



Prosiding

ISBN : 978-602-0951-17-1



SEMINAR NASIONAL

HASIL PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Tema
Meningkatkan Peran Perguruan Tinggi
dalam Persaingan Global Melalui
Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat

Surabaya, 4 Nopember 2017



LPPM UNESA SURABAYA

Gedung G1 Kampus Unesa Ketintang

<http://lppm.unesa.ac.id>



PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas Negeri Surabaya

SEMNAS PPM **2017**

Tema

Meningkatkan Peran Perguruan Tinggi
dalam Persaingan Global Melalui
Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat

Subtema

- Inovasi pendidikan
- Konservasi, sains dan teknologi, dan kebumihan
- Kualitas hidup dan pengembangan sumber daya
 - Seni budaya, sosial dan humaniora
 - Ekonomi dan manajemen
- Hasil pengabdian kepada masyarakat

Surabaya, 04 November 2017

Penerbit:



LPPM – Universitas Negeri Surabaya

TIM EDITOR

Prof. Dr. Hj. Lies Amin Lestari, M.A., M.Pd.
Dr. Nining Widyah Kusnanik, S.Pd., M.Appl.Sc.
Dr. A. Grummy Wailanduw, M.Pd., M.T.

DESIGN LAYOUT

Agus Prihanto, S.T., M.Kom.

PENYUNTING

Agus Prihanto, S.T., M.Kom.
Ika Purnama Wati, A.Md.

TIM REVIEWER

Prof. Dr. Sari Edi Cahyaningrum, M.Si.
Prof. Dr. Tukiran, M.Si.
Prof. Dr. Titik Taufikurohmah, S.Si., M.Si.
Prof. Dr. Ir. I Wayan Susila, M.T.
Dr. A. Grummy Wailanduw, M.Pd., M.T.
Dr. Andre Dwijanto Witjaksono, S.T., M.Si.
Dr. Najlatun Naqiyah, M.Pd.
Dr. Utiya Azizah, M.Pd.
Dr. Nurkholis, M.Pd.
Dr. Muhaji, S.T., M.T.
Dr. Manuwarawati, M.Si.
Dr. Nining Widyah Kusnanik, S.Pd., M.Appl.Sc.
Dr. Rindawati, M.Si.
Dr. H. Sunu Kuntjoro, S.Si., M.Si.
Erlis Rakhmad Purnama, S.Si., M.Si.
Sari Kusuma Dewi, S.Si., M.Si.
Aris Rudi Purnomo, S.Si., M.Pd., M.Sc.

Diterbitkan oleh:

LPPM - UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

Gedung Rektorat Lantai 6 Kampus Lidah Wetan
Surabaya - 60213

Email:lppm@unesa.ac.id

Cetakan Pertama – Nopember 2017

ISBN 978-602-0951-17-1

ISBN :



Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit

SAMBUTAN KETUA PANITIA

PADA SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT TAHUN 2017 UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

Selamat siang dan salam sejahtera bagi kita semua

Yth. Bapak Rektor Universitas Negeri Surabaya, Bapak Prof. Dr. Warsono, M.S.
 Yth. Ibu Wakil Rektor Bidang Akademik, Ibu Dr. sc. agr. Yuni Sri Rahayu, M.Si.
 Yth. Bapak Wakil Rektor Bidang Umum dan Keuangan, Bapak Drs. Tri Wrahatnolo, M.Pd, M.T.
 Yth. Bapak Wakil Rektor Bidang Kemahasiswaan dan Alumni, Bapak Dr. Ketut Prasetyo, M.S.
 Yth. Bapak Wakil Rektor Bidang Kerjasama dan Perencanaan, Bapak Prof. Dr. Djodjok Soepardjo, M.Litt.
 Yth. Bapak Dr.Eng. Hotmatua Daulay, M.Eng., B.Eng., Direktur Pengembangan Teknologi Industri, Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan , Kemenristekdikti, selaku narasumber
 Yth. BapakDr. Sasa Sofyan Munawar, S.Hut., M.P.Kepala Bidang Inkubasi dan Ahli Teknologi LIPI, sekaligus narasumber
 Yth. Ibu Prof.Dr. Titik Taufikhurohmah, M.Si.,Dosen Unesa dan pelaku penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang sukses, sekaligus narasumber
 Yth. Bapak Ibu para Dekan selingkung Unesa,
 Yth. Bapak Direktur Pascasarjana Unesa,
 Yth. Bapak Ketua LP3M Unesa,
 Yth. Bapak Ketua dan Sekretaris LPPM Unesa, dan
 Bapak ibu semua kepala dan sekretaris pusat di LPPM Unesa, serta bapak ibu dan mahasiswa peserta Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Tahun 2017 yang diselenggarakan di Hotel Garden Palace, Jl. Yos Sudarso 11, Surabaya, yang berbahagia dan saya banggakan.

Pertama-tama, marilah kita senantiasa mengucapkan rasa syukur kehadiran Tuhan YME atas segala limpahan rahmat, nikmat, dan hidayah-Nya sehingga kita semua bisa berkumpul di ruangan ini dalam keadaan sehat walafiat dan tak kurang suatu apapun.

Bapak Rektor, ibu bapak Wakil Rektor, bapak ibu pimpinan fakultas dan direktur pascasarjana serta pimpinanunit kerja lainnya selingkung Unesa serta bapak ibu dan mahasiswa hadirin peserta seminar yang saya hormati,

Kegiatan Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Tahun 2017 (SEMNASPPM 2017) ini merupakan kegiatan yang secara rutin diselenggarakan oleh LPPM Unesa Surabaya yang biasanya jatuh pada bulan Oktober atau Nopember tiap tahunnya. Kegiatan Seminar Nasional kali ini dilakukan dengan mengusung tema: **“Meningkatkan Peran Perguruan Tinggi dalam Persaingan Global melalui Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat”**. Adapun tema pokok tersebut dapat dijabarkan menjadi sub tema, yaitu: **1) Inovasi Pendidikan, 2) Konservasi, Sains dan Teknologi, dan Kebumiharian, 3) Kualitas Hidup dan Pengembangan Sumber Daya, 4) Seni Budaya, Sosial, dan Humaniora, 5) Ekonomi dan Manajemen, dan 6) Hasil Pengabdian kepada Masyarakat.** Dengan diversitas subtema yang diangkat ini, maka kegiatan seminar ini diharapkan dapat memberikan banyak wahana, wacana, dan warna pengetahuan dan keilmuan yang lain dan yang baru sehingga dapat memberikan stimuli untuk berkreasi dan berkarya bagi para dosen dan/atau peneliti ataupun profesi lainnya baik di lingkup kemenristekdikti dan/ataupun lingkup lainnya.

Bapak Rektor, ibu bapak Wakil Rektor, bapak ibu pimpinan fakultas dan bapak direktur pascasarjana serta pimpinan unit kerja lainnya selingkung Unesa serta bapak ibu hadirin peserta seminar yang saya muliakan,

Untuk dapat mencapai dan sekaligus memperkaya wahana, wacana, dan warna pengetahuan dan keilmuan yang baru tersebut, kami telah mengundang para narasumber yang sangat berkompeten, yaitu bapak Dr.Eng. Hotmatua Daulay, M.Eng., B.Eng., Ibu Dr. Etik Mardiyati, M.Eng., dan Ibu Prof.Dr. Titik Taufikhurohmah, M.Si, dimana diantara mereka sudah berada ditengah-tengah kita. Dengan kompetensi, kepakaran dan pengalaman dari masing-masing narasumber, tentu kami sangat yakin akan banyak wacana dan warna informasi penting lainnya yang kita dapatkan hari ini yang tentu pula sangat bermanfaat untuk pengembangan ilmu dan tingkat profesionalitas kita sebagai seorang dosen dan/ataupun peneliti atau profesi lainnya.

Bapak Rektor, ibu bapak Wakil Rektor, bapak ibu pimpinan fakultas dan direktur pascasarjana serta pimpinanunit kerja lainnya selingkung Unesa serta bapak ibu hadirin peserta seminar yang saya banggakan,

Perkenankan pada kesempatan ini, kami melaporkan bahwa peserta Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat tahun 2017 ini dihadiri oleh sekitar 202 orang, yang terdiri dari 3 narasumber, 13 undangan, 161 pemakalah yang terdiri dari 60 pemakalah oral, dan sisanya pemakalah poster, serta 25 orang

panitia. Sesungguhnya, pada satu dua minggu terakhir menjelang hari pelaksanaan seminar ini masih banyak dosen/peneliti atau mahasiswa yang berkeinginan kuat untuk mengirimkan abstrak dan sekaligus sebagai pemakalah. Namun, karena keterbatasan tenaga dan pikiran kami, dengan amat terpaksa dan sangat menyesal kami harus menutupnya. Untuk itu, kami mohon maaf.

Selanjutnya, kami berharap kegiatan Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat tahun 2017 ini dapat berlangsung dengan baik, lancar dan sukses. Kami juga mengharapkan partisipasi peserta seminar ini untuk aktif menggunakan momentum dan event ini guna memperoleh banyak wahana, wacana, dan informasi lain yang sangat bermanfaat dan tentu ikut memperlancar kegiatan seminar nasional ini. Event seminar nasional ini tentu menjadi ajang silaturahmi bagi bapak ibu dan hadirin semua sekaligus memberikan ruang dan wadah untuk saling bertukar pikiran dan informasi yang saling menguntungkan serta memberikan kesempatan membangun dan menjalin kerjasama di antara kita ke arah yang lebih.

Pada kesempatan ini pula, mohon dengan hormat bapak Rektor Unesa, Prof. Dr. Warsono, M.S. berkenan untuk memberikan sambutan dan arahan terkait tema dalam kegiatan seminar ini dan sekaligus berkenan membuka secara resmi acara seminar nasional ini.

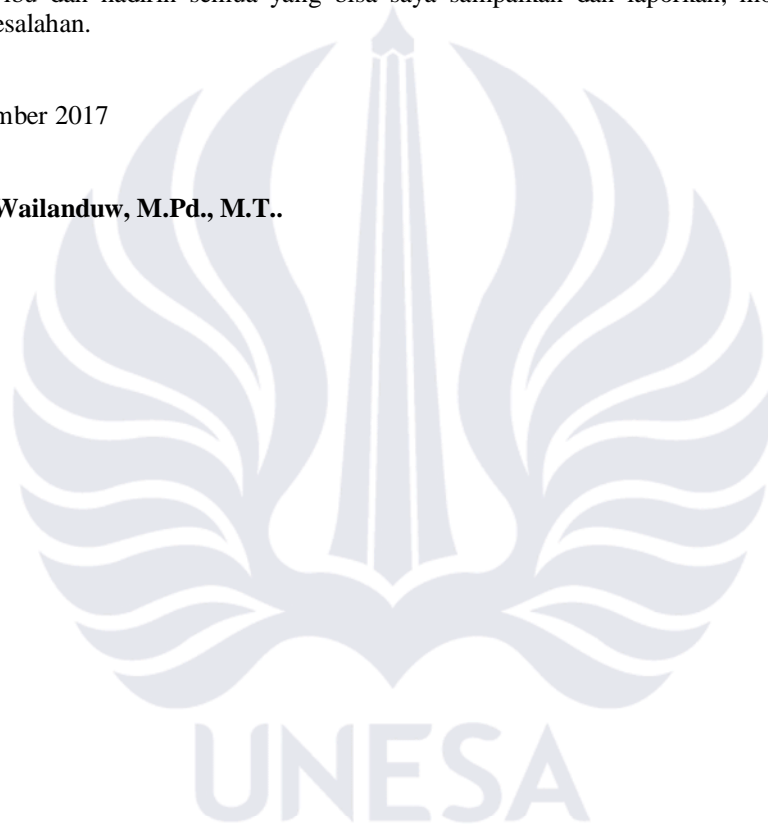
Demikian, bapak ibu dan hadirin semua yang bisa saya sampaikan dan laporkan, mohon maaf atas segala kekurangan dan kesalahan.

Terima kasih
Surabaya, 4 November 2017

Ketua Pelaksana

ttd.

Dr. A. Grummy Wailanduw, M.Pd., M.T..



SAMBUTAN REKTOR

SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA TAHUN 2017

Assalamu alaikum warohmatullahi wabarokatuh.

Puji syukur kehadiran Allah SWT, pagi hari ini kita bertemu dalam kegiatan yang sangat bermanfaat bagi perjalanan dan kemajuan bangsa ini yaitu Seminar Nasional hasil penelitian dan pengabdian kepada masyarakat Universitas Negeri Surabaya tahun 2017. Kegiatan ini terlaksana berkat rahmat dan hidayah dari Allah Swt.

Para peserta seminar yang saya hormati,

Salah satu tujuan dari perguruan tinggi adalah menjamin agar mutu pembelajaran, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat mencapai target sesuai yang ditetapkan oleh Standar Nasional Perguruan Tinggi. Terdapat 8 Standar nasional perguruan tinggi dibidang penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yaitu standar hasil, standar isi, standar proses, standar penilaian, standar peneliti dan pelaksana pengabdian, standar sarana dan prasarana, standar pengolahan, dan standar pendanaan dan pembiayaan. Delapan standar tersebut merupakan pedoman dan sekaligus target capaian yang harus diupayakan oleh perguruan tinggi yang disesuaikan dengan visi dan misi masing masing perguruan tinggi.

Standar hasil penelitian dan pengabdian kepada masyarakat bermuara pada pengembangan IPTEK yang dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan daya saing bangsa. Untuk mencapai hal tersebut, harus diketahui akar permasalahan dan dicari peluang serta pemecahannya. Tugas seorang peneliti dan pelaksana pengabdian kepada masyarakat adalah menggali, mengidentifikasi, dan menganalisis akar permasalahan tersebut dengan didasarkan kepakaran yang dimilikinya serta berkolaborasi dengan stakeholder terkait.

Era globalisasi sudah hadir di hadapan kita. Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat menjadi satu tantangan yang harus dijawab oleh segenap anak bangsa. Seorang peneliti perlu memiliki kemampuan teknis dalam memetakan tipologi, karakteristik setiap kelompok masyarakat serta memiliki kemampuan memprediksi dampak yang ditimbulkan dari setiap pelaksanaan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat untuk menjawab tantangan perkembangan teknologi informasi tersebut. Wilayah Indonesia memiliki potensi yang luar biasa baik dari sumber daya alam, budaya, dan manusia. Potensi tersebut sangat memungkinkan untuk diberdayakan menjadi sebuah kekuatan yang dahsyat untuk membangun bangsa dan menyejahterakan masyarakat. Formula yang ditawarkan adalah pendidikan yang berkualitas, inovasi, kreasi, dan produksi berbasis kajian ilmiah dalam bentuk empiris dan pemodelan. Sehingga hasil penelitian dan pengabdian kepada masyarakat menjadi aplikatif dan solutif, tidak hanya menjadi koleksi, tetapi bernilai dan bermanfaat langsung pada masyarakat. Program hilirisasi hasil-hasil penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang dicanangkan pemerintah perlu mendapat dukungan penuh. Kehadiran para peneliti dan pengabdian kepada masyarakat sudah sangat ditunggu oleh warga bangsa ini.

Dilain pihak, sebagai sebuah lembaga tinggi “techno park” bagi Universitas Negeri Surabaya bukan hanya sebuah mimpi tetapi merupakan target dan sasaran yang harus diupayakan agar bisa menjadi perguruan tinggi berkelas dunia. Berbekal keahlian dan kepakaran yang terus dikembangkan para dosen berangsur mampu mencetak entrepreneurship di dalam dan diluar lingkungan kampus.

Seiring harapan tersebut sangat tepat jika seminar ini mengambil tema “**MENINGKATKAN PERAN PERGURUAN TINGGI DALAM PERSAINGAN GLOBAL MELALUI PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**”. Untuk lebih mengoptimalkan dan operasional tema tersebut ditetapkan sub tema seminar tahun ini adalah sebagai berikut: 1) Inovasi pendidikan, 2) Konservasi, sains, dan teknologi, dan kebumian 3) Kualitas hidup dan sumber daya, 4) Seni, sosial budaya, dan humaniora, 5) Ekonomi dan manajemen, 6) Hasil Pengabdian kepada Masyarakat. Kiranya dengan enam sub tema tersebut dapat memberikan kontribusi Universitas Negeri Surabaya terhadap pembangunan bangsa dan peningkatan kesejahteraan masyarakat di era globalisasi ini.

Bapak, Ibu peserta seminar yang saya hormati.

Selamat berseminar dan semoga sukses. Semoga kerja keras, kerja cerdas dan kerja ikhlas bapak ibu sekalian mendapat balasan dari Allah Swt, yang berlipat lipa dikemudian hari.

Wassalamu alaikum wr. wb.

Surabaya, 4 November 2017
Rektor
Universitas Negeri Surabaya
Ttd.
Prof. Dr. Warsono, M.S.
NIP. 196005191985031002



DAFTAR ISI

SAMBUTAN KETUA PANITIA	iv
SAMBUTAN REKTOR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
INOVASI PENDIDIKAN.....	1
Konsep Perancangan Board Game Cupcake Factory untuk Pembelajaran Sistem Informasi Akuntansi.....	2
<i>Adhicipta Raharja Wirawan.....</i>	<i>2</i>
Pengaruh Media Kamus <i>Wenlin</i> terhadap Penggunaan Koskata dan Penyusunan Kalimat pada Siswa Kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian Sidoarjo	8
<i>Al Fiyatul Mukaromah¹⁾, Nur Laila Rochmawati²⁾, Chyesler Ema Maria Budiman³⁾.....</i>	<i>8</i>
Pengaruh Penerapan Permainan Sambung Kata terhadap Kemampuan Menyusun Kalimat Sederhana Bahasa Mandarin Siswa Kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian.....	14
<i>Putri Faniesa Nur Hidayah¹⁾, Annisa Rahmadani²⁾, Gevas Gita Augustantia³⁾.....</i>	<i>14</i>
Menumbuhkan Kreativitas Siswa SMK Melalui Project Based Learning pada Pembelajaran Bahasa Inggris .	20
<i>Arik Susanti^{1*)}, Anis Trisusana².....</i>	<i>20</i>
Pelaksanaan Peninjauan Kinerja Dosen Jurusan Teknik Mesin FT-Unesa.....	26
<i>Arya Mahendra Sakti^{1*)}, Muhaji^{2*)}.....</i>	<i>26</i>
Pengembangan Model Pembelajaran <i>Blended Learning</i> Berbasis <i>Schoology</i> Bagi Mahasiswa Atlet Pelatnas	30
<i>Anung Priambodo¹⁾, Junaidi Budi P+, Catur Supriyanto³⁾.....</i>	<i>30</i>
Validitas Dan Reliabilitas Tes Tipe Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Test Dalam Evaluasi Pembelajaran	37
<i>Nanik Estidarsani, Abdul Rasit.....</i>	<i>37</i>
Maket Multimedia Interaktif Berbasis Orientasi Dan Mobilitas Untuk Menanamkan Penguasaan Konsep Lingkungan Sekolah Pada Siswa Tunanetra	42
<i>Sri Joeda Andajani^{1*)}, Endang Pudjiastuti Sartinah²⁾, Idris Ahmad³⁾.....</i>	<i>42</i>
Keterampilan Metakognitif Mahasiswa Calon Guru dalam Menyelesaikan Masalah Sifat Koligatif Larutan...	48
<i>Utija Azizah^{1*)}, Harun Nasrudin².....</i>	<i>48</i>
Pembelajaran Menyenangkan Dengan Seni Tematik Berbasis KeMIPA-an di SD.....	52
<i>Waruh Handayaningrum^{1*)}, I. Nyoman Lodra², Susanah³.....</i>	<i>52</i>
Studi Waktu Tempuh Praktek Kerja Lapangan Mahasiswa Teknik Sipil FT Unesa	57
<i>Indiah Kustini^{1*)}, Andang Widjaja², Krisna Dwi Handayani³.....</i>	<i>57</i>
Kompetensi Guru TK dan Hasil UKG	63
<i>Nurhenti Simatupang¹, Wulan Patria Saroinsong².....</i>	<i>63</i>
Analisis Hubungan Kemampuan Awal, Penghasilan Orang Tua, dan Motivasi Belajar Dengan Hasil Belajar Mahasiswa D-III Tata Busana 2016.....	67
<i>Ratna Suhartini^{1*)}, Ekohariadi², Elizabeth Titik Winanti³.....</i>	<i>67</i>
Persepsi Alumni Dan Stakeholder Terhadap Kesesuaian Kurikulum Program Studi D-III Tata Busana	74
<i>Ratna Suhartini^{1*)}, Juhrah Singke², Urip Wahyuningsih³.....</i>	<i>74</i>
Pengembangan Model Pembelajaran PAKSI Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa Pendidikan Kimia Pada Materi Pokok Isomer	81
<i>Ismono^{1*)}.....</i>	<i>81</i>
Implementasinya <i>Public-Private Partnership</i> pada Pendidikan Vokasi	88
<i>Tri Wrahatnolo^{1*)}.....</i>	<i>88</i>
Pengaruh Metode Debat Terhadap Keterampilan Berfikir Kritis Mahasiswa.....	98
<i>Ninies Eryadini^{1*)}, Durrotun Nafisah².....</i>	<i>98</i>
Pengembangan Laboratorium Fisika Guna Menunjang Proses Pembelajaran Praktik	105
<i>Dyah Riandadari^{1*)}, Diah Wulandari²,.....</i>	<i>105</i>

Validitas LKPD Berbasis NOS (<i>Nature Of Science</i>) pada Materi Keseimbangan Kimia untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Menumbuhkan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA.....	110
<i>Fransiska Somi Goran^{1*}, Dian Eka Ambarwati², Maria Fransiska Mei Santi Omes³ Rusly Hidayah⁴</i>	110
Public Private Patnership Pada Pendidikan Vokasi.....	117
<i>Irma Russanti^{1*}, Ekohariadi², Muchlas Samani³</i>	117
Validitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis <i>Problem Based Learning</i> untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Sains pada Materi Asam Basa Kelas XI	124
<i>Maftukhatun Ni'mah^{1*}, Aprianto², Nurul Hidayati³, Rusly Hidayah⁴</i>	124
Lembar Kegiatan Mahasiswa Praktikum Pada Mata Kuliah Kimia Dasar I Berwawasan <i>Green Chemistry</i> Dalam Upaya Mewujudkan <i>Green Education</i>	131
<i>Mitarlis^{1*}, Utiya Azizah², Bertha Yonata³</i>	131
Analisa Kemampuan Membuat Robot Bagi Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Berbasis Contextual Teaching & Learning Dengan Structural Equation Modeling.....	136
<i>M. Syarifuddin Zuhrie^{1*}, Ekohariadi², I G P Asto B³, Lilik Anifah⁴</i>	136
Pengembangan Media <i>Scrapbook</i> dan Topi dalam Pembelajaran Teks Negosiasi Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Peserta Didik Kelas X SMAN 13 Surabaya	141
<i>Muhammad Afsa Nasih Al-Amin¹, Diki Fajar A², Yuniar Afsandy S.U³</i>	141
Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Prestasi Pemrograman Komputer Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Unesa	145
<i>Ekohariadi^{1*}, Nanik Estidarsani², Ricky Eka Putra³, Ibnu Febry Kurniawan⁴</i>	145
Inovasi dan Pengembangan Manajemen Kurikulum dan Pembelajaran di Sekolah Dasar Inklusi di Jawa Timur	149
<i>Prof. Dr. H. Murtafdo, M.Pd. ^{1*}, Muhammad Nurul Ashar, S.Pd.²</i>	149
Pengaruh Prestasi Nonakademik Terhadap Prestasi Akademik Mahasiswa Fakultas Teknik Unesa	153
<i>Puput Wanarti Rusimanto^{1*}, Ekohariadi², E. Titik Winanti³</i>	153
Efektifitas Kombinasi Low Impact Aerobic dan Senam Yoga Terhadap Berat Badan dan Persentase Lemak Tubuh Pada Mahasiswi Unesa	159
<i>Roy Januardi Irawan¹, Noortje Anita Kumaat², Dita Yulaistris³</i>	159
Pengembangan Modul Praktikum Telekomunikasi Sebagai Upaya Meningkatkan Keterampilan Peserta Didik	164
<i>H.P.A Tjahyaningtyas^{1*}, Lusia Rakmawati², A Imam Agung³</i>	164
Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Ular Tangga Raksasa Terhadap Hasil Belajar Materi Adaptasi Makhluk Hidup Pada Siswa Kelas IV SD Labschool Unesa	169
<i>Saidatul Liswana^{1*}, Anisa Swastika Fitri², Sunita Ambarwati³, Mayang Intan Triastuti⁴</i>	169
Pengembangan Trainer Dan Panduan Praktikum Kontrol Relay Berbantuan Komputer Untuk Menunjang Perkuliahan Sistem Kendali/Kontrol.....	175
<i>Wahyu Dwi Kurniawan^{1*}, Agung Prijo Budijono.²</i>	175
KONSERVASI, SAINS, DAN TEKNOLOGI, DAN KEBUMIHAN	180
Karakterisasi Tepung Serabut Kelapa (<i>Cocos Nucifera</i>)	182
<i>Achmad Muchlis Aminulloh^{1*}, Jilhanum Muftianah², Hanis Pramudawardani³, Wahyu Budi Sabtiawan⁴</i>	182
Pemanfaatan Serbuk Gergaji Kayu Jati sebagai Bahan Sintesis Perakat Resin Lignin Resorsinol Formaldehid pada Kayu Lamina	184
<i>Agestya Hernawati¹, Dea Sawitri Fauziah², Lutfiah Mufida³, Suyatno^{4*}</i>	184
Balok Beton Bertulang dengan Sambungan Baut dan Mur.....	190
<i>Andang Widjaja^{1*}</i>	190
Analisis Kuat Lekat Geopolimer Mortar pada Aplikasi Pasangan Batu Bata	198
<i>Arie Wardhono^{1*}</i>	198
Aplikasi <i>Solar Cell</i> TiO ₂ untuk Pembangkit Listrik.....	202
<i>Aris ansori¹, Bellina Yunitasari², Beni Setiawan³</i>	202

Analisis Jarak Anoda-Katoda Dan Lama Waktu Pencelupan Terhadap Ketebalan Lapisan Proses Pelapisan Logam Nikel-Khrom.....	208
<i>Arya Mahendra Sakti^{1*}, Aditya Prapanca^{2*}, Dyah Riandadari^{3*}</i>	208
Lipstik Nanokolagen dari Bahan Limbah Tulang <i>Oosphronemus goramy</i> untuk <i>Cosmeceutical</i>	212
<i>Cholifatul Hasanah^{1*}, Rosdiana Aprilia Ningtyas², Wahyu Budi Sabtiawan³</i>	212
Ekstrak Daun Teh Hijau (<i>Camellia sinensis</i>) Sebagai Antihistamin.....	220
<i>Dewi Puspitasari^{1*}, Fahmi Noer Muhammad², Agnesya Dias Andana³, Nuniek Herdyastuti⁴</i>	220
Karakteristik Arang Aktif Dari Cangkang Kelapa Sawit Dengan Metode Aktivasi Kimia dan Variasi Ratio Impregnasi Sebagai Media Adsorpsi Biogas.....	224
<i>Meidi Syaflan^{1*}, Ngatirah¹</i>	224
Karakteristik Warna Dan Aroma Tepung Pisang Kepok, Ambon Dan Agung Matang Melalui Pengeringan Metode Foam Mat Drying.....	231
<i>Nining Widayah Kusnanik^{1*}, Anna Noordia², Elfia Rosyida³, Pudjijuniarto⁴</i>	231
Implementasi Alat Latihan Shadow Berbasis Microcontroller Dalam Meningkatkan Kelincahan Atlet Bulutangkis.....	234
<i>Pudjijuniarto^{1*}, Purbodjati², Agung Prijo Budijono³, Nur Ahmad Arief⁴</i>	234
Perbandingan Peta X dan MR dengan Peta Xbar dan R dalam Analisis Kapabilitas Proses Jasa Pelayanan Di PT Pos Indonesia.....	241
<i>Lucia Aridinanti¹ dan Sri Mumpuni R²</i>	241
Daya Kembang Roti Manis Ragi Alami.....	245
<i>Lucia Tri Pangesthi.¹⁾Lilis Sulandari²⁾</i>	245
Rancang Bangun <i>Measurement Tool</i> Cobit 5 Untuk Pengembangan Tata Kelola E-Learning (Vi-Learn) Unesa.....	251
<i>Bambang Sujatmiko¹, Dwi Fatrianto Suyatno², Made Suartana³</i>	251
Aplikasi Particle Swarm Optimization Dan Cross Entropy Pada Support Vector Machine Untuk Klasifikasi Dua Kelas.....	260
<i>Herlina^{1*}, Dwi Yuli Rakhmawati²</i>	260
Pemanfaatan Ekstrak Etil Asetat Daun Pucuk Merah (<i>Syzygium myrtifolium</i>) Sebagai Pestisida Nabati Tanaman Cabai.....	264
<i>Dwita Oktavia Putri¹, Novirlin Yosephin Daely², Raga Agung Perdana³ Tukiran^{4*}</i>	264
Alat Pengontrol Suhu untuk Meningkatkan Budidaya Jamur Tiram di Pacet Mojokerto Berbasis Mikrokontroler.....	270
<i>Dyah Ayu Laraswati^{1*}, Ahmad Dienchphalon Nur², Nurul Rochmania³</i>	270
Analisa <i>Simple Additive Weighting</i> Untuk Penentuan Penerima Bantuan Langsung (<i>Studi Kasus Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Pacitan</i>).....	275
<i>Elsen Ronando^{1*}, Enny Indasyah²</i>	275
Penerapan Aplikasi Wireless Body Area Network Pada <i>Motion Sensing</i> Berbasis Android <i>Smartwatch</i>	279
<i>Eppy Yundra^{1*}, Pradini Puspitaningayu², Arif Widodo³</i>	279
Penerapan Regresi Linier dalam Penentuan Harga Pokok Produksi Batik Madura Menggunakan Metode Activity Based Costing.....	284
<i>Erwin Prasetyowati</i>	284
Pembuatan Sensor Gas NH ₃ Dari Limbah Kulit Udang.....	292
<i>Ima Lutfiana¹, Dinanti Pratiwi Putri², Anisha Wulandari³</i>	292
Pengaruh Jumlah Sudu Turbin Crossflow Terhadap Kinerja Turbin Angin Sumbu Vertikal Dua Tingkat Bilah Hibrid Cross Flow Dan Savonius Tipe J Pada Kondisi Angin Lapangan.....	300
<i>Indra Herlamba Siregar^{1*}, Wahyu Dwi Kurniawan²</i>	300
Ibm Kelompok Pengusaha Industri Kecil Kerupuk.....	306
<i>Iskandar, S.T., M.T.^{1*}, Dr. Soeryanto, M.Pd.²</i>	306
Pengembangan Media CAI Berbasis Android Bagi Anak Berkebutuhan Khusus “Tunarungu” untuk Meningkatkan Kemampuan Berbicara dan Berisyarat.....	315
<i>Muhamad Anang Zaenuri¹⁾, Devi Rahma Fitri Andani²⁾, Listya Putri Angreni³⁾, Siti Fatimahtus Zahroh⁴⁾</i>	315

Penyisipan Watermark Berbasis Blok Untuk Deteksi Kerusakan Dan Pemulihan Dokumen Digital	319
<i>Lusia Rakhmawati^{1*}, Naim Rochmawati²</i>	319
Potensi Bahan Alam Sebagai Elektroda Superkapasitor.....	325
<i>Lydia Rohmawati^{1*} dan Woro Setyarsih²⁾</i>	325
Rancang Bangun Sistem Pengendalian PH Nutrisi Pada Hidroponik <i>Nutrient Film Technique</i> Berbasis Arduino	330
<i>M. Maulana Husain¹⁾, Dinda Arif Insantama²⁾, Faishol Aziz³⁾, Algil Adi Swista⁴⁾</i>	330
Uji Skrining Fitokimia dan Bioaktivitas Insektisida Ekstrak Metanol Kulit Batang Jambu Bol <i>Syzygium malaccense</i> Terhadap Ulat Grayak <i>Spodoptera litura</i>	334
<i>Mahdania Ratri Paramitha¹, Atifatur Rahma Fardani², Ifan Akbar Suryono³, Tukiran^{4*}</i>	334
Pengaruh Temperatur Ruang Terhadap Fluiditas (mampu alir) Paduan Al-5Si	340
<i>Mochamad Arif Irfa'i^{1*}, Novi Sukma Drastiawati²</i>	340
Ekstrak Limbah Kulit Bawang Merah (<i>Allium Ascolonium L</i>) dan Daun Kemangi (<i>Ocimum Sanctum</i>) Sebagai Bioinsektisida Universitas Negeri Surabaya.....	343
<i>Mohamad Fais Bisal Alinuha^{1*}, Muvita Wahyu Dwi Aprilia², Rahma Ayunda Baskoro³, Martini⁴</i>	343
Sintesis Dan Karakterisasi <i>Bone Graft</i> Dari Bahan Baku Lokal Indonesia Sebagai Kandidat Implan Tulang	347
<i>Muslimatul Khoiriyah[*], Sari Edi Cahyaningrum, Taufik Hidayatulloh dan Samsriati Nugrahani</i>	347
Mikroenkapsulasi <i>Lactobacillus casei</i> Menggunakan Bahan Pengkapsul Glukomanan Iles-Iles dan Susu Skim Dengan Metode Spray Drying	350
<i>Ngatirah^{1*}, Meidi Syaflan¹</i>	350
Inovasi Modul Ajar <i>Online Plus</i> Kit Teknik Digital Berbantuan <i>Software Proteus</i> Melalui Pendekatan <i>Hybrid Learning</i> Untuk Meningkatkan Kecakapan Peserta Didik.....	355
<i>Nur Kholis¹⁾, Muhamad Syariffuddien²⁾ Zuhrie, Reza Rahmadian³⁾</i>	355
Rekayasa Sudut Guide Vane Turbin Kaplan Terhadap Daya	361
<i>Priyo Heru Adiwibowo^{1*}, A Grummy Wailanduw^{2*}</i>	361
Bioaktivitas Antioksidan Ekstrak dan Isolat dari Tumbuhan Gowok (<i>Syzygium polycephalum</i>) (Myrtaceae)	365
<i>Tukiran^{1*}, Andika Pramudya Wardana², Nurul Hidajati³</i>	365
Pembuatan Pupuk Organik Berbahan Dasar Limbah Jerami Kacang Tanah Universitas Negeri Surabaya.....	369
<i>Rachmani Dwi Permatasari^{1*}, Desty Kartika Putri Pratiwi², Rizqika Imami Astiana³, Martini⁴</i>	369
Penyeleksi Tinggi Dan Berat Badan Otomatis Untuk Pintu Masuk Wahana Bermain berbasis Arduino.....	374
<i>Ahmad Fathoni¹⁾, Rangga Arif Tri Surya²⁾, Andris Kurniawan³⁾, Daffa Igo Muhammad⁴⁾, Rifqi Firmansyah⁵⁾</i>	374
Analisa Proporsi Kalsium Dan Fosfor Pada Ikan Teri (<i>Stolephorus Sp.</i>)	382
<i>Ratna Candra Dewi^{1*}, Anna Noordia², Soni Sulistyarto³</i>	382
Rancang Bangun Automated Programming Assessment Tools untuk Praktikum Pemrograman Dasar.....	385
<i>Rina Harimurti^{1*}, Asmunin², Andi Iwan Nurhidayat³</i>	385
Smart Parking System Berbasis Arduino.....	391
<i>Satriyo Prasajo^{1*}, Jordan Theja Sibuea², Nely Eka Anjarsari³, Nurma Orfa Dewi⁴, Rifqi Firmansyah⁵</i>	391
Sintesis Komposit PANi-Karbon Aktif dari Tempurung Kemiri (<i>Aleurites moluccana</i>) sebagai Elektroda Superkapasitor	395
<i>Siti Holisa SP^{1*}, Nuricha Anggraini², Sahara Hamas Intifadhah³, Woro Setyarsih⁴ dan Lydia Rohmawati⁵</i>	395
Sintesis dan Karakterisasi Partikel Nano TiO ₂ Sebagai Material <i>Self-Cleaning</i> Pada Kain Katun	399
<i>Siti Tutik Alawiyah^{1*}, Miftahussyahro¹, Ido Al Hafisz¹, Dina Kartika Maharani¹</i>	399
Pemanfaatan Limbah Rumput Teki (<i>Cyperus Rotundus L.</i>) Sebagai Bioetanol Melalui Metode Hidrolisis Dan Fermentasi Dengan <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>	404
<i>Sofi Nur Asfiah¹, Bareta Bunga Arom¹, Fajriatun Hasanah¹, I Gusti Made Sanjaya^{1*}</i>	404
Karakterisasi <i>Feet Spray</i> Ekstrak Daun Salam dan Kulit Jeruk Nipis	408
<i>Tamara Eldiawati^{1*}, Dewi Umroh², Farida Arifah³, Wahyu Budi Sabtiawan⁴</i>	408
Studi <i>Experimental</i> Pembuatan Bioetanol <i>Gel</i> Dengan Pengental Karbopol Dan Optimasi <i>Performance</i> Bioetanol <i>Gel Stove</i>	413
<i>Mochammad Huda Mei Setio¹, Virginia hanun², Deva Ratrika Rina Oktaviani³, Dwi Heru Sutjahjo⁴</i> ..	413

Karakterisasi Sifat Mekanik Plastik <i>Biodegradable</i> dari Komposit <i>High Density Polyethylene</i> (HDPE) dengan Pati Uwi Ungu	419
<i>Yolanda Harnike Putri Wardani^{1*}, Dia Novita Sari², Rahma Aulia Annisa³, Suyatno Sutoyo⁴</i>	419

KUALITAS HIDUP DAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA423

Membangun Desa Kreatif melalui KKN-PPM di Desa Pelemwatu Gresik	424
<i>Asidigisianti Surya Patria^{1*}, Siti Mutmainah²</i>	424
Studi Pelacakan (<i>Tracer Study</i>) Lulusan Prodi S1 Teknik Mesin FT Unesa	430
<i>Priyo Heru Adiwibowo^{1*}, Arya Mahendra Sakti², Wahyu Dwi Kurniawan³</i>	430
Persepsi Masyarakat Terhadap Perkembangan Olahraga Modern	435
<i>Nurhasan¹, Bayu Agung Pramono¹, Hijrin Fitriani¹</i>	435
Formulasi dan Uji Efektivitas Sediaan Shampo Anti Ketombe Ekstrak Kedelai (<i>Glycine max</i>)	438
<i>Risa Eka Ichwanah¹, Novi setiorini², Rofiqo Ayu Limara³</i>	438
Pemanfaatan Biji Nangka (<i>Artocarpus Heteropyllus</i>) Sebagai Dasar Pembuatan Keju	444
<i>Zidta Qisti Mafania^{1*}, Juniar Fauziah², Merry Dwi Pratiwi³, Laily Rosdiana⁴</i>	444

SENI BUDAYA, SOSIAL DAN HUMANIORA449

Pelatihan Pembuatan Sistem Pembelajaran E-Learning Bagi Guru-Guru Di Smpn 1 Gondang Tulungagung	450
<i>Atik Wintarti^{1*}, Abadi², Agung Lukitos³</i>	450
Insert Ekonomi Syariah Pada Mata Pelajaran Ekonomi Di Sekolah Menengah Atas	454
<i>Luqman Hakim^{1*}, Moch. Khoirul Anwar², Riza Yonisa Kurniawan³, Trieninda Pahlevi⁴</i>	454
Garap Pertunjukan Wayang Topeng Jatiduwur Jombang Lakon <i>Wiruncana Murca</i>	459
<i>Setyo Yanuartuti^{1*}, Anik Juwariyah², Joko Winarko³, Peni Puspito⁴</i>	459
Buku Cerita Anak Berbasis <i>Ecological Knowledge</i> Untuk Menunjang Kecintaan Anak Bangsa Pada Pelestarian Lingkungan	465
<i>Parmin^{1*}, Suhartono¹, Anas Ahmadi¹</i>	465
Perilaku Budaya Hukum Masyarakat Mengabaikan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1974 Melalui Pernikahan Sirri: Studi Kasus Masyarakat Di Desa Kalisat Kecamatan Rembang Kabupaten Pasuruan	471
<i>Nurun Nasichah, Efrit Fitriyah Yazid, Rohmatul Umayah</i>	471
Mengembangkan RPP Singkat dan Dampaknya terhadap Kinerja Guru	480
<i>Bambang Yulianto^{1*}, Hetty Purnamasari², Fransisca Dwi Harjanti³</i>	480
Pengembangan Menulis Kreatif Berbasis Integrative Writing Model	486
<i>Darni^{1*}, Murdiyanto¹, Anas Ahmadi²</i>	486
Pelaksanaan Kurikulum 2013 Di Kota Surabaya	496
<i>E. Titiek Winanti¹, Indiah Kustini², Andang Wijaya³</i>	496
Kosakata Favorit Siswa Smp	500
<i>Kisyani^{1*}, Fafi Inayatillah^{2*}, Mintowati^{3*}, Mukzamila^{4*}</i>	500
Lema Dan Kosakata Favorit Siswa Sd Dan Smp Labschool Unesa	504
<i>Kisyani^{1*}, Pratiwi Retnaningdyah^{2*}, Fafi Inayatillah^{3*}</i>	504
Realitas Lingkungan dalam Prosa Indonesia 2011–2016: Kajian Ekokritik	507
<i>Rahmi Rahmayati¹, Ririe Rengganis²</i>	507
Pembelajaran Menulis Perspektif Psychowriting: Pendekatan Multidisipliner dalam Studi Bahasa dan Sastra	517
<i>Syamsul Sodik¹, Slamet Setiawan², Yuni Pratiwi³</i>	517
Makna Santri Di Pondok Pesantren Bahrul Ulum Desa Karang Rejo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang Ditinjau Dari Teori Clifford Geertz	527
<i>Zaki Bastomi¹, Wurita Devi Arif², Farid Anwar³, Risa Mia Andriyani⁴</i>	527

EKONOMI DAN MANAGEMENT534

Hilirisasi Teknik Produksi Kepada Kelompok Bisnis UMKM Makanan Berbasis Ikan di Kabupaten Lamongan	535
<i>Jun Surjanti^{1*}, Dian Anita Nuswantara², Dewi Rahayu Mende³, Rosa Pafitri Juniarti⁴</i>	535
Sertifikasi Halal Sebagai Upaya Perlindungan Konsumen Muslim (<i>Studi pada Lembaga Pengkajian Pangan Obat-obatan dan Kosmetika</i> Majelis Ulama Indonesia Provinsi Jawa Timur)	539
<i>Moch. Khoiril Anwar, Ahmad Ajib Ridwan, A'rasy Fahrullah</i>	539
Implementasi Nilai-Nilai Syariah Pada Pedagang Muslim Di Indonesia	547
<i>Khoiril Anwar¹, Hendry Cahyono², A'rasy Fahrullah³, Ahmad Ajib Ridwan⁴, Ach Yasin⁵</i>	547
Evaluasi Model Pemberdayaan Pada Lembaga Amil Zakat Di Surabaya.....	552
<i>Khusnul Fikriyah^{1*}, Ahmad Ajib Ridwan²</i>	552
Pengaruh Variabel Makroekonomi Terhadap Indeks Harga Saham Gabungan (Ihsg) Di Bursa Efek Indonesia	560
<i>Hendry Cahyono^{1*}, Prayudi Setiawan Prabowo²</i>	560
Potret Perilaku Konsumsi Individu Keluarga Miskin Pada Level Pendidikan Tinggi Di Provinsi Jawa Timur.....	570
<i>Prayudi Setiawan Prabowo^{1*}, Hendry Cahyono², Clarashinta Canggih³</i>	570
Apakah Desentralisasi Fiskal Mempengaruhi Ketimpangan Pendidikan?.....	575
<i>Ady Soejoto^{1*}, Dhiah Fitriyati², Muhammad Abdul Ghofur³</i>	575
Pengelolaan Persediaan Bahan Baku Dalam Meningkatkan Kinerja UMKM	582
Peran Daya Tarik Tagline dan Brand Image Terhadap Keputusan Pembelian Provider Telkomsel	588
<i>Windi Arlita Suhono^{1*}, Dewi Nur Fadilah², Arantxa Meilina Dewi³, Dodik Kurniawan⁴</i>	588
Analisis Transaksi Jual Beli Saham Industri Di Pasar Modal Indonesia	594
<i>Yunita Astikawati¹, Dessy Triana Relita²</i>	594
HASIL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT.....	600
Analisis Keefektifan Penggunaan Software Bisnis Ritel pada UKM Ritel Tradisional di Lamongan.....	602
<i>Achmad Kautsar¹, Rosa Prafitri Juniarti², Ahmad Ajib Ridwan³</i>	602
Pemanfaatan Mesin Pengering Jamur dan Manajemen Produksi Olahan Jamur Tiram.....	605
<i>Ahmad Bashri^{1*}, Ulfi Faizah², Rinaldiyanti Rukmana³</i>	605
IbM Guru Sosiologi Surabaya Untuk Meningkatkan Kemampuan Meneliti dan Menulis Karya Ilmiah	610
<i>Ali Imron^{1*}, Moh. Mudzakkir²</i>	610
Iptek Bagi Masyarakat Tebo Selatan Melalui Produk Sirup Lidah Buaya	616
<i>Anna Noordia¹, Tutut Nurita², Ratna Candra Dewi</i>	616
Pengembangan Kewirausahaan Mahasiswa dan Alumni di Universitas Pasir Pengaraian	620
<i>Arif Rahman Saleh^{1*}, Purwantoro², Yeza Febriani³, Eksa Rusdiyana⁴</i>	620
IbM Bagi Anggota KOPTTI (Koperasi Tahu Tempe)	628
<i>A.Grummy Wailanduw^{1*}, Dwi Heru Sutjahyo²</i>	628
Implementasi Mesin Pengering Brem Sebagai Upaya Peningkatan Efektivitas Proses Produksi Di UKM Produsen Brem.....	633
<i>Dr. Any Sutidiningsih, M.Si.^{1*}, Agung Prijo Budiono, S.T., M.T.², Wahyu Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.³</i>	633
Pelatihan Ketrampilan Tune Up dan Overhaul Sepeda Moto Bagi Anak Panti Muslim Kelurahan Jambangan Surabaya	637
<i>Muhaji¹, Susila W. I.², Sutjahyo H. D.², Soeryanto⁴</i>	637
Pemantapan Materi Olimpiade Guru Nasional (OGN) bagi Guru Matematika SMP di Tulungagung melalui Tugas Pengajuan Soal	641
<i>Endah Budi Rahaju^{1*}, Ismail², Abdul Haris Rosyidi³, Ika Kurniasari⁴</i>	641
Peningkatan Kemampuan Guru PPKn Jenjang SMA dalam Mengembangkan Asesmen Otentik di Kabupaten Sidoarjo	646
<i>Harmanto^{1*}, Sarmini², Totok Suyanto³, Rr. Nanik Setyowati⁴</i>	646

Sosialisasi Peningkatan Keselamatan Pengendara Sepeda Motor Bagi Siswa-Siswi SMU NU Ma'arif Trawas Kabupaten Mojokerto Sebagai Upaya Save Our Students.....	651
<i> Dadang Supriatno¹, Nur Andajani², Satriana Fitri Mustika³, Hendra Wahyu C.⁴</i>	651
Analisis kinerja UKM Mitra sebagai Dampak Implementasi Program IbPUD Di Kabupaten Pasuruan.....	658
<i> Musdholifah^{1*}, Harti², dan Ulil Hartono³</i>	658
PKM Panduan Operasional Penyelenggaraan Bimbingan dan Konseling Komprehensif bagi Guru BK SMP di Magetan.....	664
<i> N. Naqiyah, Rusijono, T. Muis, M. Jannah & B. Purwoko</i>	664
Pelatihan Penilaian Kurikulum 2013 bagi Guru-Guru SD.....	671
<i> Suryanti¹, Julianto², Supriyono³</i>	671
Penerapan Peralatan Produksi Berbasis Teknologi Tepat Guna Untuk Meningkatkan Produktivitas Ukm Produsen Makanan.....	675
<i> Drs. Budihardjo Achmadi Hasyim, M.Pd.^{1*}, Agung Prijo Budiono, S.T., M.T.², Drs. Doko Suwito, M.Pd.³, Dr. Any Sutiadiningsih, M.Si.³</i>	675
IbM Untuk Meningkatkan Kualitas Dan Kuantitas Produksi Kelompok Industri Kecil Pengrain Sayangan... ..	679
<i> Drs. Djoko Suwito, M.Pd.^{1*}, Budihardjo Achmadi Hasyim²</i>	679
IbM Untuk Meningkatkan Produktivitas Kelompok Pengusaha Industri Kecil Tempe.....	687
<i> Eko Wahjudi^{1*}, Theodorus Wiyanto Wibowo², Yunus³</i>	687
Analisis Pengalaman Belajar Pemrograman Dasar Komputer Terhadap Minat Berwirausaha.....	693
<i> Dwi Yuli Rakhmawati^{1*}, Herlina²</i>	693
Penerapan Mesin Penghancur Es Batu Untuk Meningkatkan Produktifitas Usaha Jus Buah.....	698
<i> Dyah Riandadari^{1*}, Arya Mahendra Sakti^{2*}, Theodorus Wiyanto^{3*}, I Made Muliatna^{4*}</i>	698
Penyuluhan Alat Sprayer Elektrik Untuk Mendukung Pertanian Di Desa Wonodadi Wetan Kabupaten Pacitan.....	702
<i> Elsen Ronando^{1*}, Enny Indasyah²</i>	702
Penerapan Mesin Penggiling Bahan Baku Bata Untuk Meningkatkan Produktivitas UKM Produsen Bata Tanah Liat.....	707
<i> Firman Yasa Utama, S.Pd., M.T.^{1*}, Dr. Purbodjati, M.Pd.²</i>	707
Penerapan Mesin Pemecah Kedelai Sistem Screw Untuk Menunjang Produktivitas UKM Tempe.....	711
<i> Hanna Zakyya, S.T., M.T.^{1*}, Drs. Edy Sulistyono, M.Pd.²</i>	711
Pelatihan Pemetaan Sekolah di Sekitar Kampus ITS Surabaya.....	715
<i> Iis Dewi Ratih^{1*}, Agnes Tuti Rumiati², Sutikno³, Mike Prastuti⁴, Noviyanti Santoso⁵</i>	715
Peningkatan Kualitas Pelayanan Posyandu Balita Berbasis Sistem Informasi.....	719
<i> Ika Ratna Indra Astutik^{1*}, Hana Catur Wahyuni², Sri Mukhodim Hanum³</i>	719
IbM Kelompok Pengusaha Industri Kecil Kerupuk.....	724
<i> Iskandar, S.T., M.T.^{1*}, Dr. Soeryanto, M.Pd.²</i>	724
Pertanian Agrosilvopastoral Di Kelurahan Oenak.....	733
<i> Maria Afnita Lelang^{1*}, Roberto I.C.O Taolin^{2*}, Yosefina Marice Fallo^{3*}</i>	733
Peningkatan Kualitas Hidup Pada Ibu-Ibu PKK Desa Klagen Sukodono Melalui Pelatihan Senam Yoga.....	743
<i> Roy Januardi Irawan¹, Nanda Rimawati²</i>	743
Peningkatan Produktivitas UKM Brem Madiun Melalui Rancang Bangun Mesin Pengering Brem Semi Otomatis.....	750
<i> Novi Sukma Drastiawati, S.T., M.Eng.^{1*}, Dr. Pudjijuniarto, M.Pd.²</i>	750
Efektivitas Pelayanan Jasa Laundry Melalui Penerapan Seperangkat Setrika Uap.....	754
<i> Nur Aini Susanti^{1*}, Ibrohim²</i>	754
Analisis SWOT Upaya Percepatan Ketahanan Pangan Melalui Pengolahan dan Pemanfaatan Tepung Terong.....	758
<i> Bambang Suratman^{1*}, Siti Sri Wulandari², Triesninda Pahlevi³</i>	758
Pembuatan Produk Olahan Yacon Sebagai Upaya Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat Senduro: Teh, Cocktail, dan Selai Yacon.....	763
<i> Leny Yuanita^{1*}, Prima Retno Wikandari², Rinie Pratiwi Puspitasari³, Wahyu Budi Sabtiawan⁴, Dhita Ayu Permata Sari⁵</i>	763

Peningkatan Kualitas Program Kreativitas Mahasiswa Fakultas Teknik.....	772
<i>Puput Wanarti Rusimamto^{1*)}, Firman Yasa Utama², Mochamad Firmansyah Sofianto³, Mein Kharnolis⁴, Salamun Rohman Nudin⁵</i>	772
Pelatihan Penyusunan Format Penilaian Anak Usia Dini Berdasarkan Kurikulum 2013 PAUD.....	778
<i>Ruqoyyah Fitri</i>	778
Iptek Bagi Budidaya dan Ekstrak Bawang Dayak Sebagai Obat Alternatif.....	783
<i>Sirilus Sirhi¹, Sri Astuti², dan Florentina Rahayu Esti Wahyuni³</i>	783
Peningkatan Produktivitas Pengusaha Sablon Chandra Printing Dan Mingtha Design Melalui Pengabdian Ipteks Bagi Masyarakat.....	788
<i>Siti Aliyah^{1*)}, Purwo Adi Wibowo²</i>	788
IbM Robotika Siswa SDN Kecamatan Gayungan Surabaya.....	794
<i>Woro Setyarsih^{1*)} dan Lydia Rohmawati²</i>	794
Model Kurikulum S3 Pendidikan Vokasi Berorientasi KKNI.....	799
<i>Munoto^{1*)}, Meini Sondang²</i>	799



PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas Negeri Surabaya

SEMNAS PPM **2017**



Subtema:
INOVASI PENDIDIKAN

Konsep Perancangan Board Game Cupcake Factory untuk Pembelajaran Sistem Informasi Akuntansi

Adhicipta Raharja Wirawan

Jurusan Akuntansi, Universitas Surabaya.

E-mail: adhicipta@staff.ubaya.ac.id

ABSTRAK

Karakteristik setiap generasi terbentuk oleh situasi dan kondisi lingkungan yang terjadi di sekitarnya. Generasi Z atau dikenal dengan Generasi Milenial memiliki karakteristik yang berbeda dengan generasi-generasi sebelumnya. Di mana mereka lahir di era digital serta teknologi informasi dan komunikasi yang sangat pesat. Hal ini berpengaruh terhadap gaya belajar mereka yang cenderung instan dan visual. Jika metode pembelajaran yang digunakan di dalam kelas masih menggunakan metode tradisional seperti ceramah dan diskusi, maka metode ini tidak menarik bagi mereka. Dari hasil evaluasi pembelajaran diperoleh 57,8 % mahasiswa menyatakan bahwa materi Siklus Produksi dalam mata kuliah Sistem Informasi Akuntansi (SIA) tidak cukup dijelaskan hanya dengan metode ceramah dari dosen. Lalu, 46,2% menyatakan bahwa mereka kesulitan memahami praktik SIA hanya melalui metode pembelajaran ceramah. Maka dari itu dirancanglah *board game* "Cupcake Factory" untuk menyelesaikan masalah tersebut di atas.

Kata kunci: board game, siklus produksi, sistem informasi akuntansi

ABSTRACT

The characteristics of each generation are formed by the circumstances surrounding the environment. Generation Z or known as Millennial Generation has different characteristics with previous generations. Where they were born in the digital age as well as information and communication technology is very rapid. This affects their learning styles that tend to be instant and visual. If the learning methods used in the classroom still use traditional methods such as lecturing and discussions, then this method does not appeal to them. From the result of learning evaluation, 57.8% of students stated that AIS (Accounting Information System) is not sufficiently explained only by lecturing class. Then, 46.2% stated that they had difficulties understanding the practice of AIS only through traditional teaching methods. This paper will discuss the design of the game board "Cupcake Factory" to solve these problems.

Key Words: board game, production cycle, accounting information system

1. PENDAHULUAN

Perubahan lingkungan politik, ekonomi, sosial, budaya, teknologi informasi dan komunikasi memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap dunia pendidikan. Dunia pendidikan harus mampu mengikuti dinamika perubahan ini dalam pidato Presiden RI, Joko Widodo (Sekretariat Negara RI, 2017).

Sebelum kehadiran internet, peran guru dan dosen sebagai pengajar sangat besar. Saat itu, para pengajar menjadi salah satu sumber pengetahuan bagi para anak didik. Namun saat ini, peran pengajar sebagai sumber pengetahuan mulai bergeser. Internet menjadi alternatif sumber pengetahuan bagi peserta didik yang lahir di era 2000-an atau dikenal dengan sebutan Generasi Milenial atau Generasi Z.

Pengajar saat ini pada umumnya berasal dari Generasi *Baby Boomer*, Generasi X, dan Generasi Y yang lahir sebelum era 2000-an. Di mana terdapat gap yang cukup besar dengan peserta didiknya, khususnya Generasi *Baby Boomer* dan Generasi X. Gap tersebut terutama terkait dengan Gaya Belajar

mereka yang berbeda dengan generasi sebelumnya. Metode pembelajaran dalam bentuk ceramah dan diskusi cenderung tidak disukai oleh Generasi Z (Rothman, 2014). Mereka adalah generasi yang lebih menyukai segala sesuatu informasi dalam bentuk visual.

Selain itu Generasi Z adalah generasi tumbuh dan berkembang dengan bermain *games*. Kehadiran *games* membuat mereka menghargai aktivitas kolaborasi dan kerja sama tim (Thomas & Srinivasan, 2016). Maka dari itu, para pengajar harus merancang metode pembelajaran yang berorientasi pada gaya belajar Generasi Z, sehingga proses pembelajaran diharapkan akan berlangsung secara efektif. Gaya belajar menurut Fleming & Baume (2006) sendiri dibagi menjadi 4 yaitu *Visual*, *Auditory*, *Read/Write*, dan *Kinesthetic* atau disingkat VARK.

Salah satu metode pembelajaran yang dapat digunakan adalah memanfaatkan *board games* atau papan permainan. Jones et al. (2015), mengungkapkan bahwa penggunaan *board game*

bagi mahasiswa farmasi yang menempuh mata kuliah *Autonomic Nervous System* (ANS) mengalami peningkatan prestasi belajar dan juga meningkatnya partisipasi serta keaktifan kelas. Perancangan *board game* juga dilakukan di jurusan informatika untuk mengenalkan *GSE Dynamics*, di mana hasilnya adalah peningkatan partisipasi kelas. Sedangkan untuk peningkatan prestasi belajar harus diteliti lebih lanjut (Solingen, Dullemond, & Gameren, 2011).

Hasil evaluasi pembelajaran materi Siklus Produksi dalam mata kuliah Sistem Informasi Akuntansi (SIA) yang ditempuh oleh mahasiswa S1 Jurusan Akuntansi, Fakultas Bisnis dan Ekonomika (FBE) Universitas Surabaya (Ubaya) pada Semester Genap 2016/2017 menunjukkan bahwa 57,8 % mahasiswa menyatakan bahwa materi Siklus Produksi tidak cukup dijelaskan hanya dengan materi dosen dalam bentuk ceramah. Lalu, 46,2% menyatakan bahwa mereka kesulitan memahami praktik SIA hanya melalui metode pembelajaran ceramah. Hal ini menunjukkan kesesuaian bahwa Generasi Z yang saat ini sedang menempuh kuliah memiliki karakteristik yang tidak jauh berbeda dari penelitian terdahulu.

Maka dari itu dirancanglah media pembelajaran berbasis *board game* berjudul "*Cupcake Factory*" untuk menyelesaikan masalah yang terjadi dalam mata kuliah SIA ini. Makalah ini hanya sebatas tahap analisis dan perancangan *board game*, tidak termasuk pengujian tingkat keberhasilan pelaksanaannya.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Gaya Belajar

Brown (2000) menjelaskan bahwa gaya belajar adalah sebuah cara di mana individu memandang dan memproses informasi dalam situasi belajar. Celcia-Murcia (2001) mendefinisikan gaya belajar sebagai pendekatan umum - misalnya, global atau analitik, pendengaran atau visual - yang digunakan siswa dalam memperoleh bahasa baru atau dalam mempelajari subjek lain. Cara di mana seorang siswa merasakan, berinteraksi dengan, dan merespon lingkungan belajar. Gaya belajar kadang-kadang didefinisikan sebagai karakteristik perilaku kognitif, afektif, sosial, dan fisiologis yang berfungsi sebagai indikator yang relatif stabil tentang bagaimana peserta didik memandang, berinteraksi dengan, dan merespons lingkungan belajar (MacKeracher, 2004).

Ada tiga gaya belajar (LdPride, 2009); visual, auditori, dan kinestetik. Gaya belajar visual berpikir dalam gambar dan belajar paling baik dalam gambar visual. Mereka bergantung pada isyarat non-verbal

instruktur atau fasilitator seperti bahasa tubuh untuk membantu pemahaman. Terkadang, peserta didik visual suka duduk di depan kelas. Mereka juga mengambil catatan deskriptif mengenai materi yang dipresentasikan. Pembelajar visual berpikir dalam gambar dan belajar paling baik dalam gambar visual. Mereka bergantung pada isyarat non-verbal instruktur atau fasilitator seperti bahasa tubuh untuk membantu pemahaman. Terkadang, peserta didik visual suka duduk di depan kelas. Mereka juga mengambil catatan deskriptif mengenai materi yang dipresentasikan.

Gaya belajar auditori adalah belajar melalui mendengarkan dan menginterpretasikan informasi dari nada, penekanan dan kecepatan suara. Pada umumnya mereka lebih suka membaca teks dengan bersuara. Sedangkan gaya belajar yang ketiga adalah kinestetik, yaitu belajar melalui interaksi fisik dan gerakan untuk memahami sesuatu.

2.2. Sistem Informasi Akuntansi

Sistem Informasi Akuntansi (SIA) adalah sebuah kumpulan komponen yang terdiri dari orang, prosedur, data, *software*, infrastruktur teknologi informasi, dan pengendalian internal yang saling berhubungan untuk mencapai tujuan perusahaan (Romney & Steinbart, 2017).

SIA dalam perusahaan manufaktur terdiri dari 5 buah siklus yang saling berhubungan. Siklus tersebut adalah Siklus Pendapatan, Siklus Pengeluaran, Siklus Produksi, Siklus Sumber Daya Manusia & Penggajian, dan Siklus Keuangan.

Siklus produksi ini terhubung dengan siklus SDM & penggajian untuk mengelola tenaga kerja, siklus pengeluaran terkait pengadaan bahan baku dan bahan penunjang lainnya, dan hasil dari siklus produksi berupa barang jadi terhubung dengan siklus pendapatan.

Siklus produksi sendiri terdiri dari 4 aktivitas utama yaitu desain produk, perencanaan dan penjadwalan, operasional produksi, dan akuntansi biaya. Aktivitas ini dikelola oleh departemen produksi di perusahaan. Setiap aktivitas akan menghasilkan informasi dalam bentuk dokumen untuk diolah menjadi laporan.

Siklus produksi bagi para mahasiswa cukup sulit dipahami karena untuk memahaminya dibutuhkan kunjungan dan observasi di lokasi pabrik.

2.2. Board Game

Board game adalah permainan yang melibatkan *token* dan komponen lainnya yang dipindahkan atau ditempatkan pada permukaan atau

papan "yang ditandai sebelumnya" berdasarkan seperangkat aturan (LGDB, 2004). Beberapa permainan didasarkan pada strategi murni, namun banyak mengandung unsur kebetulan, dan ada pula yang murni kebetulan, tanpa unsur keterampilan.

Setiap *board game* terbentuk dari 1 atau lebih kumpulan mekanik permainan atau *game mechanic*. Mekanik permainan ini memiliki peran penting dalam proses pembelajaran untuk menghasilkan keahlian berpikir (*thinking skill*) yang ingin dicapai oleh peserta didik (Suttie et al., 2012).

Board game dalam dunia pendidikan lebih mengutamakan aspek capaian pembelajaran sehingga unsur menyenangkan, menghibur, bukanlah hal yang utama (Suttie et al., 2012) atau dikenal dengan istilah *serious games*. *Game mechanics* akan mencapai *thinking skills* yang diharapkan jika didukung dengan strategi pembelajaran yang tepat (lihat tabel1).

2.3. Proses Perancangan Board Game

Tahapan proses perancangan *board game* untuk dunia pendidikan berbeda dengan *board game* sebagai media hiburan. *Board game* pendidikan lebih banyak menggunakan pendekatan perancangan *serious games*.

Berdasarkan Álvarez-Rodríguez et al. (2014) terdapat 5 tahap pengembangan *serious games*(lihat gambar 1) yaitu:

1. *Requirements Stage*. Tujuannya adalah untuk menetapkan tujuan yang harus dikemas ke dalam permainan; untuk membangun mekanisme pedagogik, pengetahuan yang akan ditransfer ke siswa; menentukan kompetensi dan bidang pengetahuan yang harus diliput; dan untuk membuat *storyboard* dan konsep seni.
2. *Design Stage*. Tujuannya adalah untuk menciptakan semua video game. Sumber digital ini meliputi: ilustrasi 2D, model 3D, Maps, Objects, Material, permukaan, dll. Suara dan musik; dan untuk menciptakan mesin permainan jika diperlukan.
3. *Development Stage*. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menciptakan permainan termasuk: *Layout, Events, Shader*, dan AI; untuk merancang permainan; dan untuk mengintegrasikan semua elemen di atas dengan menu, pilihan, dll.
4. *Testing Stage*. Tujuannya adalah untuk menguji *videogame* dalam aspek berikut: Teknis, penyerapan Pengetahuan, Kegunaan, Kegunaan; untuk mendapatkan statistik

efisiensi; dan untuk mempertahankan permainan.

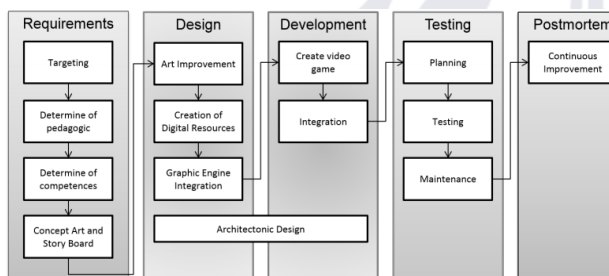
5. *Postmortem Stage*. Tujuannya adalah untuk menganalisis semua proses dan informasi *game* yang dikumpulkan selama proses pembuatan untuk perbaikan dan pengembangan di masa depan.

Game Mechanics	Thinking Skills	Learning Mechanics
Design /editing Infinite game play ownership Protege Effect Status Strategy/ planning tiles/grids	CREATING	Accountability Ownership Planning Responsibility
Action Points Assessment Collaboration Communal Discovery Resource Management Game turns Pareto Optimal Rewards/ Penalties Urgent Optimism	EVALUATING	Assessment collaboration hypothesis incentive motivation reflect/discuss
Feedback Meta-game Realism	ANALYSING	Analyze experimentation feedback identify observation shadowing
capture/elimination competition cooperation movement progression Selecting /collecting Simulate /response time pressure	APPLYING	action/task competition cooperation demonstration imitation simulation
Appointment Cascading Information Questions and answers role-play tutorial	UNDER-STANDING	objectivity participation question & answers tutorial

Game Mechanics	Thinking Skills	Learning Mechanics
cut scenes/story tokens virality behavioral momentum pavlovian interactions Goods /information	RETENTION	discover explore Generalization guidance instruction repetition

Tabel 1. Game Mechanics Learning Mechanics Framework (Sumber: Suttie et al., 2012)

Tahapan pengembangan *serious games* di atas memang dirancang untuk *video games*, namun dapat diadaptasi ke dalam perancangan *board games* dengan menghilangkan aktivitas terkait pemrograman, animasi, musik dan digital art.



Gambar 1. Game Design Process (Sumber: Álvarez-Rodríguez et al. 2014)

3. ANALISIS & PEMBAHASAN

3.1. Requirements Stage

Pada tahap ini target pengguna *board game* adalah mahasiswa S1 jurusan akuntansi, semester 3, dan usia (18-19 tahun). Mereka telah menempuh mata kuliah Pengantar Akuntansi (1 & 2), Manajemen Keuangan, Pengantar Bisnis, Pengantar Ekonomi Mikro dan Makro sehingga pemahaman dasar terhadap konsep ekonomi dan bisnis sudah dimiliki.

Berdasarkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran atau RPP mata kuliah SIA maka Capaian Pembelajaran (CP) adalah *mahasiswa akan mampu menganalisis Sistem Informasi Akuntansi di perusahaan dagang dan manufaktur menggunakan konsep-konsep teknik dokumentasi (narasi dan flow-chart), perancangan database, pengendalian internal, siklus pendapatan, siklus pengeluaran, siklus SDM & penggajian, dan siklus produksi.*

Kompetensi dasar yang ingin dicapai dari mata kuliah ini adalah:

- 1) Memahami siklus bisnis dan setiap aktivitas serta dokumen & laporan di dalamnya.
- 2) Menjelaskan proses dokumentasi dari siklus bisnis secara lengkap.

- 3) Mengembangkan database berdasarkan siklus bisnis di perusahaan.
- 4) Menganalisis penerapan pengendalian internal di dalam perusahaan.

Tema yang ingin dikembangkan dalam *board game* adalah tentang perusahaan pembuat *cupcake*. Tema ini dipilih karena kue sangat mudah dipahami proses bisnisnya dan lebih *familiar* bagi para mahasiswa (jenis *cupcake* lihat gambar 3).



Gambar 3. Lima Jenis Cupcakes dalam Board Game

Untuk sub tahapan penentuan “*Story Board*” diubah menjadi penentuan mekanik permainan. Tujuan permainan *board game* “*Cupcake Factory*” ini adalah perusahaan harus mencapai profit sebesar-besarnya dengan memproduksi *cupcake* selama 8 putaran. Permainan ini dimainkan untuk 8 kelompok di mana setiap kelompok terdiri dari maksimal 10 orang mahasiswa. Setiap anggota kelompok bertugas sebagai: manajer, staf penjualan, staf pembelian bahan baku dan mesin, staf produksi, staf gudang, staf akuntansi/keuangan, dan kasir.

Mekanik permainan yang digunakan dalam *board game* ini mengacu pada CP (Capaian Pembelajaran) dan KD (kompetensi Dasar) yang ingin dicapai berdasarkan *thinking skill* (lihat tabel 2).

Tabel 2. Thinking Skill & Game Mechanics

No	Thinking Skill	Game Mechanics
1	Evaluating	action points, collaboration, resource management, game turns, rewards / penalties dan urgent optimism.
2	Analyzing	Feedback, realism
3	Applying	Competition, partnership, movement, selecting, simulate, time pressure.
4	Understanding	Appointment, cascading information, role-play

3.2. Design Stage

Pada tahap ini dilakukan pengerjaan aset dari *board game* yang terdiri dari 18 jenis komponen. Untuk ukuran kartu menggunakan standar Kartu *Magic The Gathering* dengan pertimbangan

penggunaan plastik pelindung kartu telah dijual bebas di pasaran (63 x 88 mm). Sedangkan untuk ukuran uang adalah 60 x 90 mm. Token tepung dan telur menggunakan kancing dengan diameter 20 mm. Token topping menggunakan kristal imitasi 5 jenis warna dengan ukuran 15 mm.

Tabel 3. Kebutuhan Aset Board Game

No	Nama Aset	Jumlah
1	Kartu Kontrak Penjualan	52
2	Kartu Pinjaman Bank	14
3	Kartu Tren Harga Cupcake Eceran	11
4	Kartu antrian pemain	12
5	Kartu Mesin Produksi	26
6	Uang pecahan 1R	90
7	Uang pecahan 5R	90
8	Uang pecahan 10R	90
9	Token Tepung	100
10	Token Terigu	100
11	Token ToppingCupcakes	150
12	Dokumen Sales Report	6
13	Dokumen PurchaseReport	6
14	Dokumen Warehouse	6
15	Dokumen Cashier	6
16	Dokumen Cash Flow Report	6
17	Supplier Marketplace Map	1
18	Customer Marketplace Map	1

3.3. Development Stage

Pada tahap ini dilakukan pengerjaan aset dari board game dan penyusunan aturan peraturan. Peraturan yang dirancang dalam permainan ini adalah sebagai berikut:

1. Staf penjualan pergi ke area marketplacecupcake, di mana ada 5 pilihan aksi di sini:
 - memilih Kontrak Penjualan (grosir).
 - membeli/menjual mesin produksi.
 - menjual cupcake secara eceran.
 - melakukan pinjaman bank
 - membayar biaya renovasi gudang.
2. Staf pembelian pergi ke area supplier untuk membeli bahan baku seperti: tepung, telur, dan topping.
3. Staf produksi mengelola mesin dan memroses bahan baku menjadi barang

setengah jadi dan memberi topping pada cupcake.

4. Staf gudang bertugas:
 - mengatur masuk-keluar bahan baku dan cupcake yang sudah jadi.
 - jika ada kebutuhan tambahan gudang maka memberikan informasi ke manajer.
 - meng-update posisi expired bahan baku
5. Staf akuntansi / keuangan melakukan perintah pembayaran kepada kasir terkait listrik yang digunakan selama proses produksi.
6. Di akhir putaran, Staf akuntansi / keuangan melaporkan posisi akhir keuangan kepada pihak pengawas cupcake.

Setelah menyusun peraturan permainan dilakukan pembuatan prototype untuk dilakukan pengujian internal. Lalu dilakukan pengerjaan ilustrasi berdasarkan komponen yang ada khususnya untuk komponen jenis kartu, uang, dan map.

3.4. Testing Stage

Aktivitas pada tahap ini adalah perencanaan dan pengujian board game. Pada tahap perencanaan dilakukan orientasi kepada 2 orang asisten dosen yang terlibat dalam aktivitas pengujian. Tugas masing-masing asisten adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Pembagian Tugas Pengawas Board Game

No	Posisi	Tugas
1	Dosen	Menjelaskan aturan permainan, sebagai time keeper, memberi peringatan kepada tim yang melakukan kesalahan, dan mengumumkan antrian tim.
2	Asisten 1	Mengatur tata kelola customermarketplace, mengganti kartu kontrak penjualan, mencatat setiap transaksi yang terjadi dengan menggunakan Microsoft Excel.
3	Asisten 2	Mengatur tata kelola suppliermarketplace, mengganti suplai bahan baku.

Pengujian dilakukan sebanyak 2 kali dalam seminggu, tepatnya pada minggu ke-6 untuk uji coba permainan tanpa penilaian dan pada minggu ke-7 dilakukan penilaian terhadap peringkat yang diperoleh setiap kelompok. Tujuan pengujian selain untuk mengetahui manfaat dari board game juga mengamati partisipasi kelas selama permainan.

Pelaksanaan permainan board game adalah 3 SKS di mana pada 1 SKS pertama digunakan untuk

menjelaskan tata cara permainan dan 2 SKS sisanya untuk bermain selama 6 putaran. Perhitungan skor permainan menggunakan *software Microsoft Excel 2013* yang sudah tersedia di kelas.

3.5. Postmortem Stage

Pada tahap postmortem ini ada beberapa temuan kesalahan yang dilakukan setiap tim terkait koordinasi antara staf penjualan dengan staf pembelian. Terutama dalam pemilihan kontrak penjualan dan suplai bahan baku. Namun kesalahan ini terjadi hanya diputar awal saja. Selain itu sebagian pemain sering kali tidak langsung menyimpan bahan baku yang baru dibeli ke bagian staf gudang. Kesalahan lainnya adalah dalam proses pencatatan transaksi ke dokumen yang tersedia. Kesalahan perhitungan uang dengan catatan akuntansi terjadi di beberapa tim.

Kesalahan-kesalahan yang terjadi menjadi catatan untuk memberikan instruksi yang lebih lengkap sebelum bermain. Pemberian umpan balik di akhir permainan akan sangat membantu setiap tim agar tidak melakukan kesalahan yang sama.

4. KESIMPULAN

Penggunaan *board game* dalam mata kuliah Sistem Informasi Akuntansi (SIA) sangat membantu dosen dalam proses pembelajaran di dalam kelas. Dengan *board game* ini mahasiswa akuntansi sebagai Generasi Milenial dapat melakukan simulasi bisnis siklus produksi dengan cukup baik. Dosenpun juga dapat melihat secara langsung sejauh mana keaktifan serta partisipasi para mahasiswa di dalam kelas.

Dalam tahap perancangan *board game*, dosen berperan sebagai seorang *game designer*. Dia yang memahami Capaian Pembelajaran dan Kompetensi Dasar yang harus diraih, lalu menghubungkannya dengan *Game Mechanics* yang dibutuhkan dalam merancang *board game*.

Tahapan perancangan *board game* yang digunakan masih mengacu pada *digital game* di mana ada beberapa tahap yang tidak sesuai dengan kebutuhan. Maka dari itu dibutuhkan pengembangan Model Perancangan *Board Game* untuk *Serious Game* khususnya di dunia pendidikan.

Setelah *board game* ini sudah jadi diharapkan agar dilakukan penelitian eksperimental. Hal ini bertujuan untuk menguji apakah *board game* ini mampu meningkatkan minat dan prestasi belajar dari mahasiswa yang menempuh mata kuliah SIA.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Álvarez-Rodríguez et al. 2014, *Serious Game Design Process, Study Case: Sixth Grade Math*, Creative Education, 5, 647-656.
- Brown, H. D., 2000, *Principles of language teaching and learning*, 4th ed., White Plains, NY: Longman.
- Celce-Marcia, M., 2001, *Teaching English as a second or foreign language*, 3rd ed., Dewey Publishing Services: NY.
- Fleming, Neil., Baume, David, 2006, Learning Styles Again: VARKing up the right tree!, dilihat 8 Januari 2018, <<http://www.vark-learn.com/wp-content/uploads/2014/08/Educational-Developments.pdf>>
- Jones, Shawn J, Tincher, L, Odeng-Otu, E, & Herdman, M 2015, *An Educational Board Game to Assist PharmD Students in Learning Autonomic Nervous System Pharmacology*, American Journal of Pharmaceutical Education, 79 (8), 1-9.
- LdPride, n.d., 2009, *What are learning styles?*, dilihat 26 Oktober 2017, <<http://www.ldpride.net/learningstyles.ML.htm>>
- LGDB, 2004, *Board Game*, dilihat 26 Oktober 2017, <<https://lgdb.org/category/subgenre/boardgame>>
- MacKeracher, D., 2004, *Making sense of adult learning*, (2nd ed.). Canada: University of Toronto Press Incorporated.
- Romney, Marshall B, Steinbart, P.J., 2017, *Accounting Information System*, 14th ed., Pearson, Essex.
- Rothman, Darla 2014, *A Tsunami of Learners Called Generation Z*, Maryland Police and Correctional Training Commissions, dilihat 26 Oktober 2017, <http://www.mdle.net/Journal/A_Tsunami_of_Learners_Called_Generation_Z.pdf>
- Sekretariat Negara RI 2017, *Menyiapkan Mental Kompetitif Lewat Pendidikan*, dilihat 26 Oktober 2017, <<http://www.presidentri.go.id/berita-aktual/menyiapkan-mental-kompetitif-lewat-pendidikan.html>>
- Solingen, R.V., Dullemond, K, Gamenen, B.V., 2011, *Evaluating the Effectiveness of Board Game Usage to Teach GSE Dynamics*, Global Software Engineering (ICGSE), 2011 6th IEEE International Conference.
- Suttie et al., 2012, *In Pursuit of a 'Serious Games Mechanics' A Theoretical Framework to Analyse Relationships Between 'Game' and 'Pedagogical Aspects' of Serious Games*, Procedia Computer Science, 15 (2012) 314 – 315.
- Thomas, Yelana & Srinivasan, R 2016, Emerging Shifts in Learning Paradigms-From Millenials to the Digital Natives, *International Journal of Applied Engineering Research*, 11 (5), 3616-3618.

Pengaruh Media Kamus *Wenlin* terhadap Penggunaan Koskata dan Penyusunan Kalimat pada Siswa Kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian Sidoarjo

Al Fiyatul Mukaromah¹⁾, Nur Laila Rochmawati²⁾, Chyesler Ema Maria Budiman³⁾

Bahasa dan Sastra Mandarin, Fakultas Bahasa dan Seni, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: ¹⁾Alfiyatulmukaromah596@gmail.com, ²⁾engailachma@gmail.com, ³⁾chyeslermaria@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penguasaan kosakata merupakan salah satu hal yang penting dalam pengajaran bahasa Mandarin. Selain itu, penggunaan media juga dapat membantu seseorang ketika dalam belajar bahasa. Media kamus *Wenlin* digunakan oleh peneliti dalam pembelajaran untuk mempermudah siswa dalam penguasaan kosakata dan meningkatkan kemampuan menyusun kalimat bahasa Mandarin. Penelitian ini memiliki 3 rumusan masalah yaitu, pertama bagaimana penerapan media Kamus *Wenlin* dalam pembelajaran kosakata dan penyusunan kalimat bahasa Mandarin, yang kedua bagaimana pengaruh penerapan media Kamus *Wenlin* terhadap penggunaan kosakata dan penyusunan kalimat, dan yang ketiga bagaimana respon siswa kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian Sidoarjo terhadap penerapan media Kamus *Wenlin* dalam pembelajaran kosakata dan penyusunan kalimat bahasa Mandarin. Metode penelitian ini merupakan metode penelitian *true experiment design*. dengan subjek penelitian siswa kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian Sidoarjo. Data dikumpulkan dengan teknik observasi, tes, dan teknik angket. Adapun instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah (1) lembar observasi, (2) soal, dan (3) angket tertutup.

Data observasi dan data respon siswa dianalisis dengan teknik persentase, sedangkan data tes dianalisis dengan rumus Mean dan uji-t. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh $t = 1,3$ dan $db = 32$ yang dikaitkan dengan tabel t signifikan 5% bisa dilihat $2,04 > 1,3$ yang berarti menunjukkan t tabel lebih besar. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar siswa kelas eksperimen dengan menerapkan media kamus *Wenlin* memiliki perbedaan yang tidak signifikan dengan kelas kontrol yang menggunakan metode ceramah. Berdasarkan hasil analisis angket respon siswa diketahui bahwa tiga aspek yang terdapat dalam angket respon secara keseluruhan memperoleh persentase berkisar antara 61%-80% yang termasuk dalam kriteria baik. Jadi dapat disimpulkan bahwa media kamus *Wenlin* mendapatkan respon positif dari siswa dan dapat meningkatkan kemampuan dalam menyusun kalimat bahasa Mandarin.

Kata kunci: media pembelajaran, kamus *Wenlin*, kosakata, kalimat.

ABSTRACT

The vocabulary mastery is an important thing in Chinese language teaching. Besides, the use of media also might help somebody to learn a language. The *Wenlin* Dictionary Media used by researcher in teaching to facilitate student on the use of vocabulary and improving the skill of composing sentence in Mandarin language.

This research has 3 problem outlines which is, first how to enforce The *Wenlin* Dictionary Media in studying vocabulary and composing sentence in Mandarin language, second how the influence of The *Wenlin* Dictionary Media enforcement in vocabulary use and composing sentence, and third how the 11th Grade Literature SMA Al-Islam Krian Sidoarjo student respond to the enforcement of The *Wenlin* Media Dictionary in studying vocabulary and composing sentence in Mandarin Language.

This research method is a true experiment design method with 11th Grade Literature SMA Al-Islam Krian Sidoarjo as the research subject. The data obtained with observation technique, test and questionnaire technique. Data collection instrument that has been used are (1) observation sheet, (2) question, and (3) closed questionnaire. The observation data and student response data being analyzed with percentage technique, whereas test data being analyzed with Mean formula and t-test. Based on data analysis result obtained that $t = 1,3$ and $db = 32$ which associated with 5% significant table t can be seen $2,04 > 1,3$ which means table t is bigger. It shows that study results of experiment class student by enforcing The *Wenlin* Dictionary Media and control class that use lecture method has no significant differences. Based on student response questionnaire analysis result figured that three aspects in the overall response questionnaire reach approximately 61% - 80% and categorized in good criteria. So, it can be concluded that The *Wenlin* Dictionary Media obtain positive response from student and can improving the skill of Mandarin Language composing sentence.

Key Words: learning media, *Wenlin* dictionary, vocabulary, sentence.

1. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan berbahasa seseorang, bahasa dapat memberikan kemudahan dalam terjalannya komunikasi antara bangsa yang satu dengan bangsa yang lainnya. Dapat dilakukan salah satunya dengan cara mengetahui dan mempelajari bahasa yang digunakan oleh bangsa lain. Karena seiring perkembangan komunikasi, kebutuhan berbahasa asing menjadi hal yang penting. Salah satunya ialah bahasa Mandarin. Bahasa Mandarin kini sudah menjadi kebutuhan dalam dunia Internasional dan telah menjadi bahasa internasional kedua setelah bahasa Inggris. Bahasa Mandarin kini telah banyak diajarkan disekolah-sekolah. Mulai dari tingkat sekolah dasar hingga perguruan tinggi.

Penguasaan kosakata hal yang sangat penting dalam pengajaran bahasa asing karena kosakata mempunyai banyak peran, baik berbahasa sebagai proses berpikir maupun sebagai alat komunikasi antar bangsa. Tarigan (2011:2) mengemukakan bahwa kosakata merupakan alat pokok yang dimiliki seseorang yang akan belajar bahasa sebab kosakata berfungsi untuk membentuk kalimat, mengutarakan isi pikiran dan perasaan dengan sempurna.

Bukan hanya penguasaan kosakata tetapi juga penggunaan media dalam pembelajaran, dapat membantu seseorang ketika mempelajari bahasa. Salah satunya ialah dengan menggunakan media Kamus Wenlin. Kamus Wenlin bahasa Mandarin digunakan dalam pembelajaran untuk mempermudah siswa dalam menguasai kosakata, membangkitkan keinginan dan minat dalam kegiatan belajar dan meningkatkan kemampuan dalam menyusun kalimat bahasa Mandarin dengan baik.

Pembelajaran bahasa asing di sekolah merupakan bagian dari struktur kurikulum ditingkat SMA. Dengan berlakunya kurikulum tersebut, SMA Al-Islam Krian Sidoarjo memberikan nilai lebih pada penguasaan bahasa asing yaitu bahasa Mandarin, dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam berbahasa dan berkomunikasi dalam bahasa Mandarin. Pembelajaran bahasa Mandarin ditekankan pada kemampuan siswa dalam penguasaan kosakata dalam menyusun kalimat. Tetapi pada kenyataannya masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami kosakata sehingga penggunaan media Kamus Wenlin digunakan untuk membantu siswa dalam penguasaan kosakata. Penulis mengidentifikasi bahwa masih banyak siswa yang belum menguasai kosakata sehingga siswa kesulitan dalam menyusun kalimat

dengan baik. Dalam penelitian ini penulis tertarik untuk meneliti tentang “Pengaruh Media Kamus Wenlin terhadap Penggunaan Kosakata dan Penyusunan Kalimat pada Siswa Kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian Sidoarjo”.

Mempelajari sebuah bahasa merupakan bukan hal yang mudah terutama dalam mempelajari bahasa Mandarin. Belajar bahasa Mandarin juga tidak terlepas dari tata bahasanya. Pembentukan kalimat dalam bahasa Mandarin memiliki aturan-aturan tertentu. Aturan inilah yang dinamakan tata bahasa. Suparto (2003:2) menyatakan bahwa tata bahasa adalah ilmu kumpulan kaidah atau aturan-aturan penyusunan kata, gabungan kata dan kalimat. Kesalahan dalam penempatan kata dalam kalimat dapat mengubah makna dalam kalimat tersebut.

Berdasarkan latar belakang tersebut rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Bagaimana penerapan media Kamus Wenlin dalam pembelajaran kosakata dan penyusunan kalimat pada siswa kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian Sidoarjo?
- 2) Bagaimana pengaruh penerapan media Kamus Wenlin terhadap penggunaan kosakata dan penyusunan kalimat pada siswa kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian Sidoarjo?
- 3) Bagaimana respon siswa terhadap penerapan media Kamus Wenlin dalam pembelajaran kosakata dan penyusunan kalimat pada siswa kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian Sidoarjo?

2. METODE

Penelitian yang dilakukan peneliti termasuk dalam jenis penelitian eksperimen dengan menggunakan *true experiment design* yaitu eksperimen yang sebenarnya dengan menggunakan perlakuan yang belum pernah diterapkan dalam pengajaran untuk mengetahui pengaruh yang terjadi pada subjek penelitian. Jadi dalam penelitian ini terdapat perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, dimana hanya kelas eksperimen saja yang diberikan perlakuan yakni dengan menerapkan media Kamus Wenlin. Adapun pada kelas kontrol dengan menggunakan metode ceramah. Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest posttest control group design*. Berikut adalah model penelitian eksperimen dengan *model pretest-posttest control group design*.

R	E	O1	O2
	K	O3	O4

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMA Al-Islam Krian Sidoarjo, sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian Sidoarjo yang terdiri dari dua kelas, yaitu kelas XI IBB 1 dan kelas XI IBB 2. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *simple random sampling*. Berdasarkan *simple random sampling*, dalam penelitian ini ditetapkan bahwa terdapat dua kelas sebagai sampel penelitian, yaitu kelas XI IBB 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IBB 2 sebagai kelas kontrol.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu soal *pretes* dan *postes*, lembar angket respon siswa, lembar observasi aktifitas guru, dan lembar observasi aktifitas siswa. Terdapat tiga teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini. Pertama, analisis data hasil observasi yang dihitung dengan Rumus :

$$P = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{skor ideal untuk seluruh item}} \times 100\%$$

Hasil persentase tersebut diklasifikasikan berdasarkan petunjuk skor sebagai berikut (Riduwan, 2014 : 23) :

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Skor Hasil Observasi

Presentasi	Keterangan
0% - 20%	Sangat Kurang
21% - 40%	Kurang
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat Baik

Kedua, analisis data nilai siswa. Data nilai siswa dianalisis dengan rumus *t-test*. Rumus *t-test* sebagaiberikut: $t = \frac{Mx - My}{\sqrt{\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{Nx + Ny - 2} (\frac{1}{Nx} + \frac{1}{Ny})}}$

Ketiga, analisis data lembar angket respon siswa. Data yang diperoleh dari angket yang diberikan kepada siswa (kelas eksperimen) dihitung dengan rumus di bawah ini dengan kualifikasi nilai sebagai berikut :

- Sangat setuju : 4
- Setuju : 3
- Kurang setuju : 2
- Tidak setuju : 1

Untuk menarik kesimpulan dari aspek-aspek yang ada dalam angket dilakukan analisis dengan rumus:

$$P = \frac{\text{nilai perolehan}}{\text{skor maksimumn}} \times 100\%$$

Hasil kesimpulan diklasifikasikan sesuai dengan kelompok pernyataan. Berikut klasifikasi persentase responden (Riduwan, 2014 : 23) :

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Skor Hasil Angket

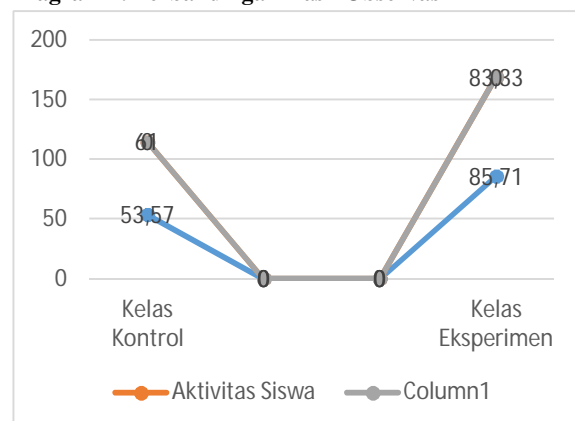
Presentasi	Keterangan
0% - 20%	Sangat Kurang
21% - 40%	Kurang
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat Baik

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Observasi

Untuk mengetahui penerapan media kamus putar terhadap penguasaan kosakata dan penyusunan kalimat bahasa Mandarin digunakan data dari hasil observasi. Data observasi tersebut berupa lembar observasi yang terdiri dari lembar observasi aktivitas guru dan lembar observasi aktivitas siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Penilaian dilakukan pada setiap pertemuan baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Dari hasil pengamatan dapat diketahui apakah penerapan media kamus putar berhasil meningkatkan kemampuan penguasaan kosakata dan kemampuan menyusun kalimat bahasa Mandarin pada siswa di kelas eksperimen. Berdasarkan analisis pada lembar observasi aktivitas guru dan aktivitas siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen, diketahui bahwa :

Diagram 1. Perbandingan Hasil Observasi

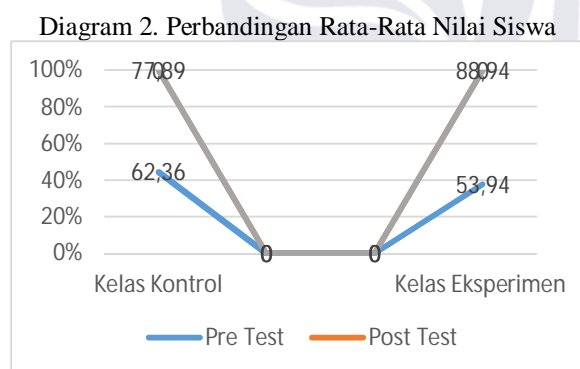


Hasil persentase aktivitas guru pada kelas

eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol, begitu pula hasil persentase aktivitas siswa pada kelas eksperimen yang juga lebih tinggi dari kelas kontrol.

Hasil Tes / Nilai Siswa

Nilai siswa diperoleh dari hasil *pre test* dan *post test* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Dari hasil perhitungan diketahui bahwa terdapat perbedaan antara nilai *pretest* dan *posstest* siswa pada kelas kontrol. Pada saat *pretest* diperoleh nilai rata-rata siswa adalah 62,36. Sedangkan nilai rata-rata *posstest* yakni 77,89. Pada kelas eksperimen nilai *pretest* siswa adalah 53,94. Sedangkan nilai rata-rata *posstest* yakni 88,94. Nilai *pretest* pada kelas kontrol jauh lebih baik dibanding kelas eksperimen. Akan tetapi hasil dari nilai *posstest* pada kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Hal tersebut membuktikan bahwa setelah diterapkan media kamus Wenlin pada kelas eksperimen, maka dapat meningkatkan nilai siswa. Meningkatnya nilai siswa tersebut juga menandakan bahwa terdapat pula peningkatan kemampuan penguasaan kosakata dan menyusun kalimat bahasa Mandarin pada kelas eksperimen. Hasil nilai *pretest* dan *posstest* kedua kelas digambarkan pada grafik berikut ini :



Terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan penguasaan kosakata dan penyusunan kalimat bahasa Mandarin pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Dari hasil tes yang telah dilakukan menunjukkan rata-rata hasil *posstest* pada kelas eksperimen jauh lebih baik daripada kelas kontrol. Jadi dapat disimpulkan bahwa penerapan media kamus Wenlin berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan penguasaan kosakata dan penyusunan kalimat bahasa Mandarin.

Hasil Angket Respon Siswa

Hasil angket butir 1 yang menunjukkan bahwa media kamus Wenlin dapat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran. Dari 19 siswa dari kelas eksperimen, terdapat 7 siswa dengan persentase sebesar 36,8% yang menyatakan sangat setuju,

sebanyak 12 siswa dengan persentase sebesar 63,2% yang menyatakan setuju, serta tidak ada siswa yang menyatakan kurang setuju maupun tidak setuju. Hal itu membuktikan bahwa media kamus Wenlin dapat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran.

Hasil angket butir 2 yang menunjukkan bahwa media kamus Wenlin dapat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran. Dari 19 siswa dari kelas eksperimen, terdapat 6 siswa dengan persentase sebesar 31,6% yang menyatakan sangat setuju, sebanyak 10 siswa dengan persentase sebesar 52,6% yang menyatakan setuju, sebanyak 3 siswa dengan persentase 15,8% yang menyatakan kurang setuju, serta tidak ada siswa yang tidak setuju. Hal itu membuktikan bahwa media kamus Wenlin dapat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran.

Hasil angket butir 3 yang menunjukkan bahwa media kamus Wenlin dapat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran. Dari 19 siswa dari kelas eksperimen, terdapat 8 siswa dengan persentase sebesar 42,1% yang menyatakan sangat setuju, sebanyak 10 siswa dengan persentase sebesar 52,6% yang menyatakan setuju, sebanyak 1 siswa dengan persentase 5,3% yang menyatakan tidak setuju, serta tidak ada siswa yang menyatakan kurang setuju. Hal itu membuktikan bahwa media kamus Wenlin dapat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran.

Hasil angket butir 4 yang menunjukkan bahwa media kamus Wenlin dapat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran. Dari 19 siswa dari kelas eksperimen, terdapat 8 siswa dengan persentase sebesar 42,1% yang menyatakan sangat setuju, sebanyak 10 siswa dengan persentase sebesar 52,6% yang menyatakan setuju, sebanyak 1 siswa dengan persentase 5,3% yang menyatakan kurang setuju, serta tidak ada siswa yang tidak setuju. Hal itu membuktikan bahwa media kamus Wenlin dapat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran.

Hasil angket butir 5 yang menunjukkan bahwa media kamus Wenlin dapat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran. Dari 19 siswa dari kelas eksperimen, terdapat 9 siswa dengan persentase sebesar 47,35% yang menyatakan sangat setuju, sebanyak 9 siswa dengan persentase sebesar 47,35% yang menyatakan setuju, sebanyak 1 siswa dengan persentase 5,3% yang menyatakan kurang setuju, serta tidak ada siswa yang tidak setuju. Hal itu membuktikan bahwa media kamus Wenlin dapat

membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran.

Hasil angket butir 6 yang menunjukkan bahwa media kamus Wenlin dapat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran. Dari 19 siswa dari kelas eksperimen, terdapat 3 siswa dengan persentase sebesar 15,8% yang menyatakan sangat setuju, sebanyak 14 siswa dengan persentase sebesar 73,7% yang menyatakan setuju, sebanyak 2 siswa dengan persentase 10,5% yang menyatakan kurang setuju, serta tidak ada siswa yang tidak setuju. Hal itu membuktikan bahwa media kamus Wenlin dapat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran.

Hasil angket butir 7 yang menunjukkan bahwa media kamus Wenlin dapat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran. Dari 19 siswa dari kelas eksperimen, terdapat 10 siswa dengan persentase sebesar 52,6% yang menyatakan sangat setuju, sebanyak 8 siswa dengan persentase sebesar 42,1% yang menyatakan setuju, sebanyak 1 siswa dengan persentase 5,3% yang menyatakan kurang setuju, serta tidak ada siswa yang tidak setuju. Hal itu membuktikan bahwa media kamus Wenlin dapat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran.

Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa penerapan media kamus Wenlin terhadap penguasaan kosakata dan penyusunan kalimat bahasa Mandarin mendapatkan respon positif dari siswa. Hal tersebut terbukti dimana 3 aspek yang terdapat dalam angket respon secara keseluruhan memperoleh persentase berkisar antara 61%-80% yang termasuk dalam kriteria baik.

4. PENUTUP

4.1 Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian dengan menerapkan media kamus Wenlin terhadap penguasaan kosakata dan penyusunan kalimat bahasa Mandarin pada siswa kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian Sidoarjo telah menjawab tiga rumusan masalah. Berikut adalah simpulan dari ketiga pembahasan dari penelitian ini :

1. Rumusan masalah pertama terjawab dengan adanya observasi yang dilaksanakan selama proses penelitian berlangsung. Hasil data observasi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran kosakata dan penyusunan kalimat bahasa Mandarin dengan menggunakan media kamus Wenlin lebih efektif dari pada menggunakan metode ceramah. Hal tersebut

dapat dibuktikan dengan hasil presentase aktivitas guru dan aktivitas siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol.

2. Rumusan masalah yang kedua terjawab dengan adanya peningkatan kemampuan siswa dalam penguasaan kosakata dan penyusunan kalimat bahasa Mandarin. Hal itu dapat dibuktikan dengan adanya peningkatan dari nilai pretest dan posttest pada kelas eksperimen yang diberikan perlakuan khusus dengan penerapan media kamus Wenlin pada pembelajaran bahasa Mandarin. Dari hasil tes yang dilakukan menunjukkan hasil belajar pada kelas eksperimen jauh lebih baik dari pada hasil belajar di kelas kontrol. Jadi dapat disimpulkan bahwa penerapan media kamus Wenlin berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan penguasaan kosakata dan penyusunan kalimat bahasa Mandarin pada siswa kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian Sidoarjo.
3. Rumusan masalah yang ketiga terjawab dengan adanya hasil analisis angket respon siswa yang menunjukkan bahwa penerapan media kamus Wenlin memperoleh respon positif dari siswa kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian Sidoarjo. Hal tersebut dapat dibuktikan melalui keseluruhan perolehan presentase angket respon siswa yang berkisar antara 61%-80% yang termasuk dalam kriteria baik.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan terdapat beberapa saran yang perlu diperhatikan dalam penerapan media kamus Wenlin terhadap penguasaan kosakata dan penyusunan kalimat bahasa Mandarin pada siswa kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian Sidoarjo, yaitu :

1. Tata cara pengoperasian kamus Wenlin sebaiknya disampaikan dengan jelas disertai contoh cara penggunaannya, sehingga siswa tidak bingung saat menggunakan kamus Wenlin.
2. Penggunaan kamus Wenlin juga dapat diterapkan pada pembelajaran materi-materi berikutnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Sani Ridwan. 2014. *Pembelajaran saintifik untuk kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Adi, M. Kwartono, 2007, *Analisis Usaha Kecil dan Menengah*, Andi Yogyakarta, Yogyakarta.
- Alwi, Hasan, dkk. 2000. *Tata Bahasa Baku Bahasa Indonesia (Edisi Ketiga)*. Jakarta: Balai Pustaka.

- Arboleda C R. 1981. *Communication Research*. Philipines
- Arief S, Sadiman, (dkk). 2010. *Media Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*. (Edisi Revisi). Jakarta : Rineka Cipta
- Arsyad, A. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada
- Asyhar, Rayanda. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada (GP) Press Jakarta.
- Faizah Isnaeni. 2012. *Pengaruh Penerapan Media Kamus Putar terhadap Penguasaan Kosakata dan Penyusunan Kalimat Bahasa Mandarin Siswa Kelas VIII F SMP Sepuluh Nopember Sidoarjo Tahun Ajaran 2015/2016*. UNESA
- Keraf, Gorys. 2009. *Argumentasi dan Narasi*. Jakarta: Gramedia
- Kridalaksana, Harimurti. 2013. *Kelas Kata Dalam Bahasa Indonesia (Edisi Ketiga)*. Jakarta: Gramedia Pustaka.
- Levie, W. H. And Dentz. R.1982. *Effect of text illustrations : a review of research*. Educational Communication and Technology. Journal
- Munadi, Yudhi. 2013. *Media Pembelajaran: Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: Referensi.
- Oemar Hamalik. 1994. *Media Pendidikan*. Bandung: Cipta Aditya Bakti.
- Soedjito. 1989. *Kosakata Bahasa Indonesia*. Jakarta : PT. Gramedia
- Sudjana dan Rivai. 2010. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensio
- Sugiyono, 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif dan RND*. Bandung : Alfabeta
- Suparto. 2003. *Tata Bahasa Mandarin Itu Mudah*. Jakarta : Puspa Swara.
- Suparto. 2003. *Tata Bahasa Mandarin itu Mudah*, Jakarta:Puspa Swara.
- Suprihatiningrum, Jamil. 2013.*Strategi Pembelajaran: Teori & Aplikasi*. Jogjakarta. Ar-Ruzz Media.
- Tarigan, Henry guntur. 2011. *Pengajaran Kosakata*. Bandung : Angkasa.

Pengaruh Penerapan Permainan Sambung Kata terhadap Kemampuan Menyusun Kalimat Sederhana Bahasa Mandarin Siswa Kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian

Putri Faniesa Nur Hidayah¹⁾, Annisa Rahmadani²⁾, Gevas Gita Augustantia³⁾

Bahasa dan Sastra Mandarin, Fakultas Bahasa dan Seni, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: alfanie.putri@gmail.com, annisarahmadani58@gmail.com, gzahwa@yahoo.com

ABSTRAK

Minat dan kemampuan menyusun kalimat sederhana siswa kelas XI Bahasa terhadap pelajaran Bahasa Mandarin masih minim serta teknik pembelajaran yang digunakan oleh guru masih monoton. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan: (1) penggunaan permainan sambung kata, (2) pengaruh penggunaan permainan sambung kata, dan (3) respon siswa kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian terhadap penggunaan permainan sambung kata dalam pembelajaran menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen kuasi dengan subjek penelitian siswa kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian Sidoarjo. Data dikumpulkan dengan teknik observasi, tes, dan teknik angket. Hasil observasi aktivitas guru dan siswa berjalan baik. Hasil observasi aktivitas guru sebesar 91,67% dan 89,58% pada hasil observasi aktivitas siswa. Hasil analisis data *pretes* dan *postes* diperoleh dari hasil uji t – signifikan dengan $t_0 = 3,62$; $db = 36$; $t_s 0,05 = 2,03$ menunjukkan t lebih besar daripada t tabel ($3,62 > 2,03$). Hasil angket respon siswa yaitu 82,35. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan permainan sambung kata berpengaruh positif terhadap kemampuan menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin siswa dengan meningkatnya hasil belajar siswa dan kemampuan menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin yang juga meningkat.

Kata kunci: kalimat sederhana, sambung kata

ABSTRACT

The lower ability and lack of passion on XI grade to learn about Chinese language lesson and the learning technique used by teachers is tend to be monotonous. This study aims to describes: First, using Word Connect . Second, the influence of using Word Connect Game . Third, XI grade in language major respon 's toward Word Connect Game in learning simple Chinese sentences compilation ability. This research is a quasi experimental research with the subject of research students of XI grade Al Islam Krian Sidoarjo Senior High school. The data were collected by observation, test, and questionnaire techniques. The observation results of teacher and student activities went well. Observation result of teacher activity equal to 91,67% and 89,58% at observation result of student activity. The result of pretest and postes data analysis was obtained from t-test result significantly with $t_0 = 3,62$; $db = 36$; $t_s 0,05 = 2,03$ show t is greater than t table ($3,62 > 2.03$). The result of student questionnaire response is about 82,35. Based on this, it can be concluded that the application of the word game play has a positive effect on the ability to compose simple Chinese sentences toward students.

Keywords: simple sentence, word connect game

1. PENDAHULUAN

Bahasa Mandarin bukanlah bahasa yang mudah untuk dipelajari umumnya bagi kaum awam dan khususnya bagi siswa. Namun situasi di era globalisasi ini secara tidak langsung menuntut untuk memperdalam bahasa rumit ini demi kepentingan di dunia pendidikan maupun pekerjaan. Dalam dunia pendidikan, untuk mempelajari suatu bahasa, seseorang harus memahami betul mengenai tata bahasa yang baik dan benar. Penguasaan kosakata adalah hal yang sangat penting, karena memengaruhi keterampilan berbahasa seseorang. Sebagaimana dengan pendapat Tarigan (1985:2), yaitu: “Kualitas keterampilan berbahasa seseorang jelas bergantung pada kuantitas dan kualitas kosakata yang dimilikinya. Semakin kaya kosakata yang dimiliki

maka semakin besar pula kemungkinan kita terampil berbahasa”.

Tidak hanya penguasaan kosakata yang diperhatikan dalam keterampilan berbahasa. Kosakata yang digunakan akan dinyatakan dalam bentuk kalimat sehingga komunikasi dapat dipahami dan berjalan lancar. Membentuk suatu kalimat bahasa Mandarin tidaklah semudah membentuk kalimat dalam bahasa Indonesia. Pola penyusunan kalimat bahasa Mandarin sangatlah berbeda dengan pola kalimat bahasa Indonesia. Oleh karena itu, kreatifitas seorang pengajar sangat diperlukan untuk memilih media ataupun metode pengajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran. Hal itu dilakukan agar dapat menarik minat siswa untuk terus menggali rasa keingintahuannya mengenai bahasa Mandarin. Khususnya dalam mempelajari menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin.

Saat ini pelajaran bahasa Mandarin sudah mulai dipandang di sekolah-sekolah tertentu. Contohnya saja di SMA Al-Islam Krian yang sudah kurang lebih 9 tahun memprogramkan bahasa Mandarin untuk dijadikan salah satu mata pelajaran di kelas Bahasa. Pada tahun ajaran 2016-2017 ini kelas Bahasa sudah diterapkan mulai dari kelas X sampai dengan kelas XI. Berbeda dengan tahun-tahun sebelumnya, bahasa Mandarin baru diterapkan di kelas XI dan XI. Minat siswa kelas XI Bahasa terhadap pelajaran bahasa Mandarin masih cukup minim, karena memang tidak semua siswa menyukai bahasa tersebut. Dengan pertemuan 4x45 menit per minggu, kemampuan penguasaan kosakata para siswa sudah mencapai angka 65% untuk dapat menyusun kalimat sederhana. Namun dalam menyusun kalimat, siswa masih terpacu dengan format penyusunan kalimat dalam bahasa Indonesia dan belum dapat memahami bagaimana cara menyusun kalimat sederhana yang baik dalam bahasa Mandarin. Teknik pembelajaran yang digunakan oleh guru pun masih terbilang monoton sehingga menyebabkan siswa untuk merasa jenuh dan kurang tertarik sehingga dapat menjadi penyebab tidak tercapainya tujuan pembelajaran.

Suprihatiningrum (2013:319) mengemukakan bahwa media ialah alat yang membawa informasi atau bahan pelajaran yang bertujuan untuk mempermudah mencapai tujuan pembelajaran. Menurut hal tersebut dapat dikatakan bahwa dengan menggunakan media pembelajaran, guru dapat dengan mudah dalam menyampaikan informasi dan mencapai tujuan pembelajarannya. Sadiman (1990:17) menyatakan bahwa dengan menggunakan media pendidikan yang tepat dan bervariasi dapat mengatasi sifat pasif anak didik dan dapat menimbulkan semangat belajar. Dengan begitu, teknik pembelajaran yang cocok digunakan sebagai teknik pengajaran bahasa Mandarin yang menarik dan banyak diminati siswa adalah teknik yang bersifat permainan.

Permainan sangat disukai siswa, sehingga mereka tidak akan merasa jenuh saat belajar. Salah satu teknik permainan yang dapat digunakan dalam pengajaran menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin ialah permainan sambung kata. Secara tidak langsung permainan ini dapat mempermudah siswa dalam menyusun kalimat sederhana dengan hanya berbekal kosakata yang dimiliki. Siswa dapat menyusun kalimat sederhana yang padu secara berurutan. Jika terdapat siswa yang tidak bisa menyebutkan satu kosakata, maka dapat dikenai hukuman dengan menyusun sebuah kalimat

sederhana secara utuh tanpa bantuan kosakata dari teman yang lainnya. Dengan begitu, siswa akan termotivasi untuk memikirkan kosakata mana yang hendak dipakai dalam menyusun kalimat sederhana. Sehingga akan terbiasa dalam menyusun kalimat sederhana bahkan dapat menyusun sebuah paragraf atau cerita beruntun. Permainan ini juga dapat membantu guru dalam memberi pemahaman dengan mudah dan motivasi kepada siswa.

Berdasarkan kondisi tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh permainan sambung kata terhadap kemampuan menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin yang dilakukan pada siswa-siswi kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian, dengan judul “Pengaruh Penerapan Permainan Sambung Kata terhadap Kemampuan Menyusun Kalimat Sederhana Bahasa Mandarin pada Siswa Kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian”. Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana proses penggunaan permainan sambung kata dalam pembelajaran menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin pada siswa kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian?
- 2) Bagaimana pengaruh penggunaan permainan sambung kata terhadap kemampuan menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin pada siswa kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian?
- 3) Bagaimana respon siswa kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian terhadap penggunaan permainan sambung kata dalam pembelajaran menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin?

2. METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen murni atau *true experimental design* dengan pendekatan penelitian kuantitatif. Mengapa demikian karena pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dua kelas yang berbeda yaitu kelas eksperimen sebagai kelas yang diberi perlakuan dan kelas kontrol sebagai kelas pembanding. Arikunto (2010:125) menyatakan bahwa *true experimental design* yaitu jenis-jenis eksperimen yang dianggap sudah baik karena memenuhi persyaratan. Persyaratan yang dimaksud ialah adanya kelompok lain yang ikut mendapat pengamatan. Adanya kelompok lain yang diberlakukan sebagai pembanding atau kelas kontrol ini memudahkan untuk mengetahui dengan jelas dan pasti hasil perolehan dari kelas eksperimen.

Seluruh siswa SMA Al-Islam Krian merupakan populasi dalam penelitian ini. Seluruh siswa kelas XI

Bahasa SMA Al-Islam Krian dalam penelitian ini ditetapkan sebagai sampel.

Berdasarkan teknik *simple randomnessampling*, dalam penelitian ini ditetapkan bahwa kelas XI Bahasa 1 sebagai kelas eksperimendan kelas XI Bahasa 2 sebagai kelas kontrol. Siswa dalam kelas eksperimen berjumlah 30 siswa, sedangkan dalam kelas kontrol berjumlah 28 siswa. Maka dalam penelitian ini berjumlah 58 siswa yang akan digunakan sebagai sampel.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu soal *pretes* dan *postes*, lembar angket respon siswa, lembar observasi aktifitas guru, dan lembar observasi aktifitas siswa.

Dalam menganalisis hasil penelitian ini, menggunakan rumus t signifikan untuk mengetahui perbedaan kemampuan menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin dengan menggunakan permainan sambung kata pada kelas eksperimen dan menggunakan metode ceramah pada kelas kontrol.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1 Penggunaan Permainan Sambung Kata pada Kelas Eksperimen

Kelas eksperimen pada penelitian ini dilakukan pada kelas XI IBB I yang berjumlah 19. Proses pembelajaran bahasa Mandarin dengan menerapkan permainan sambung kata pada kelas eksperimen dilakukan selama satu kali pertemuan (2x45 menit) pada hari Senin, 28 Agustus 2017. Proses pembelajaran bahasa Mandarin dengan menerapkan permainan sambung kata dilaksanakan berdasarkan RPP. Pada pertemuan tersebut, pada 20 menit pertama siswa diberikan soal *pretes* untuk mengetahui kemampuan awal menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin para siswa pada kelas eksperimen. Setelah para siswa selesai mengerjakan soal *pretes*, pembelajaran bahasa Mandarin menggunakan permainan sambung kata dengan tema bab Wisata dilakukan. Pada 20 menit terakhir, para siswa diberikan soal *postes*. Soal *pretes* dan *postes* dibuat sama persis, hal ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa dalam menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin selamamenggunakan permainan sambung kata.

Selama proses pembelajaran berlangsung, seluruh aktifitas siswa dan guru dinilai oleh observer, yaitu guru bahasa Mandarin SMA Al – Islam Krian. Penilaian lembar observasi aktifitas siswa dan guru dinilai dengan ketentuan nilai 4 jika aktifitas yang dilakukan oleh siswa dan guru sangan baik, nilai 3 jika aktifitas yang dilakukan oleh siswa dan guru

baik, nilai 2 jika aktifitas yang dilakukan oleh siswa dan guru kurang baik, dan nilai 1 jika aktifitas yang dilakukan oleh siswa dan guru tidak baik.

Observasi aktifitas siswa mendapatkan nilai persentase sebesar 91,67 % yang termasuk dalam kriteria sangat baik pada skala *Likert*. Dari keseluruhan aspek yang berjumlah 12 aspek, terdapat 8 aspek dengan nilai 4 dan 4 aspek dengan nilai 3. Hal ini membuktikan bahwa aktifitas siswa saat kegiatan pembelajaran menggunakan permainan sambung kata berjalan sangat baik.

Observasi aktifitas guru mendapatkan nilai persentase sebesar 89,58% yang termasuk dalam kriteria sangat baik pada skala *Likert*. Dari 12 aspek, terdapat 7 aspek dengan nilai 4 dan 5 aspek dengan nilai 3. Hal tersebut membuktikan bahwa ada aktifitas guru saat kegiatan pembelajaran menggunakan permainan sambung kata berjalan dengan sangat baik.

3.2 Hasil Belajar Siswa Menggunakan Permainan Sambung Kata

Hasil belajar siswa berupa skor nilai yang dibentuk menggunakan rumus:

$$\text{Nilai Siswa} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{\text{jumlah soal}} \times 100$$

Selanjutnya setelah menemukan hasil dari analisis *pre test* dan *post test* ialah mencari *mean* (nilai rata-rata) dari hasil perhitungan selisih antara nilai *pre test* dan *post test* dengan menggunakan rumus:

$$M = \frac{\sum fx}{n}$$

Data yang diperoleh dari hasil *pre test* dan *post test* merupakan hasil belajar siswa yang telah dilaksanakan oleh peneliti. Bertujuan untuk mengetahui perbedaan nilai hasil belajar siswa *pre test* dan *post test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rumus yang digunakan ialah *t-test*. Untuk menghitung rumus *t-test*, terlebih dahulu menghitung *mean* dari masing – masing kelas dan jumlah beda masing – masing kelas. Rumus *t-test* yaitu sebagai berikut:

$$\frac{Mx - My}{\sqrt{\left(\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{n_x + n_y - 2}\right) \left(\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y}\right)}}$$

Tabel 1. Nilai *Pretes* dan *Postes* Kelas Kontrol

No.	Nama	Pretes (X ₁)	Postes (X ₂)	Beda (X)	X ²
1.	Adinda Shofwatillah Alma'rifah	40	-	-40	-
2.	Bintang Aldy Darmatra	15	35	20	400

No.	Nama	Pretes (X ₁)	Postes (X ₂)	Beda (X)	X ²
3.	Desi Wulandari	45	40	-5	-25
4.	Dewi Wahyuni	50	90	40	1600
5.	Diva Wahyu Nabila	50	65	15	225
6.	Esti Eprianti	50	60	10	100
7.	Fera Masithoh Nur Azizah	55	70	15	225
8.	Imas Jannati Adnillah	45	45	0	0
9.	Lisa Wulandari	40	85	45	2025
10.	Marisa Winda Dewi	45	50	5	25
11.	Nadia lanatul Ilmi	30	45	15	225
12.	Nanda Idhotin Nafi'a B	55	60	5	25
13.	Nisa Handayani	60	50	-10	-100
14.	Nuke Widi Ernani	40	-	-40	-
15.	Nurdian Indah Lestari	55	75	20	400
16.	Putri Alkay Sutanto	45	50	5	25
17.	Ritma Cindie Charilla	40	65	25	625
18.	Rossi Citra Afrellia	40	40	0	0
19.	Yussica Diah Firmadzani	30	25	-5	-25
	Jumlah	830	950	120	2550
	Rata - rata	43,68	50		

Tabel 2. Nilai Pretes dan Postes Kelas Eksperimen

No.	Nama	Pretes (Y1)	Postes (Y2)	Beda (Y)	Y ²
1.	Anggun Hastika Intani	10	85	75	5625
2.	Derliana Puspita Ayuningtyas	40	95	55	3025
3.	Devani Amanda Artamefya Buldan	30	75	45	2025
4.	Dian Fransisca Dewi Nur Angraeni	45	75	30	900
5.	Dwi Ariyanti	30	80	50	2500
6.	Erfi Ratna Aulia	15	70	55	3025
7.	Farah Azzahra Firdaus	50	90	40	1600
8.	Hutami Rahmadaning Anti	30	75	45	2025
9.	Ismi Maulidoha	35	55	20	400
10.	Lutfia Widatul Millah	30	85	55	3025
11.	Mufroda Alfiatun Nisa'	35	85	50	2500
12.	Nadya Deliana Putri	15	75	60	3600
13.	Nesya Anggeli	30	90	60	3600
14.	Novia Adinda Firmansyah	30	85	55	3025
15.	Nur Savira Anggraini	40	85	45	2025
16.	Nurul Irtadda	30	85	55	3025
17.	Rafly Rahmadya Putra	25	80	55	3025
18.	Rizka Dwi Maulidina	30	90	60	3600
19.	Vindiyati Puspitasari	35	85	50	2500
	Jumlah	585	1545	960	51050
	Rata - rata	30,79	81,31		

Berikut adalah hasil perhitungan nilai *pretes* dan *postes* masing – masing kelas untuk mengetahui pengaruh penggunaan permainan sambung kata:

1. Kelas Kontrol
 - a. *Meanpretes*: 43,68
 - b. *Meanpostes*: 50

- c. Jumlah hasil kuadrat beda kelas kontrol: 2.550
2. Kelas Eksperimen
 - a. Mean pretes: 30,79
 - b. Mean postes: 81,31
 - c. Jumlah hasil kuadrat beda kelas eksperimen: 51.050
3. Hasil t-signifikan yaitu 3,62 dengan db 36.

Dari perhitungan tersebut, diperoleh $t_0 = 3,62$ dan $db = 36$, selanjutnya dikonsultasikan dengan tabel taraf 5%. Dengan harga $t_0 = 3,62$ dan $db = 36$, maka diketahui bahwa harga $t_s = 0,05 = 2,03$ menunjukkan t lebih besar dari t tabel ($3,62 > 2,03$). Harga t_0 signifikan. Dengan demikian, analisis data hasil belajar siswa terbukti bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kemampuan menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin menggunakan permainan sambung kata kelas eksperimen dengan metode ceramah kelas kontrol walaupun masih terdapat 2 siswa yang mendapat nilai kurang dari KKM. Kemampuan menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin siswa yang meningkat secara otomatis meningkatkan hasil belajar siswa.

3.3 Respon Siswa dalam Pembelajaran Menyusun Kalimat Sederhana Bahasa Mandarin Menggunakan Permainan Sambung Kata

Analisis angket dilakukan dengan cara menghitung frekuensi pemilih jawaban dari angket tersebut dengan menggunakan rumus:

$$\text{skor total}$$

$$P = \frac{\text{skor kriteriaum}}{\text{skor total}} \times 100\%$$

Sehingga diperoleh hasil analisis angket respon sebesar 82,63% dan tergolong kriteria yang sangat baik pada tabel skala Likert

Hasil angket respon menunjukkan dari 19 siswa, 67,11% siswa menyatakan permainan sambung kata dapat memudahkan dalam menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin, 86,84% siswa menyatakan penyampaian materi dengan menggunakan permainan sambung kata oleh guru mudah dipahami, 80,26% siswa menyatakan permainan sambung kata dapat menciptakan suasana pembelajaran yang aktif dan menarik, 81,57% siswa menyatakan permainan sambung kata meningkatkan motivasi dalam belajar menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin, 84,21% siswa menyatakan permainan sambung kata sudah sesuai dengan materi ajar yang diberikan guru, 81,57% siswa menyatakan permainan sambung kata memiliki dampak positif terhadap kemampuan untuk menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin, 89,47% siswa menyatakan permainan sambung kata tidak

membosankan dan cukup menyenangkan, 80,26% siswa menyatakan siswa ingin permainan sambung kata digunakan dalam setiap pembelajaran bahasa Mandarin, 84,21% siswa menyatakan tidak ada kesulitan dalam melakukan permainan sambung kata, dan 78,95% siswa menyatakan hasil belajar siswa akan meningkat dengan menggunakan permainan sambung kata.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, peneliti dapat menjawab rumusan masalah pada penelitian ini yang meliputi (1) bagaimana proses penggunaan permainan sambung kata dalam pembelajaran menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin pada siswa kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian, (2) bagaimana pengaruh penggunaan permainan sambung kata terhadap kemampuan menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin pada siswa kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian, (3) bagaimana respon siswa kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian terhadap penggunaan permainan sambung kata dalam pembelajaran menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin.

1. Dalam menjawab rumusan masalah pertama mengenai proses penggunaan permainan sambung kata dalam pembelajaran menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin pada siswa kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian, guru mata pelajaran Bahasa Mandarin mengamati proses pembelajaran dengan menggunakan lembar observasi aktivitas guru dan siswa. Guru memberikan persentase penilaian aktivitas guru pada kelas eksperimen sebesar 89,58% yang berarti selama pembelajaran menggunakan permainan sambung kata, aktifitas guru berjalan sangat baik. Penilaian aktifitas siswa pada kelas eksperimen diberikan penilaian sebesar 91,67% yang berarti aktifitas siswa saat pembelajaran menggunakan permainan sambung kata berjalan sangat baik.
2. Menjawab rumusan masalah kedua mengenai pengaruh penggunaan permainan sambung kata terhadap kemampuan menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin pada siswa kelas XI Bahasa SMA Al-Islam Krian dapat dilihat dari hasil belajar siswa. Nilai rata – rata siswa pada kelas kontrol ketika diberi soal *pretes* sebesar 43,58 dan 50 pada soal *postes*. Nilai rata – rata soal *pretes* pada kelas eksperimen sebesar 30,79 dan 81,31 untuk nilai rata – rata soal *postes* pada kelas eksperimen. Hal tersebut menunjukkan

bahwa adanya peningkatan yang signifikan pada kemampuan menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin siswa.

Dari hasil uji t signifikan, diperoleh nilai t_0 sebesar 3,62 dan $db = 36$. Dengan melihat tabel taraf 5% menunjukkan harga t_s 0,05= 2,03 sehingga t lebih besar dari t tabel ($3,62 > 2,03$) yang berarti harga t_0 signifikan. Hal tersebut membuktikan bahwa adanya perbedaan yang signifikan antara penerapan permainan sambung kata terhadap kemampuan menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin pada kelas eksperimen dan penggunaan metode ceramah pada kelas kontrol.

3. Hasil analisis angket respon siswa menunjukkan nilai persentase angket respon siswa sebesar 82,63% dengan “kriteria sangat baik”. Hal tersebut membuktikan bahwa permainan sambung kata berpengaruh terhadap kemampuan menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin siswa kelas XI IBB SMA Al – Islam Krian.

4.2 Saran

Penerapan permainan sambung kata terhadap kemampuan menyusun kalimat sederhana siswa kelas XI Bahasa SMA Al – Islam Krian mendapatkan respon yang sangat baik dan hasil belajar mengalami peningkatan yang sangat signifikan. Saran penelitian sebagai berikut:

1. Bagi guru

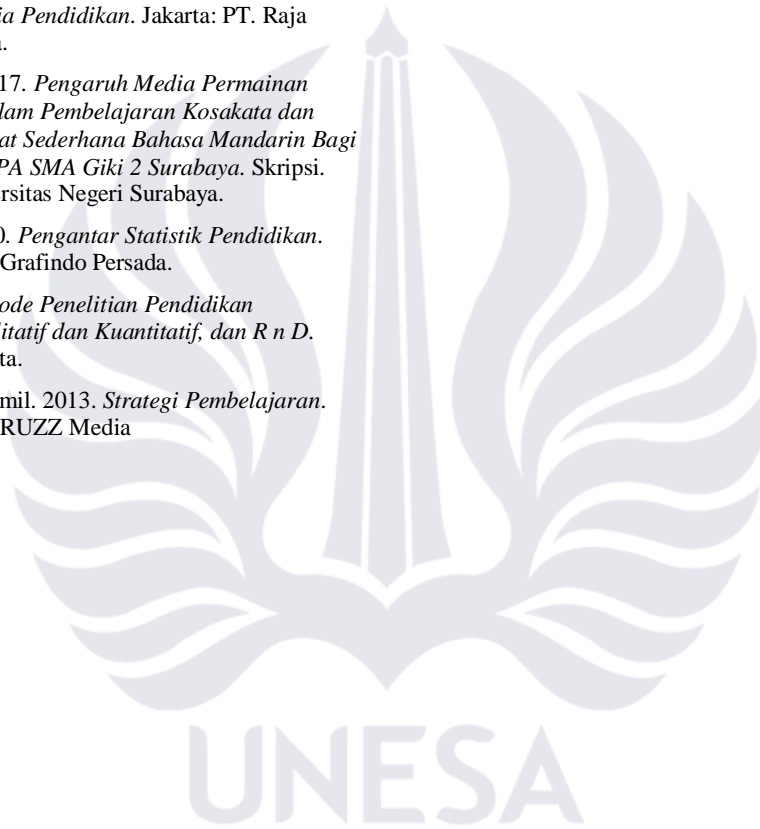
Dalam pelaksanaan pembelajaran menggunakan permainan sambung kata terhadap kemampuan menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin harus dilakukan secara optimal. Setiap langkah – langkah dalam permainan harus dijelaskan secara rinci dan runtut agar siswa dapat memahami dengan mudah dan permainan sambung kata dapat berjalan dengan lancar. Dengan begitu, siswa akan semakin termotivasi dan tertarik untuk belajar menyusun kalimat sederhana bahasa Mandarin.
2. Bagi siswa

Jika dalam proses pembelajaran terdapat instruksi atau materi yang belum dipahami, sebaiknya siswa mampu aktif bertanya kepada guru agar materi pelajaran dapat dipahami secara maksimal.
3. Bagi peneliti selanjutnya

Jika ingin melakukan penelitian yang sama, sebaiknya konsep – konsepnya harus direncanakan secara matang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran agar dapat berjalan dan mendapatkan hasil yang lebih maksimal.

5.DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. 2007. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta. Rhineka Cipta.
- Lestari, Lies Amin. 2017. *Pedoman Penelitian Mahasiswa*. Surabaya : Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Surabaya.
- Mulyawati.2012. *Pengaruh Permainan Komunikata terhadap Penguasaan Kosakata Bahasa Mandarin Siswa Kelas X SMA YPPI 2 Surabaya*. Skripsi. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya.
- Riduwan. 2012. *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru Karyawan dan Peneliti Pemula* . Bandung: Alfabeta.
- Sadiman. 1990. *Media Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sisilia, Fransiska. 2017. *Pengaruh Media Permainan Misteri Hanzi dalam Pembelajaran Kosakata dan Menyusun Kalimat Sederhana Bahasa Mandarin Bagi Siswa Kelas XI IPA SMA Giki 2 Surabaya*. Skripsi. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya.
- Sudijono, Anas. 2010. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif, dan R n D*. Bandung: Alfabeta.
- Suprihatiningrum, Jamil. 2013. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: AR-RUZZ Media



Menumbuhkan Kreativitas Siswa SMK Melalui Project Based Learning pada Pembelajaran Bahasa Inggris

Arik Susanti^{1*}, Anis Trisusana²

Jurusan Bahasa dan Sastra Inggris Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

Email:¹⁾arikusanti@unesa.ac.id, ²⁾anistrisusana@unesa.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan bagaimana cara menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMK melalui model pembelajaran Project Based Learning dalam mata pelajaran bahasa Inggris. Kemampuan berpikir kreatif merupakan modal yang harus dimiliki oleh siswa SMK untuk menghadapi masyarakat Ekonomi ASEAN. Dengan memiliki kemampuan berpikir kreatif siswa SMK dapat berkompetisi dan bersaing untuk mendapatkan pekerjaan yang sesuai dengan bidang keilmuan mereka. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi untuk mendeskripsikan pelaksanaan pembelajaran bahasa Inggris dengan menggunakan PjBL untuk menumbuhkan kreativitas siswa SMK. Selain itu juga digunakan kuesioner untuk mengetahui bagaimana respon siswa setelah belajar bahasa Inggris menggunakan model PjBL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk menumbuhkan kreativitas murid, seorang guru harus berjiwa kreatif dan inovatif. Selain itu, guru juga harus menggunakan berbagai macam aktivitas untuk menggali potensi siswa sehingga mereka mempunyai minat untuk belajar bahasa Inggris. Siswa juga merasa senang belajar bahasa Inggris dengan menggunakan model PjBL. Disimpulkan bahwa pembelajaran bahasa Inggris dengan model PjBL dapat menumbuhkan kreativitas siswa karena pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Kata kunci: Project Based Learning, Kreativitas, Inovatif, Berpikir Kreatif

ABSTRACT

This study aims to illustrate how to motivate the students' creative skills of vocational students through Project Based Learning. It is important skill for the students to face the ASEAN Economic Community. By having creative ability, they are able to compete and get a job. This research uses qualitative approach. The instrument used in this study is an observation sheet to describe the implementation of English learning by using PjBL to foster the creativity of vocational high students. It is also used questionnaires to find out how students response after learning English using PjBL model. The results showed that to motivate students' creativity, a teacher must be creative and innovative. In addition, teachers should also use a variety of activities to explore the potential of students. Finally, the students have an interest to learn English. They are also happy to learn English using the PjBL model. Sum up, teaching English using PjBL model can stimulate students' creativity because it becomes more meaningful.

Key Words: Project Based Learning, Creativity, Innovative, Creative Thinking

1. PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu tujuan yang harus dicapai dalam pembelajaran bahasa Inggris di sekolah karena berpikir kreatif merupakan suatu proses berpikir yang menghasilkan berbagai macam ide dan cara secara luas dan beragam. Dengan menerapkan berpikir kreatif dapat menghasilkan banyak ide yang sangat berguna dalam penyelesaian suatu masalah. Hal ini sejalan dengan Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional Nomer 20 tahun 2003 pasal 3 yang berbunyi:

Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan berkembangnya potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman, dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap,

kreatif, mandiri dan menjadi warga yang demokratis serta bertanggung jawab.

Jika siswa mempunyai ketrampilan berpikir kreatif dapat mendorong siswa untuk menciptakan sesuatu yang sifatnya baru dan berguna. Nelson (dalam Suratno, 2012) menyatakan bahwa keterampilan berpikir kreatif adalah keterampilan kognitif untuk memunculkan dan mengembangkan gagasan baru, ide baru sebagai pengembangan dari ide yang telah lahir sebelumnya dan keterampilan untuk memecahkan masalah dari berbagai sudut (divergen). Untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif dapat dilakukan melalui proses pembelajaran yang ada di sekolah, khususnya pembelajaran bahasa Inggris. Dengan kegiatan pembelajaran yang dilakukan di sekolah dapat memupuk siswa untuk berpikir kreatif sehingga setelah siswa tersebut lulus dari Sekolah Menengah

Kejuruan maka siswa tersebut siap untuk terjun di dunia kerja. Hal ini sejalan dengan tujuan pemerintah yang menjadikan masyarakat Indonesia sebagai Masyarakat Ekonomi ASEAN. Jika siswa lulusan SMK mempunyai kemampuan berbahasa Inggris yang baik maka mereka akan siap menghadapi tantangan tersebut.

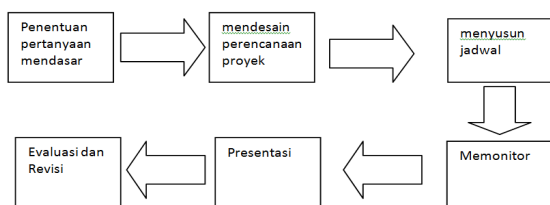
Tetapi, fakta di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran bahasa Inggris di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) belum mampu menghasilkan lulusan yang kreatif dan inovatif. Hal ini disebabkan oleh rata-rata proses pembelajaran yang berlangsung di kelas masih menggunakan metode konvensional (metode ceramah, tanya jawab, dan diskusi kecil) sehingga kurang ada interaksi yang maksimal antara guru dan murid. Ini artinya murid belum diberi kesempatan secara maksimal oleh guru untuk mempraktekkan bahasa Inggris dalam kehidupan sehari-hari. Siswa hanya belajar bahasa dalam batasan teori yaitu apa yang telah diajarkan oleh guru. Tentu saja kegiatan ini tidak dapat mengembangkan kemampuan kreatif serta berpikir kritis siswa. Keadaan ini diperburuk dengan sumber belajar yang digunakan oleh guru. Dalam proses pembelajaran guru masih menggunakan sumber belajar buku teks yang tidak menarik minat belajar siswa karena teks-teks yang ada dalam buku bacaan kurang dapat memotivasi siswa untuk belajar atau membaca. Selain itu, siswa juga tidak dimotivasi oleh guru untuk membaca buku dengan tujuan kesenangan (*reading for fun*). Kebanyakan siswa SMK tidak mempunyai kebiasaan membaca yang dapat mendukung kemampuan berpikir kreatif. Dengan mendukung gerakan membaca juga dapat meningkatkan kemampuan literasi siswa.

Selanjutnya, evaluasi pendidikan di Indonesia juga belum menggambarkan adanya pengembangan keterampilan berpikir kreatif. Tes melalui ujian nasional hanya menjadikan fokus belajar siswa di kelas hanya menekankan bagaimana teknik menjawab tes yang berupa pilihan ganda. Trisusana (2012) juga melaporkan bahwa praktik pembelajaran di perguruan tinggi selama ini juga belum secara serius dikembangkan berdasarkan prinsip-prinsip sah untuk memberikan peluang belajar cerdas, kritis, kreatif, dan memecahkan masalah kepada mahasiswa. Hal ini dibuktikan melalui hasil *Test of English Proficiency* yang dilaksanakan pada awal semester genap tahun ajaran 2011/2012. Pada sebagian mahasiswa (35%), *reading* menyumbang nilai paling sedikit dibandingkan bagian soal yang lain (*Structure* dan *Listening*). Ini

tentunya mengindikasikan bahwa kemampuan membaca mereka harus ditingkatkan. Trisusana (2012) juga menyatakan bahwa pembelajaran bahasa Inggris di Indonesia masih menekankan tingkat hafalan dari sekian banyak materi atau pokok bahasan tanpa diikuti dengan pemahaman yang bisa diterapkan siswa ketika berhadapan dengan situasi nyata dalam kehidupannya. Siswa hanya mempelajari bahasa Inggris sebagai teori, sedangkan dalam mempelajari bahasa Inggris perlu keterpaduan antara proses, sikap, dan aplikasi yang belum sepenuhnya tersentuh dalam pembelajaran.

Untuk menjawab hambatan diatas maka guru dituntut mampu melakukan pembelajaran yang benar dan sesuai agar dicapai pemahaman yang baik pada siswanya (Rustaman, 2009). Hal ini sejalan dengan Undang-undang (UU) No 14 tahun 2005 tentang Guru dan Dosen yang menjelaskan bahwa guru merupakan profesi yang harus dihargai secara profesional seperti profesi dokter, pengacara, dan akuntan. Merujuk pada profesional maka tugas guru adalah mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, menginspirasi, dan mengevaluasi perkembangan serta kemampuan siswa baik di sekolah maupun di luar sekolah. Dengan kata lain, guru tidak hanya mampu mengendalikan dan mengarahkan pembelajaran tetapi juga harus mampu memberikan alternatif dan tanggung jawab pembelajaran kepada siswa.

Untuk itu perlu pengembangan sebuah program pengajaran yang rinci merupakan sebuah makna penting dari mengklarifikasi makna dan penerapan pembelajaran bahasa Inggris berbasis projek untuk mendukung kemampuan kreatif siswa. Pembelajaran berbasis projek (*Project Based Learning*) menempatkan siswa sebagai pelaku dalam kegiatan pembelajaran sedangkan guru berperan sebagai fasilitator (Susanti, 2015). Pembelajaran dengan pendekatan PjBL bertujuan untuk membantu siswa dalam menggunakan kemampuan berbahasa dalam bidang akademik maupun lingkungan profesional serta mengimplementasikannya dalam dunia nyata. Dengan pendekatan ini siswa merupakan pusat atau pelaku utama dalam kegiatan belajar mengajar. Untuk memperoleh hasil yang maksimal guru dapat menyediakan berbagai sumber belajar yang autentik sehingga dapat mendorong siswa untuk membaca buku dari berbagai macam sumber bacaan. Kegiatan yang seperti ini juga dapat mendukung kemampuan kreatif dan kemampuan literasi. Berikut ini adalah alur pembelajaran PjBL:



Pembelajaran bahasa Inggris berbasis proyek dapat menjadi salah satu alternatif pembelajaran yang dapat didesain mampu memberdayakan keterampilan berpikir kreatif yaitu 1) potensi, pengetahuan, dan pengalaman pribadi; 2) dorongan internal dan eksternal sesuai dengan kebutuhan pebelajar; 3) proses pembelajaran yang ditunjang oleh iklim belajar, keterlibatan pebelajar secara penuh, dan kebermaknaan belajar; dan 4) produk yang bernilai atau berharga bagi pebelajar dan orang lain (Suntari, 2002).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian qualitative yang bertujuan untuk mendeskripsikan bagaimana proses pembelajaran bahasa Inggris dengan model Project Based Learning untuk memotivasi kemampuan kreativitas siswa SMK. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menggambarkan respon siswa SMK setelah mereka belajar bahasa Inggris dengan menggunakan model Project based Learning.

Partisipan dalam penelitian ada 35 siswa SMK swasta yang berada di kota Surabaya yang sedang duduk di kelas XI dengan jurusan multimedia. Sedangkan instrumen penelitian ini adalah lembar observasi yang digunakan untuk mengamati proses belajar mengajar bahasa Inggris dengan menggunakan Project Based Learning serta angket yang digunakan untuk menggambarkan respon siswa setelah proses belajar mengajar bahasa Inggris dengan Project. Analisis data dilakukan berdasarkan isi dan statistik deskriptif. Analisis isi merupakan hasil pelaksanaan proses belajar mengajar dengan model PjBL. Hasil kajian yang berupa data dari angket dianalisis dengan menggunakan prosentase.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Berikut ini dipaparkan hasil penelitian tentang proses pelaksanaan pembelajaran bahasa Inggris dengan model PjBL dikelas XI dengan Kompetensi Dasar Explanation dengan tema Manfaat Technology. Berdasarkan hasil observasi dikelas dapat digambarkan bagaimana peranan guru dalam memotivasi kemampuan kreativitas. Untuk

menumbuhkan kemampuan kreativitas siswa, seorang guru harus menerapkan berbagai macam metode dalam proses pembelajaran.

Dalam kegiatan pembelajaran bahasa Inggris ada 3 tahapan yaitu tahap *pre teaching*, *whilst teaching* dan *post teaching*. Pada tahap *pre teaching* (tahap pendahuluan), guru mengajak siswa untuk berdoa dengan tujuan untuk menumbuhkan karakter anak agar selalu beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa. Dilanjutkan dengan kegiatan motivasi yaitu untuk mempersiapkan peserta didik untuk menuju materi pembelajaran inti. Pada kegiatan motivasi ini, guru menunjukkan gambar Hand Phone kepada peserta didik dengan memberi pertanyaan tentang manfaat dari Hand Phone serta kegunaannya. Selain itu, guru juga menjelaskan tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai yaitu *the students are able to write cause and effect text and create wall magazine*.

Tahap selanjutnya adalah tahap *whilst teaching* (kegiatan inti). Langkah awal pada tahap ini adalah mengajak peserta didik untuk membaca teks yang berjudul "the advantages of mobile phone". Setelah itu, siswa secara individual diminta untuk melengkapi graphic organizer yang sudah dibuat. Pada tahap ini, siswa belajar untuk mengimplementasikan cara berpikir kritis. Kegiatan ini dilakukan secara individual. Setelah semua siswa paham, kegiatan selanjutnya adalah membagi kelas dalam kelompok. Kegiatan dalam kelompok masih hampir mirip dengan kegiatan yang dilakukan pada tahap sebelumnya tetapi menggunakan judul teks yang berbeda. Tujuan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan kelompok kecil agar siswa menjadi lebih paham bagaimana memahami sebuah teks. Pada tahap ini, kemampuan kreativitas siswa belum dapat muncul secara maksimal. Siswa masih sibuk mengeluarkan opini atau pendapat mereka masing-masing untuk memahami teks yang diberikan oleh guru. Ketika siswa sudah selesai mengerjakan tugas yang diberikan maka langkah selanjutnya adalah mendiskusikan hasil kerja mereka. Jika semua siswa sudah paham tentang materi teks cause and effect maka tugas selanjutnya adalah meminta siswa untuk menuliskan teks secara berkelompok dan menyusun majalah dinding sederhana. Pada tahap ini, kegiatan kreativitas siswa sudah mulai dapat diamati.

Untuk kelompok siswa, guru masih menggunakan sistem kelompok yang sama dengan tujuan untuk menggunakan waktu secara efektif. Setiap kelompok diberi tema Technology. Pada tahap menulis teks ini, ketrampilan kreativitas siswa sudah

mulai muncul. Hal ini dapat dilihat pada indikator sebagai berikut: (1) Ketrampilan berpikir lancar yang dapat dilihat pada perilaku anak yang suka mengajukan banyak pertanyaan, menjawab dengan sejumlah jawaban jika ada pertanyaan, mempunyai banyak gagasan mengenai suatu masalah, lancar mengungkapkan gagasan-gagasannya. Kegiatan yang dilakukan oleh guru untuk menumbuhkan ketrampilan berpikir lancar dengan selalu memotivasi siswa untuk menggunakan 5 W 1 H. Dengan melihat aktivitas siswa dalam kelompok, data digambarkan bahwa hampir 80% setiap anggota kelompok mampu menerapkan dan membuat pertanyaan dengan metode 5 W 1 H. Dari beragam pertanyaan yang telah mereka buat, dapat dilihat bagaimana para siswa dapat memberikan aneka ragam interpretasi atau jawaban terhadap pertanyaan yang telah dibuat. Pada tahap ini, siswa secara percaya diri dapat menggunakan bahasa Inggris dengan berani (75%). Memang ada beberapa kesalahan kecil yang tidak mereka sadari seperti mereka masih lupa penggunaan to be atau auxiliary verb untuk kata tanya atau pernyataan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa sudah dapat menerapkan ketrampilan berpikir luwes (fleksibel). Untuk menumbuhkan kemampuan orisinalitas siswa pada mata pelajaran bahasa Inggris ini yang perlu dipupuk atau dikembangkan lagi. Pada umumnya, siswa masih kesulitan untuk menyampaikan idenya secara orisinal. Untuk mencari ide, mereka masih harus browsing di internet dan kemudian mereka berlatih untuk memparafrasekan. Tetapi, hanya sebagian kecil siswa yang mampu melakukan ini. Untuk mencari ide yang orisinal, ini merupakan tantangan yang besar bagi guru bahasa Inggris.

Setelah itu, siswa belajar untuk mengelaborasi ide yang sudah dikembangkan menjadi sebuah tulisan atau composition. Tulisan tersebut dikembangkan dari kemampuan berpikir lancar sampai mengembangkan ide. Pada tahap ini setiap anggota kelompok berusaha untuk mengapresiasi apa yang telah dikembangkan oleh temannya. Tugas guru adalah memfasilitasi siswa yang belum paham bagaimana cara menulis dengan baik dan benar. Setelah siswa menulis, kemudian siswa lain akan mengevaluasi hasil tulisan temannya berdasarkan rubrik yang telah diberikan oleh guru. Rubrik tersebut digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi hasil kerja siswa. Jika ada beberapa pernyataan yang belum sesuai dengan rubrik maka tugas siswa adalah membetulkan sesuai dengan masukan teman. Hasil revisi yang sudah dibetulkan oleh siswa kemudian

akan diberikan kepada temannya untuk memperoleh masukan atau sudah bisa untuk dipublikasikan. Pada tahap ini, setiap siswa belajar untuk mengeluarkan pendapatnya.

Ketika setiap siswa dalam kelompok sudah membuat tulisan tentang teknologi langkah selanjutnya adalah mengembangkan kemampuan imajinatif setiap anggota kelompok dengan membuat majalah dinding sederhana. Pada pembuatan majalah dinding ini semua siswa bebas mengeluarkan daya imajinasi yang sudah dimiliki oleh peserta didik dalam setiap anggota kelompok. Berdasarkan hasil observasi dapat dijelaskan bahwa semua siswa mempunyai daya imajinasi yang harus selalu ditampung oleh guru. Berikut ini adalah contoh majalah dinding yang telah dibuat oleh peserta didik.



Dapat teman sesama anggota serta teman. Tahap yang terakhir adalah tahap presentasi. Pada tahap ini, setiap kelompok mempresentasikan majalah dinding yang sudah mereka buat berdasarkan hasil imajinasi mereka. Pada tahap ini, siswa belajar bagaimana mereka berusaha untuk menghormati keanekaragaman (kemajemukan) dari tingkah laku para anggota kelompoknya. Pada tahap ini siswa belajar bahwa mereka harus belajar menghormati dan menghargai pendapat luar tim. Tahap ini merupakan tantangan yang berat bagi anak untuk belajar menghormati dan menghargai anggota yang lain.



Berikut ini digambarkan bagaimana respon siswa setelah belajar bahasa Inggris dengan menggunakan model PjBL.

Tabel 1. Respon siswa

Pernyataan	Prosentase
PjBl membuat pembelajaran bahasa Inggris menjadi lebih menarik	84%
PjBL mmbuat pembelajaran bahasa Inggris menjadi lebih tertantang	71%
PjBL mengembangkan kemampuan menulis	75%
PjBl mengembangkan kemampuan mengeluarkan pendapat	70%
PjBL mengembangkan kemampuan kreativitas	64%
PjBL memotivasi untuk mengembangkan daya imajinatif	75%
PjBL mengembangkan kemampuan bekerja dalam tim	86%
PjBl membuat siswa menjadi bertanggung jawab	81%
PjBL membuat siswa menjadi lebih dekat dengan teman	77.4%

Berdasarkan tabel diatas dapat dijelaskan bahwa hampir 84% peserta didik menyatakan bahwa pembelajaran bahasa Inggris menjadi lebih menarik ketika guru mengimplementasikan model PjBL yang dapat memotivasi siswa untuk belajar bahasa Inggris menjadi lebih aktif. Selain itu mereka banyak diberi kesempatan untuk meggunakan bahasa Inggris sehingga kemampuan mengeluarkan pendapat menjadi lebih baik (70%). Hal ini dapat dilihat ketika mereka bekerja dalam kelompok (86%) sehingga mereka mempunyai ikatan emosional dengan teman serta menjadi lebih dekat (77.4%) . 75% menyatakan bahwa data imajinatif mereka meningkat atau menjadi lebih baik tetapi patut untuk disayangkan bahwa hanya 64% yang menjawab daya kreativitas mereka menjadi lebih baik ketika guru menerapkan proses pembelajaran bahasa inggris dengan metode project based learning.

3.2 Diskusi

Untuk dapat melaksanakan proses pembelajaran yang dapat memotivasi kreativitas siswa, seorang guru harus kreatif dan inovatif. Hal ini dapat dilihat dari berbaga macam aktivitas yang dapat dilakukan guru dan siswa. Untuk kegiatan motivasi dan kegiatan inti di awal, guru dapat menerapkan diskusi kelas. Tetapi ketika siswa diminta untuk kreatif guru harus menggunakan kelompok kecil dimana siswa harus mampu berdiskusi yang dibantu dengan media

pembelajaran yang menarik. Pada tahap ini, guru sebagai fasilitator. Guru sudah menyiapkan rubrik yang dapat membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif. Dengan cara ini pembelajaran bahasa Inggris menjadi lebih menyenangkan dan memotivasi siswa untuk belajar lebih kreatif dan imajinatif.

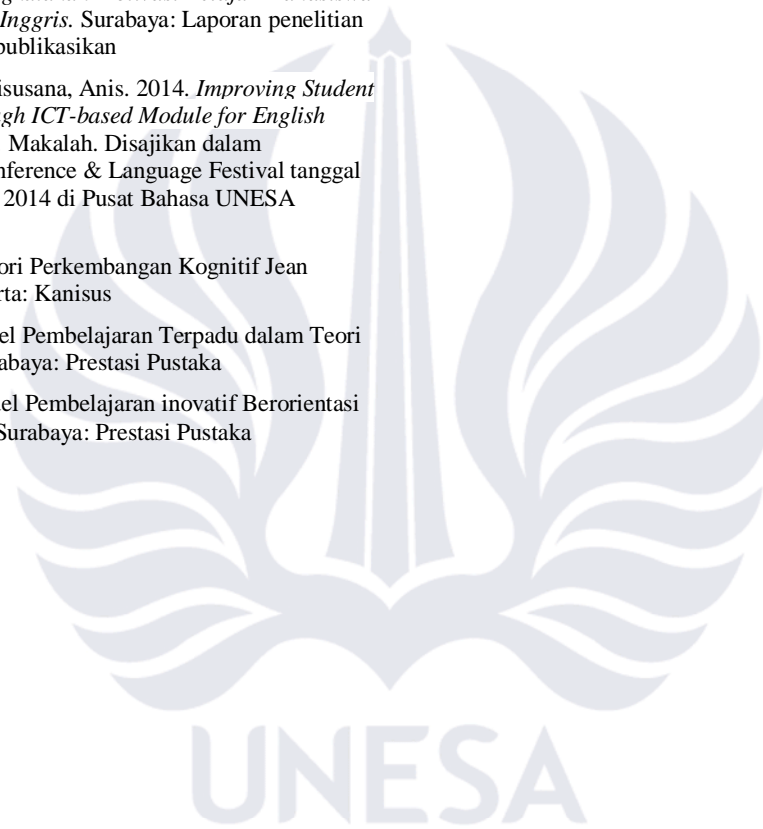
4. SIMPULAN DAN SARAN

Disimpulkan bahwa model pembelajaran dengan PjBL dapat menumbukan daya kreativitas siswa SMK. Selain itu, pembelajaran bahasa Inggris juga menjadi lebih menarik serta dapat membantu kemampuan kreativitas yang sangat diperlukan untuk menghadapi tantangan zaman. Proses pembelajaran dengan PjBL menjadikan siswa yang bertanggung jawab karena mereka harus bekerja sama dalam tim dengan karakter yang beraneka ragam. Mereka ditantang untuk bekerja keras agar memperoleh hasil yang maksimal. Disarankan setiap pengajar menggunakan proses pembelajarn yang menarik dan inovatif, untuk menyiapkan generasi muda yang tangguh dalam menghadapi era pasar bebas.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2011. *Buku pedoman UNESA tahun 2011/2012* Surabaya: Unipress UNESA.
- Brown, Douglas H., 2000. *Principle of Language Learnig and Teaching*. Jersi: Prentice Hall, Inc.
- Deporter, Bobbi. 2004. *Quantum Teaching*. Bandung : Mizan Pustaka. (Ary Nilandari sebagai penerjemah)
- Depdiknas. 2008a. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA, Dirjen Mandikdasmen, Depdiknas.
- _____. 2008b. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI Nomor 2 tahun 2008 Tentang Buku*. Jakarta: Depdiknas.
- Ibrahim, Muslim. 2002. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. _____:_____.
- Jurusan Bahasa dan Sastra Inggris. 2013. *Satuan Acara Perkuliahan (SAP)*. Jurusan Bahasa dan Sastra Inggris. Fakultas Bahasa dan Seni Unesa.
- Kandi, Waras. 2008. *Project-Based Learning : Pendekatan Pembelajaran Inovatif*. Makalah. Disampaikan dalam Pelatihan Penyusunan Bahan Ajar Guru SMP dan SMA Kota Tarakan, 31 Oktober s.d. 2 November 2008. Universitas Negeri Malang.
- Nur, 2000. *Pendekatan Konstruktivis dalam Pembelajaran*. Surabaya: PSMS UNESA.
- Moss, D., & Van Duzer, C. 1998. *Project-Based Learning for Adult English Language Learners*. ERIC Digest. ERIC development Team. www.eric.ed.gov Diakses tanggal 26 Juni 2015
- Poonpon, K. 2011. *Enhancing English Skills Through Project Based Learning*. *The English Teacher*, XL (1-10). (Online).

- (www.elta.org.my/ET/2011/1_10_Kornwipa%202011.pdf), Diakses pada tanggal 15 Agustus 2015
- Project Based Learning - IAE-Pedia. (Online), (http://iae-pedia.org/Project-Based_Learning), Diakses pada tanggal 20 Agustus 2015
- Satyasa, I. W. 2006. *Pembelajaran Inovatif: Model Kolaboratif, Basis Proyek, Dan Orientasi NOS*. Makalah. Disajikan dalam Seminar Di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 2 Semarang Tanggal 27 Desember 2006, di Semarang. Universitas Pendidikan Ganesha.
- Suharsimi A., 1990, *Manajemen Penelitian*, Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Susanti, Arik dan Trisusana, Anis. 2014. *Pengembangan Modul pembelajaran English Correspondence berbasis ICT untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa Jurusan Bahasa Inggris*. Surabaya: Laporan penelitian LPPM: Tidak dipublikasikan
- Susanti, Arik dan Trisusana, Anis. 2014. *Improving Student Motivation through ICT-based Module for English Correspondence*. Makalah. Disajikan dalam International Conference & Language Festival tanggal 12-13 Desember 2014 di Pusat Bahasa UNESA Surabaya
- Suparno,P. 2001. *Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget*. Yogyakarta: Kanisus
- Trianto, 2007a. *Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan Praktek*. Surabaya: Prestasi Pustaka
- _____. 2007b. *Model Pembelajaran inovatif Berorientasi Konstrutivistik*. Surabaya: Prestasi Pustaka



Pelaksanaan Peninjauan Kinerja Dosen Jurusan Teknik Mesin FT-Unesa

Arya Mahendra Sakti^{1*)}, Muhaji^{2*)}

Jurusan Teknik Mesin Unesa, Unesa, Surabaya.

Email: ¹⁾aryamahendra@unesa.ac.id, ²⁾muhaji61@unesa.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi pembelajaran di dunia pendidikan dan industri semakin lama semakin pesat, hal ini menyebabkan perguruan tinggi sebagai pencetak tenaga kerja yang produktif harus dapat berlomba-lomba untuk meningkatkan kompetensi anak didiknya dengan dunia kerja. Perubahan yang dilakukan oleh staf pengajar di Jurusan Teknik Mesin adalah dalam hal pelayanan kepada mahasiswa, yaitu pelayanan praktek industri, pengerjaan tugas akhir, dan pengerjaan skripsi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui prosentase staf pengajar yang sudah memberikan pelayanan secara maksimal pada praktek industri, tugas akhir, skripsi. Sehingga perlu dilakukan beberapa tahapan penelitian yang antara lain studi literatur dan lapangan, pembuatan angket dosen, validasi angket, pengambilan data I, pengambilan data II, analisis data, dan kesimpulan.

Hasil penelitian pada Praktek Industri prodi S1 Teknik Mesin menunjukkan angka 97 %, untuk prodi S1 Pendidikan Teknik Mesin menunjukkan angka 98%, dan untuk prodi D3 Teknik Mesin menunjukkan angka 96 %. Pelayanan Skripsi prodi S1 Teknik Mesin menunjukkan angka 99 %, untuk prodi S1 Pendidikan Teknik Mesin menunjukkan angka 97%, dan untuk Tugas Akhir prodi D3 Teknik Mesin menunjukkan angka 98 %. Kehadiran dosen dalam perkuliahan adalah 14 kali tatap muka sebanyak 4 %, dan 15 kali tatap muka sebanyak 96%. Sehingga pelayanan di Jurusan Teknik Mesin FT-Unesa adalah baik.

Kata Kunci: pelayanan praktek industri, pelayanan skripsi, pelayanan tugas akhir, dan kehadiran staf pengajar.

ABSTRACT

The development of learning technology in the world of education and industry increasingly rapidly, this causes the college as a productive labor producers must be able to compete to improve the competence of students with the world of work. Changes made by the lecturer at the Department of Mechanical Engineering is in terms of services to students, namely industrial practice services, final project work, and thesis work.

The purpose of this study is to determine the percentage of teaching staff who have provided maximum service on industrial practices, final project, thesis. So it is necessary to do some research stages, such as literature and field study, questionnaire lecturer, questionnaire validation, data collection I, data collection II, data analysis, and conclusion.

The result of the research on the practice of Prodi S1 Mechanical Engineering showed that 97%, for S1 Mechanical Engineering Education program showed 98%, and for D3 Mechanical Engineering showed 96%. Service of S1 Mechanical Engineering Department score shows 99%, for S1 Mechanical Engineering Education program showed 97%, and for Final Project Prodi D3 of Mechanical Engineering showed 98% figure. The presence of lecturers in the lecture is 14 times face-to-face as much as 4%, and 15 times face-to-face as much as 96%. So the service at the Department of Mechanical Engineering FT-Unesa is good.

Keywords: industrial practice services, thesis services, final assignment services, and attendance of teaching staff.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pembelajaran di dunia pendidikan dan industri semakin lama semakin pesat, hal ini menyebabkan perguruan tinggi sebagai pencetak tenaga kerja yang produktif harus dapat berlomba-lomba untuk meningkatkan kompetensi anak didiknya dengan dunia kerja. Proses perubahan ini akan menjadi tantangan bagi instansi atau lembaga pendidikan untuk senantiasa mengembangkan pola pembelajarannya agar anak didiknya dapat diterima sesuai dengan kualifikasi dunia pendidikan dan industri. Tugas yang sangat

berat bagi seorang pendidik dapat mencetak lulusan-lulusan yang mempunyai kompetensi dan kualitas yang unggul. Hal ini dikarenakan oleh beban yang harus dipikul oleh seorang staf pengajar meliputi tri dharma perguruan tinggi, yang antara lain pendidikan, penelitian dan pengabdian. Agar peran dari seorang staf pengajar dapat berjalan dengan seimbang dan harmonis, maka ketiga pilar penting dalam tri dharma perguruan tinggi haruslah dapat berjalan dengan seimbang. Agar proses tersebut dapat dijalankan dengan seimbang, maka salah satu cara yang di tempuh oleh Jurusan Teknik Mesin FT-Unesa adalah dengan melakukan perubahan yang

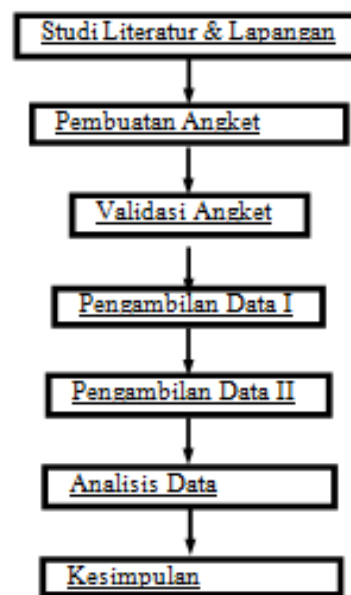
dimulai dari staf pengajar di Jurusan Teknik Mesin. Perubahan yang diperlukan adalah perubahan yang dapat memberikan dampak positif bagi kemajuan di Jurusan Teknik Mesin FT-Unesa, yang nantinya dapat dirasakan bagi semua mahasiswa Jurusan Teknik Mesin FT-Unesa. Perubahan yang dilakukan oleh staf pengajar di Jurusan Teknik Mesin adalah dapat dilakukan dengan perubahan dalam hal pelayanan kepada mahasiswa, yaitu dalam hal pelayanan praktek industri, pengerjaan tugas akhir, dan pengerjaan skripsi. Pelayanan yang perlu dilakukan oleh staf pengajar di Jurusan Teknik Mesin FT-Unesa sangatlah penting dalam menentukan apakah mahasiswa dapat menyelesaikan perkuliahan dengan tepat waktu atau tidak, sehingga dengan selesainya perkuliahan mahasiswa tepat waktu di Jurusan Teknik Mesin FT-Unesa diharapkan dapat memberikan dampak yang positif bagi iklim akademik yang ada di Jurusan Teknik Mesin FT-Unesa dan khususnya bagi nilai akreditasi Jurusan Teknik Mesin FT-Unesa.

Perubahan yang perlu dilakukan oleh staf pengajar di Jurusan Teknik Mesin FT-Unesa antara lain dalam hal pelayanan dalam pembimbingan praktek industri, tugas akhir, dan skripsi. Selain itu juga perlunya peningkatan pelayanan dalam hal pengujian praktek industri, tugas akhir, dan skripsi. Dengan adanya peningkatan pelayanan yang diberikan oleh staf pengajar di Jurusan Teknik Mesin FT-Unesa secara maksimal diharapkan dapat memberikan pengalaman yang baik dan mendidik bagi mahasiswa Jurusan Teknik Mesin FT-Unesa. Selain itu perlunya aturan yang tegas dan mengikat bagi semua civitas akademika dalam hal proses pembelajaran yang ada di Jurusan Teknik Mesin FT-Unesa, sehingga semua civitas akademika khususnya staf pengajar dapat memberikan pelayanan yang maksimal bagi Jurusan Teknik Mesin FT-Unesa.

Untuk menjawab permasalahan tersebut maka dalam penelitian ini akan dikembangkan angket mahasiswa terhadap staf pengajar tentang pelayanan praktek industri, tugas akhir, skripsi, dan proses pembelajaran yang ada di Jurusan Teknik Mesin FT-Unesa. Diharapkan dari hasil penelitian ini akan bisa memberikan gambaran pelayanan yang sudah dilakukan oleh staf pengajar yang ada di Jurusan Teknik Mesin FT-Unesa. Sehingga nantinya dengan adanya data dari hasil penelitian ini dapat dijadikan pedoman untuk memberikan pelayanan secara maksimal bagi mahasiswa di Jurusan Teknik Mesin FT-Unesa agar menjadi lebih maju.

2. METODE

Subjek dalam penelitian ini yaitu dosen jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya. Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya. Pelaksanaannya adalah dengan pengembangan angket dosen Jurusan Teknik Mesin FT-Unesa dalam penelitian ini adalah sebagai berikut terdiri dari 8 tahap, yaitu: (1) Studi literatur dan lapangan; (2) Pembuatan angket dosen; (3) Validasi angket; (4) Pengambilan data I; (5) Pengambilan data II; (6) Analisis data; (7) Kesimpulan; . Adapun diagram alir penelitian seperti tersaji dalam Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir Rancangan Penelitian

Penelitian ini didasarkan atas rancangan penelitian pengembangan dengan prosedur pelaksanaan yang dikelompokkan menjadi tujuh tahapan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah: (1) lembar angket penilaian dosen; (2) wawancara. Indikator keberhasilan penelitian didasarkan atas proses dan hasil. Dari sisi hasil, maka kegiatan penelitian ini dikatakan berhasil jika semua tujuan dan target luaran yang akan dicapai dalam penelitian ini tercapai secara tuntas. Dari sisi proses, kegiatan penelitian ini dinilai berhasil jika kerjasama penelitian yang terbina dapat berjalan secara semestinya, sesuai dengan kaidah-kaidah ilmiah baik dan sisi etika ilmiah, proses ilmiah dan hasil ilmiah.

3. HASILDAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Pelayanan Dosen dalam Praktek Industri

Pelayanan dosen dalam membimbing Praktek Industri yang terdiri dari 70 sampel. Hasil yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Pelayanan Dosen dalam Praktek Industri

No.	Kriteria	Interval	Frekuensi	Prosentase
1.	Tidak Baik	8,0-14,0	0	0
2.	Kurang Baik	14,1-20,1	2	2,8
3.	Baik	20,2-26,2	28	40
4.	Sangat Baik	26,3-32,3	40	57,2
Total			70	100

Berdasarkan Tabel 1 di atas pelayanan dosen dalam praktek industri yang paling banyak mahasiswa menyatakan sangat baik 40 (57,2%), mahasiswa yang menyatakan baik yaitu sebesar 28 (40%), dan sebagian kecil sebesar 2 (2,8%) menyatakan kurang baik.

Pelayanan Dosen dalam Tugas Akhir dan Skripsi

Pelayanan dosen dalam membimbing Tugas Akhir dan Skripsi yang terdiri dari 76 sampel . Hasil analisis data dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Pelayanan Dosen dalam Tugas Akhir dan Skripsi

No.	Kriteria	Interval	Frekuensi	Prosentase
1.	Tidak Baik	6-10,5	0	0
2.	Kurang Baik	10,6-15,1	0	0
3.	Baik	15,2-19,7	17	22,4
4.	Sangat Baik	19,8-24,3	59	77,6
Total			76	100

Berdasarkan Tabel 2 di atas mahasiswa tidak ada yang menjawab tidak baik dan kurang baik, tetapi hanya menjawab baik dan sangat baik sebesar 17 (22,4%) dan sebesar 59 (77,6%).

3.2 Pembahasan

Melaksanakan Tridharma Perguruan Tinggi yaitu mengajar, melaksanakan penelitian, dan melaksanakan pengabdian kepada masyarakat. Tugas dosen dalam buku pedoman sebagai Penasehat Akademik (Dosen PA), pelayanan dalam Proses Belajar Mengajar (PBM), membimbing Praktek Industri, membimbing Tugas Akhir dan membimbing Skripsi.

Hal ini sesuai tugas dosen selain mengajar, dosen juga berkewajiban membimbing mahasiswa untuk

menyelesaikan kuliahnya tepat waktu, membimbing tugas akhir kuliah, membimbing skripsi, seminar proposal, membimbing praktikum, memberi tutorial jika diperlukan, mempersiapkan untuk mengajar, menjangring ilmu terbaru, menyusun RPS, buku ajar, pedoman praktikum, membuat proposal penelitian, meneliti, dan pengabdian dan lain-lain. Sebanyak 12 sks/semester, kinerja 12 sks per semester ini harus tersebar ke dalam beberapa aktivitas, yaitu pendidikan 2-8 sks, penelitian dan pengembangan ilmu 2-6 sks, pengabdian pada masyarakat 1-6 sks, pembinaan sivitas akademika 1-4 sks, dan administrasi dan manajemen 0-3 sks (Keputusan Dirjen Dikti No. 48/DJ/Kep/1983 pasal 3 ayat 1).

Dosen Jurusan bertugas sebagai membimbing praktek industri, menurut persepsi mahasiswa adalah baik, hal ini berarti jasa yang diberikan kepada mahasiswa telah memenuhi harapan dan mahasiswa sudah merasakan kepuasan yang menjadi tujuan pokok seorang dosen. Tugas dosen yang lain adalah membimbing mahasiswa dalam menyelesaikan skripsi. Satu mahasiswa dibimbing oleh 1 orang dosen. Meliputi dalam hal isi/kontennya, dan dalam hal teknik penulisannya karya ilmiahnya. Secara terinci bertanggung jawab atas judul, proposal, dan hasil laporan skripsi mahasiswa. Sedangkan dalam tugas membimbing Tugas Akhir dan Skripsi, menurut persepsi mahasiswa adalah sangat baik. Hal ini dapat diartikan jasa yang diberikan kepada mahasiswa telah memenuhi harapan bahkan dapat dikatakan melebihi harapan.

Pelanggan menjadi titik tumpu dari pelayanan, agar layanan dapat memuaskan orang atau sekelompok orang yang dilayani, ada empat persyaratan pokok, yaitu tingkah laku yang sopan, cara menyampaikan sesuatu yang berkaitan dengan apa yang seharusnya diterima oleh orang yang bersangkutan, waktu penyampaian yang tepat, dan keramahtamahan (Moenir,1998:197).

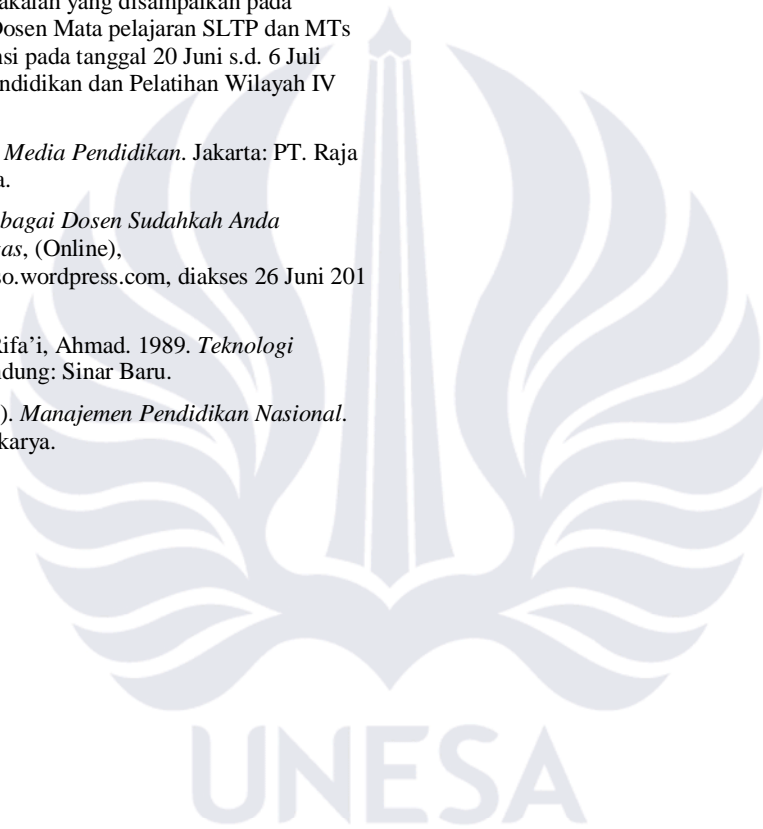
4. SIMPULAN

Hasil penelitian pada Praktek Industri prodi S1 Teknik Mesin menunjukkan angka 97 %, untuk prodi S1 Pendidikan Teknik Mesin menunjukkan angka 98%, dan untuk prodi D3 Teknik Mesin menunjukkan angka 96 %. Pelayanan Skripsi prodi S1 Teknik Mesin menunjukkan angka 99 %, untuk prodi S1 Pendidikan Teknik Mesin menunjukkan angka 97%, dan untuk Tugas Akhir prodi D3 Teknik Mesin menunjukkan angka 98 %. Kehadiran dosen dalam perkuliahan adalah 14 kali tatap muka

sebanyak 4 %, dan 15 kali tatap muka sebanyak 96%. Sehingga pelayanan di Jurusan Teknik Mesin FT-Unesa adalah baik.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas. 2008. *Kriteria dan Indikator Keberhasilan Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Tenaga Kependidikan.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2002). *Manajemen Peningkatan Mutu Berbasis Sekolah: Buku 5 Pembelajaran dan Pengajaran Kontekstual*. Jakarta: Depdiknas.
- Munir. 1998. *Manajemen Pelayanan Umum Indonesia*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Nur, Mohamad. 2001. "Pengajaran dan Pembelajaran Kontekstual". Makalah yang disampaikan pada Pelatihan TOT Dosen Mata pelajaran SLTP dan MTs dari enam Propinsi pada tanggal 20 Juni s.d. 6 Juli 2001 di Pusat Pendidikan dan Pelatihan Wilayah IV Surabaya.
- Sadiman, dkk. 2008. *Media Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Santoso, U. 2009. *Sebagai Dosen Sudahkah Anda Menunaikan Tugas*, (Online), (<http://uripsantoso.wordpress.com>, diakses 26 Juni 2010).
- Sudjana, Nana dan Rifa'i, Ahmad. 1989. *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru.
- Tilaar, H.A.R. (1999). *Manajemen Pendidikan Nasional*. Bandung: Rosdakarya.



Pengembangan Model Pembelajaran *Blended Learning* Berbasis *Schoology* Bagi Mahasiswa Atlet Pelatnas

Anung Priambodo¹⁾, Junaidi Budi P+, Catur Supriyanto³⁾

¹ Jurusan Pendidikan Olahraga, Universitas Negeri Surabaya, anungpriambodo@unesa.ac.id

² Jurusan Pendidikan Olahraga, Universitas Negeri Surabaya, junaidi.budi78@gmail.com

³ Jurusan Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi, Universitas Negeri Surabaya, csupriyanto@gmail.com

Alamat korespondensi : anungpriambodo@unesa.ac.id<https://www.unesa.ac.id/>

ABSTRAK

Salah satu permasalahan umum yang dihadapi oleh atlet yang berstatus mahasiswa adalah sulitnya mengatur waktu belajar dan latihan. Karena belum adanya sistem belajar yang baik, maka banyak atlet pusat latihan daerah (PUSLATDA) dan atlet pemusatan latihan nasional (PELATNAS) yang tidak memiliki motivasi belajar sehingga berdampak pada putusnya studi mereka (*drop out*). Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sebuah model pembelajaran *blended learning* yang berbasis *schoology* untuk meningkatkan motivasi belajar mahasiswa atlet Puslatda dan Pelatnas di Fakultas Ilmu Keolahragaan Unesa.

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan (*development research*). Desain pembelajaran *blended learning* disusun berdasarkan hasil *focus group discussion*. Pada tahun pertama ini, target yang diharapkan adalah adanya validasi ahli, terhadap desain model pembelajaran serta uji coba untuk melihat respon mahasiswa terhadap pelaksanaan model pembelajaran *blended learning* berbasis *schoology* pada mata kuliah atletik.

Hasil validasi dari ahli teknologi pembelajaran, menyatakan bahwa model pembelajaran *blended learning* berbasis *schoology* untuk atletik ini sudah cukup baik. Pada aspek kegunaan (*utility*) dan kesopanan (*propriety*) sudah memenuhi kaidah pembelajaran, namun pada aspek **kelayakan** (*feasibility*) produk online ini masih perlu diperkaya dengan sumber belajar video yang dikembangkan sendiri.

Berdasarkan hasil ujicoba dan analisis *content validity ratio* (CVR) pada 41 mahasiswa program studi ilmu keolahragaan, diperoleh hasil 88% mahasiswa merasa pembelajaran ini sangat baik dan 12% merasa baik. Namun demikian, pada aspek kebermanfaatan, model yang ada belum sepenuhnya mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar mahasiswa. Hal ini bisa dipahami karena pada mata kuliah atletik, keberadaan tatap muka dan praktek lapangan tetap memungkinkan hasil yang lebih optimal dalam penguasaan keterampilan.

Kata kunci : *blended learning*, *schoology*, atlet, motivasi

ABSTRACT

One of the common problems faced by athletes with the status of a student is the difficulty of managing study time and practice. Due to the absence of a good learning system, many athletes of local training centers and national training athletes are not motivated to learn so that the impact of their drop out. The purpose of this research is to develop blended learning model based on schoology to improve student motivation athletes of local and national training centers at the Faculty of Sport Sciences Unesa.

This research uses development research approach. Learning design was constructed based on result of focus group discussion. In this first year, the expected target is the expert validation, the design of the learning model and the test to see the student's response to the implementation of learning model based on schoology blended learning in the athletic course.

The validation result from the technology learning expert, stated that the blended learning model based on schoology for athletics is good enough. In the aspect of utility and propriety already meet the rules of learning, but on the aspect of feasibility of this online product still needs to be enriched with self-developed video learning resources. Based on the results of the test and content validity ratio (CVR) analysis on 41 students of sports science, 88% of students feel that blended learning based on schoology is very good and 12% feel good. Nevertheless CVR analysis also concluded that on the aspect of usefulness, the existing model has not been fully able to improve student motivation and learning outcomes. This is understandable because in athletic courses, the presence of face-to-face and field practice still allows more optimal results in skills acquisition.

Keywords: blended learning, schoology, athlete, motivation

1. PENDAHULUAN

Pelajar dan mahasiswa adalah generasi penerus bangsa yang harus dipersiapkan dengan berbagai pengetahuan dan keterampilan yang sesuai dengan

kebutuhan masyarakat dan kemajuan jaman. Saat ini, bangsa Indonesia mengalami berbagai perubahan masyarakat. Generasi muda dengan berbagai idealismenya akan terus berkembang untuk berprestasi di berbagai bidang, salah satunya adalah

bidang olahraga. Keberagaman potensi dan karakteristik mahasiswa seharusnya menjadi perhatian bagi guru/dosen dalam menyampaikan metode pembelajaran yang sesuai. Keberhasilan suatu proses pembelajaran sangat ditentukan oleh kualitas dan kemampuan guru, hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Norman Kirby dalam Riyani (2012) menyatakan: *“One underlying emphasis should be noticeable : that the quality of the teacher is the essential, constant feature in the success of any educational system.*

Adanya berbagai kompetisi olahraga bagi pelajar dan mahasiswa membawa konsekuensi tersendiri bagi sebagian besar pelajar dan mahasiswa untuk ikut bersaing dalam meraih prestasi olahraga. Untuk meraih prestasi optimal, tentu tidak lepas dari program latihan yang dilakukan dengan serius dan berkesinambungan. Program ini meliputi latihan fisik, latihan teknik, pengasahan strategi dan berbagai bentuk latihan mental. Bagi atlet pelajar atau mahasiswa, tuntutan untuk meraih prestasi olahraga dan juga kesuksesan dalam studi menuntut upaya yang keras dari mahasiswa tersebut. Selain itu, penelitian Cahyaningsih (2016) menemukan bahwa manajemen diri dalam bidang akademik antara mahasiswa atlet dan non atlet juga berbeda. Mahasiswa non atlet memiliki manajemen diri akademik lebih tinggi daripada mahasiswa atlet sehingga atlet mahasiswa secara umum akan mengalami kesulitan meraih prestasi akademik jika tidak ada metode pembelajaran yang sesuai.

Atletik merupakan salah satu ruang lingkup dan mata kuliah wajib bagi mahasiswa di Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Surabaya. Secara umum ruang lingkup pembelajaran atletik meliputi nomor-nomor: jalan, lari, lompat dan lempar.

Bagi atlet pemusatan latihan nasional (PELATNAS) khususnya di level mahasiswa, kegiatan perkuliahan yang harusnya diikuti secara rutin di kampus akan terkendala jika sedang dilakukan pelatihan di PELATNAS. Mereka dituntut untuk mengikuti program latihan yang dibuat oleh pelatih namun disisi lain mereka juga tetap diharapkan menyelesaikan kegiatan perkuliahan. Mereka diharapkan mampu melakukan pembelajaran mandiri dengan modul dan video tutorial yang bisa diakses di luar jam latihan. Salah satu permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran Atletik bagi atlet PELATNAS adalah jumlah video tutorial dari Indonesia masih sangat terbatas di situs internet penyedia video seperti youtube dan vimeo serta terbatasnya jumlah buku elektronik yang berisi

modul perkuliahan. Penggunaan video tutorial dan buku elektronik sesungguhnya sangat membantu mahasiswa /atlet PELATNAS karena bisa diakses di luar jam latihan.

2. LEARNING MANAGEMENT SYSTEM (LMS)

Learning Management System (LMS) adalah aplikasi perangkat lunak untuk kegiatan online, program pembelajaran elektronik (e-learning program) dan isi pelatihan. Sebuah LMS yang kuat harus bisa melakukan hal berikut:

- a. menggunakan layanan *self-serviced* dan *self-guided*
- b. mengumpulkan dan menyampaikan konten pembelajaran dengan cepat
- c. mengkonsolidasikan inisiatif pelatihan pada platform berbasis *web scalable*
- d. mendukung portabilitas dan standar personalisasi isi dan memungkinkan penggunaan kembali pengetahuan.

Schoology adalah situs yang menggabungkan antara jejaring sosial dan LMS sehingga pengguna bisa melakukan interaksi sosial sekaligus belajar seperti pada Edmodo maupun Moodle. Adapun fitur-fitur yang dimiliki oleh *Schoology* adalah sebagai berikut:

1. Courses (Kursus), yaitu fasilitas untuk membuat kelas mata pelajaran, misal mata pelajaran Matematika, Fisika, dan lain sebagainya. Fasilitas Courses ini juga ada di Moodle
2. Groups (Kelompok), yaitu fasilitas untuk membuat kelompok. Fasilitas ini juga ada di Moodle maupun di facebook.
3. Resources (Sumber Belajar)

Di dalam menu Course, kuis/soal (fitur ini yang tidak dimiliki oleh facebook) yang jenisnya banyak yaitu pilihan ganda, benar salah, menjodohkan, isian singkat, dan lain-lain bisa dibuat. *Schoology* menyediakan lebih banyak pilihan Resources dari pada yang disediakan oleh Edmodo. *Schoology* juga bisa menampung jenis soal (question bank) yang akan kita gunakan pada Quiz. Kelebihan lain *Schoology* dari Edmodo adalah tersedianya fasilitas *Attendance* absensi, yang digunakan untuk mengecek kehadiran siswa, dan juga fasilitas *Analytics* (tidak disupport oleh Moodle) untuk melihat semua aktivitas mahasiswa pada setiap course, *assignment*, *discussion* dan aktivitas lain yang kita siapkan untuk siswa. Melalui fitur analytic ini, aktivitas apa saja seorang mahasiswa biasa dihabiskan dapat dipantau ketika mahasiswa sedang login.



3. PEMBELAJARAN BLENDED LEARNING

Blended Learning mempunyai arti yang berarti *blended* : campuran, kombinasi yang baik, *learning*: pembelajaran, pengetahuan. *Blended Learning* merupakan sebuah kombinasi dari berbagai pendekatan didalam pembelajaran. Sehingga dapat dikatakan *Blended Learning* adalah metode belajar yang menggabungkan dua atau lebih metode dan pendekatan dalam pembelajaran untuk mencapai tujuan dari proses pembelajaran tersebut. Istilah *Blended Learning* Menurut Semler (2005):

“Blended Learning combines the best aspects of online learning, structured face-to-face activities, and real world practice. Online learning systems, classroom training, and on-the-job experience have major drawbacks by themselves. The Blended Learning approach uses the strengths of each to counter the others’ weaknesses.

Blended Learning merupakan kombinasi dari online learning, pembelajaran tatap muka dan pengalaman di dunia nyata. Kombinasi dari penggabungan semua komponen diatas dapat memberikan keuntungan-keuntungan tersendiri dalam hasil pembelajaran dari peserta didik.

Menurut Driscoll dan Carliner (2005) mendefinisikan :

“Blended Learning integrates or blends learning programs in different format to achieve a common goal” yang dapat diartikan *Blended Learning* mengintegrasikan atau menggabungkan program belajar dalam format yang berbeda dalam mencapai tujuan umum. Sedangkan menurut Thorne (2003) :

Blended Learning sebagai *“it represents an opportunity to integrate the innovative and technological advances offered by online learning with the interaction and participation offered in the best of traditional learning.* Thorne (2003) menggambarkan belajar dicampur sebagai *“mewakili ini kesempatan untuk mengintegrasikan kemajuan inovatif dan teknologi yang ditawarkan oleh pembelajaran online dengan interaksi dan partisipasi ditawarkan dalam yang terbaik dari pembelajaran tradisional”*.

Menurut Delialioglu (2011) ada perbedaan waktu aktif belajar pada siswa dengan pembelajaran *blended learning* berbasis perkuliahan dan yang berdasarkan pendekatan berbasis masalah. Siswa dengan pembelajaran *blended learning* berbasis masalah lebih tinggi waktu aktif belajarnya dibanding yang berbasis perkuliahan.

Tiga persamaan atau karakteristik dan definisi *Blended Learning* : 1) kombinasi antara model

pembelajaran, 2) kombinasi antara metode pembelajaran, 3) kombinasi antara online learning dengan pembelajaran tatap muka.

Blended Learning dibutuhkan pada saat situasi yang ada menuntut diadakannya kombinasi atau mencampurkan berbagai metode media, dan teknik untuk mencapai tujuan pembelajaran misalnya ketika pembelajaran jarak jauh tidak begitu dibutuhkan maka dibutuhkan pembelajaran tatap muka. Proses pembelajaran *blended learning* ini dibutuhkan pada pebelajar yang membutuhkan penambahan dan pengkombinasian dalam pembelajaran. *Blended Learning* memiliki dua kategori utama, yaitu:

- a. Peningkatan bentuk aktifitas tatap-muka (perkuliahan).
- b. *Hybrid Learning*: pembelajaran model ini mengurangi aktifitas tatap-muka (perkuliahan) tapi tidak menghilangkannya, sehingga memungkinkan mahasiswa untuk belajar secara online.

Berdasarkan kesimpulan dari para ahli mengenai *Blended Learning* , maka *Blended Learning* mempunyai tiga komponen pembelajaran yang dicampur menjadi satu bentuk pembelajaran *Blended Learning* yaitu:

a. *Online Learning*

“Online learning as educational material that is presented on a computer”. Diartikan bahwa online learning merupakan materi pendidikan yang ditayangkan dengan memanfaatkan komputer. Dalam *Asynchronous Online Learning* pebelajar dapat mengakses materi pelajaran kapan saja, sedangkan *Synchronous Online Learning* memungkinkan interaksi nyata (*real time*) antara pebelajar dengan pengajar (Ally 2007).

Rosenberg (2001) menekankan bahwa e-learning merujuk pada penggunaan teknologi internet untuk mengirimkan serangkaian solusi yang dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan. Dapat disimpulkan bahwa online learning adalah lingkungan pembelajaran yang menggunakan teknologi internet, intranet, dan berbasis web dalam mengakses materi pembelajaran dan memungkinkan terjadinya interaksi pembelajaran antar sesama peserta didik atau dengan mengajar dimana saja dan kapan saja.

b. *Pembelajaran tatap muka*

Pembelajaran tatap muka merupakan model pembelajaran yang sampai saat ini masih terus dilakukan dan sangat seringdigunakan dalam proses pembelajaran. Pembelajaran tatap muka

merupakan salah satu bentuk model pembelajaran konvensional yang mempertemukan guru dengan murid dalam satu kelas untuk belajar. Adapun karakteristik pembelajaran tatap muka yakni: terencana, berorientasi pada tempat (*placed-based*) dan interaksi sosial.

Dalam pembelajaran tatap muka guru atau pembelajar akan menggunakan berbagai macam metode dalam proses pembelajarannya untuk membuat proses belajar lebih aktif dan menarik. Beberapa metode diantaranya ; metode ceramah, penugasan, tanya jawab dan demonstrasi.

c. Belajar mandiri

Menurut Dodds (1983), menjelaskan bahwa belajar mandiri adalah sistem yang memungkinkan siswa belajar secara mandiri dari bahan cetak, siaran ataupun bahan pra-rekam yang telah terlebih dahulu disiapkan. Dengan demikian, belajar mandiri sebagai metode dapat didefinisikan sebagai suatu pembelajaran yang memposisikan pembelajar sebagai penanggung jawab, pemegang kendali, pengambil keputusan atau pengambil inisiatif dalam memenuhi dan mencapai keberhasilan belajarnya sendiri dengan atau tanpa bantuan orang lain.

Karakteristik sistem belajar mandiri menurut Institut for Distance Education of Maryland University :

- Membebaskan pembelajar untuk tidak harus belajar pada satu tempat dalam satu waktu tertentu.
- Disediakan berbagai bahan (materials) termasuk panduan belajar dan silabus yang rinci serta akses ke semua anggota.
- Komunikasi antar pembelajar dan instruktur melalui satu kombinasi dari beberapa teknologi informasi

Penelitian ini sangat urgen dilakukan mengingat banyaknya fakta bahwa para atlet-atlet nasional maupun Internasional memiliki status sebagai seorang pelajar atau mahasiswa pada sebuah perguruan tinggi. Menjadi sebuah kewajiban ketika seorang atlet pelajar atau mahasiswa menginginkan kesuksesan baik pada prestasi olahraganya (non akademik) tetapi juga pada ketuntasan belajar di sekolahnya (akademik).

Parameter untuk menentukan kelulusan mata kuliah di sebagian besar lembaga Pendidikan atau universitas ditentukan oleh partisipasi kehadiran, keaktifan, dan nilai-nilai ujian yang dilakukan secara tertulis (*paper and pencil*). Bagi seorang atlet yang berada di pemusatan latihan baik di

tingkat daerah (Puslatda) maupun di tingkat nasional (Pelatnas) tentunya kondisi tersebut sulit untuk dipenuhi. Dengan parameter yang seperti itu, maka banyak atlet mahasiswa yang menjadi korban dari sistem yang ada sehingga beberapa mata kuliah tidak lulus. Kondisi ini tentunya makin menurunkan motivasi mahasiswa untuk belajar karena tidak ada sarana atau media yang bisa digunakan untuk belajar sesuai dengan tuntutan Rencana Perkuliahan Semester (RPS) yang ada.

4. METODE PENELITIAN

Keseluruhan penelitian ini berbentuk penelitian pengembangan atau *development research*. Model pembelajaran yang dikembangkan disusun berdasarkan hasil *Focus Group Discussion (FGD)* dengan para atlet mahasiswa, pelatih atletik dan dosen yang ahli di bidang atletik. Selain itu, rancangan model pembelajaran ini juga disusun berdasarkan kajian dari berbagai hasil penelitian terkait. Rancangan model pembelajaran tersebut disusun dengan mempertimbangkan kriteria : (1) ketersediaan materi perkuliahan sesuai RPS yang ada, (2) disajikan dalam bentuk materi elektronik (e-book) maupun video tutorial yang jelas dan menarik (3) tampilan yang menarik dan memotivasi untuk belajar secara mandiri. Setelah rancangan model pembelajaran tersusun, maka *blended learning* berbasis *schoolology* dan penyusunan buku petunjuk dilakukan validasi ahli pembelajaran.

Subyek penelitian ini adalah atlet mahasiswa yang tergabung dalam sebuah pemusatan latihan olahraga baik di daerah (PUSLATDA) maupun di tingkat nasional (PELATNAS). Namun dalam penelitian ini subyek yang digunakan sebagai uji coba adalah mahasiswa program studi Ilmu Keolahragaan tahun 2017D. Tujuan dari uji coba ini adalah untuk melihat respon mahasiswa dalam menggunakan pembelajaran *blended learning* berbasis *schoolology* pada mata kuliah atletik.

Instrumen tes yang digunakan validasi ahli dan sekaligus untuk melihat respon mahasiswa terhadap pembelajaran *blended learning* berbasis *schoolology* ini diadaptasi dari *The Joint Committee on Standards for Educational Evaluation* (1994) yang meliputi empat aspek yaitu kegunaan (*utility*), kelayakan (*feasibility*), ketepatan (*accuracy*) dan kesopanan (*propriety*) (dalam Handarini, 2000).

Pada penelitian ini uji validasi menggunakan *content validity ratio* (CVR). Pada pendekatan CVR, sejumlah responden diminta untuk menunjukkan

apakah suatu aitem pengukuran itu penting dan sesuai dengan tujuan. Hasil responden kemudian digunakan untuk menghitung CVR untuk setiap aitem dengan skor jawaban yaitu 0 = tidak relevan, 1 = kurang relevan 2 = relevan. Berdasarkan hasil responden, kemudian dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$CVR = (Ne - N/2) / (N/2)$$

Keterangan :

- CVR = content validity ratio
- Ne = Jumlah panelis yang memberikan penilaian 2 (relevan/penting)
- N = Jumlah semua panelis

Skor CVR pada tiap aitem dapat berkisar antara 1 hingga -1. Skor yang tinggi menunjukkan validitas konten yang tinggi untuk aitem tersebut. Sebuah aitem yang memiliki CVR = 0 menunjukkan bahwa separuh panel memberikan penilaian aitem tersebut sebagai aitem yang relevan dengan domain yang diukur. (Lawshe, 1975).

Nilai CVR yang diperoleh pada tiap-tiap aitem kemudian dicocokkan dengan tabel CVR nilai minimum berdasarkan uji signifikansi $p \leq 0,05$ yang disajikan oleh Lawshe (1975). Tabel tersebut seperti di bawah ini:

Tabel 1. Nilai Minimum CVR Berdasarkan Uji Signifikansi $p \leq 0,05$

Jumlah Panelis	Nilai Minimum
5	0,99
6	0,99
7	0,99
8	0,78
9	0,75
10	0,62
11	0,59
12	0,56
13	0,54
14	0,51
15	0,49
20	0,42
25	0,37
30	0,33
35	0,31
40	0,29

Sumber: Lawshe, C.H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, (28), 568.

5. HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil validasi ahli teknologi pembelajaran, ahli perkuliahan atletik dan ahli psikologi perkembangan, dapat diketahui bahwa

desain pembelajaran *blended learning* berbasis schoology pada mata kuliah atletik ini telah memenuhi keempat aspek terkait pembelajaran yaitu kebermanfaatan (*utility*), kelayakan (*feasibility*), ketepatan (*accuracy*) dan kesopanan (*propriety*). Pada aspek kegunaan (*utility*) dan kesopanan (*propriety*) sudah memenuhi kaidah pembelajaran, namun pada aspek kelayakan (*feasibility*) produk online ini masih perlu diperkaya dengan sumber belajar video yang dikembangkan sendiri. Selanjutnya pada aspek ketepatan (*accuracy*), pemilihan pembelajaran online ini perlu diselaraskan dengan pembelajaran tatap muka dan pembelajaran offline.

Hasil analisis respon mahasiswa ujicoba penggunaan pembelajaran *blended learning* berbasis schoology ini menghasilkan data yaitu sebesar 88% mahasiswa merasa pembelajaran *blended learning* berbasis schoology ini sangat baik dan 12% merasa baik. Untuk analisis CVR pada tiap aspek bisa dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Analisis CVR Respon Mahasiswa

Aspek	Aitem	Analisis CVR			Hasil
		Ne	N	CVR	
Kegunaan	1	36	41	0.76	Valid
	2	34	41	0.66	Valid
	3	40	41	0.95	Valid
	4	31	41	0.51	Valid
	5	18	41	-0.1	tidak valid
	6	36	41	0.76	Valid
	7	39	41	0.9	Valid
Kelayakan	1	34	41	0.66	Valid
	2	33	41	0.61	Valid
	3	33	41	0.61	Valid
	4	33	41	0.61	Valid
	5	38	41	0.85	Valid
	6	32	41	0.56	Valid
	7	30	41	0.46	Valid
Ketepatan	1	37	41	0.8	Valid
	2	24	41	0.17	tidak valid
	3	25	41	0.22	tidak valid
	4	23	41	0.12	tidak valid
	5	34	41	0.66	Valid
	6	38	41	0.85	Valid
	7	29	41	0.41	Valid
Kesopanan	1	36	41	0.76	Valid
	2	36	41	0.76	Valid
	3	38	41	0.85	Valid
	4	37	41	0.8	Valid
	5	36	41	0.76	Valid

Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat diketahui bahwa pada aspek ketepatan, desain pembelajaran *blended learning* berbasis schoology ini masih perlu disempurnakan lagi. Responden merasa sistem online learning berbasis schoology belum sepenuhnya dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar mahasiswa. Hal ini dapat dipahami

karena untuk perkuliahan praktek seperti atletik, mahasiswa masih membutuhkan pertemuan tatap muka untuk mendapatkan umpan balik terkait penguasaan gerakan yang sudah dikuasai. Hal ini dirasa tidak cukup didiskusikan hanya dengan pertanyaan atau mengunggah video melalui sistem online.

Selain itu, keberhasilan pelaksanaan sistem ini juga sangat tergantung pada kemandirian atau *self regulated learning* dari mahasiswa tersebut. Untuk itu, di tahun berikutnya, perbaikan akan difokuskan pada aspek ketepatan model pembelajaran *blended learning* untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar mahasiswa.

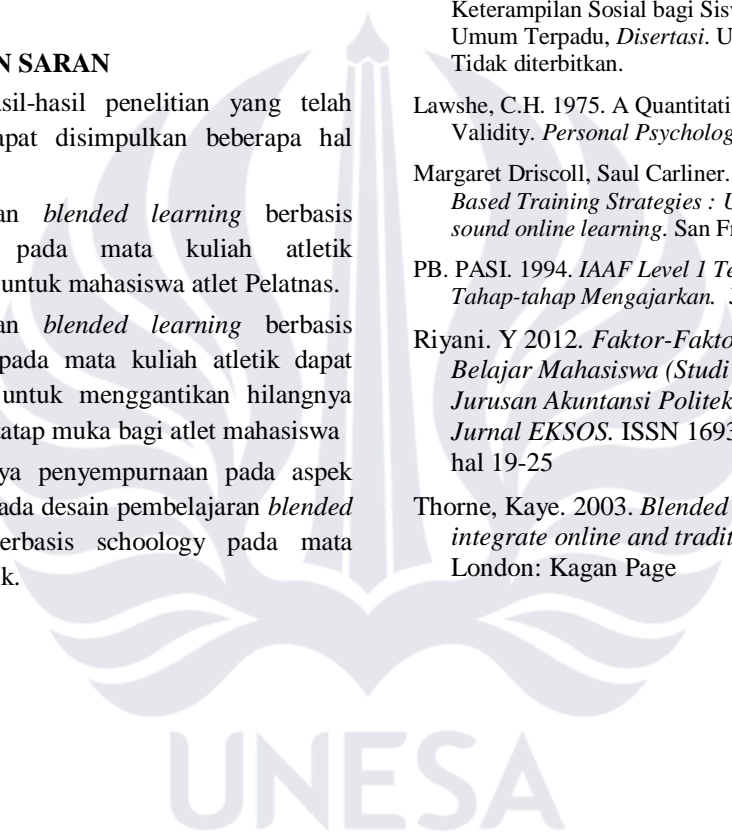
6. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil-hasil penelitian yang telah diperoleh, maka dapat disimpulkan beberapa hal yaitu :

1. Pembelajaran *blended learning* berbasis schoology pada mata kuliah atletik dibutuhkan untuk mahasiswa atlet Pelatnas.
2. Pembelajaran *blended learning* berbasis schoology pada mata kuliah atletik dapat digunakan untuk menggantikan hilangnya pertemuan tatap muka bagi atlet mahasiswa
3. Perlu adanya penyempurnaan pada aspek ketepatan pada desain pembelajaran *blended learning* berbasis schoology pada mata kuliah atletik.

7. DAFTAR RUJUKAN

- Ally M. 2007. *Theory and Practise of Online Learning*. Athabasca University: online book
- Cahyaningsih, N. 2016. Perbedaan Manajemen Diri Akademik Pada Mahasiswa Atlet Dan Mahasiswa Non-Atlet Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan Dan Rekreasi FIK UNY. *E Jurnal Bimbingan dan Konseling* Edisi 2 tahun ke 5 2016
- Delialioglu, O. 2011. Students Engagement in Blended Learning Environments with Lecture Based and Problem Based Instructional Approaches. *Educational Technology and Society*, 15 (3), 310-322
- <http://developdottxt.wordpress.com/2013/01/12/kajian-teoritis-web-based-blended-learning/>
- Handarini, D.M. 2000. Pengembangan Model Pelatihan Keterampilan Sosial bagi Siswa Sekolah Menengah Umum Terpadu, *Disertasi*. Universitas Negeri Malang. Tidak diterbitkan.
- Lawshe, C.H. 1975. A Quantitative Approach to Content Validity. *Personal Psychology*, Vol.28, 563-575
- Margaret Driscoll, Saul Carliner. 2005. *Advanced Web-Based Training Strategies : Unlocking Instructionality sound online learning*. San Fransisco : Preifer.
- PB. PASI. 1994. *IAAF Level 1 Tehnik-tehnik Atletik dan Tahap-tahap Mengajarkan*. Jakarta: PB. PASI.
- Riyani. Y 2012. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Belajar Mahasiswa (Studi pada Mahasiswa Jurusan Akuntansi Politeknik Negeri Pontianak)*. *Jurnal EKSOS*. ISSN 1693-9093. Vol 8, nomer 1 hal 19-25
- Thorne, Kaye. 2003. *Blended Learning : How to integrate online and traditional learning*. London: Kagan Page



Validitas Dan Reliabilitas Tes Tipe Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Test Dalam Evaluasi Pembelajaran

Nanik Estidarsani, Abdul Rasit

Jurusan Teknik Sipil FT Unesa, nanikestidarsani@unesa.ac.id

Jurusan Teknik Sipil FT Unesa, pa2rasit@gmail.com

Tes diagnostic tipe *Two-Tier Multiple Choice* bertujuan untuk memeriksa ketercapaian pembelajaran. Untuk mengetahui tercapainya suatu kompetensi dasar dapat dilihat dari munculnya sejumlah indikator pada setiap tahap. Masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana 1) validitas; 2) reliabilitas soal; dan 3) hasil ujicoba terbatas?

Tahap keberhasilan capaian pembelajaran dinilai melalui a) indikator yang belum tercapai, b) menemukan sumber masalah, c) menentukan bentuk dan jumlah soal, menyusun kisi-kisi dan membuat soal, d) mereview soal tes, dan e) menetapkan kriteria penskorannya. Metode yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah R&D pada tiga tahap, yaitu mengembangkan soal esai, pengujian soal pilihan ganda beralasan, dan pengujian soal pilihan ganda dua tingkat. Ujicoba terbatas dikenakan kepada peserta didik SMK.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, 1) validitas instrumen dari 10 butir soal (4 soal dipertahankan, 4 soal direvisi dan 2 soal dibuang); 2) reliabilitas soal adalah 0,701 termasuk tinggi; dan 3) materi yang kurang dipahami adalah struktur dan fungsi dinding bangunan.

Kata Kunci: Two-Tier Multiple Choice diagnostic test, Validitas, Reliabilitas.

ABSTRACT

The aims Two-Tier Multiple Choice diagnostic test to examine learning attainment. The achievement of a basic competence can be seen from the emergence of a number of indicators at each stage. Problems in this study are how 1) validity, 2) reliability questions, and 3) the results of limited trials?

Stages of success in learning achievement are assessed through a) unfulfilled indicators, b) finding the source of the problem, c) determining the form and number of questions, preparing the grid and making the questions, d) reviewing the test questions, and e) defining the criteria for screening. The method used in completing this research is R & D in three stages, namely developing essay questions, multiple choice questioning test, and double degree choice test. Limited trials are imposed on vocational students.

The results showed that, 1) the validity of the instrument of 10 items (4 questions retained, 4 questions revised, and 2 questions removed); 2) the reliability of the questions was 0.701 including the height; and 3) the less understood matter was the structure and function of the building wall.

Keywords: Two-Tier Multiple Choice diagnostic test, Validity, Reliability.

1. PENDAHULUAN

Instrumen sangat menentukan mutu suatu penelitian karena validitas atau kevalidan data yang akan diperoleh menggambarkan kualitas penelitian. Instrumen berfungsi mengungkapkan fakta menjadi data. Artinya jika instrumen yang digunakan mempunyai kualitas yang memadai (valid) dan ajeg (reliabel), maka data yang diperoleh sesuai fakta yang sesungguhnya di lapangan. Sebaliknya, jika instrumen yang digunakan mempunyai kualitas yang tidak baik validitas dan reliabilitasnya rendah, maka data yang diperoleh tidak sesuai fakta yang sesungguhnya di lapangan. Selanjutnya, hal ini dapat memberikan kesimpulan yang salah.

Di dalam proses pembelajaranpun masih banyak guru hanya menyampaikan pengetahuan kepada peserta didik, sedangkan peserta didik hanya menerima apa yang disampaikan gurunya itu sendiri. Peserta didik diposisikan sebagai peserta didik yang

tidak tahu dan hanya menunggu apa yang diberikan. Hal ini membuat peserta didik cenderung pasif dan proses pembelajaran membosankan.

Dasar teoritis penelitian ini adalah pendekatan konstruktivis yang didasarkan pada keyakinan bahwa apa yang pebelajar sudah tahu merupakan faktor utama dalam menentukan hasil pembelajaran (Ausubel, 1968 dalam Chandrasegaran, 2007:293). Peserta didik diberi kesempatan untuk mengembangkan pemahaman baru dengan guru yang bertindak sebagai fasilitator pembelajaran daripada sebagai pentransfer pengetahuan.

Pengetahuan materi dinding dan lantai merupakan pengetahuan sederhana yang dapat dipelajari dengan membaca. Namun di sisi lain, pengalaman peserta didik memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap pemahaman konsep. Kemungkinan besar peserta didik merasa puas dengan konsepsi mereka sendiri sebagai hasil dari melihat materi yang disajikan oleh guru atau buku teks. Akibatnya, peserta didik cenderung memegang pandangan

khusus yang khas tentang fenomena dan konsep ilmiah yang mereka bawa ke pengetahuan konsep dasar. Konsep yang dikembangkan peserta didik (atau disebut konsepsi peserta didik) merupakan hasil dari beberapa faktor, seperti pengalaman indrawi dan pengaruh latar belakang budaya, teman sebaya, media massa dan pengajaran kelas (Duit and Treagust, 1995 dalam Chandrasegaran, 2007:294). Sangat sering, konsepsi yang dikembangkan peserta didik tentang perilaku materi cenderung berbeda dari pandangan yang dipegang oleh komunitas ilmiah (Osborne et al., 1983). Setelah kompetensi dasar atau indikator yang bermasalah teridentifikasi, mulai ditemukan (dilokalisasi) kemungkinan sumber masalahnya. Dalam pembelajaran sains, terdapat tiga sumber utama yang sering menimbulkan masalah, yaitu: a) tidak terpenuhinya kemampuan prasyarat; b) terjadinya miskonsepsi; dan c) rendahnya kemampuan memecahkan masalah (*problem solving*).

Berdasarkan kajian di atas, latar belakang penelitian difokuskan pada validitas dan reliabilitas instrumen, serta hasil ujicoba terbatas dengan kompetensi dasar mendeskripsikan rencana pemasangan dinding dan lantai di kelas X SMKN 1 Kemlagi.

1.1 Tes Diagnostik

Tes dapat berupa sejumlah pertanyaan atau permintaan melakukan sesuatu untuk mengukur pengetahuan, keterampilan, intelegensi, bakat, atau kemampuan lain yang dimiliki oleh seseorang. Istilah diagnostik berasal dari kata diagnosis yang berarti mengidentifikasi penyakit dari gejala yang ditimbulkannya. Pemeriksaan awal seperti ini disebut mendiagnosis, sedangkan mengobati disebut terapi. Demikian juga seorang guru terhadap peserta didiknya. Sebelum dapat memberikan bantuan dengan tepat, guru harus memberikan tes diagnostik.

Tindak lanjut pemecahan kesulitan yang telah teridentifikasi dirancang melalui format yang direspon melalui soal-soal yang berbentuk *supply response* (bentuk uraian atau jawaban singkat), sehingga mampu menangkap informasi yang lengkap disertai keterangan alasan. Tahap selanjutnya mengembangkan bentuk *selected response* seperti pilihan ganda dengan penjelasan mengapa memilih jawaban tertentu sehingga dapat memperkecil kemungkinan jawaban tebak. Dalam penilaian beracuan kriteria (*criterion referenced*), kesulitan belajar tersebut mengacu pada kesulitan untuk mencapai kompetensi dasar. Sebelum menyusun, tes diagnostik harus diidentifikasi terlebih dahulu kompetensi dasar-kompetensi dasar manakah yang tidak tercapai tersebut. Guru yang selalu

mencermati kegiatan belajar mengajarnya tentu dapat melakukan kegiatan ini dengan mudah.

1.2 Pentingnya Penilaian Diagnostik

Tinjauan perkembangan khususnya instrumen diagnostik *Two-Tier Multiple Choice* (TTMC) menunjukkan bahwa kelebihan tes adalah melihat apakah tes dapat menjadi kontribusi terhadap hasil peserta didik. Pemahaman siswa meliputi materi yang akan dihubungkan dengan kemampuan melaksanakan praktek pembuatan dinding dan lantai. Sebagai tindak lanjut pentingnya penilaian diagnostik, maka tinjauan terhadap validitas dan reliabilitas tes perlu dilakukan. Suatu instrumen tes dikatakan valid apabila instrumen yang digunakan dapat mengukur apa yang hendak diukur (Johnson, 2002:--). Jika tes tersebut adalah tes pencapaian hasil belajar, maka hasil tes diinterpretasikan secara intensif (tepat). Hasil yang benar merupakan ranah evaluasi pencapaian pengetahuan seseorang. Tes dikatakan valid untuk bidang dengan tujuan tertentu (kategori tinggi, sedang, dan rendah), namun belum tentu dapat digunakan pada bidang yang lain (tidak universal). Untuk memperoleh hasil yang baik, guru perlu mengembangkan tes yang sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai.

Reliabilitas (*reliability*) diartikan sebagai kondisi terpercaya, andal, konsisten, ajeg, atau stabil. Hal ini menunjukkan bahwa konsep reliabilitas adalah sejauh mana hasil pengukuran dapat dipercaya (Azwar, 2009: 180). Tes dikatakan reliabel apabila mempunyai tingkat ketepatan (*precision*), dan keajegan/konsisten (*consistency*). Reliabilitas ini sangat diperlukan untuk menentukan kualitas dari instrumen, sehingga instrumen dikatakan layak atau tidak. Sugiyono (2010: 183) menyatakan bahwa pengujian instrumen dapat dilakukan secara eksternal maupun internal.

1.3 Analisis dan tidak lanjut TTMC

Penelitian ini melibatkan perancangan dan pengembangan TTMC Dua Tingkat. Topik ini dipilih setelah tinjauan literatur yang ekstensif, yang melaporkan bahwa siswa mengalami kesulitan belajar dan memiliki kesalah-pahaman dalam topik tertentu. Tahap pertama, pertanyaan ini dikembangkan secara khusus untuk materi dinding dan lantai. Contoh Pertanyaan Tahap Satu ditunjukkan sebagai berikut.

Dinding
 Mengapa diperlukan pembuatan trasram dalam dinding?
 Jawaban:

Lantai
 Dimana diletakkan awal pemasangan keramik pada ruangan?
 Jawaban:

e. Agar air tidak meresap ke dinding
 f. Agar bagus
 Alasan:

Lantai
 Dimana diletakkan awal pemasangan keramik pada ruangan?
 Alasan:

Kesalahpahaman yang diidentifikasi oleh para peneliti ini digunakan dalam pengembangan kompetensi untuk tingkat kedua dari pertanyaan-pertanyaan ini. Tahap Dua, pertanyaan tersebut kemudian dievaluasi. Hasil jawaban semua siswa dirangkum, dan diubah menjadi pertanyaan *multiple choice* dengan alasan yang sesuai untuk penelitian ini. Jawaban yang dipilih oleh siswa akan dilengkapi sesuai pemahaman siswa.

Contoh Pertanyaan Tahap Dua

Dinding
 Mengapa diperlukan pembuatan trasram dalam dinding?
 a. Penahan bata di atasnya agar kuat
 b. Agar dinding kuat
 c. Memudahkan pemasangan bata
 d. Agar dinding kuat

Selanjutnya pada *Tahap Tiga*, melibatkan evaluasi terhadap pertanyaan-pertanyaan yang dikembangkan sendiri oleh siswa. Siswa diminta untuk mengisi formulir evaluasi. Bentuk evaluasi mencari pendapat mereka tentang instrumen tersebut sebagai metode penilaian formatif, sebagai metode untuk mendiagnosis kesalahpahaman dan juga pendapat mereka mengenai kesesuaian penggunaan instrumen di kelas Teknik Gambar Bangunan (TGB).

2. METODE PENELITIAN

Untuk menyelesaikan permasalahan penelitian tentang *Two-Tier Multiple Choice* (MTMC), jenis penelitian yang tepat digunakan penelitian pengembangan 4D, yaitu *Define, Design, Develop, dan Disseminate* atau diadaptasikan menjadi model 4D yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran (Thiagarajan, Semmel, dan Semmel, 1974) yang diadaptasi dengan situasi yang ada.

Tabel 1. Modifikasi Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran 4-D (Thiagarajan, Semmel dan Semmel, 1974)

DEFINE	DESIGN	DEVELOP	DISSEMINATE
1. Mengidentifikasi kompetensi dasar yang belum tercapai ketuntasannya. 2. Menentukan kemungkinan sumber masalah 3. analisis tugas (<i>task analysis</i>) 4. analisis konsep (<i>concept analysis</i>)	1. Menentukan bentuk dan jumlah soal yang sesuai 2. Menyusun kisi-kisi soal 3. Menulis soal 4. Mereviu soal 5. penyusunan standar tes (<i>criterion-test construction</i>)	1. penilaian ahli (<i>expert appraisal</i>) 2. uji coba pengembangan (<i>developmental testing</i>)	Mempromosikan produk pengembangan agar bisa diterima pengguna, baik individu, suatu kelompok, atau sistem dengan memperhatikan: 1. analisis pengguna, 2. menentukan strategi dan tema, 3. pemilihan waktu, 4. pemilihan media.

Define dimaksudkan untuk mengetahui tercapainya suatu kompetensi dasar dapat dilihat dari munculnya sejumlah indikator, karena itu bila suatu kompetensi dasar tidak tercapai, perlu didiagnosis indikator-indikator mana saja yang tidak mampu

dimunculkan. Mungkin saja masalah hanya terjadi pada indikator-indikator tertentu, maka cukup pada indikator-indikator itu saja yang disusun.

Design bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran diawali dengan menyusun acuan

patokan, melengkapi perangkat pembelajaran dengan format yang mudah. *Develop* disusun berdasarkan standar pembuatan tes yang sesuai dengan konstruksinya, untuk mendapatkan masukan dari para ahli sebagai validator internal dan eksternal. Selanjutnya dilakukan ujicoba kepada responden terbatas. *Disseminate* dilakukan setelah mendapatkan kesimpulan apakah tes layak digunakan untuk dipromosikan kepada pengguna tes lebih luas.

Teknik analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis statistik deskriptif. Penskoran diperlukan karena sesuatu yang diukur dengan tes diagnostik merupakan besaran non fisis yang tidak dapat diukur secara langsung sebagaimana kita mengukur panjang kayu menggunakan mistar. Kegiatan penskoran tes diagnostik secara prinsip tidak berbeda dengan penskoran pada tes-tes yang lain, tetapi membutuhkan penelusuran dan interpretasi respons yang lebih cermat karena harus menemukan fungsi diagnostiknya.

Analisis tingkat pemahaman siswa pada soal TTMC adalah sebagai berikut.

Skor 1, bila siswa menjawab benar, dan alasan benar; skor 0, bila siswa menjawab salah, dan alasan benar; dan skor 0, bila siswa menjawab salah, dan alasan salah. Kategori terhadap pemahaman siswa dikelompokkan menjadi paham, kurang paham, dan tidak paham. Bila siswa menjawab benar, dan alasan benar (kategori paham); bila siswa menjawab salah, dan alasan benar (kategori kurang paham); bila siswa menjawab benar, dan alasan salah (kategori kurang paham); dan bila siswa menjawab salah, dan alasan salah (kategori tidak paham).

Miskonsepsi dihitung dengan persamaan:

$$\% \text{ pemahaman} = \frac{\sum \text{siswa yg menjawab benar}}{\sum \text{siswa}} \times 100\%$$

(Jauhariyansyah, 2014:59)

Uraian singkat tentang teknik analisis beserta kriteria yang menjadi acuan hasil analisis masing-masing jenis data adalah sebagai analisis kevalidan perangkat pembelajaran. Kriteria yang digunakan untuk memutuskan bahwa perangkat pembelajaran memiliki derajat validitas yang memadai adalah nilai untuk keseluruhan aspek minimal berada dalam kategori cukup valid dan nilai untuk setiap aspek minimal berada dalam kategori valid. Jika tidak demikian, maka perlu dilakukan revisi berdasarkan saran dari para validator.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan uji validitas dari 20 butir soal esay Tahap Satu, Tahap Dua 13 butir soal pilihan ganda beralasan, dan Tahap Tiga 10 butir soal yang telah disusun (TTMC).

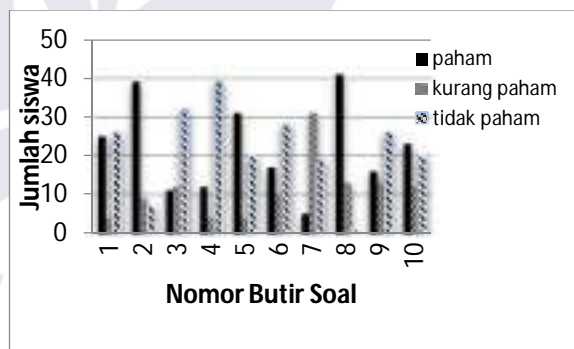
Tabel 2. Hasil Analisis Butir Soal

TAHAP	Nomor Butir Soal	Kriteria
1	1, 8, 9 dan 10	Dipertahankan
2	2, 3 dan 6	Direvisi
3	5, dan 7	Dibuang

Kategori soal yang dibuang karena mempunyai daya beda yang jelek artinya tidak dapat membedakan kelompok yang pandai, dan kurang pandai. Demikian juga indeks diskriminasi dari pola jawaban kurang baik, dan mempunyai distraktor yang tidak berfungsi.

Hasil uji reliabilitas tes Alpha Cronbach diperoleh 0,701 cukup (SPSS versi 20) dengan klasifikasi reliabel dan dapat diterima.

Ditinjau dari tingkat pemahaman siswa, maka terdapat 40% siswa yang paham, 20,36% siswa yang kurang paham; dan 39,64% siswa yang kurang paham.



Gambar 1. Tingkat Pemahaman Siswa

Menurut Kanli (2014: 479), guru menemukan cara menjelaskan secara ilmiah. Ditinjau dari keberhasilan pembelajaran menunjukkan bahwa, peserta tidak yakin dengan jawaban mereka atau tidak dapat memberikan penjelasan yang benar walaupun mereka memilih jawaban yang benar atau peserta tidak yakin dengan jawaban sendiri. Situasi ini bisa berawal dari kurangnya pengetahuan atau kesalahan ilmiah, namun tidak dari peserta yang tidak memiliki konsep kesalahpahaman.

Miskonsepsi siswa terhadap fungsi dinding tidak sepenuhnya dipahami, siswa banyak yang menjawab bahwa: a) fungsi dinding adalah sebagai dinding

pemikul beban; b) letak pedoman awal pemasangan lantai ubin; c) batako tidak untuk bangunan bertingkat; d) alasan penggunaan bata ringan di gedung-gedung bertingkat; dan e) jenis spesi untuk dinding dan lantai sama dengan yang dipasang di rumah-rumah. Tingkat pemahaman yang kurang dapat terjadi karena siswa tidak konsentrasi saat diberi penjelasan materi oleh guru, dan kemungkinan lain adalah gangguan di luar lingkungan kelas.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan penelitian *Two-Tier Multiple Choice Test* adalah validitas dan reliabilitasnya memadai dan dapat dikembangkan pada materi lain yang bersifat prinsip dan konsep dasar struktur bangunan. Saran pelaksanaan di lapangan, guru perlu memberikan apersepsi dan motivasi setiap memulai pembelajaran, memberi remedi kepada siswa yang berada di bawah rerata kemampuannya, serta memberikan ringkasan bersama-sama siswa sebagai pendalaman materi pada saat mengakhiri pembelajaran.

5. DAFTAR PUSTAKA:

- Azwar, Saifuddin. 2012. Reliabilitas dan Validitas. Edisi 4. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Kanli, U. (2014). A Study on Identifying the Misconceptions of Pre-service and Inservice Teachers about Basic Astronomy Concepts. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 10(5), 463-471., Doi: 10.12973/eurasia.2014.1120a
- Osborne R.J., Bell B.F. and Gilbert J.K., (1983), Science teaching and children's view of the world, *European Journal of Science Education*, 2, 311-321.
- Sugiyono, (2010). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Treagust DF (2006). Diagnostic assessment in science as a means to improving teaching, learning and retention. *UniServe Science –Symposium Proceedings: Assessment in science teaching and learning*, Uniserve Science, Sydney, Australia, p. 1-9 Tuysuz 631
- Williams, J. B. (2006) 'Assertion-reason multiple-choice testing as a tool for deep learning and understanding. ', *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 31(3), 287-301.

Maket Multimedia Interaktif Berbasis Orientasi Dan Mobilitas Untuk Menanamkan Penguasaan Konsep Lingkungan Sekolah Pada Siswa Tunanetra

Sri Joeda Andajani^{1*}, Endang Pudjiastuti Sartinah², Idris Ahmad³

¹ Jurusan PLB, Universitas Negeri Surabaya.

E-mail: ¹sriandajani@unesa.ac.id, ²endangsartinah@unesa.ac.id, ³idrisah839@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini secara khusus bertujuan menguji kelayakan hasil *prototype* maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas untuk menanamkan penguasaan konsep lingkungan sekolah pada siswa tunanetra SLB. Penelitian pengembangan ini menggunakan desain model *Educational Research Development (R&D)* dari Borg & Gall (2003), menghasilkan produk model yang permanen maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas untuk menanamkan penguasaan konsep lingkungan sekolah pada siswa tunanetra SLB setelah dilaksanakan revisi uji ahli teknik elektro, ahli teknik sipil, ahli teknologi pembelajaran dan ahli pendidikan luar biasa spesifik tunanetra. Adapun realisasi rancangan produk, yaitu 1) bentuk maket multimedia interaktif yang terdapat petunjuk arah, 2) panduan akses bangunan dan jalan menuju ke berbagai tempat lingkungan sekolah dengan konsep program audio dan tulisan *braille*, 3) pengoperasian cara menekan tombol sesuai dengan tempat tujuan yang dikehendaki dan tersedia pada maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas di lingkungan sekolah, dan 4) alat penilaian untuk penguasaan konsep lingkungan dengan penilaian autentik sebagai keberhasilan dalam orientasi dan mobilitas. Berdasarkan hasil uji para ahli yang berupa masukan dan saran untuk produk prototipe maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas ini akan menghasilkan bentuk permanen model. Produk model yang dihasilkan ini berpotensi untuk menanamkan penguasaan konsep lingkungan sekolah pada siswa tunanetra sekolah luar biasa, sehingga dapat dipergunakan sebagai upaya meminimalisir kesalahan dalam belajar mengenal tempat satu ke tempat lain pada tata letak bangunan lingkungan sekolah dengan nyaman, aman dan senang.

Kata kunci : maket multimedia interaktif, penguasaan konsep, lingkungan

ABSTRACT

Developing interactive multimedia scale media based orientation and mobility to implant mastering concept of school environment strived to help solving the blind students' problem so that they could study with comfortable, safe and happy, brave walking autonomously and hope continuously to be success person to do daily activity. In specific, this developing research had purpose to produce the prototype of interactive multimedia scale media based orientation and mobility to implant the mastering concept of school environment to the blind students in Special School. This developing research used *Educational Research Development (R&D)* model design from Borg & Gall. The prototype product of interactive multimedia scale media based orientation and mobility to implant the mastering concept of school environment to blind students in Special School contained the realization of product arrangement, i.e. 1) the guide of building and road access to various places of school environment with the concept of audio program and Braille writing, 2) the form of multimedia scale media in the direction, 3) operating how to strike the keys suitable with the destination intended and being provided to the scale media of school environment building, and 4) assessment instrument for mastering environment concept with authentic assessment as the success in orientation and mobility. The prototype product of interactive multimedia scale media based orientation and mobility to implant the mastering concept of school environment to blind students produced could be used as the effort of recognizing social environment with comfortable, safe and happy.

Keywords: Multimedia scale, mastering environment concept

1. PENDAHULUAN

Siswa tunanetra merupakan individu yang mengalami kelainan pada indera visualnya sedemikian rupa sehingga mengganggu aktivitas kehidupan sehari-harinya. Sebagai akibat ketunanetraan yang disandanginya tersebut, maka pengertian terhadap dunia luar tidak diperoleh secara utuh. Individu penyandang tunanetra seringkali mengalami keterbatasan gerak di dalam

lingkungannya. Hal tersebut terjadi karena siswa tunanetra tidak memiliki penguasaan konsep yang baik terhadap lingkungan sekitar.

Dampak terhadap kemampuan orientasi dan mobilitas yang dimiliki, hal ini berpengaruh negatif terhadap pengenalan lingkungan di sekitarnya. Bila siswa mengalami hambatan dalam penguasaan konsep lingkungan, secara otomatis orientasi dan mobilitasnya juga akan terganggu. Kecenderungan

yang terjadi siswa tunanetra menjadi pasif dalam bergerak karena khawatir akan tersesat atau celaka ketika berjalan di lingkungan sekitar. Keterbatasan tersebut dialami oleh setiap individu yang menyandang tunanetra. Di tempat yang terlalu luas, seperti di lingkungan sekolah, tunanetra terkadang merasa kebingungan bila berjalan di lokasi yang jarang diaksesnya. Walaupun yang bersangkutan mempunyai kemampuan orientasi dan mobilitas yang dimiliki lumayan baik. Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya aktivitas yang dilakukan tunanetra di masyarakat secara mandiri. Namun demikian, ketidakjelasan mengenali konsep suatu tempat juga dapat membuat kemampuan orientasi dan mobilitas yang dimiliki oleh tunanetra tidak banyak membantu.

Orientasi dan mobilitas yang dikenal oleh siswa tunanetra salah satunya lingkungan sekolah. Sekolah untuk siswa tunanetra sebagai bagian lingkungan terdekat kedua selain rumah di samping keluarga. Selama 8 jam dalam sehari atau bila dipresentasi lebih kurang 33 % waktu siswa tunanetra dihabiskan pada lingkungan sekolah. Bahkan bagi siswa tunanetra yang tinggal di asrama, sekolah justru dianggap sebagai lingkungan paling utama bagi dirinya dalam melakukan berbagai aktivitas kehidupan. Di samping itu dalam kegiatan belajar mengajar guru tidak hanya memanfaatkan satu ruangan belaka untuk belajar. Guru sering berpindah kelas atau ruangan saat proses pembelajaran yang sesuai dengan mata pelajarannya. Bila siswa tunanetra tidak menguasai konsep lingkungan sekolah dengan baik, maka tunanetra akan selalu tertinggal dari temannya atau bahkan kebingungan saat berjalan menuju tempat yang dimaksudkan. Oleh karena itu, pengenalan terhadap lingkungan sekolah merupakan hal yang penting bagi siswa tunanetra. Hal tersebut sesuai pengembangan kurikulum pelajaran Orientasi dan Mobilitas yang salah satu kompetensi dasarnya menyebutkan bahwa siswa tunanetra mampu berjalan mandiri di ruangan *outdoor* maupun *indoor*.

Berdasarkan uraian tersebut, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut bagaimanakah kelayakan hasil produk *prototype* maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas dalam menanamkan penguasaan tata letak bangunan lingkungan sekolah pada siswa tunanetra SLB?

Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah.

Menguji kelayakan hasil produk *prototype* maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas

untuk menanamkan penguasaan tata letak bangunan lingkungan sekolah pada siswa tunanetra SLB.

2. METODE PENELITIAN

Makalah yang dikirimkan harus orisinal dan belum pernah dipublikasikan dalam seminar atau jurnal manapun. Makalah ditulis dalam Bahasa Indonesia sedangkan abstrak ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Panjang makalah maksimum 8 halaman termasuk gambar dan tabel. Tidak perlu menulis nomor halaman pada makalah. Sebaiknya mungkin menggunakan karakter dan gambar putih atau warna tua (*dark*) dalam makalah anda. *File* makalah harus dikirim dalam format yang siap cetak (*doc/docx*) melalui web official Semnas PPM 2017 di <http://semnasppm.unesa.ac.id/pendaftaran> dilengkapi dengan biodata sesuai dengan formulir yang telah disediakan panitia meliputi: nama lengkap penulis (dengan gelar akademik), tempat dan tanggal lahir, organisasi/ institusi asal, alamat korespondensi (telepon, faksimil, *handphone* dan *email*).

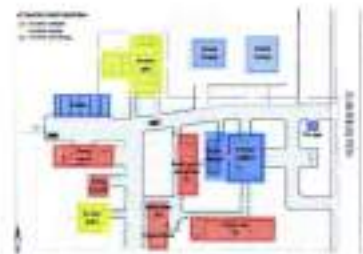
3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

a. Proses Pengembangan *prototype* produk maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas Untuk Menanamkan Penguasaan Konsep Lingkungan Sekolah Pada Siswa Tunanetra

Tahapan proses pengembangan maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas untuk menanamkan penguasaan konsep lingkungan sekolah pada siswa tunanetra ini adalah.

- 1) *Research and Information collecting* (Studi Pendahuluan Dan Pengumpulan Informasi)
- 2) *Planning* (Perencanaan)
- 3) *Develop Preliminary Form of Product* (Pengembangan Desain atau Produk Awal)



Gambar 1. *Landscape* Bangunan Sekolah Luar Biasa Tunanetra



Gambar 2. Perangkat Hardware Untuk Produk Maket Multimedia Interaktif



Gambar 3. Tahapan Akhir Produk Prototipe Maket Multimedia Interaktif Berbasis Orientasi Dan Mobilitas Untuk Menanamkan Penguasaan Konsep Lingkungan Sekolah Pada Siswa Tunanetra

4) *Preliminary field testing* (melakukan uji validasi rancangan produk utama)

Dalam menilai kelayakan produk, maka validator menggunakan instrumen validasi yang telah disiapkan berupa angket. Tugas validator memberikan penilaian melalui jawaban dari serangkaian pertanyaan yang ada dan memberikan masukan berupa kritik dan saran pada lembar yang tersedia. Adapun keempat orang ahli yang bertindak sebagai validator yaitu.

a) Ahli informatika

Ahli ini bertugas untuk melakukan validasi terhadap produk maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas yang telah dikembangkan. Penilaian produk maket multimedia interaktif ini berkaitan dengan kejelasan dari kekuatan bangunan dan komponen lain dalam maket multimedia interaktif yang digunakan oleh tunanetra.

Dalam penggunaan bahan-bahan dan alat-alat komponen yang dirakitkan untuk maket multimedia interaktif.

b) Ahli Teknologi Pembelajaran

Ahli ini bertugas untuk melakukan validasi terhadap desain maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas. Penilaian disain berkaitan dengan penampilan fisik maket, kejelasan audio panduan rute jalan, kesesuaian buku petunjuk penggunaan maket, kemenarikan produk yang dikembangkan, dan keserasian multimedia yang dikembangkan pada maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas. Untuk ahli teknologi pembelajaran ini kompetensinya dalam rancangan sebuah media yang digunakan dalam pembelajaran.

c) Ahli Ketunetraan

Ahli ini bertugas untuk melakukan validasi terhadap kesesuaian maket multimedia interaktif dengan kebutuhan siswa tunanetra dalam hal orientasi dan mobilitas. Penilaian ketunetraan dalam hal orientasi dan mobilitas berkaitan dengan kesesuaian bangunan, akses jalan, dan audio panduan rute jalan terhadap karakteristik siswa tunanetra, kejelasan tulisan Braille, kejelasan intruksi panduan rute jalan, ketepatan clue yang disampaikan, serta kejelasan buku petunjuk penggunaan maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas bila dibaca oleh siswa tunanetra.

5) *Main Product Revision* (Revisi Produk)



Gambar 4 dan 5. Produk akhir hasil revisi

Setelah produk awal diujicobakan ke ahli, maka produk tersebut mendapat masukan berupa kritik dan saran. Oleh karena itu peneliti perlu melakukan revisi terhadap produk yang dikembangkan tersebut. Revisi terhadap produk awal atau *draf I* dilakukan berdasarkan penilaian, komentar, dan saran dari validator. Setelah revisi *draf I* kemudian ditunjukkan kembali kepada validator untuk dilihat hasil perbaikan yang dilakukan peneliti. Hasil revisi terhadap *draf I* ini disebut *draf II*. *Draf II* kemudian ditunjukkan ke validator. Validator kembali melakukan pengamatan dan penilaian terhadap *draf II*. Dari hasil pengamatan dan penilaian tersebut, maka validator menyatakan bahwa maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas untuk menanamkan penguasaan konsep lingkungan sekolah pada siswa tunanetra berupa *draf II* ini tidak perlu diperbaiki lagi, artinya maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas ini layak untuk diujicobakan kepada siswa.

Setelah menelaah masukan dan saran dari para ahli sebagai validator, kemudian melakukan revisi dengan menyusun kembali produk utama berupa prototipe pengembangan maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas untuk menanamkan penguasaan konsep lingkungan sekolah bagi siswa tuna netra. Hasil revisi produk tersebut sebagai upaya memperbaiki produk maket yang layak untuk menanamkan penguasaan konsep lingkungan sekolah pada siswa tunanetra SLB.

Pembahasan

Dalam pengembangan produk prototipe maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas untuk menanamkan penguasaan konsep lingkungan sekolah pada siswa tunanetra SLB, tahun II ini menghasilkan produk prototipe berdasarkan hasil uji ahli dan revisi produk maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas bagi siswa tunanetra dalam mengenalkan konsep lingkungan sekolah luar biasa. Produk maket multimedia interaktif ini berdampak terhadap kemampuan orientasi dan mobilitas yang dimiliki oleh tunanetra terbatas, sehingga berpengaruh negatif terhadap pengenalan lingkungan di sekitarnya. Bila siswa mengalami hambatan dalam penguasaan konsep lingkungan, maka secara otomatis orientasi dan mobilitasnya juga dapat terganggu. Kecenderungan yang terjadi pada siswatunanetramenjadi pasif dalam bergerak karena khawatir akan tersesat atau celaka ketika berjalan di lingkungan sekitar. Hal ini dipertegas oleh Lowenfeld dalam Lydy Reidmiller, Lauri (2003), menyatakan bahwa

ketunanetraan pada seseorang dapat mengakibatkan tiga bentuk keterbatasan, yaitu (1) keterbatasan konsep dan keanekaragaman pengalaman, (2) keterbatasan dalam berinteraksi dengan lingkungan, (3) keterbatasan dalam orientasi dan mobilitas.

Berdasarkan realitas ini, maka pengembangan produk prototipe maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas untuk menanamkan penguasaan konsep lingkungan sekolah pada siswa tunanetra sebagai solusi dalam membelajarkan pemahaman terhadap rute-rute jalan yang benar dan mudah dari masing-masing tempat yang dapat dituju. Upaya pengembangan produk prototipe ini mengacu pada model pengembangan dari Borg and Gall (2003) dengan lima langkah yaitu (1) *research and information collecting*, (2) *planning*, (3) *develop preliminary form of product*, (4) *Preliminary Field Testing*, dan (5) *main product revision*. Kesesuaian model Borg and Gall (2003), dipilih dalam penelitian ini digunakan untuk mengembangkan sebuah produk prototipe maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas. Proses dalam pengembangan produk prototipe maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas ini didukung teori yang dikemukakan oleh Smaldino, Sharon E & Russell, James D (2005), produk pengembangan tidak saja berupa media pembelajaran, tetapi juga berupa prosedur, instrumen dan proses pembelajaran.

Produk maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas untuk menanamkan penguasaan konsep lingkungan sekolah yang dihasilkan tepat sasaran, sehingga dapat mengatasi masalah yang dihadapi siswa tunanetra sekolah luar biasa yang mengacu pada langkah-langkah siklus.

- a. *Research and Information Collecting* (studi pendahuluan dan pengumpulan informasi), ini melalui temuan fakta bahwa siswa tunanetra sering tersesat dan terkadang salah dalam menuju tempat yang diinginkan ketika bermobilitas di lingkungan sekolah. Di samping itu kelemahan konsep arah dan jarak sebagai kendala yang dialami oleh tunanetra.
- b. *Planning* (perencanaan), ini sebagai langkah awal pengembangan produk prototipe membutuhkan perencanaan yang matang untuk kesempurnaan maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas. Pengarusutamaan ini diawali dengan pembuatan *landscape* bangunan kondisi lingkungan tempat belajar siswa tunanetra sekolah luar biasa. Acuan dalam pembuatan *landscape* kondisi bangunan gedung dan luas tanah yang dimiliki sekolah luar biasa SMPLB dan SMALB/A YPAB Surabaya.

- c. *Develop preliminary form of product* (pengembangan desain atau produk awal), pada tahapan ini mengembangkan produk prototipe maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas, **melalui langkah-langkah, sebagai berikut a) membuat *landshape* bangunan pada lahan sekolah, b) menentukan jarak (*route*) antar tempat satu ke tempat lain dari berbagai bangunan sekolah, c) menentukan rancangan prototipe produk maket multimedia interaktif, dan d) pembuatan naskah panduan akses jalan di lingkungan SMPLB-SMALB A YPAB Surabaya, ini berwujud buku panduan petunjuk penggunaan prototipe produk maket multimedia interaktif orientasi dan mobilitas dan instrumen validasi.**
- d. *Preliminary field testing* (melakukan uji validasi rancangan produk utama). Prototipe produk pengembangan maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas untuk menanamkan penguasaan konsep lingkungan sekolah pada siswa tunanetra dilakukan uji validasi oleh teknolog pembelajaran, ahli pendidikan luar biasa, ahli tekniksi informatika, dan ahli arsitektur. Kegiatan ini untuk mendapatkan masukan sebagai dasar revisi prototipe produk. Uji validasi ini sebagai awal penilaian produk maket yang telah dikembangkan. Langkah ini bertujuan untuk memperoleh penilaian mengenai kelayakan produk maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas untuk menanamkan penguasaan konsep lingkungan sekolah pada siswa tunanetra.
- e. *Main Product Revision* (revisi produk). Produk awal diujicobakan ke ahli, maka produk mendapat masukan berupa kritik dan saran. Berdasarkan pendapat ahli perlu melakukan revisi terhadap produk yang dikembangkan tersebut. Revisi terhadap produk awal atau *draf I* dilakukan melalui penilaian, komentar, dan saran dari validator. Hasil revisi terhadap *draf I* ini disebut *draf II* dengan validator kembali melakukan pengamatan dan penilaian kembali produk revisi. Hasil pengamatan dan penilaian tersebut, maka validator menyatakan bahwa maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas untuk menanamkan penguasaan konsep lingkungan sekolah pada siswa tunanetra berupa *draf II* ini memberikan catatan kelayakan produk tanpa revisi. Artinya hasil penilaian II maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas ini layak untuk diujicobakan kepada siswa tunanetra

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pengembangan hasil produk prototipe maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas untuk menanamkan penguasaan konsep lingkungan sekolah pada siswa tunanetra SLB telah dirancang berdasarkan kolaborasi dari ahli teknik elektro, ahli teknik arsitektur, ahli teknologi pembelajaran dan ahli pendidikan luar biasa tunanetra. Dalam tahapan proses hasil pengembangan produk prototipe maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas, **melalui langkah-langkah, sebagai berikut a) membuat *landscape* bangunan pada lahan sekolah, b) membuat rangkaian elektronik (*log diagram*) program audio multimedia interaktif, c) menentukan jarak (*route*) antar tempat satu ke tempat lain dari berbagai bangunan sekolah, d) menentukan rancangan prototipe produk maket multimedia interaktif, dan e) pembuatan naskah panduan akses jalan di lingkungan SMPLB-SMALB A YPAB Surabaya, ini berwujud buku panduan petunjuk penggunaan prototipe produk maket multimedia interaktif orientasi dan mobilitas dan instrumen untuk pelaksanaan validasi ahli.**

Hasil uji ahli Pendidikan Luar Biasa bidang ketunanetraan dan ahli teknologi pembelajaran bahwa produk maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas layak digunakan berbasis orientasi dan mobilitas untuk menanamkan penguasaan konsep lingkungan sekolah pada siswa tunanetra SLB untuk menanamkan penguasaan konsep lingkungan sekolah.

Saran

Pengembangan hasil produk prototipe maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas untuk menanamkan penguasaan konsep lingkungan sekolah pada siswa tunanetra SLB. Dengan dasar kesimpulan di atas, maka saran-saran dalam penelitian pengembangan ini di arahkan pada segi pengembangan lebih lanjut, sebagai berikut.

- a. Ditindak lanjuti dengan uji validasi ahli, sebagai upaya menguji ketepatan, keefektifan dan keefisiensi pada prototipe maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas untuk menanamkan penguasaan konsep lingkungan sekolah pada siswa tunanetra SLB.
- b. Ditindak lanjuti dengan pendidikan dan pelatihan prototipe maket multimedia interaktif berbasis orientasi dan mobilitas untuk menanamkan penguasaan konsep

lingkungan sekolah pada siswa tunanetra SLB.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adri, Muhammad.(2007). Strategi Pengembangan Multimedia Instructional Design. [http:// ilmu komputer.com](http://ilmu.komputer.com). diakses pada tanggal 16 oktober 2014.
- Aldridge, J; Goldman, R. 2002. Current Issues and Trends in Education. Boston : A. Pearson Education Company.
- Anderson, Ronald. 1994. Pemilihan dan Pengembangan Media untuk Pembelajaran. Diterjemahkan oleh Yusuf Hadi Miarso, dkk dari buku aslinya: *Selecting And Developing Media for Instruction*. Jakarta : Penerbit Raja Grafindo Persada.
- Ariyani, Niken, dkk. (2010). Pembelajaran Multimedia di Sekolah: Pedoman Pembelajaran Inspiratif. Konstruktif dan Prospektif. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Bahri (2008). Pengertian Konsep Menurut Para Ahli”. <http://Satria2008>, diakses pada tanggal 15 oktober 2014.
- Bonk, Curtis J and Graham, Charles R. (2006). *The Handbook Of Blended Learning*. San Fransisco: Published by Pfeiffer, by John Wiley & Sons, Inc.
- Borg, W.R. and Gall, M.D. (2003). *Educational Research: An Introduction*. London: Longman, Inc.
- Chambers, D., & Coffey, A. (2013). Development of a mobile-optimised website to support students with special needs transitioning from primary to secondary settings. *Australasian Journal of Special Education*, 37 (Special Issue 1), 79-91.
- Cole, P.& Lorna, Chan. 1990. *Methods and Strategies for Special Education*. Sydney : Prentice Hall Ltd.
- Effendi (2009). “Definisi Pemahaman Konsep”. <http://www.usershare.net>.diakses tanggal 18 Oktober 2014
- Hadi, Purwaka. (2005). *Kemandirian Tunanetra*. Jakarta: Depdiknas.
- Heinich.Molenda. Russel.1982. *Instuctional Media And The New Technologies Of Instruction*. Printed in the United State Of America.
- Hasrulbakri. (2010). Langkah-langkah Pembelajaran Multimedia Interaktif. *MEDTEK Jurnal*. Diakses tanggal 18 Oktober 2014.
- Heinich, Molenda, Russell dan Smaldino. (1999). *Instructional Technology and Media for Learning*. Ohio, Columbus: by Pearson Education, Inc.
- Husamah, (2014). Pembelajaran Bauran (Blended Learning). Terampil Memadukan Keunggulan Pembelajaran Face To Face, E-Learning Offline-Online dan Mobile Learning. Penerbit Prestasi Pustakaraya, Jakarta Indonesia.
- Husamah, (2013). Pembelajaran Luar Kelas (Outdoor Learning) Ancangan Strategis Mengembangkan Metode Pembelajaran Yang Menyenangkan, Inovatif dan Menantang. Penerbit Prestasi Pustakaraya, Jakarta Indonesia.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2014). *Program Pengembangan Kekhususan Pedoman Pengembangan Orientasi Mobilitas, Sosial dan KOMunikasi Untuk Peserta didik Tunanetra*. Dirjen Pendidikan Dasar : Jakarta.
- Lahav, O and Mioduser, D. (2002). *Multisensory virtual environment for supporting blind persons' acquisition of spatial cognitive mapping, orientation, and mobility skills*. Hungary: Intl Conf. Disability, Virtual Reality & Assoc. Tech., Veszprém.
- Lydy Reidmiller, Lauri (2003), *Art For The Visually Impaired And Blind: A Case Study Of One Artist's Solution*. The Ohio State University: Dissertation.
- Mercer, Cecil D & Mercer Ann R. (1993). *Teaching Student with Learning Problems*. Ohio: Published by Merrill Publishing Company, A Bell & Howell Information Company.
- Mukhtar, dan Iskandar. (2012). *Desain Pembelajaran Berbasis TIK*. Jakarta : Penerbit Referensi.
- Nandi (2012). *Penggunaan Multimedia Interaktif Dalam Pembelajaran Geografi Di Persekolahan*. *Jurnal*. Diakses tanggal 18 Oktober 2014.
- Nurjannah (2006). *Pengertian Konsep Menurut Para Ahli*. <http://Satria2008>.diakses pada tanggal 19 oktober 2014.
- Pranata, Moeljadi. (2010). *Teori Multimedia Instruksional*. Malang : Universitas Negeri Malang.
- Rogow. (2005). *A Developmental Model Of Disabilities*. Vol 20 - No. 2 Schwiebert, L Valerie; Karen A. Sealander and Jean L. Dennison. 2002. *Strategies for Counselors Working With High School Students With High School Students With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder*. *Journal of Counseling and Development* Volume 80 Number 1 Winter: 3-10.
- Seels, B. Barbara & Rita C. Richey. (1994). *Instructional Technology: The Definition and Domains of The field*. Washington, DC : Association for Educational Communications and Technology.
- Schalfer, Charles. (2000). *Bagaimana Membimbing, Mendidik dan Mendisiplinkan Anak Secara Efektif*, (terjemahan R. Tarman Sirait). Jakarta: Radar Jaya Offset.
- Smaldino, Sharon E & Russell, James D. (2005). *Instructional Technology and Media for Learning*. Ohio, Columbus: by Pearson Education, Inc.

Keterampilan Metakognitif Mahasiswa Calon Guru dalam Menyelesaikan Masalah Sifat Koligatif Larutan

Utiya Azizah^{1*}, Harun Nasrudin²

Jurusan Kimia, Universitas Negeri Surabaya,

E-mail: ¹⁾utiyaazizah@unesa.ac.id , ²⁾harunnasrudin@unesa.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan proses keterampilan metakognitif mahasiswa calon guru dalam menyelesaikan masalah sifat koligatif larutan. Penyelesaian masalah menggunakan tahapan *planning skills*, *monitoring skills*, dan *evaluation skills*. Subyek penelitian adalah mahasiswa calon guru program studi pendidikan kimia Universitas Negeri Surabaya. Rancangan penelitian menggunakan *one group pretest-posttest design*. Data penelitian dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan: (1) pada *planning skills* dan *monitoring skills* memiliki kriteria tinggi, namun *evaluation skills* masih memiliki kriteria rendah, dan (2) sebagian besar mahasiswa calon guru berminat untuk mengikuti perkuliahan pada materi lain dengan menerapkan keterampilan metakognitif.

Kata kunci: keterampilan metakognitif, penyelesaian masalah, sifat koligatif larutan

ABSTRACT

The purpose of this research was to describe the process of metacognitive skills the pre-service teachers in solving the problem of solution colligative properties. Problem solving uses stages of planning skills, monitoring skills, and evaluation skills. The subject of this research was pre-service teachers in chemistry education program Universitas Negeri Surabaya. The research design used one group pretest-posttest design. Research data was analyzed by quantitative descriptive. The results showed (1) in planning skills and monitoring skills have high criteria, but evaluation skills still have low criteria, and (2) most of the pre-service teachers are interested to join the lectures on other materials by applying metacognitive skills.

Key Words: metacognitive skills, problem solving, solution colligative properties

1. PENDAHULUAN

Sifat koligatif larutan merupakan salah satu topik dalam mata kuliah kimia dasar yang diselenggarakan untuk seluruh mahasiswa jurusan Kimia, Biologi, Fisika, dan Matematika di FMIPA UNESA. Dalam mata kuliah kimia dasar, seringkali ditemukan kesalahan mahasiswa calon guru dalam memahami sifat koligatif larutan. Kesalahan tersebut antara lain dalam memahami konsep tekanan uap terkait pengaruh adanya zat terlarut, gambaran submikroskopis tentang proses penguapan zat elektrolit dan zat non elektrolit terkait perbedaan titik didihnya, konsep tekanan osmotik, serta hubungan antara variabel kenaikan titik didih dan penurunan titik beku, kemolalan, massa molar dan faktor Van't Hoff. Hal tersebut sesuai dengan temuan penelitian dari Pinarbas *et al.* (2009) bahwa kesulitan belajar dan miskonsepsi terjadi pada konsep sifat koligatif larutan.

Menurut Orman (2008), kesulitan mahasiswa calon guru dalam memahami materi tersebut disebabkan tidak adanya konsep yang relevan dalam memori jangka panjang. Adanya permasalahan tersebut tidak hanya disebabkan oleh proses kegiatan perkuliahan di kelas, tetapi juga

berasal dari mahasiswa yaitu bagaimana keterampilan mahasiswa dalam merancang, memantau, dan mengevaluasi belajarnya. Keterampilan ini disebut dengan keterampilan metakognitif.

Rickey dan Stacy (2000), menyatakan bahwa keterampilan metakognitif diperlukan dalam memecahkan masalah-masalah pembelajaran kimia. Oleh karena itu keterampilan metakognitif merupakan bagian penting dalam proses perkuliahan, agar dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan berhasil dalam menyelesaikan masalah. Melalui keterampilan metakognitif yang dimiliki memungkinkan mahasiswa calon guru dapat mengkonstruksi pengetahuan, mengaplikasikan konsep-konsep kimia, dan memperdalam konsep-konsep kimia sehingga melahirkan jawaban ilmiah yang merepresentasikan penguasaan konsep.

2. METODE

Subyek dalam penelitian ini adalah mahasiswa calon guru Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Negeri Surabaya. Data tentang proses pemecahan masalah pada materi sifat koligatif larutan dikumpulkan melalui tes keterampilan metakognitif dan angket respon. Rancangan

penelitian menggunakan *one group pretest-posttest design* (Fraenkel & Wallen, 2003).

Tes keterampilan metakognitif yang digunakan dalam penelitian ini dikembangkan dari indikator-indikator mengidentifikasi pengetahuan yang diketahui, menetapkan tujuan, menentukan strategi belajar, memantau pengetahuan yang dimiliki, strategi belajar, dan mengatur kognisi, memantau relevansi tujuan dengan simpulan, dan mengevaluasi pengetahuan yang dimiliki, tujuan belajardan strategi belajar dalam mengkonstruksi konsep dan refleksi judgment terhadap proses berpikir/belajar.

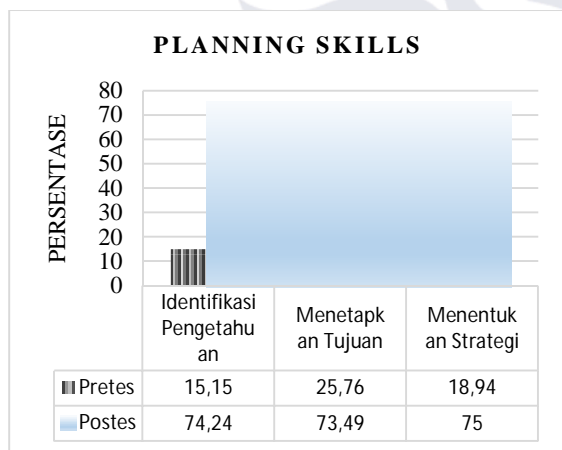
Teknik analisis data dilakukan menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan persentase dan rata-rata.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyelesaian masalah materi sifat koligatif larutan pada mahasiswa calon guru Pendidikan Kimia Unesa ditinjau dari tahapan *planning skills*, *monitoring skills*, dan *evaluation skills*. Proses penyelesaian masalah mahasiswa calon guru diukur dengan 12 butir soal yang terdiri dari: 6 butir soal *planning skills*, 4 butir soal *monitoring skills*, dan 2 butir soal *evaluation skills*.

3.1 Planning Skills

Ilustrasi ketercapaian keterampilan metakognitif mahasiswa calon guru untuk menyelesaikan masalah dalam *planning skills* ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Persentase Ketercapaian Setiap Indikator pada Planning Skills

Hasil *planning skills* secara keseluruhan memiliki kriteria tinggi, karena $\geq 70\%$ mahasiswa calon guru telah memiliki nilai ≥ 70 . Keterampilan metakognitif mayoritas mahasiswa calon guru dalam menyelesaikan masalah pada tahap *planning skills* sebelum perkuliahan berada pada tingkatan kategori sangat rendah. Kemampuan ini meningkat menjadi tinggi setelah perkuliahan terutama pada indikator

menentukan strategi dalam memecahkan masalah. Fakta ini menunjukkan bahwa setelah perkuliahan mayoritas mahasiswa calon guru telah mampu memberdayakan keterampilan metakognitif pada tahap *planning skills* dalam menyelesaikan masalah materi sifat koligatif larutan.

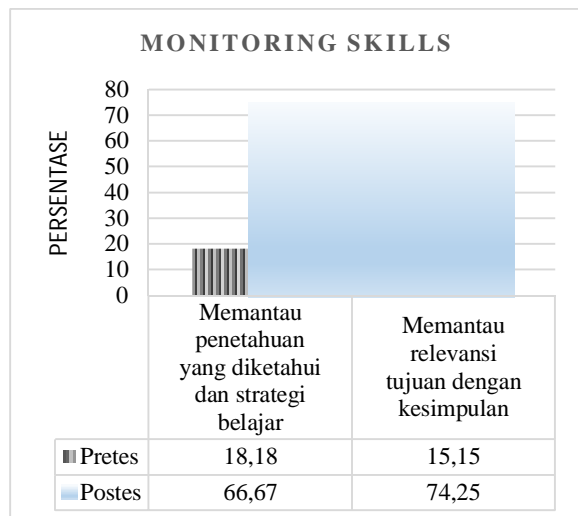
Indikator awal keterampilan metakognitif pada *planning skills* adalah mengidentifikasi pengetahuan yang diketahui dalam mengamati fenomena. *Planning skills* tersebut sesuai pendapat Gok (2010) yang menyatakan bahwa tahapan pertama dalam memecahkan masalah mahasiswa calon guru harus dapat mengidentifikasi pengetahuan yang telah dimiliki dan relevan dengan fenomena untuk memecahkan masalah. Hal tersebut diperkuat oleh Rysz (2004) bahwa ketika seseorang mencermati suatu permasalahan dalam fenomena, maka secara tidak langsung akan mengidentifikasi pengetahuannya yang relevan pada permasalahan tersebut.

Indikator berikutnya adalah keterampilan menetapkan tujuan belajar berdasarkan fenomena dan menentukan strategi untuk memecahkan masalah. Kedua indikator tersebut pada tahap *planning skills* telah menunjukkan bahwa semua mahasiswa calon guru memahami tentang pengetahuan dan strategi yang diperlukan untuk memecahkan masalah. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Woolfolk (2008) yang berpandangan, bahwa pemilihan strategi apayangakan dipakai, sumber belajar yang perlu dikumpulkan, bagaimana memulainya, dan manayangharusdiikuti atau dilaksanakan termasuk dalam *planning skills* dalam menyelesaikan masalah. Demikian pula, Jbeili (2003), mengungkapkan bahwa komponen pengaturan kognisi *planning skills* meliputi penetapan tujuan, mengaktifkan sumberdayayang relevan, dan memilih strategi yang sesuai.

3.2 Monitoring Skills

Penyelesaian masalah dalam *monitoring skills* pada pretes dan postes diilustrasikan pada Gambar 2. Secara keseluruhan hasil *monitoring skills* telah memiliki kriteria cukup tinggi (66,67%) dan tinggi (74,25%), Keterampilan metakognitif mayoritas mahasiswa calon guru dalam menyelesaikan masalah pada tahap *monitoring skills* sebelum perkuliahan berada pada tingkatan kategori sangat rendah. Kemampuan ini bergeser menjadi cukup tinggi dan tinggi setelah perkuliahan. Fakta ini menunjukkan bahwa setelah perkuliahan mayoritas mahasiswa calon guru telah mampu memberdayakan keterampilan metakognitif pada tahap *monitoring*

skills dalam menyelesaikan masalah materi sifat koligatif larutan.



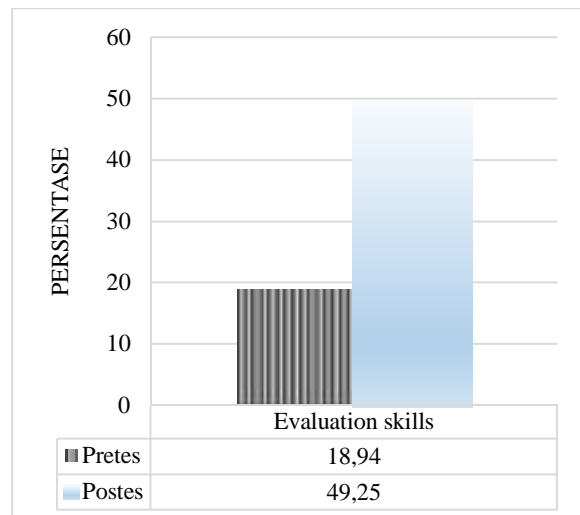
Gambar 2. Persentase Ketercapaian Setiap Indikator pada Monitoring Skills

Pada tahap penyelesaian masalah menunjukkan bahwa mahasiswa calon guru memantau relevansi pengetahuan yang telah diketahui dan strategi belajar yang telah dirancang sebelumnya dalam menyelesaikan masalah. Keterampilan melakukan pemantauan didukung oleh pernyataan Rickey dan Stacy (2000) yang mengungkapkan bahwa pembelajar yang menerapkan keterampilan metakognitif tahap monitoring skills yang baik dapat meningkatkan keberhasilan dalam menyelesaikan masalah. Demikian juga, temuan penelitian Fresenborg dan Kaune (2007) yang mengungkapkan bahwa keterampilan metakognitif pada monitoring skills merupakan kontrol terhadap proses penyelesaian masalah.

Menurut Woolfolk (2008), kegiatan pemantauan merupakan kesadaran yang langsung tentang bagaimana kita melakukan suatu aktivitas kognitif, sedangkan, Pulmones (2007) dalam hasil penelitiannya menyatakan bahwa salah satu aktivitas monitoring merupakan manifestasi dari dimensi *checking progress against goals sort-of-do list*. Pendapat ini diperkuat oleh Xiaodong Lin (1994) bahwa keterampilan metakognitif dalam internal pembelajar berfungsi sebagai kunci untuk mengontrol terhadap keberhasilan situasi belajarnya.

3.3 Evaluation Skills

Penyelesaian masalah dalam *evaluation skills* pada pretes dan postes diilustrasikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Persentase Ketercapaian pada Evaluation Skills

Mayoritas mahasiswa calon guru memiliki keterampilan metakognitif dalam menyelesaikan masalah pada tahap *evaluation skills* sebelum perkuliahan berada pada tingkatan kategori sangat rendah. Kemampuan ini hanya bergeser sedikit menjadi rendah setelah perkuliahan. Fakta ini menunjukkan bahwa setelah perkuliahan mayoritas mahasiswa calon guru masih belum mampu memberdayakan keterampilan metakognitif pada tahap *evaluation skills* dalam menyelesaikan masalah materi sifat koligatif larutan.

Dalam *evaluation skills*, mahasiswa calon guru harus mampu mengevaluasi pengetahuan yang dimiliki, tujuan belajar, dan strategi belajar dalam mengkonstruksi konsep dan refleksi *judgment* terhadap proses berpikir/belajar. Hal ini sesuai pendapat Pulmones (2007), bahwa refleksi yang dilakukan pada tahap *evaluation skills* dapat berupa mengecek kembali tujuan apakah telah tercapai, merefleksikan strategi belajar mana yang lebih efisien, menilai bagaimana strategi belajar diterapkan pada konteks lain, serta menghargai diri sendiri setelah belajar atau menyelesaikan tugas. Dalam refleksi *judgment* mahasiswa calon guru memikirkan tentang apa yang baru dipelajari atau berpikir ke belakang tentang apa-apa yang sudah dilakukan sebelumnya. Jadi refleksi berkaitan dengan evaluasi cara berpikirnya sendiri agar dapat lebih baik ke depannya (Hacker, 2009).

Kemampuan perkuliahan di tinjau dari respon mahasiswa calon guru menggunakan angket respon, dan hasilnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Respon Positif Mahasiswa Calon Guru terhadap Pelaksanaan Perkuliahan

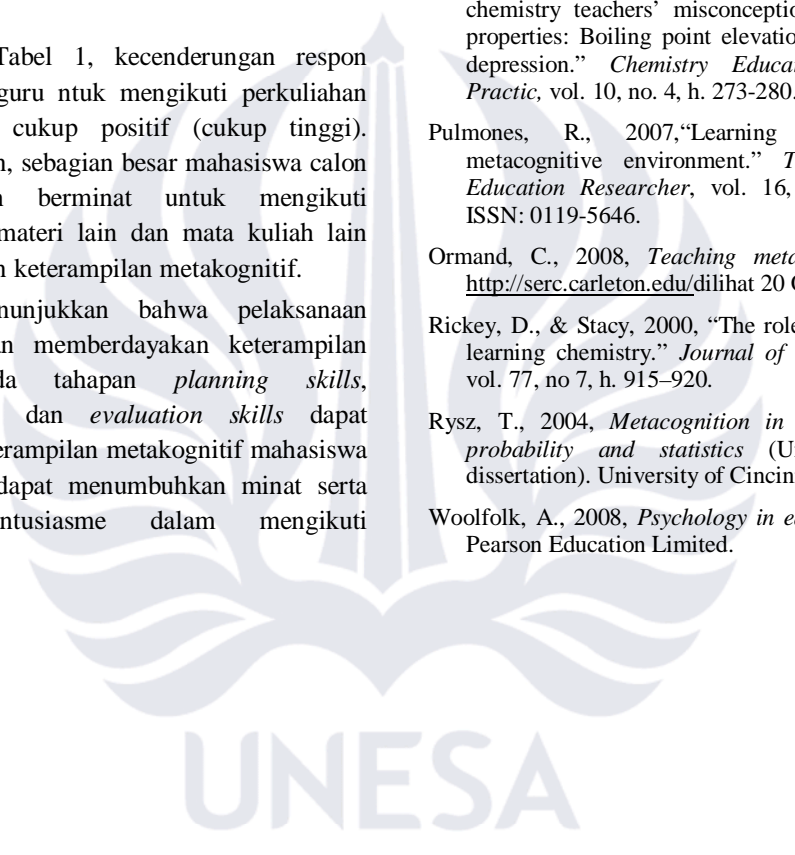
No	Kriteria	Respon	Kategori
1	Perkuliahan sifat koligatif larutan baik dan menarik	68,18	Cukup
2	Kemudahan memahami materi	63,64	Cukup
3	Kemudahan berlatih keterampilan metakognitif		
	a. <i>Planning skills</i>	56,06	Cukup
	b. <i>Monitoring skills</i>	54,54	Cukup
	c. <i>Evaluation skills</i>	63,64	Cukup
4	Kemudahan menjawab tes	72,73	Tinggi
5	Jika diterapkan pada materi lain	86,36	Sangat Tinggi
6	Jika diterapkan pada matakuliah lain	77,27	Tinggi

Berdasarkan Tabel 1, kecenderungan respon mahasiswa calon guru untuk mengikuti perkuliahan memiliki kriteria cukup positif (cukup tinggi). Meskipun demikian, sebagian besar mahasiswa calon guru menyatakan berminat untuk mengikuti perkuliahan pada materi lain dan mata kuliah lain dengan menerapkan keterampilan metakognitif.

Hal ini menunjukkan bahwa pelaksanaan perkuliahan dengan memberdayakan keterampilan metakognitif pada tahapan *planning skills*, *monitoring skills*, dan *evaluation skills* dapat menumbuhkan keterampilan metakognitif mahasiswa calon guru serta dapat menumbuhkan minat serta meningkatkan antusiasme dalam mengikuti perkuliahan.

4. DAFTAR PUSTAKA

- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E., 2003, *How to design and evaluate research in education*. Fifth Edition. Boston: Mc Graw Hill.
- Fresenborg & Kaune, 2007, Modelling Classroom Discussion and Categorizing Discursive and Metacognitive Activities. In *Proceeding of CERME5, 1180-1189*.
- Gok, T., 2010, "A new approach: Computer-assisted problem-solving." *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, vol. 11, no. 2, h. 1-22.
- Hacker, D. J., Dunlosky, J. & Graesser, A. C., 2009. *Handbook of metacognition*. New York: Routledge Taylor and Francis.
- Pınarbaşı, T., Sozibilir, M. & Canpolat, N., 2009, "Prospective chemistry teachers' misconceptions about colligative properties: Boiling point elevation and freezing point depression." *Chemistry Education Research and Practice*, vol. 10, no. 4, h. 273-280.
- Pulmones, R., 2007, "Learning chemistry in a metacognitive environment." *The Asia Pacific - Education Researcher*, vol. 16, no. 2, h. 165-183. ISSN: 0119-5646.
- Ormand, C., 2008, *Teaching metacognition*. Tersedia: <http://serc.carleton.edu/dilihat> 20 Oktober 2015.
- Rickey, D., & Stacy, 2000, "The role of metacognition in learning chemistry." *Journal of Chemical Education*, vol. 77, no 7, h. 915-920.
- Rysz, T., 2004, *Metacognition in learning elementary probability and statistics* (Unpublished doctoral dissertation). University of Cincinnati.
- Woolfolk, A., 2008, *Psychology in education*, New York: Pearson Education Limited.



Pembelajaran Menyenangkan Dengan Seni Tematik Berbasis KeMIPA-an di SD

Warih Handayani^{1*)}, I. Nyoman Lodra², Susanah³

¹ Jurusan Sendratasik FBS Unesa, Surabaya. E-mail: warihhandayani@unesa.ac.id

² Jurusan Seni Rupa FBS Unesa, Surabaya. E-mail: nlodre@yahoo.co.id

³ Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA Unesa, Surabaya. E-mail: susanah@unesa.ac.id

*) Alamat Korespondensi: Email: warihhandayani@unesa.ac.id

ABSTRAK

Berdasarkan studi awal di SD terhadap pembelajaran seni masih terpisah dengan mata pelajaran lain. Banyak SD yang tidak menyelenggarakan pendidikan seni. Berbagai hal menjadi kendala antara lain, guru kekurangan waktu untuk mengajarkan seni yang meliputi seni rupa, tari, musik dan prakarya, guru merasa tidak mempunyai kompetensi seni dan perspektif guru yang memandang pembelajaran seni tidak penting. Menjejal siswa dengan konsep yang abstrak berupa ilmu/hafalan yang tidak memiliki makna membuat siswa sulit memahami. Dampaknya anak mudah jenuh, pembelajaran membosankan, anak tersiksa di sekolah. Oleh sebab itu perlu ada suplemen buku untuk membantu guru melaksanakan pembelajaran yang menyenangkan yaitu pembelajaran seni tematik berbasis keMIPA-an. Tujuan penelitian ini adalah (1) mendeskripsikan pelaksanaan pembelajaran menyenangkan dengan buku seni budaya tematik berbasis keMIPA-an untuk SD, (2) mendeskripsikan tanggapan siswa terhadap buku seni budaya tematik berbasis keMIPA-an untuk SD. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif, subjek penelitian adalah guru SD dan siswa SD kelas 1 di Sidoarjo, Surabaya dan Gresik. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara dan angket. Analisis data menggunakan reduksi data dipilih sesuai aspek seni, sajian data dalam bentuk narasi dan tabel, serta SPSS simpulan. Pelaksanaan pembelajaran seni tematik berbasis ke MIPAAan dengan buku suplemen diawali dengan pendampingan pada guru SD tentang melaksanakan pembelajaran dengan buku tematik. Setelah itu guru SD mempraktekan pembelajaran seni tematik berbasis ke MIPA-an, baik aspek menggambar, seni musik, seni tari, seni drama. Semua siswa mendapatkan buku untuk belajar. Langkah-langkah dalam buku seni tematik dilaksanakan oleh guru. Untuk tema kegemaranku menggambar, tidak mengalami kendala karena guru biasa melakukan sedang untuk kegemaranku menari, bermain musik dan bermain drama guru merasa kurang percaya diri dan takut salah. Berdasarkan tanggapan guru SD buku seni tematik berbasis ke MIPA-an sangat membantu guru. Berdasarkan hasil observasi siswa sangat senang praktek berkesenian (menanyi, menari, bermain drama serta menggambar) karena mereka jarang berpraktek. Soal-soal matematika bisa diselesaikan, lagu bahasa daerah bisa dinyanyikan. Simpulan pembelajaran menggunakan buku seni tematik berbasis ke MIPA-an menyenangkan siswa.

Kata kunci: tematik, berbasis ke-MIPA-an, menyenangkan

ABSTRACT

Based on the preliminary studies conducted at the elementary school, the teaching of art has been conducted in separate class exclusively; even several primary schools do not offer art education. There are some issues related to the teaching of art in primary schools, namely the limited time allocated for the teaching of art, covering dance, music and performance. In addition, teachers consider the teaching art is not important. On the other hand, teaching students with abstract concepts of science through memorization leads the students to difficulty, boring learning at school. Therefore, it is needed a supplementary materials to assist the teachers to implement fun and thematic art learning integrated into science. This research is intended to (1) describe the implementation of fun and thematic learning materials based on the subject of Mathematics for the elementary school, (2) describe the responses of the elementary students to the learning by using thematic books. This research employed qualitative and quantitative approach, with the research subjects are elementary school teachers and students in some major cities in East Java, e.g. Sidoarjo, Surabaya and Gresik. Data collection techniques were conducted through observation, interviews and questionnaires. Data analysis using was through data reduction chosen according to aspects of art, data presentation in the form of narration and table, and SPSS conclusion. The implementation of science-themed art learning with the supplementary book was preceded with the assistance to the elementary school teachers on how to implement the thematic learning materials, followed with the implementation of the integrated approach to the teaching of art based on science particularly Mathematics, with the topic of *My Hobbies* including drawing, music, dance, and drama. All students were provided books during the learning activities. The teaching procedures in the use of the science-based art book were carried out by the teachers. For the topic of drawing, the teachers did not experience any obstacles as they have been accustomed to teaching drawing; for dancing, playing music and playing drama, teachers felt less confident and afraid of making mistakes during giving the instructions. Based on the responses, the teachers felt

that the science-based art books are really helpful. During the observations, students were very happy practicing art (singing, dancing, playing drama and drawing) while they were learning Mathematics, indicated as the students were able to solve Mathematical questions and sing local language songs. In conclusion, the science-based art book leads to fun learning for the students.

Key Words: thematic art learning, science-based learning, fun learning

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan observasi awal di beberapa SD baik negeri maupun swasta pembelajaran seni budaya yang terlaksana adalah pembelajaran seni rupa. Pembelajaran seni tari, seni musik juga seni drama jarang dilaksanakan. Beberapa guru mengatakan bahwa mereka tidak mempunyai kompetensi bidang seni yang memadai, dan kurang percaya diri bila melaksanakan pembelajaran seni di atas. Akibatnya di sekolah siswa disibukan dengan pelajaran berhitung, membaca, menulis dan lainnya. Bagi siswa suasana di sekolah terasa membosankan dan melelahkan. Hal ini tidak sesuai dengan standar proses dalam kurikulum 2013 yaitu proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan salah satunya dengan menyenangkan (Permen no 65 tahun 2013).

Pembelajaran yang menyenangkan akan memunculkan suasana kemerdekaan dalam belajar. Merdeka baik fisik maupun psikis, mental dan kerokhaniaan. Suasana yang dibutuhkan dalam pendidikan adalah suasana yang berprinsip pada hubungan kekeluargaan, kebaikan hati, empati, cinta kasih dan penghargaan (Yuliati, 2014: 19). Hal demikian akan menimbulkan perilaku lahiriah maupun batiniah mulai proses berinteraksi, berkomunikasi, bersosialisasi, beraktivitas kreatif untuk mencapai kedewasaan anak. Pada akhirnya akan melahirkan peserta didik yang berkepribadian sehat fisik, sehat mental, cerdas menjadi anggota masyarakat yang berguna bertanggung jawab atas kebahagiaan dirinya dan kesejahteraan orang lain (Sattar, 2014: 286). Hal demikian sesuai dengan tujuan pendidikan seni. Sikap perilaku yang diharapkan dalam pendidikan seni adalah tumbuh kembang dan meningkatnya pribadi anak didik secara fisik jasmaniah maupun psikis, mental dan jiwanya yang mengikutkan persepsi apresiasi terhadap seni yang estetis (Suhardjo, 2005: 84). Seni membantu penyiapan peserta didik menjadi pribadi yang utuh salah satu fungsi seni adalah sebagai sarana pendidikan artinya seni dimanfaatkan untuk menyiapkan peserta didik bagi hari depannya. Seni diharapkan membantu penyiapan pribadi yang utuh sehingga mereka mampu menghadapi hari depannya di masyarakat (Suhardjo, 2005: 27).

Buku seni budaya tematik adalah buku yang didesain untuk pembelajaran seni yang mengintegrasikan mata pelajaran IPA, Matematika, Bahasa Indonesia dan Bahasa daerah untuk membantu guru SD bisa melakukan pembelajaran seni yang menyenangkan. Tujuan penelitian ini adalah (1) mendeskripsikan pelaksanaan pembelajaran menyenangkan dengan buku seni budaya tematik berbasis keMIPA-an untuk SD, (2) mendeskripsikan tanggapan siswa terhadap buku seni budaya tematik berbasis keMIPA-an untuk SD.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif, subjek penelitian adalah siswa SD dan guru SD kelas 1 di Sidoarjo, Surabaya dan Gresik. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara dan angket. Analisis data untuk materi apresiasi dan praktek musik menggunakan reduksi data dipilih sesuai aspek seni, sajian data dalam bentuk narasi dan tabel. Sedang untuk mengukur tingkat kesenangan siswa digunakan angket dan dianalisis menggunakan SPSS.

3. HASIL PENELITIAN

3.1. Pelaksanaan pembelajaran menyenangkan dengan buku seni budaya tematik berbasis keMIPA-an untuk SD

3.1.1 Pendampingan Pada Guru

Langkah pertama yang dilakukan adalah memilih SD di Surabaya, Sidoarjo dan Gresik. untuk tempat mengimplementasikan pembelajaran menyenangkan dengan buku seni tematik berbasis keMIPA-an, masing-masing wilayah 1 SD. Setelah komunikasi dengan kepala sekolah perihal keinginan dari tim peneliti selanjutnya, dipertemukan dengan guru SD kelas 1. Dilanjutkan dengan diskusi dan pendampingan tentang penggunaan buku suplemem pembelajaran Seni Budaya tematik berbasis ke MIPA-an. Pendukung pendampingan adalah buku Guru berisi pedoman penggunaan buku pembelajaran seni tematik berbasis kemipa-an, dan buku siswa. Pendampingan dilakukan pada semua guru untuk sub tema kegemaranku bermusik. Materi pendampingan adalah hal-hal yang berkaitan dengan: kegiatan sebelum masuk kelas, kegiatan awal di kelas, kegiatan inti dan penutup. Selain itu untuk sub tema

kegemaranku bermusik guru-guru juga didampingi untuk materi lagu-lagu yang ada dalam buku.

3.2. Implementasi Pembelajaran Seni Menyenangkan

3.2.1 Kegiatan Sebelum Masuk Kelas

Kegiatan sebelum masuk kelas dalam buku pembelajaran seni budaya tematik berbasis ke MIPAn yaitu menyiapkan anak berbaris di depan halaman kelas. Setelah siswa siap dilanjutkan dengan bernyanyi lagu berbahasa daerah lokal. Setiap mau masuk kelas siswa dibiasakan untuk bernyanyi dengan bahasa daerah sebagai kekayaan lokal (lokal genius). Dengan demikian anak mengenal bahasa lokal mereka, sehingga tidak asing dan menjadi bagian dari pelestarian budaya. Lagu yang ada dalam buku adalah lagu “ Bel Wis Muni “ (bel sudah berbunyi) yang terdiri dari 3 versi. Guru bisa memilih salah satu atau bisa dinyanyikan secara bergantian saat mau masuk kelas.

3.2.2 Kegiatan awal

Kegiatan awal dilakukan untuk menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik mengikuti proses pembelajaran. Siswa diajak berdoa terlebih dahulu untuk menanamkan sikap dan kesadaran sebagai hamba Tuhan Yang Maha Esa. Untuk berdoa di buku Seni tematik juga disediakan namun jika sekolah sudah mempunyai naskah berdoa, maka guru dibebaskan untuk memilih. Selanjutnya memberi motivasi belajar peserta didik secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari, dengan memberikan contoh dan perbandingan lokal, nasional, dan internasional; mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari; menjelaskan tujuan pembelajaran, cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan sesuai buku siswa. Kegiatan ini dilakukan terutama untuk menciptakan suasana awal pembelajaran yang mendorong peserta didik menfokuskan dirinya agar mampu mengikuti proses pembelajaran dengan baik. Sifat dari kegiatan pembukaan adalah kegiatan untuk pemanasan. Pada tahap ini dapat dilakukan penggalian terhadap pengalaman anak tentang tema yang akan disajikan yaitu kegemaranku bermain musik. Beberapa contoh kegiatan yang dapat dilakukan adalah bercerita, kegiatan fisik/jasmani sesuai dengan tema, bernyanyi, bernyanyi sambil menari mengikuti irama musik, dan menceritakan pengalaman.

3.2.3 Kegiatan Inti

Kegiatan inti difokuskan pada kegiatan-kegiatan yang bertujuan untuk pengembangan sikap, pengetahuan dan keterampilan. Dalam rangka pengembangan sikap, maka seluruh aktivitas pembelajaran berorientasi pada tahapan kompetensi yang mendorong peserta didik untuk melakukan aktivitas melalui proses afeksi yang dimulai dari menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, hingga mengamalkan. Sedangkan untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan siswa diajak untuk mengamati, menanya, mengeksplor dan mempresentasikan topik-topik yang ada dalam buku.

Tahap mengamati dengan mengenal aneka instrumen musik yang ada di Indonesia, mulai dari Banyuwangi, Bali, gamelan Jawa, Angklung, Rebana, Kolintang hingga Gondang sembilan.



Gambar 1.

Sumber Gambar : <http://33.media.tumblr.com>

Dalam pengenalan ini siswa diajak membaca nama instrumen yang ada dalam buku, hal ini penting untuk memberikan apresiasi pada siswa tentang kekayaan musik bangsa Indonesia. Untuk menghindari verbalistik siswa ditunjukkan bunyi gamelan melalui VCD, serta instrumen yang dibunyikan. Pada pelajaran ini Bahasa Indonesia dengan Kompetensi Dasar membaca nyaring tercapai. Guru memberi kesempatan pada anak **untuk bertanya** seputar instrumen, berkenaan dengan bentuk, bahan, cara membunyikan, asal daerah dan lainnya. Secara tidak langsung siswa akan mengenal macam-macam bentuk benda (bulat, tabung, persegi), tentang sumber bunyi dari macam-macam bahan (kulit, kayu, besi) melalui instrumen. Dengan demikian siswa sudah mengenal ilmu pengetahuan alam. Tahap **eksplorasi** selanjutnya siswa diajak untuk mengenal lebih dekat bentuk masing-masing instrumen dan mengenal bidang bangun ruang melalui gambar instrumen Rebana, Saron (salah satu instrumen gamelan Jawa), gendang, suling, tifa, besar-kecil rebana. Besar kecil gong dan mencocokkan pada gambar cara memukulnya. Masih dalam tahap eksplorasi anak diajak untuk bermain musik dalam pembelajaran seni budaya dikenal dengan ekspresi atau kreasi.



Gambar Rebana. SumberGambar : <http://www.jejakislam.com>

Bermain musik diawali dengan menggunakan instrumen internal yang ada di tubuh yaitu dengan bertepuk, bersuara. Ayo bermain musik tanpa alat musik.



Tepuk

Ikuti pola tepuk ini, prok = dilambangkan huruf “P” dan “O” = istirahat/berhenti.

|P O O O| |P P O O| |P O O O| |P P O O| tempo lambat (diulang)

|P P P P||P P O O||P P P P||P O O O| tempo lebih cepat (diulang)

|P P P O||P P P O||P P P P||P P P O| tempo cepat (diulang)

Dalam buku siswa cara bermain musik diberikan notasinya sehingga guru dan siswa dapat melakukannya. Bila memungkinkan ada alat musik daerah yang ada di wilayah siswa untuk dihadirkan. Siswa diajak untuk membunyikan instrumen tersebut. Selain itu siswa juga diperkenalkan dengan alat-alat musik dari barat yaitu piano, gitar, violin, drum, trumpet. Hal ini akan menambah wawasan pada mereka tentang keanekaragaman instrumen barat. Dikenalkan pula solmisasi notasi barat do, re, mi, fa, so, la, si, do. Dalam tahap eksplorasi siswa juga diajak untuk membandingkan panjang-pendek, besar-kecil suatu benda melalui instrumen, untuk penjumlahan juga tercapai menggunakan gambar alat musik.

Pembelajaran untuk kelas satu disarankan mengoptimalkan lingkungan sekitar anak, maka dalam konteks pembelajaran seni budaya tematik siswa diajak untuk menggunakan macam-macam benda yang ada di sekitar anak untuk sumber bunyi misalnya botol, galon, ember, piring, sendok dan timba. Dengan menggunakan notasi yang disediakan dan dipimpin guru maka akan tercipta musik ritmis yang indah. Selanjutnya siswa diajak untuk mengiringi lagu-lagu daerah yang dinyanyikan temanya dengan musik ritmis yang dipelajari. Dengan demikian pada akhir pelajaran **tahap**

presentasi siswa akan menampilkan musik-musik ritmis dan nyanyian daerah yang indah dan menyenangkan.

3.2.4 Kegiatan Penutup

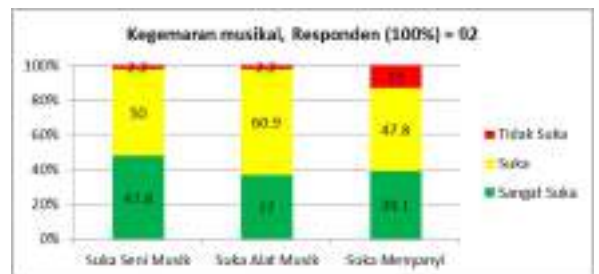
Pada akhir pelajaran guru bisa melakukan penilaian berdasarkan aspek yang telah disiapkan dalam buku guru baik tentang sikap, keterampilan maupun pengetahuan. Sifat dari kegiatan penutup adalah untuk menenangkan dan melakukan refleksi dan evaluasi. Evaluasi dilakukan menghususkan pada seluruh rangkaian aktivitas pembelajaran dan hasil-hasil yang diperoleh. Selanjutnya secara bersama menemukan manfaat langsung maupun tidak langsung dari hasil pembelajaran. Kegiatan penutup juga dimaksudkan untuk memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran; melakukan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pemberian tugas, baik tugas individual maupun kelompok; dan menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya. Beberapa contoh kegiatan akhir/penutup yang dapat dilakukan dalam buku siswa adalah menyimpulkan/mengungkapkan hasil

3.3. Tanggapan siswa pada pembelajaran menyenangkan dengan menggunakan buku seni tematik berbasis keMIPA-an.

Tabel 3.2 1 respon siswa terhadap visualisasi buku



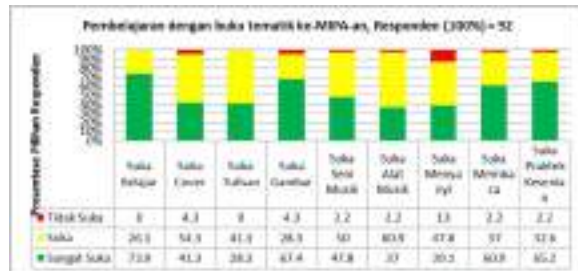
Tabel 3.2 2 respon siswa terhadap aspek musikal



Tabel 3.2 3 respon siswa terhadap kegiatan praktek



Tabel 3.2 4 respon siswa semua aspek



4. PEMBAHASAN

Pembelajaran menyenangkan dengan menggunakan seni, dalam konteks pendidikan seni sebagai medianya adalah upaya pendidikan untuk menjaga keseimbangan mencapai tujuan pendidikan. Pendidikan seni memberikan keseimbangan manusia bagi pendidikan logika rasional, etik-moral, dengan menekankan estetik emosional (Rohidi, 2016: 114). Di lain pihak pendidikan adalah proses budaya, dipandang sebagai upaya pelestarian mempertahankan kebudayaan/kesenian adalah upaya pelestarian kesenian (musik, tari, rupa dan teater).

Kurikulum seni budaya di sekolah mengacu pada standar global dan fleksibel membangun paradigma pembelajaran yang tidak tunggal, tetapi terkait dengan ilmu-ilmu lain dan merupakan shared activity (Triana, 2011: 93). Pembelajaran yang di desain dalam buku seni tematik berbasis ke MIPA-an adalah suatu pendekatan yang melibatkan beberapa mata pelajaran secara terintegrasi untuk memberikan pengalaman yang bermakna bagi siswa.

Pembelajaran menyenangkan dengan menggunakan seni sebagai media adalah salah satu

bentuk multiple representation of learning assesment, yaitu memberikan kesempatan kepada siswa untuk menunjukkan pencapaian pemahaman atau makna yang diciptakan dalam suatu pelajaran melalui perwujudan budaya khususnya kesenian (Winataputra, Udin.S, 2011: 4.17).

5. SIMPULAN

Berdasarkan angket siswa yang telah di isi oleh peserta didik di 3 SDN , dapat disimpulkan bahwa mayoritas responden menyukai buku seni budaya berbasis-ke mipa-an. Saat proses uji coba berlangsung, peserta didik sangat bersemangat untuk memulai setiap tahapan belajar buku seni budaya. Kendala utama terdapat pada penguasaan lagu berbahasa Jawa oleh peserta didik. Secara keseluruhan, peserta didik menerima dengan respon yang positif (baik). Peserta didik senang dengan gambar-gambar yang ada di dalam buku, bervariasi dan banyak warna. Terutama dengan banyaknya jenis hewan (klasifikasi berdasarkan makanan) dan tahapan berkarya yang ‘seru’ secara visual.

6. DAFTAR PUSTAKA

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 tahun 2013

Sattar, M. 2014. Pendidikan Seni, Revolusi Mental Menuju Peradaban Baru. Prosiding Seminar Nasional, Editor Anik Juwariyah dan M. Mintowati, *FBS Unesa* (285-295)

Soehardjo, A.J. 2005. *Pendidikan Seni dari Konsep sampai Program*, Jurusan Seni dan Desain FS-UM: Malang

Triana, Dinny Devi, 2011. Konsepsi, Apresiasi, Kreasi dan rekreasi dalam pendidikan Kesenian di Sekolah, Prosiding Seminar nasional, Editor Robby Hidayat dan E.W Suprihatin, *Universitas Negeri Malang*: Malang (93-104)

Winataputra, Udin S, 2011. *Pembaharuan Pendidikan di SD*, Universitas Terbuka: Jakarta

Yuliati, Nanik. 2014. Mengajar dengan Hati di Green School. Prociding International Conference, Editor Sukatman dan Budi Setyono, Universitas Jember: Jember (17-27)

Studi Waktu Tempuh Praktek Kerja Lapangan Mahasiswa Teknik Sipil FT Unesa

Indiah Kustini^{1*}, Andang Widjaja², Krisna Dwi Handayani³

Jurusan Teknik Sipil, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: ¹⁾indiahkustini@unesa.ac.id, ²⁾andangwidjaja@unesa.ac.id, ³⁾krisnahandayani@unesa.ac.id

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengkaji lama waktu tempuh penyelesaian mata kuliah praktek kerja lapangan yang dilakukan oleh mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya dengan pokok-pokok kajian penelitian yaitu: (1) Lama waktu mahasiswa memperoleh peluang praktik kerja lapangan. (2) Lama waktu mahasiswa melaksanakan praktik kerja lapangan. (3) Kesesuaian antara rencana dengan bidang praktik kerja lapangan. (4) Kendala yang dihadapi mahasiswa dalam memperoleh praktik kerja lapangan. (5) Harapan mahasiswa apabila melaksanakan praktik kerja lapangan lagi. Pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada 102 responden. Responden dalam penelitian ini adalah mahasiswa yang telah menyelesaikan mata kuliah PI/PKL. Instrument berisi pertanyaan tentang pelaksanaan PI/PKL di perusahaan dan juga terkait dengan administrasi pelaksanaan PI/PKL. Selain itu dilakukan wawancara kepada mahasiswa yang sudah menyelesaikan mata kuliah PI/PKL untuk memperoleh informasi pendukung yang memperkuat analisis dan keakuratan data yang sudah di dapatkan dari isian kuesioner. Hasil penelitian: (1) Lama waktu mahasiswa memperoleh peluang praktik kerja lapangan sebanyak 50,98% mahasiswa sudah mendapatkan perusahaan sebelum memprogram mata kuliah PI/PKL sedangkan 49,02% baru mencari perusahaan setelah memprogram mata kuliah PI/PKL. Dari jumlah 49,02% yang belum mendapatkan perusahaan sebanyak 59,8% mendapatkan perusahaan kurang dari 2 bulan dan 40,02% mendapatkan perusahaan lebih dari 2 bulan. (2) Lama waktu mahasiswa melaksanakan praktik kerja lapangan adalah sebanyak 42% mahasiswa menyelesaikan dalam waktu 1 semester, sebanyak 33% mahasiswa menyelesaikan dalam waktu 2 semester, dan sebanyak 25% mahasiswa menyelesaikan dalam waktu 3 semester. (3) Kesesuaian antara rencana dengan bidang praktik kerja lapangan yang dilakukan oleh mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Unesa sudah sesuai dengan bidang ilmu. (4) Tidak ada kendala yang berarti yang dialami mahasiswa dalam mendapatkan perusahaan untuk pelaksanaan program mata kuliah PI/PKL. (5) Harapan mahasiswa apabila melaksanakan praktik kerja lapangan lagi adalah adanya jadwal yang tetap dari dosen pembimbing untuk melakukan konsultasi sehingga dosen mudah ditemui dan dosen pembimbing meluangkan waktu untuk berkunjung di perusahaan tempat mahasiswa melaksanakan PI/PKL.

Kata kunci: lama waktu, kendala harapan PI/PKL

ABSTRACT

The study aims to examine the period of completion of fieldwork by students of the Department of Civil Engineering, Universitas Negeri Surabaya with the subjects of research study were (1) Duration of students obtain fieldwork opportunities, (2) The duration if students carry out fieldwork, (3) Compliance between plans and fieldwork, (4) Constraints faced by students in obtaining fieldwork, (5) Students expectations when carrying out fieldwork again. Data was collected by distributing questionnaires to 102 respondents. Respondents in this study are students who have completed the course fieldwork (PI / PKL). Instrument contains questions about the implementation of PI / PKL in the company and also related to the administration of PI / PKL. In addition, interviews were conducted to students who have completed the course PI / PKL to obtain supporting information that strengthens the analysis and accuracy of data already obtained from the questionnaire. Result of research: (1) Duration of students get fieldwork opportunities as much as 50,98% of student have got fieldwork before program, while 49,02% just looking for fieldwork after program. Of the 49.02% that have not received the fieldwork as much as 59.8% get the fieldwork less than 2 months and 40.02% get the fieldwork more than 2 months, (2) The period students carry out fieldwork is as much as 42% of students complete within 1 semester, as many as 33% of students complete within 2 semesters, and as many as 25% of students complete within 3 semesters, (3) The conformity between the plan and fieldwork conducted by Civil Engineering students is in accordance with the field of science, (5) Student expectation on fieldwork is a fixed schedule from lecturers to conduct consultation so that lecturers are easy to find and lecturers take the time to visit the company where students perform PI / PKL

Key Words: *period of time, fieldwork (PI/PKL) expectation constraints.*

1. PENDAHULUAN

Praktik Kerja Lapangan atau internship adalah mata kuliah yang bertujuan untuk membekali

mahasiswa dengan pengalaman di lapangan atau proyek terkait teori dan konsep yang dikembangkan dalam teknik sipil. Mahasiswa diharapkan mampu merumuskan masalah, menggali data, dan membuat

pemecahan masalah dari lapangan secara ilmiah sesuai dengan teori dan konsep yang sudah dipelajari.

Mata kuliah PKL Jurusan Teknik Sipil - Fakultas Teknik - Universitas Negeri Surabaya. Praktik Kerja Lapangan berbobot 2 SKS, dengan waktu minimal 400 jam di lapangan. Wrahatnolo dkk. (2014) menyebutkan bahwa PKL di perusahaan jasa kontraktor yang sedang melaksanakan pembangunan sipil: gedung, jalan, jembatan, bangunan pengairan dengan persyaratan tertentu.

Standar kompetensi mata kuliah PKL adalah : 1) Mahasiswa memiliki wawasan, keterampilan, dan sikap tentang dunia usaha/dunia industri. 2) Mahasiswa mampu memahami sikap dan etika kerja di bidang teknik sipil, 3) Mahasiswa mampu menganalisis berbagai persoalan di lapangan dan dampaknya serta memberikan alternatif pemecahannya. Kemudian, Kompetensi Dasar pelaksanaan PKL adalah: a) Mahasiswa dapat mengamati dan melibatkan diri secara langsung dalam proses kegiatan yang terjadi di tempat PKL, b) Mahasiswa dapat mempelajari manajemen organisasi yang berlangsung di Instansi tempat PKL, c) Mahasiswa dapat membangun kerjasama tim dengan melatih diri untuk bersosialisasi dan berinteraksi secara langsung dengan lingkungan dunia kerja dan masyarakat di luar kampus, d) Mahasiswa dapat mengaplikasikan teori yang telah diterima secara langsung dalam praktik kerja lapangan. e) Mahasiswa dapat menjalin hubungan antara mahasiswa dan dengan dunia kerja dalam rangka menjembatani mereka dalam memperoleh pekerjaan kelak setelah lulus kuliah.

Tujuan penelitian mengetahui: 1) lama waktu mahasiswa memperoleh peluang praktik kerja lapangan, 2) kendala yang dihadapi mahasiswa dalam memperoleh praktik kerja lapangan, 3) lama waktu mahasiswa melaksanakan praktik kerja lapangan, 4) kesesuaian antara rencana dengan bidang praktik kerja lapangan, 5) harapan mahasiswa apabila melaksanakan praktik kerja lapangan lagi.

Praktik kerja lapangan dilaksanakan: pada perusahaan jasa konstruksi kontraktor bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan dan mahasiswa Program Studi Diploma 3 Teknik Sipil. Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil S1 dilaksanakan di perusahaan jasa konsultan perencanaan dan perusahaan jasa konstruksi kontraktor. Mahasiswa Program Studi Diploma 3 Transportasi melaksanakan PKL di perusahaan jasa transportasi dan dunia usaha terkait, seperti Dinas Perhubungan, perusahaan jasa pengiriman barang, pengelola bandar

udara atau pengelola pelabuhan laut, dan stake holder lainnya.

Sebagai target pelaksanaan PKL diharapkan mampu memberikan informasi tentang praktek kerja lapangan dan kaitannya dengan waktu penyelesaian program PKL. Sasaran utama adalah mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya peserta program PKL. Sebagai bahan pertimbangan dilakukan juga pengambilan keterangan dari perusahaan tempat mahasiswa melaksanakan program PKL.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif, yang dilaksanakan di berbagai sektor pengguna jasa konstruksi. Wilayah subjek tersebut pada instansi pemerintah maupun swasta. Subjek penelitian ini mencakup sejumlah proyek di berbagai sektor pekerjaan formal maupun sektor informal.

Fokus penelitian ini berisi pokok-pokok kajian dan menjadi pusat perhatian peneliti adalah: (1) Lama waktu mahasiswa memperoleh peluang praktik kerja lapangan. (2) Lama waktu mahasiswa melaksanakan praktik kerja lapangan. (3) Kesesuaian antara rencana dengan bidang praktik kerja lapangan. (4) Kendala yang dihadapi mahasiswa dalam memperoleh praktik kerja lapangan. (5) Harapan mahasiswa apabila melaksanakan praktik kerja lapangan lagi.

Metode Pengumpulan Data, menggunakan 1) metode Dokumentasi untuk mengumpulkan data mengenai nama, nomor telepon yang bisa dihubungi, alamat rumah, dan jumlah alumni Program Studi Transportasi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya periode wisuda I dan II tahun 2010-2013. 2) metode Wawancara dilakukan secara terstruktur ataupun tidak terstruktur melalui lembar observasi yang dibagikan dan diisi oleh mahasiswa melalui e-mail atau web jaringan social facebook, prasarana sarana lain 3) metode observasi ini dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan, dengan mencari informasi dari informan, adapun hal-hal yang menjadi fokus pengamatan dalam penelitian ini adalah: cara subyek penelitian dalam menanggapi pertanyaan dari peneliti.

Pembuktian keabsahan data dalam penelitian dilakukan sesuai triangulasi teori, yaitu keabsahan data dilakukan dengan cara membandingkan antara teori yang ada dengan mengecek jawaban dari

pertanyaan-pertanyaan yang diajukan kepada subjek penelitian.

Analisis deskriptif persentase digunakan untuk mengkaji variabel penelitian. Variabel tersebut terdiri dari beberapa indikator yang sangat mendukung dan kemudian indikator tersebut dikembangkan menjadi instrumen.

Sebagai sampel dari populasi dalam hal ini adalah jumlah mahasiswa yang telah melaksanakan mata kuliah PI/PKL angkatan 2012 dan 2013, digunakan rumus Slovin (Umar, 2003) sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2} \dots\dots\dots (3.1)$$

dimana N = 500 mahasiswa PKL , dengan e = 0,10 didapat 83,333 dibulatkan menjadi 100 responden. Analisis yang digunakan analisis deskriptif persentase dan analisis deskriptif kualitatif.

- a. Menentukan instrumen penelitian yang dianggap mempengaruhi lama penyelesaian studi mata kuliah PI/PKL adalah :
 - 1) Lama waktu memperoleh peluang praktik kerja lapangan.
 - 2) Lama waktu melaksanakan praktik kerja lapangan.
 - 3) Kesesuaian antara rencana dengan bidang praktik kerja lapangan
 - 4) Kendala yang dihadapi dalam memperoleh praktik kerja lapangan.
 - 5) Harapan apabila melaksanakan praktik kerja lapangan lagi
- b. Kesimpulan berupa informasi tentang pelaksanaan mata kuliah praktek kerja lapangan dan kaitannya dengan waktu penyelesaian program PKL, merupakan tahap terakhir yang merupakan output dari pelaksanaan penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mahasiswa yang melaksanakan PKL melakukan beberapa tahapan, yaitu: tahap awal penyelesaian administrasi, dilanjutkan dengan tahap pelaksanaan praktik kerja lapangan di proyek, dan terakhir penyelesaian yang dilakukan dengan pelaksanaan seminar hasil sampai nilai dapat dikeluarkan oleh koordinator mata kuliah praktik kerja lapangan. Lama waktu yang dibutuhkan untuk mendapat perusahaan tempat PI/PKL < 2 bulan Frekuensi 61 > 2 bulan Frekuensi 41 atau dalam waktu kurang dari dua bulan adalah sebesar 59,80% sedangkan 40,2% mendapatkan perusahaan lebih dari dua bulan. Pelaksanaan PI/PKL dapat menjadi salah satu faktor

lama studi penyelesaian program PI/PKL. Pelaksanaan program PI/PKL adalah selama satu semester atau 6 bulan, sedangkan apabila mahasiswa baru mendapat perusahaan tempat pelaksanaan PI/PKL lebih dari 2 bulan, maka waktu yang tersisa untuk penyelesaian program PI/PKL akan semakin sedikit. Dalam menyikapi permasalahan tersebut mahasiswa biasanya terlebih dahulu mencari tempat pelaksanaan PI/PKL sebelum memprogram mata kuliah tersebut.

Mahasiswa yang sudah terlebih dahulu mendapat perusahaan tempat pelaksanaan PI/PKL sebanyak 52, belum mendapat perusahaan tempat pelaksanaan sebanyak 50 atau jumlah responden sebanyak 102 mahasiswa yang telah melaksanakan program mata kuliah PI/PKL sebesar 50,98% dari jumlah mahasiswa tersebut sudah mendapatkan terlebih dahulu perusahaan kontraktor maupun perusahaan konsultan tempat pelaksanaan PI/PKL sebelum memprogram mata kuliah tersebut. Data tersebut membuktikan bahwa adanya kesiapan dari mahasiswa dengan usaha dan upaya mencari informasi terlebih dahulu tempat mereka akan melaksanakan PI/PKL sehingga saat memprogram mata kuliah PI/PKL mahasiswa dapat langsung melaksanakan PI/PKL di perusahaan tanpa harus menunggu dan kesusahan mencari perusahaan. Sedangkan 49,02% dari jumlah mahasiswa belum mendapatkan perusahaan kontraktor maupun perusahaan konsultan saat memprogram mata kuliah PI/PKL. Sebagian mahasiswa sudah mendapat terlebih dahulu perusahaan atau proyek tempat pelaksanaan program program mata kuliah PI/PKL guna mengantisipasi lama waktu mencari perusahaan tempat pelaksanaan PI/PKL, sehingga lama studi pelaksanaan program mata kuliah PI/PKL dapat dilaksanakan tepat waktu yaitu selama 6 bulan atau satu semester.

Hasil analisis lama waktu mahasiswa memperoleh peluang praktik kerja lapangan diketahui bahwa tidak ada kendala yang berarti yang dihadapi oleh mahasiswa untuk memperoleh tempat praktik kerja lapangan. Hal ini diketahui dari jumlah responden yang memperoleh tempat untuk pelaksanaan PI/PKL kurang dari dua bulan lebih dari 50% yaitu 59,80%, sedangkan 40,20% sisanya membutuhkan waktu lebih dari dua bulan untuk mendapat tempat pelaksanaan PI/PKL. Lama waktu yang dibutuhkan mahasiswa untuk penyelesaian program matakuliah PI/PKL cukup bervariasi, yaitu 1 Semester dengan frekuensi 43 sebesar 42,16%, 2 Semester dengan frekuensi 34 sebesar 33,33%, 3

Semester dengan frekuensi 25 sebesar 24,51%, > 3 Semester dengan frekuensi 0 sebesar 0%.

Hasil kuisioner dapat menunjukkan bahwa waktu tercepat hingga waktu terlama untuk penyelesaian program mata kuliah PI/PKL mulai dari tahap awal memprogram mata kuliah PI/PKL sampai mahasiswa memperoleh nilai PI/PKL di SIAKAD. Waktu tercepat yang dibutuhkan mahasiswa untuk menyelesaikan mata kuliah PI/PKL adalah 1 semester dengan jumlah sebanyak 42%, kemudian mahasiswa yang menyelesaikan mata kuliah PI/PKL selama 2 semester adalah sebanyak 33%, dan waktu yang paling lama mahasiswa dalam menyelesaikan mata kuliah PI/PKL adalah 3 semester yaitu sebanyak 25%.

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi lama studi pelaksanaan program PI/PKL adalah sebagai berikut: (a) Lama menyelesaikan administrasi ijin pelaksanaan PI/PKL di proyek, Lama menyelesaikan administrasi ijin pelaksanaan PI/PKL di proyek < 1 bulan sejumlah 56 > 1 bulan sejumlah 46. Waktu yang dibutuhkan mahasiswa dalam mengurus administrasi tersebut adalah kurang dari 1 bulan sejumlah 54,9% dan lebih dari 1 bulan sejumlah 45,1%; (b) Lama menyelesaikan administrasi penunjukkan dosen pembimbing PI/PKL < 1 minggu dengan frekuensi 40, < 1 bulan dengan frekuensi 34, > 1 bulan dengan frekuensi 28. Waktu yang dibutuhkan mahasiswa untuk menyelesaikan administrasi penunjukkan dosen pembimbing paling cepat kurang dari 1 minggu dengan persentase 39,22%, kurang dari 1 bulan sebanyak 33,33%, dan lebih dari 1 bulan sebanyak 27,45%; (c) Pelaksanaan PI/PKL di lapangan atau proyek di konversi dalam satuan jam. Konversi Waktu Pelaksanaan PI/PKL dari hari ke jam yaitu : 1 Hari sama dengan 8 Jam, 1 Minggu (5 hari kerja) sama dengan 40 Jam, 1 Bulan samadengan 160 Jam, 1,5 Bulan sama dengan 240 Jam, 2 Bulan sama dengan 320 Jam, 2,5 Bulan sama dengan 400 Jam, 3 Bulan sama dengan 480 Jam, 3,5 Bulan sama dengan 560 Jam, dan 4 Bulan sama dengan 640 Jam. Pelaksanaan minimal PI/PKL di lapangan adalah 400 jam atau apabila di konversi dalam hari adalah 90 hari atau 2,5 bulan. Sehingga dapat diketahui lama waktu yang dibutuhkan mahasiswa untuk pelaksanaan PI/PKL di lapangan. Lama Pelaksanaan program PI/PKL yang dilakukan oleh mahasiswa di lapangan yaitu < 400 jam dengan frekuensi 0, 400 - 500 jam dengan frekuensi 52, 500 - 600 jam dengan frekuensi 24, dan > 600 jam dengan frekuensi 26. Sehingga 50,98% mahasiswa melaksanakan PI/PKL di lapangan selama 400-500

jam, 23,53% melaksanakan PI/PKL di lapangan selama 500-600 jam, dan 25,49 % melaksanakan PI/PKL di lapangan selama > 600 jam. Lamanya pelaksanaan PI/PKL di lapangan dapat mempengaruhi lama studi penyelesaian program mata kuliah PI/PKL; (d) Lama penyelesaian laporan setelah selesai melaksanakan PI/PKL di lapangan yaitu < 1 bulan sebanyak 18%, 1 bulan sebanyak 18%, 2 bulan sebanyak 29%, 3 bulan sebanyak 17%, dan > 3 bulan sebanyak 20%. Mayoritas mahasiswa menyelesaikan laporan dalam kurun waktu 2 bulan setelah melaksanakan PI/PKL dengan persentase yang paling tinggi yaitu 28%; (e) Tahap selanjutnya yang harus dilakukan mahasiswa setelah menyelesaikan laporan PI/PKL maka adalah melaksanakan seminar hasil. Setelah melaksanakan seminar hasil kemungkinan adanya perbaikan atau revisi laporan baik dari Dosen Penguji maupun kritik dan saran dari peserta seminar demi kesempurnaan laporan PI/PKL. Sehingga lama waktu yang dibutuhkan mahasiswa dalam penyelesaian perbaikan/revisi laporan seminar hasil PI/PKL. Lama waktu penyelesaian perbaikan/revisi laporan seminar hasil PI/PKL yaitu < 1 bulan dengan frekuensi 27, 1 bulan dengan frekuensi 25, 2 bulan dengan frekuensi 20, 3 bulan dengan frekuensi 15, > 3 bulan dengan frekuensi 15. Sehingga waktu yang dibutuhkan mahasiswa dalam menyelesaikan perbaikan atau revisi setelah seminar hasil kebanyakan kurang dari satu bulan dengan persentase paling tinggi yaitu 26%, kemudian sebanyak 24% selama satu bulan, sebanyak 20% selama 2 bulan, sebanyak 15% selama 3 bulan, dan sebanyak 15% membutuhkan waktu lebih dari 3 bulan. Penyelesaian perbaikan atau revisi laporan setelah seminar hasil idealnya dapat diselesaikan kurang dari 1 bulan; (f) Setelah menyelesaikan perbaikan/revisi laporan, koordinator program PI/PKL akan mengeluarkan nilai PI/PKL mahasiswa dan mengupload di SIAKAD. Sehingga lama waktu yang dibutuhkan untuk mengeluarkan nilai PI/PKL. Lama waktu yang dibutuhkan untuk mengeluarkan nilai PI/PKL yaitu < 1 bulan sebanyak 37, > 2 bulan sebanyak 19, dalam semester yang sama saat perencanaan mata kuliah PI/PKL 22, dan Semester Berikutnya sebanyak 24. Sehingga nilai PI/PKL mahasiswa yang keluar atau diupload di SIAKAD kurang dari 1 bulan sebesar 36,27%, yang diupload pada semester yang sama saat perencanaan adalah 21,57%, yang diupload lebih dari 1 bulan 18,63%, dan yang diupload pada semester berikutnya adalah 23,53%. Nilai program mata kuliah PI/PKL idealnya dikeluarkan atau diupload pada semester yang sama saat perencanaan mata kuliah tersebut.

Banyak faktor yang mempengaruhi lama pengeluaran nilai mata kuliah program PI/PKL tersebut. Salah satunya adalah belum diselesaikannya administrasi untuk penyelesaian program PI/PKL seperti penyerahan hasil laporan PI/PKL ke Dosen Pembimbing, koordinator PI/PKL dan Perpustakaan Jurusan. Banyak mahasiswa yang menyepelekan hal tersebut hingga sampai akhir penyerahan berkas mahasiswa belum menyelesaikan administrasi dan nilai PI/PKL baru bisa keluar atau diupload di semester berikutnya.

Rencana pengamatan untuk pelaksanaan PI/PKL dilapangan harus sesuai dengan bidang praktik kerja lapangan. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi kesesuaian antara rencana dengan bidang praktik kerja lapangan antara lain : (a) Konsultasi dengan dosen pembimbing di awal pelaksanaan PI/PKL di lapangan, Jumlah mahasiswa yang melakukan Konsultasi dengan dosen pembimbing di awal pelaksanaan PI/PKL yaitu Ya sebanyak 64% dan Tidak sebanyak 38%. Sehingga 59,80 % mahasiswa telah melakukan konsultasi kepada dosen pembimbing diawal pelaksanaan PI/PKL; (b) Konsultasi dengan dosen pembimbing selama pelaksanaan PI/PKL di lapangan; Pelaksanaan konsultasi kepada dosen pembimbing, dosen pembimbing bisa selalu mengawasi pekerjaan yang sedang diamati oleh mahasiswa selama pelaksanaan PI/PKL di lapangan, sehingga kesesuaian antara rencana dengan bidang praktik kerja lapangan tetap dapat dikontrol yaitu Ya sebanyak 61 dan Tidak sebanyak 41%. Jumlah banyaknya konsultasi yang dilakukan mahasiswa kepada dosen pembimbing yaitu Tidak Pernah sebanyak 20%, < 2 Kali sebanyak 16%, 2-5 Kali sebanyak 28%, 6-9Kali sebanyak 20%, dan > 9 Kali sebanyak 18%. Sehingga prosentase jumlah mahasiswa yang melakukan konsultasi ke dosen pembimbing selama pelaksanaan PI/PKL di lapangan yaitu sebanyak 19,61% , kemudian 27,45% adalah persentase jumlah yang paling banyak melakukan, dan yang lebih dari 9 kali konsultasi hanya sebanyak 17,65%; (c) Kesesuaian bidang yang diamati. Kesesuaian antara rencana dengan bidang praktik kerja lapangan penting untuk diperhatikan, hal ini erat kaitannya dengan ilmu yang diperoleh mahasiswa selama pelaksanaan PI/PKL. Apabila bidang yang diamati tidak sesuai dengan bidang praktik kerja lapangan maka mahasiswa harus mengulang kembali pelaksanaan PI/PKL dilapangan dan akan mempengaruhi lama studi pelaksanaan mata kuliah PI/PKL. Bidang yang diamati mahasiswa selama pelaksanaan program PI/PKL yaitu Struktur

atas dengan frekuensi sebanyak 43, Struktur bawah dengan frekuensi sebanyak 31, Perencanaan dengan frekuensi sebanyak 28, Pembersihan lahan dengan frekuensi sebanyak 0, dan Lainnya dengan frekuensi sebanyak 0. Hasil data kuesioner menunjukkan bahwa 19,61% mahasiswa mengamati pelaksanaan struktur atas gedung selama PI/PKL, 30,39% mengamati pelaksanaan struktur bawah, 27, 45% mengamati tentang perencanaan pelaksanaan pembangunan gedung.

Hasil data dari kuisisioner sebanyak 25% dari jumlah mahasiswa menyelesaikan PI/PKL selama 3 semester, salah satu penyebab dan kendala mahasiswa membutuhkan waktu yang lama dalam menyelesaikan PI/PKL adalah sebanyak 60,78% mahasiswa menjawab proyek tiba-tiba berhenti atau dihentikan sehingga mahasiswa berhenti di tengah pelaksanaan PI/PKL di perusahaan tersebut dan harus mengulang kembali dengan mencari perusahaan baru dan mengurus perijinan dari awal, sedangkan yang memberikan alasan lain sebanyak 39,22%. Hasil wawancara terhadap mahasiswa dengan alasan lain tersebut, maka alasan lain yang dialami mahasiswa adalah terbenturnya jadwal antara kuliah dengan jadwal pelaksanaan PI/PKL di perusahaan dan tidak mendapatkan data yang dibutuhkan untuk menulis laporan di perusahaan tersebut.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa harapan yang diinginkan mahasiswa adalah adanya jadwal yang tetap dari dosen pembimbing untuk melakukan konsultasi sehingga dosen pembimbing mudah ditemui karna waktu yang dibutuhkan mahasiswa untuk melaksanakan PI/PKL di perusahaan sangat padat yaitu setiap hari kerja bahkan ada yang sampai lembur apabila ada kegiatan yang mengharuskan pelaksanaan di malam hari. Selain itu mahasiswa juga mengharapkan kepada dosen pembimbing untuk meluangkan waktu berkunjung setidaknya sekali dalam sebulan di perusahaan sehingga memberikan semangat kepada mahasiswa dan adanya komunikasi yang baik antara mahasiswa dengan dosen pembimbing maupun dosen pembimbing dengan pimpinan perusahaan.

4. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Berdasarkan data hasil survey dan analisis terkait dengan penelitian ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut : (a) Lama waktu mahasiswa memperoleh peluang praktik kerja lapangan sebanyak 50,98% mahasiswa sudah mendapatkan perusahaan sebelum memprogram mata

kuliah PI/PKL sedangkan 49,02% baru mencari perusahaan setelah memprogram mata kuliah PI/PKL. Dari jumlah 49,02% yang belum mendapatkan perusahaan sebanyak 59,8% mendapatkan perusahaan kurang dari 2 bulan dan 40,02% mendapatkan perusahaan lebih dari 2 bulan; (b) Lama waktu mahasiswa melaksanakan praktik kerja lapangan adalah sebanyak 42% mahasiswa menyelesaikan dalam waktu 1 semester, sebanyak 33% mahasiswa menyelesaikan dalam waktu 2 semester, dan sebanyak 25% mahasiswa menyelesaikan dalam waktu 3 semester; (c) Kesesuaian antara rencana dengan bidang praktik kerja lapangan yang dilakukan oleh mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Unesa sudah sesuai dengan bidang ilmu; dan (d) Tidak ada kendala yang berarti yang dialami mahasiswa dalam mendapatkan perusahaan untuk pelaksanaan program mata kuliah PI/PKL.

4.2 Saran

Saran dari penelitian ini adalah (a) Mahasiswa apabila melaksanakan praktik kerja lapangan lagi adalah adanya jadwal yang tetap dari dosen pembimbing untuk melakukan konsultasi sehingga dosen mudah ditemui dan dosen pembimbing meluangkan waktu untuk berkunjung di perusahaan tempat mahasiswa melaksanakan PI/PKL; dan (b) Pelaksanaan PI/PKL sebaiknya tidak bersamaan dengan mata kuliah yang di kelas, karena pelaksanaan PI diminta rutin setiap hari

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Muhammad 1994, Analisis Teori Kasus dan Solusi, Yogyakarta: BPF.
- Amperaningrum, Izzati & Ichyaudin, Zuhad 2009, Hakekat Kewirausahaan, <http://adesyams.blogspot.com/2009/09/hakekat-kewirausahaan.html> diakses pada 8 Maret 2011.
- Arikunto, Suharsimi 2010, Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik, Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi 2007, Buku V: Pedoman Penilaian Portofolio Akreditasi Institusi Perguruan Tinggi, Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, BAN-PT.
- Birowo, M. A. 2014, Kerja Sama Nilai Utama Yang Dirasakan Alumni UAJY, 22 Februari, Halaman 1.
- Fitri, Ainil 2010, Hubungan motivasi dengan lamanya masa tunggu kerja pada lulusan fakultas keperawatan usu periode 2008 dan 2009, <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/20054/4/Chapter%20II.pdf> diakses 3 Juni 2014.
- Hamalik, Oemar 2008, Kurikulum dan Pembelajaran, Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Kemendikbud 2012, Buku Panduan Sistem Pusat Karir Edisi II, Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan.
- Kementerian Pendidikan Nasional Universitas Negeri Semarang 2010, Prosedur Mutu: Penetapan Rumusan Kompetensi Lulusan, Semarang: Kementerian Pendidikan Nasional.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia 2012, Pengangkatan Dalam Jabatan Fungsional Widyaiswara, Jakarta: Biro Kepegawaian Kementerian Perindustrian RI diakses pada 20 Maret 2014.
- Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi 2014, Perubahan Keenambelas atas Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1977 Mengenai Gaji Pegawai Negeri Sipil, Jakarta: Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi.
- Mendiknas 2003, Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 tahun 2003, Jakarta: Mendiknas

Kompetensi Guru TK dan Hasil UKG

Nurhenti Simatupang¹, Wulan Patria Saroinsong²

Universitas Negeri Surabaya, Fakultas Ilmu Pendidikan, Jurusan Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini
 Email : ¹Nurhentsimatupang@unesa.ac.id, ²wulansaroinsong@unesa.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk melengkapi data uji kompetensi guru TK sehingga dapat menggambarkan kompetensi guru secara utuh di lapangan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran kompetensi guru TK yang dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam menetapkan kebijakan dan tindakan lanjut dalam upaya peningkatan kompetensi guru oleh Dinas Pendidikan Kota Mojokerto. Rekomendasi kebijakan yang akan dihasilkan dalam penelitian ini adalah konsep strategi implementasi kerjanya yang efektif, efisien, produktif, kreatif dan inovatif demi terlaksananya program pembinaan kompetensi dan profesionalitas guru.

Penelitian ini merupakan penelitian *ex-postfacto* dan *experimental design* terhadap kompetensi guru TK. Dari data tersebut kemudian dipetakan berdasarkan jenis kompetensi pedagogik dan profesionalisme. Penelitian juga berusaha mengungkap hubungan kompetensi pedagogik dan profesionalisme dengan faktor-faktor eksternal, seperti status sertifikasi, jenjang akademik, latar belakang pendidikan, status kepegawaian dan tingkat usia serta menguji perbedaan hasil uji kompetensi guru berdasarkan status sertifikasi dan kualifikasi akademik.

Kata kunci: Hasil UKG, Kompetensi pedagogik, kompetensi profesionalisme, Guru TK.

ABSTRACT

This research has been done in order to complete the competency test data kindergarten teacher so that they can describe the competencies of teachers in the field. This research was expected to give description kindergarten teacher competencies used as a material consideration in the determined of the policy and follow-up to increase the competences of teachers by the Education City Mojokerto. Policy recommendations that will be produced in this research are the concept of implementation strategies that work effectively, efficient, productive creative and innovative for the implement of the program construction of competency and professionalism of teachers.

This research is *ex-post facto* and *experimental design* competence in a kindergarten teacher. From the data and then mapped based on the type of pedagogy competency and professionalism. The study also attempted to reveal the relationship pedagogy competency and professionalism with factor external factors such as the status of certification levels, academic background education, the status of employment and the level of the age and test the difference competency test results based on teachers certification status and academic qualification.

Keywords: Results of UKG, pedagogic competence, competency professionalism, the kindergarten teacher

1. PENDAHULUAN

Dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa sesuai dengan fungsi pendidikan nasional, maka diperlukan guru yang profesional. Undang-Undang RI No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa guru adalah tenaga pendidik profesional. Guru dipersyaratkan memiliki kualifikasi akademik minimal Sarjana Strata Satu (S1) yang relevan dan menguasai kompetensi sebagai agen pembelajaran, hal tersebut juga tertuang dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang guru dan dosen Pasal 8, disebutkan bahwa guru wajib memiliki kualifikasi akademik, kompetensi, sertifikat pendidik, sehat jasmani dan rohani, serta memiliki kemampuan untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional.

Profesional guru dituntut terus berkembang sesuai dengan perkembangan zaman, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta kebutuhan masyarakat. Meningkatkan profesional guru, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melakukan pengukuran profesional guru secara akademis dan non-akademis, pengukuran akademis dilakukan secara rutin setiap tahun dengan menyelenggarakan Uji Kompetensi Guru (UKG) dan pengukuran non-akademis dilakukan dengan penilaian terhadap kinerja guru. Hasil UKG digunakan untuk mengetahui level kompetensi individu guru, sebagai bahan pertimbangan kebijakan dalam pemberian program pembinaan dan pengembangan profesi guru serta pemberian penghargaan dan apresiasi kepada guru.

Berdasarkan Pedoman Pelaksanaan Uji Kompetensi Guru (UKG), kondisi dan situasi yang ada menjadi penyebab masing-

masing-masing guru memiliki perbedaan dalam penguasaan kompetensi yang disyaratkan. Untuk mengetahui kondisi penguasaan kompetensi maka harus dilakukan pemetaan kompetensi guru melalui uji kompetensi guru. Uji kompetensi guru dimaksudkan untuk mengetahui penguasaan guru pada kompetensi pedagogik dan profesional. Output uji kompetensi guru difokuskan pada identifikasi kelemahan guru dalam penguasaan kompetensi pedagogik dan profesional. Sementara itu, UKG wajib diikuti oleh semua guru dalam jabatan baik PNS maupun bukan PNS. Hasil UKG dipengaruhi oleh beberapa faktor yang bersifat kompleks terdiri atas faktor internal dan eksternal, faktor internal yaitu: ilmu.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan, 1) Hasil uji kompetensi pedagogik guru TK di Kota Mojokerto. 2) Hasil uji kompetensi profesional guru TK di Kota Mojokerto. 3) korelasi antara kompetensi pedagogik dan profesional guru TK di Kota Mojokerto. 4) perbedaan antara pre dan post berdasarkan pada kompetensi pedagogik dan profesionalisme.

2. METODE

a. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *ex-postfacto* dan *eksperimental design* terhadap kompetensi guru TK. Penelitian memberi treatment atau perlakuan pada subyek penelitian, dan berusaha untuk mengungkap data apa adanya. Dari data tersebut kemudian dipetakan berdasarkan jenis kompetensi pedagogik dan profesionalisme. Penelitian juga berusaha mengungkap hubungan kompetensi pedagogik dan profesionalisme dengan faktor-faktor eksternal, seperti status sertifikasi, status kepegawaian serta menguji perbedaan hasil uji kompetensi guru berdasarkan status sertifikasi dan kualifikasi akademik.

b. Populasi dan Sampel

Menurut Sugiyono (2013:117) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Dalam penelitian ini populasi yang ditetapkan oleh peneliti adalah guru TK di Kota Mojokerto

dengan jumlah keseluruhan berjumlah 294 guru yang telah mengikuti UKG Tahun 2015. Menurut Ali (dalam Taniredja dan Mustafidah, 2012:34) sampel penelitian adalah sebagian yang diambil dari keseluruhan obyek yang diteliti yang dianggap mewakili terhadap seluruh populasi dan diambil dengan menggunakan teknik tertentu. Adapun teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel jenuh yang artinya keseluruhan populasi menjadi sampel, sampel dalam penelitian ini berjumlah 294 guru yang telah mengikuti UKG Tahun 2015.

c. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan untuk menggali informasi mengenai kompetensi pedagogik, profesional, kepribadian dan sosial merupakan pengembangan instrumen dari Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No.16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru.

1) Lembar Angket (Kuesioner)

Jenis angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket tertutup, yaitu alat pengumpul data berupa formulir yang harus diisi secara tertulis oleh sejumlah subjek agar mendapatkan responden jawaban dari apa yang diharapkan.

2) Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara berupa daftar pertanyaan sesuai dengan situasi yang diajukan kepada guru berkaitan dengan indikator masing-masing kompetensi yang akan diukur.

d. Teknik Analisis Data

1) Teknik Uji Korelasi Spearman

Korelasi rank (jenjang) Spearman adalah sebuah metode yang diperlukan untuk mengukur keeratan hubungan antara dua variabel dimana dua variabel itu tidak mempunyai joint normal distribution dan conditional variannya tidak diketahui sama. Korelasi rank dipergunakan apabila pengukuran kuantitatif secara eksak tidak mungkin atau sulit dilakukan. Dalam mengukur koefisien korelasi, disyaratkan bahwa pengukuran kedua variabelnya sekurang-kurangnya dalam skala ordinal sehingga individu-individu yang diamati dapat diberi jenjang dalam duarangkaian berurutan. Dalam analisis ini, hipotesis nihil yang akan diujikan mengatakan bahwa dua variabel yang

ditelitidengannilaijenjangnyaituindependen;artinyabawhatidak adahubunganantarajenjangvariabelyangsatudenganjenjangdarivariabellainnya. Analisisdata dalam penelitianinimenggunakan bantuan aplikasi SPSSv.20.0.

Analisisdatayang digunakanuntukmengujibedaanrata-ratalebihdari dua kelompokataukbuahkelompokadalahstatistika ujiKruskal-Wallis dikarenakan data tidak berdistribusinormal dan terjadi heterokedasitas.

2) Uji Independen Sampel Test

Ujiinidigunakanuntukmengetahuiaadaatautidaknyaperbedaanrata-rataantara duakelompoksampelyangtidakberhubungan.Jikaadaperbedaan,rata-ratamanakah yang lebihtinggi.Data yangdigunakanbiasanyaberskalaintervalataurasio.Analisisdatadalampenelitian inimenggunakan bantuan aplikasi SPSSv.20.0

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data penelitian, berkaitan dengan hasil UKG guru kota Mojokerto, dapat dijelaskan melalui penjelasan berikut.

a. Pemetaan Kompetensi Profesional dan pedagogic Guru TK Kota Mojokerto

Kompetensi Profesional guru TK Kota Mojokerto dapat dijabarkan melalui table sebagai berikut:

Tabel 1 Data Deskriptif Kompetensi Profesional Guru TK Kota Mojokerto

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Item1	75	2.00	4.00	3.3600	.58448
Item2	75	2.00	4.00	3.0667	.55345
Item3	75	2.00	4.00	2.9467	.69542
Item4	75	2.00	4.00	3.3200	.73815
Item5	75	2.00	4.00	3.2533	.54756
Item6	75	2.00	4.00	2.9333	.64375
Item7	75	2.00	4.00	3.0800	.60983
Item8	75	2.00	4.00	3.3600	.58448
Item9	75	2.00	4.00	3.0667	.55345
Item10	75	2.00	4.00	2.9467	.69542
Item11	75	2.00	4.00	3.1200	.46383
Item12	75	2.00	4.00	2.9333	.64375
Item13	75	2.00	4.00	2.9467	.85255
Item14	75	2.00	4.00	3.2533	.57171
Item15	75	2.00	4.00	3.0800	.56377
Item16	75	2.00	4.00	2.9733	.67730
Item17	75	2.00	4.00	3.2267	.55928
Item18	75	2.00	4.00	3.2400	.69438
Item19	75	2.00	4.00	3.1733	.68524
Item20	75	2.00	4.00	3.1200	.46383
Valid N (listwise)	75				

Berdasarkan table 1, menunjukan bahwa mean atau rata-rata jawaban guru merujuk pada “setuju”. Hal ini menunjukan setiap guru punya komitmen dalam menjalankan tugas pembelajarannya. Khususnya pada saat mengevaluasi anak berdasarkan tahaan perkembangannya. Dalam hal ini tidak ada guru yang tidak menyiapkan bahan ajar sebelum memulai pembelajarannya di kelas.

Tabel 2 Data Deskriptif Kompetensi Pedagogik Guru TK Kota Mojokerto

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Item1	75	2.00	4.00	3.0667	.75933
Item2	75	2.00	4.00	3.1733	.66522
Item3	75	2.00	4.00	3.1733	.62327
Item4	75	2.00	4.00	3.3200	.73815
Item5	75	2.00	4.00	3.2533	.54756
Item6	75	2.00	4.00	2.9333	.64375
Item7	75	2.00	4.00	3.0800	.60983
Item8	75	2.00	4.00	3.3600	.58448
Item9	75	2.00	4.00	3.0667	.55345
Item10	75	2.00	4.00	2.9467	.69542
Item11	75	2.00	4.00	3.1200	.46383
Item12	75	2.00	4.00	2.9333	.64375
Item13	75	2.00	4.00	2.9467	.85255
Item14	75	2.00	4.00	3.2533	.57171
Item15	75	2.00	4.00	3.0800	.56377
Item16	75	2.00	4.00	2.9733	.67730
Item17	75	2.00	4.00	3.2267	.55928
Item18	75	2.00	4.00	3.2400	.69438
Item19	75	2.00	4.00	3.1733	.68524
Item20	75	2.00	4.00	3.1200	.46383
Valid N (listwise)	75				

Berdasarkan table 2, menunjukan bahwa mean atau rata-rata jawaban guru merujuk pada “setuju”. Hal ini menunjukan setiap guru punya komitmen dalam menjalankan tugas pembelajarannya. Khususnya pada saat mengevaluasi anak berdasarkan tahaan perkembangannya. Dalam hal ini tidak ada guru yang tidak menyiapkan bahan ajar sebelum memulai pembelajarannya di kelas, dapat disimpulkan antara kompetensi pedagogic dan profesional di jalankan seimbang oleh para guru.

b. Hubungan Antara Kompetensi Pedagogic Dan Kompetensi Profesionalisme

Hubungan antara kompetensi pedagogic dan profesionalisme menunjukan ada hubungan yang signifikan antara kompetensi pedagogic dan profesionalisme. Coefficient correlation 0.998 menunjukan hubungan yang sangat kuat.

c. Perbedaan Kompetensi pedagogic guru TK berdasarkan status sertifikasi

Perbedaan kompetensi pedagogic guru TK kota Mojokerto ditinjau dari status serifikasi menunjukkan bahwa tingkat signifikansi F value $0.427 > 0,000$. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan kompetensi pedagogic antara guru yang tersertifikasi dan belum tersertifikasi.

d. Perbedaan Kompetensi Profesionalisme guru TK berdasarkan status sertifikasi

Perbedaan kompetensi profesionalisme guru TK kota Mojokerto ditinjau dari status serifikasi, menunjukkan bahwa tingkat signifikansi F value $0.703 > 0,000$. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan kompetensi pedagogic antara guru PNS dan NON PNS.

e. Perbedaan pre-post test kompetensi Profesionalisme guru TK

Perbedaan kompetensi pedagogic dan profesionalisme guru TK kota Mojokerto ditinjau dari pre-post test menunjukkan bahwa signifikansi 0.000 . Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah pelatihan antara kompetensi pedagogic dan profesionalisme.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Hasil analisis data merujuk pada simpulan dan saran dalam penelitian, sehingga dapat di rangkum ide pokok untuk menyimpulkan hasil penelitian. Setiap guru TK Kota Mojokerto punya komitmen dalam menjalankan tugas pembelajarannya. Khususnya pada saat mengevaluasi anak berdasarkan tahapan perkembangannya. Ada hubungan yang signifikan antara kompetensi pedagogik dan profesionalisme pada guru TK kota Mojokerto. Saran untuk Penelitian ini adalah, berkaitan dengan kebijakan UKG yang telah disahkan oleh pemerintah harus disosialisasikan dan diwujudkan dengan pelatihan berbasis kompetensi. Pelatihan tidak hany berbasis teori akan tetapi kompetensi yang telah dilatih harus di sertai dengan praktek magang ke setiap institusi yang terkait sesuai dengan standar ketentuan yang berlaku.

5. REFERENSI

BadanStandarNasionalPendidikan.(2007).*Standarkualifikas iakademikdankompetensiguru*.Jakarta: BSNP

Depdiknas.(2005).*Undang- undangrepublikindonesianomor14tahun2005tentanggu raudan dosen*. Jakarta:Depdiknas

. (2005). *Peraturan pemerintah republikindonesia nomor 19 tahun 2005tentang standar nasionalpendidikan*. Jakarta: Depdiknas

_____.(2007).*Peraturanpemerintahrepublikindonesian omor16tahun2007tentang standar kualifikasi akademikdan kompetensi guru*.Jakarta: Depdiknas

Ditjen Dikti Kemendiknas. (2010). *Sertifikasi guru dalam jabatan, buku 2 petunjuk teknis pelaksanaan sertifikasi guru di rayon LPTK*.Jakarta: Dikti

. (2010). *Sertifikasi guru dalam jabatan, buku 3 pedoman penyusunan portofolio*.Jakarta: Dikti

. (2010). *Sertifikasi guru dalam jabatan, buku 4 rambu- rambupelaksanaan pendidikan dan pelatihan profesi guru*. Jakarta: Dikti

Kunandar.(2007).*Guruprofessionalimplementasiktspdansuk ssertifikasi*.Jakarta:Raja Grafindo Persada

Payong, Marcelus R. (2011). *Sertifikasi profesi guru (konsep dasar, problematika dan implementasinya)*. Jakarta: PT.Indeks

Mustafidah, HidayatidanTaniredja, Tukiran. 2012.*Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2013. *Statistika UntukPenelitian*. Bandung: Alfabeta).

Analisis Hubungan Kemampuan Awal, Penghasilan Orang Tua, dan Motivasi Belajar Dengan Hasil Belajar Mahasiswa D-III Tata Busana 2016

Ratna Suhartini^{1*}, Ekohariadi², Elizabeth Titik Winanti³

¹PKK, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: ratnasuhartini@unesa.ac.id

²Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: idairahoke@yahoo.com

³Teknik Sipil, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail:

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ada hubungan antara kemampuan awal dengan hasil belajar mahasiswa D-III Tata Busana 2016, apakah ada hubungan antara penghasilan orang tua dengan hasil belajar mahasiswa D-III Tata Busana 2016, apakah ada pengaruh nilai tes terhadap motivasi, apakah ada pengaruh penghasilan terhadap motivasi, Apakah ada pengaruh penghasilan terhadap IPK, Apakah ada pengaruh nilai tes terhadap IPK, Apakah ada pengaruh motivasi terhadap IPK. Hipotesis penelitian ini adalah ada pengaruh nilai tes terhadap motivasi, ada pengaruh penghasilan terhadap motivasi, ada pengaruh penghasilan terhadap IPK, ada pengaruh nilai tes terhadap IPK, ada pengaruh motivasi terhadap IPK. Metode pengumpulan data menggunakan angket dan dokumentasi. Analisis data menggunakan analisis regresi ganda. Hasil penelitian menunjukkan ada pengaruh hubungan yang positif antara kemampuan awal dengan hasil belajar mahasiswa, ada hubungan antara penghasilan orangtua dan hasil belajar mahasiswa, ada hubungan antara motivasi dengan hasil belajar mahasiswa, dan ada hubungan secara bersama sama antara kemampuan awal, penghasilan orangtua dan motivasi belajar dengan hasil belajar mahasiswa D-III Tata Busana 2016.

Kata kunci: kemampuan awal, penghasilan orangtua, motivasi belajar, hasil belajar

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine whether there is a relationship between initial ability with student learning outcomes D-III Tata Clothing 2016, whether there is a relationship between parental income with student learning outcomes D-III Tata Clothing 2016, whether there is influence test scores on motivation, whether there is influence of income to motivation, Is there influence earnings to GPA, Is there influence of test score to GPA, Is there influence of motivation to GPA. This research hypothesis is that there is influence of test scores on motivation, there is influence of earnings to motivation, there influence earnings to GPA, there influence of test score to GPA, there is influence of motivation to GPA. Methods of data collection using questionnaires and documentation. Data analysis used multiple regression analysis. The result of the research shows that there is a positive correlation between the initial ability with the students' learning outcomes, the relationship between the parents' income and the students' learning outcomes, there is a relationship between motivation and student learning outcomes, and there is a similar relationship between initial ability, parent's income and learning motivation with student learning outcomes D-III Fashion design 2016.

Key Words: initial ability, parental income, learning motivation, learning outcomes

1. PENDAHULUAN

Belajar diperguruan tinggi banyak faktor yang menentukan keberhasilannya. Apalagi di awal perkuliahan yang dialami oleh mahasiswa baru. Ditinjau dari cara belajar, pembelajaran diperguruan tinggi berbeda dengan belajar di SMA, di kampus dituntut bertanggungjawab pada diri sendiri. Mahasiswa haruslah kritis dan analitis. Apa yang dipelajari lebih luas, harus belajar dari berbagai sumber. Tugas lebih bermacam macam, mahasiswa harus bisa mengatur waktu untuk mengerjakan tugas, karena beberapa tugas memiliki *deadline* pengumpulan yang sama. Bagi para mahasiswa baru yang kurang siap, tentunya hal tersebut akan menjadi beban yang sangat berat. Karena itu dalam diri mahasiswa dituntut untuk mempunyai sikap dan

motivasi dalam belajar. minat terhadap matakuliah juga merupakan hal yang sangat penting sebagai pendorong semangat belajar. Jika seorang mahasiswa mempunyai motivasi terhadap setiap matakuliah yang diikuti, maka ia akan merasa senang dalam mengikuti perkuliahan sehingga ia dapat berkonsentrasi, hal ini dapat memperkecil kegagalan. Motivasi merupakan sesuatu yang sangat penting dalam pembelajaran di prodi tata busana. Motivasi adalah syarat mutlak untuk belajar. Mahasiswa yang malas, dan suka membolos seringkali terdapat di awal perkuliahan. Bakat mahasiswa di awal perkuliahan banyak yang tidak berkembang karena masih dalam penyesuaian, baru mengenal keterampilan dan tidak diperolehnya motivasi. Mahasiswa yang mendapatkan nilai buruk pada suatu

mata kuliah tertentu belum tentu berarti bahwa anak itu bodoh terhadap mata kuliah tersebut, kadang – kadang mahasiswa malas terhadap suatu mata kuliah praktek tetapi sangat giat dalam teori.

Karakter perkuliahan di program studi D-III Tata Busana adalah 60% praktek dan 40% teori. Pembelajaran adalah sistem sks. Satuan kredit semester adalah satuan yang digunakan untuk menyatakan besarnya beban studi mahasiswa, besarnya pengakuan atas keberhasilan usaha mahasiswa, besarnya pengakuan atas keberhasilan usaha kumulatif bagi suatu program tertentu, serta besarnya usaha untuk menyelenggarakan pendidikan bagi perguruan tinggi dan khususnya bagi tenaga pengajar. Satu kredit semester terdiri atas 50 menit tatap muka terjadwal, 60 menit akademik terstruktur dan 60 menit akademik mandiri. Satu kali tatap muka, jika mata kuliah tersebut 4 sks, maka pelaksanaan di dalam kelas menjadi 8 sks terjadwal. Hal ini menyebabkan kejenuhan bagi mahasiswa baru. Jika mahasiswa tidak memiliki motivasi maka akan gagal di awal perkuliahan.

Mata kuliah praktek memerlukan biaya banyak dalam pelaksanaannya. Mahasiswa diwajibkan mengerjakan praktek sebagai tugas. Tugas praktek tersebut berupa fragmen atau benda sebenarnya. Bahan praktek harus sesuai dengan karakteristik jenis praktek. Oleh karena itu dalam satu semester diperlukan biaya yang banyak. Biaya praktek, bisa diperoleh di prodi dalam bentuk bahan bahan. Akan tetapi, masih perlu menyediakan sendiri. Penyediaan bahan praktek ini tentu saja memerlukan dukungan orang tua dalam hal dana pembelian bahan. Kesiapan orangtua dalam menyediakan bahan praktek berbeda beda antara mahasiswa satu dengan mahasiswa yang lain. Hal ini juga tergantung pada tingkat penghasilan orang tua. Oleh karena itu kesiapan belajar mahasiswa ditunjang oleh kesiapan orang tua dalam menyiapkan bahan praktek.

Seseorang dikatakan belajar apabila dapat diasumsikan bahwa pada dirinya terjadi proses perubahan sikap dan tingkah laku. Perubahan ini biasanya berangsur-angsur dan memakan waktu cukup lama. Perubahan ini akan semakin tampak bila ada upaya dari pihak yang terlibat. Tanpa adanya upaya, walaupun terjadi proses perubahan tingkah laku, tidak dapat diartikan sebagai belajar. Ini dapat diartikan bahwa pencapaian tujuan pembelajaran sedikit banyak tergantung kepada cara proses belajar yang dilakukan oleh peserta didik itu sendiri. Cepat atau lambatnya proses belajar peserta didik dipengaruhi oleh kemampuan peserta didik itu

sendiri. Jika peserta didik mempunyai kemampuan yang tinggi maka proses belajarnya akan semakin mudah dan cepat, tetapi begitu juga sebaliknya jika kemampuan peserta didik rendah maka proses belajarnya akan cenderung lambat dan lama. Selain kemampuan, proses belajar peserta didik juga dipengaruhi oleh motivasi.

Bakat mahasiswa banyak yang tidak berkembang karena tidak diperolehnya motivasi yang tepat, (Gojali,135), maka lepaslah tenaga yang luar biasa, sehingga tercapai hasil – hasil yang semula tidak terduga. Eysenck, dkk merumuskan motivasi sebagai suatu proses yang menentukan tingkatan kegiatan, intensitas, konsistensi, serta arah umum dari tingkah laku manusia, merupakan konsep yang rumit dan berkaitan dengan konsep – konsep yang lain seperti minat, konsep diri, sikap. Peserta didik yang tampaknya tidak bermotivasi, mungkin kenyataannya cukup bermotivasi tetapi tidak dalam hal – hal yang diharapkan dosen. Mahasiswa sebenarnya cukup bermotivasi untuk berprestasi disekolah, akan tetapi pada saat yang sama ada kekuatan – kekuatan lain, seperti misalnya teman – teman yang mendorongnya untuk tidak berprestasi di kelas.

Hasil belajar yang dicapai seorang mahasiswa merupakan hasil interaksi antara berbagai faktor yang mempengaruhinya. Baik faktor internal maupun faktor eksternal. Pengenalan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar penting sekali artinya dalam rangka membantu mahasiswa dalam mencapai hasil belajar yang sebaik-baiknya. Beberapa faktor yang mempengaruhi hasil belajar mahasiswa di awal perkuliahan diantaranya adalah kemampuan awal dan motivasi berprestasi mahasiswa, dan penghasilan orangtua. Tiga faktor inilah yang berperan besar dalam menentukan hasil belajar mahasiswa secara maksimal. Jika bisa mengetahui kemampuan awal dan motivasi mahasiswa maka akan lebih memudahkan proses pembelajaran. Karena dengan begitu akan lebih mudah untuk mengarahkan kemampuan dan motivasi yang sudah dimiliki mahasiswa. Sehingga seorang dosen tidak perlu memaksakan bidang tertentu kepada mahasiswa dan mahasiswa pun bisa memilih kegiatan tertentu sesuai dengan kemampuan dan motivasi yang dimilikinya. Dengan begitu proses pembelajaran dapat berjalan lancar dan tujuan dari pembelajaran akan lebih cepat tercapai. (Purwanto, 60-61). Slameto, (.170) “.hasil belajar dalam penelitian ini adalah IPK semester I. IPS dari beberapa mata kuliah yang berjumlah 22 sks. Yang terdiri dari mata kuliah umum, mata kuliah teori dan 3 mata kuliah bidang studi

Kemampuan Awal adalah Kemampuan belajar yang dimiliki mahasiswa di awal semester, Berdasarkan kemampuan itu mahasiswa akan mengalami perkembangan di berbagai bidang kehidupan seperti yang dikemukakan Soegarda Poerbakawatja : Faculty Vermogen (daya) adalah kesanggupan, kemampuan, yakni, dalam pendidikan kita menghadapi pada anak daya mengamati, daya mengingat, daya mengenal, daya fantasi, daya berpikir yang dengan daya-daya itu anak memperoleh pengetahuan, kecakapan berbagai paham dan kesanggupan memecahkan soal-soal hidup. Disamping itu James Draver mengemukakan : Faculty (daya) adalah kemampuan baik alami maupun yang dipelajari untuk melaksanakan suatu tindakan tertentu secara historis. Kemampuan awal mahasiswa meliputi wawasan tentang Desain, pengetahuan bahan busana, tren busana, wawasan teknik menjahit dan teknik penyelesaian. Kemampuan tersebut bersifat logika yang dapat berkembang, yang memberikan sifat

Karakteristik mata kuliah semester I adalah Kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif dan inovatif serta menekankan pada penguasaan konsep dan keterampilan dan kemampuan memecahkan masalah. Berdasarkan pendapat diatas, peneliti dapat mengemukakan bahwa kemampuan awal adalah suatu kesanggupan yang dimiliki oleh mahasiswa baik alami maupun yang dipelajari untuk melaksanakan suatu tindakan tertentu secara historis dimana mereka memberikan respon yang positif atau negatif terhadap objek tersebut dengan menggunakan penalaran dan cara-cara berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif dan inovatif. Badan Standar Nasional Pendidikan, Jakarta, 2006

Mahasiswa sebagai subjek yang akan diharapkan mampu memiliki sejumlah kompetensi sebagaimana yang telah ditetapkan, perlu kiranya dianalisis kemampuan awalnya. Hal ini dilakukan mengingat mahasiswa yang belajar di prodi tata busana tidak datang tanpa bekal apapun sama sekali (mereka sangat mungkin telah memiliki sejumlah pengetahuan dan keterampilan yang di dapat di luar proses pembelajaran). Selain itu, setiap mahasiswa juga memiliki karakteristik sendiri-sendiri dalam hal mengakses dan atau merespons sejumlah materi kuliah. Ada beberapa manfaat yang dapat diperoleh dosen jika melaksanakan analisis terhadap kemampuan awal mahasiswa, yaitu : 1. Akan memperoleh gambaran yang lengkap dan terperinci tentang kemampuan awal mahasiswa, yang berfungsi

sebagai prasyarat bagi bahan kajian yang akan disampaikan. 2. Akan memperoleh gambaran tentang luas dan jenis pengalaman yang telah dimiliki oleh mahasiswa. Dengan berdasar pengalaman tersebut, mahasiswa dapat memberikan bahan yang lebih relevan dan member contoh serta ilustrasi yang tidak asing bagi mahasiswa. 3. Akan dapat mengetahui latar belakang sosio-kultural para mahasiswa, termasuk latar belakang keluarga, latar belakang sosial, ekonomi, pendidikan, dan lain-lain. 4. Akan dapat mengetahui tingkat pertumbuhan dan perkembangan mahasiswa, baik jasmaniah maupun rohaniyah. 5. Akan dapat mengetahui aspirasi dan kebutuhan mahasiswa. 6. Dapat mengetahui tingkat penguasaan bahasa peserta didik. 7. Dapat mengetahui tingkat penguasaan pengetahuan yang telah diperoleh mahasiswa sebelumnya. 8. Dapat mengetahui sikap dan nilai yang menjiwai pribadi para peserta didik..

Motivasi Berprestasi 1. Konsep Motivasi Berprestasi Prestasi adalah “hasil yang telah dicapai (dari yang telah dilakukan, dikerjakan dan sebagainya). Seseorang bisa dikatakan berprestasi jika dia telah memperoleh sesuatu kemajuan atas usaha yang telah dilakukannya. Pencapaian prestasi serangkali harus disertai dengan adanya usaha yang keras. Motivasi berarti “daya upaya yang mendorong seseorang untuk melakukan sesuatu”. Motivasi dapat dikatakan sebagai daya penggerak dari dalam dan di dalam subyek untuk melakukan aktivitas tertentu dan mencapai suatu tujuan.

Penghasilan orangtua atau pendapatan adalah semua penghasilan yang didapat oleh keluarga baik berupa uang ataupun jasa. Setiap orang berhak untuk mencari nafkah dalam upaya untuk mencukupi kebutuhan hidup sehingga pendapatan dapat mempengaruhi seseorang untuk mengejar apa yang mereka cita-citakan. Untuk masyarakat yang mempunyai penghasilan yang kecil, hasil dari pekerjaannya hanya untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Untuk keluarga yang berpenghasilan menengah mereka lebih terarah kepada pemenuhan kebutuhan pokok yang layak seperti makan, pakaian, perumahan, pendidikan dan lain-lain. Sedangkan keluarga yang berpenghasilan tinggi dan berkecukupan mereka akan memenuhi segala keinginan yang mereka inginkan termasuk keinginan untuk menyekolahkan anak mereka ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi (Karsidi, 2008:34) .Di dalam menyekolahkan anak, masyarakat membutuhkan pembiayaan yang tidak sangat kecil sehingga membutuhkan suatu pengorbanan sehingga

pendidikan itu dianggap sebagai suatu investasi di masa depan. Menurut Schultz (Soenary, 2000: 31). Pembiayaan yang dialokasikan untuk pendidikan tidak semata-mata bersifat konsumtif, tetapi lebih merupakan suatu investasi dalam rangka meningkatkan kapasitas tenaga kerja untuk menghasilkan barang dan jasa. Pendidikan di sekolah merupakan salah satu bagian investasi dalam rangka meningkatkan kemampuan sumber daya manusia. Investasi yang dilakukan masyarakat dalam dunia pendidikan tidak lepas dari pengaruh pendapatannya yang diperoleh sebagai akibat dari pekerjaan yang mereka jalani. Berdasarkan penggolongannya, Badan Pusat Statistik (BPS, 2008) membedakan pendapatan menjadi 4 golongan adalah: 1. Golongan pendapatan sangat tinggi, adalah jika pendapatan rata-rata lebih dari Rp. 3.500.000,00 per bulan. 2. Golongan pendapatan tinggi adalah jika pendapatan rata-rata antara Rp. 2.500.000,00 – s/d Rp. 3.500.000,00 per bulan. 3. Golongan pendapatan sedang adalah jika pendapatan rata-rata antara Rp. 1.500.000,00 s/d Rp. 2.500.000,00 per bulan. 4. Golongan pendapatan rendah adalah jika pendapatan rata-rata 1.500.000,00 per bulan menurut Lipton (Rustiadi, 2007: 99).

2. METODE PENELITIAN

Lokasi yang dijadikan sebagai tempat penelitian yaitu Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga. Populasi penelitian ini adalah mahasiswa Tata Busana. Sampel penelitian adalah mahasiswa D-III Tata Busana angkatan 2016. Jumlah sampel adalah 32 orang. Pengumpulan data adalah Kuesioner/angket, metode dokumentasi. Teknik dokumentasi dalam penelitian ini dipergunakan untuk mengumpulkan data tentang prestasi belajar. Analisis data menggunakan analisis jalur.

3. HASIL

a. Asumsi-Asumsi Analisis Jalur

Sebelum dilakukan pengujian path analysis, terlebih dahulu dilakukan pengujian asumsi. Uji asumsi analisis jalur terdiri dari dua yaitu uji outlier dan uji normalitas. Hasil selengkapnya uji asumsi tersebut adalah:

1) Uji outlier

Uji outlier merupakan uji yang digunakan secara bersamaan untuk mengamati distribusi normal data. Artinya jika data tidak berdistribusi normal, maka dilakukan eliminasi data yang outlier atau ekstrim,

sebaliknya jika data sudah berdistribusi normal maka tidak diperlukan lagi eliminasi data.

Pengujian secara multivariate outlier dilakukan dengan menggunakan nilai Mahalanobis. Pengujian secara multivariate dilakukan dengan menggunakan software AMOS. Pengamatan multivariate outlier dilakukan pada *Mahalanobis distance, Farthest from the centroid*. Data yang berada pada urutan teratas merupakan data yang paling outlier, kemudian diikuti oleh data dibawahnya sampai dengan urutan terakhir.

Standar multivariate outlier dari Mahalanobis adalah menggunakan nilai Chi Square tabel. Jika urutan teratas dari nilai Mahalanobis kurang dari Chi Square tabel maka data tidak terjadi outlier. Dan sebaliknya jika nilai Mahalanobis lebih dari Chi Square tabel maka data terjadi outlier. Chi square tabel ditentukan berdasarkan jumlah variabel yang digunakan dan tingkat kesalahan yang dianjurkan. Menurut Kelloway tingkat kesalahan yang dianjurkan adalah 0,001. Berdasarkan tabel nilai Chi square pada 0,001 dan pada jumlah variabel 4 adalah 18,56. Pada pengujian tahap awal outlier multivariate diperoleh nilai Mahalanobis yang sesuai standar. Berikut hasil uji Mahalanobis dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Uji Outlier Data Secara Multivariate

No	Title 1 (font 9 pt)	Title 2	Title 3
1			
2			
3			
...			
...			
dst			

Tabel menunjukkan bahwa pada pengujian outlier multivariate, nilai tertinggi dari *Mahalanobis D Square* adalah 14,126 ada pada data ke 31. Nilai 14,126 tersebut berada di bawah standar 18,56, sehingga data tidak memenuhi asumsi multivariate outlier. Meskipun tidak memenuhi asumsi outlier, namun tidak dilakukan eliminasi karena data memenuhi asumsi normalitas multivariate. Berikut penjelasan yang berkaitan dengan normalitas.

2) Uji normalitas

Tabel 2. Pengujian normalitas multivariate

Nilai Multivariate	CR
4.118	1.655

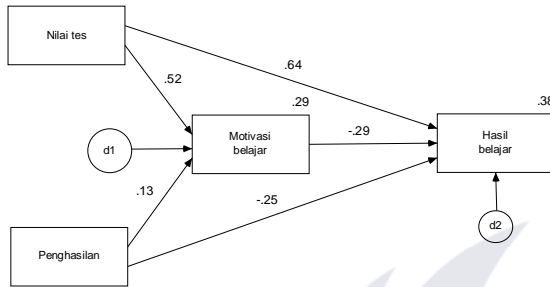
Pengujian path analysis menurut Hair, Anderson (1998) haruslah memenuhi persyaratan multivariate normal. Dikatakan memenuhi asumsi multivariate normal jika nilai CR multivariate kurang dari 2,58. Sedangkan pada pengujian multivariate telah memenuhi syarat karena diperoleh nilai 1.655 yang

lebih rendah dari $\pm 2,58$. Dari hasil pengujian ini maka data penelitian memenuhi syarat uji normalitas.

b. Hasil Pengujian Analisis Jalur atau Path Analysis

1). Koefisien Jalur

Berikut adalah gambar hasil pengujian path analysis dengan nilai koefien jalur atau *standardize* pada masing-masing variabel.



Gambar 4.1 Hasil Pengujian Path Analysis

Berikut adalah tabel hasil pengujian analisis jalur berdasarkan nilai koefisien jalur :

Tabel 3. Nilai Koefisien Jalur Pengaruh Antar Variabel

Dari tabel tersebut diatas, maka diketahui bahwa :

- Jika variabel nilai tes awal (kemampuan awal) berubah maka akan menyebabkan perubahan motivasi. Tanda positif menunjukkan perubahan yang searah yaitu jika variabel nilai tes awal meningkat maka motivasi akan meningkat, dan sebaliknya apabila variabel nilai tes awal menurun maka motivasi juga akan menurun dengan nilai koefisien jalur 0.523.
- Jika variabel penghasilan berubah maka akan menyebabkan perubahan motivasi. Tanda positif menunjukkan perubahan yang searah yaitu jika variabel penghasilan meningkat maka motivasi akan meningkat, dan sebaliknya apabila variabel penghasilan menurun maka motivasi juga akan menurun dengan nilai koefisien jalur 0.130.
- Jika variabel penghasilan berubah maka akan menyebabkan perubahan IPK. Tanda negatif menunjukkan perubahan yang berlawanan arah yaitu jika variabel penghasilan meningkat maka IPK akan menurun, dan sebaliknya apabila variabel penghasilan menurun maka IPK akan meningkat dengan nilai koefisien jalur -0.248.
- Jika variabel nilai tes (kemampuan awal) berubah maka akan menyebabkan perubahan IPK. Tanda positif menunjukkan perubahan yang searah yaitu jika variabel nilai test meningkat maka IPK akan meningkat, dan sebaliknya

apabila variabel nilai tes menurun maka IPK juga akan menurun dengan nilai koefisien jalur 0.635.

- Jika variabel motivasi berubah maka akan menyebabkan perubahan IPK. Tanda negatif menunjukkan perubahan yang berlawanan arah yaitu jika variabel motivasi meningkat maka IPK akan menurun, dan sebaliknya apabila variabel motivasi menurun maka IPK akan meningkat dengan nilai koefisien jalur -0.286.

Berdasarkan nilai koefisien analisis jalur dapat diketahui bahwa nilai koefisien jalur paling besar pada jalur nilai tes (kemampuan awal) terhadap motivasi.

2). Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi merupakan koefisien yang menunjukkan besarnya pengaruh atau kontribusi variabel eksogen terhadap endogen dan variabel endogen terhadap variabel endogen. Berikut adalah hasil pengujian yang menunjukkan nilai koefisien determinasi :

Tabel 4.15. Nilai Koefisien Determinasi

Variabel	R2	Variabel
Penghasilan dan nilai tes (kemampuan awal) → Motivasi belajar	0,291	Penghasilan dan nilai tes (kemampuan awal) → Motivasi belajar
Penghasilan, nilai tes (kemampuan awal) dan motivasi → IPK	0,375	Penghasilan, nilai tes (kemampuan awal) dan motivasi → IPK

Berikut adalah penjelasan tabel di atas :

- Besarnya perubahan motivasi belajar yang disebabkan oleh adanya penghasilan dan nilai tes adalah 29,1 %. Dengan kata lain pengaruh penghasilan dan nilai tes (kemampuan awal) terhadap motivasi belajar adalah 29,1 %.
- Besarnya perubahan IPK (hasil belajar) yang disebabkan oleh adanya penghasilan, nilai tes dan motivasi adalah 37,5 %. Dengan kata lain pengaruh penghasilan, nilai tes (kemampuan awal) dan motivasi belajar terhadap motivasi belajar adalah 37,5 %.

3). Pembuktian Hipotesis

Parameter ada tidaknya pengaruh secara parsial dapat diketahui berdasarkan nilai CR (*Critical Rasio*). Untuk menentukan ada tidaknya pengaruh variabel exogen terhadap endogen dan endogen terhadap endogen, digunakan ketentuan melihat dari *level of significant* $\alpha = 0,05$. Jika nilai signifikansi ≤ 0.05 maka ada pengaruh variabel eksogen terhadap

endogen ataupun endogen terhadap endogen. Dan sebaliknya jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka tidak ada pengaruh variabel eksogen terhadap endogen ataupun endogen terhadap endogen. Hasil selengkapnya uji hipotesis dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.16. Hasil Pengujian Hipotesis Pengaruh Langsung

Variabel			CR hitung	Tingkat Sig.
Motivasi	<---	Nilai_tes (kemampuan awal)	3,403	0,000
Motivasi	<---	Penghasilan	0,843	0,399
IPK	<---	Penghasilan	-1,700	0,089
IPK	<---	Nilai_tes (kemampuan awal)	3,737	0,000
IPK	<---	Motivasi	-1,669	0,095

Pengujian Hipotesis pertama : Ada pengaruh nilai tes (kemampuan awal) terhadap motivasi

Pengujian dengan menggunakan nilai CR diperoleh nilai 3.403 dengan tingkat signifikansi 0,000. Nilai signifikansi ini kurang dari 0,05. Sehingga hipotesis pertama yang menyatakan **ada pengaruh nilai tes (kemampuan awal) terhadap motivasi diterima kebenarannya.**

Pengujian Hipotesis kedua : Ada pengaruh penghasilan terhadap motivasi

Pengujian dengan menggunakan nilai CR diperoleh nilai 0.843 dengan tingkat signifikansi 0,399. Nilai signifikansi ini lebih dari 0,05. Sehingga hipotesis pertama yang menyatakan **ada pengaruh penghasilan terhadap motivasi tidak diterima kebenarannya.**

Pengujian Hipotesis ketiga : Ada Pengaruh penghasilan terhadap IPK (Hasil Belajar)

Pengujian dengan menggunakan nilai CR diperoleh nilai -1.700 dengan tingkat signifikansi 0,089. Nilai signifikansi ini lebih dari 0,05. Sehingga hipotesis ketiga yang menyatakan **ada pengaruh penghasilan terhadap IPK (Hasil Belajar) tidak diterima kebenarannya.**

Pengujian Hipotesis keempat : Ada Pengaruh nilai tes (kemampuan awal) terhadap IPK (Hasil Belajar)

Pengujian dengan menggunakan nilai CR diperoleh nilai 3.737 dengan tingkat signifikansi 0,000. Nilai signifikansi ini kurang dari 0,05. Sehingga hipotesis keempat yang menyatakan **ada**

pengaruh nilai tes terhadap IPK (Hasil Belajar) diterima kebenarannya.

Pengujian Hipotesis kelima : Ada Pengaruh motivasi terhadap IPK (Hasil Belajar)

Pengujian dengan menggunakan nilai CR diperoleh nilai -1.669 dengan tingkat signifikansi 0,095. Nilai signifikansi ini lebih dari 0,05. Sehingga hipotesis keempat yang menyatakan **ada pengaruh motivasi terhadap IPK (Hasil Belajar) tidak diterima kebenarannya.**

4. PEMBAHASAN

Nilai tes kemampuan awal berpengaruh terhadap motivasi mahasiswa. Mahasiswa yang memiliki nilai tes yang bagus akan memiliki motivasi yang tinggi dalam proses pembelajaran di awal kuliah. Indikator dalam tes kemampuan awal meliputi tes kompetensi dan tes sikap. Tes sikap terhadap proses perkuliahan yang sangat padat dengan kegiatan. Penghasilan orangtua berpengaruh terhadap motivasi mahasiswa. Mahasiswa yang memiliki orangtua dengan penghasilan tinggi, akan merasa termotivasi dalam perkuliahan, karena semua kebutuhan praktek terpenuhi, dan siap untuk mengikuti pembelajaran. Dengan tersedianya bahan praktek mahasiswa dapat mengikuti pembelajaran, dan dapat menghasilkan nilai yang baik. Hasil tes kemampuan awal, yang terdiri dari tes kompetensi dan sikap mempengaruhi hasil belajar. Hasil tes yang diperoleh bagus, karena calon mahasiswa memiliki latar belakang sekolah SMK dan mempunyai pengalaman dan wawasan tentang tata busana. Motivasi mempengaruhi IPK. Motivasi instrinsik dan ekstrinsik pada mahasiswa dapat membenatu mahasiswa memperoleh hasil belajar yang tinggi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Berdasarkan penyajian dan analisis data tentang Analisis hubungan kemampuan awal, penghasilan orang tua dan motivasi dengan hasil belajar mahasiswa D-III Tata Busana dapat diambil kesimpulan :

- 1) Ada pengaruh nilai tes (kemampuan awal) terhadap motivasi. Pengujian dengan menggunakan nilai CR diperoleh nilai 3.403 dengan tingkat signifikansi 0,000. Nilai signifikansi ini kurang dari 0,05.
- 2) Ada pengaruh penghasilan terhadap motivasi. Pengujian dengan menggunakan nilai CR diperoleh nilai 0.843 dengan tingkat signifikansi 0,399. Nilai signifikansi ini lebih dari 0,05.

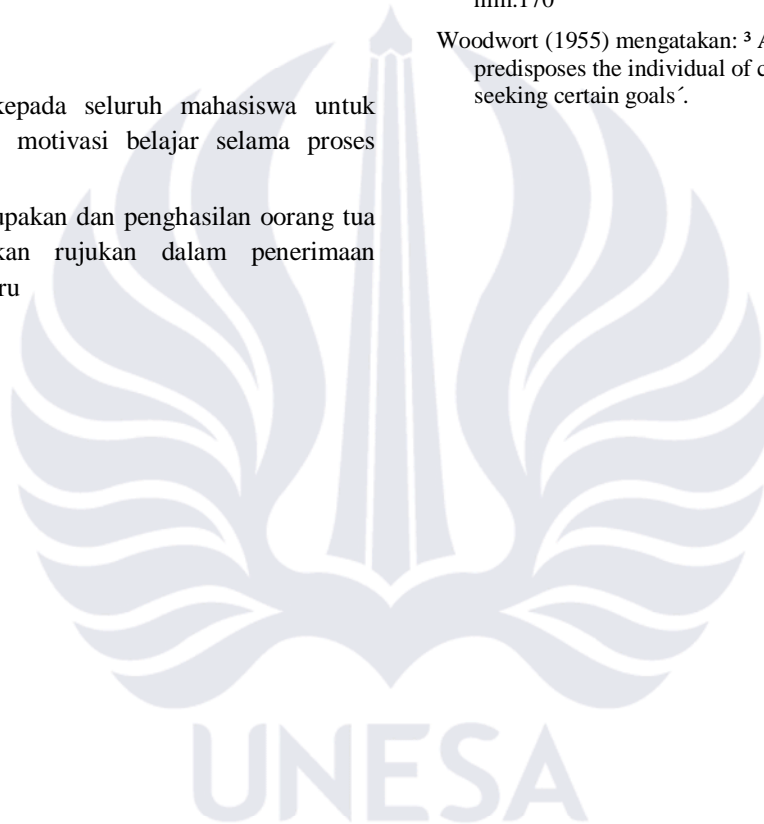
- 3) Ada Pengaruh penghasilan terhadap IPK (Hasil Belajar). Pengujian dengan menggunakan nilai CR diperoleh nilai -1.700 dengan tingkat signifikansi 0,089. Nilai signifikansi ini lebih dari 0,05.
- 4) Ada Pengaruh nilai tes (kemampuan awal) terhadap IPK (Hasil Belajar). Pengujian dengan menggunakan nilai CR diperoleh nilai 3.737 dengan tingkat signifikansi 0,000. Nilai signifikansi ini kurang dari 0,05.
- 5) Ada Pengaruh motivasi terhadap IPK (Hasil Belajar). Pengujian dengan menggunakan nilai CR diperoleh nilai -1.669 dengan tingkat signifikansi 0,095. Nilai signifikansi ini lebih dari 0,05.

b. Saran

1. Diharapkan kepada seluruh mahasiswa untuk meningkatkan motivasi belajar selama proses perkuliahan.
2. Nilai tes merupakan dan penghasilan oorang tua dapat dijadikan rujukan dalam penerimaan mahasiswa baru

5. DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Kamus Besar Bahasa Indonesia, (Jakarta: Balai Pustaka 1997), hlm. 700.
- Nanang Gojali, Manusia, Pendidikan dan Sains dalam Perpektif Tafsir Hermeneutic, (Jakarta Rineka Cipta, 2004), hlm. 135 3
- Ngalim Purwanto, Psikologi Pendidikan (Bandung Remaja Rosda Karya, 2000), hlm. 60-61
- Oemar Hamalik, Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem. (Jakarta: Bumi Aksara, 2002), hlm. 38-40
- Slameto, Belajar dan Faktor ± Faktor yang Mempengaruhinya, (Jakarta : Rineka Cipta, 1995), hlm.170
- Woodwort (1955) mengatakan: ³ A motive is a set predisposes the individual of certain activities and for seeking certain goals’.



Persepsi Alumni Dan Stakeholder Terhadap Kesesuaian Kurikulum Program Studi D-III Tata Busana

Ratna Suhartini^{1*}, Juhrah Singke², Urip Wahyuningsih³

¹PKK, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: ratnasuhartini@unesa.ac.id

²PKK, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: juhrahsingke@unesa.ac.id

³Pendidikan Bahasa Daerah, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail:

*) Alamat Korespondensi: Email: ratnasuhartini@unesa.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan lulusan program studi D-III Tata Busana dalam aspek profil sebaran lulusan meliputi IPK lulusan, cara lulusan memperoleh pekerjaan pertama, kesesuaian pekerjaan dengan kompetensi alumni dan kategori usaha pekerjaan pertama, kualitas kinerja lulusan pada tugas dan jabatannya, kepuasan lulusan terhadap ilmu yang diperolehnya dibandingkan dengan kebutuhan dalam pekerjaan, kemampuan berbahasa Inggris lulusan, lulusan yang tidak bekerja atau melanjutkan studi, penghasilan lulusan ditinjau jika dari kategori perusahaan, persepsi pemangku kepentingan (stakeholder) terhadap kinerja lulusan. Penelitian dilakukan di beberapa tempat industry yang memiliki lulusan D-III Tata Busana Populasi adalah seluruh lulusan D-III Tata Busana pada kohort (batasan target lulusan/alumni yang akan disurvei) lulusan 2015, 2014, 2013. Jumlah sampel sebanyak 50 responden. Pengumpulan data akan dilaksanakan dengan metode kuantitatif melalui pengisian koesioner atau angket dan diperdalam secara wawancara. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan IPK lulusan tertinggi 3,8 rata rata IPK 3,2. Lulusan memperoleh pekerjaan pertama sebelum lulus, lulusan bekerja sesuai dengan kompetensinya,kepuasan lulusan baik, kualitas lulusan baik, bahasa Inggris lulusan baik, ada beberapa lulusan yang melanjutkan studi, akan tetapi lulusan tetap tidak menjadi guru, lulusan bekerja di industri atau berwirausaha, gaji pertama antara 1,5 sampai 2 juta, persepsi pemangku jabatan baik.

Kata kunci: profil, lulusan, pemangku kepentingan

ABSTRACT

The purpose of this research is to describe the graduates of D-III Program of Fashion Program in the aspect of the graduation profile of the graduates covering the GPA of graduates, the way the graduates get the first job, the job suitability with the alumni competence and the first job category, the quality of graduate performance on the task and position, to the knowledge gained compared to the needs of the job, the ability to speak English graduates, graduates who do not work or continue to study, graduate income is reviewed from the category of the company, stakeholder perceptions of the performance of graduates. The research was conducted in several industry places that have graduates of D-III of Population Clothing is the entire graduates of D-III of Fashion Administration in cohort (target graduation / alumni target) 2015, 2014, 2013. Total sample is 50 respondents. Data collection will be conducted by quantitative method through questionnaire or questionnaire and deepened in interview. The data obtained were analyzed descriptively. The results showed the highest GPA of 3.8 GPA 3.2. Graduates obtain first job before graduation, graduates work according to their competence, good graduate satisfaction, good graduate quality, good graduate English, some graduates continue their studies, but graduates still do not become teachers, they work in industry or entrepreneurship, the first salary between 1.5 to 2 million, perceptions of good position holders.

Key Words: profiles, graduates, stakeholders

1. PENDAHULUAN

Program studi D-III Tata Busana merupakan salah satu program studi yang berada di Jurusan PKK, yang mulai beroperasi tahun 1999. Lulusan Program Studi D-III Tata Busana disiapkan untuk menguasai kemampuan dalam bidang kerja secara mandiri dan bertanggungjawab terhadap pekerjaannya, dan memiliki keterampilan manajerial. Secara umum kurikulum program studi D-III Tata Busana memiliki bobot 60% praktek dan 40% teori. Program Studi D-III Tata Busana memiliki beberapa karakteristik mata kuliah yang bertujuan memberikan

skill/vocational, membekali praktek lebih banyak sehingga terampil, berkualifikasi pendidikan tinggi formal.

Jumlah lulusan program studi D-III Tata Busana setiap tahunnya bertambah, selama ini prodi tidak banyak memiliki rekam jejak lulusan alumni. Tracer study yang sudah dilakukan merekam masa tunggu lulusan, jenis pekerjaan, gaji lulusan (Suhartini 2016). Masa tunggu lulusan kurang dari 6 bulan, jenis pekerjaan sesuai dengan kompetensinya, yaitu bekerja di industri busana dan berwirausaha di bidang Tata Busana. Gaji lulusan pada awal lulusan

bekerja adalah Rp. 1.500.000,- Tracer belum mencakup kualitas kompetensi, kualitas kinerja, kualitas industry dan respon stakeholder tentang kinerja lulusan. Kondisi ini mengakibatkan hampir tidak ada umpan balik dari lulusan untuk perbaikan kualitas pendidikan bagi perguruan tinggi. Umpan balik yang diberikan alumni, umumnya dapat bermanfaat dalam membantu prodi untuk perbaikan sistem dan pengelolaan pendidikan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk membantu prodi dalam perbaikan sistem pengelolaan adalah dengan melaksanakan tracer study.

Tracer study merupakan salah satu studi yang mampu menyediakan informasi yang bermanfaat bagi kepentingan evaluasi program studi dan selanjutnya dapat digunakan untuk menyempurnakan dan menjamin kualitas lembaga pendidikan tinggi. Tracer study juga bermanfaat dalam menyediakan informasi penting mengenai hubungan antara prodi dan dunia kerja professional, menilai relevansi kurikulum, informasi bagi pemangku kepentingan (stake holder) , dan perguruan tinggi kelengkapan persyaratan bagi akreditasi.

Prodi D-III Tata Busana perlu melaksanakan tracer study karena membutuhkan umpan balik dari alumni dalam usahanya untuk perbaikan sistem dan pengelolaan pendidikan. Masukan berupa kondisi, pengalaman, dan motivasi mahasiswa akan membantu dalam membentuk karakter/kompetensi lulusan prodi. Alumni/lulusan pada umumnya akan memiliki pengetahuan, kemampuan, motivasi dan kompetensi yang dibutuhkan untuk memasuki dunia kerja. Kondisi awal karir alumni merupakan hal yang dibutuhkan prodi . Kebutuhan untuk mengetahui rekam jejak alumni serta hubungan prodi dengan pekerjaan adalah konsep dasar dalam penelitian tracer study ini. Oleh karena itu tracer study sangat penting untuk dilaksanakan oleh program studi D-III Tata Busana. Berdasarkan latar belakang di atas maka penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik lulusan D-III Tata Busana ditinjau dari IPK rata rata lulusan, cara lulusan memperoleh pekerjaan pertama, kesesuaian pekerjaan dengan kompetensi alumni dan kategori usaha pekerjaan pertama, kualitas kinerja lulusan pada tugas dan jabatannya, kepuasan lulusan terhadap ilmu yang diperolehnya dibandingkan dengan kebutuhan dalam pekerjaan, kemampuan berbahasa Inggris lulusan, lulusan yang tidak bekerja atau melanjutkan studi, penghasilan lulusan ditinjau jik dari kategori perusahaan, dan persepsi

pemangku kepentingan (stakeholder) terhadap kinerja lulusan.

Harald Schomburg (2003: 11) mendefinisikan *Tracer Study* merupakan pendekatan yang memungkinkan institusi pendidikan tinggi memperoleh informasi tentang kekurangan yang mungkin terjadi dalam proses pendidikan dan proses pembelajaran dan dapat merupakan dasar untuk perencanaan aktivitas untuk penyempurnaan di masa mendatang. Informasi yang diberikan oleh lulusan yang berhasil di profesinya diperlukan misalnya informasi tentang pengetahuan dan penampilan yang relevan (hubungan antara pengetahuan terhadap ketrampilan dan tuntutan pekerjaan, area pekerjaan, posisi profesi). Selain itu, para lulusan dapat juga diminta untuk menilai kondisi studi yang mereka alami selama mengikuti proses pendidikan dan pembelajaran. *Tracer Study* dapat juga digunakan sebagai kegiatan mencari informasi tentang kebutuhan stakeholder terhadap alumni. Tujuan dari kegiatan ini adalah mengumpulkan informasi dan masukan yang relevan dari lulusan terkait dengan "learning dan working experience" yang dialami oleh lulusan guna pengembangan Perguruan Tinggi. Menurut Schomburg (2003) tujuan utama dari kegiatan *Tracer Study* adalah untuk mengetahui/mengidentifikasi kualitas lulusan di dunia kerja, sedangkan tujuan khusus *Tracer Study* adalah : 1) Mengidentifikasi profil kompetensi dan keterampilan lulusan. 2) Mengetahui relevansi dari pelaksanaan kurikulum yang telah diterapkan di perguruan tinggi dengan kebutuhan pasar tenaga kerja dan pengembangan professional di dalam kompetensi jurusan. 3) Untuk mengevaluasi hubungan dari kurikulum dan studi di jurusan sebagai pengembangan keilmuan. 4) Sebagai kontribusi dalam proses akreditasi jurusan.

Penelusuran lulusan (*Tracer Study*) adalah salah satu hal strategis yang harus dilakukan oleh setiap institusi pendidikan. Setidaknya ada tiga manfaat yang bisa diperoleh dari pelaksanaan kegiatan ini, yaitu: 1) Mengetahui stakeholder satisfaction, dalam hal ini lulusan, terkait dengan learning experiences yang mereka alami, untuk dijadikan alat evaluator kinerja institusi. 2) Mendapatkan masukan yang relevan sebagai dasar pijakan pengembangan institusi, terkait dengan kemampuan bersaing, kualitas, dan working experiences lulusan yang bisa digunakan untuk menangkap kesempatan dan menanggulangi ancaman ke depan. 3) Meningkatkan hubungan lulusan dan almamater, karena apabila dilihat dari pengalaman institusi-institusi pendidikan

terkenal, ikatan lulusan dan almamater yang kuat akan banyak membawa banyak manfaat kepada almamater seiring dengan diakuinya kiprah lulusan di masyarakat.

Pelaksanaan tracer study idealnya dilakukan 1–3 tahun semenjak kelulusan. Kondisi ini dianggap ideal karena 1-3 tahun setelah kelulusan alumni dianggap sudah memiliki pengalaman dan kompetensi dalam pekerjaan serta pengetahuan akan dunia kerja (terekpos di dunia kerja). Pengalaman dan kompetensi di dunia kerja kemudian akan menjadi umpan balik alumni bagi perguruan tinggi terkait hubungan pendidikan tinggi dengan pekerjaan.

Kurikulum merupakan suatu rencana pendidikan, memberikan pedoman dan pegangan tentang jenis, lingkup dan urutan isi, serta proses pendidikan. Kurikulum mempunyai kedudukan sentral dalam seluruh proses pendidikan. Kurikulum mengarahkan segala bentuk aktivitas pendidikan demi tercapainya tujuan-tujuan pendidikan (Nana S Sukmadinata, 1997). James Popham dan Eva Baker mendefinisikan kurikulum sebagai berikut: "...all the planned learning outcomes for which the school is responsible" (Meredith Gall, 1981). Paradigma Tyler (1949) mengenai kurikulum mengajukan empat pertanyaan tentang kurikulum, yaitu : tujuan apa yang hendak dicapai, konten atau materi apa yang harus diprogramkan untuk mencapai tujuan tersebut, bagaimana konten atau materi itu, secara efektif disusun? bagaimana dapat diketahui bahwa tujuan yang ditetapkan telah tercapai

Konsep konten (materi) kurikulum menurut Hymen, 1973 (Mohammad Ansyar,1989) adalah ilmu pengetahuan (seperti fakta, keterangan, prinsip-prinsip, definisi), ketrampilan dan proses (seperti membaca, menulis, berhitung, menari, berpikir kritis, berkomunikasi lisan dan tulisan), dan nilai-nilai (seperti konsep tentang baik dan buruk, betul dan salah, indah dan jelek). Secara umum konten kurikulum terdiri dari tiga komponen, yaitu ilmu pengetahuan, proses dan nilai-nilai.

Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia

Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia, yang selanjutnya disingkat KKNI, adalah kerangka penjenjangan Capaian Pembelajaran (CP) yang dapat menyetarakan, luaran bidang pendidikan formal, nonformal, informal, atau pengalaman kerja dalam rangka pemberian pengakuan kompetensi kerja sesuai dengan struktur pekerjaan di berbagai sektor. Jenjang kualifikasi adalah tingkatan capaian pembelajaran yang disepakati secara nasional, disusun berdasarkan ukuran pencapaian proses

pembelajaran yang diperoleh melalui pendidikan formal, nonformal, informal, atau pengalaman kerja. (Kebijakan Ditjen Pendidikan Tinggi Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia dan Arah Kurikulum LPTK Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2011)

Dalam menerapkan KKNI bidang Pendidikan tinggi, Perguruan Tinggi mempunyai fungsi dan tugas seperti tertulis pada pasal 10 ayat 4: setiap program studi wajib menyusun deskripsi capaian pembelajaran minimal mengacu pada KKNI bidang pendidikan tinggi sesuai jenjang. Setiap program studi wajib menyusun kurikulum, melaksanakan, dan mengevaluasi pelaksanaan kurikulum mengacu pada KKNI bidang pendidikan tinggi sesuai dengan kebijakan, regulasi, dan panduan tentang penyusunan kurikulum program studi sebagaimana dimaksud pada ayat (3) huruf b. Setiap program studi wajib mengembangkan system penjaminan mutu internal untuk memastikan terpenuhinya capaian pembelajaran program studi.

Sesuai Keputusan Presiden Republik Indonesia nomor 9 tahun 1999, Unesa merupakan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) yang diperluas mandatnya tidak hanya menghasilkan tenaga kependidikan, tetapi juga tenaga ahli serta madya diberbagai bidang. Peraturan Presiden nomor 8 tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) , memunculkan tuntutan perlunya lulusan mempunyai kualifikasi tertentu. KKNI mengatur kemampuan dan keterampilan setiap lulusan suatu jenjang pendidikan dari level 1 sampai level 9. Hal ini mengharuskan setiap satuan pendidikan/ program studi melakukan restrukturisasi kurikulum, merumuskan profil lulusan agar sesuai dengan tingkatan kemampuan berdasarkan KKNI yang diberikan melalui pengalaman belajar agar dapat mengisi dunia kerja dengan tepat.

Pedoman pengembangan kurikulum Program studi di Unesa disusun dengan memberikan rambu-rambu bagi pengelola program studi untuk mengembangkan kurikulum baru, mengorganisasi dan memonitor pengembangan kurikulum baru yang dilakukan oleh program studi, memutakhirkan kurikulum yang sudah ada. Elemen-elemen kompetensi yang dirumuskan dalam kurikulum program studi harus memuat 1) afeksi, 2) karakter, 3) Keterampilan berpikir tingkat tinggi, 4) kemamuan tertentu yang relevan dengan kebutuhan individu, kelompok, masyarakat luar, dan 5) peluang untuk pengembangan diri. Afeksi ditumbuh kembangkan pada mahasiswa Unesa sesuai dengan landasan

kepribadian dan sikap perilaku berkarya di dalam Perpres nomor 08 Tahun 2012 tentang KKNI.

Profil Lulusan

Profil adalah peran yang diharapkan dapat dilakukan oleh lulusan program studi di masyarakat/dunia kerja. Profil merupakan outcome pendidikan yang akan dituju. Profil lulusan menggambarkan kompetensi lulusan program studi Tata Busana. Keberhasilan profil lulusan dapat dilihat dari tiga hal yang yaitu masa tunggu lulusan, persentase lulusan yang sudah bekerja, dan penghasilan pertama yang diperoleh lulusan.

Masa tunggu lulusan merupakan lama waktu menunggu sampai mendapatkan pekerjaan yang pertama kali sesudah lulus sarjana yaitu dihitung setelah yudisium. Rentang waktu masa tunggu lulusan dikelompokkan menjadi <6 bulan, 7-12 bulan, 13-24 bulan, 25-36 bulan, 37-48, 49-50-60, dan > 61 bulan. Persentase lulusan yang sudah bekerja merupakan jumlah lulusan prodi Tata Busana dari tahun penelitian (2009-2013) yang sudah bekerja dibandingkan jumlah lulusan pada tahun penelitian. Penghasilan pertama yang diperoleh lulusan prodi Tata Busana dalam pekerjaan pertamanya dikelompokkan berdasarkan data yang diperoleh. Asumsi yang dibuat untuk menghitung rentangan terendah diperoleh dari UMR.

Kompetensi Lulusan Prodi Tata Busana

Kompetensi adalah akumulasi kemampuan seseorang dalam melaksanakan suatu deskripsi kerja secara terukur melalui asesmen yang terstruktur mencakup aspek kemandirian dan tanggungjawab individu pada bidang kerjanya. Kompetensi lulusan bisa didapat lewat kajian terhadap tiga unsur yaitu nilai-nilai yang dicanangkan oleh perguruan tinggi (university values), visi keilmuan dari program studinya (scientific vision), dan kebutuhan masyarakat pemangku kepentingan (need assesment). Kompetensi Prodi Tata Busana adalah desainer, pattern maker, wira usaha fashion, dan supervisor di bidang fashion.

2. METODE PENELITIAN

Kajian *tracer study* ini merupakan penelitian deskriptif evaluatif yang berusaha mendeskripsikan profil lulusan dan relevansi materi kuliah kurikulum program studi D-III Tata Busana melalui pendekatan survei. Sumber data penelitian ini adalah berupa dokumen alumni dan alumni itu sendiri yang lulus tahun 2012 sampai dengan 2016. Lulusan kurun waktu ini telah menerima kurikulum tahun 2009 -

2013 selama kuliah dari semester satu. Penelitian ini dilaksanakan secara terpusat di program studi D-III Tata Busana dengan menganalisis dokumen alumni dan pemanfaatan angket melalui kiriman pos dan elektronik ke alamat alumni yang terekam. Waktu penelitian dilaksanakan dari bulan April – Nopember 2017

Tahun Yudisium	Jenis Pekerjaan				Jumlah
	Usaha Busana	Wirausaha	Transfer	Lain	
2013	8	3	3	1	15
2014	13	9	6	2	30
2015	1	2	0	1	4
2016	1	0	0	0	1
2017	23	14	9	4	50
Person	46	28	18	14	100

Desain penelitian ini meliputi: tahap concept and instrument development, tahap data collection, dan tahap akhir.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Karakteristik Lulusan D-III Tata Busana Ditinjau Dari IPK Rata Rata Lulusan

Data Indeks prestasi lulusan adalah indeks prestasi yang diperoleh mahasiswa, IPK terendah, IPK tertinggi, dan IPK rata rata. Pada saat yudisium, rata-rata IPK dibawah 3 masih terdapat pada yudisium tahun 2012/2013 Sedangkan IPK tertinggi terapat pada yudisium 2015/2016 yaitu 3.80. Lulusan tersebut merupakan yudisiawan terbaik untuk kategori Diploma III. Rata rata IPK tertinggi pada tahun lulusan 2015/2016 yaitu 3.20.

Tabel 1. IPK Lulusan D-III Tata Busana

Tahun Akademik	IPK						
	Min	Rata2	Max	< 3	3,00-3,50	> 3,50	
2012/ 2013	2,65	3,08	3,67	5,6%	88,8%	5,6%	
2013/ 2014	2,80	3,14	3,43	0%	100%	0%	
2014/ 2015	2,72	3,20	3,75	3,4%	82,8%	13,8%	
2015/ 2016	2,84	3,20	3,80	0%	78,6%	21,4%	
2016/ 2017	3,04	3,11	3,15	0%	100%	0%	

3.2. Cara Lulusan Memperoleh Pekerjaan Pertama

Lulusan yang sudah bekerja dilihat dari lulusan pertama kali memperoleh pekerjaan. Jenis pekerjaan bervariasi, yaitu bekerja di usaha busana, wirausaha, transfer dan jenis pekerjaan lainnya.

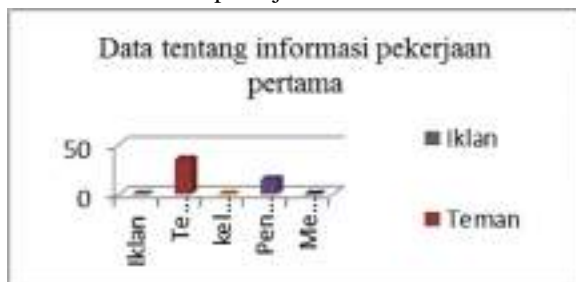
Tabel 2. Jenis Pekerjaan Berdasarkan Tahun Yudisium Program Studi D-III Tata Busana

Tabel 2 menunjukkan usaha busana merupakan alternatif pekerjaan lulusan sebanyak 46%, bekerja

di Butik di wilayah Surabaya dan wilayah Jawa Timur, wirausaha 28%, yaitu memproduksi busana, usaha butik dan garment, serta usaha online, Transfer 19% , lulusan yang transfer bekerja di usaha butik dan berwirausaha, lainnya yaitu bekerja di BANK dan kontraktor serta mengajar di TK sebanyak 14%.

Data tentang informasi pekerjaan pertama diperoleh dari beberapa sumber, yaitu dari iklan lowongan pekerjaan, teman sesama alumni, keluarga, pengguna kerja dan mencari sendiri. Di bawah ini hasil cara lulusan memperoleh pekerjaan.

a. Informasi pekerjaan



Gambar 1. Data tentang informasi pekerjaan pertama

Data tentang informasi pekerjaan pertama yang diperoleh lulusan ditunjukkan pada gambar 1. Lulusan memperoleh informasi pekerjaan dari teman dan pencari kerja, yaitu memperoleh informasi pekerjaan dari teman, sebanyak 35 orang, penggunakerja 15 orang. Informasi pekerjaan tidak diperoleh dari keluarga ataupun mencari sendiri.

b. Mulai mencari pekerjaan



Gambar 2. Data mulai mencari pekerjaan

Jika diperhatikan gambar 2, data tentang lulusannya mulai mencari pekerjaan paling tertinggi adalah sebelum wisuda yaitu 25 orang, satu bulan sebelum wisuda dan segera setelah wisuda masing masing 10 orang, dan lebih dari satu bulan sebanyak 5 orang.

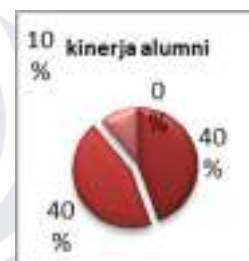
3.3 Kesesuaian pekerjaan dengan kompetensi alumni dan kategori usaha pekerjaan pertama



Gambar 3. Data kesesuaian pekerjaan

Data pada gambar 3 menunjukkan kesesuaian bidang pekerjaan alumni adalah 48 orang lulusan bekerja sesuai dengan kompetensinya, dan 2 orang di luar kompetensi.

3.3. Kualitas kinerja lulusan pada tugas dan jabatannya



Gambar 4. Data kinerja alumni

Data pada gambar 4 menunjukkan bahwa kinerja alumni menurut stakeholder 40% sangat baik, baik 40% , dan sedang 10%.

1. Kemampuan alumni untuk :

a. Integritas



Gambar 5. Data integritas lulusan

Data pada gambar 5 menunjukkan bahwa integritas lulusan 88 lulusan menjawab sangat baik, 35% lulusan menjawab baik, 45% , dan lulusan menjawab sedang dan tidak ada yang menjawab buruk dan sangat buruk

b. Keahlian

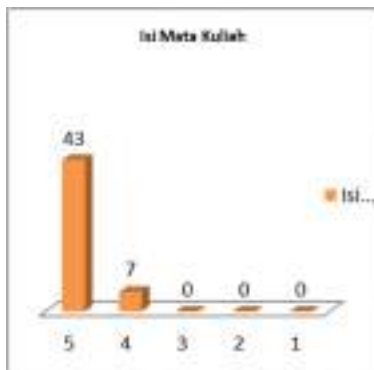


Gambar 6. Data keahlian alumni

Data pada gambar 6 menunjukkan bahwa keahlian lulusan menurut stakeholder 40% lulusan menjawab sangat baik, 33% lulusan menjawab baik, 27% lulusan menjawab sedang dan tidak ada yang menjawab jelek dan sangat jelek

3.4 Kepuasan lulusan terhadap ilmu yang diperolehnya dibandingkan dengan kebutuhan dalam pekerjaan

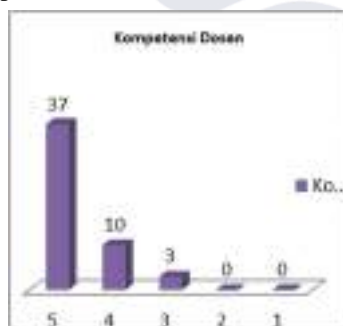
- a. Isi mata kuliah berkaitan dengan bahan kajian. Bahan kajian tiap mata kuliah sangat sesuai dengan diindustri 86%, sesuai 14%.



Gambar 7. Data penilaian isi mata kuliah

Data pada gambar 7 menunjukkan bahwa penilaian terhadap penyelenggara pendidikan dan pembelajaran bidang studi dalam kegiatan isi mata kuliah 43 lulusan menjawab sangat baik, 7 lulusan menjawab baik, dan tidak ada yang menjawab sedang, buruk dan sangat buruk.

- b. Kompetensi dosen



Gambar 8. Data penilaian kompetensi dosen

Data pada gambar 8 menunjukkan bahwa penilaian terhadap penyelenggara pendidikan dan pembelajaran bidang studi dalam kompetensi dosen 37 lulusan menjawab sangat baik, 10 lulusan menjawab baik, 3 dan tidak ada yang menjawab sedang, buruk dan sangat buruk.

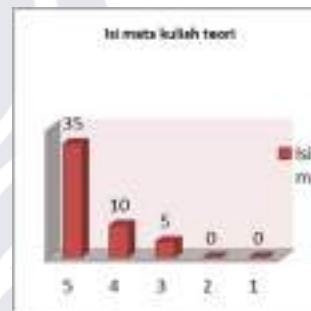
- c. Pelayanan/bimbingan dosen terhadap mahasiswa



Gambar 9. Data pelayanan bimbingan dosen terhadap mahasiswa

Data pada gambar 9 menunjukkan bahwa penilaian terhadap penyelenggara pendidikan dan pembelajaran bidang studi dalam pelayanan bimbingan dosen terhadap mahasiswa 40 lulusan menjawab sangat baik, 7 lulusan menjawab baik, dan tidak 3 yang menjawab sedang, buruk dan sangat buruk.

- d. Isi mata kuliah teori



Gambar 10. Data isi mata kuliah

Data pada gambar 10 menunjukkan bahwa penilaian terhadap penyelenggara pendidikan dan pembelajaran bidang studi dalam isi mata kuliah 35 lulusan menjawab sangat baik, 10 lulusan menjawab baik, dan 5 yang menjawab sedang, buruk dan sangat buruk

- e. Isi mata kuliah praktek



Gambar 11. Data Isi mata kuliah praktek

Data pada gambar 11 menunjukkan bahwa penilaian terhadap penyelenggara pendidikan dan pembelajaran bidang studi dalam isi mata kuliah prkatek 37 lulusan menjawab sangat baik, 8 lulusan menjawab baik, dan 5 yang menjawab sedang, tidak ada yang menjawab buruk dan sangat buruk

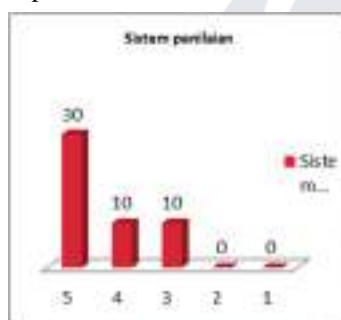
f. Kualitas pembelajaran



Gambar 12. Data Kualitas pembelajaran

Data pada gambar 12 menunjukkan bahwa penilaian terhadap penyelenggara pendidikan dan pembelajaran bidang studi dalam kualitas pembelajaran 34 lulusan menjawab sangat baik, 10 lulusan menjawab baik, dan 6 sedang, tidak ada yang menjawab buruk dan sangat buruk.

g. System penilaian

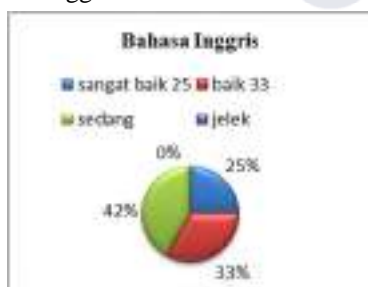


Gambar 13. Data system penilaian

Data pada gambar 13 menunjukkan bahwa penilaian terhadap penyelenggara pendidikan dan pembelajaran bidang studi dalam system penilaian 30 lulusan menjawab sangat baik, 10 lulusan menjawab baik, dan 10 sedang, tidak ada yang menjawab buruk dan sangat buruk.

3.4. Kemampuan Berbahasa Inggris Lulusan

a. Bahasa Inggris



Gambar 14. Data kemampuan Bahasa Inggris

Data pada gambar 14 menunjukkan bahwa kemampuan bahasa Inggris alumni menurut stakeholder 25% lulusan menjawab sangat baik, 33% lulusan menjawab baik, 42% lulusan menjawab sedang dan tidak ada yang menjawab jelek dan sangat jelek.

3.5. Penghasilan lulusan ditinjau jika dari kategori perusahaan

Penghasilan lulusan pada saat awal bekerja di perusahaan sebesar Rp. 1500.000.- sampai Rp. 2.000.000,-. Untuk yang bekerja di industri busana. Lulusan yang berwirausaha memiliki penghasilan lebih besar, yaitu minimal Rp. 5.000.000,-

3.6. Persepsi pemangku kepentingan (stakeholder) terhadap kinerja lulusan

Persepsi pemangku jabatan terhadap alumni D-III Tata Busana 60% sangat baik, 40% baik. Lulusan kompeten di bidang pekerjaan dan memiliki sikap yang baik dalam bekerja.

4. SIMPULAN

Profil lulusan D-III Tata Busana ditinjau dari jenis jenis pekerjaan mengarah pada pattern maker dan wirausaha di bidang fashion. Persentase sebagai desainer masih rendah. Rata rata IPK lulusan sudah mencapai 3.00 Cara lulusan memperoleh pekerjaan melalui industry tempat mereka melaksanakan PKL, Pekerjaan pertama diperoleh dibawah 6 bulan. Rata rata mereka bekerja sebelum dinyatakan lulus. Pekerjaan lulusan sesuai dengan kompetensinya. Kualitas kinerja lulusan pada tugas dan jabatannya, kepuasan lulusan terhadap ilmu yang diperolehnya dibandingkan dengan kebutuhan dalam pekerjaan, kemampuan berbahasa Inggris lulusan, adalah baik. Terdapat lulusan melanjutkan studi, penghasilan lulusan di awal bekerja di bawah UMR. Persepsi pemangku kepentingan (stakeholder) terhadap kinerja lulusan baik.

Saran, Tracer dilaksanakan secara berkala, setiap tahun. Meningkatkan hubungan penyalarsan kurikulum dan pemagangan dengan dunia industri.

5. DAFTAR PUSTAKA

UNESA. (2012 – 2015) Buku Wisuda
 Sailah, Illah. 2011. Perlunya Tracer Study untuk Pendidikan Tinggi. Jakarta (Direktur Pembelajaran & Kemahasiswaan Ditjen Dikti)
 Schomburg, Harald (2003). *Handbook for Graduate Tracer Study*. Moenchebergstrasse Kassel, Germany: Wissenschaftliches Zentrum für Berufs- und Hochschulforschung, Universität Kassel
 Syafiq, Ahmad dan Sandra Fikawati Progress and Development of Tracer Study in Indonesia. Penerbit Universitas Indonesia Jakarta.

Pengembangan Model Pembelajaran PAKSI Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa Pendidikan Kimia Pada Materi Pokok Isomer

Ismono^{1*)}

¹ Jurusan Kimia, Universitas Negeri Surabaya, Kota.
E-mail: ismono.sains@gmail.com

ABSTRAK

Belajar kimia organik memerlukan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir tingkat tinggi, karena pada materi ajar kimia organik kaya akan konsep-konsep bersifat abstrak, terorganisir, dan terjadi hubungan antara konsep-konsep. Untuk itu diperlukan lingkungan belajar yang memadai yang menantang peserta didik dan memantau kemajuan tingkat pemahaman tiap individu tentang pemahaman konsep-konsep penting. Berkaitan dengan hal tersebut maka pembelajaran diperlukan pembelajaran yang mampu melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa sehingga dapat mencapai pemahaman yang optimal. Model pembelajaran tersebut adalah PAKSI memiliki lima sintak yaitu: Pelibatan, Asosiasi-akomodasi, Kolaborasi, Simulasi, dan Implementasi. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan subyek mahasiswa pendidikan kimia (calon guru kimia) Fmipa Unesa angkatan tahun 2016 sebanyak 91 mahasiswa yang mengambil matakuliah kimia organik 1 pada materi pokok isomer. Hasil penelitian menunjukkan perangkat pembelajaran berbasis peta konsep: (1) memiliki kevalidan dengan rata-rata skor 3,5 – 3,7 (sangat valid); (2) praktis dapat digunakan dalam pembelajaran karena : (a) hasil pengamatan aktivitas mahasiswa pelibatan (skor 4, sangat baik), asosiasi akomodasi (skor 3,5, sangat baik), kolaboratif (3,5, sangat baik), simulasi (skor 4, sangat baik), implementasi (3,6 sangat baik), (b) keterlaksanaan pembelajaran (skor 3,75, sangat baik); (3) efektif dapat peningkatan kemampuan keterampilan berpikir tinggi peserta didik dengan dalam katagori dalam sedang hingga tinggi.

Kata kunci: Model Pembelajaran PAKSI, isomer, keterampilan berpikir tingkat tinggi

ABSTRACT

Learning organic chemistry is requires the ability to understand concepts and high-level thinking skills, because organic chemistry teaching materials are rich in abstract concepts, organized, and there are connections between concepts. For that reason, an adequate learning environment needs challenging learners and monitor the progress of each individual's understanding of understanding key concepts. Related to that, learning is needed learning that can improve the ability of students to think high enough to achieve optimal understanding. The learning model is PAKSI has five synonyms: Involvement, Associations-accommodation, Collaboration, Simulation, and Implementation. This research is a development research with the subject of chemistry students (chemistry candidate) Fmipa Unesa in 2016 as many as 91 students taking organic chemistry 1 course on isomer subject matter. The results show that the concept map based learning tools: (1) have validity with a score of 3.5 - 3.7 (very valid); (2) practical can be used in learning because: (a) the result of observation of student activity (score 4, very good), accommodation association (score 3.5, excellent), collaborative (3.5, very good) score 4, very good), implementation (3.6 very good), (b) learning outcomes (score 3.75, very good); (3) can effectively improve the ability of the students to think higher in the medium to high category

Key Words: Learning Model of PAKSI, isomers, high-order thinking skills

1. PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia saat ini dihadapkan dengan beberapa isu yang sangat strategis antara lain: (a) pembelajaran harus melibatkan peserta didik secara aktif dalam menemukan dan membangun pengetahuan melalui inkuiri, penemuan, pemecahan masalah dan bekerja dan belajar secara kolaboratif (*collaborative learning*); (b) peserta didik harus memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi, menalar, menerapkan pengetahuan konseptual dan prosedural untuk memecahkan masalah, dan menyajikan keterkaitan konsep materi pembelajaran

yang dipelajari secara efektif dan kreatif (OECD, 2013; Henuk, 2014), (c) hasil evaluasi PISA, kemampuan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*, HOTS) siswa Indonesia yang relative rendah, seperti literasi membaca buku teks, literasi sains (*scientific literacy*), dan (d) Sebagian besar guru SMA dalam menyusun butir soal cenderung hanya mengukur kemampuan berpikir tingkat rendah (*Low Order Thinking Skills*) yaitu mengukur keterampilan mengingat (*recall*) (Harris, 2015).

Pemerintah Republik Indonesia dalam menghadapi isu-isu tersebut menyusun beberapa

langkah strategi dalam pendidikan dan pembelajaran, seperti (a) melakukan perubahan dan penyempurnaan kurikulum, mulai dari pendidikan dasar dan menengah dikenal dengan Kurikulum 2013 hingga di tingkat pendidikan tinggi dikenal dengan Kerangka Kurikulum Nasional Indonesia (KKNI), dan (b) menerbitkan panduan penyusunan soal *higher order thinking* SMA (Harris, 2015). Langkah tersebut merupakan langkah nyata pemerintah Indonesia dalam upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia, agar mampu bersaing dengan bangsa-bangsa lain, mulai dari tingkat pendidikan dasar hingga pendidikan tinggi. Elemen-elemen penting dari perubahan tersebut yaitu: (1) pada proses pembelajaran, (a) pendidik dan peserta didik harus memiliki kemampuan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat tinggi serta mampu menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari, (b) pembelajaran harus menggunakan pendekatan sains melalui kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mencoba, menalar/mengasosiasi, mengomunikasikan, dan mencipta (*create*), (c) pembelajaran harus mampu melibatkan siswa secara aktif untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri melalui kegiatan bekerja dan belajar secara kolaboratif, berdiskusi, curah pendapat (*brainstroming*), mampu menumbuhkan budaya inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat tinggi; dan (2) evaluasi pembelajaran harus berbasis kontekstual dan mampu mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik; (NSTA, 2003; NRC, 2000; Galileo, 2007; Wagner, 2008; Anderson 2010; Johnson, 2010; Hammann, 2012; Sudrajat, 2013, Permendikbud no.22, 2016).

Berdasarkan harapan di atas, maka dalam mempelajari sains (kimia) pendidik atau calon pendidik kimia harus memiliki kemampuan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat tinggi, dan dapat melatih/membelajarkan kepada peserta didik. Salah satu materi yang dapat melatih peserta didik dalam berpikir tingkat tinggi dan inkuiri yaitu materi kimia organik, karena untuk mempelajari materi dalam kimia organik dibutuhkan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Materi ajar kimia organik (khususnya isomer) merupakan materi yang kaya akan konsep-konsep yang bersifat abstrak, terorganisir, dan seringkali terjadi hubungan antar konsep dengan konsep. Berkaitan dengan hal tersebut maka diperlukan pembelajaran inovatif untuk menciptakan seperti lingkungan belajar di atas yaitu model Pembelajaran Peta Konsep Berbasis Inkuiri (PAKSI). Model yang

dikembangkan memiliki lima sintak sebagai berikut: Pelibatan, Asosiasi-akomodasi, Kolaborasi, Simulasi, dan Implementasi. Model ini dilengkapi juga dengan perangkat pembelajarannya.

Model PAKSI merupakan model yang dapat digunakan untuk membelajarkan materi yang konseptual, konsep terorganisir secara hirarkhi, dan antar konsep memiliki keterkaitan. Konsep merupakan suatu proses dan fungsi mental yang digunakan sebagai alat untuk mengekspresikan ide-ide atau unit-unit pengetahuan, mengembangkan pikiran, konstruksi simbolik paling dasar yang bertujuan untuk memperlancar komunikasi. Konsep memiliki lima elemen penting yaitu: (a) nama konsep, (b) definisi konsep, (c) atribut-atribut penentu seperti atribut kritis dan atribut variabel, (d) nilai, dan (e) contoh (Novak & Gowin, 2000; Solso, 2008; Wolfoolk, 2009; Safdar, 2012). Proses penemuan konsep sering disebut asosiasi konsep atau pemerolehan konsep (Gagne, 1984; Kardi, 1997; Herron, 1997). Thomas Alice & Glenda Thorne (2009), secara detail berpendapat bahwa pembelajaran yang berbasis pemerolehan dan pemahaman konsep merupakan proses yang multi-langkah di antaranya: (a) menentukan nama kritis (utama) fitur konsep; (b) menyebutkan beberapa fitur tambahan dari konsep (atribut kritis dan atribut variabel); (c) jenis konsep, (d) memberikan contoh atau non-contoh atau prototipe atau non-prototipe konsep (e) mengidentifikasi dan mengelompokkan konsep (utama, superordinat, ordinat, subordinat, sub-subordinat). Kardi (1997), menyatakan peserta didik dianggap telah dapat memahami konsep, bila peserta didik mampu menempatkan obyek/konsep ke dalam kelompok (hirakhi) tertentu. Pendapat tersebut didukung oleh Ausubel (1968); Joyce Weil dan Showers, (1992); Kardi (1997), yang menyatakan bahwa peserta didik dianggap telah dapat memahami konsep, bila peserta didik mampu menempatkan obyek/konsep ke dalam kelompok (hirakhi) tertentu.

Peta konsep (disingkat PK) dikembangkan oleh Joseph D. Novak pada tahun 1972 yang didasari oleh teori belajar bermakna dari Ausubel. Ausubel (1986), belajar bermakna merupakan upaya sadar manusia ketika pengetahuan baru akan dikaitkan dengan kerangka kerja yang ada pengetahuan sebelumnya. Belajar bermakna sangat berbeda dengan belajar hafalan (atau menghafal), konsep-konsep baru ditambahkan ke kerangka kerja pelajar dengan cara sewenang-wenang dan dihafal apa adanya (*verbatim*), sehingga menghasilkan struktur pengetahuan yang lemah dan tidak stabil yang cepat

terlupakan. Selain itu belajar hafalan sedikit berkontribusi dalam membangun struktur pengetahuan dan tidak dapat mempromosikan pengkonstruksian pengetahuan, berpikir tingkat tinggi, berpikir reflektif atau pemecahan masalah (Ausubel, 1986). Namun dalam pembelajaran bermakna kadangkala dibutuhkan juga kemampuan menghafal (Barbara, 2015).

Novak & Gowin (1984); Novak (2000); Canas (2003), mendefinisikan PK yaitu visualisasi hubungan antar konsep-konsep dalam bentuk representasi grafis dua dimensi dan konsep-konsep direpresentasikan dalam bentuk kotak atau lingkaran. Keterkaitan antara dua konsep atau lebih akan dihubungkan dengan dengan garis anak panah berlabel (\rightarrow kata penghubung) yang disebut dengan proposisi agar hubungan antar konsep memiliki makna. Ausubel (1968), pengajaran bermakna pada konsep-konsep yang bersifat “sulit atau abstrak” memiliki tiga prinsip yaitu: (a) kesiapan peserta didik yang meliputi pengetahuan yang peserta didik miliki saat ini dan menerima pengetahuan/konsep yang baru dan mengkaitkannya dengan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya; (b)) penggolongan konsep dimulai dari konsep yang paling umum ke yang paling spesifik peserta didik dapat memvisualisasikan dan; (c) menggolongkan konsep-konsep dalam struktur kognitifnya (Sfadar, 2012).

Ausubel (1963; 1986), mengusulkan untuk menjembatani antara pengetahuan yang baru dengan pengetahuan yang dimiliki peserta didik sebelumnya dapat digunakan pemandu awal (*advanced organizer*). *Advanced organizer* sebagai suatu cara/strategi untuk membantu atau mengingatkan peserta didik pada materi sebelumnya (yang dimiliki peserta didik) untuk dihubungkan dengan konsep-konsep baru yang akan dipelajari. Teori belajar lain yang mendasari pembelajaran peta konsep yaitu teori pemrosesan informasi (*information processing*). Teori ini pada hakekatnya menjelaskan bahwa belajar merupakan suatu aktivitas yang berkaitan pemrosesan informasi dimana di dalam proses internal otak manusia terjadi pengorganisasian informasi dan mempertahankan pengetahuan/konsep-konsep untuk digunakan kembali (Arends, 2009). Gregory dan Matthew (2013), model pemrosesan informasi (MPI) terdiri dari tiga komponen utama yaitu memori sensorik, memori kerja, dan memori jangka panjang.

Teori MPI juga menyatakan bahwa seorang peserta didik selama membangun/mengkonstruksi pengetahuan baru berdasarkan pengalaman mereka melalui proses asosiasi (asimilasi) dan akomodasi

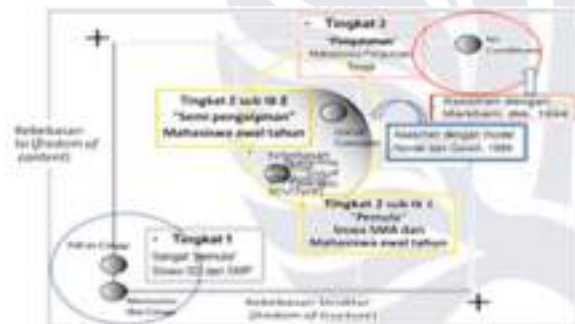
(Piaget, 1967; 1994). Asosiasi merupakan proses masuknya pengetahuan dari luar ke dalam kognitif peserta didik, dimana rangsangan informasi objek kompleks yang familiar atau pengalaman baru akan disederhanakan sesuai kategori yang sudah ada di struktur kognitif peserta didik ke dalam ke dalam skema yang sudah ada dan tanpa mengubah struktur pengetahuan yang dimiliki sebelumnya. Peserta didik apabila berhadapan dengan pengalaman baru, peserta didik mencoba mengasosiasinya dengan skema yang telah dimiliki, tetapi apabila peserta didik tidak mampu dikarenakan tidak ada skema yang sesuai, maka akan dilakukan dua pilihan yaitu: (a) mengubah (*modification*) skema yang ada untuk menerima pengalaman baru; (b) membentuk atau mewujudkan skema baru ketika menerima pengalaman baru. Pengalaman baru yang dapat menghasilkan perubahan kualitatif dan perkembangan skema (*development of schema*) atau representasi mental seseorang dari pengalaman/pengetahuan dari luar agar sesuai dengan pengalaman baru disebut akomodasi (Atherton, 2013).

Wandersee dan Clary (2009), menyatakan bahwa proses untuk mengorganisir konsep dapat dengan cara menggunakan pembelajaran peta konsep. Pembelajaran peta konsep sesuai untuk digunakan pada pengetahuan yang memiliki karakteristik deklaratif (konseptual) dan prosedural. Pengetahuan deklaratif yaitu pengetahuan yang memerlukan penjelasan, sedangkan prosedural merupakan pengetahuan yang terorganisir secara prosedur seperti langkah-langkah menata konsep secara hirarki. Langkah-langkah dalam menyusun peta konsep memerlukan kemampuan penyelidikan (inkuri), penemuan konsep yang terdapat dalam bahan ajar dan, berpikir tingkat tinggi. Menurut Krathwohl, (2001), yaitu meliputi keterampilan menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mensintesis/ mencipta (C6).

Vygotsky (1978) menyatakan berdasarkan teori konstruktivis dalam mengkonstruksi konsep ada lima prinsip yang mendasarinya yaitu: (1) peserta didik secara aktif mengkonstruksi pengetahuan melalui hubungan antara konsep-konsep/ide-ide dan pengalaman/pengetahuan yang dimiliki sebelumnya; (2) peserta didik secara pribadi akan menciptakan makna melalui kegiatan menganalisis dan mensintesis konsep sehingga pemahaman baru tentang konsep dapat dikonstruksi; (3) konstruktivis percaya bahwa kegiatan belajar harus menumbuhkan integrasi pemikiran, perasaan dan aktivitas (aksi)

yang membantu peserta didik dalam proses pengembangan makna; (4) belajar merupakan kegiatan sosial yang dapat ditingkatkan melalui belajar dan penyelidikan bersama; (5) antara peserta didik dengan peserta didik lainnya merupakan sebuah kelompok kerja yang kolaboratif, pendidik sebagai fasilitator yang berperan membantu (*scaffolding*) peserta didik yang mengalami kesulitan (Liu & Matthews, 2005).

Pembelajaran peta konsep dengan strategi inkuiri secara garis besar dapat dilakukan dengan berbagai tingkatan antara lain tingkat *No Conditions*, dimana peserta didik harus menemukan konsep-konsep kunci dapat dengan cara menggarisbawahi konsep-konsep suatu bahan ajar, kemudian peserta didik menganalisis dan mengelompokkan konsep-konsep kunci dalam kolom matrik konsep, selanjutnya menyusun (*create*) peta konsep. Evaluasi pada tingkat ini digunakan cara Markham, Mintzes, dan Jones (1994) yang merupakan pengembangan rubrik dari Novak dan Gowin (1984), dimana temuan tiap konsep kunci diberi skor 1. Tingkatan model pemetaan konsep dapat digambar pada gambar 1. (Strautmene, 2012):



Gambar 1. Jenjang pemetaan konsep berdasarkan kemampuan peserta didik (adaptasi dan modifikasi dari Strautmene, 2012)

Berkaitan dengan latar belakang dan landasan teori, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) validas perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan model pembelajaran PAKSI; (2) kepraktisan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan model pembelajaran PAKSI; dan (3) keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan model pembelajaran PAKSI.

2. METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan dengan melalui tiga tahap yaitu: (1) penelitian dan pengembangan dari Nieveen (2007); (2) uji peningkatan skor gains (Hake, 1998); (3) dan retensi pemahaman konsep untuk mengetahui keefektifan model.

Penelitian dan pengembangan ini mengabdopsi dan mengadaptasikan model penelitian yang dikembangkan Nieveen, (2007). Pada tahap pengembangan desain dilakukan *validasi teoritis* oleh pakar yang meliputi validasi isi dan konstruksi Berdasarkan hasil validasi teoritis, maka dilakukan validasi empiris model pengajaran dan bahan ajar kepada diujicobakan kepada 91 orang mahasiswa kimia 2016 yang mengikuti perkuliahan kimia organik 1 (materi pokok isomer) , langkah validasi empiris digunakan untuk melihat kepraktisan dan keefektifan perangkat dan model PAKSI. Gambar desain model dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Desain penelitian dan pengembangan validasi empiris (adopsi dan modifikasi Nieveen, 2007).

Kepraktisan model dan perangkat diamati keterlaksanaan pembelajaran, aktivitas mahasiswa, dan respon. Keefektifan perangkat dan model PAKSI dilihat dari hasil belajar mahasiswa yang meliputi kenaikan gains (Hake, 1998). Uji kenaikan skor gains menggunakan kriteria sebagai berikut: $(\langle g \rangle) > 0.7$ (tinggi); $0,7 < (\langle g \rangle) > 0.3$ (sedang); dan $(\langle g \rangle) < 0.3$ (rendah). Hasil data dari validasi teoritis dan empiris digunakan untuk mengetahui kevalidan model dan perangkat pembelajaran. Bila valid maka akan dikembangkan ke kelas yang lebih besar sedangkan apabila tidak valid maka model dan perangkat tersebut akan direvisi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat pembelajaran divalidasi teoritis dilakukan oleh tiga orang pakar yang berkompeten dan berpengalaman di bidangnya. Validasi ini digunakan untuk mengevaluasi kelayakan perangkat pembelajaran secara teoritik meliputi kevalidan konsep, kerunutan konsep, tata bahasa/kalimat, dan format (*layout*) perangkat. Berdasarkan hasil validasi ternyata masih perlu ada perbaikan beberapa konsep, kesalahan tatakalimat, salah ketik dan format. Ke tiga validator memberi skor rata-rata 3,5-5,7 dengan katagori baik. Rekomendasi dari ketiga validator yaitu perangkat pembelajaran dapat digunakan dengan sedikit perbaikan. Berdasarkan hasil masukan

dari validator internal, kemudian dilakukan revisi dan kemudian dilakukan validasi empiris dengan mengujicobakan ke 91 mahasiswa pendidikan kimia 2016 FMIPA Unesa. Langkah ujicoba model dan perangkat pembelajaran PAKSI, diawali dengan uji kemampuan awal peserta didik. Uji ini digunakan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik, karena diasumsikan peserta didik sudah pernah menerima materi isomer baik di SMA maupun matakuliah kimia dasar. Kemudian dilakukan proses pembelajaran PAKSI, pada proses pembelajaran dilakukan tiga kali tatap muka dan tiap tatap muka dilakukan pengamatan keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas mahasiswa. Data yang diperoleh keterlaksanaan pembelajaran adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Keterlaksanaan pembelajaran

Keterlaksanaan (skor 4)	P1 (%)	P2 (%)	P3 (%)	\bar{X} (%)
Tatap muka 1	92,00	92,25	92,50	92,25
Tatap muka 2	93,25	93,50	93,00	93,25
Tatap muka 3	92,50	93,20	92,50	93,40

Sedangkan data aktivitas mahasiswa selama proses pembelajaran adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Aktivitas Mahasiswa

Aktivitas	P1	P2	P3
Pelibatan			
a. Mendengarkan penjelasan dosen	3	4	3
b. Membaca buku ajar dan LKM	4	4	4
c. Mengidentifikasi konsep-konsep kunci dalam bahan ajar dan LKM	4	4	4
Asosiasi-akomodasi			
a. Berdiskusi dengan teman didekatnya untuk memperbaiki dan memperkuat konsep	4	4	4
b. Mencatat konsep-konsep baru hasil diskusi dalam LKM	4	4	4
c. Bertanya dan Meminta penjelasan dari dosen	3	3	4
Kolaborasi			
a. Berdiskusi dengan tim	3	4	4
b. Berbagi pengetahuan dengan teman satu tim	4	4	4
c. Menerima pendapat teman	3	4	4

Aktivitas	P1	P2	P3
d. Bekerjasama dalam menganalisis dan mengevaluasi konsep-konsep kunci			

e. Bekerjasama dalam mensintesis keterkaitan antar konsep-konsep dengan menyusun peta konsep	4	4	4
--	---	---	---

Simulasi

a. Menyampaikan hasil kinerja di depan kelompoknya untuk persiapan implementasi (presentasi di depan tim lain)	3	4	4
--	---	---	---

b. Saling memberikan saran untuk perbaikan peta konsep maupun untuk perbaikan presentasi di depan tim lain	4	4	4
--	---	---	---

Implementasi

a. Mengimplementasikan pengalaman belajar dengan menyelesaikan tugas dalam LKM	4	3	4
--	---	---	---

b. Berdiskusi dan tukar pendapat dalam timnya dalam menyelesaikan tugas implementasi	4	4	4
--	---	---	---

c. Mengumpulkan tugasnya	4	4	4
--------------------------	---	---	---

Keterangan P1, P2, P3 = pengamat 1, 2, dan 3

Selesai pembelajaran dilakukan postes, untuk mengetahui hasil belajar mahasiswa setelah proses pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran model PAKSI. Dan diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 3. Skor perbandingan Uji awal dengan Uji akhir

Komen	C4		C5		C6	
	1	2	1	2	1	2
Mean	58,8	84,9	46,7	78,3	54,2	82,1
Sd	20,9	15,6	12,9	10,1	9,8	5,7
N	91	91	91	91	91	91

Ket: 1 = uji awal; 2 = uji akhir

Kelayakan Perangkat pembelajaran dan model pembelajaran PAKSI berdasarkan pendapat 3 pakar

layak secara teoritis dengan skor 3,5 – 3,7 dengan katagori baik (layak) meskipun masih harus ada sedikit perbaikan seperti tatatulis. Kelayakan empiris model dan perangkat dilakukan dengan ujicoba terbatas pada 91 mahasiswa pendidikan kimia FMIPA Unesa selama 1 bulan (dengan 3 kali tatap muka). Perangkat pembelajaran dan model pembelajaran PAKSI memiliki kepraktisan yang layak yaitu keterlaksanaan proses pembelajaran selama tiga kali pertemuan (tabel 1) memperoleh skor rata-rata tiap-tiap tatap muka cukup tinggi yaitu >92,25%. Perangkat Pembelajaran dan model pembelajaran PAKSI juga mampu mengaktifkan mahasiswa mulai dari mengamati bahan ajar, berdiskusi, berkolaborasi, berkomunikasi baik melalui kegiatan simulasi maupun implementasi dengan rata-rata skor di sekitar 3 dan 4 (tabel 2) yaitu dalam katagori baik dan sangat baik.

Model pembelajaran PAKSI memiliki keefektifan dalam katagori baik dan bahkan cenderung mengalami peningkatan yaitu skor rata-rata sebagai berikut: C4 (26,1); C5 (31,6) dan C6 (27,9) (tabel 3). Hal ini disebabkan oleh semakin mudahnya mahasiswa mempelajari dan memahami materi isomer dengan menggunakan peta konsep berbasis inkuiri. Pernyataan ini didukung juga oleh data angket dan wawancara kepada mahasiswa yaitu (a) 95% mahasiswa lebih mudah mempelajari dan memahami materi isomer dengan menggunakan peta konsep, (b) 92,5% menyatakan memiliki kemampuan dalam menganalisis, mengevaluasi dan mengorganisasi konsep, dan (c) 100% mahasiswa merasa terbantu dalam merencanakan dan menyampaikan materi pembelajaran dengan menggunakan peta konsep.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian tersebut yaitu Perangkat pembelajaran dengan model pembelajaran PAKSI yang dikembangkan memiliki: (1) validitas teoritis dengan katagori baik skor rata-rata skor 3,5 – 3,7 (rentang skor 1 – 4) dan validasi empiris (reliable KR 20 (sig 5%)); (2) praktis dapat digunakan dalam pembelajaran berdasar hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran, dan aktivitas mahasiswa; dan (3) efektif yang ditandai dengan para mahasiswa mampu menaikan skor berpikir tingkat tinggi dan bahkan skor rata-rata pasca postes mengalami peningkatan dibandingkan dengan postes. Dengan demikian perangkat pembelajaran berbasis peta konsep mengacu dari

Nieveen <11> dapat dikatakan valid baik dari kevalidan teoritis maupun empiris.

Saran yang diusulkan untuk penyempurnaan implementasi perangkat pembelajaran model pembelajaran PAKSI yaitu: (1) perlu adanya pelatihan awal bagi mahasiswa dalam mengidentifikasi, menganalisis, mengevaluasi konsep-konsep penting dalam bahan ajar, dan menyusun peta konsep; (2) perlu tindak lanjut pengembangan pembelajaran ini dengan jumlah siswa dan kelas yang lebih banyak.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Sudrajad Ahmad. 2013. *Tantangan Guru Dalam Dunia Pendidikan dan Gambaran Pendidikan dalam Abad 21*, <http://akhmadsudrajat.wordpress.com/2013/07/02/para-digma-pendidikan-indonesia-abad-ke-2>. Akses Mei 2014
- Henuk Yusuf L. 2014. *Paradigma Belajar Abad 21 dan Pendidikan Tinggi di Indonesia dalam Era Globalisasi*. ISBN: 978-602-8547-81-9. <http://ylhnews.com/opini/kualitas-doktor-lulusan-luar-negeri>, akses Feb 2015.
- Harris Iskandar. 2015. *Penyusunan Soal Higher Order Thinking Sekolah Menengah*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas, Kemendikbud
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 103 Tahun 2014. tentang *Pembelajaran pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*, Jakarta.
- National Science Teachers Association, (NSTA), 2003, *Standards for Science Teacher Preparation*, USA.
- NRC, 2001, *Inquiry and the National Science Education Standards. A Guide for Teaching and Learning*, National Academy Press, Washington, DC. http://books.nap.edu/html/inquiry_addendum/ (2 of 2) [9/10/2001 3:37:45 PM] akses juli 2015.
- Anderson and Krathwohl. 2001. *Bloom's Taxonomy Revised, Understanding the New Version of Bloom's Taxonomy, A succinct discussion of the revisions of Bloom's classic cognitive taxonomy and how to use them effectively*. <http://www4.uwsp.edu/education/lwilson/curric/newtaxonomy.htm> (2001, 2005), revised 2013.
- Hammann, Lynne A. 2012. *How To Promote Higher-Order Thinking In The Classroom: Reflecting And Writing, Not Reciting And Reacting(with Reflection Questions)*.
- Nieveen, N., McKenney, S., Van D. Akker, 2007. *Education design research*. New York. Rutledge
- Novak, J. D. 2002. Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or appropriate propositional hierarchies (liph) leading to empowerment of learners. *J. Science Education*, 86(4), 548-571.
- Solso Robert L, Otto H. Maclin, M. Kimberly Maclin. 2008. *Psikologi Kognitif*, Edisi ke delapan, Erlangga, Jakarta.

- Wolfolk Anita. 2009. *Education Psychology (terjemahan), edisi ke 10*, Jakarta, Pustaka Pelajar.
- Safdar Muhammad, Azhar Hussain, Iqbal Shah, Qudsia Rifat. 2012. Concept Maps: An Instructional Tool to Facilitate Meaningful Learning *European Journal of Educational Vol. 1, No. 1, 55-64 Vol. 3, No. 3, July 2008, xx-xx* ISSN 2165-8714, Copyright © 2012 EUJER.
<http://www.akademikplus.com/eujer/index.html>.
- Kardi, Soeparman. 1997. *Miskonsepsi Terhadap Konsep-konsep Biologi Kemungkinan Penyebab Miskonsepsi dan Cara Penanggulangannya*, Pidato Pengukuhan Guru Besar (tidak dipublikasikan).
- Herron, J Dudley. 1977. Problem associated with concept analysis. *J S E*, 61(2), 185 – 199
- Thomas, A., and Thorne, G. (2009). How To Increase Higher Order Thinking. Metarie, LA: Center for Development and Learning. Retrieved Dec. 7, 2009, from <http://www.cdl.org/resource-library/articles/HOT.php?type=subject&id=18>
- Thomas Alice and Glenda Thorne, 2009, How to Increase Higher Level Thinking, <http://www.cdl.org/articles/how-to-increase-high-order-thinking/> Akses Feb 2015.
- Ausubel, D. P. 1968. *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Barbara Šketa and Saša Aleksij Glazarb. 2005. Using Concept Maps in Teaching Organic Chemical Reactions, *Acta Chim. Slov.* 2005, 52, 471–477<24>
- Arends. R. I. 2012. *Learning to teach, 9th Ed.* New York. Mc. Graw-Hill Companies, Inc
- Novak, J.D. & Cañas, A.J. 2006. The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them, <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/Theory Underlying Concept Maps.pdf> . Retrieved on 8 September 2006.
- Arends. R. I. 2012. *Learning to teach, 9th Ed.* New York. Mc. Graw-Hill Companies, Inc
- Flavell, J., Miller, P., & Miller, S. (2002). *Cognitive development (4th ed.)*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Stanley D. Ivie. 1998. Ausubel's Learning Theory: An Approach To Teaching Higher Order Thinking Skills. (educational psychologist David Paul Ausubel). *High School Journal* 82.1 (Oct 1998): p35(1).
- Krathwohl, David R. 2002. A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview, *Theory Into Practice, Volume 41, Number 4, Autumn 2002* Copyright (C) 2002 College of Education, The Ohio State University. http://www.unco.edu/cetl/sir/stating_outcome/documents/Krathwohl.pdf. akses 2013
- Vygotsky, L.S. 1978. *Mind in society* (ed. by M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, and E. Soubberman), Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Markam, K. M., Mintzes, J. J., & Jones, M. G. 1994. The concept map as a research and evaluation tool: Further evidence of validity. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(1), 91-101.
- Strautmene, M. (2012). Concept Map-Based Knowledge Assessment Tasks and their Scoring Criteria: An Overview. In A. J. Cañas, J. D. Novak & J. Vanhear (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*. Proceedings of the Fifth International Conference on Concept Mapping (Vol. 2). Valletta, Malta: University of Malta.
- Ausubel. 2000. The Acquisition and Retention of Knowledge: A Cognitive View, *Springer, SBN 978-0-7923-6505-1*.
- Nieveen, N., McKenney, S., Van D. Akker, 2007. *Education design research*. New York. Rutledge
- Sugiyono, (2009). *Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif. Dan R&D*, Alfabeta: Bandung

Implementasinya *Public-Private Partnerships* pada Pendidikan Vokasi

Tri Wrahatnolo^{1*)}

¹ Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Surabaya, Kota.
E-mail: triwrahatnolo@unesa.ac.id

ABSTRAK

Pendidikan adalah kunci untuk pembangunan sosial, politik dan ekonomi berkelanjutan dan sektor fundamental yang harus dikembangkan setiap negara. Negara-negara berkembang memiliki sumber daya yang terbatas untuk menyediakan pendidikan dengan kualitas yang baik. Fakta ini menuntut pengembangan kemitraan antara pemerintah dan pihak swasta. Pengalaman kemitraan pemerintah-swasta di pasar kerja global mengalami hambatan dengan berkurangnya sumber daya yang terlatih. Potensi sumber daya profesional dari institusi menghadapi tantangan dalam memenuhi kebutuhan pembangunan ekonomi global sehingga diperlukan *public-private partnerships* (PPP). PPP memiliki peran penting di bidang pendidikan dan pelatihan teknik dan vokasional (*technical vocational education and training*, TVET), karena dapat memaksimalkan potensi dan perluasan akses pendidikan vokasi dalam meningkatkan hasil pendidikan. Tantangan ialah menentukan langkah-langkah strategi yang dapat mendorong pengembangan keterampilan melalui TVET dalam memenuhi kebutuhan dunia usaha dan industri. Pengembangan keterampilan merupakan bidang yang belum memperoleh perhatian dalam konteks PPP. PPP di TVET sangat penting karena bersifat komprehensif untuk mencakup semua aspek dari pendidikan vokasi seperti pembiayaan, infrastruktur, kualitas, *in-service training* bagi instruktur, pendirian sekolah kejuruan dan lembaga kursus teknik, dan sebagainya. Program pengembangan keterampilan harus melibatkan kerjasama erat dengan industri dan perusahaan yang dikoordinasikan oleh pemerintah. Kerjasama antara institusi TVET dan dunia usahadan industri di sebagian negara berkembang masih sangat lemah, padahal ini adalah kunci keberhasilan program PPP di negara-negara maju, terutama Inggris, Amerika Serikat, Jerman, Jepang, Rusia, dan lainnya. Oleh karena itu, harus dirancang PPP dengan baik agar berhasil dan memberi manfaat pada pendidikan vokasi. Berdasarkan uraian di atas, maka muncul beberapa pertanyaan sebagai berikut: [1] apakah yang dimaksud dengan *public-private partnerships*?; [2] bagaimana pengalaman negara lain dalam mengembangkan *public-private partnerships*?; [3] Bagaimana implementasi *public-private partnerships* di bidang pendidikan vokasi? Tujuan dari penulisan artikel ini ialah untuk mengetahui [1] pengertian *public-private partnerships*?; [2] pengalaman negara lain dalam mengembangkan *public-private partnerships*; dan [3] implementasi *public-private partnerships* di bidang pendidikan vokasi. Berdasarkan kajian teori dan analisis terhadap fakta yang ada, PPP yang dikembangkan sebagai sistem hubungan dan model kerjasama yang menggabungkan antara pemerintah dan dunia usahadan dunia industri memberi banyak manfaat bagi kedua pihak dan memberi kontribusi pada sektor ekonomi. Pengalaman di berbagai negara berkembang menunjukkan, PPP berperan penting dan menjadi prioritas dalam pembangunan ekonomi dan social. Semakin tinggi tingkat perkembangan sosial-ekonomi sebuah negara maka semakin kompleks pengorganisasian ekonomi dan sosialnya. Di negara-negara kelompok G7, sebagian besar proyek PPP diimplementasikan pada bidang sosial dan bidang pendidikan. Proyek PPP di UE didominasi bidang pendidikan, transportasi, kesehatan, budaya dan pariwisata, kebijakan public, akomodasi dan sebagainya. Implementasi potensi PPP di bidang pendidikan vokasi di Indonesia dapat belajar dari pengalaman PPP di negara berkembang yang memberikan sumbangan untuk pemberian beasiswa bagi mahasiswa berprestasi, kegiatan riset, perpustakaan, peralatan laboratorium dan sarana pendidikan, dan pengembangan serta tujuan lainnya. Dari hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa implementasi PPP secara intensif berkembang baik di negara-negara yang maju. Keterlibatan dan peran sektor swasta diperlukan dalam menyelesaikan masalah sosial secara efektif. Peralihan menuju ekonomi berbasis pengetahuan yang mendorong proses inovasi menjadikan PPP sebagai prioritas utama di bidang pendidikan vokasi dan pendidikan dan pelatihan (diklat) profesional. Kajian terhadap proyek PPP yang melibatkan partisipasi perguruan tinggi dititikberatkan pada bidang riset ilmiah, pelatihan, pendirian inkubator bisnis, pengadaan peralatan laboratorium dan fasilitas pendidikan, pengembangan technopark dan lain-lain.

Kata kunci: pendidikan vokasi, pengembangan keterampilan, *public-private partnerships*, kebijakan ekonomi

ABSTRACT

Education is the key to sustainable social, political and economic development and the fundamental sector that every country should develop. The increasing complexity of socio-economic processes, especially those affected by the global financial crisis, demands complex regulatory mechanisms. Governments in developing countries have limited resources to provide quality basic education. This fact spawned demands in the development of partnerships between government agencies and private parties. The experience of public-private partnerships in the global labor market is constrained by the depletion of trained resources. The potential of

professional education resources from government institutions is not sufficient to meet the challenges and needs of global economic development so that public-private partnerships are required. An important role devolves on PPPs in the field of technical and vocational education and training (TVET). The main rationale for developing public-private partnerships (PPPs) in education is to maximize the potential for expanding equitable access to vocational high school and for improving education outcomes. The main challenge is to measures which will promote skills development through TVET and meet the requirements of enterprises and industry. Skills development is an area which has not received consideration commensurate with its importance in the context of PPPs. PPPs in TVET is of special importance since it can be comprehensive to encompass all aspects of vocational education – such as financing, infrastructure, quality, in-service training of TVET instructors, establishment and review of vocational trades and technical courses etc. Skills development programmes necessarily involve close collaboration with industry and enterprises under the overall coordinating role of government. The collaboration between TVET institutions and enterprises or industry is very weak in most developing countries, whereas this is a key to running these programmes in a fruitful manner, as demonstrated by policy and programmatic approaches in developed countries, notably United Kingdom, US, Germany, Japan, Russia and several other developed countries. For public-private partnerships to live up to their potential of bringing many benefits to the vocational education, they must be well designed. Based on the above description, the following questions arise as follows: [1] what is meant by public-private partnerships ?; [2] how does the experience of other countries develop public-private partnerships ?; [3] how to implement public-private partnerships in education? The purpose of writing this article is to know [1] understanding public-private partnerships ?; [2] other countries' experiences in developing public-private partnerships; and [3] implementation of public-private partnerships in vocational education. Based on the existing theoretical and fact-analysis studies, PPPs developed as a system of relationships and cooperative models that combine between government and business and the industrial world provide many benefits for both parties and contribute to the economic sector. Experience in various developing countries shows, PPP plays an important role and a priority in economic and social development. The higher the level of socio-economic development of a country, the more complex the economic and social organization. In the G7 countries, most PPP projects are implemented in the social and educational fields. PPP projects in the EU are dominated in education, transportation, health, culture and tourism, public policy, accommodation and so on. Implementation of PPP potential in vocational education in Indonesia can learn from the experiences of PPPs in developing countries that contribute to the provision of scholarships for outstanding students, research activities, libraries, laboratory equipment and educational facilities. From the results of the discussion can be concluded that the implementation of PPP intensively developed well in developed countries. The involvement and role of the private sector is needed in solving social problems effectively. The shift to a knowledge-based economy that drives the innovation process makes PPP a top priority in vocational education and professional education and training. Studies of PPP projects involving college participation are focused on scientific research, training, establishment of business incubators, laboratory equipment procurement and educational facilities, technopark development and others.

Key Words: vocational education, skills development, public-private partnerships, economic policy

1. PENDAHULUAN

Public-private partnership (PPP) merupakan salah satu model kerjasama yang menggabungkan antara perencanaan dan regulasi pasar, yang diarahkan untuk membentuk dan mengembangkan sistem hubungan ekonomi dan organisasi jangka panjang yang saling menguntungkan antara pemerintah pusat, pemerintah daerah, lembaga sosial dan sektor swasta. PPP dikembangkan sebagai sistem hubungan yang setara dan saling menguntungkan antara pemerintah dan dunia usahadan dunia industri yang bertujuan untuk mengurangi dominasi salah satupihak. Partisipasi dalam PPP memungkinkan pihak pemerintah mencapai tujuannya (pembangunan infrastruktur, dukungan bagi riset dasar, peningkatan layanan pendidikan dan kesehatan dan penyelesaian masalah ekologis) dan memungkinkan pihak dunia industri dan usahadapat mencapai tujuan mereka sendiri (peningkatan keuntungan, pertumbuhan

modal dan investasi, penggalangan dana dan portofolio sumber daya). Bagaimanapun juga melalui usaha-usaha gabungantersebut lebih memungkinkan untuk saling meningkatkan sinergitas dan menghemat sumber daya.

Pengalaman di berbagai negara berkembang menunjukkan, PPP berperan penting dalam pembangunan ekonomi dan menjadi prioritas. Namun kerjasama PPP dianggap tidak menguntungkan karena memerlukan investasi yang besar, berisiko tinggi, masa pengembalian modal yang panjang dan faktor lainnya. Jika faktor-faktor ini muncul secara bersamaan, maka strategi PPP yang dapat digunakan antara lain dalam bentuk usaha patungan dengan modal campuran dari pemerintah-swasta atau dengan pelaksanaan proyek bisnis sosial yang signifikan, dan lain-lain. Dalam PPP, pemerintah bertindak sebagai entitas ekonomi yang menyisihkan sebagian modal yang dimiliki untuk mencapai tujuan sosial tertentu. Negara beralih

dari fungsi politik dan administratif murni bertindak sebagai pemain pasar (Schegortsov, 2010). Topik PPP menjadimenarik ketika terjadi keadaan darurat pasca-krisis terutama di tingkat regional (Vertakova dan Plotnikov, 2013a). Pertumbuhan ekonomi yang melambat sehingga menurunkan penerimaan pajak akan memperketat alokasi anggaran pemerintah. Pemerintah memerlukan dana untuk mendukung proyek sosial yang bertujuan untuk memperbaiki standar hidup (pengembangan infrastruktur, utilitas umum, kesehatan, pendidikan, dll.) namun pada saat bersamaan pemerintah mengalami kekurangan dana untuk mendukung pelaksanaan pembangunannya sehingga logis jika mengajak pihak swasta untuk berperan dalam kegiatan tersebut. Demikian juga ketika bisnis swasta mengalami permasalahan dan ketidakpastian yang disebabkan oleh krisis yang berkepanjangan dapat menimbulkan risiko yang tidak terkendali, yang hanya dapat dihindari jika kerjasama dengan pemerintah. PPP dapat bertindak sebagai bentuk kerjasama yang saling menguntungkan antara dunia usaha dan industri dan pemerintah.

2. PERNGERTIAN PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP

Meskipun tidak ada penjelasan mengenai cakupan, sifat dan definisi PPP, berdasarkan beberapa mode dalam praktik, PPP dapat didefinisikan sebagai hubungan kontraktual antara pemerintah dan sektor swasta untuk proyek tertentu, dengan keterlibatan simultan sektor pemerintah dan swasta dalam pendidikan dalam hal berbagi biaya dan manfaat dan risiko dan penghargaan (Tilak, 2016). PPP merupakan gabungan antara lembaga sektor pemerintah (pusat, negara bagian, atau lokal) dengan entitas sektor swasta (perusahaan, yayasan, lembaga swadaya masyarakat, organisasi non-pemerintah, perguruan tinggi swasta atau warga negara) menjadi ikatan 'bisnis' untuk mencapai tujuan bersama yang sama. Kedua belah pihak sepakat untuk bekerja sama dalam mengimplementasikan sebuah program, dan masing-masing pihak memiliki peran yang jelas dan mengatakan bagaimana implementasi tersebut terjadi (Blagescu dan Young, 2005).

PPP berarti pengaturan antara pemerintah atau badan hukum atau badan usaha milik pemerintah di satu sisi dan entitas sektor swasta di sisi lainnya, untuk penyediaan aset publik dan/atau layanan terkait untuk keuntungan publik, melalui investasi yang dilakukan oleh dan/atau manajemen yang dilakukan oleh entitas sektor swasta dalam jangka waktu tertentu, dimana terdapat pembagian risiko yang

substansial dengan sektor swasta dan sektor swasta menerima pembayaran terkait kinerja yang sesuai dengan standar kinerja yang telah ditentukan sebelumnya dan yang dapat diukur. Menurut Local Government Procurement Agency, UK, PPP adalah istilah generik dari hubungan yang terbentuk antara sektor swasta dan badan publik yang seringkali dengan tujuan memperkenalkan sumber daya dan / atau keahlian sektor swasta untuk membantu menyediakan dan memberikan aset dan layanan sektor publik. Istilah PPP digunakan untuk merancang, membangun, membiayai dan mengoperasikan (DBFO) jenis layanan kontrak dan perusahaan patungan formal (<http://fincom.gov.lk/public-private-partnership-approach-theory-and-practice/>). Menurut Department of Environment and Local Government, Ireland PPP adalah kemitraan antara pihak pemerintah dan sektor swasta yang bertujuan memberikan sebuah proyek atau layanan yang umumnya disediakan oleh pemerintah. Bentuk PPP dapat berbeda, namun keberhasilan setiap proyek menggunakan prinsip bahwa nilai uang lebih baik jika dapat mengeksplorasi kompetensi sektor swasta dan risiko yang paling kecil dari pengelolaannya (<http://fincom.gov.lk/public-private-partnership-approach-theory-and-practice/>).

Berdasarkan beberapa pengertian PPP di atas, kita dapat mengatakan bahwa PPP adalah perjanjian kontrak jangka panjang antara pihak pemerintah dan swasta untuk memberikan layanan kepada publik dengan cara yang efisien. Dalam skenario ini, PPP melibatkan tiga fitur utama yaitu transfer risiko, kontrak jangka panjang dan kesepakatan kemitraan. Pemerintah di seluruh dunia cenderung mengadopsi pendekatan ini karena tiga jenis manfaat utama

3. PENGALAMAN IMPLEMENTASI PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP DI NEGARA LAIN

Masalah pembentukan dan pengembangan PPP banyak dibahas secara luas dalam bidang kajian ekonomi dan manajemen. Valeriani dan Peluso (2011) telah melakukan studi mengenai peran pemerintah dalam ekonomi modern. Juga Vertakova dan Plotnikov (2013b) mengungkapkan secara rinci esensi, proses pembentukan dan fungsi dari *public-private partnership*. Selain itu, isu-isu *public-private partnership* banyak didiskusikan secara aktif oleh Bank Dunia (*World Bank*). Dengan partisipasi dan dukungan langsung dari Bank Dunia dan Dana Moneter Internasional (*International Monetary Fund*, IMF) mengenai berbagai aspek hubungan antara bisnis dan pemerintah dalam ekonomi global

khususnya mengatasi konsekuensi krisis ekonomi untuk membiayai proyek *public-private partnerships*.

Isu utama dalam pengembangan proyek PPP di berbagai tingkat pemerintahan (nasional, regional, kota) dipelajari secara mendalam oleh Rozhkova (2008) seorang peneliti Rusia. Dengan melakukan analisis berbagai pola kemitraan strategis antara bisnis dan pemerintah, fitur *private-public partnership* di Rusia, serta aspek politik dan hukum dari PPP. Rozhkova mengidentifikasi bidang prioritas

implementasi dari 915 proyek PPP di negara-negara yang memiliki perbedaan tingkat perkembangan sosial-ekonomi. Tabel 1 menyatakan dengan jelas adanya hubungan langsung antara tingkat perkembangan sosial-ekonomi suatu negara dan intensitas PPP. Negara-negara G7 menunjukkan tingkat aktivitas tertinggi dalam proyek PPP, sebaliknya negara berkembang kurang aktif. Sementara di negara-negara miskin, proyek PPP sama sekali tidak dilaksanakan

Tabel 1. Proyek PPP oleh industri di beberapa negara yang memiliki tingkat sosial-ekonomi berbeda

Bidang	Negara-2G7	Negara Sudah Berkembang	Negara dg Transisi Ekonomi	Negara sedang Berkembang	Total	Peringkat
Transportasi (Bandara, Kereta api, Jembatan, jalan raya, dll.)	112	116	28	13	269	1
Layanan Kesehatan	184	29	2	1	16	2
Pendidikan	138	23	1	1	63	3
Fasilitas Perkotaan (kereta bawah tanah, perumahan sosial, penerangan jalan, utilitas umum)	63	26	2	1	2	4
Fasilitas akomodasi	51	22	1	1	5	5
Proses Daur Ulang	23	7	-	1	1	6
Pertahanan	20	1	-	-	1	7-8
Fasilitas Pengelolaan Air	12	7	-	2	1	7-8
Penjara	2	2	1	-	5	9
Teknologi Inovasi	2	2	-	-	4	10-11
Rekreasi	1	2	1	-	4	10-11
Lainnya	-	2	-	-	2	12
Total	615	241	37	22	15	-

Sumber: Vertakova, Julia & Plotnikov, Vladimir (2014).

Ketergantungan ini dapat dijelaskan sebagai berikut. Pertama, semakin tinggi tingkat

perkembangan sosial-ekonomi sebuah negara maka semakin kompleks pengorganisasian ekonomi dan

sosialnya. Ashby (Vertakova, Ershova dan Plotnikov, 2013) menyatakan bahwa dalam mengelola sistem yang kompleks diperlukan manajemen yang kompleks. Proyek PPP adalah contoh kompleksitas tersebut. Pada tataran pelaksanaannya PPP berdampak positif bagi evaluasi manajemen terhadap lingkungan sosial. Kedua, terlepas dari perbedaan model pemerintah dalam regulasi ekonomi pemerintahan dan dengan tingkat pertumbuhan ekonomi yang tinggi (Amerika, Jepang, Jerman, Prancis, dan lain-lain), pemerintah lebih memperhatikan kebijakan dalam bidang sosial. Pengembangan sumber daya manusia dan *human capital* diangkat ke permukaan. Pengembangan sumber daya manusia dianggap tidak hanya sebagai alat untuk menumbuhkan ekonomi namun juga sebagai tujuan ekonomi itu sendiri, sehingga proyek PPP efektif di negara-negara ini. PPP dianggap memberi kepuasan bagi kepentingan pemerintah maupun sektor usaha. Ketiga, jelas bahwa meskipun pendekatan kebijakan fiskal nasional pada umumnya berbeda; pemerintah negara-negara yang lebih maju secara ekonomi dapat mengeluarkan sejumlah besar anggaran untuk mendukung pelaksanaan PPP. Keberhasilan penerapan PPP ditopang oleh sistem regulasi hukum ekonomi dan sistem institusional yang kredibel.

Kesimpulan lain dari hasil penelitian tersebut bahwa di negara-negara kelompok G7, sebagian besar proyek PPP diimplementasikan pada bidang sosial yang menyerap lebih dari separuh (52,3%) dari total PPP. Pemilihan di atas menunjukkan bahwa sektor sosial merupakan prioritas dari semua proyek PPP. Bidang pengembangan PPP yang kedua adalah pembangunan, pembaharuan dan pemeliharaan infrastruktur lalu lintas. Mengingat proyek infrastruktur lalu lintas dan proyek pengembangan potensi manusia memerlukan intensitas anggaran yang cukup tinggi. Meskipun proyek sosial tersebar merata, namun proyek transportasi mendominasi nilai anggaran total.

Hasil review (Vertakova, Julia & Plotnikov, Vladimir, 2014)) menunjukkan bahwa proyek PPP secara signifikan menunjukkan beragam. Proyek PPP yang telah dilakukan di UE pada tahun 2012 secara berurutan didominasi bidang pendidikan (18 kontrak), transportasi (13 kontrak), kesehatan (8 kontrak), budaya dan pariwisata (8 kontrak), kebijakan publik (6 kontrak), akomodasi (6 kontrak), pelestarian lingkungan (4 kontrak), layanan publik (2 kontrak), dan energi (1 kontrak). Data ini menunjukkan bahwa prioritas proyek PPP lebih banyak dalam bidang sosial. Dan diantara

proyek-proyek PPP sosial, bidang pendidikan pada posisi urutan pertama dalam jumlah kegiatan yang telah direncanakan dan direalisasikan. Meskipun terdapat peningkatan perhatian dalam *public-private partnerships* dari hasil studi dan regulasi dalam bidang sosial dan ekonomi, banyak isu utama yang teridentifikasi tetapi tidak dapat terselesaikan. Hal ini sangat ditentukan oleh spesifikasi sistem sosial-ekonomi tertentu di tingkat nasional, regional dan sektoral. Pengalaman di Rusia menunjukkan potensi pemanfaatan *public-private partnerships* yang sangat efektif terutama di bidang infrastruktur sosial.

Pengembangan sumber daya manusia menjadi isu aktual dalam kebijakan pemerintah dalam konteks pengembangan ekonomi berorientasi sosial. Oleh karena itu, sistem pelatihan vokasi (*vocational training system*) menjadi bidang kunci proyek PPP, berkaitan erat dengan pengembangan ekonomi berbasis pengetahuan dan pengembangan inovasi di seluruh negara bagian atau kawasannya. Implementasi proyek PPP di bidang pendidikan vokasi, yang memungkinkan lembaga keuangan untuk meningkatkan kemampuan dalam membiayai dan mengembangkan program pendidikan baru sesuai permintaan pengusaha, menciptakan sistem pendidikan berkelanjutan, menerapkan teknologi IT modern dalam proses pendidikan serta dalam kegiatan riset dan pengembangan, investasi dalam bidang infrastruktur dan mengembangkan hubungan dengan komunitas bisnis dalam kerangka kerja *science-education-production*. Proyek PPP memungkinkan dunia usaha memperoleh keahlian baru, melakukan diversifikasi sumber-sumber keuntungan, meningkatkan tanggung jawab sosial, mengoptimalkan perpajakan dan mendapatkan efek positif dan strategis lainnya. Oleh karena itu, implementasi proyek PPP dalam pendidikan harus menjadi prioritas, direncanakan secara cermat dan dikembangkan lebih intensif ke dalam kerangka pembangunan ekonomi sebuah negara

4. IMPLEMENTASI PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP DALAM PENDIDIKAN VOKASI DI INDONESIA

Sebelum membicarakan implementasi public-private partnership dalam pendidikan Vokasi sebaiknya kita pahami istilah pendidikan vokasi dan pendidikan kejuruan. Sebenarnya istilah vokasi dan kejuruan itu hampir sama yang membedakan adalah jenjang pendidikannya. Menurut pasal 16 huruf (1) Undang-Undang RI Nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi, bahwa pengertian pendidikan vokasi adalah pendidikan tinggi program diploma

yang menyiapkan mahasiswa untuk pekerjaan dengan keahlian terapan tertentu sampai program sarjana terapan. Dengan demikian pendidikan vokasi merupakan pendidikan tinggi kejuruan yang dilaksanakan pada jenjang Diploma.

Implementasi potensi *public-private partnership* di bidang pendidikan vokasi di Indonesia dapat belajar dari pengalaman PPP di negara berkembang. Kita dapat belajar dari Amerika Serikat, pihak swasta mengumpulkan dana yang berasal dari sumber daya alam (*endowment-resource capital funds*) untuk disumbangkan ke beberapa perguruan tinggi. Misalnya Harvard University memperoleh dana \$ 26 miliar, Yale University menerima lebih dari \$ 12 miliar, Universitas Princeton dan Stanford menerima lebih dari \$ 10 miliar, dan dari 19 universitas Amerika menerima lebih dari \$ 1 miliar (Miller, Munson, 2008) yaitu dari Harvard, Stanford, Princeton, University of Texas, Massachusetts Institute of Technology, Columbia, University of Michigan, University of Pennsylvania, Texas A&M, Northwestern, University of California, University of Chicago, Notre Dame, Duke, Cornell, University of Virginia, Yale, Washington University dan Emory. Sumbangan tersebut dialokasikan untuk membiayai beasiswa bagi mahasiswa berprestasi, kegiatan riset, perpustakaan, peralatan laboratorium dan sarana pendidikan, dan pengembangan serta tujuan lain yang terkait dengan kegiatan riset dan pendidikan. Pola penyalurandana melalui hibah atau berdasarkan kontrak. Dalam kasus pertama, penarikan dana diprakarsai oleh institusi pendidikan yang mengajukan proposal. Pemberi dana mengevaluasinya dan mengambil keputusan mengenai riset dan pembiayaannya. Dalam pola kontrak diprakarsai oleh pemberi dan penerima dana untuk proyek tertentu berdasarkan kompetisi. Semua jenis proyek diutamakan untuk kegiatan ilmiah universitas dan memiliki dampak positif secara tidak langsung terhadap program pendidikan. Di banyak negara bagian AS, pemerintah daerah mendorong perluasan kerjasama kemitraan universitas dengan industri swasta, terutama di bidang alih teknologi. Bentuk kerjasama mereka mencakup pelatihan dan pengembangan staf sesuai dengan program yang disepakati dengan pengusaha; jasa konsultasi, pelaksanaan riset bersama; bantuan teknis (pembentukan database, kepakaran, audit teknologi, dll.). Sebagian besar berkaitan dengan kegiatan universitas di bidang riset dan pengembangan serta dampak kegiatan pendidikan pada tingkat yang lebih rendah.

Di Inggris, implementasi PPP mencakup tiga bidang utama pelatihan bagi ilmuwan dan spesialis kualitas tinggi, riset dan pengembangan inkubator bisnis (Deloitte, 2008). Pengembangan kerjasama antara universitas dan sektor usaha di Inggris sangat erat kaitannya dengan perluasan fungsi yang diemban oleh universitas yang mencakup tidak hanya pelatihan dasar bagi *highly qualified specialists* dan *scientists* dan riset dan pengembangan, tetapi juga pengembangan inkubator bisnis inovatif sebagai dasar untuk pendirian *science and technoparks* dan *regional innovation clusters*. Pemerintah Inggris gencar mendorong integrasi universitas dan dunia usaha untuk mencapai sejumlah tujuan, yaitu: mendiversifikasi sumber pembiayaan pendidikan yang lebih tinggi, untuk mengembangkan dan menggunakan potensi inovasi secara efektif sertameningkatkan daya saing di seluruh negara dan wilayahnya. Strategi pembangunan berkelanjutan di Inggris mengikat bersama bagi peningkatan daya saing seluruh negara dan pengembangan investasi sosial terutama investasi di bidang sains dan ketenagakerjaan. Baik pemerintah maupun dunia usahaberperan terhadap peningkatan investasi dalam sistem pendidikan tinggi. Oleh karena itu, pemerintah Inggris telah mengurangi pendanaan yang diberikan secara langsung untuk riset di sektor swasta dan beralih fokus pada pembiayaan kerjasama universitas dengan sektor industri dan usaha. Pendekatan ini menyebabkan peningkatan jumlah tenaga peneliti yang bekerja berdasarkan kontrak di perguruan tinggi dan peningkatan hasil riset dan paten untuk mendukung sektor industri dan usaha. Perluasan bentuk kerjasama antara sektor usaha dengan perguruan tinggi merupakan wilayah pengembangan kunci dan yang telah menghasilkan kebijakan modern bagi pembangunan teritorial di Inggris. Keberadaan Dana untuk Inovasi Perguruan Tinggi memainkan peran penting dalam pembiayaan riset yang dilakukan di universitas-universitas Inggris. Alokasi dana ini memungkinkan universitas membuka kantor dalam mengkoordinasikan hubungan kerjasama mereka dengan bisnis dan transferteknologi; untuk melakukan analisis pasar terhadap kegiatan riset, untuk memberikan layanan konsultasi dan pendidikan kepada perusahaan; untuk membentuk perusahaan inovatif yang independen; mendorong dan melakukan pelatihan kewirausahaan bagi mahasiswa; dan untuk memberi kesempatan mahasiswa bekerja di perusahaan dan mengawasi kegiatan mereka. Skema penempatan pendanaan universitas-pemerintah bertujuan untuk mengisi kesenjangan keuangan yang ada antara riset

universitas dan kemungkinan penggunaan lainnya. Daya tarik penempatan dana oleh universitas memudahkan transformasi hasil riset, paten dan produk ilmiah lainnya menjadi proyek bisnis.



Gambar 1. Implementasi PPP pada Pendidikan Vokasi

Implementasi PPP pada pendidikan vokasi di Indonesia seharusnya belajar dari negara-negara yang sudah berkembang. Demikian juga kintegrasikan antara institusi pendidikan dan bisnis dalam kerangka beragam proyek PPP melahirkan jaringan dan produk riset unggulan serta paten dari perguruan tinggi. Pemerintah dan para pemangku kepentingan pada Pendidikan Vokasi di Indonesia seharusnya belajar dari pengalaman implementasi proyek-proyek PPP dari perguruan tinggi di negara-negara maju. Implementasi PPP dalam bidang pendidikan vokasi mencakup pemberian beasiswa bagi mahasiswa berprestasi, pendanaan kegiatan riset, penambahan koleksi perpustakaan, pengadaan peralatan laboratorium dan sarana pendidikan, penyediaan guru yang berkualitas, pelatihan metodologi pembelajaran, pelatihan bagi ilmuwan dan spesialis berkualitas tinggi, pengembangan inkubator bisnis dan sebagainya. Bagi perguruan tinggi vokasi yang terpenting ialah bahwa proyek PPP seharusnya didominasi dengan kegiatan riset universitas. Pengalihan pengalaman, kompetensi dan akumulasi pengetahuan dalam PPP yang dilaksanakan bersama-sama dengan sektor bisnis dan universitas menjadikan proses tersebut terus berlanjut seiring dengan meningkatnya pembiayaan program pendidikan dari dana anggaran ekstra.

Saat ini terdapat kesenjangan antara rendahnya kompetensi lulusan institusi pendidikan dengan tuntutan profesionalitas tenaga kerja di pasar kerja. Kesenjangan ini diperburuk oleh kurangnya pembiayaan institusi pendidikan, peralatan laboratorium dan fasilitas pendidikan, koleksi perpustakaan, penurunan kualitas pembelajaran dan rendahnya kualifikasi guru serta faktor-faktor lainnya. Dalam kerangka kebijakan umum liberalisasi, institusi pendidikan telah diberi hak untuk menerapkan lebih banyak kebebasan dalam

membentuk kurikulum dan isi program pendidikan. Seharusnya perguruan vokasi tidak terlalu kaku diatur menurut oleh pemerintah pusat, namun mulai bergesersesuai tuntutan permintaan pasar kerja. Tujuan pendidikan vokasi adalah untuk melatih pekerja terampil di semua bidang utama. Kurangnya tenaga profesional menuntut lembaga pendidikan vokasi harus meningkatkan kompetensi dan melatih siswa dengan beberapa jenis keterampilan. Pihak industri dapat berpartisipasi dengan melibatkan para mahasiswa dalam proses produksi sehingga pelatihan bagi angkatan kerja reguler semakin berkurang. Ketersediaan tenaga kerja profesional menjadikan pembaharuan bagi industri yang inovatif sehingga perlunya perubahan dalam sistem pendidikan vokasi meskipun langkah-langkah yang tepat pada pelaksanaannya tidak mudah dan menghadapi berbagai hambatan dan tantangan. Hambatan dan tantangan tersebut antara lain sebagai berikut. Pertama, sumber dana pemerintah tidak mencukupi untuk modernisasi sistem pendidikan kejuruan. Sedangkan untuk pendidikan vokasi tantangan ini dapat dipenuhi dengan memusatkan sumber daya pada wilayah prioritas (menciptakan jaringan kerjasama riset antara antar universitas, konsolidasi dan menutup institusi pendidikan yang tidak efisien). Dalam sistem pendidikan tinggi vokasi situasinya nampaknya lebih rumit, karena anggaran universitas sebagian besar ditanggung oleh dana non APBN. Program Diploma dan Politeknik meskipun sebagian besar didanai dari APBN yang seringkali mengalami defisit. Mengingat perkembangan IPTEK dan kemajuan sektor industri maka modernisasi peralatan laboratorium dan fasilitas pendidikan vokasi harus tetap dibiayai entah bersumber dari dana manapun.

Kedua, masih ada kesenjangan antara sistem pendidikan vokasi dan pengusaha. Ruang komunikasi antara keduanya dinilai masih kurang. Mereka tidak langsung berinteraksi, tapi melalui lulusan mereka ketika memasuki dunia kerja. Dalam situasi seperti ini perubahan dalam program pendidikan vokasi berjalan lambat dan tidak selalu sinkron dengan kebutuhan dunia industri dan dunia usaha. Untuk mengatasi hambatan ini, perlu dilakukan hubungan langsung yang efektif antara lembaga pendidikan dan dunia industri dan usaha melalui mekanisme *public-private partnerships* dalam menentukan alokasi *resources* pada bidang pendidikan vokasi sesuai tuntutan industri. Signifikansi investasi pemerintah dalam peralatan modern, rekrutmen dan retensi para dosen dan instruktur yang berkualitas dan

pengembangan pelatihan metodologis untuk proses pembelajaran diperlukan untuk memulihkan sistem pendidikan vokasi yang efektif. Di masa depan untuk menentukan tujuan investasi yang tepat adalah seharusnya berkomunikasi dengan pengguna lulusan. Fungsi mereka tidak hanya untuk menentukan persyaratan keahlian, namun juga berpartisipasi dalam proses pendidikan dan pelatihan melalui pelatihan kerja praktis (*on-job training*), menyediakan peralatan modern sesuai tujuan pelatihan, serta untuk mendukung siswa berprestasi dan sebagainya. Contoh kerja sama PPP yang berhasil dengan baik di North-West Federal District di Rusia, yaitu interaksi perusahaan "Akron" dan Politeknik Novgorod, dimana program yang dikerjasamakan untuk melatih operator peralatan produksi kimia dan teknisi listrik yang dikembangkan dan dirancang sesuai standar dan persyaratan industri. Pengusahamemesan pekerja dengan kualifikasi, kompetensi dan spesialisasi

tertentu sesuai kebutuhan industri yang dipekerjakan dengan gaji yang layak (Expert RA, 2010). Sayangnya contoh seperti itu masih langka.

Ketiga, perlu keselarasan visi, misi dan tujuan strategis antara dunia pendidikan dan dunia industri dan usaha. Fakta yang ada menunjukkan bahwa institusi pendidikan (penyedia layanan) dan perusahaan (sebagai pengguna) memiliki misi dan status hukum yang berbeda. Mereka menilai kinerjanya berdasarkan kriteria dan target yang berbeda. Sektor bisnis lebih berorientasi pada keuntungan, sedangkan sistem pendidikan ditujukan untuk pemenuhan keinginan publik. Oleh karena itu, perlu dicari *tools* untuk menyelaraskan motivasi, tujuan dan minat diantara keduanya. Pendidikan vokasi dapat menjadi *area public private partnership* yang paling produktif dan efisien bagi penyediaan tenaga kerja sesuai kebutuhan pasar. Tabel 2. Beberapa Kunci Keberhasilan PPP dalam Bidang Pendidikan

No.	Kunci Keberhasilan	Deskripsi
1.	Peran Tokoh Pemerintahan	Keberadaan tokoh pemerintah yang diakui harus berfungsi sebagai juru bicara dan pendukung proyek dan penggunaan PPP. Tokoh yang berpengetahuan luas dapat memainkan peran penting dalam meminimalkan kesalahan persepsi publik tentang PPP.
2.	Landasan Hukum	Harus ada landasan hukum untuk pelaksanaan setiap kemitraan. Transparansi dan proses proposal yang kompetitif harus digambarkan dalam undang-undang ini. Proposal dapat menggunakan pendekatan kreatif dan inovatif dalam memenuhi kebutuhan sektor publik.
3.	Struktur Organisasi Pemerintah	Pihak Pemerintah harus memiliki tim yang berdedikasi untuk proyek atau program PPP. Tim ini harus dilibatkan mulai dari konseptualisasi ke negosiasi, pemantauan hingga akhir pelaksanaan PPP. Tim ini harus menyusun Proposal mengarah pada tujuan dan sasaran kinerja, bukan spesifikasi desain. Pertimbangan proposal yang diterima harus didasarkan pada nilai terbaik, bukan harga terendah.
4.	Detail Kontrak (Rencana Bisnis)	PPP adalah hubungan kontraktual antara pihak pemerintah dan swasta untuk pelaksanaan proyek atau layanan. Kontrak ini harus mencakup penjelasan rinci tentang tanggung jawab, risiko dan manfaat baik dari pemerintah maupun swasta. Kesepakatan ini akan meningkatkan kemungkinan keberhasilan PPP. Mengingat keberhasilan tidak dapat diramalkan, maka kontrak harus mencakup metode resolusi perselisihan yang jelas.
5.	Rahasia	Pihak swasta dapat menyediakan sebagian atau seluruh dana untuk modal, harus ada aliran pendapatan yang cukup untuk menghentikan investasi ini dan pengembalian dana selama jangka waktu pelaksanaan PPP.
6.	Dukungan Pemangku Kepentingan	Lebih banyak melibatkan banyak orang dalam PPP daripada hanya pejabat pemerintah dan pihak swasta. Pemangku kepentingan memberi masukan dan berkomunikasi secara terbuka dan jujur untuk meminimalkan potensi kerugian dalam pembentukan PPP.

No.	Kunci Keberhasilan	Deskripsi
7	Memilih Mitra dengan Seksama	Pemilihan mitra swasta (tidak selalu harga terendah) agar PPP dapat berhasil. Pengalaman, kemampuan finansial, dan rekam jejak di bidang spesifik kemitraan dari mitra swasta merupakan faktor penting dalam menentukan pasangan yang tepat.

Arah strategis proyek PPPs oleh institusi pendidikan dan dunia industri mampu mengembangkan potensi kemitraan secara penuh bagi pengembangan pendidikan vokasi, yaitu:

- Pendirian dan pengembangan PPP melibatkan unsur-unsur pemerintah (dewan pengawas, majelis wali amanat, dewan pertimbangan dan dewan lainnya yang dapat dibentuk di institusi pendidikan vokasi);
- Pemberdayaan PPP didukung potensi dan kekuatan yang lebih luas dari pemerintah di bidang pengadministrasian, pengorganisasian dan penyelenggaraan pendidikan vokasi sesuai dengan struktur dunia industri dan dunia usaha;
- Pengembangan sistem dan program hibah untuk mendukung program pendidikan dan pelatihan vokasi, kegiatan riset dan karya ilmiah, program beasiswa, yang dapat dibiayai oleh sektor swasta;
- Keterlibatan organisasi nirlaba, ikatan alumni dan lembagaswadaya masyarakat lainnya dalam proyek PPP.

Berdasarkan pengalaman implementasi PPP di negara berkembang, berikut ini (Tabel 2) beberapa kunci keberhasilan yang dianggap sebagai "praktik terbaik" dalam PPP.

5. SIMPULAN

Kompleksitas hubungan sosial dan ekonomi di dunia modern mengarah pada penerapan *public-private partnership* yang lebih luas di berbagai negara. Permintaan pembentukan PPP telah berkembang pesat pascakrisis terutama berkaitan dengan in-efisiensi regulasi tradisional pemerintah (*traditional state regulation*) dan mekanisme peraturan pasar (*market self-regulation*). Negara-negara yang maju secara ekonomi yang ditandai dengan meningkatnya kompleksitas sistem sosial dan ekonomi mereka menunjukkan aktivitas yang tinggi dalam implementasi PPP sehingga memerlukan manajemen yang memadai, perhatian yang lebih besar terhadap masalah sosial dan ketersediaan anggaran. Di negara-negara maju, keterlibatan sektor swasta diperlukan dalam berperan

menyelesaikan masalah sosial secara efektif, yang tidak mungkin dilakukan sendiri oleh pemerintah. Oleh karena itu, PPP secara intensif berkembang baik di lingkungan hukum dan tradisi serta regulasi praktik bisnis di negara maju. Proyek PPP tersebar luas dan dianggap sangat efektif di bidang sosial seperti pendidikan, layanan kesehatan, pengembangan sistem transportasi, dan lain-lain. Peralihan menuju ekonomi berbasis pengetahuan yang mendorong proses inovasi menjadikan PPP sebagai prioritas utama di bidang pendidikan vokasi dan pendidikan dan pelatihan (diklat) profesional. Kajian terhadap proyek PPP yang melibatkan partisipasi perguruan tinggi menitikberatkan pada komponen riset ilmiah, pelatihan, pendirian inkubator bisnis, pengadaan peralatan dan fasilitas pendidikan dan lain-lain. Pertumbuhan ekonomi yang melambat disebabkan kurangnya tenaga ahli yang berkualitas dan in-efisiensi interaksi antara institusi pendidikan dan pengusaha. Fakta ini menentukan fitur proyek PPP dalam bidang pendidikan vokasi. Pertama, PPP harus diarahkan bukan hanya pada kegiatan riset dan pengembangan tetapi juga pada komponen program dan kegiatan perguruan tinggi lainnya. Kedua, proyek PPP tidak hanya melibatkan universitas, tapi juga institusi pendidikan tinggi vokasi dan pendidikan menengah kejuruan. Fitur ini menjadi dasar dalam kerangka kerja membangun dan mengembangkan *public-private partnership*. Salah satu arah pengembangan PPP yang cukup prospektif dan lebih luas adalah penyelenggaraan pendidikan profesional tambahan di perguruan tinggi vokasi dan politeknik negeri yang berorientasi kebutuhan bisnis. Program ini harus dilakukan secara ekstensif di tingkat nasional dan mempertimbangkan fitur spesifik dalam penerapan PPP agar terlaksana secara efektif dan *feasible*.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Atkinson, A.B., Stiglitz, J.E. (1980). *Lectures on Public Economics*. New York: McGraw-Hill.
- Blagescu, Monica and John Young. (2005). *Partnerships and Accountability: Current Thinking and Approaches among Agencies Supporting Civil Society Organisations*. London: Overseas Development Institute.

- Deloitte (2008). *Trends and prospects of the development of public-private partnership in Russia: analytical material*.
- Expert RA (2010). *Staff deficit: the impact on the economy and the actions of employers*. Moscow.
- Maximtsev, I.A.; Miropolsky, D.Yu.; Tarasevich L.S. (2014) *Theoretical Foundations of Economics*. St. Petersburg: Peter Publishing.
- Miller, C.; Munson, L. (2008). *University Endowment Reform*. Available at <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED536487.pdf>.
- Rozhkova, S. (2008). *Analysis of the global experience with public-private partnerships in various sectors of economy, Securities market*, 1 (352), p. 50-55.
- Schegortsov, M.V. (2010). *Public-private partnership's synergy, Telecommunications*, 1, . 38-40.
- Tilak, Jandyala B.G., *Public-Private Partnership. Discussion Paper Series No. 3/2016*. New Delhi: National University of Educational Planing and Administration.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi.
- Valeriani, E.; Peluso, S. (2011). *The Impact Of Institutional Quality On Economic Growth And Development: An Empirical Study*, *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, 1 (6), . 274-299.
- Vertakova, Yu.V.; Plotnikov, V.A. (2013a). *Theoretical Aspects of Considering the Dynamic Characteristics of Socioeconomic Systems in the Management of Regional Development*, *Regional Research of Russia*, 3 (1), . 89-95.
- Vertakova, Yu.; Plotnikov V. (2013b). *Russian and Foreign Experience of Interaction Between Government and Business*, *World Applied Sciences Journal*, 28 (3), . 411-415.
- Vertakova, Yu.V.; Ershova, I.G.; Plotnikov, V.A. (2013). *Educational System Influence on Knowledge Economy Formation*, *World Applied Sciences Journal*, 27 (5), . 679-683.
- Vertakova, Julia & Plotnikov, Vladimir. *Public-Private Partnerships and the Specifics of Their Implementation in Vocational Education*. 21st International Economic Conference 2014, IECS 2014, 16-17 May 2014, Sibiu, Romania. *Procedia Economics and Finance* 16 (2014) 24 – 33

Pengaruh Metode Debat Terhadap Keterampilan Berfikir Kritis Mahasiswa

Ninies Eryadini^{1*)}, Durrotun Nafisah²

Jurusan P. IPS, STKIP PGRI Lamongan, niniesery@yahoo.com

² Jurusan P. IPS, STKIP PGRI Lamongan, na.vius07@gmail.com

*) Alamat Korespondensi: Email: stkipgri_lmg@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan keterampilan berfikir kritis antara kelompok mahasiswa yang dibelajarkan dengan metode debat dan metode konvensional (ceramah). Peneliti menggunakan rancangan penelitian eksperimen semu dengan subyek penelitian sebanyak 58 mahasiswa. Subyek penelitian tersebut diambil dari dua kelas yang menempuh mata kuliah pendidikan ilmu social di STKIP PGRI Lamongan. Kemampuan keterampilan berfikir kritis mahasiswa tersebut relatif sama. Hal ini berdasarkan hasil perhitungan nilai *pretest* dengan menggunakan uji t (t-test) diperoleh hasil bahwa $t \text{ hitung} = 0,537 < t \text{ tabel} = 1.955$ pada taraf signifikan $0,471 > 0,05$, artinya tidak ada perbedaan signifikan nilai *pretest* keterampilan berfikir kritis mahasiswa antara kedua kelompok mahasiswa tersebut sebelum diberikan *treatment*. Teknik pengumpulan data menggunakan *pretest* dan *posttest*. Analisis data menggunakan deskriptif dan uji beda dengan metode statistik parametrik, sebab distribusi data penelitian normal dan homogen. Sedangkan hasil analisis data *posttest* diperoleh F hitung 33.577 dengan probabilitas 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan nilai rata-rata keterampilan berfikir kritis mahasiswa antara yang dibelajarkan dengan metode debat dan metode konvensional

Kata kunci: Metode Debat, Keterampilan Berfikir Kritis

ABSTRACT

This study aims to determine whether there is a difference in critical thinking skills between groups of students who are taught by the methods of debate and conventional methods (lectures). Researchers use the design of quasi experimental research with the subject of research as many as 58 students. The subject of the research was taken from two classes that take social science education course at STKIP PGRI Lamongan. The students' critical thinking skills are relatively similar. This is based on the calculation of pretest value using t test (t-test) obtained the result that $t \text{ arithmetic} = 0.537 < t \text{ table} = 1.955$ at a significant level of $0.471 > 0.05$, meaning there is no significant difference pretest value of students' critical thinking skills between the two groups of students before being given treatment. Data collection techniques use pretest and posttest. Data analysis used descriptive and different test with parametric statistic method, because the distribution of research data is normal and homogeneous. While the result of data analysis posttest obtained F count 33,577 with probability 0.000. This shows that there is a significant difference in the mean value of students' critical thinking skills between those taught by the methods of debate and conventional methods

Key Words: Debate method, Critical Thinking Skill

1. PENDAHULUAN

Dunia kerja menuntut adanya perubahan kompetensi bagi tenaga kerja di era globalisasi ini. Perguruan tinggi sebagai tempat utama dalam mencetak generasi yang memiliki kompetensi sesuai bidang keahliannya, juga perlu melakukan strategi konkrit dalam menghadapi tantangan abad 21 ini. Harapannya, para lulusan perguruan tinggi bisa bersaing dalam menghadapi ketatnya kompetisi, apalagi setelah diberlakukannya Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA). Menurut Chaeruman (2010), terdapat beberapa keterampilan yang harus dikuasai oleh lulusan perguruan tinggi dalam menghadapi tantangan abad 21, diantaranya adalah keterampilan melek teknologi informasi dan komunikasi (*Information & communication*

technology literacy skill) keterampilan berpikir kritis (*critical thinking skill*), keterampilan memecahkan masalah (*problem solving skill*), keterampilan berkomunikasi efektif (*effective communication skill*) dan keterampilan berkolaborasi (*collaborate skill*). Menurut Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) keterampilan tersebut itulah yang merupakan ciri dari masyarakat era globalisasi saat ini, yaitu masyarakat berpengetahuan (*knowledge-based society*).

Berfikir kritis menjadi salah satu keterampilan dari lima keterampilan yang harus dikuasai oleh calon tenaga kerja. Oleh sebab itu, perguruan tinggi sebagai institusi yang memiliki kewenangan untuk mendidik dituntut mengembangkan proses pembelajaran yang kritis untuk menciptakan calon tenaga kerja kompeten sesuai dengan perkembangan zaman. Berdasarkan hasil kajian dari beberapa

peneiltian menunjukkan bahwa, keterampilan berfikir kritis mahasiswa di Indonesia masih rendah. Penelitian Mayadiana (2005) menyimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis mahasiswa calon guru SD masih rendah, yakni hanya mencapai 36,26% untuk mahasiswa berlatar belakang IPA, 26,62% untuk mahasiswa berlatar belakang non-IPA, serta 34,06% untuk keseluruhan mahasiswa. Rendahnya keterampilan berfikir kritis mahasiswa tersebut ditengarai karena penggunaan metode pembelajaran oleh dosen yang kurang sesuai dengan capaian hasil belajar.

Berdasarkan berbagai kajian, metode debat dirasa tepat untuk meningkatkan keterampilan berfikir kritis mahasiswa. Hasil penelitian Zare & Othman(2015) menyimpulkan, mahasiswa percaya bahwa perdebatan kelas telah membantu dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka. Mahasiswa juga menyatakan bahwa mereka belajar untuk berpikir cepat dan kritis melalui debat di kelas. Para mahasiswa percaya bahwa mereka belajar untuk mencari bukti untuk mendukung argumen mereka, mencari alasan, dan melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda dan mempertimbangkan beberapa perspektif. Menurut Rudd (2007), Kosciulek & Wheaton (2003), beberapa hal yang telah dilakukan mahasiswa tersebut adalah fitur dan elemen keterampilan berpikir kritis. Penelitian sebelumnya juga mengkonfirmasi bahwa perdebatan di kelas dapat mengolah, mempromosikan, dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis (Zare & Othman, 2013; Alasmari & Ahmed, 2013; Doody & Condon, 2012; Omelicheva, 2007; Kennedy, 2007).

Berdasarkan kenyataan bahwa kemampuan berfikir kritis mahasiswa masih rendah, maka penulis ingin mengembangkan kemampuan berfikir kritis mahasiswa dengan pendekatan belajar yang berpusat pada mahasiswa yaitu dengan metode debat. Debat merupakan proses komunikasi lisan yang dinyatakan dengan bahasa untuk mempertahankan pendapat. Sehingga pihak berdebat akan menyatakan argumen, memberikan alasan dengan cara tertentu agar pihak lawan berdebat atau pihak lain yang mendengarkan perdebatan menjadi yakin dan berpihak padanya (Jaelani, 2012:7). Metode debat dalam mengembangkan kemampuan berfikir kritis mahasiswa sangatlah penting agar mahasiswa dapat menganalisis suatu permasalahan sosial dan mampu mengungkapkan argumennya dengan menggunakan bahasa sendiri. Seperti yang dikemukakan oleh Fisher (2009:65) berfikir kritis peserta didik dapat

mengembangkan keterampilan interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan dan relagulasi diri.

Selain itu, kelebihan metode debat lebih banyak mengeksplorasi kemampuan mahasiswa dari segi intelektual dan emosi mahasiswa dari kelompok kerjanya sehingga pembentukan kerjasama antar mahasiswa, pola pikir kritis, dan pemahaman etika dalam berpendapat. Hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian Sulistiyani dan Saliman (2013), penerapan metode debat dapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis siswa SMP Negeri 6 Yogyakarta pada pembelajaran IPS. Peningkatan terlihat dari kemampuan menggali informasi yang diperoleh lebih optimal, mengembangkan ide dan gagasan yang lebih terarah, meningkatnya keberanian untuk berkomunikasi di depan kelas, kemampuan menganalisis data, informasi dan fakta yang lebih baik, kemampuan menyampaikan pendapat dan menarik kesimpulan sudah lebih baik dan terarah.

Pencapaian keterampilan berfikir kritis mahasiswa dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain proses dan kondisi pembelajaran. Kondisi pembelajaran menurut Reigheulth and Merril (1979) terdiri dari tiga variabel, yaitu (1) tujuan pencapaian bidang studi, (2) kendala dan karakteristik bidang studi, dan (3) karakteristik siswa. Karakteristik siswa merupakan aspek-aspek atau kualitas perseorangan yang dimiliki siswa. Salah satu karakteristik tersebut adalah gaya belajar. Gaya belajar merupakan kombinasi dari bagaimana seseorang menyerap, mengatur, dan mengelola informasi (De Porter and Hernacky, 2005). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Halim (2012) yang menyatakan gaya belajar berpengaruh dengan kemampuan siswa dalam proses pembelajaran. Menurut Lambertus (2009), pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa dapat dilakukan melalui penerapan pembelajaran berpusat pada siswa (SCL), karena siswa diberi keleluasaan dalam membangun pengetahuannya sendiri, berdiskusi dengan teman, bebas mengajukan pendapat, dapat menerima atau menolak pendapat teman, dan atas bimbingan guru merumuskan simpulan. Dalam pembelajaran siswa lebih aktif dan mandiri sehingga pembelajaran lebih menyenangkan.

IPS atau Social Studies mempunyai tugas mulia dan menjadi fondasi penting bagi pengembangan intelektual, emosional, kultural dan sosial peserta didik, yaitu mampu menumbuhkembangkan caraberpikir, bersikap, dan berperilaku yang bertanggung jawab selaku individual, warga masyarakat, warga negara dan warga dunia. Selain

itu Pembelajaran IPS bertugas mengembangkan potensi pesertadidik agar peka terhadap masalah sosial yang terjadi di masyarakat, memiliki sikap mental positif untuk perbaikan segala ketimpangan, dan terampil mengatasi setiap masalah yang terjadi sehari-hari baik yang menimpa dirinya sendiri maupun yang dimasyarakat. Untuk mencapai tugas tersebut maka mahasiswa harus memiliki keterampilan berfikir kritis dalam memecahkan suatu fenomena sosial. IPS juga termasuk dalam kelompok kewarganegaraan dan kepribadian, serta kelompok ilmu pengetahuan dan teknologi. Kelompok ilmu pengetahuan dan teknologi yaitu untuk mengenal, menyikapi, dan mengapresiasi ilmu pengetahuan dan teknologi, serta menanamkan kebiasaan berfikir dan berperilaku ilmiah yang kritis, kreatif dan mandiri. Karena itu mahasiswa yang menempuh matakuliah Sosial Studies harus memiliki keterampilan berfikir kritis dalam menghadapi era globalisasi. Syamsudin dan Maryani (2009) mengungkapkan untuk mencapai tujuan pembelajaran IPS dapat dicapai manakala program-program pelajaran IPS diorganisasikan secara baik. Keterampilan sosial tidak hanya dapat dikembangkan melalui materi saja tetapi juga melalui metode, media, dan evaluasi yang bervariasi.

Berdasarkan uraian latar belakang maka penelitian ini harus dilakukan untuk menghadapi tantangan abad 21 ini. Perguruan tinggi harus membekali mahasiswanya dengan beberapa keterampilan salah satunya adalah keterampilan berfikir kritis untuk menghadapi era globalisasi ini. Kegiatan pembelajaran abad 21 pembelajaran berpusat pada mahasiswa (SCL) tidak lagi berpusat pada dosen (TCL). Diharapkan mahasiswa aktif dalam pembelajaran, memiliki pemikiran yang kritis dalam memecahkan suatu masalah dan mampu menyampaikan argumennya dengan bahasa sendiri. Mampu menjadi warga negara yang baik dan peka terhadap masalah-masalah sosial di lingkungan sekitar untuk membentuk masyarakat yang berpengetahuan dan berkompeten. Untuk mencapai tujuan tersebut maka dilakukan penelitian yang berjudul pengembangan berfikir kritis mahasiswa yang memiliki gaya belajar berbeda melalui penerapan metode debat.

2. METODE

Desain penelitian ini menggunakan eksperimen semu (*quasi experimental*) yang dilakukan pada mahasiswa STKIP PGRI Lamongan angkatan 2015 yang menempuh mata kuliah pendidikan ilmu sosial.

Hal ini disebabkan peneliti tidak memungkinkan untuk mengontrol semua variabel yang diduga ikut mempengaruhi perlakuan dan dampak perlakuan terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Rancangan ini dilaksanakan dengan cara melakukan *pretest* keterampilan berfikir kritis pada kelas eksperimen dan kontrol. Hal ini dilakukan untuk mengetahui tingkat perbedaan kemampuan kedua kelompok penelitian. Setelah itu diberikan perlakuan (*treatments*) pembelajaran metode debat pada kelas eksperimen dan metode konvensional pada kelas kontrol selama 5 kali pertemuan dengan tema yang berbeda setiap pertemuannya.

Tabel 1 Garis-Garis Besar Topik dan Indikator Pembelajaran di Setiap Pertemuan

Pertemuan/ Topik	Indikator
1. Masyarakat multikultural	Mahasiswa mampu merumuskan pokok-pokok permasalahan sosial yang berakar pada perbedaan suku, ras, agama dan tata nilai yang terjadi pada masyarakat.
2. Masalah Ekologi dan lingkungan hidup (Reklamasi pantai)	Mahasiswa mampu menentukan akibat dari suatu pernyataan yang diambil sebagai suatu keputusan, misal dilanjutkan atau diberhentikan mengenai reklamasi pantai
3. Penggusuran	Mahasiswa mampu memilih argumen logis, relevan dan akurat mengenai penggusuran yang dilakukan oleh pemerintah saat ini.
4. Penyimpangan sosial	Mahasiswa mampu mengungkapkan fakta yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah penyimpangan sosial terutama penyimpangan sosial oleh para pelajar Indonesia.
5. Kemiskinan dan modernisasi	Mahasiswa mampu mengungkapkan fakta mengenai kemiskinan dan modernisasi serta mampu mencari alternatif atau solusi.

Langkah berikutnya melakukan *posttest* keterampilan berfikir kritis kepada kedua kelompok tersebut. Hasil tes kedua kelompok di uji secara statistik untuk melihat apakah ada perbedaan yang terjadi karena adanya perlakuan yaitu pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran. Model rancangan penelitian sebagaimana diilustrasikan pada gambar 1 dibawah ini:

Kelompok Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
kelompok kontrol	O ₁	X ₂	O ₂

Keterangan:

O₁= Pretest Keterampilan berfikir kritis

O2=Posttest Keterampilan berfikir kritis
 X1=Pembelajaran menggunakan metode debat
 X2=Pembelajaran menggunakan metode konvensional

Penelitian ini dilaksanakan pada 58 mahasiswa STKIP PGRI Lamongan yang menempuh mata kuliah pendidikan ilmu sosial. Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen tes yang telah divalidasi baik ahli maupun validitas dan reliabilitas secara statistik. Untuk menghasilkan penelitian yang valid, peneliti juga mengontrol beberapa variabel diluar variabel penelitian. Beberapa variabel yang perlu dikontrol adalah 1) kemampuan awal siswa, 2) Materi Ajar, 3) lingkungan belajar. Ada 13 aspek penilaian dengan skor masing-masing aspek penilaian maksimal 4 dan minimal 1. Ketigabelas aspek tersebut digunakan untuk menilai keterampilan berfikir kritis, dimana akumulasi nilai akhir dengan skor terendah 13 dan nilai tertinggi 52.

Tabel 2 Pengkategorian Data Skor Kemampuan Berfikir Kritis

No	Tingkat Penguasaan	Kategori
1.	45 – 52	Sangat Tinggi
2.	37 – 44	Tinggi
3.	29 – 36	Sedang
4.	21 – 28	Rendah
5.	13 – 20	Sangat Rendah

Syarat analisis varian adalah melakukan uji asumsi terhadap data yang akan diuji secara statistik. Adapun uji asumsi tersebut meliputi: (1) Uji normalitas, hal ini dilakukan untuk mengetahui

apakah data sampel terdistribusi normal; (2) uji homogenitas, hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah nilai-nilai dalam varian kelompok sampel bersifat homogen. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji Lilliefors Significance Correction dan Kolmogorov smirnov. Sedangkan uji homogenitas dilakukan dengan uji Luvenc (Luvenc's test). Untuk mengetahui pengaruh penggunaan metode pembelajaran yang berbeda terhadap kemampuan berfikir kritis mahasiswa, maka digunakan Analisis data menggunakan analisis deskriptif dan ANOVA satu jalur.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum, penelitian telah terlaksana dengan baik sesuai dengan tahapan yang telah dirumuskan sebelumnya. Mulai dari 1) penyusunan perangkat pembelajaran (scenario pembelajaran, media pembelajaran, bahan ajar, materi tes, model evaluasi pembelajaran, dll), 2) validasi instrumen penelitian oleh ahli bidang ilmu pendidikan sosial, 3) implementasi metode debat dan analisis penelitian.

Subyek penelitian sebanyak 58 mahasiswa yang diambil dari dua kelas yang memiliki kemampuan relatif sama. Hal ini berdasarkan hasil perhitungan nilai pretest dengan menggunakan uji t (t-test) diperoleh hasil bahwa $t_{hitung} = 0,537 < t_{tabel} = 1,955$ pada taraf signifikan $0,471 > 0,05$, artinya tidak ada perbedaan signifikan nilai pretest keterampilan berfikir kritis mahasiswa antara kelompok mahasiswa kelas eksperimen dengan kelompok mahasiswa kelas kontrol sebelum diberikan treatment. Hal ini dapat dilihat pada table 3 dibawah ini.

Tabel 3 Hasil Analisis Data Nilai Pretest Kemampuan Berfikir Kritis Mahasiswa

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Pretest	Equal variances assumed	.386	.537	.725	56	.471	2.005	2.765	-3.535	7.544
	Equal variances not assumed			.722	54.139	.473	2.005	2.777	-3.561	7.571

Independent Samples Test

Adapun distribusi data normal dan homogen, sehingga analisis data menggunakan uji parametrik. Hal ini berdasarkan pada hasil uji Lilliefors Significance Correction dari Kolmogorof-Smirnov sebagaimana terlihat pada tabel 2, 3 dan 4 di bawah ini.

Tabel 4 Uji Normalitas Nilai Posttest Berdasarkan Metode Pembelajaran Pada Kelas Eksperimen Dan Control Tests of Normality

	Metode	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Posttest	Metode Debat	.084	30	.200 [*]	.975	30	.639
	Metode Konvensional	.172	28	.046	.952	28	.261
a. Lilliefors Significance Correction							
* . This is a lower bound of the true significance.							

Sebagaimana terlihat pada tabel 2 diatas bahwa nilai signifikansi (sig.) pada kelas eksperimen setelah mendapatkan perlakuan metode debat adalah $0,084 \geq 0,05$, sedangkan pada kelas kontrol yang diberikan perlakuan metode konvensional nilai signifikansi (sig.) datanya adalah 0,173 yang juga lebih besar dari 0,05. Sehingga bisa disimpulkan bahwa data hasil kemampuan berfikir kritis mahasiswa berdasarkan metode pembelajaran untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

Posttest			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.012	1	56	.912

Berdasarkan hasil hitung statistik sebagaimana terlihat pada tabel 4 diatas diketahui bahwa nilai signifikansi sebesar 0,912, yang artinya lebih besar dari 0,05. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa variansi sampel homogen.

Berdasarkan analisis data menunjukkan bahwa **ada perbedaan** keterampilan berfikir kritis mahasiswa antara yang dibelajarkan dengan metode debat dan yang dibelajarkan dengan metode

konvensional. Pengambilan keputusan didasarkan pada nilai probabilitas 0,000. Artinya H_0 diterima, dengan kata lain ada perbedaan signifikan kemampuan berfikir kritis mahasiswa antara yang diajar dengan metode debat (kelas eksperimen) dengan yang diajar dengan metode ceramah (kelas kontrol). Hasil analisis data *posttest* menunjukkan bahwa rata-rata nilai keterampilan berfikir kritis kelompok mahasiswa yang dibelajarkan dengan metode debat adalah 41.43 dengan *standard deviasi* sebesar 7.045. Sedangkan rata-rata nilai keterampilan berfikir kritis kelompok mahasiswa yang menggunakan metode konvensional (ceramah) adalah 33.43 dengan *standard deviasi* 5.315.

Berdasarkan hasil analisis data tersebut, maka penggunaan metode debat mampu meningkatkan kemampuan berfikir kritis mahasiswa dalam mata kuliah pendidikan ilmu social. Apabila dilihat dari analisis data *posttest* menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelompok mahasiswa yang dibelajarkan metode debat lebih unggul dibandingkan dengan kelompok mahasiswa yang menggunakan metode konvensional (ceramah)

Tabel 5. Analisis deskriptis kemampuan berfikir kritis berdasarkan metode pembelajaran

	Metode_Pembelajaran	Statistic	Std. Error		
Posttest	Metode Debat	Mean	41.43	1.286	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	38.80	
			Upper Bound	44.06	
		5% Trimmed Mean	41.56		
		Median	42.00		
		Variance	49.633		
		Std. Deviation	7.045		
		Minimum	29		
		Maximum	52		
		Range	23		
		Interquartile Range	12		
		Skewness	-.283	.427	
		Kurtosis	-.956	.833	
		Metode Konvensional	Mean	33.43	1.005
	95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	31.37	
Upper Bound			35.49		
5% Trimmed Mean	33.24				

	Metode_Pembelajaran	Statistic	Std. Error
	Median	32.50	
	Variance	28.254	
	Std. Deviation	5.315	
	Minimum	23	
	Maximum	47	
	Range	24	
	Interquartile Range	6	
	Skewness	.748	.441
	Kurtosis	.867	.858

Seorang pendidik wajib menggunakan model pembelajaran yang mengarah pada keaktifan belajar peserta didik (student center). Model pembelajaran mengarahkan kita dalam merancang pembelajaran untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran, dengan model pembelajaran tersebut guru dapat membantu siswa untuk mendapatkan ide, keterampilan, cara berpikir, dan mengekspresikan ide diri sendiri (Trianto 2007). Tidak hanya pada model pembelajaran seorang guru harus memperhatikan kemampuan berpikir kritis yang dimiliki siswa sehingga dapat menyesuaikan metode pembelajaran yang akan digunakan. Guru dapat mengetahui tingkat kemampuan berpikir kritis siswa dengan memberikan tes kemampuan berpikir sebelum pembelajaran dimulai. Jika telah diketahui tingkat kemampuan berpikir kritis siswa, guru dapat menyesuaikan metode pembelajaran yang akan digunakan, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar sejarah siswa (Lukas 2014). Berdasarkan hasil uji hipotesis dengan Anova untuk kemampuan berfikir kritis mahasiswa menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berfikir kritis mahasiswa pada kelas yang diterapkan dengan model pembelajaran debat (kelas eksperimen) dan model pembelajaran konvensional (kelas kontrol). Hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian bahwa model debat sangat efektif diterapkan karena siswa mempunyai kemampuan berpikir analitik yang lebih unggul dari pada kemampuan berpikir analitik siswa yang mengikuti model konvensional, Adnyana (2014). Sehingga dapat diketahui bahwa model pembelajaran debat memiliki keunggulan di antaranya meningkatkan kemampuan berfikir kritis mahasiswa karena model pembelajaran debat lebih diarahkan kepada kemampuan berfikir seperti mengutarakan pendapat secara logis dan terstruktur, mendengarkan pendapat orang lain yang berbeda dengan pendapatnya, dan melatih mahasiswa untuk mempertahankan pendapat atau argumennya dengan syarat harus sesuai dengan sumber yang valid.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan bahwa ada perbedaan signifikan kemampuan berfikir kritis mahasiswa antara yang diajar dengan metode debat (kelas eksperimen) dengan yang diajar dengan metode ceramah (kelas kontrol). Rata-rata nilai keterampilan berfikir kritis kelompok mahasiswa yang dibelajarkan dengan metode debat lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok mahasiswa yang dibelajarkan dengan metode konvensional (ceramah).

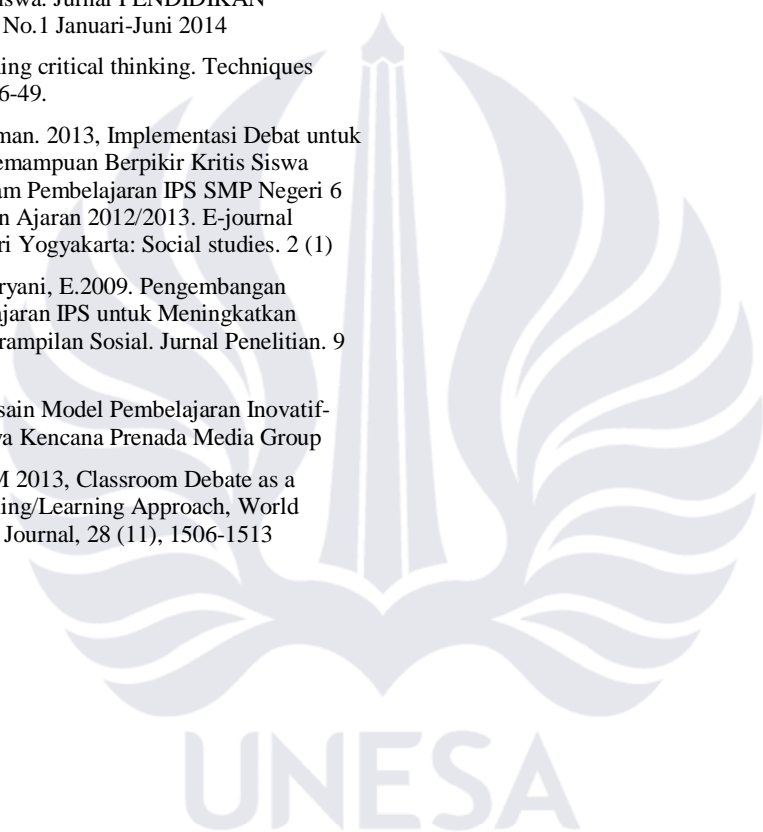
5. UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam suksesnya kegiatan penelitian ini. Khususnya kepada Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah berkenan memberikan kepercayaan kepada peneliti dalam melaksanakan Hibah Penelitian Dosen Pemula (PDP) Tahun 2017.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, Agus Putra I Putu dkk. 2014, Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kontekstual Berbasis Diskusi Kelompok Debat Terhadap Kemampuan Berpikir Analitik Mata Pelajaran PPKn Ditinjau dari Sikap Sosial Siswa X MM SMK PGRI 2 Badung. Laporan Penelitian (tidak diterbitkan), Singaraja, Program Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan, Program Pascasarjana UNDIKSHA
- Chaeruman, U 2010, E-Learning dalam Pendidikan Jarak Jauh. Jakarta, Kemendiknas.
- De Porter, B & Hernacky, M. 2005, Quantum Learning Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan; Penerjemah, Alwiyah Abdurrahman, Bandung, Kaifa
- Fisher, A, 2009, Berpikir Kritis Sebuah Pengantar. Jakarta, Erlangga
- Jaelani, J R 2012, Penerapan Metode Debat Untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Di Kelas IX IPS 3 SMA Negeri 23 Bandung. Skripsi

- Jurusan Pendidikan Sejarah FPIPS UPI Bandung: tidak diterbitkan
- Lambertus. 2009. Pentingnya Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika di SD. Forum Pendidikan. 28(3): 136-142
- Mayadiana, D. 2005, Pembelajaran dengan Pendekatan Diskursif untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Calon Guru SD. Tesis pada PPs Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Reighluth, C.M. & Merrill, M.D. 1979. Classes of Instructional Variables. Educational Technology. 19(3): 5-24.
- Rosana, Lukas Nana 2014, Pengaruh Metode Pembelajaran dan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Sejarah Siswa. Jurnal PENDIDIKAN SEJARAH Vol.3 No.1 Januari-Juni 2014
- Rudd, D. 2007, Defining critical thinking. Techniques (ACTE), 82(7), 46-49.
- Sulistiyani, K & Saliman. 2013, Implementasi Debat untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII A dalam Pembelajaran IPS SMP Negeri 6 Yogyakarta Tahun Ajaran 2012/2013. E-journal Universitas Negeri Yogyakarta: Social studies. 2 (1)
- Syamsudin, H. & Maryani, E. 2009. Pengembangan Program Pembelajaran IPS untuk Meningkatkan Kompetensi Keterampilan Sosial. Jurnal Penelitian. 9 (1): 1-15
- Trianto, 2007, Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresf., Surabaya Kencana Prenada Media Group
- Zare, P, & Othman, M 2013, Classroom Debate as a Systematic Teaching/Learning Approach, World Applied Sciences Journal, 28 (11), 1506-1513



Pengembangan Laboratorium Fisika Guna Menunjang Proses Pembelajaran Praktikum

Dyah Riandadari^{1*)}, Diah Wulandari²,

Jurusan Teknik Mesin Unesa, Unesa, Surabaya.

Email: ¹⁾dyahriandadari@unesa.ac.id, ²⁾diahwulandari@unesa.ac.id

ABSTRAK

Matakuliah Praktikum Fisika Teknik I merupakan matakuliah yang terintegrasi dengan matakuliah Fisika Teknik I. Matakuliah ini diselenggarakan dengan tujuan untuk menunjang matakuliah Fisika Teknik I. Sementara pada kenyataannya, jurusan Teknik Mesin belum memiliki unit sarana kegiatan fisika yang memadai baik dalam jumlah maupun kualitas. Sehingga dilakukan penelitian pengembangan dengan judul "Pengembangan Laboratorium Fisika Guna Menunjang Proses Pembelajaran Praktikum". Penelitian ini termasuk dalam penelitian pengembangan dengan menggunakan model 4-D Thiagarajan yang direduksi menjadi model 3-D. Penelitian ini telah berhasil menemukan prosedur pengembangan buku panduan praktikum dalam kuliah Praktikum Fisika Teknik I mahasiswa melalui siklus *Four-D Models*. Berdasarkan hasil dari 3 validator yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa buku panduan praktikum yang dikembangkan memenuhi kriteria valid.

Kata kunci: Buku Panduan Praktikum, Fisika Teknik I, *Four-D Models*, Valid

ABSTRACT

Subject Practicum Engineering Physics I is a course that is integrated with the subjects of Engineering Physics I. This course is held with the aim to support the subjects of Engineering Physics I. While in fact, the Department of Mechanical Engineering does not have adequate facilities physics activities unit in the amount and quality. So doing research development with the title "Development of Physics Laboratory To Support Practical Learning Process". This research is included in the development research using the 4-D model Thiagarajan which is reduced to 3-D model. This research has succeeded in finding the procedure of developing the practicum manual in Physics Engineering Practicum lecture I students through *Four-D Models* cycle. Based on the results of 3 validators obtained, it can be concluded that the developed practice manual meets the valid criteria.

Key Words: Practical Handbook, Engineering Physics I, *Four-D Models*, Valid

1. PENDAHULUAN

Fisika sebagai bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu kajian bidang ilmu yang mempelajari peristiwa dan gejala-gejala yang terjadi di alam semesta, yang pada hakikatnya meliputi empat unsur utama yaitu: a) sikap: rasa ingin tahu tentang benda, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab-akibat yang menimbulkan masalah baru yang dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar; b) proses: prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah yang meliputi penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen atau percobaan, evaluasi, pengukuran, dan penarikan kesimpulan; c) produk: berupa fakta, prinsip, teori dan hukum; dan d) aplikasi: penerapan metode ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari (Kemendikbud, 2013:1). Oleh karena itu, dalam pembelajaran mata kuliah Fisika Teknik I tidak cukup dilakukan dengan cara belajar dari buku atau sekedar mendengarkan penjelasan dari dosen atau pihak lain,

akan tetapi diperlukan suatu kegiatan pembelajaran yang melibatkan keempat unsur di atas.

Cara yang terbaik mempelajari fisika adalah dengan melakukan praktikum dan sedikitnya ada empat alasan mengenai pentingnya kegiatan praktikum. Pertama praktikum membangkitkan motivasi belajar Fisika Teknik I. Kedua, praktikum mengembangkan keterampilan-keterampilan dasar melaksanakan eksperimen. Ketiga, praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah. Keempat, praktikum menunjang pemahaman materi pelajaran.

Jurusan Teknik Mesin belum memiliki unit sarana kegiatan fisika yang memadai baik dalam jumlah maupun kualitas. Hal inilah yang menjadi salah satu faktor tidak dilakukannya kegiatan praktikum dalam pembelajaran oleh dosen pengampu mata kuliah Fisika Teknik I. Akibatnya banyak mahasiswa yang memiliki kinerja praktikum yang tergolong rendah dalam pembelajaran Fisika Teknik I di kelas, hal ini berpengaruh pula terhadap hasil belajar Fisika Teknik I mahasiswa.

Mata kuliah Praktikum Fisika Teknik I merupakan mata kuliah yang terintegrasi dengan mata kuliah Fisika Teknik I. Mata kuliah ini diselenggarakan dengan tujuan untuk menunjang mata kuliah Fisika Teknik I.

Berdasarkan uraian di atas, dirasa perlu untuk melakukan pengembangan laboratorium Fisika yang dapat digunakan dalam proses kegiatan pembelajaran Fisika Teknik I. Oleh karena itu peneliti akan melakukan penelitian pengembangan dengan judul “Pengembangan Laboratorium Fisika Guna Menunjang Proses Pembelajaran Praktik”.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Pembelajaran fisika merupakan upaya sistematis untuk menginisiasi, memfasilitasi, dan meningkatkan proses belajar mengajar yang mempelajari alam dan kejadian-kejadiannya dengan mempertimbangkan sikap, proses, produk, dan aplikasinya.

2.2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran memegang peranan penting dalam pembelajaran. Berikut ini dijelaskan beberapa hal tentang media pembelajaran.

Media pembelajaran dapat diartikan sebagai alat bantu dalam penyampaian bahan pengajaran kepada siswa untuk meningkatkan kualitas siswa yang aktif dan interaktif sehingga dapat mendukung kelancaran kegiatan pembelajaran di kampus.

2.3. Pembelajaran Model 4-D

Pengembangan perangkat mengacu pada four D model yang dikemukakan oleh Thiagarajan, Semmel (1974: 5). Model 4-D ini terdiri dari empat tahap yaitu:

2.3.1. Tahap Define (pendefinisian)

Tujuan tahap ini adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Pada tahap awal ini dilakukan analisis untuk menentukan tujuan pembelajaran dan batasan materi yang akan dikembangkan. Tahap pendefinisian terdiri dari tiga langkah analisis, yaitu:

Analisis awal-akhir. Langkah ini digunakan untuk menentukan masalah mendasar yang dihadapi dosen. Dalam analisis awal akhir diperlukan pertimbangan berbagai alternatif pengembangan perangkat pembelajaran.

Analisis mahasiswa. Langkah ini dilakukan untuk menelaah mahasiswa. Dilakukan identifikasi terhadap karakteristik mahasiswa yang sesuai dengan rancangan dan pengembangan pembelajaran.

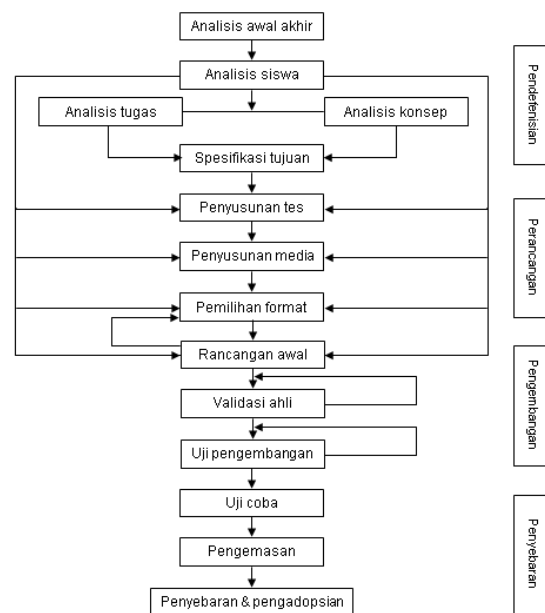
Analisis tugas dan konsep. Analisis tugas dan konsep adalah kumpulan prosedur untuk menentukan isi dalam satuan pembelajaran, analisis tugas dilakukan untuk merinci isi materi ajar dalam bentuk garis besar, analisis ini mencakup: (1) analisis struktur isi, (2) analisis prosedur, (3) analisis proses informasi, (4) analisis konsep, dan (5) perumusan tujuan.

Analisis tujuan. Analisis yang dilakukan untuk menentukan atau merumuskan tujuan-tujuan pembelajaran yang akan dicapai oleh Mahasiswa.

2.3.2. Tahap Design (perancangan)

Tahap ini bertujuan untuk merancang prototipe perangkat pembelajaran. Tahap ini terdiri dari tiga langkah, sebagai berikut:

- Penyusunan tes acuan patokan, langkah ini merupakan penghubung antara tahap define dan design. Tes acuan patokan mengkonversi tujuan-tujuan khusus ke dalam garis besar materi pembelajaran.
- Pemilihan media adalah langkah yang dilakukan untuk menentukan media yang tepat dengan penyajian materi pelajaran.
- Pemilihan format adalah langkah yang berkaitan erat dengan pemilihan media.



Gambar 1. Model pengembangan sistem pembelajaran 4-D

2.3.3. Tahap Develop (pengembangan)

Tujuan tahap ini adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang sudah direvisi berdasarkan masukan dari para pakar.

- Validasi perangkat oleh pakar diikuti dengan revisi
- Uji coba terbatas, hasilnya sebagai revisi
- Uji coba lebih lanjut pada kelas sesungguhnya.

2.3.4. Tahap Disseminate (penyebaran)

Tahap ini merupakan tahap penggunaan perangkat yang telah dikembangkan pada skala yang luas dan bertujuan untuk menguji efektivitas penggunaan perangkat hasil pengembangan.

2.4. Kaidah Penulisan Buku Panduan Praktikum

Penulisan Buku Panduan Praktikum harus memenuhi suatu kaidah penulisan yang standar karena buku tersebut akan digunakan oleh mahasiswa dalam melaksanakan praktikum di laboratorium

sehingga kompetensi dasar, indikator capaian dan tujuan praktikum dapat terpenuhi. Adapun kaidah penulisan buku penuntun praktikum adalah sebagai berikut.

Penulisan Kompetensi Dasar, Indikator Capaian dan Tujuan Praktikum

Penulisan kompetensi dasar harus sesuai dengan yang telah ditetapkan dalam kurikulum yang berlaku di Jurusan Teknik Mesin mengacu pada Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) dan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI). Penulisan kompetensi dasar menggunakan kata kerja sesuai dengan Taksonomi Bloom yang memuat ranah kognitif, psikomotorik dan afektif yang sesuai dengan unit kompetensi yang akan dicapai.

Penulisan kompetensi dasar dan indikator capaian harus memiliki kesesuaian dengan RPS. Indikator capaian harus dirumuskan dengan jelas sesuai dengan kompetensi dasar sehingga dapat diukur. Tujuan praktikum disesuaikan kompetensi dasar yang telah ditetapkan berdasarkan materi pembelajaran. Tujuan praktikum dirumuskan sesuai dengan materi pembelajaran dan indikator capaian yang akan dicapai oleh mahasiswa.

Penulisan Dasar Teori

Dasar teori diperlukan untuk membekali mahasiswa dengan teori yang terkait langsung dengan materi praktikum. Bagian dasar teori pada buku panduan praktikum cukup dituliskan teori singkat tetapi dapat membantu mahasiswa untuk berpikir dan menganalisis fenomena yang terjadi saat praktikum. Dasar teori juga memberikan arahan unit kompetensi yang akan dicapai, seperti prinsip dasar praktikum, aspek kualitatif dan kuantitatif yang perlu catat, pengolahan data dan kesimpulan dari tujuan praktikum yang akan dicapai.

Penulisan Alat dan Bahan

Semua alat yang digunakan dalam praktikum dituliskan dalam bagian ini baik alat utama maupun alat pendukung. Jika menggunakan peralatan gelas maka dicantumkan pula ukuran dari peralatan gelas tersebut, spesifikasi ketelitian dan keterangan lain yang dibutuhkan. Apabila menggunakan alat ukur seperti neraca, jangka sorong, mikrometer sekrup, potensiometer, sound level meter, vibrasi meter, dan osiloskop maka juga disebutkan spesifikasi alatnya. Sampel yang digunakan dalam praktikum dicantumkan dalam bagian ini dilengkapi dengan teknik pengambilan sampel yang digunakan.

Penulisan Prosedur Kerja

Salah satu kompetensi mahasiswa yang ingin dicapai melalui matakuliah praktikum adalah mampu memahami prosedur kerja standar pengujian fisika. Oleh karena itu, dalam penulisan prosedur kerja hendaknya menggunakan acuan standar seperti SNI, AOAC, standar methods ataupun standar lain yang

berlaku umum di dunia kerja sebagai unjuk kerja atau prosedur kerja yang benar.

Prosedur kerja ditulis poin per poin dengan menggunakan kalimat perintah dan tidak ditulis dalam bentuk paragraf. Asumsi yang digunakan dalam penulisan prosedur kerja adalah mahasiswa belum memahami prosedur tersebut sehingga penulisan prosedur kerja harus rinci tahap demi tahap dengan mencantumkan alat dan bahan yang digunakan. Untuk prosedur khusus yang berbahaya maka perlu dicantumkan aspek keselamatan dari prosedur tersebut.

Penulisan prosedur kerja harus dirumuskan berdasarkan rumusan SKKNI sehingga dapat menggambarkan unit kompetensi yang akan dicapai dalam materi pembelajaran. Prosedur kerja harus mampu mengarah pada kompetensi mahasiswa dalam memahami prosedur kerja dengan benar, termasuk aspek teknik laboratorium dan keselamatan kerja yang harus diperhatikan. Petunjuk pengambilan data pengamatan ditulis dengan jelas sehingga mudah dipahami dan tidak menimbulkan multiinterpretasi.

Analisis Data

Bagian analisis data dicantumkan setiap data baik kualitatif maupun kuantitatif yang akan diperoleh sesuai dengan prosedur kerja. Bagian ini juga dicantumkan langkah-langkah mengumpulkan, mengorganisasikan, mengolah data pengamatan atau pengujian sehingga perlu dilengkapi. Apabila data yang diperoleh adalah data kuantitatif maka harus dilengkapi dengan rumus atau perhitungan matematis yang digunakan dan apabila menggunakan data kualitatif maka harus disediakan standar atau referensi sebagai pembanding. Jika diperlukan tabel pendukung analisis data dapat dilampirkan di bagian akhir.

Jika menggunakan rumus, maka rumus yang ditulis bukan rumus jadi atau rumus praktis sehingga mahasiswa dilatih untuk dapat mengolah data mentah menjadi data yang siap dilaporkan sesuai dengan tahap-tahap dalam prosedur kerja. Penulisan rumus dilengkapi dengan satuan yang mengacu sistem SI.

Pertanyaan

Pertanyaan diperlukan untuk membangkitkan keingintahuan mahasiswa sehingga mendorong mahasiswa untuk menganalisis fenomena yang diamati di laboratorium dengan teori yang ada. Pertanyaan juga dapat membantu mahasiswa untuk mencermati dan mencatat dan melaporkan setiap data penting selama praktikum, mengorganisasi, mengolah dan menyimpulkan data dengan benar.

Daftar Pustaka

Setiap pustaka dan referensi yang digunakan dalam setiap judul praktikum harus dicantumkan dengan menggunakan format APA terbaru. Referensi yang digunakan mengacu SNI, AOAC, standar methods ataupun standar lain yang berlaku umum di

dunia kerja sebagai unjuk kerja atau prosedur kerja yang benar.

3. METODE PENELITIAN

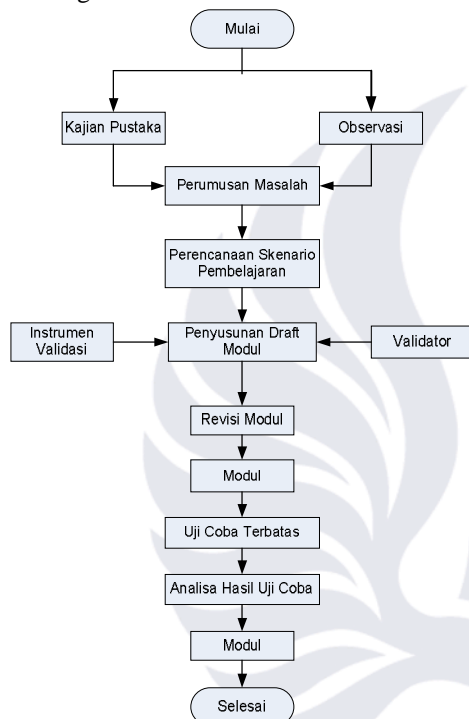
Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya.

3.1 Setting dan Subyek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya.

3.2. Diagram Alir

Untuk merealisasikan sampai tersusun modul ajar teknik pengaturan maka dilakukan kegiatan sebagaimana gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Metode yang digunakan merupakan kerangka dasar dalam melakukan urutan-urutan kerja atau langkah kerja yang benar. Sehingga hasil analisa yang diperoleh dapat dipertanggung jawabkan.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian yang akan diuraikan meliputi kajian metode pembelajaran yang sudah ada, menyusun buku panduan praktikum dan memvalidasi buku panduan praktikum.

3.3.1. Kajian Pustaka

Pada tahap awal dilakukan studi literatur yang berkaitan dengan metode-metode pembelajaran. Secara lebih detail literatur yang terkait. Serta materi-materi buku panduan praktikum.

3.3.2. Observasi

Tahap ini dilakukan pengamatan terhadap sistem pembelajaran yang telah dilaksanakan. Serta mengidentifikasi berbagai proses (plan) yang

digunakan oleh industri melalui studi literatur maupun data mining yang akan digunakan sebagai acuan untuk menyusun teori, simulasi maupun aplikasi yang mendekatinya.

3.3.3. Perumusan Masalah

Dari hasil yang di dapat pada studi literatur dan observasi, maka sangat memungkinkan dan merupakan suatu kontribusi baru untuk mengembangkan metode pembelajaran. Serta menganalisa dan merumuskan hasil identifikasi berbagai plan yang relevan untuk dikembangkan pada jurusan Teknik Mesin.

3.3.4. Perencanaan Skenario Pembelajaran

Membuat analisa dan menyusun Isi serta Skenario Pembelajaran dan Mendesain sarana-prasarana yang dibutuhkan untuk pengembangan peralatan, tenaga pengajar, tenaga laborat, dan penetapan sistem evaluasi yang tepat sesuai kebutuhan dunia kerja.

3.3.5. Penyusunan Buku Panduan Praktikum

Pelaksanaan pembuatan buku panduan praktikum sebagai alat untuk mengintegrasikan antara teori, simulasi dan aplikasi yang bersesuaian.

3.3.6. Penyusunan Instrumen Validasi

Pada tahap ini disusun instrumen validasi yang akan digunakan oleh validator untuk memvalidasi buku panduan praktikum yang telah disusun.

3.3.7. Revisi Buku Panduan Praktikum

Melakukan revisi terhadap buku panduan praktikum berdasarkan hasil dari validator.

4. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Uji Validitas Modul

Validasi buku panduan praktikum dilakukan oleh 3 validator. Lembar validasi buku panduan praktikum dibagi menjadi 6 kategori/segi, meliputi karakteristik, isi, bahasa, ilustrasi, format dan perwajahan (cover) modul.

Buku panduan praktikum tersebut valid, jika rata-rata skor tim ahli > 2. Sebaliknya, jika rata-rata skor tim ahli < 2 maka buku panduan praktikum tersebut tidak valid.

Tabel 1. Hasil Analisis Validasi Modul Oleh Tim Ahli

No.	Skor Validasi Ahli			Total	Rata-Rata	Keterangan
	1	2	3			
1.	3	4	3	10	3,333	Valid
2.	4	4	4	12	4,000	Valid
3.	4	4	4	12	4,000	Valid
4.	3	3	3	9	3,000	Valid
5.	4	4	4	12	4,000	Valid

No.	Skor Validasi Ahli			Total	Rata-Rata	Keterangan
	1	2	3			

1.	4	3	4	11	3,667	Valid
2.	4	3	4	11	3,667	Valid
3.	4	3	4	11	3,667	Valid
4.	4	3	4	11	3,667	Valid
5.	3	3	3	9	3,000	Valid
6.	3	3	3	9	3,000	Valid
7.	3	3	3	9	3,000	Valid
8.	4	4	4	12	4,000	Valid
9.	3	4	3	10	3,333	Valid

Bahasa

No.	Skor Validasi Ahli			Total	Rata-Rata	Keterangan
	1	2	3			
1.	3	4	3	10	3,333	Valid
2.	3	4	3	10	3,333	Valid
3.	3	3	3	9	3,000	Valid

Ilustrasi

No.	Skor Validasi Ahli			Total	Rata-Rata	Keterangan
	1	2	3			
1.	3	3	3	9	3,000	Valid
2.	3	4	3	10	3,333	Valid
3.	3	3	3	9	3,000	Valid

Format

No.	Skor Validasi Ahli			Total	Rata-Rata	Keterangan
	1	2	3			
1.	3	4	3	10	3,333	Valid
2.	3	3	3	9	3,000	Valid
3.	3	4	3	10	3,333	Valid

Perwajahan / cover

No.	Skor Validasi Ahli			Total	Rata-Rata	Keterangan
	1	2	3			
1.	4	4	4	12	4,000	Valid
2.	3	4	3	10	3,333	Valid
3.	3	4	3	10	3,333	Valid
4.	4	4	4	12	4,000	Valid

Berdasarkan data pada Tabel 1 menyatakan bahwa secara keseluruhan dalam penyusunan buku panduan praktikum yang dihasilkan baik ditinjau dari segi karakteristik, isi/materi, bahasa, ilustrasi, format maupun cover/perwajahan adalah valid. Hal ini dilihat dari analisis rata-rata skor yang diberikan oleh 3 validator yang terdiri dari dosen ahli pembelajaran, ahli pendidikan, ahli keteknikan dan ahli tata bahasa. sebelum buku panduan praktikum digunakan untuk pengambilan data penelitian.

Penelitian ini menghasilkan buku panduan praktikum pembelajaran mata kuliah Fisika Teknik I.

4.2. Data Focus Group Discussions (FGD)

Diskusi fokus grup dilaksanakan dalam 2 tahap yang melibatkan semua anggota peneliti termasuk ketua peneliti (2 orang).

4.2.1 Hasil FGD Tahap 1

Topik-topik esensial buku panduan praktikum Fisika Teknik I yaitu:

Cara Penggunaan Alat:

- a. Jangka Sorong
- b. Mikrometer
- c. Neraca Teknik

Cara Perhitungan Ralat:

- a. Fenomena dalam pengukuran
- b. Akurasi (*Accuracy*) dan Presisi (*Precession*)
- c. Cara Perhitungan Ralat
- d. Ralat Sistematis
- e. Ralat Acak

Materi Percobaan:

- a. Koefisien Gesekan
- b. Gerak Peluru
- c. Getaran Harmonis Sederhana
- d. Momen Inersia

4.2.2 Hasil FGD Tahap 2

Media yang tepat untuk digunakan pada pembelajaran menggunakan buku panduan praktikum Fisika Teknik I yaitu alat peraga.

5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan data penelitian tentang buku panduan praktikum Fisika Teknik I, maka dapat disimpulkan bahwa:

Buku panduan praktikum Fisika Teknik I yang telah selesai dibuat kemudian divalidasi pada 3 orang validator yang terdiri dari dosen ahli pembelajaran, ahli pendidikan, ahli keteknikan dan ahli tata bahasa. Dan rata-rata hasil penilaian validator adalah valid.

6. DAFTAR PUSTAKA

Arsyad, A 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta. Rajawali Pers

Depdiknas, 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Departemen Pendidikan Nasional Direktorat jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.

Herbert, MW. (1987). Students' Evaluations of University Teaching Research Findings, Methodological Issues, and Directions for Future Research. *International Journal of Educational Research*. Vol. 11 number 3, 1987.

Jumargo, dkk. 2011. Peningkatan Hasil Belajar Kompetensi Melakukan Pekerjaan dengan Mesin Bubut dengan Menggunakan Jobsheet hasil Pengembangan. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. Vol. 11. No. 2. Hal.57-62.

Validitas LKPD Berbasis NOS (*Nature Of Science*) pada Materi Kesetimbangan Kimia untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Menumbuhkan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA

Fransiska Somi Goran^{1*}, Dian Eka Ambarwati²,
Maria Fransiska Mei Santi Omes³ Rusly Hidayah⁴

¹ Jurusan Kimia, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.
E-mail: ¹cisca.fsg@gmail.com, ²dianekaambarwati@gmail.com,
³omesfransiska@gmail.com, ⁴ruslyhidayah@unesa.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) berbasis NOS (*Nature Of Science*) pada materi kesetimbangan kimia yang mampu meningkatkan keterampilan proses sains dan menumbuhkan literasi sains siswa ditinjau dari kriteria teoritis. LKPD dinyatakan layak secara teoritis jika memenuhi kriteria isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikan. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) sampai tahap revisi desain. Untuk mendapatkan LKPD yang layak secara teoritis dilakukan telaah dan validasi. Telaah dilakukan oleh dosen kimia dan dosen pendidikan kimia. Validasi dilakukan oleh dosen pendidikan kimia dan guru kimia. LKPD ini diharapkan dapat berkontribusi dalam dunia pendidikan sebagai salah satu media pembelajaran dan mampu meningkatkan keterampilan proses sains dan menumbuhkan literasi sains siswa terutama pada materi kesetimbangan kimia kelas XI semester 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan layak menurut kriteria isi mencapai 81,58%, kriteria kebahasaan 86%, kriteria penyajian 80% dan kriteria kegrafikan 93,33%. Secara teoritis berdasarkan skala likert, LKPD yang dikembangkan dinyatakan layak dengan skor mencapai 85,23% (sangat baik).

Kata kunci: LKPD, kelayakan, *Nature Of Science*, keterampilan proses sains, literasi sains

ABSTRACT

The aim of this research is produce LKPD (*Lembar Kerja Peserta Didik*) based on NOS (*Nature Of Science*) on chemical equilibrium material that can improve the science process skill and cultivate the science literacy of students in terms of theoretical criteria. LKPD is deemed feasible theoretically if it meets the criteria of content, language, presentation and graphically. This research uses *Research and Development* (R & D) method until revision design stage. To obtain a feasible LKPD theoretically conducted the study and validation. The study was conducted by chemistry lecturer and lecturer of chemical education. Validation is done by lecturer of chemical education and chemistry teacher. This LKPD is expected to contribute in the education world as one of the learning media and be able to improve the science process skills and cultivate the science literacy of students, especially on the chemical equilibrium materials class XI semester 1. The results was showed that the LKPD developed feasible according to the content criteria is 81, 58%, linguistic criteria is 86%, presentation criteria is 80% and graphical criterion is 93,33%. Theoretically based on Likert scale, developed LKPD is declared feasible with score reached 85,23% (very good).

Key Words: LKPD, feasibility, *Nature Of Science*, science process skills, science literacy

1. PENDAHULUAN

Perubahan paradigma dalam pembelajaran saat ini juga menjadi tuntutan dalam kurikulum 2013. Dalam kurikulum 2013 menginginkan proses pembelajaran harus bersifat kontekstual dan pembelajaran lebih berorientasi pada siswa atau yang dikenal dengan SCL (*Student Centered Learning*). Melalui proses pembelajaran dengan keterlibatan aktif siswa ini, berarti guru tidak mengambil hak siswa untuk belajar dalam arti yang sesungguhnya. Wardani (2006) menyatakan secara umum pembelajaran dewasa ini

masih berorientasi *teacher centered*, belum mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis,

memecahkan masalah, keterampilan proses sains, berpikir kreatif, dan bertanggung jawab.

Menurut Permendikbud nomor 65 Tahun 2013 tentang standar proses, Struktur kurikulum menengah atas terdiri atas kelompok mata pelajaran wajib dan kelompok mata pelajaran peminatan. Salah satu kelompok mata pelajaran peminatan yaitu kimia. Kimia merupakan salah satu dari cabang IPA yang dapat menjadi wahana bagi siswa untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkan di dalam kehidupan sehari-hari.

Proses pembelajarannya menekankan pada pembelajaran pengalaman langsung untuk memahami konsep-konsep kimia tanpa mengabaikan hakekat dari IPA itu sendiri, yaitu sebagai produk

ilmiah dan mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pembelajaran kimia yang berupa teori, konsep, hukum dan fakta membutuhkan beberapa keterampilan dalam memecahkan permasalahan.

Penggunaan media memberikan manfaat dalam proses pembelajaran, hal ini dikemukakan oleh Arsyad, Azhar (2004) antara lain yaitu : Memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga proses belajar semakin lancar dan meningkatkan hasil belajar, Meningkatkan motivasi siswa, dengan mengarahkan perhatian siswa sehingga memungkinkan siswa belajar sendiri-sendiri sesuai kemampuan dan minatnya, Penggunaan media dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu, Siswa akan mendapat pengalaman yang sama mengenai suatu peristiwa, dan memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan lingkungan sekitar. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu sumber belajar yang dapat dikembangkan oleh guru sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran. LKPD sebagai media pembelajaran dapat dikembangkan dengan berbasis pada NOS (*Nature Of Science*).

Berdasarkan hasil penelitian Noer Hardianty (2015), Literasi sains tidak hanya menekankan pada pemaham konsep sains, menekankan juga pada bagaimana ilmu pengetahuan itu diperoleh (NOS). Dengan memahami NOS diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar tentang materi sains, minat terhadap sains, dan pengambilan keputusan terhadap masalah-masalah sains.

Keterampilan proses sains sebagai keterampilan yang dibutuhkan oleh siswa untuk mengembangkan dan menerapkan konsep dan prinsip seta teori sains untuk menyelesaikan permasalahan kompleks (Rambuda dalam Praduani, 2017).

Dari hasil prapenelitian oleh Windi Praduani dan Bertha Yonata (2017) yang telah dilakukan di SMA Negeri 12 Surabaya terhadap 32 siswa kelas XII yang dipilih secara acak, kemampuan siswa dalam menyusun hipotesis mendapatkan skor rata-rata 2,12 dengan predikat C, untuk komponen merencanakan investigasi mendapatkan skor rata-rata 2,34 dengan predikat C+, untuk komponen memproses data mendapatkan skor rata-rata 2,56 dengan predikat B-, sedangkan dalam menganalisis mendapatkan skor 2,81 dengan predikat B dengan ketuntasan klasikal hanya mencapai 65,6% sehingga disimpulkan bahwa siswa tidak terbiasa melaksanakan penyelesaian masalah, hal ini juga membuat keterampilan proses siswa untuk komponen menyusun hipotesis,

merencanakan investigasi, memproses dan menganalisis data masih rendah sehingga perlu dilatihkan keterampilan proses sains dalam pembelajaran.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti menganggap perlu mengembangkan media pembelajaran yakni LKPD yang berbasis *Nature of Science* (NOS) untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan menumbuhkan literasi sains siswa kelas XI SMA.

2. METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dalam Sugiyono (2011), tetapi hanya terbatas pada revisi desain. Revisi desain diperlukan jika penilaian validasi belum memenuhi kriteria, maka perlu dilakukan revisi dan kemudian divalidasi ulang hingga memenuhi kreteria valid.

Sasaran dalam penelitian ini adalah LKPD yang berbasis NOS (*Nature Of Science*) pada materi kesetimbangan kimia untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan menumbuhkan literasi sains siswa kelas XI SMA. LKPD yang dikembangkan berjumlah dua buah LKPD yang dibedakan berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi kesetimbangan kimia.

LKPD ditelaah oleh dosen kimia dan dosen pendidikan kimia, untuk menelaah dan memberikan saran/masukan terhadap LKPD yang dikembangkan. Selanjutnya LKPD direvisi sesuai saran/masukan dari penelaah yang kemudian diberikan ke validator untuk divalidasi oleh seorang dosen pendidikan kimia dan seorang guru kimia untuk mengetahui kelayakan LKPD secara teoritis yang ditinjau dari kriteria isi, kriteria penyajian, kriteria kebahasaan, dan kriteria kegrafikan. Validator memberikan penilaian terhadap tiap komponen kriteria dengan menggunakan skala likert seperti tabel berikut:

Tabel 1. Skala Likert

Penilaian	Nilai Skala
Tidak Baik	1
Kurang Baik	2
Cukup	3
Baik	4
Sangat Baik	5

(Riduwan, 2013)

$$\text{Presentase(\%)} = \frac{\text{skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor kriterium}} \times 100\%$$

Data hasil penilaian skor kemudian diolah dengan menggunakan rumus presentase kelayakan:

dengan Skor kriterium = skor tertinggi dalam tiap item x jumlah item x jumlah responden

Kemudian presentase yang diperoleh diinterpretasikan kedalam kriteria yang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2. Interpretasi Skor

Persentase (%)	Kategori
0 - 20	Sangat Kurang
21 - 40	Kurang
41 - 60	Cukup
61 - 80	Baik
81 - 100	Sangat Baik

(Riduwan, 2013)

LKPD yang dikembangkan dinyatakan layak secara teoritis jika hasil presentase hasil validasi berada pada kriteria baik atau sangat baik, yakni dengan presentase $\geq 61\%$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini berupa data hasil validasi desain untuk mengetahui kelayakan LKPD. Sebelum divalidasi oleh validator, LKPD terlebih dahulu ditelaah oleh dosen kimia dan dosen pendidikan kimia. Telaah desain ini bertujuan untuk menggali kelemahan dan kelebihan LKPD yang dikembangkan yang kemudian diperbaiki berdasarkan saran dari penelaah.

Hasil telaah kedua LKPD oleh dosen kimia dan pendidikan kimia disajikan pada gambar tabel dibawah ini:

Tabel 3. Desain Sebelum dan Sesudah Telaah

Sebelum ditelaah	Revisi Hasil Telaah

Desain cover LKPD 1

Sebelum ditelaah	Revisi Hasil Telaah

Desain cover LKPD 2

--	--

Bagian merancang dan melakukan percobaan yang direvisi adalah jumlah dan konsentrasi larutan menyesuaikan dengan prinsip *green chemistry*

LKPD yang telah selesai di revisi, kemudian divalidasi oleh seorang dosen pendidikan kimia dan seorang guru kimia. Validasi bertujuan untuk mengetahui penilaian dari dosen dan guru kimia mengenai kelayakan LKPD yang dikembangkan. Adapun komponen yang divalidasi yakni kriteria isi, kriteria penyajian, kriteria kebahasaan, dan kriteria kegrafikan dengan komponen penilaian diadaptasi dari Depdiknas (2008).

Hasil validasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. Hasil Validasi LKPD

No	Aspek yang dinilai	Persentase kelayakan (%)	Kategori
1	Kriteria Isi	81,58%	Sangat Baik/ Sangat Layak
2	Kriteria Penyajian	80%	Baik/Layak
3	Kriteria Kebahasaan	86%	Sangat Baik/ Sangat Layak
4	Kriteria Kefrafikan	93,33%	Sangat Baik/ Sangat Layak

Berdasarkan hasil validasi desain LKPD diatas, diketahui bahwa produk yakni LKPD berada pada kategori layak dan sangat layak sehingga tidak memerlukan tahap revisi desain, dengan demikian

maka penelitian dengan menggunakan metode R & D, secara toritis selesai pada tahap Validasi Desain.

Hasil validasi LKPD tersebut secara lebih rinci diuraikan berdasarkan kriterianya masing-masing dalam tabel-tabel dibawah ini:

Tabel 4. 1 Hasil Validasi LKPD Kriteria Isi

No	Kriteriarsi	Presentase kelayakan (%)	Kategori
1	Kesesuaian materi Kesetimbangan kimia dengan kurikulum revisi 2013	90%	Baik/Layak
2	Kesesuaian materi Kesetimbangan kimia dengan KI dan KD yang akan dicapai	90%	Sangat Baik/Sangat Layak
3	Kesesuaian indikator dengan KD	90%	Sangat Baik/Sangat Layak
4	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator	90%	Sangat Baik/Sangat Layak
5	Rangkuman materi memuat konsep-konsep penting	80%	Baik/Layak
6	Kegiatan Laboratorium yang dilakukan dalam LKPD sesuai dengan materi	80%	Baik/Layak
7	Fakta, Konsep dan gambar sudah benar	80%	Baik/Layak
8	Kesesuaian dengan aspek-aspek NOS, meliputi: tentatif, empiris, subjektif, imajinasi dan kreatifitas, sosial budaya, dan metode penelitian yang beragam.	70%	Baik/Layak
9	Komponen keterampilan proses sains yang disajikan lengkap, meliputi: perumusan hipotesis, pengidentifikasian variabel, merancang dan melakukan penelitian ilmiah, penilaian dan pengontrolan variabel dan penafsiran data.	70%	Baik/Layak
10	Komponen penilaian literasi sains yang disajikan lengkap, yakni menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan mendesain inkuiri ilmiah menginterpretasikan data dan bukti-bukti secara ilmiah.	80%	Baik/Layak

Tabel 4. 2 Hasil Validasi LKPD Kriteria Penyajian

No	Kriteria Penyajian	Presentase kelayakan (%)	Kategori
1	Cover mempresentasikan isi LKPD	80%	Baik/Layak
2	Fenomena dapat membangkitkan rasa ingin tahu siswa	80%	Baik/Layak
3	Penyajian materi sesuai	80%	Baik/Layak
4	Gambar dapat membantu pemahaman konsep siswa	80%	Baik/Layak
5	Penyajian gambar disertai dengan sumber	80%	Baik/Layak
6	Penulisan daftar pustaka sesuai dengan aturan yang berlaku	80%	Baik/Layak
7	Kesesuaian dengan aspek-aspek NOS, meliputi: tentatif, empiris, subjektif, imajinasi dan kreatifitas, sosial budaya, dan metode penelitian yang beragam.	80%	Baik/Layak
8	Komponen keterampilan proses sains yang disajikan lengkap, meliputi: perumusan hipotesis, pengindentifikasian variabel, merancang dan melakukan penelitian ilmiah, penilaian dan pengontrolan variabel dan penafsiran data.	80%	Baik/Layak
9	Komponen literasi sains yang disajikan lengkap, yakni menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan mendesain inkuiri ilmiah, dan menginterpretasikan data dan bukti-bukti secara ilmiah.	80%	Baik/Layak

Tabel 4. 3 Hasil Validasi LKPD Kriteria Kebahasaan

No	Kriteria Kebahasaan	Presentase kelayakan (%)	Kategori
1	Menggunakan bahasa yang sesuai	100%	Sangat Baik/Sangat Layak
2	Penulisan LKPD menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar	80%	Baik/Layak
3	Penulisan LKPD menggunakan istilah yang tepat dan mudah dipahami	80%	Baik/Layak
4	Menggunakan kalimat yang sederhana	90%	Sangat Baik/Sangat Layak
5	Penulisan LKPD menggunakan istilah/symbol/lambang secara konsisten	80%	Baik/Layak

Tabel 4. 4 Hasil Validasi LKPD Kriteria Keagrafikan

No	Kriteria Keagrafikan	Presentase kelayakan (%)	Kategori
1	Penggunaan <i>font</i> (jenis dan ukuran) memudahkan pembacaan	100%	Sangat Baik/Sangat Layak
2	Cover menarik	100%	Sangat Baik/Sangat Layak
3	Kesesuaian <i>background</i> dengan warna tulisan	100%	Sangat Baik/Sangat Layak
4	Tata letak teks dan gambar serasi	80%	Baik/Layak
5	Kualitas cetak baik	90%	Sangat Baik/Sangat Layak
6	Kualitas kertas yang digunakan baik	90%	Sangat Baik/Sangat Layak

Secara keseluruhan, hasil validasi dalam setiap kriteria menunjukkan bahwa secara teoritis, LKPD tersebut layak digunakan sebagai media pembelajaran kimia pada materi kesetimbangan kimia untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan menumbuhkan literasi sains siswa kelas XI SMA.

LKPD ini dinyatakan layak sebagai media pembelajaran dimana menurut Heinich dalam Arsyad, Azhar(2011), Media pembelajaran adalah perantara yang membawa pesan atau informasi bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran antara sumber dan penerima. Media pembelajaran menjadi sebuah alat yang membantu dalam proses belajar mengajar yang digunakan untuk menyampaikan isi atau materi pembelajaran berbentuk teks, audio dan visual.

LKPD sebagai media pembelajaran termasuk dalam media hasil teknologi cetak. Arsyad, Azhar (2011) mengklasifikasikan media atas empat kelompok, yaitu:

- a. Media hasil teknologi cetak.
- b. Media hasil teknologi audio-visual.
- c. Media hasil teknologi yang berdasarkan komputer.
- d. Media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer.

Penggunaan media ini memberikan manfaat dalam proses pembelajaran, hal ini dikemukakan oleh Arsyad, Azhar (2004) antara lain yaitu : Memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga proses belajar semakin lancar dan meningkatkan hasil belajar, Meningkatkan motivasi siswa, dengan mengarahkan perhatian siswa sehingga memungkinkan siswa belajar sendiri-sendiri sesuai kemampuan dan minatnya, Penggunaan media dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu,

Siswa akan mendapat pengalaman yang sama mengenai suatu peristiwa, dan memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan lingkungan sekitar.

LKPD yang dikembangkan dinyatakan layak secara teoritis, didukung juga oleh adanya kolerasi antara LKPD berbasis NOS (*Nature Of Science*) dan Teori Perkembangan Piaget. Keduanya menekankan pada pengalaman langsung oleh siswa dalam kegiatan belajar mengajar melalui kegiatan eksperimen dengan memperhatikan keterampilan proses sains siswa. Selain itu, teori pembelajaran sosial Vygotsky sesuai dengan LKPD berbasis NOS (*Nature Of Science*) yang dikembangkan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Salah satunya yakni menganalisis data untuk menemukan sebuah konsep dengan bantuan teman sebaya maupun orang dewasa yang ahli dalam bidangnya. Teori lain yang ikut mendukung adalah Teori Belajar Konstruktivistik John Dewey. Teori ini sejalan dengan NOS (*Nature Of Science*) karena keduanya menekankan bahwa siswa harus aktif belajar memecahkan atau menyelidiki masalah yang ada dalam kelompok kecil atau lingkungan sekitar dengan tetap berlandaskan pada hakikat sains dari kimia sebagai sebuah proses dan produk.

4. PENUTUP

4.1 Simpulan

Berdasarkan kesesuaian antara hasil penelitian dan rumusan masalah dapat ditarik kesimpulan bahwa secara teoritis, LKPD berbasis NOS (*Nature Of Science*) pada materi kesetimbangan kimia untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan menumbuhkan literasi sains siswa kelas XI SMA, layak digunakan sebagai media pembelajaran dikelas.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa saran yang perlu dipertimbangkan antara lain:

- a. Materi yang digunakan dalam LKPD ini hanya terbatas pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dan arah pergeseran kesetimbangan, diharapkan peneliti selanjutnya mengembangkan LKPD ini dengan materi kimia yang lain.
- b. Penjelasan mengenai variabel perlu dilakukan sebelum peserta didik mengerjakan LKPD.
- c. Lebih menambah fenomena-fenomena alam agar lebih menarik dalam proses pembelajaran
- d. Lebih memperhatikan prinsip-prinsip *greenchemistry* dalam penyusunan LKPD yang

menggunakan praktikum untuk mencegah pencemaran lebih lanjut.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar 2004, *Media Pembelajaran*, PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- 2011, *Media Pembelajaran*. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Depdiknas, Jakarta.
- Hardianty, Noer 2015, *Nature of Science: Bagian Penting Dari Literasi Sains. Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)*.
- Kemendikbud 2013, *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan dasar dan Menengah*. Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, Jakarta.
- Praduani, Windi & Bertha Yonata 2017, *Keterampilan Proses Sains Pada Materi Kesetimbangan Kimia SMA Negeri 12 Surabaya Melalui Penerapan Model Learning Cycle 7-E*. *UNESA Journal of Chemistry Education* ISSN: 2252-9454 Vol. 6, No. 1, pp. 74-80 January 2017
- Riduwan. 2013, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*, Alfabeta, Bandung



Public Private Patnership Pada Pendidikan Vokasi

Irma Russanti^{1*}, Ekohariadi², Muchlas Samani³

¹Jurusan PKK, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, irmarussanti@unesa.ac.id

²Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, ekohariadi@unesa.ac.id

³Jurusan Teknikk Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, muchlassamani@unesa.ac.id

ABSTRAK

Public Private Partnership (PPP) atau biasa disebut juga dengan Kerjasama Pemerintah Swasta (KPS) merupakan mekanisme pembiayaan alternatif dalam pengadaan pelayanan publik yang telah digunakan secara luas diberbagai negara khususnya negara maju. Tujuan dalam makalah ini adalah untuk mengetahui kontribusi Public Private Partnership pada pendidikan vokasi di negara Negeria, Malaysia, Banglades, dan Indonesia. Metode yang digunakan adalah kajian literatur review, dilakukan melalui pencarian fullpaper jurnal berkaitan dengan kata kunci Public Private Partnership pada google scholar dan diperoleh 10 jurnal dengan terbitan dari tahun 2010 sampai 2016. Setelah itu dilakukan pencarian ebook free download pada google dengan kata kunci Public Private Partnership diperoleh beberapa buku referensi yang terkait. Dari literatur tersebut digunakan untuk mereview ditinjau dari pengertian, pendekatan serta penerapan Public Private Partnership pada pendidikan vokasi. Temuan dari review tersebut adalah public private parthship sangat bermanfaat bagi pendidikan vokasi dinegara-negara Negeria, Malaysia, Banglades, dan Indonesia. Diantaranya untuk kolaborasi sektor swasta dan industri di bidang magang mahasiswa, pengembangan kurikulum, penerimaan dan kerja, pelatihan instruktur, pelatihan karyawan.

Kata kunci: Public Private Parthership, pendidikan vokasi, kerjasama

ABSTRACT

Public Private Partnership (PPP) is an alternative financing mechanism in public procurement that has been used widely in various countries especially developed countries. The purpose of this review is to know the contribution of Public Private Partnership to vocational education in Negeria country , Malaysia, Bangladesh, and Indonesia. The method used the review of literature, conducted a fullpaper search journal related to the keyword Public Private Partnership on google scholar and obtained 20 journals with the publication from 2010 to 2016. After that was done ebook free download search on google with keywords Public Private Partnership obtained some related reference books. From the literature is used for review in terms of understanding, approach and implementation of Public Private Partnership on vocational education. The findings of the review are public private parthship is very useful for vocational education in countries of Negeria, Malaysia, Bangladesh, and Indonesia. Among them are for private sector and industry collaboration in student internship, curriculum development, acceptance and work, instructor training, employee training.

Keywords: Public Private Partnership, vocational education, cooperation

1. PENDAHULUAN

Public Private Partnership (PPP) atau biasa disebut juga dengan Kerjasama Pemerintah Swasta (KPS) merupakan mekanisme pembiayaan alternatif dalam pengadaan pelayanan publik yang telah digunakan secara luas diberbagai negara khususnya negara maju (Sekretariat A4DE, 2012:1). Egboh dan Chukwuemeka (2012) menyatakan bahwa PPP melibatkan kontrak antara otoritas sektor publik dan pihak swasta, di mana pihak swasta menyediakan layanan publik atau proyek dan mengasumsikan risiko keuangan, teknis dan operasional yang cukup besar dalam proyek e.kemitraan publik swasta sangat penting untuk pertumbuhan ekonomi suatu bangsa. Ini memiliki implikasi penting bagi peran negara vis-a-vis sektor swasta sebagai penyedia layanan publik, termasuk sistem pendidikan.

Teknis Pendidikan dan Pelatihan Kejuruan (TVET) sistem secara luas diakui sebagai sistem pendidikan diharapkan menghasilkan tenaga kerja yang kompeten yang dapat bersaing dan unggul dalam lingkungan yang cepat berubah dan meningkatkan perekonomian suatu negara. Public Private Partnership (PPP) dipandang sebagai strategi alternatif yang diajukan untuk mengatasi tantangan yang dihadapi sistem pendidikan yang sangat penting ini. konseptualisasi PPP dan kepentingan relatif dalam pertumbuhan ekonomi, pembenahan TVET untuk kemajuan teknologi dan pertumbuhan ekonomi melalui kerjasama PPP.

Kemitraan publik-swasta, atau kemitraan sosial, sangat penting untuk pengembangan pendidikan kejuruan yang berkualitas tinggi dan pelatihan karena mereka memungkinkan untuk komunikasi reguler antara pengusaha dan penyedia VET. Komunikasi sangat penting dalam praktek VET pada berbagai

tingkatan. Komunikasi ini memungkinkan penyedia VET untuk belajar keterampilan apa dalam permintaan dan untuk melatih untuk pekerjaan yang berubah secara teratur. Komunikasi juga memungkinkan pengusaha untuk memiliki masukan ke dalam kurikulum VET dan sering memberi mereka alat rekrutmen untuk menarik pekerja terampil. Dalam sistem seperti di Australia, Selandia Baru, atau Korea Selatan dengan mengembangkan kualifikasi kerangka kerja dan akuntabilitas sistem nasional mereka telah mendorong perkembangan komunikasi.

Tujuan utama kerjasama pendidikan kejuruan dengan industri diantaranya bertujuan untuk :

- 1) SDM yang *qualified dan certified* yang sesuai standar kompetensi dibutuhkan oleh industri. SDM yang kreatif , inovatif, produktif dan adaptif terhadap perkembangan teknologi dan perubahan pasar. SDM –SDM yang memiliki sikap kerja, budaya kerja, sadar mutu dan adaptif terhadap budaya organisasi di perusahaan.
- 2) Hasil – hasil penelitian yang bermanfaat bagi industri berupa pemecahan berbagai permasalahan yang dihadapi industri dalam bidang mutu, produksi, sumberdaya manusia, pemasaran dan inovasi produk yang memiliki nilai jual yang tinggi di pasar global.
- 3) Produk inovatif dan teknologi tepat guna yang dapat diaplikasikan dimasyarakat untuk pemberdayaan dan pencerdasan masyarakat.
- 4) Kurikulum pendidikan dan pelatihan yang relevan guna pengembangan SDM di Industri.
- 5) Tenaga ahli dalam bidang *research and development* produk industri untuk industri guna memperluas pasar.

Adapun rumusan masalah dalam kajian literatur review ini adalah:

- 1) Bagaimana aplikasi Public Private Partnership pada pendidikan vokasi di negara Negeria?
- 2) Bagaimana aplikasi Public Private Partnership pada pendidikan vokasi di negara Malaysia?
- 3) Bagaimana aplikasi Public Private Partnership pada pendidikan vokasi di negara Bangladesh?
- 4) Bagaimana aplikasi Public Private Partnership pada pendidikan vokasi di negara Indonesia?

2. METODE PENELITIAN

Kajian literatur review ini, dilakukan melalui pencarian fullpaper journal berkaitan dengan kata kunci Public Private Partnership pada google scholar dan diperoleh 10 jurnal dengan terbitan dari tahun

2010 sampai 2016. Setelah itu dilakukan pencarian ebook free download pada google dengan kata kunci Public Private Partnership diperoleh beberapa buku referensi yang terkait. Dari literatur tersebut digunakan untuk mereview ditinjau dari pengertian, pendekatan serta penerapan Public Private Partnership pada pendidikan vokasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan kajian literatur review diperoleh fakta-fakta dan informasi terkait penerapan Public Private Partnership di beberapa negara sebagai berikut:

1) *Public Private Partnership pada Pendidikan Vokasi di negara Negeria*

1.1) *Temuan penelitian Okwelle*

Pelaksanaan pekerjaan dalam pembelajaran terpadu oleh universitas di Nigeria seperti diungkapkan oleh penelitian Ugwoke, etc, 2016 adalah rendah. Misalnya, manajemen risiko dan langkah-langkah keamanan untuk siswa serta jaminan kualitas untuk program *Work Integrated Learning*(WIL) tidak disediakan pada sebagian pendidikan tinggi. Hasil penelitian terungkap bahwa pengusaha dan mahasiswa dikenalkan dengan tujuan program WIL sebelum penempatan siswa. Dari 18 indikator pelaksanaan WIL yang efektif, hanya tujuh yang cukup dilaksanakan sementara sebelas dari mereka yang hasilnya rendah diimplementasikan dengan tidak yang dilaksanakan. Temuan ini sejalan dengan Amadi (2013) hanya sedikit (bentuk pembelajaran berbasis kerja diimplementasikan di Nigeria. Temuan ini juga kongruen dengan Pop dan Barkhuizen (2010) bahwa di luar Inggris dan Australia, pekerjaan yang terintegrasi pembelajaran tidak efektif diterapkan di negara-negara berkembang termasuk Nigeria. Kurangnya keterampilan kerja di Nigeria khususnya pada lulusan TVET sebagai akibat dari buruknya implementasi kerja terpadu pembelajaran, dan kurangnya kerja sama lembaga TVET dengan bisnis dan industri. Untuk mencapai tujuan WIL, semua pemangku kepentingan TVET, termasuk lembaga pendidikan, industri dan pengusaha harus menjadi sangat tertarik pada program.(Ugwoke, etc., 2016)

1.2) *sistem nilai dan standar mutu*

TVET adalah padat modal. Akibatnya respon dari sektor swasta untuk pelatihan industri (Teknis dan Kejuruan) suam-suam kuku. Dalam kebanyakan kasus, lembaga pelatihan swasta berjuang sia-sia untuk mengamankan dukungan keuangan yang memadai termasuk mahasiswa. Jika sukses dapat dicapai dalam memperoleh dukungan keuangan melalui fasilitas pinjaman dari lembaga keuangan, tingkat bunga selalu di sisi yang tinggi sehingga perjuangan untuk membayar kembali menjadi hampir mustahil. Untuk menghemat biaya, tenaga dengan kualitas rendah disewa untuk instruksi. Hasil akhirnya adalah produk yang berkualitas rendah di kedua sumber daya manusia dan jasa material. Akibatnya, standar kualitas yang paling sering dilanggar. barang dan jasa lebih rendah yang diperkenalkan ke pasar. Dalam kondisi ini, kebanyakan masyarakat ingin menggurui barang asing dan impor dalam preferensi untuk barang buatan lokal. Bahkan ketika beberapa barang buatan lokal lebih baik dibandingkan dengan barang yang dibuat asing, sistem nilai dan orientasi dari populasi masih menunjukkan barang dibuat lokal kalah dengan buatan luar.(Okowe, Okwelle, 2013)

1.3) *Gambaran TVET*

Perhatian dan sumber daya yang diberikan kepada akademik (secara harfiah pendidikan) lebih banyak daripada teknologi dan pendidikan kejuruan dan pelatihan. Masyarakat lokal dan bahkan lingkungan yang asing mengkategorikan TVET pendidikan untuk akademis yang kurang beruntung. Feinberg & Horowitz (1990) dikutip dalam Zain (2008) dan OECD (2008) menunjukkan bahwa TVET sebagai ejekan hanya untuk mereka yang tidak melakukan akademis dengan baik. Ini citra publik yang palsu terhadap TVET sehingga membatasi banyak orang Nigeria untuk mendaftar di program TVET. Dokumen yang tersedia juga mengkonfirmasi bahwa, UNEVOC-UNESCO merenungkan pada mengubah nama TVET menjadi “keterampilan dan pengetahuan pengembangan untuk kerja”.

1.4) *Miskinnya Agenda Revitalisasi*

TVET diintegrasikan pada permintaan ekonomi untuk tenaga kerja terampil. Misalnya, dana pelatihan industri (ITF) didirikan untuk memberikan peserta pelatihan TVET dengan praktek pekerjaan yang sebenarnya di kedua organisasi sektor swasta dan publik (OECD, 2008) tetapi karena dana yang tidak memadai dan

agenda manajemen yang buruk, rencana itu telah hampir gagal (Okuwa, 2005). Satu tahun pengalaman kerja siswa (SIWES) diperlukan untuk ijazah yang lebih tinggi nasional (HND) dan B.Sc dalam pendidikan teknologi hampir di prinsip. Kebanyakan siswa TVET berakhir tanpa pengalaman kerja yang wajar sebelum lulus. Pemberdayaan ekonomi nasional dan strategi pengembangan (KEBUTUHAN) yang ditugaskan untuk mempercepat pertumbuhan ekonomi, mengurangi kemiskinan dan mencapai tujuan pembangunan milenium (MDGs) dengan TVET sebagai bagian integral tampaknya berlebihan. Banyak lembaga broker lain juga telah didirikan di masa lalu untuk berfungsi dalam kapasitas yang sama, tetapi berakhir sebagai saluran untuk mengambil alih dana ke dalam kegiatan tidak disengaja (Editorial; Tribune, 2011). Misalnya, Bank Nigeria Pengembangan Industri (NIDB) dan Bank Industri (BI), Bank Pembangunan Afrika (ADB), Biro Perusahaan Umum (BPE) dan banyak lagi yang belum mencapai misi penyelenggaraan pelatihan industri yang memadai untuk peserta pelatihan, keuangan pertanian kejuruan melalui beberapa bank komersial dan memastikan kerjasama swasta-publik yang efektif dalam prosedur transfer kekayaan, masing-masing. (Okuwa, Okwelle, 2013)

2) *Public Private Partnership pada pendidikan Vokasi di negara Malaysia*

Di Malaysia, strategi inovatif dirancang untuk merubah TVET untuk PP yang efektif; sistem nasional ganda pelatihan (NDTS), dana pembangunan sumber daya manusia (HRDF) dan *vocationalization* perguruan tinggi (VTI) (Zain, 2008). Dalam program NDTS negara itu, 70-80% dari pelatihan teknis dan kejuruan dilakukan di industri, sedangkan sisanya 20-30% dilakukan di lembaga pelatihan, memanfaatkan kurikulum yang dikembangkan oleh dewan dibebani dengan tanggung jawab itu. Dalam rencana program ini, siswa / magang dimaksudkan untuk menghadapi situasi aktual di industri dalam hal kompetensi teknis dan kejuruan. Penekanan juga ditempatkan pada kerja tim, pemantauan diri, memikul tanggung jawab bersama, dan sejenisnya. Di Nigeria, kegiatan Badan Nasional Pendidikan Teknis (NBTE) tampak replikanya pada Nasional Kerja Kurikulum Inti (NOCC) tidak di Malaysia. Dalam HRDF Malaysia, pemerintah mampu memperkenalkan skema pelatihan. Dalam skema ini, perusahaan yang

berpartisipasi dalam program pelatihan magang tertentu memenuhi syarat untuk insentif pajak. Industri-industri dan perusahaan juga mengumpulkan 1% bagian dari biaya pelatihan dari pemerintah ditambah retribusi lain yang tersembunyi. Insentif ini memotivasi persaingan yang sehat dan peningkatan kinerja antara perusahaan dalam pelatihan teknis dan kejuruan yang ditawarkan kepada siswa. Para siswa / magang adalah (1) meyakinkan kerja, (2) memenuhi syarat untuk jumlah penggantian biaya pelatihan dan perlindungan asuransi (3) diberikan, antara lain. Melalui skema ini, pelatihan industri dipercepat disediakan. Skema ini juga menawarkan peluang dan jalan bagi perusahaan, asosiasi industri dan lembaga-lembaga pelatihan industri publik / swasta untuk berkontribusi lebih responsif dan relevan pengembangan keterampilan. Dalam vocationalization dari agenda pendidikan tinggi, itu adalah pendekatan praktis yang berorientasi dimana siswa menjalani sesi praktis intensif (Zain, 2008).

3) *Public Private Partnership pada Pendidikan Vokasi di negara Bangladesh*

Kolaborasi TVET di Bangladesh, yakni pemerintah harus menetapkan peraturan untuk hubungan. Artikel ini merekomendasikan (1) untuk meramalkan dan melaporkan kekurangan keterampilan industri dan pasokan dan permintaan untuk sumber daya manusia; (2) untuk membangun industryrencana pelatihan termasuk gradasi keterampilan untuk pekerjaan tertentu; (3) untuk berpartisipasi dalam pengembangan kurikulum dan materi dan pelatihan guru; (4) untuk memantau pengiriman TVET; (5) untuk membuat pengaturan untuk pelatihan staf dan penilaian keterampilan kejuruan; (6) untuk mendirikan dan menjalankan sekolah kejuruan atau lembaga pelatihan kejuruan secara mandiri atau dalam kemitraan dengan orang lain; (7) untuk mengawasi perekrutan mahasiswa dan pekerja, khususnya di daerah kekurangan keterampilan tertentu atau mereka yang membutuhkan; (8) untuk membentuk keterampilan tubuh penilaian untuk industri mereka; (9) untuk memberikan dukungan dan sumber daya untuk pengiriman pelatihan; dan (10) untuk menyebarkan informasi kebijakan TVET untuk sektor industri mereka. Akhirnya, Pemerintah harus mendorong, dukungan, dan mempromosikan kerjasama lembaga-industri dan membangun sistem dipandu oleh pemerintah dan dikoordinasikan oleh asosiasi industri; lembaga TVET harus mengambil inisiatif dan

berkolaborasi dengan bisnis dan industri di bidang magang mahasiswa, pengembangan kurikulum, penerimaan dan kerja, pelatihan instruktur, pelatihan karyawan, dan melanjutkan pendidikan mereka; TVET instruktur harus menerima setidaknya dua bulan dari industri pelatihan setiap dua tahun; Bisnis dan industri harus menerima siswa dan instruktur dengan magang dibayar dan pelatihan industri; lembaga TVET harus menyediakan etika kejuruan dan pendidikan keselamatan, memberikan asuransi kecelakaan kecelakaan untuk magang mahasiswa, dan menetapkan instruktur untuk mengawasi magang mahasiswa. Kurikulum TVET juga harus memiliki teknik pengajaran baru yang dikombinasikan teori dan pelatihan praktis. Hal ini diperlukan untuk membangun sebuah kerangka kelembagaan untuk kolaborasi untuk meningkatkan kelayakan kerja. Hal ini juga diperlukan untuk membangun tangan-pusat pelatihan di TVET untuk mempromosikan kolaborasi. Akhirnya, untuk menentukan berbagai model kolaborasi. model mungkin 'kerja sama antara perusahaan dan TVET lembaga' yang didasarkan pada keyakinan bahwa kolaborasi membawa keuntungan bersama bagi kedua belah pihak. Dari sisi perusahaan, manfaat adalah perbaikan proses produksi industri dan produktivitas. Dari sisi penyedia, manfaat mengakses perusahaan peralatan / keahlian serta memperoleh dukungan keuangan langsung dari perusahaan-perusahaan yang sama. Dalam model ini, perusahaan bergerak maju untuk mengembangkan kerjasama dengan memilih penyedia yang tampaknya paling kompeten dalam memberikan pelatihan khusus yang relevan dengan masing-masing perusahaan.

3.1) *Implementasi:*

Kolaborasi ini dapat dibentuk di lima bidang utama: (1) pengembangan kurikulum dan pembelajaran bahan; (2) instruktur pelatihan; (3) pemberian pelatihan praktis dalam pekerjaan-tempat; (4) peningkatan fasilitas di sekolah-sekolah / pusat; dan (5) kesempatan kerja. Namun, dalam rangka menciptakan hubungan di daerah-daerah utamanya di tingkat pelayanan, harus ada kerangka kerja kelembagaan yang meresmikan kerjasama ini. Dalam banyak kasus, kolaborasi di tingkat pelayanan tidak terjadi secara sistematis, tetapi biasanya informal dan berbasis ad hoc. Kebijakan TVET dan hukum harus jelas mendefinisikan peran masing-masing

pihak dalam proses kolaborasi. Kurangnya peran yang jelas membatasi kolaborasi yang efektif di tingkat pelayanan. Dalam rangka meningkatkan kerjasama di tingkat implementasi, hukum harus secara jelas menentukan peran lembaga TVET, masing-masing perusahaan, dan instansi pemerintah bermitra dengan TVET. (Raihan, 2014)

4) Public Private Partnership pada Pendidikan Vokasi di negara Indonesia

Pelaksanaan kerjasama dengan Du/Di antara lain dapat berupa (1) Validasi Kurikulum. Hal ini dilakukan agar materi kegiatan pembelajaran yang tercakup dalam struktur kurikulum sesuai dengan kebutuhan dunia kerja. Tujuannya sekolah dapat menyiapkan perangkat kurikulum pada kompetensi keahlian yang dibuka untuk divalidasi industri, sekolah dapat menyerap masukan Du/Di untuk diterapkan dalam bentuk kurikulum implementatif /kurikulum industri. (2) Kunjungan Industri (KI), dilakukan untuk memberikan wawasan mengenai dunia kerja yang akan dihadapi oleh siswa sebelum mengikuti program Prakerin. (3) Guru Tamu, bertujuan untuk menerapkan proses pembelajaran di sekolah sesuai kebutuhan industri dengan mendapat materi pembelajaran langsung dari Du/Di. Pengelolaan Kerjasama Sekolah dengan Dunia Usaha (Yulianto dkk., 2012) Efektivitas kerjasama tersebut dilakukan dalam bentuk (1) Praktek Kerja Industri (Prakerin), yang tujuannya : a) Siswa dapat menguasai kompetensi sesuai dengan bidang keahlian yang disyaratkan Du/Di dan mendapatkan pengalaman teknis secara langsung di lini Produksi, b) Siswa dapat memiliki etos kerja yang sesuai dengan nilai – nilai yang ada di Du/Di, c) Du/Di dapat memberdayakan siswa untuk meningkatkan produktifitas yang bernilai ekonomis. (2) Uji Kompetensi Kejuruan (UKK), tujuannya untuk mengetahui kemampuan/kompetensi guru dan siswa sesuai standard kompetensi di Du/Di. (3) On The Job Training (OJT) Guru, tujuannya guru dapat menambah kompetensi yang diperoleh di industri untuk diterapkan dalam pembelajaran di sekolah. (4) Bantuan peralatan praktek dan beasiswa dari industry; Perusahaan umumnya memiliki program berupa pemberian sebagian keuntungannya untuk kepentingan sosial yang salah satunya untuk membantu dunia pendidikan, yang disebut program *corporate social responsibility* (CSR). (5) Unit Produksi (UP), untuk menghasilkan tenaga-tenaga profesional yang mempunyai kemampuan teknis yang tinggi didukung oleh daya analitis yang memadai agar dapat melaksanakan proses produksi mengikuti kaidah – kaidah produktifitas, efisiensi dan kualitas yang tinggi. (6) Rekrutmen/ Penempatan Tamatan, bursa kerja khusus (BKK) sekolah berkewajiban



memfasilitasi/mempertemukan pencari kerja (tamatan/alumni) dengan user (perusahaan pencari tenaga kerja).(Yulianto, 2016)

Bentuk- bentuk kegiatan yang melibatkan SMK dan Industri : Kunjungan industri, Praktek industri, Pelatihan, Kerjasama Proyek/Teaching Factory, Unit Produksi, Guru tamu, Pameran, *Job Fair* , Hibah Teknologi , Kelas khusus industri, Sharing sumber daya.

Praktik terbaik keterlibatan induutri pada penyelenggraan pendidikan dapat dilihat beberapa contoh dari hasil kerjasama GIZ dengan Kementerian Pendidikan Nasional;

- 1) Politenik Manufactur Bandung dengan konsep pembelajaran yang menerapkan kondisi nyata proses produksi di Industri dengan menggunkan satndar german untuk produk Indonesia kerjsama Lufapak dan GIZ.
- 2) Politeknik ATMI dengan model Teaching Factory (At Home In The Company) dengan mendirikan PT ATMI dengan produksi peralatan kontruksi, plastik dan furniture logam dan mesin-mesin kontruksi. Komponen-komponen yang dibutuhkan PT ATMI diproduksi oleh siswa di bengkel/workshop dan finishing produk dilakukan di PT ATMI. Setiap siswa mengoperasikan 1 mesin mdern yang digunakan untuk produksi. Sistem pelatihan juga menawarkan jaminan kerja. Sekolah ini telah menjalain kerjasama dengan 100 perusahaan dan menajlankan projek bersama dengan 50 perusahaan.
- 3) SMKN 2 Cibadak atas bantuan dari KfW Entwicklungsbank dan GIZ mendapat bantuannperalata untuk produksi roti dan kue, penelitian mikrobiologi, dan pengendalian kualitas untuk pengolahan makanan. Selain itu juga pelatihan guru dan siswa tentang proses produksi seperti yang ada di industri. Untuk produksi bekerjasama dengan PT Bogasari. Dengan kerjama ini hasilnya adalah kualitas lulusan yang siap kerja dan dengan peralatan yang baru sekolah juga bisa meningkatkan pendapatan melalui unit produksi untuk perawatan peralatan dan investasi alat yang baru.

Contoh lain kerjasama yang diinisiasi oleh industri adalah Program Coorporate Social Responsibility PT Astra Internasional yang banyak membantu hibah teknologi/mesin ke bebrapa sekolah. Melalui Yayasan Pendidikan

Astra (YPA) mengembangkan sekolah yang berorientasi pengembangan potensi lokal. YPA astra mengembangkan potensi industri batik di wilayah Gedangsari gunung kidul. Memberikan program bantuan pendidikan pre vokasional untuk anak SD dan SMK di wilayah Gedangsari Gunungkidul dan mengembangkan sekolah vokasi dengan memberikan bantuan sarana-prasarana sekolah modern untuk SMKN 2 Gedangsari khususnya pada program keahlian Tata Busana. Dengan pengembangan pre vokasional hingga vokasional dan pendampingan unit produksi/teaching factory hingga siswa lulusan SMK untuk mengembangkan industri kreatif berbahan produk batik Gedangsarimumnya fokus pada infrastruktur (Ristekdikti.go.id, 2017)

4. KESIMPULAN

Public private partnership (ppp) atau biasa disebut juga dengan kerjasama pemerintah swasta (kps) merupakan mekanisme pembiayaan alternatif dalam pengadaan pelayanan publik yang telah digunakan secara luas diberbagai negara khususnya negara maju. Public private parthship sangat bermanfaat bagi pendidikan vokasi dinegara-negara Negeria, Malaysia, Banglades, dan Indonesia. diantaranya untuk kolaborasi sektor swasta dan industri di bidang magang mahasiswa, pengembangan kurikulum, penerimaan dan kerja, pelatihan instruktur, pelatihan karyawan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Egboh, Edmun A and Chukwucmekaka, 2012, Public Private Patnerships in Negeria, Kuwait Chapter of Arabian *Journal of Business and Management Review* 1(5):19
- Ernest, Ugwoke, etc, 2016, Effective Implementation of TVET—Industry Partnership for Employability of Graduates through Work Integrated Learning in Nigerian Universities,*Review of European Studies*; Vol. 8, No. 3; 2016, 307-316
- Fitrihana, Noor, 2017, *Revitalisasi Pendidikan Vokasional Indonesia Abad 21 Landasan Filosofi Dan Arah Pengembangannya*: dilihat 10September 2017, http://www.kompasiana.com/irvec/seputar-revitalisasi-pendidikan-kejuruan-sebagai-implikasi-instruksi-presiden-nomor-9-tahun-2016_57fd1fc6bb93733224d1bbd3.
- Direktorat Jendral Perguruan Tinggi, Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2010, *KKNI*.
- Nwangwu, 2016, Public Private Patnerships in Negeria, *Springer Nature*, London
- Okoye, KRE & Chijioke, Okwelle P., 2013. Private-Public Partnership And Technical Vocational Education And Training (Tvet) In A Developing Economy *Arabian*

- Journal of Business and Management Review (OMAN Chapter)*, *ResearchGate*, Vol. 2, No.10; May 201, 51-61
- Organization for Economic Co-operation and Development – OECD 2008, *African Economic Outlook*, dilihat 11 September 2017, <http://dx.doi.org/10.1787> Retrieved on 10/10/2011.
- Okuwa, O.B. (2005). *Public-private partnership of higher education financing in Nigeria: the case of user fees. Revitalization of African higher Education*, (pp 126-148). Dilihat 11 September 2017, http://www.herp-net.org/THEMATIC_LIST_OF_PRESENTERS_2007.pdf Retrieved on 10/10/2011.
- Raihan, Abu, 2014, Collaboration between TVET Institutions and Industries in Bangladesh to Enhance Employability Skills, *International Journal of Engineering and Technical Research (IJETR)* ISSN: 2321-0869, Volume-2, Issue-10, October 2014, 50-55
- Ristekdikti, *Revitalisasi Pendidikan Tinggi Vokasi mendapat Apresiasi Dunia Industri*, dilihat 9 September 2017, <http://kelembagaan.ristekdikti.go.id/index.php/2017/02/02/revitalisasi-pendidikan-tinggi-vokasi-mendapat-apresiasi-dunia-industri/>
- Sekretariat A4DE, 2012, Kerjasama Pemerintah Swasta (KPS) “Pembiayaan KPS Infrastruktur dan Kesesuaiannya pada KPS Sosial”. Aid for Development Effectiveness Secretariat.
- Wawan Darmawan, 2017, *Pentingnya sertifikasi profesi*, dilihat tanggal 10 September 2017, http://www.kompasiana.com/ben10pku/pentingnya-sertifikasi-profesi_56d67eb43493736107_a2ff87
- Yulianto dan Sutrisno, 2012, Pengelolaan Kerjasama Sekolah Dengan Dunia Usaha / Dunia Industri (Studi Situs Smk Negeri 2 Kendal) *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, Vol. 24, No. 1, Juni 2014
- Zain, Z.M. 2008. *TVET in Malaysia*. dilihat 12 September 2017, <http://dspace.unimap.edu.my/dspace/bitstream/123456789/7186/1/TVET%20in%20Malaysia.pdf>. Retrieved 10/10/2011



Validitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Sains pada Materi Asam Basa Kelas XI

Maftukhatun Ni'mah^{1*}, Aprianto², Nurul Hidayati³, Rusly Hidayah⁴

Jurusan Kimia, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: ¹12nimah@gmail.com, ²eyeshieldanto005@gmail.com,
³nurulhidayatinurul1997@gmail.com, ⁴ruslyhidayah@unesa.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* yang dapat melatih kemampuan literasi sains ditinjau dari kriteria teoritis. LKPD dinyatakan layak secara teoritis jika memenuhi kriteria isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikan. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Untuk mendapatkan LKPD yang layak secara teoritis dilakukan telaah dan validasi. Telaah dilakukan oleh dosen kimia dan dosen pendidikan kimia. Validasi dilakukan oleh dosen pendidikan kimia dan guru kimia. LKPD ini dikembangkan dengan harapan dihasilkan LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang dapat melatih kemampuan literasi sains pada materi asam basa kelas XI semester 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan layak menurut kriteria isi mencapai 85%, kriteria kebahasaan 95%, kriteria penyajian 92,86% dan kriteria kegrafikan 98,2%. Secara teoritis LKPD yang dikembangkan layak yang mencapai 92,77% (sangat layak).

Kata kunci: LKPD, kelayakan, *problem based learning*, literasi sains

ABSTRACT

The aim of this research produce student's worksheet based problem based learning to practice science literacy skill in terms of theoretical criteria. Worksheet is deemed feasible theoretically if it meets the criteria of content, language, presentation and graphically. This research uses Research and Development (R & D) method. To obtain a feasible student's worksheet theoretically conducted the study and validation. The study was conducted by chemistry lecturer and lecturer of chemical education. Validation is done by lecturer of chemical education and chemistry teacher. The aim develop student's worksheet based problem based learning to trace the science literacy skill in acid and base class XI semester 2. The results showed that the student's worksheet developed feasible according to content criteria is 85%, linguistic criteria is 95%, presentation criteria is 92, 86% and graphical criteria is 98.2%. Theoretically worksheet developed feasible which reached 92.77% (very feasible).

Key Words: student's worksheet, feasibility, problem based learning, science literacy

1. PENDAHULUAN

Perkembangan global menuntut dunia pendidikan untuk selalu mengubah konsep berpikir. Konsep berpikir dunia pendidikan dalam pembelajaran yang berpusat pada guru sekarang telah berubah menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa (Suyono dan Hariyanto, 2011). Pembelajaran berpusat pada siswa telah diterapkan dalam pendidikan Indonesia. Hal tersebut telah tercantum dalam permendikbud No.81A tentang Implementasi Kurikulum 2013.

Kurikulum 2013 secara umum telah mengarahkan siswa untuk mengembangkan literasi sains, yaitu melalui kegiatan inkuiri dan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) (Anjarsari, 2014). Menurut PISA (2006), literasi sains adalah kemampuan untuk mengidentifikasi isu ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah, dan

menggunakan bukti ilmiah itu dalam kehidupan sehari-hari.

Indonesia merupakan salah satu peserta PISA di luar Negara industri maju yang tergabung dalam OECD (Maturradiyah & Rusilowati, 2015). Hasil studi komperatif PISA (2012) menunjukkan bahwa tingkat literasi sains Indonesia masih rendah. Dari hasil studi tersebut menyatakan bahwa Indonesia berada peringkat 64 dari 65 negara dengan skor literasi sains 382 pada kajian ilmu pengetahuan alam siswa. Sedangkan, rata-rata sekor dari semua Negara adalah 501.

Arianti, dkk., (2016) menyatakan bahwa siswa Indonesia kurang memiliki literasi sains, karena rata-rata literasi sains kurang dari 50% dari jumlah pertanyaan. Skor rata-rata iterasi sains kelas X, XI dan XII tidak berbeda secara signifikan. Skor rata-rata adalah 16,86 untuk kelas X, 15,78 untuk kelas XI dan 16,40 untuk kelas XII.

Observasi telah dilakukan di SMAN 1 Sidayu dengan memberikan angket kepada peserta didik dan wawancara terhadap salah satu guru kimia di SMAN 1 Sidayu. Berdasarkan hasil angket respon peserta didik, siswa di SMAN 1 Sidayu tidak menggunakan LKPD. Peserta didik hanya menggunakan buku paket. Hasil angket tersebut diperkuat oleh hasil wawancara dengan guru kimia yang membenarkan hal tersebut. Selain itu jika melakukan praktikum jarang didahului dengan pemberian fenomena. Sehingga peserta didik kurang bisa menghubungkan materi yang dipelajari dengan permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan inovasi untuk mengembangkan media pembelajaran yang dapat melatih literasi sains. Media adalah bagian yang sangat penting dalam proses belajar mengajar demi tercapainya tujuan pendidikan pada umumnya dan tujuan pembelajaran di sekolah pada khususnya. Salah satu fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru (Arsyad, 2014).

Salah satu media pembelajaran yang dapat membantu untuk melatih literasi sains adalah lembar kerja peserta didik (LKPD). Menurut Depdiknas (2008) lembar kerja peserta didik (LKPD) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Lembar kegiatan biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Keuntungan penggunaan LKPD adalah memudahkan pendidik dalam melaksanakan pembelajaran, bagi peserta didik akan belajar mandiri dan belajar memahami serta menjalankan suatu tugas tertulis. Sehingga, LKPD memiliki peran yang besar dalam proses pembelajaran karena dapat membantu guru untuk mengarahkan siswa menemukan konsep-konsep melalui aktivitasnya sendiri.

Untuk melatih literasi sains diperlukan model pembelajaran yang cocok. Salah satu model pembelajaran yang mendukung untuk melatih literasi sains adalah *Problem Based Learning* atau pembelajaran berbasis masalah. *Problem Based Learning* adalah keseluruhan dari pembelajaran untuk memunculkan pemikiran penyelesaian masalah dimulai dari awal pembelajaran disintesis dan diorganisasikan dalam situasi masalah (Toharudin dkk, 2011).

Materi asam basa merupakan salah satu materi kimia yang diajarkan pada siswa SMA kelas XI.

Dalam materi asam basa membahas tentang perkembangan konsep asam dan basa, indikator asam-basa, pH asam kuat, basa kuat, asam lemah, dan basa lemah. Materi asam basa sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari manusia. Sehingga siswa akan mudah dalam mempelajari fenomena-fenomena yang berkaitan dengan materi asam basa jika media yang digunakan mendukung hal tersebut. Dalam hal ini media yang dimaksud adalah LKPD. Selain itu keterampilan literasi sains dapat dimasukkan dalam media tersebut. Sehingga dengan media ini dapat melatih literasi sains siswa.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* Untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Pada Materi Asam Basa Kelas XI”.

2. METODE

Jenis penelitian adalah pengembangan dengan metode *Research and Development* (R&D). Telaah dan validasi dilakukan untuk mendapatkan validitas LKPD yang dikembangkan. LKPD yang dikembangkan ditelaah oleh 1 dosen kimia dan 1 dosen pendidikan kimia yang menghasilkan *draft* 1. *Draft* 1 divalidasi oleh 1 dosen pendidikan kimia dan 1 guru kimia yang menghasilkan *Draft* II.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah lembar telaah dan lembar validasi. Hasil telaah dianalisis dengan cara deskriptif kuantitatif. Hasil telaah LKPD dianalisis dengan menuliskan ada tidaknya tiap aspek yang diharapkan dengan skor 1 sampai 4 dengan kategori angka tersebut adalah 1= tidak baik, 2 = kurang baik, 3= baik, 4= sangat baik,. Rumus yang digunakan dalam perhitungan hasil validitas LKPD dari tiap-tiap aspek adalah:

$$\text{presentasetiapaspek} = \frac{\text{jumlahskoryangdiperoleh}}{\text{jumlahvalidator}} \times 100\%(1)$$

Hasil analisis lembar validasi digunakan untuk mengetahui validitas LKPD yang digunakan dengan menggunakan interpretasi skor dengan besar persentase penilaian yang ditunjukkan pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Skor

Persentase (%)	Kategori
0%-20%	Sangat tidak layak
21%-40%	Tidak layak
41%-60%	Kurang layak
61%-80%	Layak
81%-100%	Sangat Layak

(Dimodifikasi dari Riduwan, 2012)

Berdasarkan kriteria pada 1, pengembangan LKPD pada materi asam basa bisa diujikan/ layak apabila pada masing-masing aspek persentasenya $\geq 61\%$.

3. HASIL

LKPD yang dikembangkan adalah LKPD yang berbasis *problem based learning* untuk melatih kemampuan literasi sains pada materi asam basa. Aspek *problem based learning* dalam LKPD yang dikembangkan adalah fenomena yang digunakan merupakan permasalahan yang ada di kehidupan sehari-hari. Aspek literasi sains yang terdapat dalam LKPD adalah pengetahuan literasi sains kemampuan literasi sains, konteks literasi sains dan sikap literasi sains. Pengetahuan literasi sains meliputi pengetahuan konten, pengetahuan prosedural dan pengetahuan epistemik. Kemampuan literasi sains meliputi menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah. Konteks literasi sains meliputi pribadi, local/nasional serta global. Sikap literasi sains meliputi minat dalam sains, menghargai pendekatan ilmiah untuk pertanyaan, serta kesadaran lingkungan. Selain itu, LKPD yang dikembangkan terdapat kolom “JELAJAH” yaitu sebuah kolom yang berisikan alamat berita yang relevan dengan fenomena yang ada dalam LKPD ataupun alamat jurnal yang dapat diakses oleh siswa sebagai referensi untuk mendesain percobaan. Manfaat dari kolom “JELAJAH” adalah peserta didik dapat mendesain sendiri percobaan yang akan mereka lakukan. Namun peserta didik bisa fokus dalam menyelesaikan permasalahan yang ada. Sehingga peserta didik cepat dalam memproses informasi.

LKPD yang dikembangkan ditelaah oleh 1 dosen kimia untuk menelaah dari segi materi dan 1 dosen pendidikan kimia untuk menelaah kesesuaian LKPD yang dikembangkan dengan *problem based learning* dan kemampuan literasi sains. Hasil dari telaah adalah saran dan komentar yang selanjutnya digunakan sebagai bahan perbaikan/revisi. Berikut adalah beberapa contoh LKPD sebelum dan sesudah revisi:

Tabel 2. Hasil Telaah LKPD

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
----------------	----------------



LKPD yang telah ditelaah, direvisi sesuai dengan saran dari para penelaah. LKPD yang dikembangkan diperbaiki pada beberapa bagian meliputi *cover* pada LKPD 1 lebih disesuaikan dengan isi LKPD, perbaikan pada penulisan yang kurang benar, penulisan judul tabel pada hasil pengamatan dan kunci jawaban yang berupa reaksi dilengkapi dengan wujud zat.

LKPD yang telah di revisi di validasi oleh 1 dosen pendidikan kimia dan 1 guru kimia. LKPD di validasi berdasarkan kriteria isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikan.

Kelayakan isi meliputi kesesuaian LKPD yang dikembangkan dengan kurikulum 2013, KI, KD, IPK, *problem based learning* dan literasi sains. LKPD yang dikembangkan memuat fenomena yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Fenomena Fenomena yang diberikan harus sesuai dengan konsep. Fenomena dalam LKPD membuat peserta didik menghubungkan informasi yang baru diterima dengan skema yang sudah dimiliki oleh peserta didik. Proses ini disebut dengan asimilasi. Proses asimilasi

akan disertai dengan akomodasi, yakni penyesuaian struktur kognitif terhadap situasi yang baru. LKPD yang dikembangkan adalah LKPD berbasis *problem based learning*. Untuk menggunakan LKPD ini, peserta didik dikelompokkan secara heterogen dan mendapatkan bimbingan dari guru. Sehingga anak yang lebih pintar dapat membimbing anak yang kurang pintar. Tugas yang terlalu sulit jika dilakukan sendirian, dapat diselesaikan dengan bantuan orang yang lebih mampu atau disebut dengan *zone of proximal development*. Kriteria kelayakan isi dapat diuraikan dalam tabel 3. Tabel 3 menunjukkan bahwa berdasarkan kriteria isi kelayakan LKPD yang dikembangkan mencapai 85% dengan kriteria sangat layak.

Tabel 3. Hasil Validasi Kelayakan Isi

Aspek yang Dinilai	Kelayakan	Kategori
1) Kesesuaian materi asam basa dengan kurikulum 2013	87.50%	Sangat Layak
2) Kesesuaian materi asam basa dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang akan dicapai.	87.50%	Sangat Layak
a) LKPD 1		
b) LKPD 2		
3)Kesesuaian indikator dengan Kompetensi Dasar.	87.50%	Sangat Layak
a) LKPD 1		
b) LKPD 2		
4) Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK).	87.50%	Sangat Layak
a) LKPD 1		
b) LKPD 2		
5) Kegiatan laboratorium yang dimuat dalam LKPD sesuai dengan materi.	75.00%	Layak
6) Fakta, konsep dan gambar sesuai dengan materi dan <i>problem based learning</i> .	75.00%	Layak
7) Urutan materi dalam LKPD sistematis.	87.50%	Sangat Layak
8) Kesesuaian dengan kriteria pengetahuan literasi sains, meliputi: pengetahuan konten, pengetahuan procedural, serta pengetahuan epistematik.	87.50%	Sangat Layak
a) LKPD 1 halaman 3-9		
b) LKPD 2 halaman 3-9		

Aspek yang Dinilai	Kelayakan	Kategori
9) Kesesuaian dengan kemampuan kriteria literasi sains, meliputi: menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah.	75.00%	Layak
10) Kesesuaian dengan kriteria konteks literasi sains, meliputi: pribadi, lokal/nasional, serta global.	87.50%	Sangat Layak
11) Kesesuaian dengan kriteria sikap literasi sains, meliputi: minat dalam sains, menghargai pendekatan ilmiah untuk pertanyaan, serta kesadaran lingkungan.	87.50%	Sangat Layak
Rata-Rata	85.00%	Sangat Layak

Kelayakan kebahasaan meliputi penggunaan bahasa yang sesuai dengan EBI (Ejaan Bahasa Indonesia), yang dirinci sesuai dengan Tabel 4. Tabel 4 menunjukkan bahwa berdasarkan kriteria kebahasaan kelayakan LKPD yang dikembangkan mencapai 95% dengan kriteria sangat layak.

Tabel 4. Hasil Validasi Kelayakan Kebahasaan

Aspek yang Dinilai	Kelayakan	Kategori
1) Menggunakan bahasa yang sesuai.	100.00%	Sangat Layak
2) Penulisan LKPD menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.	100.00%	Sangat Layak
3) Penulisan LKPD menggunakan menggunakan istilah yang tepat dan mudah dipahami.	87.50%	Sangat Layak
4) Menggunakan kalimat yang sederhana.	100.00%	Sangat Layak
5) Penulisan LKPD menggunakan istilah/symbol/lambang secara konsisten.	87.50%	Sangat Layak
Rata-Rata	95.00%	Sangat Layak

Kelayakan penyajian meliputi penyajian LKPD yang dirinci sesuai dengan Tabel 5. Fungsi media pembelajaran adalah atensi, afektif, kognitif dan kompensatoris. Untuk memenuhi fungsi atensi LKPD yang dikembangkan harus menarik dan mengarahkan perhatian peserta didik terhadap pembelajaran. Sehingga LKPD yang dikembangkan harus dapat menarik perhatian peserta didik. Fungsi afektif tercapai jika dalam menggunakan LKPD peserta didik dapat menikmati LKPD yang digunakan. Gambar dan visual yang ada dalam LKPD dapat menggugah emosi dan sikap peserta didik. Fungsi kognitif tercapai jika gambar dapat memperlancar tujuan dan mendapatkan informasi. Fungsi kompensatoris tercapai jika LKPD yang

dikembangkan dapat membantu siswa yang lemah dalam membaca menerima informasi dan mengingatnya. Fungsi-fungsi tersebut dirangkum dalam kelayakan penyajian pada tabel 5. Tabel 5 menunjukkan bahwa berdasarkan kriteria penyajian kelayakan LKPD yang dikembangkan mencapai 92.86% dengan kriteria sangat layak.

Tabel 5. Hasil Validasi Kelayakan Penyajian

Aspek yang Dinilai	Kelayakan	Kategori
1) <i>Cover</i> mempresentasikan isi LKPD.	100.00%	Sangat Layak
2) Tujuan pembelajaran jelas dan dapat dipahami oleh siswa.	87.50%	Sangat Layak
3) Konsep yang disajikan dalam LKPD runtut dan konsisten.	87.50%	Sangat Layak
4) Ilustrasi atau gambar yang disajikan dalam LKPD menarik minat peserta didik.	87.50%	Sangat Layak
5) Informasi yang disajikan dalam LKPD sudah lengkap.	87.50%	Sangat Layak
6) Penyajian gambar disertai dengan sumber.	100.00%	Sangat Layak
7) Penulisan daftar pustaka sesuai dengan aturan yang berlaku.	100.00%	Sangat Layak
Rata-Rata	92.86%	Sangat Layak

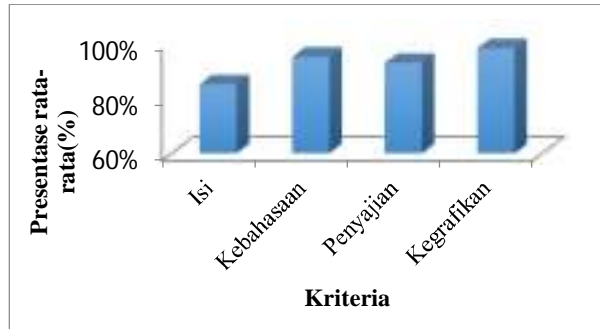
Kelayakan kegrafikan meliputi penggunaan *font*, desain tampilan, tata letak teks, kualitas cetak dan lain-lain yang telah dirinci sesuai dengan Tabel 6. Penataan elemen-elemen dalam LKPD harus dapat menarik perhatian peserta didik sehingga mampu menyampaikan pesan terhadap pengguna LKPD. Unsur visual yang harus diperhatikan adalah kesederhanaan, keterpaduan penekanan dan keseimbangan. Kesederhanaan *font* pada LKPD dapat memudahkan peserta didik dalam mendapatkan informasi dan mengolahnya. Keterpaduan antara *background* dengan tulisan dapat membantu pemahaman pesan dan informasi yang dikandungnya. Selain itu, kesesuaian warna juga sangat penting agar pesan tersampaikan ke peserta didik dengan baik. Tabel 6 menunjukkan bahwa berdasarkan kriteria kebahasaan kelayakan LKPD yang dikembangkan mencapai 98.2% dengan kriteria sangat layak.

Tabel 6. Hasil Validasi KelayakanKegrafikan

Aspek yang Dinilai	Kelayakan	Kategori
1) Penggunaan <i>font</i> (jenis dan ukuran) memudahkan pembacaan.	100.00%	Sangat Layak
2) <i>Cover</i> menarik.	87.50%	Sangat Layak
3) Kesesuaian <i>background</i> dengan warna tulisan.	100.00%	Sangat Layak
4) Tata letak teks, gambar dan table serasi.	100.00%	Sangat Layak
5) Kualitas cetak baik.	100.00%	Sangat Layak
6) Kualitas kertas yang digunakan baik	100.00%	Sangat Layak

Aspek yang Dinilai	Kelayakan	Kategori
7) Istilah, rumus, daan simbol dinyatakan dengan jelas.	100.00%	Sangat Layak
Rata-Rata	98.2%	Sangat Layak

Data hasil validasi diatas dapat dirangkum pada melalui grafik berikut ini:



Gambar 1. Data Hasil Validasi

Hasil validasi LKPD berbasis *problem based learning* untuk melatih literasi sains menunjukkan bahwa kelayakan LKPD menurut kriteria isi mencapai 85%, dengan kategori sangat layak, kriteria kebahasaan 95% dengan kategori sangat layak, kriteria penyajian 92,86% dengan kategori sangat layak, dan kriteria kegrafikan 98,2% dengan kategori sangat layak. Secara teoritis LKPD yang dikembangkan layak yang mencapai 92,77% (sangat layak).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap LKPD yang dikembangkan dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis *problem based learning* untuk melatih kemampuan literasi sains pada materi asam basa dinyatakan valid. Hal ini dikarenakan LKPD yang dikembangkan layak menurut kriteria isi mencapai 85%, kriteria kebahasaan 95%, kriteria penyajian 92,86% dan kriteria kegrafikan 98,2%. Secara teoritis LKPD yang dikembangkan layak yang mencapai 92,77% (sangat layak).

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anjarsari, Putri. 2014. *Literasi Sains dalam Kurikulum dan Pembelajaran IPA SMP*. Surabaya: Prosiding Semnas Pensa VI "Peran Literasi Sains"
- Ariyanti, Ade Intan Permata, Murni Ramli dan Baskoro Adi Prayitno. 2016. *Preliminary Study On Developing Science Literacy Test For High School Student In Indonesia*. UNS: Prosiding ICTTE FKIP UNS 2015.
- Arsyad, A. 2008. *Media Pembelajaran*. PT. Raja grafindo Persada. Jakarta.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat pembinaan Sekolah Menengah Atas,

Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.

Maturradiyah, N. & Rusilowati, A. 2015. Analisis Buku Ajar Fisika SMA Kelas XII di Kabupaten Pati Berdasarkan Muatan Literasi Sains. *Unnes Physics Educational Journal*, hlm 16-20.

Permendikbud No.81A tentang Implementasi Kurikulum 2013.

PISA. 2006. *Science Competencies for Tomorrow's World Volume 1-analysis.OECD*. [Online]. www.oecd.org/statistics/statlink, diakses 1 April 2017.

Riduwan.2012. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Suyono dan Hariyanto. 2011. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya

Toharudin, Uus, Sri Hendrawati dan Andrian Rustaman. 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Humaniora: Bandung



Lembar Kegiatan Mahasiswa Praktikum Pada Mata Kuliah Kimia Dasar I Berwawasan *Green Chemistry* Dalam Upaya Mewujudkan *Green Education*

Mitarlis^{1*)}, Utiya Azizah², Bertha Yonata³

Jurusan Kimia, Universitas Negeri Surabaya.

E-mail: ¹⁾mitarlis@unesa.ac.id, ²⁾utiyaazizah@unesa.ac.id, ³⁾berthayonata@unesa.ac.id

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian pengembangan perangkat pembelajaran mata kuliah Kimia Dasar dengan wawasan *green chemistry*. Salah satunya adalah Lembar Kerja Mahasiswa Praktikum (LKMP) berwawasan *green chemistry*. Kimia sebagai ilmu yang berdasarkan eksperimen, tidak lepas dari aktivitas laboratorium yang membutuhkan bahan kimia. Pembelajaran kimia selain berupa aktivitas belajar di kelas juga berupa praktikum di laboratorium. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan hasil analisis kebutuhan bahan praktikum kimia dasar berwawasan *green chemistry*. Metode penelitian menggunakan Research & Development (R&D). Pada tahap pendahuluan dilakukan *need assessment* terhadap kegiatan praktikum kimia dasar, dalam hal ini terkait kebutuhan bahan. Hasil analisis menunjukkan bahwa kebutuhan bahan praktikum kimia dasar dapat dihemat hingga setengahnya. Takaran bahan yang lebih kecil masih tetap dapat mencapai tujuan pembelajaran praktikum yang dimaksudkan. Dengan demikian LKM yang dikembangkan dapat memenuhi beberapa prinsip *green chemistry* dalam rangka mewujudkan *green education* antara lain: prinsip no. 1 yaitu pencegahan limbah, prinsip no. 5 penggunaan pelarut dan kondisi reaksi yang aman, dan prinsip no. 6 efisiensi energi. Pengembangan LKM dapat dilanjutkan untuk memenuhi prinsip *green chemistry* yang lain.

Kata kunci: green chemistry, lembar kegiatan mahasiswa, green education.

.ABSTRACT

It has been done the research to develop learning materials of basic chemistry subject. One of them is Practical Student Worksheet with green chemistry. Chemistry as an experimental science, can not be separated from laboratory activities that require chemicals. Chemical learning in addition to learning activities in the classroom is also practice in laboratory. This study aims to describe the results of need assessment of basic chemistry materials with green chemistry insight. Research method used Research & Development (R & D). In the preliminary stage, need assessment on the need of basic chemistry materials. The results of the analysis indicate that the need of materials on laboratory activities of basic chemistry subject can be saved by half. Smaller doses of materials can still achieve the intended learning objectives. Thus the student worksheet that developed can meet several green chemistry principles in order to realize green education, among others: the principle of no. 1 that is waste prevention, principle no. 5 safer solvent and atomic economy, and principle no. 6 energy efficiency. The developed worksheet can be continued to meet other green chemistry principles.

Keywords: green chemistry, student worksheet, green education.

1. PENDAHULUAN

Mata kuliah Kimia Dasar sebagai cabang IPA beserta kegiatan praktikumnya, sangat berpeluang untuk mengimplementasikan pendidikan lingkungan dalam rangka mewujudkan Green Education. Dalam pelaksanaan proses pembelajaran di kelas maupun di laboratorium selama ini sebenarnya telah tersisip nilai-nilai karakter khususnya yang berwawasan *green chemistry* yang kadang kala kita tidak menyadarinya. *Green Chemistry* adalah suatu falsafah atau konsep yang mendorong desain dari sebuah produk ataupun proses yang mengurangi ataupun mengeliminir penggunaan dan penghasilan zat-zat (substansi) berbahaya. Seperti yang dikemukakan oleh Manahan (2006).

Green chemistry mempunyai 12 azas atau prinsip yang dapat diadaptasi untuk diaplikasikan dalam sikap dan tindakan manusia dalam upaya penyelamatan lingkungan. Tindakan penyelamatan lingkungan dapat dilakukan sejak dini dengan mengimplementasikan di bidang pendidikan pada semua jenjang yang dapat terwujud melalui *green education*. Dalam penelitian ini akan dilakukan pada jenjang perguruan tinggi. Berdasarkan hasil penelitian Mitarlis (2015) hasil analisis karakter sains khususnya sains kimia berwawasan *green chemistry* dalam rangka mewujudkan *green education* melalui mata kuliah Kimia Dasar didapatkan beberapa nilai karakter yang dapat diimplementasikan dalam pembelajaran, didapatkan simpulan antara lain: 1) Nilai karakter umum yang dapat dimunculkan dalam perkuliahan Kimia Dasar antara lain: jujur, disiplin,

cermat, teliti, hati-hati, kerja keras, tanggung jawab, berpikir analitis, kritis, kreatif, dan peduli lingkungan. 2) Identifikasi prinsip green chemistry sebagai dasar analisis nilai karakter sains berwawasan green chemistry dalam rangka mewujudkan green education didapatkan 7 prinsip green chemistry yang mendasari analisis karakter sains yaitu: waste prevention, use renewable feedstock, atom economy, energy efficiency, design for degradation, real-time analysis for pollution prevention dan inherently safer chemistry for accident prevention. 3) Hasil analisis nilai karakter sains berwawasan green chemistry terintegrasi pada mata kuliah kimia dasar antara lain: jujur, disiplin, cermat, teliti, hati-hati, kerja keras, tanggung jawab, berpikir analitis, kritis, kreatif, dan peduli lingkungan. 4) Didapatkan nilai karakter sains berwawasan green chemistry dari hasil pemetaan antara lain: jujur, teliti rasa ingin tahu, peduli lingkungan (smart water, smart energy, smart mobility, smart rubbish), hemat dan kreatif (pemanfaatan bahan alam untuk kepentingan manusia dan pembelajaran kimia), dan lain-lain. Hasil temuan tersebut yang besar manfaatnya jika dapat diimplementasikan dalam pembelajaran selanjutnya.

Pendidikan tinggi sebagai kelanjutan dan titik kulminasi proses pendidikan dalam jenjang pendidikan formal juga memiliki tanggung jawab dalam peran serta untuk memelihara kelestarian bumi tercinta. Peran tersebut dapat diwujudkan melalui Green Education. Universitas Negeri Surabaya (Unesa) mengambil peranan dalam rangka pelestarian bumi tercinta dengan Ecocampusnya. Eco campus Unesa memiliki 10 target strategis, yaitu: 1) Keberhasilan program hutan kota dan penghijauan kampus; 2) Keberhasilan pengelolaan sampah menuju zero waste; 3) Keberhasilan program recycle air; 4) Terciptanya udara bersih bebas pencemaran; 5) Terciptanya sistem transportasi kampus yang lancar, aman, tertib, dan nyaman. 6) Terwujudnya efisiensi dan penghematan pemakaian energi listrik; 7) Peningkatan kualitas air dan efisiensi pemakaian air; 8) Pelaksanaan pendidikan dan pembelajaran berbudaya lingkungan; 9) Pengembangan riset yang berorientasi Eco Campus; dan 10) Evaluasi dan revitalisasi masterplan pengembangan Unesa. (Syaiful, 2015).

Peran tersebut pada poin ke-8 dapat dilakukan melalui mata kuliah khususnya dalam hal ini Mata Kuliah Kimia Dasar yang diprogram oleh mahasiswa angkatan tahun pertama di Jurusan Kimia FMIPA

Unesa, sehingga dapat membekali wawasan tersebut lebih awal. Oleh karena itu sangat diperlukan rancangan pembelajaran beserta perangkatnya dengan wawasan Green Chemistry yang dapat diimplementasikan dalam rangka mewujudkan Green Education, yang dapat mendukung dan memenuhi salah satu target strategis Eco campus Unesa. Dengan demikian perlu dikembangkan Perangkat Pembelajaran Mata Kuliah Kimia Dasar Berwawasan Green Chemistry Dalam Rangka Mewujudkan Green Education” sebagai pendukung dalam perkuliahan Kimia dasar yang memainkan peran pendidikan untuk melestarikan bumi tercinta pada tingkat pendidikan tinggi. Pada artikel ini disaikan hasil penelitian pengembangan perangkat pembelajaran khususnya Lembar Kerja Mahasiswa Praktikum (LKMP). Permasalahan yang akan dijawab adalah: 1) bagaimana lembar kegiatan mahasiswa praktikum (LKMP) kimia dasar berwawasan green chemistry? 2) Prinsip green chemistry apa saja yang dapat diterapkan dalam kegiatan praktikum kimia dasar, dan 3) bagaimana keterlaksanaan kegiatan praktikum menggunakan LKMP kimia dasar berwawasan green chemistry?

Manfaat dari hasil penelitian ini antara lain; perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan sebagai penunjang perkuliahan untuk membekali mahasiswa sebagai generasi penerus yang dapat berperan dalam mendukung target strategis Eco-campus Universitas Negeri Surabaya melalui *green education* dalam rangka turut melestarikan bumi tercinta. Bagi mahasiswa dengan diterapkannya pembelajaran Kimia Dasar berwawasan *green chemistry* dapat memberikan bekal wawasan green chemistry yang dapat diterapkan pula dalam perilaku kehidupan sehari-hari.

2. METODE

Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan dengan prosedur penelitian yang mengacu pada metode penelitian dan atau pengembangan research and development (R&D). Obyek penelitian berupa perangkat pembelajaran Kimia Dasar I sesuai dengan materi yang diajarkan. Salah satu perangkat pembelajaran kimia Dasar berwawasan *green chemistry* antara lain adalah Lembar Kegiatan Mahasiswa Praktikum (LKMP).

Pengembangan perangkat dilakukan seperti rancangan yang telah dijelaskan mengikuti langkah-langkah pengembangan R&D yang terdiri dari tiga tahapan inti yaitu: tahap studi pendahuluan (*preliminary study*) yang didukung oleh studi

referensi (*reference study*), tahap studi pengembangan (*material development*), dan tahap evaluasi oleh ahli (*expert evaluation*).

Hasil penelitian yang disajikan dalam artikel ini menggunakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan metode analisis dan pemetaan petunjuk praktikum kimia dasar yang dirancang dengan menerapkan prinsip *green chemistry*, dan observasi dilaboratorium pada saat pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan lembar kegiatan praktikum kimia dasar berwawasan *green chemistry* yang dikembangkan. Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif berdasarkan kesesuaian dengan data yang didapatkan pada masing-masing tahapan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan prinsip *green chemistry* secara terintegrasi pada pembelajaran di laboratorium telah dipetakan dan dilakukan uji coba. Penerapan prinsip *green chemistry* dapat pada pembelajaran di laboratorium dirancang sedemikian rupa sehingga dapat memberikan manfaat sesuai dengan tujuannya,

dan tidak mengurangi makna dan esensi dari kegiatan praktikum yang dilakukan.

a. Analisis Dokumen Petunjuk Praktikum Kimia Dasar

Untuk mengembangkan perangkat pembelajaran yang berupa lembar kegiatan mahasiswa praktikum (LKMP) berwawasan *green chemistry* terlebih dahulu dilakukan analisis dokumen petunjuk praktikum. Analisis bertujuan untuk memetakan judul-judul praktikum yang telah tersedia dan digunakan di jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya. Dokumen petunjuk praktikum kimia Dasar I yang berhasil diidentifikasi dan dianalisis antara lain yang diterbitkan pada tahun 2007 – 2012 yang terus mengalami perbaikan. Petunjuk Praktikum tahun 2012 ini berlaku cukup lama sampai tahun 2015 dengan diterbitkannya petunjuk praktikum yang baru pada tahun 2016. Buku petunjuk praktikum tersebut memuat tata tertib dan judul-judul praktikum beserta cara kerjanya. Contoh hasil analisis dan pemetaan petunjuk praktikum disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis disajikan dokumen petunjuk praktikum

No.	Spesifikasi	Petunjuk praktikum	Pengarang	Judul praktikum	Keterangan
1	Petunjuk Praktikum Kimia Dasar I	1. Petunjuk Praktikum Kimia Dasar I	Tim Kimia Dasar 2014	1. Pemisahan 2. Reaksi-reaksi kimia 3. Ternokimia 4. Titrasi Asam Basa 5. Sifat Koligatif Larutan 6. Pembuatan Larutan	
		2. Petunjuk Praktikum Kimia Dasar I	Tim Kimia Dasar 2015	1. Pemisahan 2. Reaksi-reaksi kimia 3. Ternokimia 4. Titrasi Asam Basa 5. Sifat Koligatif Larutan 6. Pembuatan Larutan	Dari beberapa subjudul dalam Pemisahan hanya dilaksanakan pada subjudul Distilasi
		3. Petunjuk Praktikum Kimia Dasar I	Tim Kimia Dasar 2016	1. Pemisahan 2. Reaksi-reaksi kimia 3. Ternokimia 4. Titrasi Asam Basa 5. Sifat Koligatif Larutan 6. Pembuatan Larutan	Dari beberapa subjudul dalam Pemisahan hanya dilaksanakan pada subjudul Distilasi
2.	Catatan analisis: Dari beberapa judul praktikum yang ada dalam buku petunjuk praktikum belum dikaitkan dengan wawasan <i>green chemistry</i> . Untuk itu perlu dikembangkan buku petunjuk praktikum berwawasan <i>green chemistry</i> yang dikemas dalam bentuk Lembar Kegiatan Mahasiswa berwawasan <i>green chemistry</i> dengan mengkombinasikan judul-judul pada petunjuk praktikum Kimia Umum dan Kimia Dasar I untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih lengkap kepada mahasiswa.				

Berdasarkan catatan hasil analisis pada Tabel 1 memberikan informasi bahwa dari dokumen petunjuk praktikum kimia dasar yang ada belum dikaitkan dengan prinsip *green chemistry*.

b. Analisis Keterkaitan Antara Prinsip Green Chemistry Dan Implementasinya Pada Kegiatan Praktikum

Hasil analisis keterkaitan antara makna prinsip *green chemistry* dan upaya implementasinya pada kegiatan praktikum dalam proses pengembangan perangkat pembelajaran (LKM) berwawasan *green chemistry* dapat dilihat pada Tabel 2. Untuk memudahkan pelaksanaan dan pembagian kelompok secara teknis diberi label dengan topik-topik. Satu topik dapat terdiri dari lebih dari satu judul

praktikum dengan bahan kajian yang berbeda. Pengelompokan dalam topik berdasarkan kekompleksan atau alokasi waktu yang dibutuhkan

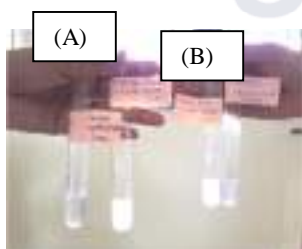
dalam menyelesaikan prosedur praktikum. Contoh hasil implementasi prinsip green chemistry pada LKM praktikum pada salah satu topik percobaan.

Tabel 2. Implementasi prinsip green chemistry pada Praktikum Kimia Dasar I

No.	Judul praktikum	Prinsip Green Chmeistry yang dapat dimunculkan	Bentuk implementasi dan rasional
1.	1. Unsur, senyawa, dan campuran (Pemisahan) 2. Pemisahan (padat cair, penguapan, sublimasi) 3. Distilasi 4. (TOPIK 1)	Prinsip no1. Mencegah/mengurangi terbentuknya limbah Prinsip No. 6 Hemat energi, hemat bahan kimia saat praktikum Prinsip No. 5 menggunakan pelarut atau bahan kimia yang aman Prinsip no. 12. Mencegah kecelakaan	Prinsip GC No. 1, mencegah/mengurangi terbentuknya limbah. Dilakukan dengan pengurangan resep/takaran pada bahan kimia yang digunakan. Setelah bereaksi bahan ini menjadi limbah. Prinsip GC No.5. menggunakan bahan kimia yang aman seperti pada proses sublimasi lebih aman menggunakan naftalena dari pada Yod. Prinsip GC no. 6 dengan dikurangnya resep, secara otomatis akan mempersingkat proses (dapat mengurangi energi jika prosesnya membutuhkan energi) Prinsip GC no.12. Dengan menggunakan pelarut/bahan kimia yang aman akan mengurangi/mencegah terjadinya kecelakaan

Berdasarkan data analisis prinsip green chemistry pada Tabel 2 beberapa dapat dirasionalkan misalnya penerapan Prinsip green chemistry No. 1 yaitu mencegah/mengurangi terbentuknya limbah. Dengan pengurangan resep/takaran pada bahan kimia yang digunakan. Seperti pada penggunaan pereaksi $AgNO_3$ untuk uji destilat dari takaran awal 2 tetes dikurangi menjadi 1 tetes tetap memberikan hasil yang sama dan tetap sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Pengurangan bahan ini secara otomatis juga mengurangi terbentuknya limbah, jika setelah reaksi terjadi hasilnya tidak terpakai lagi dan dibuang sebagai limbah.

Di sisi lain pengurangan takaran ini dapat menghemat bahan (efisiensi bahan) dapat mewujudkan prinsip GC No. 6 yaitu efisiensi energi (dalam hal ini efisiensi bahan). Dengan dikurangnya resep/takaran, secara otomatis juga akan mempersingkat proses misalnya pemanasan (dapat mengurangi energi jika prosesnya membutuhkan energi).



Gambar 1. Hasil uji distilat menggunakan $AgNO_3$ dengan jumlah 2 tetes (A) dan 1 tetes (B)

Pada percobaan pemisahan campuran dalam hal ini pemurnian air dari pengotornya berupa garam $NaCl$ dengan metode distilasi dilakukan uji hasil distilasi dengan membandingkan larutan sebelum dan sesudah didistilasi yang direaksikan dengan

$AgNO_3$. Hasil uji untuk larutan sebelum destilasi dan sesudah distilasi menunjukkan sama-sama terbentuk endapan putih (putih keruh) berupa endapan $AgCl$ baik yang menggunakan 2 tetes maupun 1 tetes $AgNO_3$. Dengan demikian penggunaan takaran yang lebih kecil pada petunjuk praktikum yang terdapat dalam lembar kegiatan mahasiswa praktikum (LKMP) kimia dasar berwawasan green chemistry layak digunakan. Prinsip green chemistry, khususnya prinsip GC No. 1, No. 5, dan No. 6 dapat diterapkan dalam kegiatan praktikum kimia dasar pada topik ini. Keterlaksanaan kegiatan praktikum menggunakan LKMP kimia dasar berwawasan green chemistry yang telah dikembangkan juga dapat berjalan dengan baik.

4. SIMPULAN

Dengan menerapkan prinsip green chemistry kebutuhan bahan praktikum kimia dasar dapat dihemat hingga setengahnya. Takaran bahan yang lebih kecil masih tetap dapat mencapai tujuan pembelajaran praktikum yang dimaksudkan. Dengan demikian LKM yang dikembangkan dapat memenuhi beberapa prinsip *green chemistry* dalam rangka mewujudkan *green education* antara lain: prinsip no. 1 yaitu pencegahan limbah, prinsip no. 2 ekonomi atom, prinsip No. 5 penggunaan pelarut dan kondisi reaksi yang aman, dan prinsip No. 6 efisiensi energi. Pengembangan LKM dapat dilanjutkan untuk memenuhi prinsip *green chemistry* yang lain.

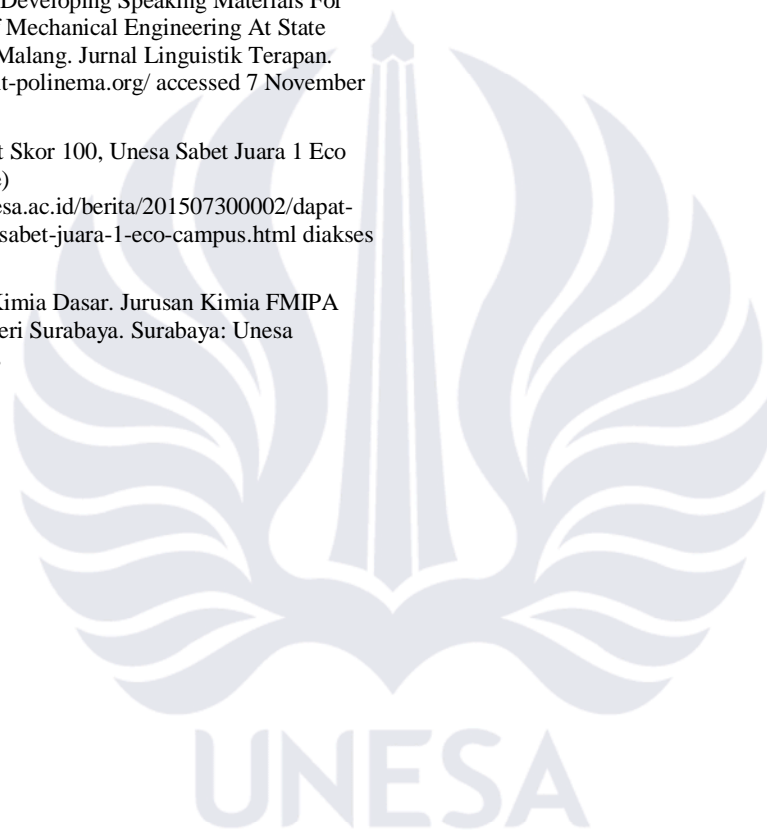
5. UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ini dapat terwujud berdasarkan data Penelitian dapat terlaksana atas dukungan dana dari Hibah Penelitian dari DRPM Kemenristek Dikti Tahun 2017. Untuk itu kami mengucapkan terima kasih kepada Universitas Negeri Surabaya, LPPM

Universitas Negeri Surabaya dan DRPM
Kemenristek Dikti.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Mannahan, 2006. Chemistry, green chemistry, and environmental chemistry. From green chemistry and the Ten Commandments of Sustainability, ChemChar Research, Inc., 2006 manahans@missouri.edu
- Mitarlis, Bertha Y., & Rusly, H. 2015. Identifikasi Prinsip Green Chemistry Sebagai Dasar Analisis Nilai Karakter Sains Dalam Rangka Mewujudkan Green Education Yang Terintegrasi Pada Perkuliahan Kimia Dasar. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat 2015. Surabaya: LPPM Universitas Negeri Surabaya.
- Sjaifullah A., 2011. Developing Speaking Materials For The Students Of Mechanical Engineering At State Polytechnic Of Malang. Jurnal Linguistik Terapan. (online). <http://jlt-polinema.org/> accessed 7 November 2015
- Syaiful, 2015. Dapat Skor 100, Unesa Sabet Juara 1 Eco Campus. (online) <https://www.unesa.ac.id/berita/201507300002/dapat-skor-100-unesa-sabet-juara-1-eco-campus.html> diakses 2 April 2015.
- Sugiarto B., 2007. Kimia Dasar. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya. Surabaya: Unesa University Press



Analisa Kemampuan Membuat Robot Bagi Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Berbasis Contextual Teaching & Learning Dengan Structural Equation Modeling

M. Syariffuddin Zuhrie^{1*)}, Ekohariadi², I G P Asto B³, Lilik Anifah⁴

¹ Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya. E-mail: zuhrie@unesa.ac.id

² Jurusan Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya. E-mail: eko@unesa.ac.id

³ Jurusan Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya. E-mail: asto@unesa.ac.id

⁴ Jurusan Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya. E-mail: lilik@unesa.ac.id

*) Kampus Unesa Ketintang Surabaya: Email: zuhrie@unesa.ac.id

ABSTRAK

Fokus dari penelitian ini adalah kemampuan membuat robot bagi mahasiswa jurusan teknik elektro berbasis *contextual teaching and learning* yang akan dianalisa dengan *structural equation modeling* melalui software IBM SPSS dan IBM SPSS Amos. *Contextual Teaching and Learning (CTL)* adalah merupakan suatu konsepsi yang membantu guru untuk menghubungkan materi ajar dengan situasi-situasi dunia nyata dan memotivasi mahasiswa untuk membuat hubungan antara pengetahuan dan penerapannya ke dalam kehidupan mereka. Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan rancangan penelitian pengembangan dengan tujuan untuk menghasilkan produk berupa perangkat pembelajaran robotika sebagai penunjang /alat ukur untuk menilai kemampuan membuat robot bagi mahasiswa jurusan teknik elektro. Modul yang dikembangkan ini merupakan hasil-hasil riset dan pemantauan ketua peneliti bersama tim yang selama 6 tahun. Modul yang telah selesai dibuat kemudian divalidasi pada 7 orang validator yang terdiri dari dosen ahli pembelajaran, ahli pendidikan, ahli keteknikan dan ahli tata bahasa. Dan rata-rata hasil penilaian validator adalah 3,34 yang termasuk dalam kategori baik. Nilai probability level berada diatas 0.5 (bernilai = 0.522) maka disimpulkan ada korelasi antar konstruk.

Kata kunci: kemampuan membuat robot, mahasiswa jurusan teknik elektro, *contextual teaching and learning*, *structural equation modeling*, modul ajar dan trainer

ABSTRACT

The focus of this research is the ability to make robots for electro-engineering students based on contextual teaching and learning which will be analyzed by structural equation modeling through IBM SPSS and IBM SPSS Amos software. Contextual Teaching and Learning (CTL) is a conception that helps teachers to connect teaching materials with real-world situations and motivate students to make connections between knowledge and application into their lives. This research was conducted by applying the development research design with the aim to produce the product in the form of robotics learning device as a supporting / measuring tool to assess the ability to make robot for students majoring in electrical engineering. This developed module is the results of the research and monitoring of the researcher and the team leader for 6 years. The completed module was then validated to 7 validators consisting of lecturers of instructional experts, educational experts, engineering experts and grammarians. And the average validator assessment result is 3.34 which fall into either category. Value probability level is above 0.5 (journey = 0,522) then it is concluded there is improvement between constructs

Key Words: robotic creation expertise, contextual teaching and learning, electrical engineering students, structural equation modeling, teaching module and robot kit.

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia, obyek penelitian ini merupakan topik yang terus berkembang. Sebenarnya perkembangan robotika di tanah air sudah sangat menggemblirakan. Sebagai barometernya adalah suksesnya penyelenggaraan Kontes Robot Indonesia (KRI) dan. Dalam kontes tersebut tidak kurang 40 perguruan tinggi besar di Indonesia turut ambil bagian. Namun perkembangan robot tersebut baru sebatas pada kontes dan belum dikembangkan untuk mengatasi masalah-masalah yang lebih riil terutama dalam dunia industri.

Fokus dari penelitian ini adalah kemampuan membuat robot bagi mahasiswa jurusan teknik elektro berbasis *contextual teaching and learning* yang akan dianalisa dengan *structural equation modeling* yang sedang *booming* serta akan diimplementasikan dalam Kontes Robot Cerdas Indonesia dan dunia industri agar dapat memajukan dunia robotika Indonesia. Robot jenis ini hanya dikembangkan oleh negara-negara maju seperti Amerika, Jepang, Inggris dengan harga jual yang sangat mahal. Saat ini sebenarnya robot ini menggunakan teknologi tinggi, karena kendali sepenuhnya dikendalikan oleh mikroprosesor sebagai

pengganti Manusia dan kami berusaha mengembangkan dengan *Low Cost Technology*.

Fokus penelitian pada tahap pertama adalah penelitian menitikberatkan pada penentuan konstruk-konstruk terkait kemampuan membuat robot beserta definisinya, pembuatan modul ajar dan kit robot, menentukan validasi modul ajar dan kit robot, pembuatan instrumen penilaian, menguji modul ajar dan kit robot dengan instrumen penilaian ke responden (mahasiswa jurusan teknik elektro), dan hasil penilaian (data penelitian) dianalisa melalui teori *structural equation modeling* untuk diolah dengan bantuan software IBM SPSS dan IBM SPSS Amos.

Pokok persoalannya adalah bagaimana kemampuan membuat robot bagi mahasiswa jurusan teknik elektro berbasis *contextual teaching and learning* yang akan dianalisa dengan *structural equation modeling* diimplementasikan dalam pembelajaran dengan menggunakan pendekatan sesuai kebutuhan industri (dunia kerja)[4]. Dalam rangka menunjang kurikulum berbasis kompetensi kebutuhan industri, juga telah disusun modul baik manual maupun modul interaktif, yang berorientasi pada pencapaian kompetensi kerja sekaligus juga mengakomodasi kecakapan hidup. Berkenaan dengan itu, persoalan yang bakal muncul ialah modul pembelajaran yang seperti apa yang sesuai dengan karakteristik tujuan belajar yakni pencapaian kompetensi dunia kerja sekaligus juga pencapaian kompetensi dalam bidang kecakapan hidup dengan menggunakan bahan ajar utama berupa modul dan media pembelajaran.

Untuk menjawab permasalahan tersebut maka dalam penelitian ini akan dikembangkan kemampuan membuat robot bagi mahasiswa jurusan teknik elektro berbasis *contextual teaching and learning* yang akan dianalisa dengan *structural equation modeling* berbantuan software IBM SPSS dan IBM SPSS Amos. Diharapkan dari hasil penelitian ini akan bisa menjembatani kebutuhan dunia kerja, khususnya dari lulusan jurusan Teknik Elektro Unesa yang nantinya akan berprofesi sebagai guru SMK atau terjun ke dunia Industri.

2. KAJIAN PUSTAKA

Contextual Teaching and Learning

Menurut Agus (bernardo, 1990, p.10) *Contextual Teaching and Learning* adalah suatu konsep pembelajaran yang membantu guru menghubungkan isi materi pelajaran dengan situasi dunia nyata dan memotivasi mahasiswa membuat hubungan antara

pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya di seputar kehidupannya sebagai anggota keluarga dan masyarakat.

U.S. Departement of Education and the National School-to-Work Office (Blancard dalam maesuri, 2002, p.3) menyebutkan bahwa *Contextual Teaching and Learning* (CTL) adalah merupakan suatu konsepsi yang membantu guru untuk menghubungkan materi ajar dengan situasi-situasi dunia nyata dan memotivasi mahasiswa untuk membuat hubungan antara pengetahuan dan penerapannya ke dalam kehidupan mereka sebagai anggota keluarga, warga negara, tenaga kerja.

Structural Equation Modeling (SEM)

Structural Equation Modeling (SEM) mencakup seperangkat model matematis, algoritma komputer, dan metode statistik yang sesuai dengan jaringan konstruksi terhadap data. SEM meliputi confirmatory factor analysis, path analysis, partial least squares path modeling, dan latent growth modeling. Model persamaan struktural sering digunakan untuk menilai konstruksi 'laten' yang tidak teramati. Mereka sering memanggil model pengukuran yang mendefinisikan variabel laten menggunakan satu atau lebih variabel yang diamati, dan model struktural yang menunjukkan hubungan antara variabel laten

Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model 4-D

Pada penelitian ini model pengembangan perangkat yang digunakan adalah model 4-D (*four D models*). Model ini disarankan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (bernardo, 1990, p.10). Model 4-D ini terdiri dari empat tahap yaitu:

Tahap Define (pendefinisian)

Tujuan tahap ini adalah untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap ini memiliki lima langkah pokok, meliputi : analisis ujung-depan, analisis mahasiswa, analisis konsep, analisis tugas, dan perumusan tujuan pembelajaran.

Tahap Design (perancangan)

Pada tahap ini dilakukan perancangan prototip perangkat pembelajaran. Hasil dari tahap ini biasanya berupa rancangan awal perangkat pembelajaran yang tergantung pada kebutuhan. Komponen perangkat yang digunakan sangat beragam, antara lain berupa: buku mahasiswa, modul, buku guru, lembar kegiatan mahasiswa, rencana pelajaran, tes hasil belajar mahasiswa, dan media pembelajaran.

Tahap Develop (pengembangan)

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang sudah direvisi berdasarkan masukan para pakar. Langkah berikutnya adalah uji coba dengan jumlah mahasiswa yang sesuai dalam kelas sesungguhnya (tidak terbatas). Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh efektivitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan bila diterapkan pada proses belajar mengajar. Efektivitas perangkat pembelajaran dapat dilihat melalui pengamatan, misalnya aktivitas guru dan mahasiswa, kemampuan dalam mengelola pembelajaran, dan tes hasil belajar mahasiswa.

Tahap Disseminate (penyebaran)

Pada tahap ini merupakan tahap penyebaran dan penggunaan perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang telah diujicobakan dan direvisi tadi, digandakan dan disebar untuk digunakan pada pembelajaran dalam skala yang lebih besar.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan rancangan penelitian pengembangan dengan tujuan untuk menghasilkan produk berupa perangkat pembelajaran robotika sebagai penunjang /alat ukur untuk menilai kemampuan membuat robot bagi mahasiswa jurusan teknik elektro berbasis *contextual teaching and learning* yang akan dianalisa dengan *structural equation modeling*.

Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan dalam penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi berbagai permasalahan seputar Robotika yang digunakan dalam kontes-kontes robot melalui studi literatur maupun data mining yang akan digunakan sebagai acuan untuk menyusun teori, simulasi maupun aplikasi yang mendekatinya.
2. Menganalisa dan merumuskan hasil identifikasi berbagai permasalahan seputar Robotika yang relevan untuk dikembangkan pada mahasiswa jurusan Teknik Elektro.
3. Membuat analisa dan menyusun Isi serta Skenario Pembelajaran dan Mendesain sarana-prasarana yang dibutuhkan untuk pengembangan peralatan, tenaga pengajar, tenaga laboran, dan penetapan sistem evaluasi yang tepat sesuai kebutuhan materi robotika.
4. Merumuskan indikator-indikator keberhasilan proses belajar mengajar yang berorientasi pada pencapaian tuntutan kinerja profesional kebutuhan dunia kerja.

5. Pelaksanaan pengembangan perangkat pembelajarannya (sarana-prasana) berbasis *contextual teaching and learning* sebagai alat untuk mengintegrasikan antara teori, simulasi dan aplikasi yang bersesuaian dengan berbagai permasalahan seputar Robotika untuk kebutuhan pembelajaran dan kontes.
6. Melakukan uji coba lapangan perangkat pembelajaran robotika mata kuliah robotika berbasis *contextual teaching and learning* pada jurusan Teknik Elektro yang berorientasi pada penguasaan kompetensi kebutuhan dunia kerja.
7. Menganalisa hasil uji coba lapangan dan melakukan perbaikan untuk memvalidasikan prosedur pengujian maupun hasil uji.
8. Melakukan revisi akhir terhadap perangkat pembelajaran robotika berbasis *contextual teaching and learning* berdasarkan dari hasil uji coba lapangan dan validasinya.
9. Hasil uji coba di lapangan (terhadap mahasiswa) dianalisa menggunakan dianalisa dengan teori *structural equation modeling* berbantuan software IBM SPSS dan IBM SPSS Amos.
10. Data-data hasil pengujian pada section 9 dibuatkan model struktural SEM.

Pengumpulan Data dan Teknik Analisis data

Informasi hasil survei lapangan dan diskusi dalam rangka mengimplementasikan standart kebutuhan kontes / lomba robot sehingga pengguna perangkat pembelajaran dianalisa dengan teknik deskriptif. Begitu juga, data hasil *focus group discussion* dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan merumuskan topik-topik esensial sebagai materi ajar mata kuliah mekatronika untuk diintegrasikan dalam bentuk teori, simulasi, dan aplikasi dengan menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif. Teknik analisis deskriptif kualitatif, lebih menekankan pada pembuatan evaluasi dan sintesis terhadap kesimpulan yang dihasilkan dari kegiatan. Sintesis dan simpulan hasil penelitian ini dirumuskan melalui forum-forum workshop, dan *focus group discussion*.

4. HASIL DAN DISKUSI

Data hasil Kontes Robot Nasional 2009-2015

Dari data hasil Kontes Robot Nasional selama periode 2009 – 2015 dapat diketahui bahwa modul yang sudah dikembangkan sudah mencapai tahap ke empat dari metode penelitian pengembangan yaitu metode disseminate. Sehingga modul sudah sempurna dan siap untuk digandakan dan disebar sebagai perangkat pembelajaran mata kuliah robotika

maupun mata kuliah robotika. Dalam Kontes Robot Nasional ini, bahan-bahan modul ajar yang disusun berbasis kontes tidak hanya khusus untuk jurusan elektro saja, melainkan multi disiplin ilmu, dan obyek penelitian yang dikembangkan tidak harus teknologi terbaru maupun teknologi tepat guna saja, melainkan mencakup pengembangan perangkat pembelajaran.

Data hasil validasi perangkat pembelajaran oleh Staf Pengajar (Dosen)

Modul yang telah selesai dibuat kemudian divalidasikan pada 7 orang validator yang terdiri dari dosen ahli pembelajaran, ahli pendidikan, ahli keteknikan dan ahli tata bahasa. Dan rata-rata hasil penilaian validator adalah **3,34** yang termasuk dalam kategori **baik**. Sehingga modul tersebut dapat digunakan pada uji coba 2 yaitu uji coba yang dilakukan pada perkuliahan robotika.

Data hasil sosialisasi perangkat pembelajaran pada mahasiswa

Berdasarkan data tentang kegiatan sosialisasi perangkat pembelajaran yang dilakukan pada mahasiswa jurusan teknik elektro di atas menghasilkan data sebagai berikut. Untuk pertanyaan nomor 1, 2, dan 3 semua responden yang terdiri dari 100 mahasiswa dari perwakilan berbagai program studi di jurusan teknik elektro (100%) menjawab tidak mengerti tentang aplikasi robotika di industri, ataupun tentang peralatan robotika. Responden juga berpendapat kompetensi robotika tidak diajarkan di jurusannya yaitu jurusan teknik elektro. Hal ini menunjukkan bahwa image kompetensi jurusan teknik elektro untuk saat ini hanya terbatas pada otomasi industri, tidak menyinggung kompetensi robotika di Industri. Padahal saat ini perkembangan sistem otomasi di industri sudah banyak yang menggunakan robot industri.

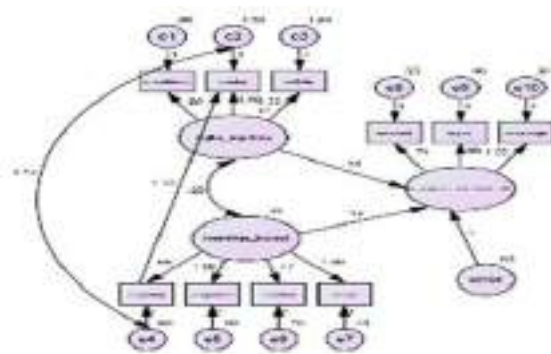
Untuk pertanyaan no. 4 tentang modul robotika berbasis pembelajaran kontekstual responden yang menjawab menarik adalah sebanyak 90 mahasiswa (90%) dari 100 mahasiswa dan yang berpendapat "tidak menarik" sebanyak 10 mahasiswa (10%). Sedangkan untuk pertanyaan no. 5 dan no. 6 tentang penggunaan komputer dan alat bantu modul responden yang berpendapat "menarik" sebanyak 10 mahasiswa (100%) dan yang berpendapat "tidak menarik" sebanyak tidak ada (0%). Hal ini menunjukkan adanya respon yang positif terhadap perangkat pembelajaran yang berupa modul dan perangkat pelajaran yang dikembangkan.

Untuk pertanyaan no. 7 semua responden sebanyak 100 orang (100%) berpendapat bahwa modul yang

dikembangkan dapat memudahkan dalam memahami materi. Semua responden (100%) berpendapat bahwa mereka merasa senang dan termotivasi dengan pembelajaran yang menggunakan modul dan alat bantu pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa adanya modul dapat memotivasi peserta didik dan membantu peserta didik dalam memahami materi.

Data dan hasil pengolahan dengan teori structural equation modeling

Hasil pengolahan data penelitian dengan teori *structural equation modeling* berbantuan software IBM SPSS dan IBM SPSS Amos didapatkan model struktural sebagai berikut:



Setelah dilakukan komputasi dengan software IBM SPSS dan IBM SPSS Amos maka didapatkan hasil sebagai berikut:

Notes for Model (Default model)

Computation of degrees of freedom (Default model)

Number of distinct sample moments:	55
Number of distinct parameters to be estimated:	25
Degrees of freedom (55 - 25):	30

Result (Default model)

Minimum was achieved
 Chi-square = 28.922
 Degrees of freedom = 30
 Probability level = .522

Karena nilai probability level berada diatas 0.5 (bernilai = 0.522) maka disimpulkan ada korelasi.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka peneliti dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Modul yang dikembangkan ini merupakan hasil-hasil riset dan pemantauan ketua peneliti bersama tim yang selama 6 tahun terus

berusaha mengembangkan penelitian robotika berbasis kontes, dengan harapan ke depan mampu menghasilkan perangkat pembelajaran robotika berbasis pembelajaran kontekstual untuk meningkatkan ketrampilan peserta didik.

2. Hasil respon dari mahasiswa pada waktu sosialisasi perangkat pembelajaran yang dikembangkan menunjukkan bahwa image kompetensi jurusan teknik elektro untuk saat ini masih terbatas pada jurusan teknik elektro untuk saat ini hanya terbatas pada otomasi industri, tidak menyinggung robot industri. Padahal saat ini perkembangan mesin-mesin di industri sudah banyak yang menggunakan robot industri. Oleh karena itu diperlukan perangkat pembelajaran yang dapat menunjang pembelajaran kompetensi robotika di jurusan teknik elektro. Dari hasil respon mahasiswa juga menunjukkan respon yang positif terhadap modul robotika berbasis pembelajaran kontekstual yang dikembangkan.
3. Modul yang telah selesai dibuat kemudian divalidasi pada 7 orang validator yang terdiri dari dosen ahli pembelajaran, ahli pendidikan, ahli keteknikan dan ahli tata bahasa. Dan rata-rata hasil penilaian validator adalah 3,34 yang termasuk dalam kategori baik. Sehingga modul tersebut dapat digunakan pada uji coba 2 yaitu uji coba yang dilakukan pada perkuliahan robotika.
4. Nilai probability level berada diatas 0.5 (bernilai = 0.522) maka disimpulkan ada korelasi antar konstruk (konstruk kemampuan membuat robot dengan konstruk logika_algoritma_flowchart dan konstruk kreativitas_inovasi)

6. REFERENSI

- Adviso F, bernardo (1990). Development Of The National Training Council As The Coordinating Body For Technical And Vocational Training, Jakarta: Depdikbud
- Blank, WE. (1982). Handbook For Developing Competency Based Training Program. London. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Bonk CJ, Cummings JA, Hara N, Fischler RB, Lee SM. (2000) A ten level web integration continuum for higher education: new resources, partners, courses, and markets. Abbey B, ed. Instructional and cognitive impacts of web-based education. Indiana: University of Indiana.
- Brown S. (1999) Reinventing the university. Assoc Learning Technol J; 6: 30-37. Fender B. The e-university project. London: Higher Education Funding Council for England.
- Carr MM, Reznick RK, Brown DH. (1999) Comparison of computer-assisted instruction and seminar instruction to acquire psychomotor and cognitive knowledge of epistaxis management. Otolaryngol Head Neck Surg; 121: 430-434
- Depdikbud, (1993) Konsep Sisem ganda pada sekolah menengah Kejuruan di Indonesia, Jakarta, Depdikbud RI.
- , (1998). Keputusan Menteri Pendidikan Menengah Dan Kebudayaan RI No. 323/U/1997 tentang Pelaksanaan Pendidikan Sistem Ganda Pada Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta; Direktorat Dikmenjur.
- Dit. Dikmenjur, (1996). Kerangka Acuan Studi tentang Pelaksanaan Program Dukungan Pelatihan Industri (Industrial Training Support Program). Jakarta: Proyek Pendidikan Teknologi dan Kejuruan.
- Daniel JS. (1996) The knowledge media. In: Mega-universities and knowledge media. Technology strategies for higher education. London: Kogan Page, :101-135.
- Devitt P, Palmer E. (1999) Computer-aided learning: an overvalued educational resource Med Ed; 33: 136-139
- D'Alessandro DM, Kreiter CD, Erkonen WE, Winter RJ, Knapp HR. Longitudinal follow-up comparison of educational interventions: multimedia textbook, traditional lecture, and printed textbook. Acad Radiol 1997; 4:723
- Elves AW, Ahmed M, Abrams P. Computer-assisted learning; experience at the Bristol Urological Institute in the teaching of urology. Br J Urol 1997; 80 (suppl 3): 59-62.
- Erickson, H.L (1998) Concept Based Curriculum Instruction: Teaching Beyond The Thousand Oaks: Corwin.

Pengembangan Media *Scrapbook* dan Topi dalam Pembelajaran Teks Negosiasi Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Peserta Didik Kelas X SMAN 13 Surabaya

Muhammad Afsa Nasih Al-Amin¹), Diki Fajar A2), Yuniar Afsandy S.U3)

¹Bahasa dan Sastra Indonesia, Fakultas Bahasa dan Seni, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.
E-mail: ¹muhammadafsa29@gmail.com, ²dikifajar128@gmail.com, ³sandytourandtravel@gmail.com

ABSTRAK

Pengembangan media **scrapbook** dilakukan untuk meningkatkan keefektifan pembelajaran teks negosiasi kelas X. Tujuan penelitian ini adalah 1) mendeskripsikan proses penyusunan bahan ajar **scrapbook**, 2) mendeskripsikan kualitas bahan ajar dari segi kualitas bahasa bahan ajar, materi bahan ajar, dan media desain grafis bahan ajar, dan 3) mendeskripsikan keefektifan penggunaan bahan ajar, respons dan nilai peserta didik setelah menggunakan bahan ajar **scrapbook**. Pengembangan bahan ajar **scrapbook** dilakukan untuk meningkatkan keefektifan pembelajaran yang berorientasi pada keberhasilan peserta didik dalam memahami materi pelajaran yang dalam hal ini adalah teks negosiasi. Metode yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah deskriptif kuantitatif dengan rancangan penelitian Sugiyono yang terdiri atas enam langkah utama, yaitu 1) survei pendahuluan, 2) awal pengembangan (prototype), 3) desain produk, 4) validasi produk, 5) revisi dan perbaikan desain, dan 6) deskripsi hasil penelitian. Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan tiga hasil, yaitu hasil validasi media **scrapbook**, respons peserta didik terhadap pembelajaran teks negosiasi bermedia **scrapbook**, dan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media **scrapbook**.

Kata Kunci: Media Pembelajaran Scrapbook, Teks Negosiasi

ABSTRACT

Indonesian learning in curriculum 2013 is based on text so meaningful for students in daily life. One of the existing texts is the negotiation text learned in class X. In addition, it takes the media to concretize the learning so that students can reach the indicator. One of the possible media to success the learning is visual-based media, such as **scrapbook**. Based on that explanation, **scrapbook** media is developed for learning negotiation text. The purpose of this research is 1) to describe the process of preparing the **scrapbook** teaching materials, 2) to describe the quality of teaching materials in terms of the quality of teaching material language, teaching material materials, and graphic material design media, and 3) to describe the effectiveness of the use of teaching materials, educated after using the **scrapbook** material. The development of **scrapbook** material is done to improve the effectiveness of learning that is oriented to the success of learners in understanding the subject matter which in this case is the negotiation text. The method used in this development research is quantitative descriptive with Sugiyono research design consisting of six main steps: 1) preliminary survey, 2) initial development (prototype), 3) product design, 4) product validation, 5) revision and improvement design, and 6) description of research results. Based on research conducted, it is gotten three result, those are result of media validation of **scrapbook**, student's response to learning of negotiation text of **scrapbook** media, and result learning before and after using **scrapbook** media. Validation results conducted by lecturers Department of Language and Literature Indonesia showed averages 73% with the details of the value of 72% in terms of material and 80% in terms of design. Learning outcomes of students before using **scrapbook** media is 78.30, while after using **scrapbook** media increased to 83.95. Student response to **scrapbook** media in negotiation text lesson also showed result of 83,7% which mean very good.

Keywords: negotiation text, **scrapbook**, instructional media

1. PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 mengungkap pembelajaran Bahasa Indonesia berbasis buku teks. Buku teks yang dimaksud dalam hal itu ialah peserta didik mempelajari bahasa Indonesia melalui teks-teks yang digunakan masyarakat dalam menjalani kehidupan sehari-hari. Satu di antara teks yang dipelajari adalah teks negosiasi. Negosiasi adalah aktivitas yang dilakukan di masyarakat untuk menyelesaikan

permasalahan di antara dua pihak. Berdasarkan hal itu, pemahaman peserta didik terhadap negosiasi, yang dalam hal ini berwujud materi teks negosiasi, diperlukan sehingga peserta didik dapat memecahkan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.

Teks negosiasi adalah suatu teks yang berisi rangkaian peristiwa negosiasi. Negosiasi sendiri adalah suatu bentuk interaksi sosial yang berfungsi untuk mencari penyelesaian bersama di antara pihak-

pihak yang mempunyai perbedaan kepentingan. Berdasarkan pengertian teks dan negosiasi tersebut dapat disimpulkan bahwa teks negosiasi adalah teks yang berisi rangkaian interaksi sosial untuk saling bertukar pikiran mencari penyelesaian bersama antara pihak-pihak yang memiliki kepentingan bersama, yang dapat disampaikan baik secara tulis maupun lisan. Pada rangkaian negosiasi, pihak-pihak tersebut berusaha menyelesaikan perbedaan itu dengan cara-cara yang baik tanpa merugikan salah satu pihak dengan cara berdialog. Penyelesaian sengketa Sipadan-Lingitan antara Indonesia dan Malaysia adalah contoh negosiasi yang nyata. Negosiasi dilakukan karena pihak-pihak yang berkepentingan perlu membuat kesepakatan mengenai persoalan yang menuntut penyelesaian bersama.

Tujuan negosiasi adalah untuk mengurangi perbedaan posisi setiap pihak. Mereka mencari cara untuk menemukan butir-butir yang sama sehingga akhirnya kesepakatan dapat dibuat dan diterima bersama. Sebelum negosiasi dilakukan, perlu ditetapkan terlebih dahulu orang-orang yang menjadi wakil dari setiap pihak. Selain itu, bentuk atau struktur interaksi yang direncanakan juga perlu disepakati, misalnya dialog langsung atau melalui mediasi. Melalui mempelajari teks negosiasi, peserta didik akan mampu memahami negosiasi itu sendiri dan mampu bernegosiasi di dunia nyata.

Buku teks pelajaran Bahasa Indonesia kelas X sudah sesuai dengan kurikulum. Namun, dalam materi teks negosiasi, diperlukan pengembangan dari sisi performansi bahan ajar untuk membuat pembelajaran betul-betul bermakna sehingga peserta didik mencapai tujuan utama kurikulum, yaitu peserta didik mampu hidup di masyarakat dengan kompetensi. Untuk mengonkretkan tujuan tersebut, dicetuskanlah pengembangan bahan ajar teks negosiasi berbentuk *scrapbook*. Dalam *scrapbook*, komposisi gambar dan warna berperan penuh sehingga dipastikan menarik perhatian peserta didik. Selain itu, tempelan foto berbentuk *pop up* semakin menambah pemahaman peserta didik terhadap teks negosiasi karena peserta didik dapat membayangkan dengan jelas bagaimana negosiasi berlangsung.

Prastowo (2013:16) mengemukakan bahwa menurut *National Centre for Competency Based Training* tahun 2007, bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran

di kelas. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis. Pandangan dari ahli lainnya mengatakan bahwa bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis, baik tertulis maupun tidak tertulis sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan peserta didik untuk belajar.

Pannen dalam Andi Prastowo (2013:17) mengungkapkan bahwa bahan ajar adalah bahan-bahan atau materi pelajaran yang disusun secara sistematis, yang digunakan guru ataupun peserta didik dalam proses pembelajaran. Sementara itu, Prastowo (2013:17) mengungkapkan bahwa bahan ajar merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran.

Pendapat lain juga dikemukakan oleh Widodo dan Jasmadi (2008:40), bahan ajar adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi atau subkompetensi dengan segala kompleksitasnya. Berdasarkan beberapa pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar adalah segala bentuk bahan untuk membantu guru dan peserta didik dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran. Bahan ajar sangat menentukan dalam keberhasilan suatu pembelajaran. Bahan ajar harus dikuasaidan dipahami oleh guru ataupun peserta didik karena membantu dalam pencapaian tujuan pembelajaran.

Karakteristik bahan ajar menurut Widodo dan Jasmadi (2008:50), yaitu: 1) *self instructional*, yaitu bahan ajar dapat membuat peserta didik mampu membelajarkan diri sendiri dengan bahan ajar yang dikembangkan. Untuk memenuhi karakter *self instructional*, maka di dalam bahan ajar harus terdapat tujuan yang dirumuskan dengan jelas. Selain itu, dengan bahan ajar akan memudahkan peserta didik belajar secara tuntas dengan memberikan materi pembelajaran yang di kemas ke dalam unit-unit atau kegiatan yang lebih spesifik, 2) *self contained*, yaitu seluruh materi pelajaran dari satu unit kompetensi atau subkompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu bahan ajar secara utuh, 3) *stand alone*, yaitu bahan ajar yang dikembangkan

tidak tergantung pada bahan ajar lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar lain, 4) *adaptive*, yaitu bahan ajar hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi, dan 5) *user friendly*, yaitu setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespons dan mengakses sesuai dengan keinginan.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan bahan ajar yang mampu membuat peserta didik untuk belajar mandiri dan memperoleh ketuntasan dalam proses pembelajaran sebagai berikut: a) memberikan contoh-contoh dan ilustrasi yang menarik dalam rangka mendukung pemaparan materi pembelajaran, b) memberikan kemungkinan bagi peserta didik untuk memberikan umpan balik atau mengukur penguasaannya terhadap materi yang diberikan dengan memberikan soal-soal latihan, tugas, dan sejenisnya.

Berdasarkan uraian di atas, disimpulkan bahwa keberadaan bahan ajar, yang dalam hal ini berbentuk *scrapbook*, merupakan faktor ketercapaian indikator oleh peserta didik. Adapun manfaat penelitian ini pada umumnya dibedakan menjadi dua, yakni manfaat teoretis dan manfaat praktis: 1) manfaat teoretis ialah penelitian ini dapat memberikan sumbangan terhadap penelitian yang membahas tentang pendidikan dan bidang keilmuan dan 2) manfaat praktis, ada beberapa manfaat praktis yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini, yakni a) bagi **guru**, dapat dijadikan sebagai satu di antara beberapa sumber belajar untuk materi teks negosiasi dan bagi **peneliti**, dapat dijadikan sebagai salah satu acuan penelitian selanjutnya yang relevan.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah pengembangan. Penelitian pengembangan adalah jenis penelitian yang berorientasi pada pengembangan produk. Penelitian dan pengembangan adalah proses atau langkah-langkah, untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada yang dapat dipertanggungjawabkan (Nana Syaodih Sukmadinata, 2005:164).

Metode penelitian dan pengembangan, *Research and Development*, adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2014:297). Metode penelitian ini merujuk pada

model Borg & Gall dengan sedikit penyesuaian sesuai konteks penelitian. Penelitian ini tujuan akhirnya adalah mengembangkan suatu produk yang dapat digunakan dalam pembelajaran. Produk yang dihasilkan berupa bahan ajar teks negosiasi kelas X SMA. Penelitian ini dilaksanakan dalam enam tahap penelitian. Adapun rincian tahapannya sebagai berikut: 1) survei pendahuluan, 2) awal pengembangan prototype, 3) desain produk, 4) validasi produk, 5) revisi dan perbaikan desain, dan 6) deskripsi hasil penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes, kuesioner, dan dokumentasi.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Media *scrapbook* divalidasi oleh tiga ahli. Hasil validasi media pembelajaran ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu: validasi isi dan validasi desain. dua hasil rata-rata validasi pada aspek desain dan materi adalah 72%. Jadi media pembelajaran *scrapbook* pada aspek desain merupakan aspek yang baik. Hasil rata-rata dari validasi desain adalah 80%. Jadi aspek desain pada media *scrapbook* bernilai baik. Hasil rata-rata validasi materi adalah 73%. Jadi, aspek materi pada media *scrapbook* bernilai cukup baik.

Pengambilan respons peserta didik dilakukan di SMA Negeri 13 Surabaya. Respons didapat oleh 23 peserta didik kelas X Bahasa. Hasil respons diperoleh melalui lembar respons yang diberikan kepada peserta didik setelah kegiatan pembelajaran selesai. Hasil respons peserta didik pada indikator pertama yaitu media *scrapbook* teks negosiasi adalah hal yang baru memperoleh hasil 85,8%, yang terdiri atas 19 peserta didik memberikan nilai 3 dan 4 peserta didik memberikan nilai 4. Dari perolehan tersebut maka media *scrapbook* teks negosiasi indikator hal yang baru termasuk dalam kategori sangat baik. Pada indikator kedua, yaitu media *scrapbook* menyenangkan memperoleh hasil respons sebesar 80%, yang terdiri atas 1 peserta didik memberikan nilai 2, 19 peserta didik memberikan nilai 3 dan 3 peserta didik memberikan nilai 4 sehingga respons peserta didik pada indikator ini termasuk dalam kategori sangat baik. Indikator ketiga yaitu *scrapbook* memudahkan dalam pembuatan teks negosiasi memperoleh hasil respons 85%, terdiri atas 18 peserta didik memberikan nilai 3 dan 5 peserta didik memberikan nilai 4. Dari hasil tersebut maka indikator tersebut mendapatkan hasil respons sangat baik. Indikator keempat yaitu suasana belajar

menjadi menyenangkan memperoleh hasil 79,2%, terdiri atas 20 peserta didik memberikan nilai 3 dan 3 peserta didik memberikan nilai 4 sehingga indikator tersebut sangat baik. Indikator kelima yang berisi *scrapbook* media belajar yang menarik memperoleh hasil 79,2%, terdiri atas 3 peserta didik memberikan nilai 3 dan 20 peserta didik memberikan nilai 4. Jadi dalam indikator tersebut media *scrapbook* termasuk dalam kategori sangat baik. Indikator keenam yaitu bahasa materi dalam *scrapbook* mudah dipahami memperoleh hasil respons sebesar 81,6%, terdiri atas 16 peserta didik memberikan nilai 3 dan 7 peserta didik memberikan nilai 4. Maka indikator tersebut termasuk dalam kategori sangat baik. Indikator ketujuh yaitu menyukai pembelajaran teks negosiasi bermedia *scrapbook* memperoleh hasil respons sebesar 85%, terdiri atas 2 peserta didik memberikan nilai 2, 16 peserta didik memberikan nilai 3 dan 5 peserta didik memberikan nilai 4 sehingga pada indikator tersebut media *scrapbook* termasuk dalam kategori sangat baik.

Dari keseluruhan indikator pada hasil respons peserta didik didapat rata – rata hasil respons peserta didik terhadap media pembelajaran *scrapbook* sebesar 83,7%. Sehingga menurut rata – rata hasil respons media pembelajaran *scrapbook* termasuk dalam kategori sangat baik.

Analisis dari hasil belajar peserta didik yang dilakukan, sebelum menggunakan media *scrapbook* diketahui bahwa nilai rata-rata yang didapatkan peserta didik sebesar 78,30 dengan rincian 2 peserta didik mendapat nilai 70, 3 peserta didik 72, 8 peserta didik 78, 3 peserta didik 81, 5 peserta didik 82, dan 2 peserta didik 84.

Rerata tersebut belum memenuhi KKM mata pelajaran Bahasa Indonesia yaitu 81. Setelah dilakukan pembelajaran bermedia *scrapbook* teks negosiasi diperoleh hasil belajar peserta didik dengan rerata 83,95 dengan rincian sebagai berikut 9 peserta didik mendapatkan nilai 81, 8 peserta didik 85, 3 peserta didik 86, dan 3 peserta didik 88.

Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa penggunaan media *scrapbook* dapat meningkatkan keefektifan pembelajaran teks negosiasi.

Pembelajaran berbasis visual memang berpeluang lebih besar untuk berhasil. Sebab itu, dibuatlah bahan ajar *scrapbook* yang memicu peserta didik untuk memahami pelajaran, dalam hal ini teks negosiasi, secara komprehensif. Berdasarkan hal itu, pengembangan bahan ajar *scrapbook* dapat meningkatkan keefektifan pembelajaran teks negosiasi.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan tiga hasil, yaitu hasil validasi media *scrapbook*, respons peserta didik terhadap pembelajaran teks negosiasi bermedia *scrapbook*, dan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media *scrapbook*.

Hasil validasi yang dilakukan oleh dosen Jurusan Bahasa dan Sastra Indonesia menunjukkan rerata 73% dengan rincian nilai 72% dari segi materi dan 80% dari segi desain. Hasil belajar peserta didik sebelum menggunakan media *scrapbook* bererata 78,30, sedangkan sesudah menggunakan media *scrapbook* meningkat menjadi 83,95. Respons peserta didik terhadap media *scrapbook* dalam pembelajaran teks negosiasi pun menunjukkan hasil 83,70% yang berarti sangat baik.

Media pembelajaran berupa *scrapbook* ini hendaknya digunakan sebaik – baiknya sehingga dapat membantu kegiatan belajar-mengajar sehingga meningkatkan pemahaman dan pengetahuan peserta didik. Selain itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menyempurnakan penelitian ini.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Nurgiyantoro, Burhan.2011. Penilaian Pembelajaran Bahasa Berbasis Kompetensi. Yogyakarta : BPFE
- Trianto. 2007. Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan Praktek. Jakarta: Prestasi Pustaka
- <http://isnaeniis318.blogspot.co.id/2013/02/scrapbook-a.html>

Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Prestasi Pemrograman Komputer Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Unesa

Ekohariadi^{1*)}, Nanik Estidarsani², Ricky Eka Putra³, Ibnu Febry Kurniawan⁴

¹Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: idairahoke@yahoo.com

²Teknik Sipil, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: n.estidarsani@gmail.com

³Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: rickyeka@unesa.ac.id

⁴Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: ibnufebry@unesa.ac.id

*) Alamat Korespondensi: Email: idairahoke@yahoo.com

ABSTRAK

Pemrograman Komputer Dasar merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa di Jurusan Teknik Informatika. Salah satu tujuan belajar pemrograman komputer adalah melatih mahasiswa memecahkan masalah dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu. Pemrograman komputer merupakan proses kreatif. Proses pemrograman dapat dicirikan sebagai aktivitas eksploratori dan penemuan jawaban atas permasalahan yang dihadapi oleh pemrogram. Dalam melaksanakan pemecahan masalah tersebut, pemrogram membuat abstraksi dan menerapkan abstraksi tersebut dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi pemrograman komputer mahasiswa Jurusan Teknik Informatika. Sampel penelitian adalah mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Angkatan 2017 yang berjumlah 76 mahasiswa. Faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi pemrograman komputer adalah *self-efficacy*, model mental, kemampuan numerik, dan bakat komputer. Faktor yang paling berpengaruh adalah *self-efficacy* dan bakat komputer.

Kata kunci: analisis jalur, *self-efficacy*, prestasi pemrograman, bakat komputer

ABSTRACT

Basic Computer Programming is a compulsory subject for students in Informatics Department. One of the goals of computer programming lecture is training student to solve problems by using a particular programming language. Computer programming is a creative process. The computer programming process can be characterized as exploratory activities and the discovery of answer to problems encountered by programmers. In implementing such problem solving, programmers create abstractions and apply the abstraction by using a particular programming language. The purpose of this study is to identify the factors that affect the achievement of computer programming students in Informatics Department. The sample of this study consist of 76 students of Informatics Department from 2017 class. The factors that affect the achievement of computer programmers are self-efficacy, mental model, numeric capability and computer aptitude. The most affecting factors are self-efficacy and computer aptitude.

Key Words: path analysis, self-efficacy, programming achievement, computer aptitude

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran pemrograman komputer selalu menjadi tantangan bagi para pendidik maupun peserta didik sebab pada dasarnya materi pemrograman merupakan materi yang sulit. Pemrograman komputer merupakan proses kreatif. Proses pemrograman dapat dicirikan sebagai aktivitas eksploratori dan penemuan jawaban atas permasalahan yang dihadapi oleh pemrogram. Dalam melaksanakan pemecahan masalah tersebut, pemrogram membuat abstraksi dan menerapkan abstraksi tersebut dengan menggunakan Bahasa pemrograman tertentu.

Robins (2003) menyatakan bahwa mahasiswa yang tertarik akan pemrograman telah meningkat dengan cepat, dan perkuliahan pemrograman dasar menjadi populer. Tetapi belajar memprogram adalah sukar. Pemrogram pemula mengalami kesukaran dan

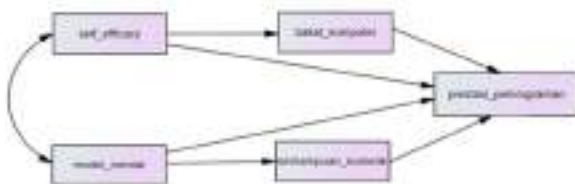
kekurangan. Perkuliahan pemrograman mempuai angkat ketidak-lulusan yang tinggi. Angka ketidak-lulusan perkuliahan pemrograman dasar dilaporkan oleh Bennedsen *et al.* (2007) dan Watson (2014). Rata-rata ketidak-lulusan di Amerika Serikat adalah 33% dan di luar Amerika Serikat adalah 41%. Jika seorang mahasiswa tidak lulus atau gagal pada matakuliah pemrograman dasar, ia tidak dapat mengambil mata kuliah lanjutan yang mempersyaratkan pemrograman dasar. Masih belum jelas factor-faktor apa yang membuat matakuliah pemrograman dasar sukar bagi sebagian mahasiswa.

Dua tantangan pembelajaran pemrograman adalah memahami proses pemrograman dan transfer keterampilan. Dari beberapa penelitian pendidikan komputasi, perhatian hendaknya diberikan pada proses pemrograman daripada transfer keterampilan.

Matakuliah pemrograman sering memfokuskan pada sintaks dan karakteristik tertentu dari Bahasa pemrograman, yang menyebabkan mahasiswa berkonsentrasi pada rincian yang relatif tidak penting, bukan keterampilan algoritma. Terfokus pada rincian berarti bahwa banyak mahasiswa gagal memahami esensi model algoritmik. Lebih dari itu, berkonsentrasi pada rincian bahasa pemrograman menyebabkan mahasiswa mengabaikan karakteristik penting pemrograman (ACM 2001). Perspektif pembelajaran keterampilan pemrograman terkini meliputi dekomposisi terstruktur, strategi pemecahan masalah yang meliputi proses pemecahan masalah, dan strategi pelacakan kesalahan (CC2001).

Banyak penelitian tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kesuksesan pemrograman dasar (Wilson et al., 2001; Watson et al., 2013; Watson et al., 2014). Faktor-faktor tersebut dapat dikategorikan sebagai: pengalaman pemrograman sebelumnya, pengalaman akademik, bakat komputer, model mental, *self-efficacy*, gaya belajar, strategi belajar dan motivasi, dan perilaku pemrograman. Beberapa faktor yang memprediksi kinerja pemrograman. Tetapi masih perlu penelitian tentang faktor mana yang merupakan faktor kunci. Pada penelitian ini diteliti beberapa faktor yang menentukan kesuksesan matakuliah pemrograman dasar. Faktor-faktor tersebut adalah *self-efficacy*, model mental, dan bakat komputer.

Bandura (1986, p. 391) mendefinisikan *self-efficacy* sebagai “people’s judgments of their capabilities to organize and execute courses of action required to attain designated type of performance”. *Self-efficacy* merupakan unsur kunci kinerja manusia pada rentang luas situasi. *Self-efficacy* adalah penting dalam aktivitas belajar sebab belajar tidak hanya untuk memperoleh keterampilan saja. Pada situasi belajar, *self-efficacy* mempengaruhi penggunaan strategi kognitif ketika mahasiswa memecahkan masalah (Gist & Mitchell, 1992; Zimmerman, 1995).



Gambar 1. Model hubungan antar variabel yang mempengaruhi prestasi pemrograman

Model hubungan antara variabel diperlihatkan di Gambar 1. Model tersebut menggambarkan

keterkaitan lima variabel yang diteliti. Prestasi pemrograman komputer dipengaruhi oleh variabel-variabel *self-efficacy*, model mental, kemampuan numerik, dan bakat pemrograman.

Prestasi pemrograman komputer dipengaruhi langsung maupun tidak langsung oleh empat variabel lainnya. *Self-efficacy* berkorelasi secara positif dengan prestasi akademik secara umum dan prestasi pemrograman komputer secara khusus. Penelitian yang dilakukan oleh Pintrich dan De Groot (1990) memperlihatkan hubungan yang positif antara *self-efficacy*, *self-regulated*, dan prestasi akademik mahasiswa. Mahasiswa yang mempunyai *self-efficacy* tinggi cenderung memperoleh prestasi akademik yang lebih tinggi dan belajar lebih lama dalam menyelesaikan tugas daripada mahasiswa yang mempunyai *self-efficacy* rendah (Brosnan, 1998). Lent et al. (1984) melaporkan bahwa mahasiswa teknik yang mempunyai *self-efficacy* tinggi mempunyai indek prestasi kumulatif yang lebih besar daripada mahasiswa yang mempunyai *self-efficacy* rendah. Lebih jauh, temuan penelitian memperlihatkan bahwa *self-efficacy* dapat dilatihkan.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini terdapat lima variabel: *Self-efficacy* komputer, Model mental, Bakat komputer, Kemampuan numerik, dan Prestasi pemrograman. Setiap variabel diukur dengan teknik seperti yang dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Teknik Pengumpulan Data

No	Variabel	Teknik	Instrumen
1	<i>Self-efficacy</i> komputer	Measures of typical performance	Skala Likert
2	Model mental	Measures of maximum performance	Tes tulis
3	Bakat komputer	Measures of maximum performance	Tes tulis
4	Kemampuan numerik	Measures of maximum performance	Tes tulis
5	Prestasi pemrograman	Measures of maximum performance	Tes tulis dan kinerja

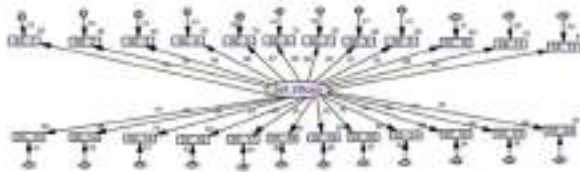
Dilakukan analisis item dari instrumen lima variabel. Tujuan analisis item adalah menentukan

item yang layak digunakan untuk mengukur variabel. Item yang tidak layak akan dihilangkan dan skor dari item tersebut tidak diperhitungkan. Analisis jalur digunakan untuk menentukan variabel mana yang mempengaruhi prestasi belajar pemrograman komputer.

3. HASIL PENELITIAN

3.1 Model Pengukuran Self-Efficacy

Self-efficacy komputer terdiri 24 item. Model pengukuran *self-efficacy* diperlihatkan di Gambar 2. Hasil *factor loading* diperlihatkan di Tabel 2



Gambar 1. Model hubungan antar variabel yang mempengaruhi prestasi pemrograman

Tabel 2. Factor loading setiap item *self-efficacy*

Item	Estimate
SE_6 <--- Self_Efficacy	.885
SE_7 <--- Self_Efficacy	.960
SE_8 <--- Self_Efficacy	.825
SE_9 <--- Self_Efficacy	.910
SE_10 <--- Self_Efficacy	.951
SE_5 <--- Self_Efficacy	.871
SE_4 <--- Self_Efficacy	.904
SE_1 <--- Self_Efficacy	.944
SE_13 <--- Self_Efficacy	.912
SE_15 <--- Self_Efficacy	.861
SE_16 <--- Self_Efficacy	.906
SE_17 <--- Self_Efficacy	.898
SE_18 <--- Self_Efficacy	.926
SE_19 <--- Self_Efficacy	.922
SE_14 <--- Self_Efficacy	.938
SE_2 <--- Self_Efficacy	.937
SE_12 <--- Self_Efficacy	.942
SE_11 <--- Self_Efficacy	.956
SE_22 <--- Self_Efficacy	.940
SE_20 <--- Self_Efficacy	.948

Item	Estimate
SE_3 <--- Self_Efficacy	.962

3.2 Tes Model Mental

Tes Model Mental mengukur pemahaman mahasiswa tentang dasar-dasar kerja komputer, khususnya kaitannya dengan bagaimana komputer memproses data. Tes terdiri dari 11 item. Contoh tes Model Mental sebagai berikut:

Tabel 3.2 Contoh tes Model Mental

Bacalah pernyataan berikut dan beri tanda centang (✓) pada kotak disamping jawaban benar di kolom berikutnya.	Nilai baru a dan b adalah:
int a = 10;	<input type="checkbox"/> a = 20 b = 0
int b = 20;	<input type="checkbox"/> a = 20 b = 20
a = b;	<input type="checkbox"/> a = 0 b = 10
	<input type="checkbox"/> a = 10 b = 10
	<input type="checkbox"/> a = 30 b = 20
	<input type="checkbox"/> a = 30 b = 0
	<input type="checkbox"/> a = 10 b = 30
	<input type="checkbox"/> a = 0 b = 30
	<input type="checkbox"/> a = 10 b = 20
	<input type="checkbox"/> a = 20 b = 10

3.3 Tes Numerik

Tes Numerik mengukur kemampuan mahasiswa melakukan manipulasi bilangan, pengetahuan matematika secara umum dan aplikasinya dalam konteks riil (misal mengukur, membojot, mengestimasi dan menerapkan rumus). Tes terdiri dari 15 item tipe isian singkat. Contoh tes Numerik sebagai berikut:

$$\frac{?}{4+5} = \frac{84}{12}$$

3.4 Tes Prestasi Pemrograman

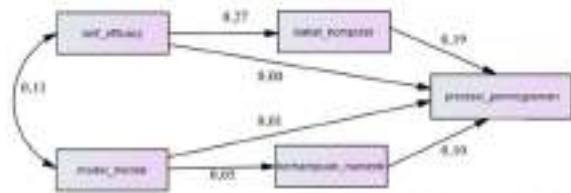
Tes Prestasi Pemrograman terdiri dari tes pilihan ganda dan tes kinerja. Item tes dikembangkan dari konsep pemrograman Variabel dan Operator; Pemilihan; Loop; Array; dan Fungsi. Secara keseluruhan tes Prestasi Pemrograman terdiri dari 40 item pilihan ganda yang mempunyai 44 opsi jawaban. Respon 76 mahasiswa terhadap tes Prestasi Pemrograman. Hasil analisis awal diperlihatkan di Tabel 4.

Tabel 4. Rangkuman analisis item Prestasi Pemrograman

Parameter	Indeks
Number of Items Excluded	7
Number of Items Analyzed	33
Mean Item Difficulty	0.617
Mean Discrimination Index	0.354
Mean Point Biserial	0.364
Mean Adj. Point Biserial	0.295
KR20 (Alpha)	0.797

3.5 Analisis Jalur

Data 5 variabel yang sudah dikumpulkan selanjutnya dianalisis dengan teknik analisis jalur. Koefisien jalur hasil analisis diperlihatkan di Gambar 3. Nilai yang diperlihatkan adalah nilai standar.



Gambar 1. Koefisien jalur antar variabel

4. PEMBAHASAN

Self-efficacy komputer mempengaruhi secara tidak langsung terhadap prestasi pemrograman komputer melalui variabel bakat komputer. Variabel model mental tidak mempengaruhi prestasi pemrograman komputer. Demikian juga kemampuan numerik berpengaruh tidak signifikan terhadap prestasi pemrograman komputer. Penelitian Seturaman dan Medley (2009) menunjukkan bahwa *self-efficacy* komputer dapat digunakan prediktor kesuksesan pemrograman komputer. Hasni dan Lodhi (2011) meneliti faktor *self-efficacy* yang mempengaruhi kesuksesan pemrograman. Bakat komputer berpengaruh langsung terhadap prestasi belajar pemrograman komputer. Hasil ini sejalan dengan hasil dari penelitian Erdogan (2007).

Implikasi penelitian ini untuk memperbaiki prestasi belajar pemrograman komputer adalah mahasiswa perlu diberi motivasi untuk meningkatkan *self-efficacy* komputer. Pemberian motivasi akan meningkatkan *self-efficacy*.

5. SIMPULAN

Faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi pemrograman komputer adalah *self-efficacy*, model mental, kemampuan numerik, dan bakat komputer. Faktor yang paling berpengaruh adalah *self-efficacy* dan bakat komputer.

6. DAFTAR PUSTAKA

ACM. (2001). Computing curricula 2001. *JERIC*, vol. 1, 3es, pp. 1.

Bennedsen, J. and Caspersen, M.E. (2007). Failure rates in introductory programming. *SIGCSE Bull*, vol. 39, 2, 2007.

Erdogan, Y, Aydin, E., & Kabaca, T. (2007). Identifying predictor of programming achievement. 6th WSEAS International Conference on Education and Education Technology, Italy, November 21-23.

Hasni, T. & Lodhi, F. (2011). Teaching problem solving more effectively. *SIGCSE Bulletin Inroads* 2(3): 58-62.

Gist, M.E and Mitchell, T.R. (1992) Self-efficacy: A theoretical analysis of its determinants and malleability. *Academy of Management Review*, 17, 183-211.

Robins, A., Rountree, J. and Rountree, N. (2003). Learning and teaching programming: A review and discussion. *Journal of Computer Science Education*, vol. 13, 2, pp. 137-172.

Seturaman, S. & Medley, M.D. (2009). Age and self-efficacy in programming. *Journal of Computer Sciences in Colleges* 25(2): 122-128.

Watson, C, Li, F W B, and Godwin, J L. (2013). Predicting performance in an Introductory programming course by logging and analyzing student programming behavior. In *Advanced Learning Technologies (ICALT), 2013 IEEE 13th International Conference on*, pages 319–323, 2013.

Watson, Christopher, Li, FrederickWB, and Godwin, Jamie L. (2014). No testsrequired: comparing traditional and dynamic predictors of programming success. In *Proceedings of the 45th ACM technical symposium onComputer science education*, pages 469–474, Atlanta, Georgia, USA,2014. ACM.

Watson, Christopher and Li, Frederick W.B. (2014). *Failure rates in introductory programming revisited. In Proceedings of the 2014 conference on Innovation & technology in computer science education - ITiCSE '14*, pages 39–44, New York, New York, USA, 2014. ACM Press.

Wilson, Brenda Cantwell and Shrock, Sharon. (2001). *Contributing to success in an introductory computer science course: A Study of Twelve Factors*. ACM SIGCSE Bulletin, 33(1):184–188.

Zimmerman, B. J. (1995) Self-efficacy and educational development. In A. Bandura (Ed), *Self-Efficacy in Changing Societies*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 203-231

Inovasi dan Pengembangan Manajemen Kurikulum dan Pembelajaran di Sekolah Dasar Inklusi di Jawa Timur

Prof. Dr. H. Murtadlo, M.Pd.^{1*)}, Muhammad Nurul Ashar, S.Pd.²

¹Manajemen Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. murtadlo@unesa.ac.id

²Pendidikan Luar Biasa, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. muhamamd Nurulashar@gmail.com

*) Alamat Korespondensi: murtadlo@unesa.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui inovasi dan pengembangan manajemen kurikulum dan pembelajaran di sekolah dasar inklusi di Jawa Timur meliputi aspek – aspek : perencanaan, penerapan, evaluasi, dan faktor pendukung serta faktor penghambat dalam pelaksanaan inovasi dan pengembangan. Penelitian ini dilakukan di tiga sekolah dasar inklusi di Jawa Timur, berasal dari tiga kabupaten/kota yang berbeda. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, dengan jenis penelitian multi kasus. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi : wawancara, observasi, dan dokumentasi. Data dianalisis dengan model analisis data Miles, Huberman, dan Saldana meliputi : kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan serta verifikasi. Hasil penelitian menunjukkan ketiga sekolah sudah menerapkan inovasi dan pengembangan manajemen pendidikan inklusi pada seluruh aspek manajemen. Lebih lanjut, faktor penghambat dalam inovasi dan pengembangan manajemen kurikulum dan pembelajaran adalah kondisi fisik dan psikis masing – masing peserta didik berkebutuhan khusus, adapun faktor pendukung pelaksanaan inovasi dan pengembangan adalah ketersediaan guru pendamping khusus, serta dukungan dari orangtua dan masyarakat.

Kata kunci: inovasi, manajemen kurikulum, manajemen pembelajaran, sekolah dasar inklusi

ABSTRACT

The aim of this research are to know the innovation and development of the management of curriculum and learning in inclusive elementary schools in East Java which divided into several aspect including: the planning process, the implementation, the evaluation, the inhibit and supporting factors in implementing innovation and development. This research was conducted in three inclusive elementary schools in East Java Province, across different cities/regencies. This research used qualitative approach, with the type of research is multi-cases research. The data were collected through : observation, interview, and documentation. Then, data were analyzed with Miles, Huberman, and Saldana model including: data condensation, data display, and verification and conclusion drawing. Research result show that both of the three schools were already implemented in all of the management aspect. Furthermore the inhibit factors in implementing curriculum and learning management is physical and psychological conditions of special need students, while the supporting factor is the availability of special education teachers, and support both from parents and society.

Key Words: innovation, curriculum management, learning management, inclusive elementary school

1. PENDAHULUAN

Penempatan siswa berkebutuhan khusus pada sekolah umum telah menjadi perhatian internasional dalam beberapa dekade ini, khususnya dalam perencanaan peraturan dan kebijakan pendidikan di masing – masing negara (Sharma, Loreman, & Forlin, 2012; Savolainen, Engelbrecht, Nel, & Malinen, 2012). Adapun pendidikan inklusif di Indonesia sudah berkembang cukup lama, yakni semenjak tahun 1960an, meskipun dalam praktiknya sekarang ini mengalami penurunan kualitas (Sunaryo, 2009).

Inklusif merupakan komitmen untuk mengembangkan siswa berkebutuhan khusus sesuai dengan jenjang pendidikan yang mungkin untuk mereka tempuh (Smith, 2015). Lebih lanjut, pendidikan inklusi merupakan pendekatan inovatif dan strategis untuk memperluas akses pendidikan

bagi seluruh anak berkebutuhan khusus (Sunaryo, 2009). Adapun tujuan dari pendidikan inklusi adalah memberikan layanan pendidikan bagi siswa berkebutuhan khusus bersama dengan siswa lainnya di kelas reguler melalui dukungan yang sesuai dengan kebutuhan khusus yang dialami baik diberikan oleh sekolah maupun lingkungan sekitar (Firdaus, 2010).

Salah satu provinsi di Indonesia yang gencar menerapkan pendidikan inklusif adalah provinsi Jawa Timur. Semenjak dikeluarkannya Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 6 Tahun 2011, pendidikan inklusif di Jawa Timur berkembang pesat baik mulai jenjang sekolah dasar sampai dengan jenjang sekolah menengah atas. Meskipun begitu hasil studi pendahuluan terhadap guru pendamping khusus menunjukkan, masih terdapat masalah dalam penerapan pendidikan inklusif, salah satunya adalah

manajemen kurikulum dan pembelajaran. Dimiyati dan Mudjiono (2006) menegaskan bahwa komponen kurikulum dan proses pembelajaran merupakan suatu kegiatan interaksi antara guru dan murid dimana akan diakhiri dengan proses evaluasi hasil belajar.

Manajemen kurikulum dan pembelajaran yang baik sangat penting dalam mendukung penyelenggaraan pendidikan inklusif. Melalui manajemen dan kurikulum yang baik seluruh siswa, termasuk siswa berkebutuhan khusus dapat mengambil manfaat dari pembelajaran, serta mengembangkan potensi masing – masing secara optimal (Mara & Mara, 2012). Adapun pelaksanaan manajemen kurikulum dan pembelajaran terdiri atas proses : perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi.

Sudah banyak penelitian terdahulu terkait manajemen kurikulum dan pembelajaran pendidikan inklusif di Indonesia. Namun dalam kajiannya masih kurang mendetail dan komprehensif sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Wati (2014) dan Zakia (2015), khususnya terkait dengan inovasi dan pengembangan manajemen kurikulum dan manajemen pembelajaran di sekolah dasar

Maka dari itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui inovasi dan pengembangan manajemen kurikulum dan pembelajaran di sekolah dasar di Provinsi Jawa Timur yang meliputi : perencanaan, pelaksanaan, evaluasi, faktor pendukung dan faktor penghambat dalam pelaksanaan inovasi dan pengembangan.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, dengan menggunakan jenis penelitian multi situs. Penelitian multi situs merupakan proses pengumpulan data dan informasi secara mendalam, detail, holistik, dan sistematis tentang orang, kelompok, fenomena atau kejadian, dan sosial. Penelitian multi situs dipilih karena ingin mengetahui secara mendetail proses manajemen kurikulum dan pembelajaran di sekolah dasar inklusi di Provinsi Jawa Timur. Adapun jumlah sekolah yang menjadi objek penelitian sejumlah tiga sekolah meliputi : SDN Klampis di Kota Surabaya, SDN Lemahputro di Kabupaten Sidoarjo dan SDN Mriyunan di Kabupaten Gresik. Ketiga sekolah ini memiliki beberapa kriteria yang sama yakni : sudah lama menerapkan pendidikan inklusi, serta memiliki jumlah guru pendamping khusus yang memadai.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Dengan informan penelitian sejumlah sembilan orang

meliputi : satu kepala sekolah, satu koordinat guru pendamping khusus, dan satu guru bidang studi pada masing – masing sekolah.

Desain penelitian ini meliputi : pelaksanaan studi pendahuluan, proses pengumpulan data, proses analisa data awal, pelaksanaan validasi data, menganalisa data hasil validasi, penyusunan kesimpulan dan saran. Adapun teknik analisa data yang digunakan adalah model analisis data Miles, Huberman, dan Saldana (2014:30-32) yang meliputi proses : kondensasi data (penggabungan dan penguatan data), penyajian data serta penarikan kesimpulan dan verifikasi.

Uji kesahihan data yang digunakan meliputi : uji kredibilitas (melalui triangulasi sumber dan teknik pengumpulan data), uji *transferability* (melalui penyusunan hasil penelitian dengan rinci, jelas, dan sistematis), uji *dependability* (melalui audit keseluruhan proses penelitian), serta uji *confirmability* (melalui publikasi hasil penelitian). Adapun desain penelitian ini ditunjukkan dalam bagan 1 sebagai berikut :



Bagan 1 : Desain Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dipaparkan merupakan hasil validasi dan sudah merupakan hasil proses kondensasi dari ketiga sekolah yang menjadi objek penelitian. Hasil penelitian terbagi atas dua bagian. Bagian pertama terkait dengan pengembangan dan inovasi dalam aspek : perencanaan, pelaksanaan, dan

evaluasi kurikulum dan pembelajaran (ditunjukkan oleh tabel 1), sedangkan bagian kedua terkait dengan faktor pendukung dan faktor penghambat dalam pelaksanaan inovasi dan pengembangan manajemen kurikulum dan manajemen pembelajaran di sekolah dasar inklusi di Provinsi Jawa Timur.

Tabel 1. Hasil Penelitian Bagian 1

No	Aspek	Manajemen Kurikulum	Manajemen Pembelajaran
1	Perencanaan	Menerapkan modifikasi kurikulum sesuai dengan hambatan siswa berkebutuhan khusus, dan melaksanakan asesmen pendahulu	Penyusunan rencana pembelajaran khusus oleh guru pendamping khusus, penyiapan ruang pembelajaran
2	Pelaksanaan	Pengembangan kurikulum modifikasi oleh guru pendamping khusus	Pelaksanaan pembelajaran oleh guru pendamping khusus di kelas reguler maupun ruang sumber dengan menggunakan media pembelajaran khusus sesuai kebutuhan siswa
3	Evaluasi	Modifikasi sistem penilaian sesuai kebutuhan khusus yang dialami siswa	Rapor secara umum (sama dengan siswa lainnya) dan rapor khusus

Tabel 2. Hasil Penelitian Bagian 2

No	Aspek	Manajemen Kurikulum dan Manajemen Pembelajaran
1	Faktor Penghambat	Kondisi fisik dan kondisi psikis masing – masing siswa berkebutuhan khusus. Banyak siswa berkebutuhan khusus yang tidak tercukupi gizinya dan memiliki konsep diri yang rendah sehingga malu untuk bersosialisasi.
2	Faktor Pendukung	Tersedianya guru pendamping khusus yang memiliki kompetensi mumpuni serta dukungan yang optimal dari warga sekolah maupun masyarakat sekitar.

Berdasarkan data di tabel 1, dapat diketahui dalam proses inovasi dan pengembangan aspek perencanaan kurikulum ketiga sekolah menerapkan modifikasi kurikulum, sedangkan pada perencanaan pembelajaran, seluruh guru pendamping khusus menyusun rencana pembelajaran khusus. Hal ini sudah sesuai dengan Pedoman Umum Penyelenggaraan Pendidikan Inklusi (2011:30-31), yang mengungkapkan dalam penyelenggaraan sekolah inklusif maka kurikulum nasional dapat dimodifikasi untuk menyesuaikan dengan kebutuhan masing – masing siswa.

Dalam proses inovasi dan pengembangan aspek pelaksanaan manajemen kurikulum dan pembelajaran, masing – masing sekolah melakukan modifikasi kurikulum, dan menerapkan pembelajaran baik di kelas reguler maupun kelas khusus. Hal ini sudah sesuai dengan Pedoman Umum Penyelenggaraan Pendidikan Inklusi (2011:27-28) dan pendapat Garnida (2015:51) yang mengungkapkan secara umum pembelajaran bagi siswa berkebutuhan khusus dapat berupa : kelas reguler penuh, kelas reguler dengan guru pendamping khusus (model *cluster* maupun *pull out*), serta kelas khusus penuh.

Adapun untuk proses inovasi dan pengembangan aspek pelaksanaan evaluasi manajemen kurikulum dan pembelajaran, masing – masing sekolah yang diteeliti melakukan modifikasi evaluasi penilaian, serta membuat pelaporan berupa rapor yang serupa siswa lainnya dan rapor khusus bagi masing – masing siswa berkebutuhan khusus. Hal ini sudah sesuai dengan pendapat Hermanto (2010) yang mengungkapkan salah satu bagian dari manajemen kurikulum adalah mengatur pelaksanaan penilaian, serta membuat laporan kemajuan belajar. Hal serupa disampaikan oleh Garnida (2015:126) yang mengungkapkan terdapat tiga alternatif dalam sistem penilaian yakni : apabila mengikuti kurikulum umum maka sistem penilaian sama dengan sistem penilaian yang berlaku di sekolah, apabila mengikuti kurikulum modifikasi maka menggunakan sistem penilaian yang dimodifikasi sesuai dengan kurikulum yang dipergunakan, adapun apabila mengikuti kurikulum rencana pembelajaran individualisasi maka penilaian bersifat individual serta didasarkan pada kemampuan awal.

Berdasarkan data di tabel 2, dapat diketahui bahwa faktor penghambat dalam proses inovasi dan pengembangan manajemen kurikulum dan pembelajaran di ketiga sekolah adalah kondisi fisik dan psikologis masing – masing siswa berkebutuhan khusus. Hal ini tentu saja benar mengingat kondisi

siswa berkebutuhan khusus yang mengalami hambatan dapat berupa fisik (tunanetra, tunarungu, tunadaksa) maupun hambatan psikis dan mental (tunagrahita, autisme, kesulitan belajar), ataupun hambatan yang merupakan kombinasi antara fisik dan mental (beberapa kasus *cerebral palsy* dan *down syndrome*).

Sedangkan faktor pendukung pelaksanaan proses inovasi dan pengembangan manajemen kurikulum dan pembelajaran di masing – masing sekolah adalah ketersediaan guru pendamping dan sistem dukungan yang baik. Hal ini selaras dengan pendapat Waitoller dan Artiles (2013); Dagnew (2013) yang mengungkapkan pentingnya peran optimal guru serta pihak – pihak yang terlibat dalam sekolah inklusi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah. Lebih lanjut guru yang kurang memiliki pengetahuan dan pengalaman yang memadai dapat berdampak buruk pada pelaksanaan manajemen kurikulum dan pembelajaran di sekolah inklusi.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan proses manajemen kurikulum dan pembelajaran di sekolah dasar inklusi di Provinsi Jawa Timur sudah berjalan dengan baik. Dalam hal perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi sudah dilakukan modifikasi dengan melibatkan peran penuh guru pendamping khusus. Adapun faktor penghambat pelaksanaan adalah kondisi fisik dan psikis siswa berkebutuhan khusus, faktor pendukung adalah ketersediaan guru pendamping khusus yang kompeten dan sistem dukungan yang baik. Sedangkan usaha yang sedang ditempuh sekolah adalah mengembangkan sikap empati. Lebih lanjut pelaksanaan manajemen kurikulum dan pembelajaran ini hendaknya juga dapat menjadi contoh baik untuk pelaksanaan manajemen lainnya, seperti : manajemen siswa, manajemen ketenagaan, maupun manajemen keuangan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Dagnew, Asart. 2013. Factors Affecting the Implementation of Inclusive Education in Primary Schools of Bahir Dar Town Administration. *Education Research Journal*. 3(3).
- Dimiyati dan Mudjiono. 2012. *Kegiatan Belajar Mengajar dalam Pendidikan Inklusi*. Jakarta: Dirjen PLB.
- Firdaus, Endis. 2010. *Inclusive Education and its Implementation in Indonesia*. Presented in National Seminar on Education in Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto.
- Garnida, Dadang. 2015. *Inclusive Education*. Bandung : Refika Aditama.
- Hermanto. 2010. Penyelenggaraan Pendidikan Inklusif Membutuhkan Keseriusan Manajemen Sekolah. *Jurnal Pendidikan Khusus*. 6 (2).
- Mara, Daniel & Mara, Elena-Lucia. 2012. Curriculum Adaption in Inclusive Education. *Procedia-Social and Behavioral Science*. 46.
- Miles, Matthew B, A, et al. 2014. *Qualitative Data Analysis, A Methods Sourcebook. Third Edition*. United States of America : Sage Publications, Inc.
- Savolainen, H., Engelbrecht, P., Nel, M., & Malinen, O. (2012). Understanding teachers' attitudes and self-efficacy in inclusive education: Implications for preservice and in-service teacher education. *European Journal of Special Needs Education*, 27(1).
- Sharma, U., Loreman, T., & Forlin, C. (2012). Measuring teacher efficacy to implement inclusive practices. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 12(1).
- Smith, J David. 2015. *Inclusion : School for All Students*. Bandung : Nuansa Publisher.
- Sunaryo. 2009. *Inclusive Education Management (Concept, Regulation, and Implementation on Special Education Perspectives)* Bandung : Jurusan PLB FIP UPI.
- Tim. 2011. *Pedoman Umum Penyelenggaraan Pendidikan Inklusif (Sesuai Permendiknas Nomor 70 Tahun 2009)*. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Waitoller, Federico R and Artiles, Alfredo J. 2013. A Decade of Professional Development Research for Inclusive Education: A Critical Review and Notes for a Research Program. *Review of Educational Research* 2013. 83(3).
- Wati, Ery. Inclusive Education Management in Sekolah Dasar Negeri 32 Banda Aceh City. *Jurnal Ilmiah Didaktika*. 2014. 14(2).
- Zakia, Dieni Laylatul. 2015. *Special Education Teachers : Pillars of Inclusive Education*. Surakarta : National Seminar of Education Proceeding.

Pengaruh Prestasi Nonakademik Terhadap Prestasi Akademik Mahasiswa Fakultas Teknik Unesa

Puput Wanarti Rusimamto^{1*)}, Ekohariadi², E. Titik Winanti³

¹ Prodi S3 Pendidikan Vokasi Pascasarjana, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: puputwanarti@unesa.ac.id

² Jurusan Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: idairahoke@yahoo.com

³ Jurusan Teknik Sipil, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: titikwinanti@unesa.ac.id

*) Alamat Korespondensi: Email: puputwanarti@unesa.ac.id

ABSTRAK

Unesa sebagai salah satu perguruan tinggi berkewajiban mengembangkan dan memfasilitasi mahasiswa dengan kegiatan intrakurikuler, kokurikuler dan ekstrakurikuler. Untuk mengetahui prestasi mahasiswa pada kegiatan tersebut, maka dilakukan penelitian dengan tujuan mengetahui pengaruh prestasi nonakademik terhadap prestasi akademik mahasiswa Fakultas Teknik (FT) Unesa. Metode yang digunakan adalah studi hubungan (*interrelationship studies*), yang bertujuan untuk memaparkan hubungan dan pengaruh antara organisasi dan kepemimpinan, penalaran dan keilmuan, bakat, kegemaran dan kesejahteraan dan kepedulian sosial terhadap prestasi akademik mahasiswa. Populasi dalam penelitian ini sebanyak 59 mahasiswa FT Angkatan 2015. Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah simple random sampling. Teknik pengumpulan data menggunakan dokumen Sipena dari Siakadu. Teknik analisis data menggunakan analisis jalur SEM (Structural Equation Modelling) dengan bantuan program SPSS AMOS. Dari analisis pada program SPSS AMOS menghasilkan $Chi-square = 0.542$, $Degrees\ of\ freedom = 1$ dan $Probability\ level = 0.461$. Dari hasil estimasi parameter didapatkan bahwa penalaran dan keilmuan berpengaruh langsung terhadap besar kecilnya IPK mahasiswa FT yang ditunjukkan dengan nilai $\beta = 0.555$. Hasil analisis Indeks Ketepatan Model menunjukkan nilai CMIN sebesar 0.542, GFI di atas 0.9, RMSEA di bawah 0.08 yang artinya bahwa model mewakili data dan benar-benar fit dengan data.

Kata Kunci: prestasi nonakademik, prestasi akademik, AMOS, SEM.

ABSTRACT

Unesa as one of the universities is obliged to develop and facilitate students with intra curricular, co curricular and extra curricular activities. To know the achievement of student on the activity, hence conducted research with purpose to know influence of non academic achievement to student academic achievement of Faculty of Engineering (FT) Unesa. The method used is interrelationship studies, which aims to describe the relationship and influence between organization and leadership, reasoning and scholarship, talent, passion and welfare and social awareness of student academic achievement. Population in this research as many as 59 student of FT Force 2015. Sampling technique used in this research is simple random sampling. Data collection techniques using Sipena documents from Siakadu. Data analysis technique used SEM (Structural Equation Modeling) path analysis with SPSS AMOS program. From the analysis on SPSS AMOS program yield $Chi-square = 0.542$, $Degrees\ of\ freedom = 1$ and $Probability\ level = 0.461$. From the results of parameter estimation, it is found that reasoning and scholarship have direct effect on the size of the GPA of FT students shown by the value of $\beta = 0.555$. The analysis results of the Model Accuracy Index shows the value of CMIN of 0.542, GFI above 0.9, RMSEA below 0.08 which means that the model represents data and really fit with the data.

Keywords: non-academic achievement, academic achievement, AMOS, SEM.

1. PENDAHULUAN

Mahasiswa merupakan generasi potensial untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan bersikap yang kritis, kreatif, dinamis, dan idealis. Mahasiswa sebagai aset nasional perlu diberikan peluang dan kesempatan seluasluasnya untuk mengembangkan minat dan mengaktualisasikan dirinya. Harapannya agar mereka dapat tumbuh dan berkembang menjadi manusia yang beriman, dan bertaqwa, berakhlak, cerdas, berwawasan, terampil, menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi, serta memiliki tanggungjawab moral dan keilmuan, yang tinggi

dalam pengabdianannya kepada masyarakat, bangsa, dan negara. Oleh karena itu mahasiswa diharapkan tidak hanya menekuni dalam bidang ilmunya yang sifatnya akademik, tetapi juga beraktivitas untuk mengembangkan kemampuan nonakademik.

Sesuai Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2014 tentang Ijazah, Sertifikat Kompetensi, dan Sertifikat Profesi Pendidikan Tinggi, pasal 5 dan 7 yang membahas Surat Keterangan Pendamping Ijazah (SKPI) didukung oleh Surat Keputusan Rektor Unesa No 590/UN38/HK/KM/2016 tentang

Penetapan Sistem Penilaian Nonakademik Universitas Negeri Surabaya, maka Universitas Negeri Surabaya sebagai salah satu perguruan tinggi berkewajiban mengembangkan dan memfasilitasi mahasiswa dengan kegiatan intrakurikuler, kokurikuler dan ekstrakurikuler. Timbul pertanyaan apakah dengan adanya kegiatan tersebut akan berakibat pada prestasi akademiknya? Untuk itu dilakukan penelitian dengan tujuan mengetahui pengaruh prestasi nonakademik terhadap prestasi akademik mahasiswa Fakultas Teknik Unesa.

2. KAJIAN TEORI

2.1. Sistem Penilaian Akademik

Berdasarkan Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi nomor 44 Tahun 2015 (SNPT), Unesa menerapkan satuan beban belajar mahasiswa yang dinyatakan dalam SKS (satuan kredit semester), dengan pengaturan sebagai berikut: (a) Beban Studi Jenjang Diploma Tiga (D III) paling sedikit 108 (seratus delapan) SKS dan sebanyak-banyaknya 120 (seratus dua puluh) SKS yang dijadwalkan untuk 6 (enam) semester dan dapat ditempuh sekurang-kurangnya 6 (enam) semester serta selama-lamanya 10 (sepuluh) semester. (b) Beban studi untuk jenjang S-1 adalah paling sedikit 144 (seratus empat puluh empat) SKS dan sebanyak-banyaknya 160 (seratus enam puluh) SKS yang dijadwalkan dalam 8 (delapan) semester dan dapat ditempuh dalam waktu kurang dari 8 (delapan) semester serta paling lama 14 (empat belas) semester. (c) Beban studi untuk Pendidikan Profesi adalah paling sedikit 24 (dua puluh empat) SKS dan sebanyak-banyaknya 40 (empat puluh) SKS yang dijadwalkan dalam 2 (dua) semester serta paling lama 6 (enam) semester setelah menyelesaikan program D IV/S-1. (d) Beban studi untuk jenjang program magister paling sedikit 36 (tiga puluh enam) SKS dengan masa studi paling lama 4 (empat) tahun atau 8 (delapan) semester setelah menyelesaikan program D IV/S-1. (e) Beban Studi Jenjang Doktor (S-3) paling sedikit 42 (empat puluh dua) SKS dengan masa studi paling lama 7 (tujuh) tahun atau 14 (empat belas) semester.

Dasar pengambilan jumlah SKS ditentukan oleh Indeks Prestasi (IP) semester sebelumnya. Beban normal belajar mahasiswa adalah 8 (delapan) jam per hari atau 48 (empat puluh delapan) jam per minggu setara dengan 18 (delapan belas) SKS per semester, sampai dengan 9 (sembilan) jam per hari atau 54 (lima puluh empat) jam per minggu setara dengan 20 (dua puluh) SKS per semester. Sedangkan beban

belajar mahasiswa berprestasi akademik tinggi setelah satu semester tahun pertama dapat ditambah hingga 64 (enam puluh empat) jam per minggu setara dengan 24 (dua puluh empat) SKS per semester. Ketentuan tentang pengambilan jumlah SKS dalam satu semester diatur dalam bagian lampiran buku Pedoman Akademik Unesa 2016.

Prestasi Hasil Belajar diwujudkan dalam bentuk Indeks Prestasi (IP). Ada dua macam IP hasil belajar mahasiswa, yaitu IP setiap semester (IPS dan IP kumulatif (IPK)). IPS adalah IP yang dihitung dari hasil belajar yang dicapai mahasiswa selama satu semester. IPK adalah IP yang dihitung dari hasil belajar seluruh matakuliah yang diprogram dalam semester yang telah diselesaikan. Penetapan IPS dan IPK berdasarkan semua nilai matakuliah yang diprogram (wajib dan pilihan), termasuk matakuliah yang memperoleh nilai 0 (nol) atau E.

Penilaian keberhasilan mahasiswa dalam menempuh suatu mata kuliah dinyatakan dalam bentuk nilai huruf, *interval*, dan *angka sebagaimana Tabel 1 berikut*.

Tabel 1. Nilai Huruf, Interval, dan Nilai Angka yang berlaku di Unesa

Huruf	Interval	Angka
A	$85 \leq A < 100$	4
A-	$80 \leq A < 85$	3,75
B+	$75 \leq B < 80$	3,5
B	$70 \leq B < 75$	3
B-	$65 \leq B < 70$	2,75
C+	$60 \leq C < 64$	2,5
C	$55 \leq C < 60$	2
D	$40 \leq D < 54$	1
E	$0 \leq E < 40$	0

Mahasiswa program diploma dan program sarjana dinyatakan lulus apabila telah menempuh seluruh beban belajar yang ditetapkan dan memiliki capaian pembelajaran lulusan yang ditargetkan oleh program studi dengan indeks prestasi kumulatif (IPK) lebih dari atau sama dengan 2,00 (dua koma nol). Sedangkan mahasiswa program profesi, program spesialis, program magister, program magister terapan, program doktor, dan program doktor terapan dinyatakan lulus apabila telah menempuh seluruh beban belajar yang ditetapkan dan memiliki capaian pembelajaran lulusan yang ditargetkan oleh program studi dengan indeks prestasi kumulatif (IPK) lebih dari atau sama dengan 3,00 (tiga koma nol).

Laporan hasil penilaian capaian pembelajaran mahasiswa diwujudkan dalam bentuk: a) hasil penilaian capaian pembelajaran di tiap semester yang dinyatakan dengan Indeks Prestasi Semester (IPS); dan b) hasil penilaian kumulatif untuk semester yang telah ditempuh yang dinyatakan dengan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK). Jumlah kredit yang dapat diambil oleh mahasiswa pada suatu semester ditentukan oleh Indeks Prestasi Semester (IPS) yang diperoleh mahasiswa tersebut pada semester sebelumnya, dengan ketentuan seperti ditunjukkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Tabel Rentang IP dan Jumlah SKS yang Dapat Diambil

IP yang diperoleh di semester sebelumnya	SKS yang dapat diambil pada semester berikutnya	
	Program S1	Program D3
3,50 – 4,00	24	2
2,75 – 3,49	20	1
2,00 – 2,74	16	1
< 2,00	12	1

2.2 Sistem Penilaian Nonakademik

Universitas Negeri Surabaya (Unesa) sesuai dengan visi dan misinya berupaya keras untuk menghasilkan lulusan yang berkualitas. Upaya tersebut dilakukan melalui proses-proses yang bersifat akademik maupun nonakademik. Proses akademik dilakukan dalam perkuliahan yang mendorong mahasiswa aktif di bawah arahan dan bimbingan tenaga akademik yang mumpuni. Proses non akademik dilakukan dengan mendorong mahasiswa seoptimal mungkin untuk menggali pengalaman dari kegiatan kemahasiswaan. Kegiatan kemahasiswaan dapat berupa kegiatan ekstrakurikuler dan kokurikuler. Agar kegiatan non akademik tersebut terarah untuk mencapai tujuan Unesa, maka keikutsertaan dan keterlibatan mahasiswa diberikan suatu penghargaan dalam bentuk pemberian satuan kredit kegiatan (SKK).

Penerapan Sistem Penilaian Nonakademik (SPN) bertujuan: (a) Menanamkan sikap ilmiah, merangsang daya kreasi dan inovasi, serta mengembangkan karakter yang bermartabat; (b) Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam kerjasama (team work), komunikasi, keterampilan manajemen, berorganisasi dan kepemimpinan; (c) Meningkatkan keterlibatan dan partisipasi mahasiswa dalam kegiatan kemahasiswaan; (d) memberikan pengakuan dan penghargaan terhadap kegiatan dan

prestasi mahasiswa; (e). Menyediakan dokumen yang disertai bukti-bukti autentik tentang segala aktivitas dan semua prestasi mahasiswa yang berguna bagi pemangku kepentingan ketika memasuki dunia kerja.

Mahasiswa yang telah terlibat dan berprestasi pada suatu kegiatan non akademik tersebut perlu diberikan penilaian pada Transkrip Kegiatan Mahasiswa (TKM) yang berisi nilai kredit mahasiswa. Nilai kredit mahasiswa dinyatakan dalam Satuan kredit kegiatan (SKK). Distribusi nilai satuan kredit kegiatan (SKK) terdiri atas nilai kegiatan wajib universitas sebesar 50 SKK dari total skk yang dipersyaratkan, dan SKK dalam kegiatan lainnya yaitu bidang organisasi dan kepemimpinan; penalaran dan keilmuan; minat, bakat dan kegemaran; bidang pengabdian kepada masyarakat, serta bidang kegiatan lainnya, minimum 450 SKK untuk mahasiswa S1, dan 300 SKK untuk mahasiswa program D3, dari total SKK yang dipersyaratkan.

Sistem Penilaian Kegiatan Nonakademik. (1) Penilaian Bidang Kegiatan Organisasi dan Kepemimpinan meliputi keaktifan sebagai pengurus Ormawa tingkat Universitas/Fakultas/Jurusan atau anggota aktif organisasi atau peserta/panitia pelatihan. (2) Penilaian Bidang Kegiatan Penalaran dan Keilmuan terdiri dari: (a) Penilaian dalam mencapai Prestasi Lomba Karya Tulis Ilmiah. (b) Penilaian dalam mencapai Prestasi Kegiatan Kreativitas dan Inovasi Mahasiswa. (c) Penilaian dalam kegiatan Forum Ilmiah (Seminar, Workshop, kuliah tamu, penelitian, memberikan pelatihan, dan lain-lain). (d) Penilaian dalam kegiatan yang menghasilkan karya ilmiah dan/atau karya tulis populer yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan. (e) Penilaian dalam kompetisi ilmiah non-karya tulis (MAWAPRES, Debat Bahasa Inggris Mahasiswa). (3) Penilaian Bidang Kegiatan Minat, Bakat, Kegemaran dan Kesejahteraan meliputi: (a) Keaktifan sebagai Pengurus atau anggota Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM). (b) Penilaian dalam mencapai Prestasi Kegiatan Minat, Bakat, Kegemaran dan Kesejahteraan. (4) Penilaian Bidang Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat meliputi: (a) Keaktifan dalam kepedulian social, (b) Penilaian partisipasi dan kegiatan lain di bidang sosial.

Bobot serta dasar penilaian satuan kredit kegiatan telah ditetapkan pada buku Pedoman Pelaksanaan Sistem Penilaian Nonakademik (SPN). Aplikasi secara daring terdapat di Sistem Penilaian Nonakademik (Sipena) di dalam Sistem Akademik Terpadu (Siakadu) yang bias diakses melalui laman siakadu.unesa.ac.id secara Single Sign On (SSO).

3. METODE PENELITIAN

3.1. Sumber Data

Bentuk metode yang digunakan dan dianggap sesuai dalam penelitian ini yaitu bentuk studi hubungan (interrelationship studies), yang bertujuan untuk memaparkan mengenai hubungan dan pengaruh antara organisasi dan kepemimpinan, penalaran dan keilmuan, bakat, kegemaran dan kesejahteraan dan kepedulian sosial terhadap prestasi akademik mahasiswa Fakultas Teknik. Namun data kali ini hanya diambil pada organisasi dan kepemimpinan, penalaran dan keilmuan, transkrip kegiatan mahasiswa, dan indek prestasi kumulatif sampai semester 4.

Populasi dalam penelitian ini sebanyak 59 mahasiswa Fakultas Teknik Angkatan 2015 yang terbagi dalam 5 jurusan yaitu Teknik Elektro, Teknik Mesin, Teknik Sipil, PKK dan Teknik Informatika. Angkatan 2015 karena angkatan pertama yang diwajibkan mengisi Sipena dengan bobot 60% dari nilai minimal lulus. Sedang nilai 100% diberlakukan terhadap mahasiswa angkatan 2016 ke atas. Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah simple random sampling. Teknik pengumpulan data menggunakan dokumen Sipena dari Siakadu. Teknik analisis data menggunakan analisis jalur.

3.2. Identifikasi Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan variabel observed atau variabel teramati sebanyak 4 variabel indikator yaitu: X1 adalah Organisasi dan Kepemimpinan (Ormawa), X2 adalah Penalaran dan Keilmuan (Nalar_ilmu), Y1 adalah Transkrip Kegiatan Mahasiswa (TKM), dan Y2 adalah Indek Prestasi Kumulatif (IPK)

Variabel Eksogen (Independent) yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel Organisasi dan kepemimpinan dan penalaran dan keilmuan. Variabel Endogen (Dependent) yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel TKM dan IPK.

3.3. Metode Analisis Data

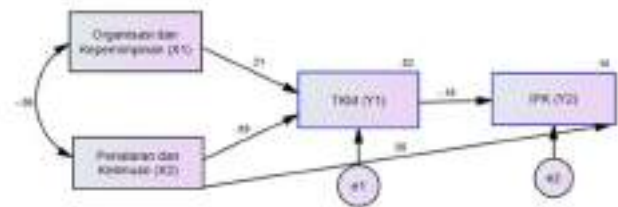
Dalam penelitian ini, analisis data pada SEM (Structural Equation Modelling) akan menggunakan bantuan software SPSS AMOS. Adapun langkah-langkahnya adalah estimasi parameter SEM dan analisis model fit persamaan struktural dengan SEM dengan urutan sebagai berikut: 1) Mendapatkan model berbasis konsep dan teori untuk merancang model struktural (hubungan antar variabel) dan model pengukurannya, yaitu hubungan antara

indikator-indikator dengan variabel. 2) Membuat diagram jalur (path diagram) yang menjelaskan pola hubungan antara variabel dengan indikatornya. 3) Konversi diagram jalur kedalam persamaan. 4) Melakukan evaluasi goodness of fit yaitu dengan evaluasi model pengukuran (outer model) dengan melihat validitas dan reliabilitas. Jika model pengukuran valid dan reliabel maka dapat dilakukan tahap selanjutnya yaitu evaluasi model struktural. Jika tidak, maka harus kembali mengkonstruksi diagram jalur. 5) Interpretasi model.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Estimasi Parameter

Model Hasil Analisis Pada Program Spss Amos Ditunjukkan Pada Gambar 1 Berikut Ini. Menghasilkan *Chi-Square* = 0.542, *Degrees Of Freedom* = 1 Dan *Probability Level* = 0.461.



Gambar 1. Model Hasil Analisis dari Program SPSS AMOS Standardized Estimates

Estimasi parameter menggunakan Maximum Likelihood Estimates dengan *Regression Weights* ditunjukkan pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. *Regression Weights*

		Estimate	S.E.	C.R.	P Label
TKM	<--- Ormawa	1.544	.406	3.808	***
TKM	<--- Nalar_Ilmu	1.433	.089	16.153	***
IPK	<--- TKM	.000	.000	-.620	.535
IPK	<--- Nalar_Ilmu	.001	.000	2.196	.028

Hasil analisis menunjukkan nilai estimasi yang tidak signifikan ($b=0.00$; $p>0.05$, 0.535). yang artinya bahwa besar kecilnya TKM tidak mempengaruhi IPK. Namun, penalaran dan keilmuan sangat mempengaruhi IPK yang ditunjukkan dengan nilai estimasi yang signifikan ($b=0.001$, $p<0.05$, 0.028)

Nilai C.R di atas menunjukkan nilai *critical ratio* yang didapatkan dari nilai estimasi yang dibagi oleh standar *error*-nya (S.E). Semakin tinggi nilai C.R semakin signifikan. Nilai C.R di atas 1.96 akan menghasilkan nilai estimasi yang signifikan pada

taraf 5%, sedangkan jika di atas 2.56 akan signifikan pada taraf 1%. Di bawah ini nilai estimasi yang terstandarisasi, ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. *Standardized Regression Weights*

			Estimate
TKM	<---	Ormawa	.211
TKM	<---	Nalar_Ilmu	.894
IPK	<---	TKM	-.157
IPK	<---	Nalar_Ilmu	.555

Tabel 5. *Indirect Effects*

	Nalar_Ilmu	Ormawa	TKM
TKM	.000	.000	.000
IPK	.000	.000	.000

Tabel 6. *Standardized Indirect Effects*

	Nalar_Ilmu	Ormawa	TKM
TKM	.000	.000	.000
IPK	-.140	-.033	.000

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa peranan langsung penalaran dan keilmuan terhadap IPK adalah $\beta=0.555$, sedangkan peranan tidak langsungnya dari Tabel 6 di atas ini adalah $\beta=-0.140$. Peranan tidak langsung penalaran dan keilmuan terhadap IPK sangat kecil dibanding dengan peranan langsung penalaran dan keilmuan terhadap IPK. Jadi, penalaran dan keilmuan berperan terhadap IPK lebih pada peranan langsung.

4.2. Indeks Ketepatan Model

Hasil analisis menunjukkan nilai CMIN sebesar 0.542 ($p>0.05$). Nilai p di atas 0.05 menunjukkan tidak ada beda antara data yang dipakai untuk menganalisis dengan model yang dikembangkan. Dengan kata lain, model mewakili data.

Tabel 7. *Model Fit Summary, CMIN*

Model	NPAR	CMIN	DF	P	CMIN/DF
Default model	9	.542	1	.461	.542
Saturated model	10	.000	0		
Independence model	4	112.554	6	.000	18.759

Tabel 8. *Model Fit Summary, RMR, GFI*

Model	RMR	GFI	AGFI	PGFI
Default model	.124	.995	.954	.100
Saturated model	.000	1.000		
Independence model	7362.998	.643	.405	.386

Tabel 9. *Model Fit Summary, RMSEA*

Model	RMSEA	LO 90	HI 90	PCLOSE
Default model	.000	.000	.311	.493
Independence model	.553	.467	.645	.000

Indeks lainnya juga memiliki nilai yang diharapkan, GFI di atas 0.9 sedangkan RMSEA di bawah 0.08. RMSEA adalah nilai residu alias sampah atau pembuangan, jadi diharapkan sesedikit mungkin varian-varian di dalam data yang dibuang, atau tidak dilibatkan dalam model. Dengan kesimpulan ini model ini benar-benar fit dengan data.

5. KESIMPULAN

Dari hasil estimasi parameter menggunakan software SPSS AMOS didapatkan bahwa penalaran dan keilmuan berpengaruh langsung terhadap besar kecilnya IPK mahasiswa Fakultas Teknik yang ditunjukkan dengan nilai $\beta=0.555$.

Hasil analisis Indeks Ketepatan Model menunjukkan nilai CMIN sebesar 0.542, GFI di atas 0.9, RMSEA di bawah 0.08 yang artinya bahwa model mewakili data dan benar-benar fit dengan data.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Herminarto Sofyan, 2015, *Implementasi Pendidikan Karakter Melalui Kegiatan Kemahasiswaan*, diakses tgl 24 September 2017, artikel di <http://www.infodiknas.com/implementasi-pendidikan-karakter-melalui-kegiatan-kemahasiswaan-2.html>
- Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2014 tentang Ijazah, Sertifikat Kompetensi, dan Sertifikat Profesi Pendidikan Tinggi
- Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2014 tentang Ijazah, Sertifikat Kompetensi, dan Sertifikat Profesi Pendidikan Tinggi
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional
- Universitas Negeri Surabaya, 2016, *Pedoman Pelaksanaan Sistem Penilaian Nonakademik (SPN)*
- Universitas Negeri Surabaya, 2014, *Naskah Akademik Pengembangan Kurikulum Program Studi Universitas Negeri Surabaya*
- Widyatmoko, Yunindra, 2014, *Pengaruh Keaktifan Mahasiswa dalam Organisasi dan Prestasi Belajar Terhadap Kesiapan Kerja Mahasiswa Jurusan Pendidikan Ekonomi Universitas Negeri Yogyakarta*, Skripsi UNY. Diakses tanggal 2 Oktober 2017 pukul 19.30. dari <http://eprints.uny.ac.id/16084/1/Skripsi.pdf>

Widhiaro, Wahyu, 2011, *Contoh Analisis Melalui AMOS – Ketika Mediator & Moderator dalam Satu Mode*, Fakultas Psikologi UGM. diakses tanggal 10 Oktober 2017 pukul

20.00. <http://widhiarso.staff.ugm.ac.id/files/Contoh%20Analisis%20Melalui%20AMOS%20Ketika%20Mediator%20dan%20Moderator%20dalam%20Satu%20Model.pdf>



Efektifitas Kombinasi Low Impact Aerobic dan Senam Yoga Terhadap Berat Badan dan Persentase Lemak Tubuh Pada Mahasiswi Unesa

Roy Januardi Irawan¹, Noortje Anita Kumaat², Dita Yulastrid³

¹ Jurusan Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.
E-mail: ¹royjanuardi@unesa.ac.id, ²noortjeanita@unesa.ac.id, ³ditayulastrid@unesa.ac.id

ABSTRAK

Obesitas pada manusia memberikan peluang munculnya berbagai penyakit, salah satunya adalah resiko terjadinya gangguan kardiovaskuler. Aerobik yang ada pada umumnya bersifat *high impact* dan memiliki gerakan yang cepat sehingga sulit dilakukan oleh sebagian orang terutama mereka yang memiliki berat badan lebih maupun obese. Oleh karena itu perlu adanya metode pelatihan alternatif sebagai upaya untuk menurunkan berat badan dan persentase lemak tubuh bagi wanita dengan berat badan lebih maupun penderita obesitas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas kombinasi senam low impact aerobik dan yoga terhadap berat badan dan persentase lemak tubuh pada wanita kategori overweight dan obese.

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen semu dengan rancangan penelitian "*One group pretest-posttest design*". Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa Unesa, Teknik sampling menggunakan *purposive sampling* dengan kriteria yaitu usia 19-24 tahun, memiliki berat badan berlebih, jenis kelamin wanita. Kriteria inklusi dalam teknik sampling adalah bersedia aktif dalam kegiatan program latihan kombinasi *low impact* aerobik dan yoga selama 8 minggu, 3 kali per minggu. Berdasarkan kriteria tersebut maka sampel yang memenuhi berjumlah 15 orang. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Bioelectrical Impedance Analysis* untuk mendapatkan data berat badan dan persentase lemak tubuh. Analisis data menggunakan uji t taraf signifikansi 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan program latihan kombinasi *low impact* aerobik dan Yoga terhadap penurunan berat badan pada mahasiswi Unesa, Selain itu terdapat pengaruh yang signifikan program latihan kombinasi low impact aerobik terhadap penurunan persentase lemak tubuh mahasiswi Unesa.

Kata kunci: latihan, *low impact aerobic*, Yoga, obesitas, persentase lemak tubuh

ABSTRACT

Obesity is closely related to the increased risk of dangerous diseases. Various diseases are likely to occur when the body is obese, some studies reveal that obesity is closely related to the risk of diabetes, which will lead to other diseases and more serious disease complications. The risk of other diseases caused by obesity include heart disease, stroke and disorders of the cardiovascular areas such as blockage of blood vessels, while in women diseases that can arise due to obesity such as elevated cholesterol levels, metabolic disorders such as insulin resistance hormone imbalance that disrupt menstrual cycle in women.

The aim of this study was to evaluate the effects of 8 weeks of combination training of low impact aerobics and yoga on body weight and body fat percentage in overweight and obese female

Eight (8) weeks experiment of one group pretest-posttest design examining the effects of 8 weeks combination training of low impact aerobics and yoga on body fat percentage. Participants (n=15) with the criteria female students, 19-24 years old, having BMI overweight or obese, and willing to be participant. The body weight was measured using body scale units of kilogram, and the fat percentage measured using Bioelectrical Impedance Analysis (BIA). Data Analysis was using T-test with 5% significance level.

Our result indicated that there was significance effect of combination low impact aerobics and yoga training program on body weight decrease and the decrease of body fat percentage of Unesa's female students

Combination of low impact aerobics and Yoga training program induce significant decrease the body weight and fat percentage of the overweight and obese Unesa's female students.

Keywords: Training, Low Impact, Aerobic, Yoga, overweight

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Obesitas atau kegemukan menjadi salah satu masalah utama yang dihadapi oleh dunia saat ini termasuk di Indonesia. Obesitas merupakan salah

satu penyakit atau kelainan tubuh yaitu berlebihnya timbunan lemak di bawah kulit yang terjadi akibat ketidakseimbangan antara kalori yang masuk dengan kalori yang dibakar. Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013 menunjukkan, ada sebanyak 18,8% anak usia 5-12 tahun mengalami kelebihan berat badan, dan 10,8% menderita obesitas. Riskesdas

2013 juga menyatakan prevalensi obesitas pada anak yang disertai dengan komorbiditas erat kaitannya dengan kejadian obesitas pada orang tua. Data riset tersebut juga mengungkapkan bahwa pada tahun 2013 prevalensi obesitas perempuan dewasa (> 18 tahun) adalah sebesar 32,9%, naik 18,1% dari tahun 2007 (13,9%) dan 17,5 % dari tahun 2010 (16,5%).

Obesitas erat kaitannya dengan peningkatan resiko terkena penyakit berbahaya. Berbagai penyakit yang berpeluang muncul ketika tubuh mengalami obesitas, Beberapa studi mengungkapkan bahwa obesitas berkaitan erat dengan resiko munculnya penyakit diabetes, yang akan memicu timbulnya penyakit lain dan mengalami komplikasi penyakit yang lebih serius. Resiko penyakit lain akibat obesitas diantaranya penyakit jantung, stroke dan gangguan pada area kardiovaskular seperti penyumbatan pembuluh darah, sedangkan pada wanita penyakit yang dapat timbul akibat obesitas diantaranya adalah peningkatan kadar kolesterol, gangguan metabolisme tubuh seperti resistensi insulin akibat ketidakseimbangan hormon yang mengacaukan siklus haid pada wanita.

Obesitas dapat ditentukan melalui berbagai metode atau cara, diantaranya adalah dengan pengukuran IMT (Indeks Massa Tubuh), dan juga dengan menggunakan metode perbandingan lingkaran pinggang dan panggul (Sonmez, 2003).

Faktor-faktor yang dapat memicu kejadian obesitas pada manusia terutama pada wanita adalah faktor genetik, pola konsumsi makanan yang kurang sehat, faktor psikologis, status sosial ekonomi, program diet, usia, jenis kelamin dan kurangnya aktifitas fisik atau olahraga.

Obesitas pada wanita saat ini perlu perhatian khusus, hal ini dikarenakan semakin banyak wanita mengalami obesitas yang menjadi awal dari masalah kesehatan yang dikhawatirkan akan berdampak pada resiko kesehatan yang lebih serius. Berdasarkan pada besarnya resiko yang mungkin timbul akibat obesitas pada wanita maka diperlukan sebuah upaya untuk menurunkan resiko terjadinya obesitas pada wanita melalui aktifitas fisik atau olahraga.

Senam aerobik merupakan salah satu bentuk dari aktifitas fisik atau olahraga yang dipadukan dengan irama musik dengan durasi tertentu yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pemasukan oksigen ke dalam jaringan tubuh. Senam aerobik yang dilakukan secara teratur dapat memperbaiki kinerja jantung dan paru. Beberapa manfaat senam aerobik diantaranya adalah untuk meningkatkan stamina dan daya tahan tubuh, meningkatkan fungsi jantung, mengurangi berat badan, meningkatkan kesehatan otot, dan lain sebagainya. Senam Aerobik dipercaya dapat menjaga kebugaran dan kesehatan manusia.

Menurut cara melakukan dan musik yang mengiringinya, senam aerobik dapat dibagi sebagai berikut: 1) *Low impact aerobic*, yaitu senam aerobik gerakan ringan; 2) *High impact aerobic*, yaitu senam aerobik gerakan keras; 3) *Discorobic*, yaitu kombinasi

antara gerakan ringan dan keras; 4) *Rockrobic*, yaitu kombinasi antara gerakan ringan dan keras; 5) *Aerobic sport*, yaitu kombinasi antara gerakan aerobik keras dan ringan; 6) *Aerobic dance*, yaitu senam aerobik yang dilakukan dengan kombinasi bentuk tarian yang indah.

Aerobic dengan menggunakan alat, pada dasarnya adalah upaya menambah variasi, intensitas, serta volume latihan agar lebih meningkat. Biasanya, menggunakan peralatan, antara lain kursi, bangku, tali (pita), tongkat, dan bola.

Selain itu, salah satu bentuk aktifitas fisik yang lain adalah senam Yoga. Pada dasarnya senam Yoga merupakan seni olah tubuh dengan melakukan gerakan-gerakan tertentu yang fokus terhadap latihan fisik dan psikis secara seimbang. Senam yoga dilakukan dengan lembut, alamiah, penuh perenungan, tidak bersifat kompetitif, tidak menyiksa tubuh, tidak membutuhkan peralatan yang banyak, tidak berat dan tidak lama.

Yoga (Bernstein, 2013) membantu penurunan berat badan meliputi; (a) pembakaran energi selama sesi Yoga; (b) memungkinkan latihan ekstra di luar sesi yoga dengan mengurangi nyeri punggung dan sendi; (c) meningkatkan kesadaran, meningkatkan mood, dan mengurangi stres, yang dapat membantu mengurangi asupan makanan; (d) memungkinkan individu untuk merasa lebih terhubung dengan tubuh mereka, yang menyebabkan peningkatan kesadaran akan kenyang dan ketidaknyamanan makan berlebihan. Dengan demikian, yoga memberikan janji sebagai cara untuk membantu perubahan perilaku, penurunan berat badan, dan perawatan tubuh.

Oleh Karena itu, perlu dirancang suatu bentuk model aktifitas fisik/latihan/olahraga terutama untuk mahasiswa yang dalam kondisi kelebihan berat badan dan obesitas. Diharapkan melalui model aktifitas fisik/latihan/olahraga ini dapat menurunkan berat badan dan persentase lemak tubuh pada mahasiswi Unesa.

Perumusan Permasalahan

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan penelitian ini dirumuskan sebagai berikut.

1. Apakah Latihan kombinasi *low impact Aerobic* dan Yoga efektif menurunkan Berat badan mahasiswi Unesa?
2. Apakah Latihan kombinasi *low impact Aerobic* dan Yoga efektif menurunkan persentase lemak tubuh mahasiswi Unesa?

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

- a. Untuk mengetahui efektifitas latihan kombinasi *low impact Aerobic* dan Yoga terhadap penurunan berat badan dan persentase lemak tubuh bagi mahasiswi Unesa
- b. Untuk mendapatkan variasi baru dalam berolahraga dalam rangka untuk mengurangi berat badan dan persentase lemak tubuh.

Latihan Aerobik

Beberapa studi telah memfokuskan pada pedoman latihan daya tahan atau latihan aerobik yang bertujuan untuk menurunkan dan mempertahankan berat badan (Jakicic JM, Clark K, 2004)

Saif (2015) mengungkapkan bahwa latihan aerobik dapat mengurangi berat bdana dan meningkatkan kebugaran kardiopulmonari pada penderita obesitas dewasa dibandingkan dengan latihan anaerobik.

Studi lain oleh Villareal, dkk (2017) mengungkapkan bahwa kombinasi antara latihan aerobik dan *resistance exercise* merupakan cara yang paling efektif untuk menurunkan berat badan pada orang dewasa.

2. METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen semu (*quasi experiment*) untuk mendapatkan hasil berupa hubungan kausalitas atau sebab akibat, pemilihan pendekatan ini dikarenakan keterbatasan dalam melakukan kontrol pada pelaksanaan penelitian.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one group pretest-posttest design* yaitu rancangan penelitian untuk mendapatkan hasil perlakuan (*treatment*) diantara *pretest* dan *posttest*, sehingga didapatkan hasil akurat dari perbandingan antara sebelum diberi perlakuan (*treatment*) dan setelah diberi perlakuan, yaitu berupa perubahan pada berat badan dan persentase lemak setelah diberi perlakuan berupa kombinasi *low impact aerobic* dan Yoga terhadap penurunan berat badan dan persentase lemak tubuh mahasiswi Unesa

Subyek penelitian

Populasi (sugiyono, 2014) merupakan wilayah generalisasi berupa subyek atau obyek yang memiliki kaarakteristik maupun kualitas yang telah ditentukan oleh peneliti untuk diketahui maupun dipelajari untuk mendapatkan kesimpulan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswi yang kuliah di Unesa dengan kondisi IMT kategori *overweight* ataupun *obese*.

Sampel merupakan bagian dari populasi yang memiliki karakteristik yang sama. Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling* dengan kriteria: (1) usia 18-25 tahun, (2) memiliki indeks massa tubuh (IMT) > 25. Kriteria inklusi lain yaitu subyek penelitian tidak memiliki kelainan kardiovaskular, gangguan pulmonari, ortopedi dan gangguan syaraf sehingga tidak diperkenankan menjadi subyek dalam penelitian ini, serta bersedia menjadi subyek penelitian dengan mengisi *informed consent*. Berdasarkan hal tersebut diatas sampel yang memenuhi kriteria diatas berjumlah 15 orang.

Variabel dan Definisi Operasional variabel

1. Kombinasi *low impact aerobic* dan Yoga
Kombinasi *low impact aerobic* dan Yoga merupakan program latihan yang mengkombinasikan antara *low impact aerobic* dengan Yoga dalam 1 kali sesi latihan, Program latihan ini dilakukan 3 kali seminggu, selama kurun waktu delapan minggu. Intensitas *Low impact aerobic* yang digunakan pada program latihan ini adalah 40-60% *Maximal Heart Rate* (MHR)
2. Persentase lemak tubuh
Persentase lemak tubuh adalah jaringan lemak yang terdiri dari sel-sel lemak yang tersebar di bawah kulit dan sekitar organ tubuh. Persentase lemak dalam penelitian ini diukur menggunakan *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA). Adapun validitas dari BIA telah divalidasi dalam studi terdahulu (von Hurst, dkk, 2015 dan Lin Wang, 2015)
3. Berat badan
Berat badan merupakan satuan berat untuk massa tubuh yang diukur menggunakan skala/timbangan dengan satuan kg.

Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA) merk Tanita BC-370, untuk mengukur berat badan dan persentase lemak yang diukur sebelum mendapatkan treatmen (*pretest*) dan setelah mendapatkan treatmen (*posttest*). *Bioelectrical Impedance Analisis* dapat menjadi alat ukur yang valid untuk mengukur persentase lemak tubuh pada manusia (vonHurst, P.R., Walsh, D.C.I, 2015)

Teknik Analisis Data

Sebelum melangkah pada uji hipotesis, maka perlu dilakukan uji normalitas dan homogenitas data terlebih dahulu untuk memastikan bahwa data berdistribusi normal dan homogen (Arikunto, 2010).

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji-t dengan bantuan program SPSS 23 yakni dengan membandingkan mean antara data sebelum perlakuan dan setelah diberikan perlakuan yaitu prigram latihan kombinasi *low impact aerobic* dan Yoga. Apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 ditolak, sebaliknya jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 diterima

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data

1. Hasil Pretest dan posttest berat badan
Dari analisis data pretest dan posttest pada berat badan subyek penelitian menggunakan bantuan SPSS didapatkan data pada tabel 1.1 berikut

Tabel 1.1 Statistik Deskriptif pretest dan posttest berat badan

Descriptive Statistics

	N	Min	Max	Mean	Std. Deviation
preberat	15	55,10	75,80	62,2933	5,13552
postberat	15	51,20	70,30	57,7533	4,82418
Valid N (listwise)	15				

2. Hasil Pretest dan posttest berat badan

Dari analisis data pretest dan posttest pada [ersentase lemak tubuh subjek penelitian menggunakan bantuan SPSS didapatkan data pada tabel 1.2 berikut

Tabel 1.2 Statistik Deskriptif pretest dan posttest berat badan

Descriptive Statistics

	N	Min	Max	Mean	Std. Deviation
prelemak	15	31,50	37,40	34,0133	1,86696
postlemak	15	27,20	33,30	29,7533	1,92349
Valid N (listwise)	15				

Uji Prasyarat

Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan rumus *kamolgorov-Smirnov* menggunakan bantuan SPSS 23. Hasil Uji Normalitas disajikan dalam tabel 1.3 sebagai berikut

Tabel 1.3 Uji Normalitas

Klp	P	Keterangan
Pretest Berat Badan	0,200	Normal
Posttest Berat Badan	0,121	Normal
Pretest lemak tubuh	0,200	Normal
Posttest lemak tubuh	0,174	Normal

Dari hasil yang dtunjukkan oleh tabel 1.3 diatas dapat disimpulkan bahwa semua memiliki nilai $p > 0,05$, maka variabel berdistribusi normal

Sedangkan uji homogenitas ditunjukkan pada tabel 1.4 sebagai berikut

Tabel 1.4 Hasil Uji Homogenitas

Kelompok	Sig	Keterangan
<i>Pretest-posttest</i> berat badan	0,019	Homogen
<i>Pretest-posttest</i> lemak tubuh	0,543	Homogen

Dari hasil yang dtunjukkan oleh tabel 1.3 diatas dapat disimpulkan bahwa semua memiliki nilai sig. $> 0,05$, maka variabel berdistribusi homogen, sehingga uji hipotesis dalam penelitian ini dapat dilanjutkan dengan uji-t menggunakan statistik parametrik

Uji Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini yang pertama adalah terdapat pengaruh latihan kombinasi *low impact aerobic* dan Yoga terhadap penurunan berat badan mahasiswi Unesa.

Hasil uji-t data pretest dan posttest ditunjukkan oleh tabel 1.5 sebagai berikut

Tabel 1.5 Hasil Uji-t pretest dan posttest berat badan

Kelompok	t-test			
	t hitung	t tabel	Sig.	selisih
Pretest	20,444	2,131	0,000	4,540
posttest				

Dari hasil uji-t didapatkan bahwa t_{hitung} sebesar 20,444, lebih besar dibandingkan dengan t_{tabel} sebesar 2,131 dengan nilai signifikasni sebesar 0,000 sehingga dapat dikatakan terdapat perbedaan yang signifikan. Dengan demikian hipotesis alternatif (H_a) diterima artinya atihan *low impact aerobic* efektif untuk menurunkan berat badan mahasiswi Unesa dengan rerata pretest sebesar 62,93 dan rerata posttest sebesar 57,75. Penurunan ini rata-rata sebesar 5,18 kg

Selanjutnya untuk Hipotesis kedua dalam penelitian ini adalah terdapat pengaruh latihan kombinasi *low impact aerobic* dan Yoga terhadap penurunan persentase lemak tubuh mahasiswi Unesa.

Hasil uji-t data pretest dan posttest ditunjukkan oleh tabel 1.6 sebagai berikut

Tabel 1.6 Hasil Uji-t pretest dan posttest persentase lemak tubuh

Kelompok	t-test			
	t hitung	t tabel	Sig.	selisih
Pretest	67,517	2,131	0,000	4,260
posttest				

Dari hasil uji-t didapatkan bahwa t_{hitung} sebesar 67,517, lebih besar dibandingkan dengan t_{tabel} sebesar 2,131 dengan nilai signifikasni sebesar 0,000 sehingga dapat dikatakan terdapat perbedaan yang signifikan. Dengan demikian hipotesis alternatif (H_a) diterima artinya atihan *low impact aerobic* efektif untuk menurunkan persentase lemak tubuh mahasiswi Unesa dengan rerata pretest sebesar 34,01% dan rerata posttest sebesar 29,33%, rata penurunan sebesar 5,18%

Pembahasan

Berdasarkan analisis data yang dilakukan dengan menggunakan bantuan spss 23 dalam penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan latihan kombinasi *low impact Aerobic* dan Yoga terhadap penurunan berat badan dan juga penurunan persentase lemak tubuh mahasiswa Unesa.

latihan kombinasi *low impact Aerobic* dan Yoga merupakan kombinasi *low ImpactAerobic* (40-60 MHR) dikombinasikan dengan senam Yoga dengan recovery aktif antara 5-10 menit, dan durasi latihan ini selama kurang lebih 90 menit. Kegiatan pelatihan ini dilaksanakan selama 8 minggu dengan pelaksanaan 3 kali per minggu.

Dengan melakukan kegiatan tersebut secara rutin maka penurunan berat badan dan persentase lemak tubuh diakibatkan oleh adanya peningkatan fisik pada subjek penelitian yakni 3 kali seminggu selama 8 minggu dengan intensitas rendah maka sumber energi yang digunakan berasal dari pembakaran lemak dibawah jaringan adiposa.

Meningkatnya aktivitas fisik tersebut, menyebabkan terbakarnya cadangan lemak tubuh untuk memenuhi kebutuhan kalori tubuh pada saat latihan. Hal ini sesuai dengan pendapat Lyne Bryck (2001)

Willis dan Slentz (2012) juga mengungkapkan bahwa latihan aerobik merupakan metode latihan yang paling optimal sebagai metode latihan yang bertujuan untuk mengurangi berat badan dan lemak tubuh.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Terdapat pengaruh signifikan latihan kombinasi *low impact Aerobic* dan Yoga terhadap penurunan berat badan
2. Terdapat pengaruh signifikan latihan kombinasi *low impact Aerobic* dan Yoga terhadap penurunan persentase lemak tubuh

Saran

Berdasarkan simpulan diatas maka saran yang dapat disampaikan yaitu

1. Bagi peneliti selanjutnya agar menambah variabel pembanding.
2. Bagi peneliti selanjutnya agar sampel harus lebih dikontrol.
3. Dalam penelitian ini masih banyak kekurangan, untuk itu bagi peneliti selanjutnya hendaknya mengembangkan dan menyempurnakan penelitian ini.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Bernstein, A.M. dkk, 2013, Yoga in the Management of Overweight and Obesity, *American Journal of Lifestyle Medicine* Vol 8, Issue 1, 2014, <https://doi.org/10.1177/1559827613492097>
- Jakicic JM, Clark K, Coleman E, Donnelly JE, Foreyt J, Melanson E, Volek J, Volpe SL, 2001, American College of Sports Medicine American College of Sports Medicine position stand: Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc*33: 2145–2156, 2001 [PubMed]
- Riskesdas, 2013, Riset Kesehatan Dasar, <http://www.depkes.go.id/resources/download/general/Hasil%20Riskesdas%202013>
- Saif, A.A., Alsenany, S., 2015, Aerobic and anaerobic exercise training in obese adults, *J Phys Ther Sci*. 2015 Jun; 27(6): 1697–1700. Published online 2015 Jun 30. doi: [10.1589/jpts.27.1697](https://doi.org/10.1589/jpts.27.1697)
- Sonmez, M.O., dkk, 2003, Sexual satisfaction among Turkish obese women, Year: 2014 | Volume: 2 | Issue: 1 | Page: 19-23, DOI: 10.4103/2347-2618.137584
- Villareal, D.T., Aguirre, L., dkk, 2017, Aerobic or Resistance Exercise, or Both, in Dieting Obese Older Adults, *N Engl J Med* 2017; 376:1943-1955 May 18, 2017, DOI: 10.1056/NEJMoa1616338
- VonHurst, P., dkk, 2015, Validity and reliability of bioelectrical impedance analysis to estimate body fat percentage against air displacement plethysmography and dual-energy X-ray absorptiometry, *Nutrition and dietetics*, Volume 73, Issue 2 April 2016 Pages 197–204, DOI: 10.1111/1747-0080.12172

Pengembangan Modul Praktikum Telekomunikasi Sebagai Upaya Meningkatkan Keterampilan Peserta Didik

H.P.A Tjahyaningtyas^{1*}, Lusia Rakmawati², A Imam Agung³

Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya, Kota.

E-mail:¹hapsaripeni@unesa.ac.id, ²lusiarakmawati@unesa.ac.id, ³imamagung@yahoo.com

ABSTRAK

Pengembangan modul praktikum diperlukan untuk meningkatkan mutu pendidikan agar menghasilkan lulusan yang kompeten dibidangnya. Modul yang dikembangkan harus mendorong terbentuknya hard skill dan soft skill. Dari penelitian tersebut diketahui bahwa sebanyak 90% mengalami kesulitan dengan modul yang sudah ada, diantaranya prosedur percobaan tidak dijelaskan secara detail, tampilan pada gambar rangkaian tidak jelas, prosedur pengoperasian *software* belum tersedia, dan tidak adanya sumber pustaka yang mendukung dasar teori. Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan perbaikan dari modul yang sudah ada agar mudah dipahami oleh dosen maupun mahasiswa agar kegiatan praktikum dapat berlangsung dengan baik. Penelitian yang dilaksanakan adalah penelitian berdasarkan pengembangan modul praktikum mata kuliah Praktikum Telekomunikasi. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian adalah mengetahui kelayakan modul praktikum Telekomunikasi dan respon mahasiswa terhadap modul tersebut pada mata kuliah Praktikum Telekomunikasi di Jurusan Teknik Elektro Unesa Surabaya.

Metode penelitian yang akan digunakan adalah jenis metode penelitian dan pengembangan, metode ini merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan. Langkah penelitian yang digunakan adalah enam langkah yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, revisi desain, uji coba produk, analisis dan pelaporan.

Dari hasil pengolahan data berupa angket validasi dan angket respon diperoleh hasil bahwa berdasarkan hasil validasi modul praktikum dari beberapa validator dikategorikan layak dengan presentase 81,1%, sehingga modul praktikum telekomunikasi pada mata kuliah Praktikum Telekomunikasi layak digunakan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya. Respon mahasiswa terhadap modul praktikum telekomunikasi pada mata kuliah Praktikum Telekomunikasi sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran dengan hasil rating respon siswa sebesar 82,4% dengan kategori kuat sehingga disimpulkan siswa memberikan tanggapan positif pada modul praktikum Telekomunikasi

Kata kunci: metode penelitian dan pengembangan, modul praktikum, validasi ahli, respon mahasiswa.

ABSTRACT

Development of experimental module is needed to improve the quality of education to produce graduates who are competent in their field. Modules should encourage the formation of hard skills and soft skills. From these studies, it is known that as many as 90% have difficulty with the existing modules. The experimental procedure was not described in detail, the picture was not clear, the operating procedures of software was not yet available, and the absence of reference was leak. Based on these problems, the modul was need to improve. It would be easily understood by students to do practical activities properly. The goal of this research was to know the feasibility of experimental Telecommunications module and the students respons to experimental modul.

The research method to be used is research and development method, the research methods used to develop or validate the products are used in education. Step study is a six-step, namely the potential and problems, data collection, product design, design revisions, product testing, analysis and reporting.

The questionnaire showed that responses based on expert validation was feasible with a percentage of 81.1%, It was incicate that the Telecommunications modul was valid for student in tElectrical Engineering Department, State University Surabaya. The response of students to ttah module extremely valid for used as an instructional media in Electrical Enginnering Departement with the results of student response rating of 82.4% with strong category. It showed that students gave positive feedback on the experiment module.

Keywords: Methods of research and development, experimental module, validation expert, student response

1. PENDAHULUAN

Modul adalah suatu cara pengorganisasian materi pelajaran yang memperhatikan fungsi pendidikan. Strategi pengorganisasian materi pembelajaran mengandung *sequencing* yang mengacu pada pembuatan urutan penyajian materi pelajaran,

dansynthesizing yang mengacu pada upaya untuk menunjukkan kepada pebelajarketerkaitan antara fakta, konsep, prosedur dan prinsip yang terkandung dalam materipembelajaran. Untuk merancang materi pembelajaran, terdapat lima kategori kapabilitas yang dapat dipelajari oleh pebelajar, yaitu informasi verbal, keterampilan intelektual, strategi kognitif,

sikap, dan keterampilan motorik. Strategi pengorganisasian materi pembelajaran terdiri dari tiga tahapan proses berpikir, yaitu pembentukan konsep, interpretasi konsep, dan aplikasi prinsip. Strategi-strategi tersebut memegang peran sangat penting dalam mendesain pembelajaran. Kegunaannya dapat membuat siswa lebih tertarik dalam belajar, siswa otomatis belajar bertolak dari *prerequisites*, dan dapat meningkatkan hasil belajar. Secara prinsip tujuan pembelajaran adalah agar siswa berhasil menguasai bahan pelajaran sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan. Karena dalam setiap kelas berkumpul siswa dengan kemampuan yang berbeda-beda (kecerdasan, bakat dan kecepatan belajar) maka perlu diadakan pengorganisasian materi, sehingga semua siswa dapat mencapai dan menguasai materi pelajaran sesuai dengan yang telah ditetapkan dalam waktu yang disediakan, misalnya satu semester. Di samping pengorganisasian materi pembelajaran yang dimaksud di atas, juga perlu memperhatikan cara-cara mengajar yang disesuaikan dengan pribadi individu. Bentuk pelaksanaan cara mengajar seperti itu adalah dengan membagi-bagi bahan pembelajaran menjadi unit-unit pembelajaran yang masing-masing bagian meliputi satu atau beberapa pokok bahasan. Bagian-bagian materi pembelajaran tersebut disebut modul. Sistem belajar dengan fasilitas modul telah dikembangkan baik di luar maupun di dalam negeri, yang dikenal dengan Sistem Belajar Bermodul (SBB). SBB telah dikembangkan dalam berbagai bentuk dengan berbagai nama pula, seperti *Individualized Study System*, *Self-paced study course*, dan *Keller plan* (Tjipto Utomo dan Kees Ruijter, 1990).

Jurusan Teknik Elektro sebagai salah satu pencetak ilmuwan dan ahli di bidang Teknik Elektro telah memiliki Laboratorium yang cukup memadai. Laboratorium Telekomunikasi adalah salah satu dari sekian banyak Laboratorium yang dimiliki oleh Jurusan Teknik Elektro. Laboratorium Telekomunikasi sendiri secara bertahap telah berkembang menjadi basis riset dan pengajaran. Mata kuliah Praktikum Telekomunikasi merupakan mata kuliah yang memanfaatkan Laboratorium sebagai sumber belajar. Pengampu mata kuliah berusaha meningkatkan kualitas dan kapasitas pengajaran melalui pengembangan media pembelajaran, salah satunya adalah modul praktikum yang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan di bidang telekomunikasi. Penggunaan modul memudahkan peserta didik dalam memahami materi. Materi yang

disajikan dapat menjelaskan fenomena abstrak dengan baik, sehingga pembelajaran berlangsung lebih efektif dan efisien. Dapat menambah konsentrasi siswa karena pembelajaran berlangsung dengan menyenangkan dan dapat membentuk perilaku positif siswa terhadap pelajaran tersebut (Kara et al., 2008). Selain itu dengan gabungan aplikasi yang terdapat pada komputer, misalnya aplikasi yang berbasis video dan audio, dapat membuat materi lebih interaktif (Rasim, dkk, 2008: 16). Pengembangan kurikulum diperlukan untuk meningkatkan mutu pendidikan agar menghasilkan lulusan yang kompeten dibidangnya. Kurikulum yang dikembangkan harus mendorong terbentuknya *hard skill* dan *soft skill*. *Hard skill* merupakan kemampuan dalam menerapkan aplikasi, metode, dan evaluasi yang nantinya akan diterapkan di lapangan yang bertujuan meningkatkan keterampilan peserta didik. Sementara *soft skill* merupakan kemampuan berkomunikasi, bekerja sama dalam tim, kepemimpinan dan kemampuan memecahkan masalah. Kedua keterampilan tersebut dapat dicapai dalam kegiatan praktikum (Rosima, P. & Melati, I., 2012: 35). Kegiatan praktikum merupakan kegiatan yang tidak terpisahkan dari mata pelajaran sains. Menurut Hodson (1990) terdapat 5 tujuan dari kegiatan praktikum, yaitu: (1) untuk meningkatkan pengetahuan ilmiah, (2) untuk mengajarkan keterampilan bereksperimen, (3) untuk mengembangkan 'sikap ilmiah' seperti berpikiran terbuka, bersikap objektif, dan kesediaan untuk menanggapi penilaian, (4) dapat mengembangkan keahlian, dan dapat memberikan penilaian, dan (5) untuk memotivasi peserta didik, dengan simulasi yang menarik dan menyenangkan (Abrahams, 2011: 11). Sementara itu menurut Woolnough (1998), tujuan pelaksanaan praktikum antara lain: (1) memungkinkan peserta didik mengembangkan dan menggunakan pengetahuan pribadi mereka melalui pengalaman langsung, (2) mengembangkan keterampilan dasar dan keterampilan sosial, (3) memotivasi peserta didik sehingga dapat meningkatkan minat belajar, dan (4) menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah (Wellington, 1998: 111). Dengan banyaknya manfaat yang dapat diambil dari kegiatan praktikum, maka penting bagi pendidik untuk dapat mendesain, dan mempersiapkan kegiatan praktikum dengan sebaik-baiknya. Kurikulum 2013 mengamatkan esensi pendekatan ilmiah dalam proses pembelajarannya. Proses pembelajaran menyentuh 3 ranah, yaitu sikap (*attitude*), pengetahuan (*knowledge*), dan keterampilan (*skill*). Hasil akhir dari pengembangan ketiga aspek tersebut

ialah agar peserta didik memiliki kemampuan menjadi manusia yang berbudi (*soft skill*) dan memiliki kecakapan pengetahuan (*hard skill*). Salahsatu cara untuk mencapai kemampuan tersebut adalah dengan melaksanakan praktikum secara baik dan benar. Untuk mensukseskan kegiatan praktikum agar dapat berjalan sesuai dengan tujuannya, selain sistem pengoperasian alat yang baik juga harus ditunjang dengan sebuah panduan pelaksanaan praktikum atau modul praktikum. Modul pembelajaran yang baik haruslah berisi tujuan yang dirumuskan secara jelas, menyediakan materi pembelajaran, menampilkan soal-soal latihan, tugas, dan sejenisnya, serta menyediakan referensi/rujukan yang mendukung materi pembelajaran yang dimaksud (Depdiknas, 2008: 3-4).

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan metode wawancara dan penyebaran angket kepada mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro mengenai efektifitas dalam penggunaan modul yang sudah ada. Dari penelitian tersebut diketahui bahwa sebanyak 90% mengalami kesulitan dengan modul yang sudah ada, diantaranya: (1) Prosedur percobaan tidak dijelaskancara detail, (2) Tampilan pada gambar rangkaian tidak jelas, (3) Prosedur pengoperasian software belum tersedia, dan (4) Tidak adanya sumber pustaka yang mendukung dasar teori. Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan perbaikan dari modul yang sudah ada agar mudah dipahami oleh dosen maupun mahasiswa agar kegiatan praktikum dapat berlangsung dengan baik.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian adalah mengetahui kelayakan modul praktikum Telekomunikasi dan respon mahasiswa terhadap modul tersebut pada mata kuliah Praktikum Telekomunikasi di Jurusan Teknik Elektro Unesa Surabaya

2. METODE

Penelitian yang dilaksanakan adalah penelitian berdasarkan pengembangan modul praktikum mata kuliah Praktikum Telekomunikasi. Metode penelitian yang akan digunakan adalah jenis metode penelitian dan pengembangan. menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan, merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran. Lebih lanjut menurut Seels & Richey dalam (Mursid, 2013: 30) menjelaskan bahwa penelitian pengembangan merupakan studi yang sistematis tentang perancangan, pengembangan pengevaluasian,

program pengajaran, proses dan produk yang harus memenuhi kriteria konsistensi internal dan keefektifan.

Tujuan dari penelitian dan pengembangan menurut Ghufron (2011) adalah menjembatani kesenjangan antara sesuatu yang terjadi dalam penelitian pendidikan dengan praktik pendidikan dan menghasilkan produk penelitian yang dapat digunakan untuk mengembangkan mutu pendidikan dan pembelajaran secara efektif. Sedangkan menurut Brog and Gall (1983) bahwa prosedur penelitian dan pengembangan pada dasarnya terdiri dari dua tujuan utama, yaitu: pengembangan produk, menguji kualitas dan efektifitas produk dalam mencapai tujuan. Dalam penelitian ini akan meneliti tentang pengembangan modul untuk mengetahui seberapa besar efektifitas dan kelayakan media tersebut dalam proses pembelajaran mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya penerapan pada mata kuliah Praktikum Telekomunikasi tahun pelajaran 2016-2017.

Metode penelitian yang akan digunakan adalah jenis metode penelitian dan pengembangan. menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan, merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan. Langkah penelitian yang digunakan adalah enam langkah yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, revisi desain, uji coba produk, analisis dan pelaporan.

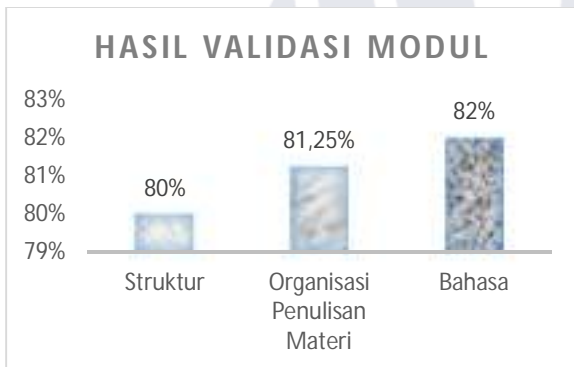
Berdasarkan pada metode dan instrumen penelitian, teknik pengumpulan data yang digunakan adalah menggunakan penggunaan kuisioner atau angket. Berikut akan dijelaskan bagaimana angket tersebut digunakan dalam pengumpulan data penelitian ini, Teknik angket yang dilakukan adalah angket observasi, angket validasi modul dan angket respon mahasiswa.

Observasi, Nasution (1998) menyatakan bahwa, Observasi adalah dasar semua ilmu pengetahuan. Para ilmuan hanya dapat bekerja berdasarkan data , yaitu fakta mengenai dunia kenyataan yang diperoleh melalui observasi (Sugiono,2010:310). Teknik observasi digunakan untuk mengetahui model pembelajaran, rancangan pelaksanaan pembelajaran, silabus, bahan ajar, hasil belajar, dan keaktifan dalam merespon materi pembelajaran berlangsung. Selanjutnya digunakan untuk acuan dalam pengembangan modul pembelajaran yang lebih baik Penggunaan Kuisioner atau Angket. Pada penggunaan instrumen kuisioner atau angket ini

ditujukan untuk menilai variabel tentang kualitas modul praktikum menurut ahli, efektifitas modul praktikum serta respon mahasiswa terhadap modul praktikum.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

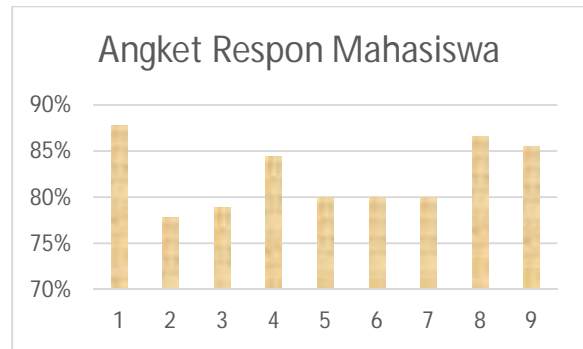
Hasil penelitian ini adalah deskripsi data hasil validasi modul praktikum yang meliputi deskripsi data hasil validasi modul dan hasil angket respon siswa. Hasil penelitian ini didapat melalui validasi oleh 3 validator ahli yang terdiri dari 3 dosen Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya yang terdiri dari satu ahli media dan dua ahli materi. Validator memberikan penilaian dengan cara memberi tanda *check list* pada tiap indikator yang kemudian akan diolah dengan hasil rating oleh peneliti. Validasi ahli terdiri dari 3 aspek yaitu struktur modul, organisasi penulisan materi dan bahasa. Hasil keseluruhan validasi modul praktikum telekomunikasi untuk ketiga aspek dinyatakan pada gambar grafik berikut,



Gambar 1. Hasil validasi modul

Hasil validasi Modul menunjukkan bahwa Modul tersebut dikategorikan valid dengan hasil rating sebesar 81 %, sehingga layak untuk digunakan di Jurusan Teknik Elektro Unesa. Sedangkan, hasil validasi oleh validator terhadap respon siswa dengan tiga aspek validasi yaitu penyajian, materi dan bahasa mendapatkan hasil rating sebesar 83,7% sehingga angket respon mahasiswa tersebut valid dan layak digunakan sebagai instrument penelitian.

Angket respon mahasiswa yang telah divalidasi selanjutnya diberikan kepada mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Elektro kelas Elkom 2 dengan jumlah mahasiswa 18 orang. Hasil data angket respon mahasiswa dinyatakan dalam gambar grafik berikut:



Gambar 2. Hasil angket respon mahasiswa

Tabel 1 Indikator Angket Respon Mahasiswa

No	Indikator	Jumlah pertanyaan	No pertanyaan
1	Penyajian Modul	4	1,2,3,4,
2	Materi yang disajikan	2	5,6,
3	Bahasa dan struktur kalimat	3	7,8,9,

Pada gambar 2, disajikan data hasil respon angket mahasiswa yang terdiri dari sembilan pertanyaan dengan rincian pertanyaan terkait penyajian modul sebanyak empat pertanyaan, pertanyaan terkait materi yang disajikan terdiri dari dua pertanyaan dan pertanyaan terkait bahasa dan struktur kalimat terdiri dari tiga pertanyaan. Jumlah total pertanyaan kepada responden sebanyak empat pertanyaan dengan hasil pertanyaan pertama terkait penyajian modul dan bahasa dan struktur kalimat mendapatkan hasil rating paling tinggi yaitu 88% dan 87% dengan kriteria sangat kuat. Tujuh pertanyaan sisanya mendapatkan kriteria kuat.

Dari hasil perhitungan menggunakan jumlah skor respon, diperoleh hasil rating angket respon mahasiswa terhadap modul praktikum telekomunikasi adalah sebesar 82,4%.

Berdasarkan uraian hasil penelitian di atas, berdasarkan hasil validasi modul praktikum dari beberapa validator dikategorikan layak dengan presentase 81,1%, sehingga modul praktikum telekomunikasi pada mata kuliah Praktikum Telekomunikasi layak digunakan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya . Respon mahasiswa terhadap modul praktikum telekomunikasi pada mata kuliah Praktikum Telekomunikasi sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya dengan hasil rating respon siswa sebesar 82,4% dengan kategori kuat sehingga disimpulkan siswa memberikan tanggapan positif pada modul praktikum.

4. DAFTAR PUSTAKA

- Brog and Gal, (1983), *Educational Research An Introduction*, Newyork, Longman
- Depdiknas, (2008), *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*, Jkarta, Dikmenum, Depdiknas
- DeShields Jr, Oscar W, Kara, Ali, & Kaynak, Erdener. (2005). Determinants of business student satisfaction and retention in higher education: applying Herzberg's two-factor theory. *International Journal of Educational Management*, 19(2), 128-139.
- Hodson, D. 1990, "A critical look at practical work in school science", *School Science Review*, Vol 70 (Number 256), pp 33-40.)
- Kara, Izzet and Karahman, Ozkan, (2008), *The Effect of Computer Assisted Instruction on the Achievement of Students on the Instruction of Physics Topic of 7th Grade Science Course at a Primary School*. *Journal of Applied Sciences* 8 (6) , p. 1067-1072.
- Rasim, Wawan Setiawan, Eko Fitriyaya Rahman. 2008, *Metodologi Pembelajaran Berbasis Komputer dalam upaya Menciptakan kultur Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dn Komunikasi*. ISSN 1979-9264.
- Rosima, P., & Melati, I.,(2012)*Implementing Practical Skills In A Distance Learning of Agribusiness Study Program At Universitas Terbuka*. *Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh*, Volume 13, No 1, p. 35 – 42.
- Sugiyono, (1999), *Metode Penelitian*, Bandung, Alfa Beta
- Utomo, Tjipto dan Ruijter Kees, 1990, *Peningkatan dan Pengembangan Pendidikan: manajemen perkuliahan dan perbaikan pendidikan*, Gramedia , Jakarta
- Woolnough, B. E. (1998) *Authentic science in schools to develop personal knowledge. In Practical work in school science: which way now?* ed. Wellington, J. London: Routledge.
- Wellington, J. (ed.) (1998) *Practical work in school science: which way now?* London: Routledge



Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Ular Tangga Raksasa Terhadap Hasil Belajar Materi Adaptasi Makhluk Hidup Pada Siswa Kelas IV SD Labschool Unesa

Saidatul Liswana^{1*)}, Anisa Swastika Fitri², Sunita Ambarwati³, Mayang Intan Triastuti⁴

Jurusan Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: ¹⁾saidatulliswana22@gmail.com, ²⁾anisa.sf39@gmail.com,

³⁾sunitaambar13@gmail.com, ⁴⁾mayang379@gmail.com

ABSTRAK

Ular tangganya dikenal sebagai sebuah permainan. Oleh karena itu, pada penelitian ini ular tanggan digunakan sebagai media penunjang pembelajaran. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan pengaruh penggunaan media ular tanggan terhadap hasil belajar materi adaptasi pada siswa kelas IV SD Labschool Unesa, serta mengetahui aktivitas siswa dan responnya terhadap media ular tanggan raksasa. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan desain penelitian *Randomized Pretest and Post test Control Group*. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, tes, dan angket. Teknik analisis instrumen menggunakan uji validitas dan reliabilitas. Sedangkan teknik analisis data menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa media ular tanggan raksasa memiliki pengaruh yang signifikan. Hal ini terlihat dari selisih nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol. Pada kelas kontrol terdapat kenaikan hasil belajar sebesar 5,9, sedangkan kelas eksperimen terdapat kenaikan 16,36. Selanjutnya, hasil analisis hipotesis dengan menggunakan *T-test* menunjukkan pengaruh yang signifikan yaitu $t_{hitung} > t_{tabel} (2,096 > 2,021)$ dengan diterimanya H_a dan ditolaknya H_0 yang berarti terdapat pengaruh dalam penggunaan media ular tanggan raksasa terhadap hasil belajar siswa.

Kata kunci: Media, Ular Tangga Raksasa, Hasil belajar

ABSTRACT

Snake and ladder only known as a game. So, in this research snake and ladder used as media to support learning. The purpose of this research to describe the influence of giant snake and ladder media the result of learning in 4th grade about adaptation material at SD Labschool Unesa also to describe about student activities and their responses about giant snake and ladder. This research was experiment research using *Randomized Pretest and Post test Control Group* research design. Data collection technique used are among observation, test, and questionnaires. Instrument analysis technique use validity and reliability test. While data analysis technique using homogeneity and normality test. Based on the result research, can be concluded that giant snake and ladder media has a significant influence. It can be seen from difference between *pre-test* and *post-test* average value in experiment and control class. In the control class there was an increase in learning outcome of 5,91 while the experimental class increase 16,36. In addition, the results of hypothesis analysis by using *T-test* showed a significant influence that is the comparison of $t \text{ count} > t \text{ table} (2,096 > 2,021)$ with the acceptance of H_a and the rejection of H_0 which means there is influence in the use of giant snake media on student learning outcomes.

Key Words: Media, Giant Snake and Ladder, Learning Outcomes

1. PENDAHULUAN

Guru memiliki peran penting dalam meningkatkan mutu pendidikan, karena guru merupakan ujung tombak terdepan dalam pelaksanaan pembelajaran di lapangan (kelas) serta terlibat langsung dalam proses pembelajaran yang merupakan inti untuk mencapai tujuan pembelajaran yaitu standar kompetensi yang harus dicapai oleh siswa. Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan pasal 19 ayat 1 dijelaskan bahwa proses pembelajaran di setiap satuan pendidikan harus menantang dan menantang harus mampu memberikan ruang terbuka dalam pengembangan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologi siswa. Pengembangan bakat dan minat yang sesuai dengan fisik serta psikologi siswa berawal dari pen-

didikan dasar. Hal

ini dikarenakan pendidikan dasar sebagai modal awal siswa mengenal teori dan konsep pembelajaran. Pendidikan dasar sebagai pendidikan formal membentuk pribadi dan memberikan bekal pengetahuan yang dapat dikembangkan melalui 3 ranah yakni pengetahuan (kognitif), sikap (afektif), dan keterampilan (psikomotor).

Melihat kondisi di atas, maka penting sekali memberikan terobosan baru terhadap proses pembelajaran yang bersifat PAIKEM GEMBROT (Partisipatif, Aktif, Inovatif, Kreatif, Efisien, Menyenangkan, Gembira, dan Berbobot) dengan melibatkan siswa sebagai pelaku utama pembelajaran (*student centre*). Hal tersebut bertujuan agar siswa tidak merasa bosan dengan materi yang

begini. Selain itu, siswa juga belajar dari pengalaman secara langsung mengenai ingka karakteristik siswa SD yang lebih mudah belajar melalui pengalaman yang dialami dibandingkan hanya membiarkan siswa berpikir secara abstrak.

Salah satu komponen penting dalam proses pembelajaran yakni hadirnya media pembelajaran yang mana menurut Schramm (dalam Sri Anitah, 2008:6.4) berpendapat bahwa media adalah teknologi pembawa pesan yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran. Sehingga dengan adanya media, tujuan pembelajaran akan tercapai dengan baik dan berdampak pula pada hasil belajar siswa.

Pemilihan media pembelajaran yang efektif adalah media yang melibatkan banyak indera dalam penggunaannya. Sehingga hal tersebut bermanfaat untuk memberikan pengalaman langsung kepada siswa terhadap proses pembelajaran, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan tidak membosankan. Seperti yang dikemukakan oleh Kemp dan Dayton (dalam Arsyad, 2002:21) bahwa dampak positif penggunaan media sebagai bagian integral pembelajaran di kelas atau sebagai cara untuk pembelajaran langsung, sehingga pembelajaran lebih baik, menarik, interaktif, kualitas belajar meningkat, pembelajar dapat diberikannya dan dimanapun diperlukan (rancangan media digunakan secara individu), serta sikap positif siswa terhadap materi dan proses belajar dapat meningkat, selain itu juga mengurangi beban guru dalam menjelaskan materi secara berulang-ulang.

Oleh karena itu, salah satu cara terbaik untuk menyampaikan materi antara konsep yang abstrak dengan realita adalah dengan menggunakan media. Seperti yang telah kita ketahui bahwa pada mata pelajaran IPA masih banyak sekali menghadirkan konsep-konsep abstrak yang manah tersebut hanya membuat siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep yang adapada mata pelajaran IPA, terutama materi adaptasi yang biasanya diajarkan hanya menggunakan gambar, bahkan ada yang tidak menggunakan media sama sekali hanya memberikan penjelasan abstrak tentang bagaimana bentuk tubuh hewan sesuai makanannya, cara melindungi diri dari pemangsa atau lawan, dan masih banyak lainnya yang mana hal tersebut tentu menyebabkan siswa merasa lebih cepat bosan dengan materi yang begitu luas. Namun, jika gambar tersebut dipadukan dengan media ulat tangga, siswa tidak hanya melihat gambar tetapi juga terlibat dalam sebuah permainan. Dimana permainan ulat tangga merupakan permainan yang sangat populer di kalangan anak-anak. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa sebelumnya, bahwasanya hampir

semua siswa sudah pernah memainkan permainan tersebut dan juga aturan permainan yang ada dalam permainan ulat tangga dapat dengan mudah dipahami oleh siswa. Seperti yang telah kita ketahui bahwa proses pembelajaran akan terasa menyenangkan jika di dalamnya terdapat suatu permainan. Sehingga penggunaan media ulat tangga dapat dijadikan media yang menyenangkan bagi siswa karena siswa akan merasakan keseruan belajar sambil bermain.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan media ulat tangga dimana ulat tangga yang digunakan adalah ulat tangga raksasa. Namun, yang menjadi pembeda antara ulat tangga biasa dan ulat tangga raksasa terletak pada ukuran serta bidaknya. Ukuran yang digunakan dalam ulat tangga raksasa jelas sesuai dengan namanya, yaitu lebih besar dari ukuran biasanya dan bidak yang digunakan dalam ulat tangga raksasa adalah siswa itu sendiri. Hal tersebut menjadi nilai tambah bagi media ulat tangga raksasa karena siswa ikut andil dalam penggunaan media dan secara tidak langsung memberikan pengalaman nyata dalam diri siswa sehingga siswa tidak hanya dilatih dalam aspek kognitif saja, namun juga dua aspek penting lainnya, yakni ranah afektif dan psikomotor.

Keunggulan yang didapatkan dalam penggunaan media ulat tangga raksasa pada aspek kognitif antara lain: melatih siswa untuk berkonsentrasi dalam menjawab setiap pertanyaan, melatih siswa berpikir secara cepat dan tepat, serta melatih siswa dalam memecahkan masalah tentang bagaimana cara siswa sampai terlebih dahulu di garis *finish* dan terhindar dari ulat-ular. Pada aspek afektif, keunggulan yang didapatkan dari media ulat tangga raksasa antara lain: melatih siswa untuk bersikap sportif menerima hasil akhir permainan, bekerja sama dalam satu kelompok, serta meningkatkan rasa sabar siswa karena harus menunggu teman lainnya untuk kembali mendapatkan giliran bermain. Pada aspek psikomotor, keunggulan yang didapatkan adalah siswa dapat bergerak dengan leluasa sesuai dengan angka yang tertera pada dadu yang mana hal tersebut tentu melatih otot motorik siswa.

Berdasarkan uraian di atas, maka penggunaan media pembelajaran ulat tangga raksasa diharapkan mampu diterapkan pada siswa SD, khususnya siswa kelas IV SD Labschool Unesa. Sehingga, peneliti ingin mengetahui sejauh mana pengaruh penggunaan media pembelajaran ulat tangga raksasa terhadap hasil belajar materi adaptasi makhluk hidup pada siswa kelas IV SD Labschool Unesa.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Quasi Experimental Design* dimana penelitian ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel luar yang memengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiono: 2010).

Sedangkan desain penelitian yang digunakan dalam penelitian eksperimen ini adalah *Randomized Pretest Dan Post Test Control Group*. Desain penelitian ini hampir sama dengan *Nonequivalent Control Group Design* yaitu terdapat dua kelompok penelitian dimana satu kelompok diberi perlakuan (kelompok eksperimen) dan kelompok lainnya tidak diberi perlakuan apapun (kelompok kontrol), hanya saja pada desain penelitian yang digunakan oleh peneliti, sampel dipilih secara random atau acak. Dalam desain penelitian ini, observasi dilakukan dua kali yaitu sebelum eksperimen (*pre-test*) dan sesudah eksperimen (*post-test*).

Penelitian ini dilaksanakan di kelas IV SD Labschool Unesa. Adapun variabel-variabel yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Variabel terikat : hasil belajarsiswa kelas IV SD Labschool Unesa
- 2) Variabel bebas : media ular tangga raksasa
- 3) Variabel kontrol : guru, siswa, jam pelajaran, fasilitas sekolah, dan materi yang diajarkan.

Subyek penelitian ini adalah siswa kelas IV SD Labschool Unesa.

Validitas dan Reliabilitas

Untuk mengetahui instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah valid dan reliabel, maka peneliti melakukan uji validitas dan reliabilitas di kelas IV SD Utsman Bin Affan yang terletak di kecamatan Lakarsantri, Surabaya dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* untuk uji validitas dan rumus K-R 21 untuk uji reliabilitas.

Adapun hasil uji validitas dan reliabilitas adalah sebagai berikut :

Hasil uji validitas soal *pre-test*

Hasil uji validitas soal *post-test*

Hasil uji reliabilitas

Berikut akan diuraikan perhitungan Uji Reliabilitas soal dengan menggunakan Ms. excel, yakni:

$$r_{11} = \left(\frac{K}{K-1} \right) \left(1 - \frac{M(K-M)}{k \cdot S_t} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{10}{10-1} \right) \left(1 - \frac{5,05(10-5,05)}{10 \times 8,787} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{10}{9} \right) \left(1 - \frac{24,998}{87,868} \right)$$

$$r_{11} = 1,111 * 0,716$$

$$r_{11} = 0,795$$

Dari hasil uji reliabilitas lalu kita analisis sesuai dengan kriteria tingkat ketentuan reliabilitas. Hasil *r_{hitung}* adalah 0,795 jika dilihat pada ketentuan tingkat reliabilitas, maka soal yang telah diuji reliabilitas memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Sesuai dengan penelitian yang telah dilaksanakan di SD Labschool Unesa dengan menggunakan metode eksperimen *Randomized Pretest Dan Post Test Control Group*. Maka, langkah selanjutnya yaitu menyajikan hasil data penelitian yang telah diperoleh

Uji Homogenitas

$$\text{Var} = \frac{\sum X^2 - \left[\frac{(\sum X)^2}{N} \right]}{(N - 1)}$$

Hasil Hitung Homogenitas Pre test

Hasil var = 201,8 (kelas eksperimen)

Hasil var = 340,25 (kelas kontrol)

Fmax = 1,68

Ftabel = 2,08

Hasil perhitungan Fmax(1,68) < Ftabel (2,08).

Sehingga nilai pre test kelas kontrol dan eksperimen bersifat homogen.

Hasil Hitung Homogenitas Post test

Hasil var = 396,5 (kelas eksperimen)

Hasil var = 638,09 (kelas kontrol)

Fmax = 1,609

Ftabel = 2,08

Hasil perhitungan Fmax(1,609) < Ftabel (2,08).

Sehingga nilai pre test kelas kontrol dan eksperimen bersifat homogen.

Uji Normalitas

Lembar Instrumen	x^2_{hitung}	x^2_{tabel}	Keterangan
Pretest (Eksperimen)	9,34	11,6	$x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$ $9,34 \leq 11,6$ (data berdistribusi normal)
Pretest (Kontrol)	10,884	11,6	$x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$ $10,884 \leq 11,6$ (data berdistribusi normal)

Berdasarkan diatas menunjukkan data *Pretest* kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen memiliki data berdistribusi normal karena hasil perhitungan dengan rumus *Chi-Kuadrat* menunjukkan $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$.

Hasil uji normalitas *posttest* adalah sebagai berikut.

Lembar Instrumen	x^2_{hitung}	x^2_{tabel}	Keterangan
Posttest	9,64	11,6	$x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$

(Eksperimen) $9,64 \leq 11,6$
(data berdistribusi normal)

Posttest 3,58 11,6 $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$

(Kontrol) $3,58 \leq 11,6$
(data berdistribusi normal)

Sedangkan tabel diatas menunjukkan data *Pretest* kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen memiliki data berdistribusi normal karena hasil perhitungan dengan rumus *Chi-Kuadrat* menunjukkan $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$.

Deskripsi Data Hasil Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan pada tanggal 30 Oktober 2017 di SD Labschool Unesa pada kelas IV A sebagai kelas eksperimen dan IV B sebagai kelas kontrol. Memeroleh rata-rata nilai sebagai berikut.

Hasil Nilai Rata-Rata siswa

Kelas	Rata-rata Nilai		Beda nilai (Posttest-Pretest)
	Pretest	Posttest	
IV A (Kelas Eksperimen)	47,27	63,63	16,36
IV B (Kelas Kontrol)	55,45	61,36	5,91
Selisih	8,18	2,27	-

Dari tabel diatas bahwa pembelajaran yang dilaksanakan pada Kelas kontrol yakni IVB memiliki nilai rata-rata yang berbeda antara *pretest* dan *posttest* yakni 55,45 dan 61,36, dengan selisih nilai mencapai 5,91 sehingga dapat disimpulkan tidak terjadinya kenaikan secara signifikan. Berbeda dengan Kelas eksperimen yaitu kelas IVA memiliki nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* yang berbeda yakni 47,27 dan 63,63. Selisih dari kedua nilai mencapai 16,34. Maka dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata mengalami kenaikan secara signifikan. Berikut bentuk diagram dari rata-rata hasil belajar *pretest* dan *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Uji Hipotesis

Dari hasil perhitungan di atas diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 2,096. Dengan $db = N_x + N_y - 2 = 22 + 22 - 2 = 42$ pada taraf signifikansi 5% diperoleh t_{tabel} sebesar 2,021. Sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2,096 > 2,021$), maka terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata hasil belajar.

Hasil Uji t Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Kelompok	N	t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	22	2,096	2,021	$t_{hitung} > t_{tabel}$ 2,096 > 2,021 H_0 ditolak dan H_a diterima
Kontrol	22			

Dapat disimpulkan bahwa bahwa H_a diterima yang artinya media Ular Tangga Raksasa berpengaruh terhadap hasil belajar Siswa materi adaptasi IV SD Labschool UNESA. Hasil perhitungan T-test menunjukkan terdapat perbedaan hasil belajar kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Hasil belajar kelas eksperimen lebih meningkat dibanding dengan kelas kontrol.

4. PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dari hasil penelitian, maka dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan setelah menggunakan media permainan ular tangga raksasa sebagai media pembelajaran bagi guru untuk mengecek pemahaman siswa tentang materi yang telah diajarkan dengan mengemasnya ke dalam sebuah permainan ular tangga raksasa. Terjadi pula perbedaan yang signifikan antara nilai *pre-test* dan *post-test* pada kelompok eksperimen dimana nilai *post-test* lebih besar dibandingkan nilai *pre-test*. Hal ini berarti penggunaan media pembelajaran ular tangga raksasa mampu memengaruhi hasil belajar siswa materi adaptasi pada kelas IV SD Labschool Unesa.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut :

- 1) Guru, Mengingat siswa usia SD berada pada tahap operasional konkret, maka sebaiknya guru harus lebih kreatif dalam melaksanakan proses pembelajaran agar menarik minat belajar siswa dan tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik. Guru sebaiknya juga lebih mengembangkan penggunaan media pembelajaran.
- 2) Peneliti yang akan datang diharapkan mampu menyempurnakan penelitian dengan lebih memperhatikan keefisienan penggunaan media mengingat bahwa media ular tangga raksasa ini mempunyai ukuran yang cukup besar sehingga

membutuhkan tenaga lebih dalam proses pembuatan dan penggunaannya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- _____. (2005). Peraturan Pemerintah No.19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan
- Anitah, Sri. (2008). *Strategi Pembelajaran di SD*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Arsyad, Azhar. (2002). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Arikunto, Suharsimi. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Arikunto, Suharsimi. (2014). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Awalludin, dkk. (2008). *Statistika Pendidikan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
- Azwar, Saifuddin. (2008). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Dwiyogo, Wasis. (2013). *Media Pembelajaran*. Malang: Program Studi Teknologi Pembelajaran Universitas Negeri Malang
- Dwiyogo, Wasis. (2013). *Media Pembelajaran*. Malang : Program Studi Teknologi Pembelajaran Universitas Negeri Malang.
- Fauza, Saela. (2012). *Permainan Ular Tangga Sebagai Media untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa Kelas V di SDN Sawojajar 1 Kota Malang*. Universitas Negeri Malang
- Hariyanto dan Suyono. (2011). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset
- Musfiqon. (2012). *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta : Prestasi Pustaka Publisher.
- Poerwanti, Endang, dkk. (2008). *Asesmen Pembelajaran SD*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional
- Ratnaningsih, Nafiah Nurul. (2014). *Penggunaan Permainan Ular Tangga untuk Meningkatkan Motivasi Belajar IPS Kelas III A SDN Nogopuro, Sleman*. Universitas Negeri Yogyakarta. (Diakses pada tanggal 25 Maret 2017)
- Sugiono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: CV Alfabeta
- Susarno, Almijan Hadi dan Roesminingsih. (2005). *Teori dan Praktek Pendidikan*. Surabaya : Lembaga Pengkajian dan Pengembangan Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Surabaya
- Universitas Negeri Yogyakarta. (2011), [Enprints.uny.ac.id/32629/3BAB%2011.pdf](http://enprints.uny.ac.id/32629/3BAB%2011.pdf) (online). Diakses pada tanggal 1 April 2017.
- Winarsunu, Tulus. (2012). *Statistik Dalam Penelitian Psikologi Pendidikan*. Malang: Umm Press



Pengembangan Trainer Dan Panduan Praktikum Kontrol Relay Berbantuan Komputer Untuk Menunjang Perkuliahan Sistem Kendali/Kontrol

Wahyu Dwi Kurniawan^{1*}), Agung Prijo Budijono.²

¹Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: wahyukurniawan@unesa.ac.id

²Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: agungbudijono@unesa.ac.id

*) Alamat Korespondensi: Email: wahyukurniawan@unesa.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini yaitu mengembangkan perangkat pembelajaran berupa trainer dan panduan praktikum kontrol relay berbantuan computer untuk menunjang perkuliahan sistem kendali/kontrol. Metode pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan 4 D model, yakni mencakup define, design, develop, dan disseminate. Berdasarkan hasil validasi panduan praktikum kontrol relay diperoleh skor rata-rata 3,45 yang termasuk dalam kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa panduan praktikum yang dikembangkan layak untuk digunakan. Berdasarkan hasil ujicoba terbatas dapat dikatakan bahwa keterlaksanaan pembelajaran termasuk dalam kategori baik (3,64) yang ditunjukkan dengan antusias mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran; aktivitas yang paling dominan selama pembelajaran yaitu berdiskusi; hasil belajar mahasiswa telah mencapai ketuntasan secara individual maupun klasikal; dan mahasiswa menunjukkan respon positif terhadap pembelajaran dengan menyatakan termotivasi selama mengikuti perkuliahan.

Kata kunci: trainer, panduan praktikum, relay, komputer, sistem kontrol

ABSTRACT

The purpose of this research is to develop learning device in the form of trainer and guided computer controlled relay control guide to support control system lecture. Learning device development method using 4 D model, which includes define, design, develop, and disseminate. Based on the validation result of relay control practice guidance, the average score of 3.45 is included in the good category. This indicates that the developed practicum guide is eligible for use. Based on the results of the limited trial it can be said that the implementation of learning included in the good category (3.64) which is shown with the enthusiasm of students in following the lesson; the most dominant activity during the discussion is the discussion; student learning outcomes have achieved mastery both individually and classically; and students showed a positive response to learning by stating motivated during the learning

Keywords: trainer, practice guide, relay, computer, control system

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi berbagai proses produksi di dunia industri mengalami kemajuan pesat, tentunya hal ini akan memberikan konsekuensi, bahwa tenaga kerja yang mengoperasikan *plant* di industri harus memenuhi kualifikasi yang memadai agar produksi berjalan optimal. Hal tersebut akan menjadi tantangan bagi instansi atau lembaga pendidikan/pelatihan untuk senantiasa mengembangkan pola pembelajarannya agar anak didiknya dapat diterima sesuai dengan kualifikasi dunia industri. Sudah banyak perusahaan maju yang menerapkan sistem kontrol otomatis untuk menunjang proses produksinya. Dikarenakan sistem ini mempunyai banyak kelebihan yaitu cara kerjanya sederhana, mudah pengoperasiannya, mudah pemeliharannya, dan efisien dalam menunjang proses produksi.

Kompetensi dasar sistem kontrol otomatis terletak konsep kontrol relay. Pokok persoalannya

adalah pokok bahasan kontrol relay merupakan materi yang banyak dikeluhkan oleh mahasiswa jurusan Teknik Mesin Unesa. Selama ini perkuliahan Sistem Kendali/Kontrol pokok bahasan kontrol relay masih didominasi oleh dosen dengan metode konvensional, dimana mahasiswa hanya diberikan gambar-gambar berbagai jenis kontrol relay tanpa paham bagaimana cara kerja dan aplikasinya dalam suatu proses produksi di industri. Hal ini menyebabkan mahasiswa menjadi pasif dan hanya membayangkan suatu kontrol relay pada proses produksi industri yang dijelaskan dosen. Minimnya perangkat pembelajaran aplikasi kontrol relay merupakan faktor penyebab utamanya. Padahal sebagai lulusan jurusan Teknik Mesin dituntut untuk paham dan mengerti tentang kontrol relay sebagai bekal masuk di dunia industri yang semakin berkembang pesat.

Untuk menjawab permasalahan tersebut maka dalam penelitian ini akan dikembangkan perangkat pembelajaran berupa panduan praktikum

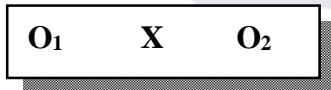
kontrol relay berbantuan komputer untuk menunjang perkuliahan Sistem Kendali/Kontrol. Diharapkan dari hasil penelitian ini akan bisa menjembatani kompetensi materi kontrol relay yang dimiliki mahasiswa dengan tuntutan kebutuhan dunia industri yang semakin berkembang pesat, khususnya dari lulusan jurusan Teknik Mesin Unesa yang nantinya akan akan bekerja sebagai tenaga profesional di industri.

2. METODE PELAKSANAAN

Subjek dalam penelitian ini yaitu mahasiswa Teknik Mesin Program Studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya yang memprogram mata kuliah Sistem Kendali/Kontrol semester gasal tahun ajaran 2017/2018.

Penelitian ini dilaksanakan pada semester gasal tahun ajaran 2017/2018, bertempat di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.

Pengembangan perangkat pembelajaran dalam penelitian ini menggunakan model 4-D (Thiagarajan, 1974) yang terdiri dari 4 tahap, yaitu: (1) tahap pendefinisian (*define*); (2) tahap perancangan (*design*); (3) tahap pengembangan (*develop*); (4) tahap penyebaran (*disseminate*). Namun pada pembahasan pada artikel ini hanya sampai tahap ujicoba terbatas.



Pada tahap ujicoba terbatas, menggunakan rancangan penelitian "One Group Pretest-Posttest Design" dengan persamaan berikut:

Keterangan :

- O_1 = Pretest (tes awal untuk mengetahui kemampuan awal dari mahasiswa)
- X = Perlakuan, yaitu pembelajaran menggunakan trainer dan panduan praktikum kontrol relay.
- O_2 = Posttest (tes akhir untuk mengetahui kemampuan dari mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran)

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan pengamatan, tes, dan angket respon. Jenis analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif, mendiskripsikan data yang telah dikumpulkan melalui kegiatan mahasiswa dan dosen selama proses pembelajaran serta keberhasilan yang dicapai mahasiswa secara individu maupun klasikal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini berupa trainer dan panduan praktikum kontrol relay berbantuan komputer yang telah divalidasi dan diujicoba seccara terbatas.

Hasil Validasi Panduan Praktikum

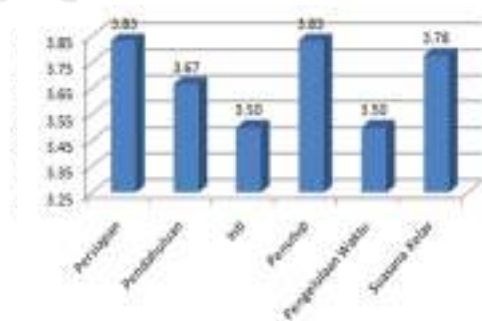
Peneliti melakukan validasi panduan praktikum yang akan digunakan sebelum melakukan ujicoba. Validasi dilakukan dilakukan oleh 3 dosen ahli. Penilaian mengacu pada aspek-aspek penilaian yang terdapat dalam lembar penilaian. Tim penilai terdiri dari 3 dosen ahli yang terdiri dari ahli keteknikan, ahli pembelajaran, dan ahli multimedia. Hal ini dilakukan supaya perangkat pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan untuk penelitian. Perangkat pembelajaran dikatakan cukup baik dengan sedikit revisi apabila mendapatkan skor $2,6 \leq SP \leq 3,5$ dan dikatakan baik tanpa revisi dengan rata-rata skor $3,6 \leq SP \leq 4,0$ (Ratumanan, 2006).

Berdasarkan hasil validasi terhadap panduan praktikum kontrol relay, maka dapat diketahui bahwa, skor rata-rata penilaian dari 3 dosen penilai adalah 3,45 yang termasuk dalam kategori **baik**. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bawa panduan praktikum yang dikembangkan dapat digunakan dengan sedikit revisi

Berdasarkan skor rata-rata hasil penilaian oleh lima dosen penilai dapat dikatakan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah layak untuk digunakan pada perkuliahan pneumatik dan hidrolis.

Keterlaksanaan Pembelajaran

Pengamatan keterlaksanaan pembelajaran dilakukan oleh dua orang pengamat. Aspek yang diamati meliputi persiapan, kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, kegiatan penutup, pengelolaan waktu, dan suasana kelas seperti tampak pada gambar berikut.



Gambar 1. Grafik keterlaksanaan pembelajaran

Berdasarkan hasil pengamatan, menunjukan bahwa rata-rata skor keterlaksanaan pembelajaran sebesar 3,64. Hal ini termasuk dalam kategori **baik**. Menurut Arikunto (2001), penilaian pengamatan untuk setiap aspek yang diamati dengan rentang 3,5

sampai dengan 4,00 berkategori baik. Hasil ini menunjukkan bahwa dosen memiliki kemampuan yang baik dalam mengelola kegiatan belajar mengajar menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

Aktivitas Mahasiswa

Aktivitas mahasiswa dalam kegiatan belajar mengajar diperoleh dari hasil pengamatan yang dilakukan oleh 2 (dua) orang pengamat. Mahasiswa yang diamati aktivitasnya ada 4 mahasiswa yang dipilih secara acak yang menjadi objek dalam ujicoba terbatas. Untuk persentase dan reliabilitas instrumen aktivitas mahasiswa tersebut disajikan dalam Tabel berikut.

Tabel 1. Aktivitas Mahasiswa

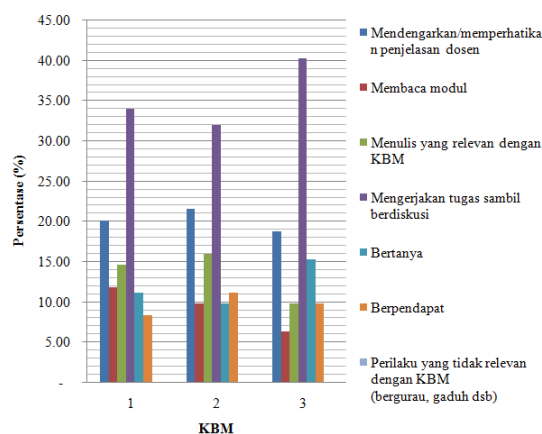
No.	Aspek yang diamati	KBM (%)			Rerata (%)
		P1	P2	P3	
1	Mendengarkan/memperhatikan penjelasan dosen	20,14	21,53	18,75	20,14
2	Membaca modul	11,81	9,72	6,25	9,26
3	Menulis yang relevan dengan KBM	14,58	15,97	9,72	13,43
4	Mengerjakan tugas sambil berdiskusi	34,03	31,94	40,28	35,42
5	Bertanya	11,11	9,92	15,28	12,07
6	Berpendapat	8,33	11,11	9,72	9,72
7	Perilaku yang tidak relevan dengan KBM (bergurau, gaduh dsb)	0,00	0,00	0,00	0,00
Jumlah		100,00	100,00	100,00	100,00
Reliabilitas (%)		93,06	91,67	88,89	91,20

Aktivitas mendengarkan/memperhatikan penjelasan dosen, membaca panduan praktikum, dan menulis merupakan aktivitas yang sudah seharusnya dilakukan mahasiswa dalam pembelajaran. Penentuan aktivitas mengerjakan tugas sambil diskusi berdasarkan analisis konsep. Peneliti sengaja menggabungkan aktivitas mengerjakan tugas dan berdiskusi karena selama pembelajaran, mahasiswa dalam mengerjakan tugas dituntut saling bekerjasama dengan temannya agar tugas cepat selesai tepat waktu. Aktivitas bertanya dan berpendapat sesuai dengan kemampuan afektif yang sudah dimiliki mahasiswa yang perlu didorong dan dikembangkan. Perilaku yang tidak relevan dengan KBM (bergurau, gaduh dsb) merupakan tingkat kejenuhan/kelelahan mahasiswa dalam mengikuti KBM yang perlu tindakan segera dari pengajar agar tidak mengganggu pelaksanaan pembelajaran.

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa aktivitas mahasiswa yang paling dominan yaitu mengerjakan tugas sambil berdiskusi dengan rata-rata persentase sebesar 35,42%. Hal tersebut disebabkan materi perancangan mesin lebih menekankan kepada pemahaman konsep dan aplikasinya sehingga mahasiswa cenderung melakukan diskusi dalam menyelesaikan tugas yang diberikan dosen. Aktivitas mengerjakan tugas sambil berdiskusi dengan teman sebaya memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk lebih termotivasi belajar, selain itu juga sesuai

dengan prinsip belajar keterlibatan langsung yang menyatakan bahwa pengetahuan yang diperoleh akan lebih bermakna, bertahan lebih lama dalam memori jika mengalami, mengamati, mencoba, mempraktekan sendiri (Ratumanan, 2003). Seluruh aktivitas mahasiswa yang teramati, menggambarkan dengan jelas bahwa proses belajar mengajar dengan model pembelajaran langsung adalah proses belajar mengajar yang menciptakan suasana belajar yang mengutamakan pengalaman langsung dan dapat menimbulkan belajar yang bermakna. Hal ini juga sesuai dengan teori Vygotsky bahwa peserta didik belajar menangani tugas-tugas yang dipelajari melalui interaksi dengan orang dewasa atau teman sebaya (Slavin, 1995). Sedangkan aktivitas mahasiswa yang paling rendah yaitu perilaku yang tidak relevan dengan pembelajaran dengan rata-rata persentase sebesar 0%.

Secara keseluruhan instrumen pengamatan aktivitas mahasiswa pada ujicoba terbatas mempunyai nilai rata-rata reliabilitas sebesar 91,20%. Hal ini berarti bahwa instrumen aktivitas mahasiswa dapat dikatakan reliabel karena persentase kesepakatan kedua pengamat $\geq 75\%$. Menurut (Grinnell 1968), instrumen dikatakan reliabel bila persentase nilai reliabilitas (R) yang diperoleh sebesar $\geq 75\%$. Hal ini menunjukkan bahwa reliabilitas instrumen pengamatan mahasiswa termasuk dalam kategori baik. Untuk memudahkan pembacaan hasil pengamatan aktivitas mahasiswa disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar berikut.



Gambar 2. Diagram Persentase Aktivitas Mahasiswa Hasil Belajar Mahasiswa

Hasil belajar mahasiswa pada ujicoba terbatas diukur dengan menggunakan lembar penilaian kognitif pada masing-masing pertemuan berupa tes hasil belajar psikomotor. Ketuntasan belajar mahasiswa didasarkan standar ketuntasan minimal yang ditetapkan di Jurusan Teknik Mesin FT Unesa.

Kriteria ketuntasan belajar secara individual adalah jika mencapai nilai ketuntasan minimal 75 atau 75%. Sedangkan untuk menentukan ketuntasan belajar mahasiswa secara klasikal dikatakan tuntas apabila persentase jumlah mahasiswa yang memperoleh nilai minimal 75 sebanyak $\geq 85\%$.

Sebuah tes dilakukan untuk mengetahui sejauh mana peserta didik dapat mencapai tujuan pembelajaran. Pada penilaian ini dilakukan tes sebanyak dua kali yaitu *pretest* (uji awal) dan *posttest* (uji akhir) pada tiap pertemuan. Dari hasil uji awal dan uji akhir dapat diketahui bahwa hasil belajar mahasiswa mengalami peningkatan. Rata-rata hasil uji awal sebesar 30 meningkat menjadi 80. Berdasarkan rata-rata hasil ujicoba terbatas dari kegiatan belajar 1 sampai dengan kegiatan belajar 3 menunjukkan bahwa pada *pretest* semua mahasiswa tidak tuntas sedangkan pada waktu *posttest* semua mahasiswa tuntas. Untuk ketuntasan klasikal pada *pretest* kegiatan belajar 1 sampai dengan kegiatan belajar 3 adalah sebesar 0% sedangkan pada *posttest* sebesar 100%.

Perangkat pembelajaran yang disusun merupakan salah satu faktor yang menentukan tercapai atau tidaknya tujuan pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang baik akan menentukan kualitas pembelajaran. Pengembangan perangkat pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti sesuai dengan teori belajar sosial dan teori belajar konstruktivisme Vygotsky. Teori belajar sosial mengemukakan bahwa sebagian besar manusia belajar melalui pengamatan dan mengingat tingkah laku orang lain. Sedangkan Vygotsky menyatakan bahwa pembelajaran terjadi melalui interaksi sosial, melalui bantuan guru atau teman sejawat yang lebih mampu, khusus memberi pengarahan atau *scaffolding* yaitu memberi dukungan untuk belajar dan pemecahan masalah. Dukungan itu dapat berupa petunjuk, peringatan, dorongan, merinci masalah ke dalam langkah-langkah, pemberian contoh, atau tindakan lain yang memungkinkan siswa tumbuh mandiri sebagai pembelajar.

Respon Mahasiswa

Semua mahasiswa berpendapat tertarik (100%) terhadap adanya perangkat pembelajaran berupa trainer dan panduan praktikum yang dikembangkan pada mata kuliah Sistem Kendali/Kontrol. Untuk pendapat tentang peran dosen dalam penyampaian informasi, sebagian besar mahasiswa menyatakan jelas (80%), sedangkan kejelasan dosen dalam membimbing mahasiswa sebesar 80%. Mahasiswa menunjukkan respon positif. Hal ini ditunjukkan bahwa

sebanyak 100% mahasiswa merasa senang dan termotivasi untuk mengikuti perkuliahan Sistem Kendali/Kontrol menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Selain itu, sebanyak 90% mahasiswa berpendapat bahwa dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat memudahkan dalam memahami materi perkuliahan sistem pneumatik

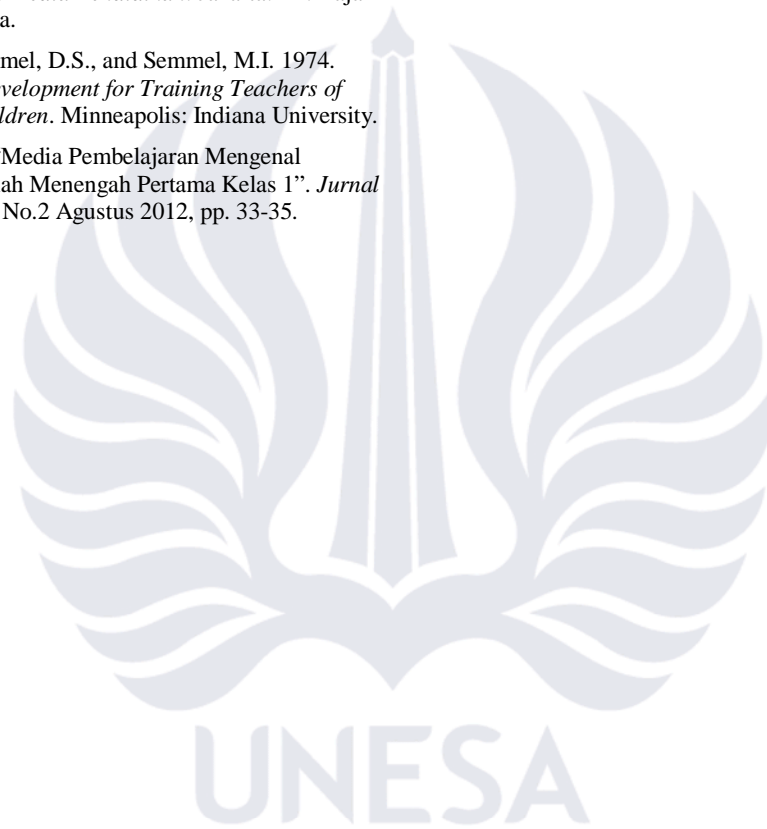
4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil validasipanduan praktikum kontrol relay diperoleh skor rata-rata 3,45 yang termasuk dalam kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa panduan praktikum yang dikembangkan layak untuk digunakan. Berdasarkan hasil ujicoba terbatas dapat dikatakan bahwa keterlaksanaan pembelajaran termasuk dalam kategori baik (3,64) yang ditunjukkan dengan antusias mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran; aktivitas yang paling dominan selama pembelajaran yaitu berdiskusi; hasil belajar mahasiswa telah mencapai ketuntasan secara individual maupun klasikal; dan mahasiswa menunjukkan respon positif terhadap pembelajaran dengan menyatakan termotivasi selama mengikuti perkuliahan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. 2006. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Arikunto, S. 2001. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Asabere, dkk. 2012. "Use of Information & Communication Technology (ICT) in Tertiary Education in Ghana: A Case Study of Electronic Learning (E-Learning)". *International Journal of Information and Communication Technology Research*. Vol.2, No.1, January 2012, pp. 62-68.
- Depdiknas. 2008. *Kriteria dan Indikator Keberhasilan Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Tenaga Kependidikan.
- Kurniawan, W.D. 2013. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Mekatronika Berbasis Komputer Pokok Bahasan Programmable Logic Controller Berorientasi Pada Pembelajaran Langsung". *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan FT Universitas Negeri Yogyakarta*. Vol. 21, No. 3 Oktober 2013.
- Merkel, et.al, 2000. *An Evaluation of Computer Based Instruction in Microbiology*. Microbiology Education. New Jersey.
- Kwache, P.Z. 2007. "The Imperatives of Information and Communication Technology for Teachers in Nigeria Higher Education". *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*. Vol.3, No.4, December 2007.

- Pikhomiriv, 2000. *A Method of Computerized Assesment in Introductory Physics*. Europe Journal Physics. United Kingdom.
- Ratumanan, T.G. dan Lourens, T. 2003. *Evaluasi Hasil Belajar yang Relevan dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Surabaya: YP3IT Kerjasama dengan Unipress.
- Rasim, dkk. 2008. "Pengembangan Perangkat Ajar Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi". *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Vol.1 No.2 Desember 2008, pp. 1-10.
- Rumpagaporn, dkk. 2007. "Students' Critical Thinking Skills in a Thai ICT Schools Pilot Project". *International Education Journal*. Vol. 8 No 2 November 2007, pp. 125-132.
- Sadiman, dkk. 2008. *Media Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Thiagarajan, S. Semmel, D.S., and Semmel, M.I. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Minneapolis: Indiana University.
- Zarkasyi, A. 2012. "Media Pembelajaran Mengenal Komputer Sekolah Menengah Pertama Kelas 1". *Jurnal Speed 13*. Vol.9 No.2 Agustus 2012, pp. 33-35.



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas Negeri Surabaya

SEMNAS PPM **2017**



Subtema:

**KONSERVASI, SAINS DAN
TEKNOLOGI, DAN KEBUMIHAN**



Karakterisasi Tepung Serabut Kelapa (*Cocos Nucifera*)

Achmad Muchlis Aminulloh^{1*}, Jilhanum Muftianah², Hanis Pramudawardani³, Wahyu Budi Sabtiawan⁴

Jurusan IPA, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: ¹achmuchlisaminulloh@gmail.com, ²zilla_mufti@yahoo.co.id,

³ayumi.hanis@yahoo.com, ⁴wahyusabtiawan@unesa.ac.id

ABSTRAK

Penulisan dari penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakterisasi tepung serabut kelapa dari limbah kelapa muda. Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan yaitu persiapan alat dan bahan, pembuatan tepung serabut kelapa muda (*Cocos Nucifera*), dan pengujian kandungan tepung serabut kelapa muda. Komponen yang diuji dari kandungan tepung serabut kelapa muda yaitu karbohidrat, protein, lemak, dan serat. Uji karbohidrat dilakukan dengan menggunakan metode SNI 01-2891-1992 (*Luff-School*), uji protein dengan menggunakan metode AOAC, uji lemak dilakukan dengan menggunakan metode AOAC, dan uji serat dilakukan dengan menggunakan metode AOAC. Uji karbohidrat diperoleh hasil sebesar $(16,61 \pm 0,9)$ % b/b, uji protein diperoleh hasil $(6,81 \pm 0,14)$ % b/b, uji lemak diperoleh hasil $(14,61 \pm 0,05)$ % b/b. Sedangkan uji serat diperoleh hasil $(5,13 \pm 0,1)$ % b/b. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa tepung serabut kelapa muda banyak mengandung karbohidrat dan lemak, kemudian protein dan sedikit serat.

Kata kunci: Sabut Kelapa (*Cocos nucifera*), Tepung

ABSTRACT

Writing of the study was described characteristic of coconut fiber flour from young coconut waste. This study is done through three stages: preparation of tools and materials, making of young coconut fiber flour (*Cocos Nucifera*), and testing of young coconut fiber flour content. The components tested from young coconut fiber flour content are carbohydrate, protein, fat, and fiber. The carbohydrate test was performed using SNI 01-2891-1992 (*Luff-School*) method, protein test using AOAC method, fatty test was performed using AOAC, and fiber test was performed using AOAC method. The carbohydrate test obtained result of $(16,61 \pm 0,9)\%$ w/w, protein test obtained result $(6,81 \pm 0,14)\%$ w/w, fat test obtained result $(14,61 \pm 0,05)\%$ w/w. While the fiber test obtained results $(5.13 \pm 0.1)\%$ w/w. Based on these results, we can be concluded that young coconut fiber flour contains many carbohydrates and fats, then protein and a little fiber.

Key Words: Coconut fiber (*Cocos nucifera*), Flour

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara agraris yang bertumpu pada hasil pertanian. Salah satu hasil pertanian di Indonesia yang memiliki tingkat produksi yang cukup tinggi adalah kelapa. Rata-rata jumlah produksi buah kelapa Indonesia di tahun 2016 sebanyak 1.103 kg/ha (Kementerian Pertanian, 2017). Jumlah produksi kelapa yang banyak tersebut akan menghasilkan limbah sabut kelapa yang apabila tidak diolah dengan baik akan berdampak buruk bagi lingkungan. Limbah sabut kelapa sendiri telah banyak diolah menjadi barang kerajinan tangan maupun peralatan rumah tangga namun masih dimanfaatkan dalam presentase yang kecil. Penelitian menunjukkan bahwa limbah sabut kelapa mengandung serat selulosa. Bagian kulit kelapa terutama sabut kelapa mengandung pectin 14,06%, Hemiselulosa 7,69%, Lignin 30,02%, Selulosa 18,24%, komponen larut air 5,8%, komponen tidak larut air 19,19%, dan mineral 5% (Rahmasari, 2008). Kebanyakan limbah kulit kelapa tidak dimanfaatkan dengan baik dan berakhir di tempat pembuangan

sampah. Padahal, apabila limbah kulit kelapa tersebut diolah maka akan dapat menghasilkan produk dengan nilai ekonomi yang lebih tinggi. Dari pengetahuan inilah, kami ingin melakukan penelitian dengan memanfaatkan limbah kulit kelapa yang ada juga untuk mengetahui karakteristik tepung yang dibuat dari limbah serabut kelapa muda.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Pembuatan Tepung Serabut Kelapa Muda

Limbah kulit serabut kelapa muda dalam penelitian ini didapatkan dari para pedagang es kelapa muda di area sekitar Universitas Negeri Surabaya. Limbah kelapa muda tersebut di cuci bersih, kemudian dihilangkan kulit terluarnya. Setelah itu, kulit bagian dalam yang berisi serabut kelapa muda diparut dan disaring untuk diambil saripatinya. Air saripati tersebut kemudian dijemur sampai kering kurang lebih membutuhkan waktu sekitar 3 hari, dan endapan yang terbentuk kemudian dihaluskan. Tepung yang telah jadi kemudian disimpan untuk digunakan pada analisis selanjutnya.

2.2 Penentuan Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat total ditentukan dengan metode spektrofotometri visible. Metode ini dilakukan dengan menghidrolisis cuplikan menggunakan asam klorida, baru kemudian direaksikan dengan pereaksi antron-asam sulfat. Kadar karbohidrat total direpresentasikan oleh kadar glukosa dalam cuplikan.

2.3 Penentuan Kadar Protein

Kadar proteinditentukan dengan metode Kjeldahl. Metode ini terdiri dari tiga tahap yaitu destruksi, distilasi dan titrasi. Mula-mula cuplikan berupa tepung serabut kelapa muda kering ditimbang sebanyak 0,1 gram dan dimasukkan kedalam labu Kjeldahl (dapat juga menggunakan tabung reaksi). Kemudian ditambahkan dengan 1gram CuSO_4 dan ditambah dengan 2,5 mL H_2SO_4 pekat. Selanjutnya cuplikan didestruksi selama 2 jam pada suhu 100 °C. Setelah hasil destruksi didinginkan, kemudian dimasukkan kedalam labu bulat yang telah diberi batu didih dan ditambah dengan 50 mL aqua DM serta 15 mL NaOH 50 % w/v dan dilakukan distilasi. Distilat ditampung dalam erlenmeyer yang berisi 10 mL HCl 0,02 N; 4 tetes metil merah dan 4 tetes metilen biru hingga volume total mencapai 40 mL. Kemudian larutan dalam erlenmeyer dititrasi dengan larutan NaOH yang telah distandarisi dengan larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,02 N. Titik akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna dari ungu menjadi hijau. Volume NaOH yang digunakan untuk titrasi dicatat.

2.4 Penentuan Kadar Lemak

Kadar lemak kasar dalam tepung serabut kelapa muda ditentukan dengan metode ekstraksi soxhletasi dengan menggunakan pelarut petroleum eter. Tepung serabut kelapa muda kering ditimbang sebanyak 5 g ram kemudian dibungkus dengan kertas saring kasar dan dimasukkan pada labu reservoir atas pada rangkaian alat soxhlet. Pelarut petroleum eter dimasukkan sebanyak 150 mL kedalam labu bulat yang telah berisi batu didih. Ekstraksi dilakukan selama 6 jam, kemudian ekstrak lemak yang berada dalam labu bulat dipindahkan kedalam gelas piala yang telah diketahui massanya. Ekstrak lemak ini selanjutnya diuapkan hingga tertinggal endapan lemak di dasar gelas piala. Kemudian gelas piala ditimbang dan diperoleh selisih berat yang merupakan massa lemak dari cuplikan.

2.5 Penentuan Kadar Serat

Sampel sebanyak 1 g dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 300 ml kemudian ditambah dengan H_2SO_4 0,3 N di bawah pendingin balik kemudian

dididihkan selama 30 menit dengan kadang-kadang digoyang-goyangkan. Suspensi disaring dengan kertas saring, dan residu yang didapat dicuci dengan air mendidih hingga tidak bersifat asam lagi (diuji dengan kertas lakmus). Residu dipindahkan ke dalam erlenmeyer, sedangkan yang tertinggal di kertas saring dicuci kembali dengan 200 ml NaOH mendidih sampai semua residu masuk kedalam erlenmeyer. Sampel dididihkan kembali selama 30 menit dan disaring sambil dicuci dengan larutan K_2SO_4 10 %. Residu dicuci dengan 15 ml alkohol 95%, kemudian kertas saring dikeringkan pada 110°C sampai berat konstan lalu ditimbang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil bahwa tepung serabut kelapa melalui uji karbohidrat diperoleh hasil sebesar (16,61±0,9) % b/b, uji protein diperoleh hasil (6,81±0,14) % b/b, uji lemak diperoleh hasil (14,61±0,05) % b/b. Sedangkan uji serat diperoleh hasil (5,13±0,1) % b/b.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa tepung serabut kelapa melalui uji karbohidrat diperoleh hasil sebesar (16,61±0,9) % b/b, uji protein diperoleh hasil (6,81±0,14) % b/b, uji lemak diperoleh hasil (14,61±0,05) % b/b. Sedangkan uji serat diperoleh hasil (5,13±0,1) % b/b. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa tepung serabut kelapa muda banyak mengandung karbohidrat dan lemak, kemudian protein dan sedikit serat.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Nazir, M. 2003. Metode penelitian. Jakarta : Salemba Empat.
- Hanum, Maulia Shofiyah. 2015. Eksplorasi Limbah Sabut Kelapa,(Online), (<http://repository.telkomuniversity.ac.id/.../eksplorasi-limbah-sabut-kelapa/html>, diunduh 2 April 2017)
- DirektoratJenderal Perkebunan. 2017. Buku Statistik Kelapa, (<http://ditjenbun.pertanian.go.id/tinymce/gambar/file/statistik/2015/KELAPA%202013%20-2015.pdf>, (Online) diunduh 2 April 2017)
- Palungkun, R. 2001. Aneka Produk Olahan Kelapa, Cetakan ke Sembilan. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rahmasari, Vera. 2008. Pemanfaatan Air Sabut Kelapa dalam Pembuatan Agar-Agar Kertas dari Rumpun Laut *Gracilla* sp. (<https://core.ac.uk/download/pdf/32341501.pdf>, diunduh 2 April 2017)

Pemanfaatan Serbuk Gergaji Kayu Jati sebagai Bahan Sintesis Perekat Resin Lignin Resorsinol Formaldehid pada Kayu Lamina

Agestya Hernawati¹⁾, Dea Sawitri Fauzia²⁾, Lutfiah Mufida³⁾, Suyatno^{4*)}

Jurusan Kimia, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: ¹⁾agestyahernawati@gmail.com, ²⁾deasfauzia@gmail.com

³⁾mufidalutfiah@gmail.com, ⁴⁾suyatno_kimunesa@yahoo.com

ABSTRAK

Komponen kimia lignin yang diekstrak dari kayu jati memiliki afinitas yang kuat terhadap resorsinol dan formaldehid dalam kondisi basa, membentuk suatu kopolimer yang dapat digunakan sebagai perekat. Penelitian ini mempelajari penggunaan perekat resorsinol dari ekstrak cair kayu jati yang mengandung senyawa lignin yang dikopolimerisasi dengan formaldehid sebagai perekat kayu lamina. Jenis penelitian pada tahap pembuatan resin lignin resorsinol formaldehid adalah penelitian pra-eksperimen, dengan rancangan penelitian *one shot case study*. Sebagai variabel manipulasi adalah kadar resorsinol (mol). Sementara itu karakteristik perekat yang dibuat dari resin lignin kayu jati, resorsinol, dan formaldehid merupakan variabel terikatnya. Karakteristik perekat yang diteliti meliputi kadar resin padat (%), viskositas, bobot jenis, visual, pH, kadar formaldehid bebas, spektrum inframerah, spektrum *py*-GCMS, dan pengujian contoh uji.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kopolimerisasi ekstrak cair kayu jati menghasilkan resin cair berwarna merah kehitaman berbau khas fenol dengan pH 10-11. Resin yang dihasilkan dalam berbagai nisbah mol memiliki bobot jenis 1,1-1,15 dengan nilai viskositas 2,5-3,0 dan kadar resin padat 2,3%-42%. Dari data tersebut menunjukkan bahwa kualitas perekat lignin-resorsinol-formaldehid memenuhi persyaratan perekat yang telah ditetapkan oleh SNI (1998) serta memiliki karakteristik yang sama dengan perekat sintetis yaitu fenol-resorsinol-formaldehid sebagai pembanding. Sehingga lignin-resorsinol-formaldehid yang dihasilkan dapat diaplikasikan pada pembuatan kayu lamina.

Kata kunci: *kayu jati, perekat lignin, resorsinol, formaldehid, kayu lamina*

ABSTRACT

The lignin chemical component extracted from teak has a strong affinity for resorcinol and formaldehyde under alkaline conditions, forming a copolymer which can be used as adhesives. This study studied the use of resorcinol adhesives from liquid teak extracts containing lignin compounds copolymerized with formaldehyde as adhesives wood lamina. The type of research at the stage of resin formaldehyde formaldehyde formaldehyde resin was pre-experimental research, with a one-shot case study design study. As the manipulation variable is the level of resorcinol (mol). Meanwhile, the adhesive characteristics made from lignin teak resin, resorcinol, and formaldehyde are the dependent variables. The characteristics of the studied adhesives include solid resin content (%), viscosity, specific gravity, visual, pH, free formaldehyde content, infrared spectrum, *py*-GCMS spectra, and test sample assay.

The results showed that copolymerization of liquid teak extract produced a dark redish liquid resin characteristic of phenol with a pH of 10-11. Resins produced in various mole ratios have a type weight of 1.1-1.15 with a viscosity value of 2.5-3.0 and a solid resin content of 2.3% -42%. The data indicates that the quality of the lignin-resorcinol-formaldehyde adhesive meets the adhesive requirements specified by SNI (1998) and has the same characteristics as the synthetic adhesive of phenol-resorcinol-formaldehyde as a comparison. So that lignin-resorcinol-formaldehyde produced can be applied to the manufacture of lamina wood

1. PENDAHULUAN

Industri yang bergerak dalam bidang hasil hutan khususnya pengolahan kayu pada saat ini dihadapkan pada permasalahan ketersediaan bahan baku. Permintaan yang tinggi terhadap produk-produk berbahan baku kayu tidak ditunjang oleh ketersediaan bahan baku yang memadai, sehingga produk yang dihasilkan terbatas dan harganya menjadi mahal. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup (2007), kebutuhan kayu nasional saat ini 57,1 juta m³ per tahun dengan kemampuan hutan alam dan hutan tanaman untuk menyediakannya sebesar 45,8

juta m³ per tahun. Dengan kondisi tersebut, terjadi defisit kebutuhan kayu sebesar 11,3 juta m³ per tahun sehingga mendorong dikembangkannya produk komposit sebagai alternatif dalam pemenuhan kebutuhan kayu industri hasil hutan.

Di Indonesia, telah berdiri lebih dari ratusan industri pengolahan kayu komposit yang sebagian besar menggunakan perekat urea formaldehid (UF), fenol formaldehid (PF), dan melamin formaldehid (MF). Sebagian besar perekat yang diproduksi di Indonesia adalah perekat sintetis seperti perekat UF, PF, dan MF yang peruntukkannya memenuhi kebutuhan industri kayu lapis, papan partikel, dan

vinir lamina. Penggunaan perekat sintetis tersebut dapat menghasilkan emisi formaldehid yang dapat mengganggu kesehatan manusia. Beberapa penyakit yang telah terdeteksi sebagai akibat dari emisi formaldehid yang berlebihan antara lain iritasi mata, penyakit saluran pernafasan bagian atas, gangguan pencernaan, insomnia dan sakit kepala. Umemura (2006) berpendapat bahwa, kelemahan perekat sintetis seperti UF, PF dan MF adalah ketersediaan sumber bahan baku perekat yang semakin berkurang dan timbulnya emisi formaldehid dari produk material hasil perekatan terhadap lingkungan.

Tren *back to nature* (kembali ke alam), seperti pemanfaatan bahan baku dari alam menjadi bahan baku sintetis merupakan isu lingkungan yang sudah lama berkembang, termasuk pengembangan bahan baku perekat. Hal ini berkaitan dengan beberapa kelebihan bahan baku alam, seperti lebih ramah lingkungan dan potensinya yang cukup banyak dan dapat diperbaharui. Saat ini tren pengembangan perekat adalah perekat yang sedikit atau tidak mengandung formaldehid serta perekat yang sedikit atau tidak menggunakan pelarut berbasis air, sehingga dampak negatif terhadap lingkungan akan berkurang.

Salah satu sumber yang memiliki potensi yang dapat menyamai kualitas bahan perekat fenol formaldehid adalah perekat yang bahan dasarnya dari lignin. Lignin dapat diperoleh dari kayu atau semua sumber daya alam berlignoselulosa (selulosa, hemiselulosa, dan lignin) lainnya seperti sawit, bambo, rotan, rumput-rumputan, kenaf, dan yang lainnya.

Industri mebel kayu merupakan salah satu industri yang banyak terdapat di Indonesia. Dalam menjalankan proses usaha tersebut industri mebel menghasilkan limbah yang jarang sekali dimanfaatkan oleh masyarakat yaitu serbuk gergaji. Serbuk kayu yang berupa serbuk gergaji, serbuk ketam, dan serbuk amplasan merupakan sisa dari industri penggergajian kayu yang jumlah ketesediaan serbuk tersebut sangat besar, namun tidak semua serbuk yang ada telah dimanfaatkan, sehingga bila tidak ditangani dengan baik maka dapat menjadi masalah lingkungan yang serius. Salah satu sumber lignin yang potensial adalah dari limbah penggergajian kayu yang berupa serbuk kayu. Bahan yang mengandung lignin terkondensasi yang dapat dimanfaatkan atau diolah sebagai bahan perekat khususnya perekat kayu.

Penggunaan lignin sebagai perekat diawali sejak dimulainya pembuatan pulp sulfat. Pada dasarnya

pembuatan lignin sebagai perekat hampir sama dengan fenol formaldehid, karena keduanya mempunyai komponen kimia yang hampir sama yaitu gugus fenolik, sehingga menyebabkan lignin dapat digunakan untuk mensubstitusi fenol formaldehid.

Di wilayah desa hulaan, kecamatan Menganti, Kabupaten Gresik banyak berdiri unit-unit usaha penggergajian kayu jati. Usaha tersebut berkembang baik karena tingginya kebutuhan kayu jati untuk keperluan perumahan dan mebel. Kayu jati banyak digunakan untuk pembuatan atap rumah, tiang, kusen, pintu, dan jendela. Sementara itu, kayu jati juga diperlukan untuk pembuatan beraneka ragam produk mebel seperti meja, kursi, almari, rak, hiasan, dan lain-lain. Namun, limbah serbuk kayu jati dari penggergajian kayu di wilayah desa hulaan, kecamatan menganti, Gresik belum dimanfaatkan secara optimal.

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan, peneliti tertarik untuk meneliti pemanfaatan serbuk gergaji kayu jati sebagai bahan sintesis perekat resin lignin resorsinol formaldehid pada kayu lamina.

2. BAHAN DAN METODE

Alat

Berikut merupakan alat-alat yang biasa digunakan dalam penelitian ini antara lain: ayakan 40 mesh, penangas air, *vaccum rotary evaporator*, corong Buchner, gelas ukur, gelas kimia, tabung reaksi, pipet tetes, stopwatch, spatula, timbangan, viscometer Ostwald, oven, cawan petri, Spektrofotometer Inframerah, dan Picnometer.

Bahan

Bahan-bahan yang dibutuhkan adalah serbuk gergaji kayu jati, resorsinol, formaldehid 37%, NaOH 50% dan aquades.

Prosedur Penelitian

Tahap Ekstraksi

Serbuk gergaji kayu jati dikeringkan dan digiling, hasil digiling dengan ukuran 80 mesh diekstraksi dengan ekstraksi Soxhlet menggunakan metode klason. Prosedur metode Klason adalah sebagai berikut : Serbuk gergaji kayu jati sebanyak 30 gram diekstraksi dengan pelarut etanol-benzena (1:2 v/v) selama 24 jam, hasil ekstraksi ditambahkan 15 ml H₂SO₄ 72% secara perlahan sambil dilakukan pengadukan selama 2-3 menit. Setelah terdispersi, dilakukan perendaman selama 45 menit dan sekali-kali dilakukan pengadukan. Hasil ekstraksi dipindahkan ke dalam Erlenmeyer, diencerkan

dengan Aquades sampai mencapai 575 ml. Larutan dipanaskan sampai mendidih, kemudian dibiarkan selama 1 jam dengan pemanasan tetap dan dinginkan. Endapan lignin dicuci sampai bebas asam, kemudian diuji dengan kertas pH sampai menunjukkan pH 6. Endapan dikeringkan pada suhu 105°C (Wijaya,2009)

Sintesis Perekat Lignin Resorsinol Formaldehid

Pembuatan perekat dilakukan dengan mereaksikan ekstrak lignin kayu jati dengan resorsinol teknis dan formaldehid. Penambahan resorsinol dalam formulasi ini dimaksudkan sebagai 'pengumpatan' untuk mengaktifkan senyawa fenolik dari ekstrak lignin kayu jati. Formulasi ditetapkan dengan mengacu pada metode yang diterapkan oleh Santoso (2003).

Pembuatan resin Lignin resorsinol formaldehid dilakukan sebagai berikut :ekstrak cair lignin dicampur dengan NaOH 50% dalam gelas piala, diaduk pada suhu ruangan sampai homogen. Larutan tersebut kemudian dibubuhi resorsinol sedikit demi sedikit dan diaduk sampai homogen lalu dikondisikan dengan NaOH 50% sampai pH mencapai 11. Ditambahkan larutan formaldehida 47% sambil diaduk. Kemudian larutan NaOH 50% dimasukkan dan campuran diaduk lagi sampai pH larutan mencapai pH 11. Reaksi ini dilakukan pada suhu ruang. Komposisi campuran Lignin-Resorsinol-Formaldehid yang akan dibuat tercantum pada tabel 1 (Santoso, 2003)

Tabel 1. Komposisi Kopolimer LRF

Lignin Cair (mol)	Resorsinol (mol)	Formaldehida (mol)
1	0,3	2
1	0,5	2
1	0,7	2
1	0,9	2
1	1,1	2

Catatan : 1 mol lignin diasumsikan 180 gram. Penetapan bobot ekstrak lignin ini megacu pada hasil penelitian Santoso (2002).

Tahap Pengujian Sifat Fisiko-Kimia Perekat

Hasil dari setiap formulasi tersebut diuji sifat fisiko-kimianya dengan pembandingan perekat phenol - resorsinol - formaldehid (PRF) (Akzonobel, 2000). Pengujian mencakup kadar resin padat, penentuan viskositas, bobot jenis, visual, pH, kadar formaldehid bebas, spektrum inframerah, py-GCMS, pembuatan contoh uji, dan pengujian contoh uji.

Penentuan Kadar Resin Padat

Penentuan kadar resin padat dilakukan dengan cara menimbang 1,5 gram perekat (A) dalam bejana yang bobotnya sudah diketahui dan dimasukkan dalam oven dengan suhu (130±2)°C, kemudian dimasukkan ke dalam desikator, dan ditimbang kembali setelah dingin. Pengeringan dan penimbangan dilakukan sampai diperoleh bobot tetap (K). Kadar padatan resin (P) dihitung dengan rumus : $P = (K/A) \times 100\%$ (Santoso, 2004).

Penentuan Viskositas

Penentuan viskositas dilakukan dnegan cara memasukkan sejumlah perekat ke dalam bejana viscometer, kemudian diukur viskositasnya alat viskosimeter dalam stauan poise (Santoso, 2004).

Penentuan Bobot Jenis

Penentuan bobot jenis perekat dilakukan dengan cara menimbang piknometer kosong, lalu dimasukkan ke dalamnya air suling hingga penuh dan ditutup. Setelah bagian luar dibersihkan dan dikeringkan dengan tisu, selanjutnya piknometer ditimbang lagi. Air dalam piknometer dikeluarkan, selanjutnya diganti dengan contoh perekat, dan ditimbang lagi. Bobot jenis perekat dihitung dengan rumus $BJ = (W3-W1)/W2-W1$, dengan BJ = Bobot jenis, W1 = bobot piknometer kosong (g), W2 = bobot piknometer berisi air (g), W3 = Bobot piknometer berisi contoh perekat (g) (Santoso, 2004).

Pengamatan Visual

Pengamatan secara visual dilakukan dengan cara menuangkan sedikit sampel perekat di atas kaca objek, lalu dilaburkan hingga membentuk lapisan film yang tipis, dan diidentifikasi berdasarkan adanya butiran padat, dan partikel kasar (Santoso, 2004).

Penentuan pH

Keasaman (pH) resin diukur dengan menggunakan pH meter, yaitu sampel perekat dimasukkan ke dalam gelas piala 100 mL kemudian diukur pH-nya sebanyak tiga kali. Nilai pH merupakan rata-rata hasil pengukuran (Santoso, 2004).

Penentuan Spektrum Inframerah

Sejumlah kecil perekat hasil sintesis (1 - 2 mg) dicampur dengan kalium bromida bebas air lalu digerus sampai homogen. Kemudian dikompresi sampai terbentuk pelet yang transparan. Pelet ini dimasukkan ke dalam *sample holder* dan direkam

spektrum inframerahnya dari bilangan gelombang 4000 – 600 cm^{-1} (Suyatno, 2016).

Pembuatan Contoh Uji

Kayu lamina yang dibuat, berupa dua bilah papan dari kayu kamper berukuran (15 cm x 3 x 9 mm) yang direkat dengan arah serat sejajar. Sebelum dilaburi perekat, kayu dikeringkan terlebih dahulu di dalam oven sampai kadar air mencapai 12%, diserut dan diampas permukannya.

Perekat dilaburkan pada salah satu permukaan dengan bobot labor 170 g/m^2 permukaan. Setelah laburan merata, papan tersebut direkatkan dengan papan lainnya lalu (Santoso, 2001)

Sintesis Resin Lignin Resorsinol Formaldehid

No.	Sifat (Properties)	Kopolimer					Standar FF (SNI1998)	Perekat PRF (Santoso, 2015)
		1:0,3:2	1:0,5:2	1:0,7:2	1:0,9:2	1:1,1:2		
1.	Kenampakan							
	• Bentuk	Cair	Cair	Cair	Cair	Cair	Cair	Cair
	• Warna	Merah-Coklat	Merah-Coklat	Merah-Coklat	Merah-Coklat	Merah-Coklat	Merah-Coklat	Merah-Coklat
	• Bau	Fenol	Fenol	Fenol	Fenol	Fenol	Fenol	Fenol
2.	Visual	-	-	-	-	-	-	-
3.	pH	11	10	10	11	10	10-13,1	8
4.	Viskositas (Poise)	2,8	3,0	2,7	2,56	2,9	1,3-3,0	3,4
5.	Bobot Jenis	1,1	1,12	1,13	1,14	1,15		1,15
6.	Kadar Resin Padat (%)	23,97	30,83	34,61	36,71	41,96	40,00-45,00	57,03

Dalam beberapa hal resin LRF yang dibuat pada komposisi nisbah mol Lignin-Resorsinol-Formaldehida dengan perbandingan 1:0,9:2 menyerupai sifat fisis-kimia dari resin Fenol Resorsinol Formaldehid. Resin LRF yang diperoleh memiliki sifat fisis berwujud cairan berwarna merah kecoklatan dan berbau khas fenol. Warna yang dihasilkan diduga berasal dari perpaduan ekstrak Lignin dengan resorsinol, sedangkan bau khas fenol diduga berasal dari resorsinol yang merupakan senyawa fenolik mengandung 1 gugus hidroksi tambahan pada inti aromatic, membentuk posisi meta.

Penggunaan resorsinol dalam kopolimerisasi Lignin semakin menambah sempurnanya reaksi, sehingga molekul-molekul yang terkandung dalam resin semakin meningkat. Dengan demikian diharapkan akan semakin banyak molekul-molekul perekat yang akan bereaksi dengan kayu ketika berlangsung proses perekatan, dan tercipta keteguhan rekat yang lebih baik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak cair dari serbuk gergaji kayu jati berwarna kecoklatan yang direaksikan dengan senyawa resorsinol dan dikopolimerisasi dengan formaldehida membentuk resin yang dapat diaplikasikan sebagai perekat pada kayu.

Reaksi kopolimerisasi dilakukan dengan mereaksikan resorsinol dan formaldehida 37% pada ekstrak cair serbuk gergaji kayu jati dengan nisbah mol 1:0,3:2, 1:0,5:2, 1:0,7:2, 1:0,9:2, dan 1:1,1:2 serta katalis 50% pada suhu kamar.

Resin Lignin-Resorsinol-Formaldehid yang diperoleh perlu dilakukan pengujian sifat fisiko-kimia resin untuk mengetahui bahwa sifat fisik-kimia resin LRF identik dengan resin PRF. Hasil pengujian sifat fisiko-kimia resin dapat dilihat pada tabel 2. dibawah ini. Resin yang dihasilkan berbentuk cairan berwarna merah-kecoklatan. Sebagian besar sifat yang diuji ternyata menyerupai sifat dari perekat sintetis yakni Fenol-Resorsinol-Formaldehid (PRF), karena nilai-nilainya berada dalam batas perekat berbanding tersebut. Disamping itu, resin LRF yang dihasilkan juga telah memenuhi standar SNI (1998) untuk jenis perekat Fenol-Formaldehid (FF).

Resin Lignin-resorsinol-formaldehid yang dihasilkan memiliki sifat fisik berupa cairan berwarna merah kecoklatan dan berbau khas fenol. Bau ini menunjukkan terjadinya peningkatan gugus fenolik dalam campuran akibat penambahan resorsinol dalam pembuatan perekat Lignin resorsinol formaldehid. Sebagaimana diketahui bahwa resorsinol memiliki bau khas seperti fenol karena merupakan senyawa aromatic yang

mengandung dua gugus hidroksil (-OH) yang membentuk posisi meta satu sama lain (Pizzi, 1994).

Pada tabel 1 terlihat, kadar padatan perekat meningkat sebanding dengan penambahan jumlah resorsinol yang ditambahkan. Peningkatan kadar padatan menunjukkan bahwa reaksi kondensasi antara Lignin, resorsinol, dan formaldehida berlangsung sempurna. Kadar padatan tertinggi yaitu sebesar 41,96% dihasilkan oleh perekat pada penambahan resorsinol 1,1 mol.

Apabila dibandingkan dengan perekat fenol resorsinol formaldehid sebagai standar, kelima perlakuan pada pembuatan perekat LRF tersebut nilai kadar padatannya berada di bawah nilai kadar padatan perekat standar. Namun demikian, masih dianggap baik karena berada pada rentang 40,00-45,00 seperti yang disyaratkan bagi perekat yang mengandung formaldehida (SNI,1998).

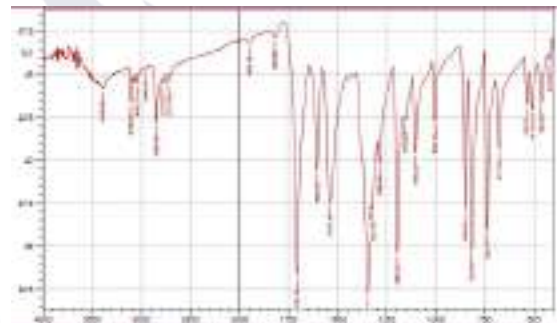
Semakin tinggi kadar padatan perekat, maka molekul-molekul yang terkandung dalam perekat juga meningkat. Hal ini menyebabkan peningkatan molekul-molekul perekat yang akan bereaksi dengan kayu pada proses perekatan, sehingga tercipta keteguhan rekat yang lebih baik (Santoso, 2001). Vick (1999) menyatakan, ikatan rekat maksimum dapat terjadi jika perekat membasahi semua permukaan kayu selaku bahan yang direkat sehingga terjadi kontak antara molekul perekat dan molekul kayu sehingga daya tarik intermolekul antara kayu dan perekat dapat mengikat dengan baik. Dengan demikian peningkatan kadar padatan akan meningkatkan kualitas perekat yang dihasilkan.

Di dalam tabel tersebut juga terlihat bahwa semakin banyak jumlah resorsinol yang ditambahkan maka nilai viskositas perekat juga semakin meningkat. Viskositas tertinggi tercapai pada penambahan resorsinol 1,1 mol yaitu 1,15 poise. Sedangkan yang terkecil yaitu 1,1 poise tercapai pada penambahan resorsinol 0,5 mol. Nilai viskositas perekat yang dihasilkan kesemuanya berada dalam kisaran viskositas perekat fenol formaldehid sebagai acuan standar SNI (1998). Namun, pada penambahan resorsinol 0,9 didapatkan nilai viskositas sebesar 1,14 poise, dimana nilai tersebut sama dengan nilai viskositas dari perekat sintesis yaitu fenol resorsinol formaldehid sebagai acuan pembandingan. Kenaikan nilai viskositas ini sejalan dengan kenaikan nilai kadar padatan perekat. Hal ini menunjukkan semakin banyak jumlah resorsinol yang ditambahkan maka semakin meningkat pula derajat polimerisasi dari

resin LRF, yang berarti semakin besar pula bobot molekul polimer yang terbentuk.

Perekat yang memiliki nilai viskositas sesuai akan membuat perekat mampu menembus pori kayu dengan baik dan membentuk ikatan yang optimum, sehingga menghasilkan daya rekat yang baik. Sebaliknya, apabila perekat memiliki nilai viskositas rendahnya perekat tersebut mengandung molekul air yang tinggi. Hal ini dapat menurunkan mutu rekat antara perekat dengan partikel kayu, jumlah molekul air yang banyak pada perekat menyebabkan basahny kayu yang akan direkat sehingga dapat menyebabkan kayu lamina yang dihasilkan mengalami proses delaminasi.

Karakterisasi Resin LRF dengan FTIR



Pada spektrum tersebut menunjukkan bahwa hasil sintesis merupakan suatu polimer hasil reaksi kopolimerisasi antara lignin, resorsinol dan formaldehid. Gugus hidroksil yang muncul pada daerah bilangan gelombang 3398,69 cm^{-1} mengindikasikan terwakilnya gugus -OH dari lignin maupun resorsinol. Serapan pada bilangan gelombang 3105,50 dan 3043,77 menunjukkan adanya gugus C-H aromatic yang juga merupakan karakteristik untuk lignin maupun resorsinol. Gugus C-H aldehyd muncul pada daerah bilangan gelombang 2848,96, 2779,52, dan 2731,29 yang menunjukkan terwakilnya gugus C-H aldehyd dari formaldehid. Daerah bilangan gelombang 1707,06 menunjukkan Gugus C=O aldehyd yang merupakan karakteristik dari formaldehid.

Keteguhan Rekat Kayu Lamina

Perekat yang dihasilkan, kemudian dilaburkan pada permukaan kayu yang telah diampas sebelumnya dengan bobot labur 170g/m² permukaan. Setelah laburan merata, papan tersebut direkatkan dengan papan lainnya. Kemudian diamati lamanya waktu yang dibutuhkan agar terjadi konyak antara molekul perekat dengan molekul kayu sehingga daya tarik intermolekul antara kayu dan perekat dapat

mengikat dsngan baik. Hasil pengujian lamanya waktu yang dibutuhkan agar terbentuk keteguhan rekat yang baik disajikan dalam tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Keteguhan rekat perekat

Resin LRF	Waktu (menit)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1:0,3:2	-	-	-	-	√	√	√	√	√	√
1:0,5:2	-	-	-	-	-	√	√	√	√	√
1:0,7:2	-	-	-	-	-	-	√	√	√	√
1:0,9:2	-	-	-	-	√	√	√	√	√	√
1:1,1:2	-	-	-	-	-	√	√	√	√	√

Keterangan : (-) Masih dapat mengalami pergeseran
(+) Tidak dapat mengalami pergeseran

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kopolimerisasi dari ekstrak serbuk gergaji dengan resorsinol dan formaldehid menghasilkan resin lignin resorsinol formaldehid yang memiliki karakteristik sama dengan perekat sintesis yaitu PRF maupun FF yang dapat diaplikasikan pada pembuatan kayu lamina.

1. Formula perekat lignin resorsinol formaldehida yang terbaik untuk membuat kayu lamina dicapai pada nisbah mol 1:0,9:2.

5. SARAN

Penentuan Kadar padatan resin dapat dilakukan dalam suhu pengovenan sebesar 130°C (±2°C) agar didapatkan kadar padatan resin yang sesuai dengan standar SNI.

6. UCAPAN TERIMAKASIH

Kelancaran pelaksanaan penelitian ini atas dasar dukungan danamela melalui PNPB2017 pada penelitian mahasiswa sesuai dengan SK Rektor No. 813/UN38/HK/LT/2017 Untuk itu, penulis menghaturkan ucapan banyak terima kasih.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Cowd, M.A. (1991). *Kimia Polimer*. Bandung: Penerbit ITB.
- Kementerian Lingkungan Hidup. (2007). *Status lingkungan hidup Indonesia 2006*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup.
- Khana, E.D. (2002). Perbandingan Sifat Fisis Mekanis dan Kekeluhan Permukaan.Kayu Hasil Penyerutan dengan Kayu Hasil Pengempaan pada Kayu Sengon (*Paraseranthes falcataria* L. Nielsen), Afrika (*Maesopsis eminii* Engll) dan Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Kurniawan R. (2007). *Studi Pembuatan Papan Partikel Binderless dari Inti Kenaf (Hibiscus cannabicus L.)*. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Sam'ani. (2000). *Pengaruh Berat Labur Perekat Polivinil Asetat (PVA) Terhadap Keteguhan Rekat Papan Laminasi Berbahan Baku Kayu Rakyat*. Bogor: Jurusan Teknologi Hasil Hutan. Fakultas Kehutanan IPB.
- Samiun, S. (1995). *Pengaruh Waktu Kempa dan Jenis Perekat Terhadap Sifat Keteguhan Rekat Balok Laminasi Produksi PT. Mutiara Sotia Hijau, Jakarta*. Bogor: Jurusan Teknologi Hasil Hutan. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Santoso, A. (1995). *Pencirian Isolat Lignin dan Upaya Menjadikannya Sebagai Bahan Perekat Kayu Lapis*. Bogor: Pascasarjana Ilmu Pengetahuan Kehutanan. Bogor: IPB.
- Santoso, A. (2003). *Sintesis dan Pencirian Resin Lignin Resorsinol Formaldehid untuk Perekat Kayu Lamina*. Bogor: Pascasarjana Ilmu Pengetahuan Kehutanan IPB.
- Santoso, A. (2001). Surdiding Ruhendi, Yusuf Sudo Hadi, dan Suminar S. Achmadi. (200 la), Kualitas Kopolimer Lignin Fenol Formaldehid sebagai Perekat Kayu Lapis. *Majalah Polimer Indonesia*, Vol. 4. No.1-2, hal 19-25.
- Santoso, A., Ruhendi, S., Hadi, Y.S., Achmadi, S.S. (2001). Pengaruh komposisi perekat lignin resorsinol formaldehid terhadap emisi formaldehid dan sifat fisis-mekanis kayu lamina, *Jurnal Teknologi Hasil Hutan*. Vol. XIV No 2 hal 715.
- Septa, Arie Fajar. 2001. Introduction Penggunaan Perekat Alternatif Untuk Kayu Laminasi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). (1998). *Kumpulan SNI Perekat*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Syafii, W. (1999). Pemanfaatan Lignin sebagai Bahan Baku Perekat untuk Pembuatan Papan Partikel Kayu Mangium (*Acacia mangium Willd.*). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, Vol. 8 No. 2, hal 26 - 32.
- Wijaya, Mochammad. 2009. Karakterisasi dan Pembuatan Poliuretan Dari Serbuk Kayu Mahoni Sebagai Polimer Biodegradable. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan* 2(2): 64-67.

Balok Beton Bertulangan dengan Sambungan Baut dan Mur

Andang Widjaja^{1*)}

¹ Jurusan Teknik Sipil, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.
E-mail: andangwidjaja@unesa.ac.id

ABSTRAK

Tulisan ini memaparkan kekuatan lentur pada balok beton yang bertulangan baja ulir dengan sambungan baut dan mur dan tanpa sambungan, yang bertumpuan sendi dan roll, serta menerima beban terpusat di tengah bentang. Selain itu, disampaikan juga nilai kuat tarik baja tulangan beton dengan sambungan. Baja tulangan beton ulir diperiksa: diameter, berat, kemudian uji tarik. Pelat baja bahan sambungan diuji tarik. Selanjutnya, rangkaian yang tersusun atas tulangan utama diameter 13 mm) bersambung atau tidak, dan sengkang diameter 6 mm berjarak 20 cm dibuat sebagai penulangan balok beton yang berkualitas $f_c' 20$ MPa. Sambungan mekanik pada baja tulangan beton ulir berdiameter 13 mm berbahan pelat baja masing masing tebal 15 mm lebar 20 mm panjang 50 mm. Dua pasang baut dan mur dipergunakan sebagai pengikat 2 batang baja tulangan diantara setangkup sambungan. Ujung sambungan batang baja tulangan ditekuk bersudut 135° , 90° , dan 45° dari garis sumbu baja tulangan. Hasil uji memperlihatkan bahwa nilai kuat tarik maksimum pada baja tulangan ulir diameter 13 mm bersambung dengantekukan bersudut 135° , 90° , 45° adalah berturut-turut 340 MPa, 385 MPa, dan 390 MPa. Selanjutnya, sambungan baja tulangan dengan tekuk bersudut 45° dipergunakan pada balok beton bertulang yang mendukung beban terpusat. Retak pertama kali pada: balok beton bertulangan ulir yang disambung dengan pelat berbaut 2 pasang pada momen 728.8 kgm pada saat retak pertama, dan balok kontrol (baja tulangan tanpa sambungan) pada momen sebesar 896,8 kgm (saat retak pertama).

Kata kunci: sambungan lewatan, sambungan mekanik

ABSTRACT

This paper describes the tensile strength of reinforcing steel bar with mechanic connection clamp, and flexural strength of concrete beam containing reinforcing steel bar with mechanic connection clamp, which lay on simply supported, and the centre load at the middle of the span. The investigations were checked: diameter, weight, tensile strength of rebar and steel plate, and flexure strength of concrete beam. There were two concrete beams, which concrete mix design of $f_c' 20$ MPa. Main steel frame of reinforcing steel bar of diameter of 13 mm, and stirrups of diameter of 6 mm were made. A couple of mechanical connections clamp (thickness of 15 mm width of 20 mm, length of 50 mm) with bolts and nuts were hold two reinforcing deform steel bar of 13 mm. There were three models of reinforcing bars, for instance: rebar bent at 135° , 90° , and 45° from the reinforcing steel axis. The results showed that the maximum tensile strength value in threaded steel of 13 mm diameter is bend to be bent at 135° , 90° , 45° were 340 MPa, 348 MPa and 370 MPa respectively. Then the reinforcing steel with clamp and end bending of 45° was used at concrete beam. First crack was found on concrete beam that supported two points load of 2100 kg or moment of 728.8 kgm, with reinforcing steel bar that connected with a 2-pairs bolted platen. The first crack found on concrete control beam at two points load of 2604 kg moment of 896,8 kgm.

Key Words: lap splice, mechanical connection,

1. PENDAHULUAN

Penulisan karya ini bertujuan untuk melengkapi tulisan terdahulu yaitu “Baja Tulangan Beton Bersambung” (Andang Widjaja, 2016) mengetahui nilai kuat tarik dari baja tulangan yang disambung dengan sambungan mekanik, dan mendapatkan saran perbaikan demi kesempurnaan penelitian selanjutnya.

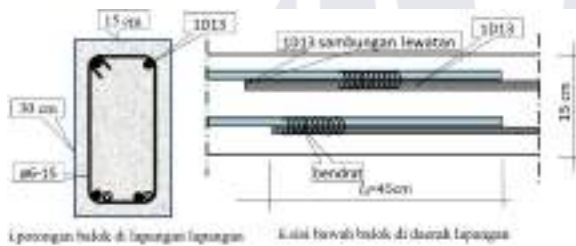
Baja tulangan beton polos maupun jenis ulir sebagai penulangan struktur beton diperlukan sesuai gambar kerja. Panjang tulangan ada yang kurang dari 12 m dan ada juga yang lebih panjang dari 12 m, misalkan tulang utama: tiang pancang, balok beton bertulang memanjang, *shear wall* pada bangunan bertingkat tinggi, *box traffic*, dan lain lain. Kebutuhan baja tulangan yang lebih besar dari 12 m

dipenuhi dengan penyambungan 2 batang baja tulangan.

Baja tulangan beton diproduksi dengan panjang 12 m. yang diperlukan di lapangan sering tidak memenuhi kebutuhan yang telah diperhitungkan, sehingga untuk memenuhi kebutuhan struktur harus dilakukan penyambungan. Baja tulangan beton polos maupun ulir diperlukan sambungan sederhana dengan memberikan lewatan atau *overlap*. Sambungan lewatan dilakukan dengan membuat lewatan atau *overlap* tulangan yang saling bersentuhan ataupun terpisah (Wang dan Salmon, 1989), selanjutnya diikat dengan kawat bendrat.

Sambungan lewatan atau *overlap* menyebabkan ruangan terbuka untuk tempat penguangan beton segar

menjadi berkurang. Ruang ideal yang diperlukan untuk daerah sambungan tulangan atau lebar balok menjadi sempit, jika ruang antar baja tulangan lebih kecil daripada diameter agregat kasar, maka beton di daerah sambungan dipastikan hanya terisi pasta semen dan beberapa agregat kasar yang dapat masuk. Beton yang terisi campuran tidak sesuai proporsi rancang campur, menghasilkan kuat tekan yang tidak sesuai dengan perencanaan semula. Demikian juga pada gambar berikut, jarak antara tulangan (sebagai tempat penuangan beton segar atau agregat) = lebar balok, b)-(2 x ø sengkang)-(4x ø tulangan pokok) > 3 cm (diameter, ø agregat kasar) = 15 - (2x0,6) - (3x2)-(1,3x4)=15-1,2-6-5,2= 2,6 cm > 3 cm (ukuran kerikil). Jadi diameter agregat kasar sebagai material beton harus > 2,6 cm, jika kerikil berdiameter lebih besar dari 2,6 cm, dikhawatirkan beton kurang padat, karena 70 % kekuatan beton ditentukan oleh kekuatan agregat kasar (Kardijono Tjokrodinuljo, 1996).



Gambar 1. Sambungan lewatan pada balok beton bertulang dengan pengikat kawat bendrat

Andang Widjaja (2016) menyebutkan bahwa sambungan jenis *clamp* dari pelat cenderung relatif lemah karena pelat mengalami lentur akibat tekanan baut. Selain itu disebutkan pula sambungan mekanik pada baja tulangan ulir membutuhkan modifikasi ulang agar kekuatan sambungan lebih kuat.

Selanjutnya, hasil penelitian lanjutan dengan melakukan modifikasi pada ujung baja tulangan beton ulir yang disambung dengan *clamp*. Ujung sambungan batang baja tulangan ditebuk bersudut, dengan harapan mampu memberikan sumbangan kekuatan saat ditarik. Sambungan mekanik pada baja tulangan beton ulir berdiameter 13 mm berbahan pelat baja masing masing tebal 15 mm lebar 20 mm panjang 50 mm. Dua pasang baut dan mur dipergunakan sebagai pengikat 2 batang baja tulangan diantara setangkup sambungan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Beton didefinisikan sebagai material campuran semen, agregat halus, agregat kasar (kerikil), air, dan bahan tambah. Semen dan air bereaksi sebagai pasta bahan pengikat agregat halus dan agregat kasar (faktor utama kekuatan tekan beton), reaksi kimia

berlanjut selama 1 hari sampai dengan 28 hari seiring dengan pengerasan material. Perawatan beton diperlukan untuk menyempurnakan pengikatan material beton. Beton mampu menahan tekan, dan baja mampu mendukung beban tarik. Kedua bahan dipadukan menjadi material komposit yaitu beton bertulang, yang memiliki kuat tekan dan kuat tarik yang tinggi.

Dipohusodo (1994) berpendapat bahwa panjang penyaluran atau panjang penambahan diperlukan untuk meneruskan tegangan leleh, dan tegangan lekat.

Standar Nasional Indonesia 03-2847-2013 pasal 12.2 menyebutkan bahwa sambungan baja tulangan daerah tarik dengan lewatan atau *overlap* minimal (l_d) sebesar:

$$l_d = \left[\frac{f_y}{1,1\lambda\sqrt{f_c}} \frac{\psi_t\psi_e\psi_s}{C_b+K_{tr}} \right] d_b$$

f_c = kekuatan tekan beton yang disyaratkan, MPa, pasal 8, 9, 11, 12, 18, 19, 21, 22, lampiran D SNI 03-2847-2013

f_y = kekuatan leleh tulangan yang disyaratkan, MPa, pasal 3, 7, 9, 12, 14, 17, 18, 19, 21, lampiran A, C SNI 03-2847-2013

Ψ_s = faktor modifikasi panjang penyaluran berdasarkan ukuran tulangan, lihat 12.2.4 pasal 12 SNI 03-2847-2013

Ψ_t = faktor modifikasi panjang penyaluran berdasarkan lokasi tulangan, lihat 12.2.4 pasal 12 SNI 03-2847-2013

Ψ_w = faktor modifikasi panjang penyaluran untuk tulangan kawat ulir las yang mengalami tarik, lihat 12.7 pasal 12 SNI 03-2847-2013

γ = faktor modifikasi yang merefleksikan propertis mekanis tereduksi dari beton ringan, semuanya relative terhadap beton normal dengan kuat tekan yang sama, lihat 8.6.1, 11.6.4.3, 12.2.4.d, 12.5.2.D.3.6, Pasal 9, 11, 12, 19, 21, 22, dan lampiran A, dan D SNI 03-2847-2013

C_b = yang lebih kecil dari: (a) jarak dari pusat ke pusat

batang tulangan atau kawat ke permukaan beton terdekat, dan (b) setengah spasi pusat ke pusat batang tulangan atau kawat yang disalurkan, mm

pasal 12 SNI 03-2847-2013

d_b = diameter nominal batang tulangan, kawat, atau strand prategang, mm pasal 7, 12, 21 SNI 03-2847-2013

K_{tr} = Indeks tulang transversal, lihat 12.2.3 pasal 12 SNI 03-2847-2013

Balok beton bertulang berukuran lebar 15 cm tinggi 30 cm dengan baja tulangan ulir atau *deform* diameter 13 mm, mutu beton, f_c' 20 MPa. Jika baja tulangan disambung seperti tampak di sisi atas pada

Gambar 1, maka panjang sambungan lewatan sebagai berikut.

Ruas pengekan $\frac{C_b + K_{tr}}{d_b} = 2,5$ sesuai pasal 12.2.3 rumus 12.2. SNI 03-2847-2013. Nilai kuat tarik baja tulangan beton ulir, $f_y = 400$ MPa.

$$l_d = \left[\frac{400}{1,1 \times 1 \times \sqrt{20}} \times \frac{1,3 \times 1 \times 0,8}{2,5} \right] 13 = 439,7 \text{ mm}$$

l_d digenapkan menjadi 450 mm atau 45 cm. Sambungan overlap membutuhkan 45 cm dari kedua baja tulangan beton ulir, jika dengan sambungan mekanik jenis *coupler* merek Barbreak yang memiliki panjang mur 50 mm/tulangan atau 100 mm (Anonymous, 2017). Jika sambungan lewatan pada baja tulangan beton ulir diameter 13 mm dibandingkan dengan sambungan mekanik system *coupler* merek Barbreak, maka sambungan *coupler* lebih ekonomis = $(40 \times 2 / 100) \times 1,040 \text{ kg} = 0,832 \text{ kg}$ atau sekitar Rp 12.000.

Kualitas baja tulangan ulir ditentukan oleh uji fisik yaitu tegangan leleh dan modulus elastisitas. Hasil uji tarik baj tulangan berbentuk grafik hubungan x dan y, x menunjukkan tegangan dan y sebagai regangan, sesuai peraturan SII-0136-84. Perauran tersebut mendefinisikan tegangan leleh yaitu tegangan baja meningkat tetapi tidak disertai peningkatan regangan, dan modulus elastis baja tulangan ditentukan berdasarkan kemiringan awal kurva tegangan-regangan di daerah elatis.

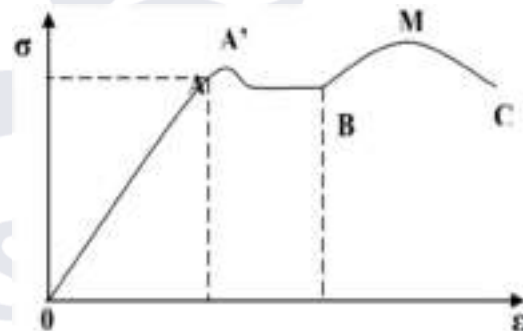
Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia (PPBBI) menyatakan bahwa nilai modulus elastisitas baja adalah $2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ atau $2 \times 10^5 \text{ MPa}$. Sifat-sifat mekanis lainnya baja struktural ditetapkan SNI 03-1729-2002 sebagai berikut: modulus elastisitas, $E = 200.000 \text{ MPa}$, modulus geser, $G = 80.000 \text{ MPa}$, Nisbah poisson, $\mu = 0,3$, koefisien pemuaian : $\alpha = 12 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$

Tabel 1 : Sifat Mekanik Beberapa Jenis Baja

Jenis baja tulangan	Uji tarik		Uji lengkung		Rasio Tarik (kN/m ²)
	Nilai Tarikan (TK) MPa	Kuat Tarik (TK) MPa	Regangan dalam 200 mm, %	sudut lengkung	
B77 200	Min. 200 Maks. 300	Min. 300	11 (8 s 10 mm)	180°	3,50 (2 s 10 mm)
			12 (8 s 12 mm)	180°	3,00 (2 s 10 mm)
B77 200	Min. 200 Maks. 300	Min. 300	11 (8 s 10 mm)	180°	3,50 (2 s 10 mm)
			12 (8 s 12 mm)	180°	3,00 (2 s 10 mm)
B77 200	Min. 200 Maks. 300	Min. 300	10 (8 s 10 mm)	180°	3,30 (2 s 10 mm)
			10 (22 s 4 s 20 mm)	180°	3,00 (2 s 10 mm)
B77 200	Min. 200 Maks. 300	Min. 300	7 (8 s 10 mm)	180°	2,00 (2 s 10 mm)
			7 (8 s 10 mm)	180°	2,00 (2 s 10 mm)
B77 200	Min. 200 Maks. 300	Min. 300	11 (8 s 10 mm)	180°	3,50 (2 s 10 mm)
			12 (22 s 4 s 20 mm)	180°	3,00 (2 s 10 mm)
B77 200	Min. 200 Maks. 300	Min. 300	10 (8 s 10 mm)	180°	3,00 (2 s 10 mm)
			10 (22 s 4 s 20 mm)	180°	2,00 (2 s 10 mm)
B77 200	Min. 200 Maks. 300	Min. 300	7 (8 s 10 mm)	180°	2,00 (2 s 10 mm)
			7 (8 s 10 mm)	180°	2,00 (2 s 10 mm)
B77 200	Min. 200 Maks. 300	Min. 300	7 (8 s 10 mm)	180°	2,00 (2 s 10 mm)
			7 (8 s 10 mm)	180°	2,00 (2 s 10 mm)

Sumber: SNI 2052-2017

Grafik tegangan dan regangan digambarkan berikut ini. Titik O ke A berlaku hukum linier (hukum Hooke), yang menunjukkan nilai E (modulus elastisitas). Baja lunak memiliki titik leleh atas (*upper yield point* atau σ_{yu}) pada A' yang dapat diabaikan (Tavio; Achmad, K.; Parmo; and Sulistiawan, A., 2013)., dan daerah leleh datar. Gaya tarik bekerja pada batang baja sampai pada batas elastis di titik A, mengakibatkan batang baja berdeformasi. Jika gaya tarik pada batang baja dikurangi sampai dengan nilai 0, maka batang kembali ke bentuk semula, atau tidak berdeformasi permanen. Gaya tarik ditambah, sehingga regangan meningkat tetapi tegangan tetap atau pada daerah plastis AB. Selanjutnya daerah BC, regangan bertambah, dan tegangan bertambah juga atau disebut *strain hardening* (tegangan dan regangan tidak linier). Kemiringan garis setelah titik B didefinisikan sebagai E_z . Regangan bernilai 20% dari panjang batang di titik M, atau disebut tegangan tarik batas. Gaya tarik yang bertambah menyebabkan batang baja putus di titik C. Tegangan leleh pada saat baja mulai meleleh, biasanya sulit diketahui, sebab nilai perubahan dari elastisitas menjadi plastis tidak tetap. Nilai tegangan leleh dinyatakan dengan menarik garis sejajar sudut kemiringan modulus elastisitas pada regangan baja tulangan sebesar 0,02.



Keterangan gambar:

σ = tegangan baja

ϵ = regangan baja

A= titik proporsional

B= titik batas plastis

A'= titik batas elastis

M= titik runtuh

C = titik putus

Gambar 2. Hubungan regangan dan tegangan baja tulangan

Yoyong Arfiadi (2008) menyebutkan bahwa, perhitungan kapasitas momen pada balok beton diketahui dengan: gaya desak beton, $C_c = 0,85 f_c a b$, gaya tarik baja tulangan, $T_s = A_s f_y$, jika gaya desak beton = gaya tarik baja tulangan, maka $C_c = T_s$

$$0,85 f_c a b = A_s f_y$$

$$a = \frac{A_s f_y}{0,85 f_c b}$$

$$M_n = C_c \left(d - \frac{a}{2} \right) = T_s \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

$$M_n = 0,85 f_c a b \left(d - \frac{a}{2} \right) \text{ atau } M_n = A_s f_y \left(d - \frac{a}{2} \right) \dots (i)$$

$$M_u = \phi M_n$$

A_s = luas tulangan tarik, mm²

a = jarak beban terpusat dengan tumpuan, mm

b = lebar balok, mm

C_c = kuat desak beton pada luas daerah desak, N

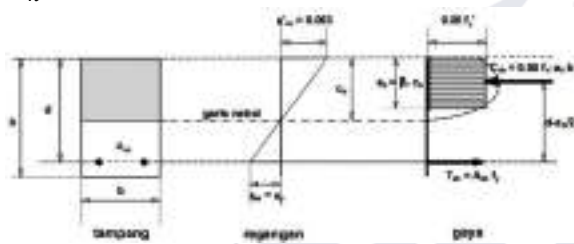
h = tinggi tampang balok beton, mm

d = jarak as tulangan tarik dengan tepi daerah tekan, mm

f_y = tegangan leleh baja tulangan, MPa, N/mm²

f_c = tegangan beton, kuat desak beton, MPa

M_n = momen nominal, Nmm



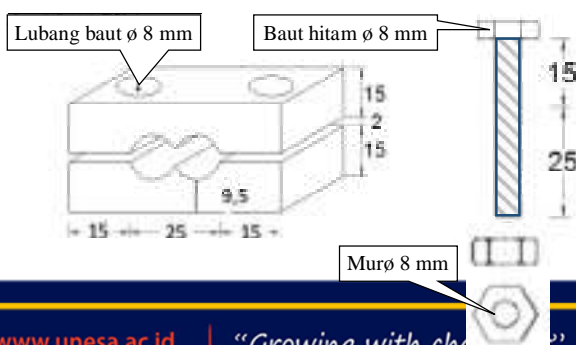
Gambar 3. Diagram regangan n baja tulangan (Park Paulay, 1975)

3. METODOLOGI

Pemeriksaan baja tulangan beton ulir dilakukan pada: 1) ukuran diameter, ukuran panjang, berat per 1 m, pengujian tarik. Pengujian tarik pada baja tulangan beton ulir tidak bersambung dan bersambung, dan bahan sambungan mekanik; yang menghasilkan: beban leleh, beban maksimum, kuat leleh, f_y . regangan maksimum, ϵ , kontraksi penampang (*elongation*), dan modulus elastisitas, E .

Sambungan mekanik memakai pelat besi “mild steel atau baja yang mengandung karbon rendah (*low carbon steel*). Pengujian tarik baja dilakukan juga untuk mengetahui kuat leleh atau

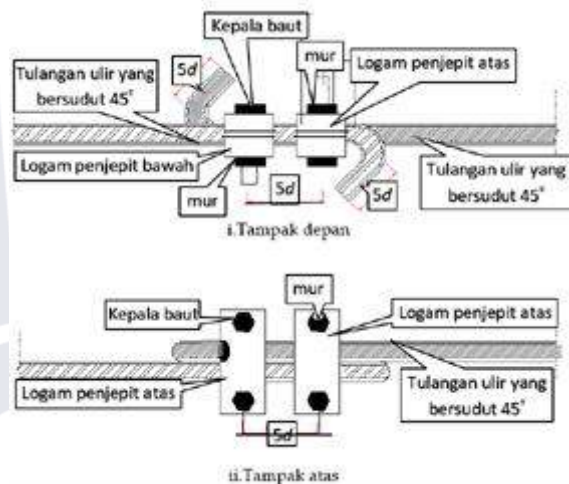
Sambungan mekanik dibuat dari sepasang pelat baja ukuran tebal (t) 15 mm panjang 55 mm. selanjutnya di kedua sisi kiri dan kanan berlubang 12 mm atau 1 mm lebih kecil daripada diameter, d , tulangan ulir 13 mm, agar sambungan mekanik mampu mengikat kedua batang baja tulangan ulir yang disambung dengan lewatan (*overlap*) dengan sempurna.



Gambar 4. Sambungan mekanik jepit mur dan baut

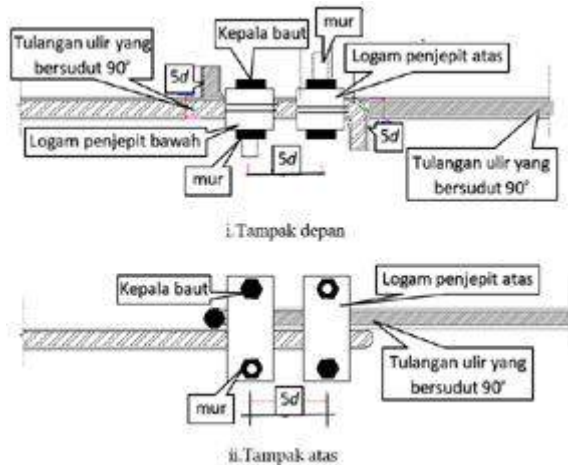
Dua batang baja tulangan berdiameter 13 mm disambung dengan sistem lewatan yang memiliki panjang lewatan 225 mm, seperti pada gambar di berikut ini. Kemudian, kedua batang baja tulangan disambung dengan sambungan mekanik yang dikencangkan dengan mur-baut di kiri dan kanan, seperti pada Gambar 4. Selanjutnya batang baja tulangan ulir yang sudah tersambung dengan 2 buah sambungan mekanik diuji tarik dengan menggunakan *universal testing machine* (UTM).

Pengujian ke dua dilakukan pada pelaksanaan uji Tarik pada kedua batang baja tulangan beton ulir diameter 13 mm yang memiliki modifikasi sudut 45° dengan sambungan mekanik penjepit berbaut 2 pasang, seperti pada gambar berikut:



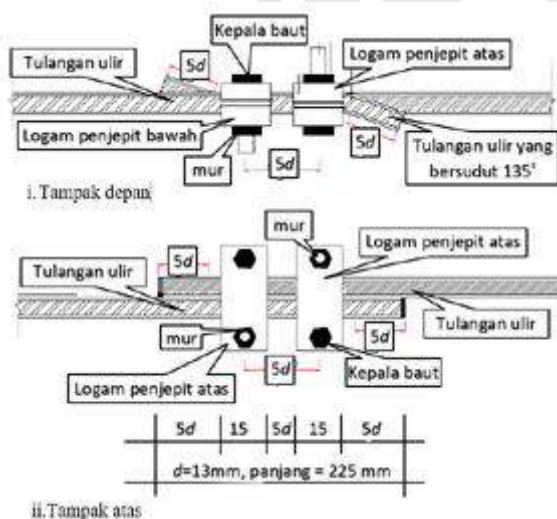
Gambar 5. Tampak sambungan mekanik jepit mur dan baut pada baja tulangan beton ulir D13 bersudut 45°

Pengujian ke tiga dilakukan pada pelaksanaan uji Tarik pada kedua batang baja tulangan beton ulir diameter 13 mm yang memiliki modifikasi sudut 90° dengan sambungan mekanik penjepit berbaut 2 pasang, seperti pada gambar berikut:



Gambar 6. Tampak sambungan mekanik jepit mur dan baut pada baja tulangan beton ulir D13 bersudut 90°

Pengujian ke empat dilakukan pada pelaksanaan uji Tarik pada kedua batang baja tulangan beton ulir diameter 13 mm yang memiliki modifikasi sudut 135° dengan sambungan mekanik penjepit berbaut 2 pasang, seperti pada gambar berikut:



Gambar 7. Tampak sambungan mekanik jepit mur dan baut pada baja tulangan beton ulir D13 bersudut 135°

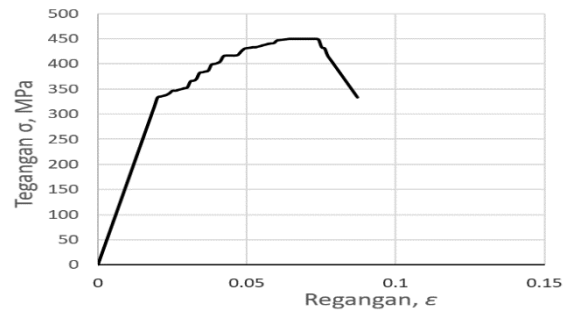
Pengujian lentur balok beton bertulang yang diberikan beban terpusat dilakukan dengan bantuan *loading frame* dan *hydraulic jack*. Balok beton bertulang tanpa sambungan sebagai balok kontrol, dan balok bertulang dengan sambungan mekanik di tengah bentang.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian tarik baja tulangan D 13 dilakukan 3 kali. Hasil pengujian menunjukkan bahwa diameter rata-rata baja tulangan beton ulir 12,68 mm, kuat tarik rata-rata dari 3 kali pengujian sebesar 420,52 MPa. Nilai kuat tarik sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 07 2529 2017. Pemeriksaan berat baja tulangan D 13 menunjukkan 1,5782 kg. Nilai %

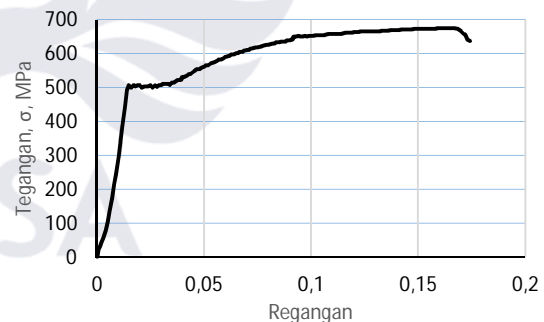
pertambahan panjang atau elongation sebesar 12,5%, sesuai PUBI 1982.

Tegangan leleh rata-rata besi mild steel sebesar 330 MPa, dan tegangan batas tegangan tarik maksimum sebesar 450 MPa, dan perpanjangan sebesar 13,40 %, baja tersebut termasuk baja BJ 41 pada SNI-03-1729-2002, sebagaimana gambar berikut.



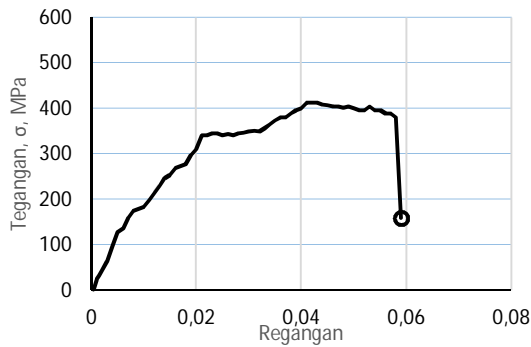
Gambar 8. Regangan dan tegangan sambungan mekanik dari baja jenis mild steel

Pengujian tarik baja tulangan menunjukkan bahwa nilai kuat leleh rata-rata 470 MPa, dan kuat tarik ultimit 650 MPa, dan regangan 15%. Standar Nasional Indonesia (SNI) 07-2052-2017 menjelaskan bahwa baja tulangan beton ulir termasuk kelas BjTS 280 yang memiliki tegangan leleh minimum (f_y) sebesar 280 MPa dan maksimum 405 MPa, kuat tarik minimum (f_u) 350 MPa, dan regangan minimum sebesar 18%. Baja tulangan beton ulir diameter 13 memenuhi persyaratan SNI.



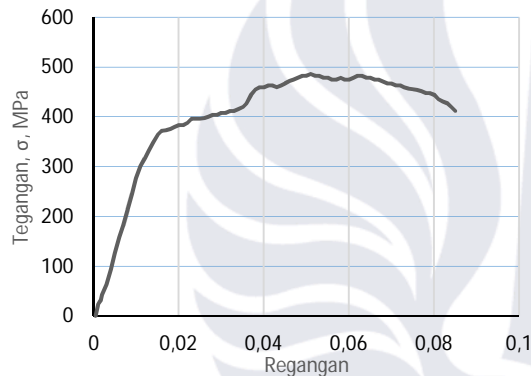
Gambar 9. Hubungan regangan dan tegangan baja tulangan ulir tanpa sambungan

Pengujian tarik batang baja tulangan ulir diameter 13 mm yang dimodifikasi dengan tekukan 135° (Gambar 6.) dengan sambungan mekanik clamp berbaut dan mur sepasang menunjukkan nilai tegangan tarik rata-rata sebesar 340 MPa, dan tegangan tarik ultimit rata rata 420 MPa, seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 13. Hubungan regangan dan tegangan baja tulangan beton ulir B modifikasi sudut 90° dengan sambungan clamp mur-baut

Hasil uji tarik dari specimen A baja tulangan beton ulir diameter 13 mm dengan modifikasi tekuk 45° yang disambung dengan sambungan mekanik menunjukkan hasil yang memuaskan, karena baja tulangan putus pada tegangan leleh 390 MPa dan tegangan ultimit 484 MPa seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut sebesar



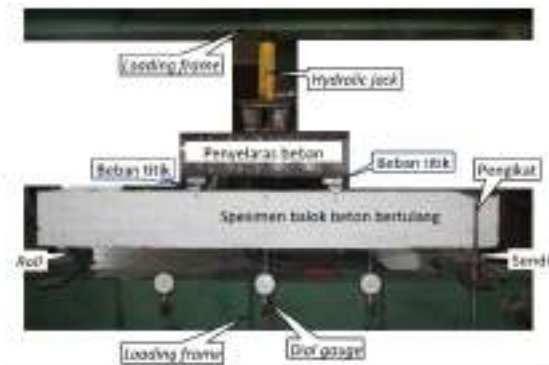
Gambar 14. Hubungan regangan dan tegangan baja tulangan beton ulir B modifikasi sudut 45° dengan sambungan clamp mur-baut

Sambungan mekanik pada spesimen tarik pertama, dan ke dua mengalami putus baja tulangan beton di sisi atas sambungan kira kira 52 mm di sisi atas sambungan mekanik. Spesimen ke 1 dan 2 dijumpai baja tulangan yang putus, sedangkan pada spesimen ke 3 tidak mengalami putus. Pada spesimen ke 3 sambungan mekanik mengalami kerusakan pada permukaan dalam penjepit, bentuk klem terpuntir, dan kepala baut rusak.

Perhitungan teoritis pada balok beton kontrol berdimensi 200 mm x 120 mm x 2000 mm, dengan 2 buah baja tulangan beton ulir diameter 13 mm, menunjukkan nilai kapasitas momen nominal, M_n sebesar 7311,5 kgm. Nilai momen kapasitas tersebut lebih besar daripada nilai hasil uji pembebanan di laboratorium yaitu beban titik 2604 kg, yang menghasilkan momen sebesar 896,8 kgm (saat retak pertama), kemudian sesaat sebelum balok

beton runtuh pada beban 2906 kg atau momen 997.4667 kgm.

Perbedaan nilai tersebut boleh jadi karena tidak dilakukan kontrol horizontal pada balok saat menerima beban, sehingga terjadi puntir pada balok yang mengurangi kekuatan balok. Pengamatan pada reruntuhan balok beton menunjukkan bahwa di sekeliling sambungan baja tulangan tidak ditemui kerikil; boleh jadi kepadatan Selain itu tergantung juga pada jenis material penyusun.



Gambar 15. Uji beban balok beton

Balok beton bertulang dengan tulangan ulir yang dimodifikasi tekuk 45° disambung dengan sambungan mekanis. Beban balok beton dengan tulangan yang disambung dengan sambungan mekanik mampu mendukung beban 2100 kg atau momen 728.8 kgm pada saat retak pertama, dan selanjutnya beban runtuh pada 2460 kg atau momen 848.8 kgm.

Nilai beban runtuh 2460 kg pada balok yang bertulangan dengan sambungan mekanik lebih kecil dibanding dengan balok beton bertulangan tanpa sambungan atau balok kontrol. Penyebab penurunan kekuatan balok uji disebabkan karena kerusakan pada sambungan mekanik, selanjutnya terjadi slip pada tulangan yang disambung.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Tegangan leleh baja tulangan beton ulir modifikasi sudut 90° dengan sambungan penjepit mur-baut pada uji tarik menunjukkan bahwa sambungan mekanik yang mengikat baja tulangan beton ulir dengan modifikasi tekuk bersudut 90° dapat dikatakan baik, karena putus baja tulangan beton ulir berada di luar daerah sambungan. Selain itu ditunjukkan oleh nilai momen pengujian beban terpusat pada balok beton bertulang dengan sambungan mekanik di tengah bentang.

Saran

Sambungan mekanik dengan *overlap* perlu diteliti lebih lanjut untuk mengurangi kerusakan alat penyambung yang salah satu penyebabnya adalah eksentrisitas

6. UCAPAN TERIMAKASIH

Tema sambungan mekanik ini dimunculkan dan diarahkan oleh Prof. Taviero. Selain itu bimbingan dari Dr. Ir. Hidayat Sugihardjo Masiran, MS. Penulis mengucapkan terimakasih kepada yth. Prof Taviero dan yth. Dr. Ir. Hidayat Sugihardjo M., MS.

7. DAFTAR PUSTAKA

Andang Widjaja, 2016, Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Baja Tulangan Beton Bersambung , hal102-105.

Dipohusodo, Istimawan. 1994, Struktir Beton Bertulang, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Anna, N & Santoso, CL 1997, Pendidikan anak, edk 5, Family Press, Jakarta.

Anonymous, 2017, Standar Nasional Indonesia 2052-2017, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta

Anonymous, 2013, Standar Nasional Indonesia 2847-2013, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta

Anonymous, MECHANICAL REBAR SPLICING SYSTEM, dilihat 26 April 2017 http://www.halfen-moment.com/http://www.teyseerbm.com/sites/default/files/Coupler_0.pdf

Nawy Edward G., 1998. Beton bertulang sebuah pendekatan dasar, Refika Aditama Eresco, Jakarta

Robert Park, Thomas Paulay, 1975, Reinforced Concrete Structures, Wiley and Sons.

Tjokrodinuljo, Kardijono, 1996, Teknologi Beton, Nafiri. Yogyakarta

Wang, Chu Kia & Charles G. Salmon, 1989, Disain beton bertulang, jilid 1 dan 2, Jakarta: Erlangga

Yoyong Arfiadi, 2006, Kuliah Tamu, Hand Out, Universitas Katholik Soegijopranata, Semarang



Analisis Kuat Lekat Geopolimer Mortar pada Aplikasi Pasangan Batu Bata

Arie Wardhono^{1*)}

¹ Jurusan Teknik Sipil, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya

*) Email: ariewardhono@unesa.ac.id

ABSTRAK

Semen sebagai bahan utama penyusun beton dalam dunia konstruksi, memiliki dampak cukup besar terhadap lingkungan. Produksi 1 ton semen juga menghasilkan gas karbondioksida setara 1 ton CO₂ yang berdampak pada perubahan iklim, sehingga perlu adanya upaya dalam pencarian material pengganti semen yang lebih ramah lingkungan, diantaranya yaitu abu terbang. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa abu terbang dapat digunakan sebagai material utama pengganti semen. Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan yang difokuskan pada kuat lekat mortar geopolimer pada aplikasi pasangan batu bata. Metode yang digunakan adalah uji laboratorium. Mortar geopolimer dibuat dengan menggunakan kombinasi antara abu terbang, sodium hidroksida dan sodium silika. Komposisi campuran dibuat dengan perbandingan antara abu terbang dan kapur yaitu: 1.0:0.0 ; 0.9:0.1 ; 0.8:0.2 ; 0.7:0.3 ; 0.6:0.4 ; 0.5:0.5. Benda uji spesi mortar geopolimer diuji dengan menggunakan uji kuat lekat untuk mengetahui kuat lekat mortar pada pasangan batu bata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat lekat mortar tertinggi dicapai dengan penambahan kapur sebanyak 10% pada komposisi 0.9:0.1 dengan nilai kuat lekat sebesar 0.57 MPa. Nilai kuat lekat ini telah melebihi kuat lekat rencana mortar normal dengan nilai kuat lekat 0.21 MPa. Hasil ini juga menunjukkan bahwa mortar geopolimer berbahan dasar abu terbang dapat dibuat pada kondisi temperatur normal.

Kata kunci: Geopolimer, mortar, kuat lekat, pasangan batu bata

ABSTRACT

Cement as the primary material of concrete in construction has a significant impact on the environment. The production of 1 ton cement also produces 1 ton CO₂ gas that affects climate change today. Thus, there is an effort in searching for a more environmentally friendly cement replacement material, such as fly ash. Previous research has shown that fly ash can be used as the primary material of cement replacement. This research is a follow-up research that focused on shear strength mortar geopolimer on brick application. Mortar geopolymers were made using a combination of fly ash, sodium hydroxide and sodium silicate. The composition of the mixture is designed by a comparison between fly ash and limestone addition as follows: 1.0:0.0 ; 0.9:0.1 ; 0.8:0.2 ; 0.7:0.3 ; 0.6:0.4 and 0.5:0.5. The results showed that the highest mortar shear strength was achieved by 10% limestone on the composition 0.9:0.1 with a shear strength value of 0.57 MPa. This shear strength value has exceeded the shear strength of normal mortar with a design strength of 0.21 MPa. This result also indicates that a fly ash-based geopolimer mortar can be prepared under normal temperature conditions.

Key Words: Geopolimer, mortar, shear strength, bricks application

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan pertambahan jumlah penduduk di dunia, permintaan terhadap kebutuhan perumahan juga semakin meningkat. Hal ini juga berdampak secara nyata terhadap kebutuhan semen sebagai bahan dasar utama pengikat pada mortar atau spesi sebagai pengikat batu bata. Namun penggunaan semen sebagai material dasar mortar memiliki dampak negatif terhadap lingkungan. Menurut Davidovits (1994), proses produksi semen menghasilkan efek samping berupa karbondioksida, dimana 1 ton produksi semen setara dengan 1 ton karbondioksida (CO₂). Konsentrasi gas CO₂ di atmosfer dapat menyebabkan terjadinya peningkatan suhu udara secara global yang lebih dikenal dengan istilah *global warming* dimana memicu terjadinya perubahan iklim secara global (*climate change*). Hal

ini mendorong pencarian material pengganti semen yang lebih ramah lingkungan.

Penggunaan bahan-bahan limbah ramah lingkungan merupakan salah satu alternatif material pengganti semen. Salah satu bahan limbah yang paling umum digunakan adalah abu terbang yang merupakan bahan limbah sisa hasil pembakaran batu bara pada pembangkit listrik. Selain itu, hasil penelitian terakhir menunjukkan bahwa mortar beton dapat diproduksi tanpa menggunakan bahan dasar semen, Bahan dasar semen tersebut diganti dengan menggunakan 100% bahan pengganti abu terbang direaksikan dengan komponen larutan alkali (Davidovits 1994, Bakharev dkk. 1999, Hardjito dkk. 2004, Adam 2009, Wardhono dkk. 2012, Wardhono dkk. 2016). Beton berbahan dasar abu terbang dan tanpa bahan dasar semen ini dikenal dengan istilah geopolimer (Davidovits 1994).

Permasalahan utama geopolimer adalah proses perawatan materialnya. Proses perawatan mortar geopolimer membutuhkan suhu tinggi untuk mempercepat reaksi hidrasi yang terjadi selama proses pengerasan (Wardhono dkk. 2012). Rendahnya kandungan calcium (Ca) pada geopolimer menyebabkan proses pengerasan yang lambat. Namun hal ini dapat diatasi dengan menggunakan bahan tambahan yang memiliki kandungan Ca yang cukup tinggi.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Wardhono dkk. (2015) dengan menggunakan tambahan terak besi yang mengandung Ca cukup tinggi menunjukkan bahwa kandungan Ca dapat membantu geopolimer dirawat pada temperatur normal tanpa menggunakan bantuan temperatur yang tinggi. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan kapur sebagai bahan tambahan pada pembuatan mortar geopolimer berbahan dasar 100% abu terbang terhadap kuat lekat geser agar dapat dirawat pada temperatur normal pada aplikasi pasangan batu bata

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Material

Material dasar yang digunakan adalah dan abu terbang kelas C dan kapur. Pengujian abu terbang dan kapur dilakukan dengan metode *X-Ray Fluorescence* (XRF) untuk menguji kandungan unsur kimiawi abu terbang di Laboratorium FMIPA Universitas Negeri Malang. Hasil pengujian XRF abu terbang kelas C ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut:

Tabel 1. Kandungan kimiawi abu terbang kelas C (%)

Komponen	Kandungan
SiO ₂	17.75
Al ₂ O ₃	5.10
Fe ₂ O ₃	57.26
CaO	12.31
MgO	0.00
K ₂ O	0.49
Na ₂ O	4.07
TiO ₂	0.73
Mn ₂ O ₃	0.51
SO ₃	0.64
SiO ₂	18.12
Al ₂ O ₃	4.67

Tabel 2. Komposisi campuran benda uji (%)

Komponen	Kandungan
Fe ₂ O ₃	0.31
CaO	98.01

Hasil pengujian menunjukkan bahwa total kandungan SiO₂+Al₂O₃+Fe₂O₃ adalah sebesar

80.11% > 70% dan kandungan CaO sebesar 12.31% > 10% yang menunjukkan bahwa abu terbang dikategorikan sebagai abu terbang kelas C sesuai dengan standar ASTM C618-03 (2003).

2.2 Komposisi Campuran

Mix kontrol adalah benda uji kontrol dengan menggunakan semen. Mix GM0 adalah kontrol dengan mengganti keseluruhan semen dengan 100% abu terbang (A.T.) tanpa adanya penambahan kapur (0%). Untuk menjaga kualitas, mutu dan homogenitas benda uji, maka proses pembuatan benda uji harus mengikuti prosedur yang telah ditetapkan. Sebagai kontrol, tes slump yang diharapkan dari pengecoran benda uji adalah 8 cm-12 cm sesuai dengan metode DOE.

Adapun perbandingan komposisi campuran antara semen dan abu terbang adalah sebagai berikut

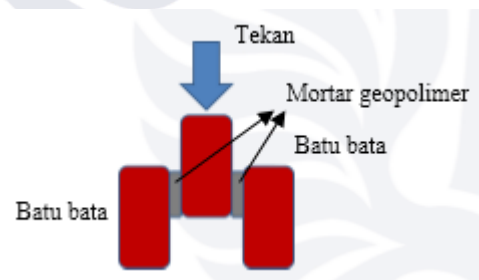
Tabel 2. Perbandingan semen terhadap abu terbang

Mix	Komposisi					
	PC	A.T	Kapur	S.H	S.S	Air
Kontrol	1	0	0	0	0	0,27
GM0	0	1	0	0.15	0.2	0,10
GM1	0	0.9	0.1	0.15	0.2	0,10
GM2	0	0.8	0.2	0.15	0.2	0,10
GM3	0	0.7	0.3	0.15	0.2	0,10
GM4	0	0.6	0.4	0.15	0.2	0,10
GM5	0	0.5	0.5	0.15	0.2	0,10

Catatan: A.T : Abu terbang
S.H : Sodium hidroksida
S.S : Sodium silikat

2.3 Pembuatan Benda Uji

Benda uji kuat lekat mortar geopolimer dibuat sesuai dengan Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Model uji kuat lekat geopolimer

Mortar geopolimer digunakan sebagai bahan pelekats pasangan batu bata. Benda uji kuat lekat yang telah siap disimpan di laboratorium pada temperatur normal hingga usia 28 hari untuk dilakukan pengujian kuat lekat.

2.4 Pengujian Benda Uji

PUji kuat lekat mortar dilakukan dengan menggunakan mesin *compressive strength test* yang berada di Laboratorium Beton Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri

Surabaya. Pengujian kuat lekat mortar diambil sebanyak 3 buah benda uji. Nilai kuat lekat diambil nilai rata-rata dari seluruh benda uji. Pengujian benda uji dilakukan pada mesin uji kuat tekan.

2.5 Pembuatan Larutan NaOH

Pembuatan larutan NaOH 12 Molar dilakukan dengan melarutkan material NaOH dalam air suling dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Penentuan nomor atom (Ar) Na = 23 , O = 16, dan H = 1
- Penentuan nomor massa NaOH (Mr NaOH) = Na + O + H = 23 + 16 + 1 = 40
- Perhitungan berat NaOH yang dibutuhkan untuk membuat 1 liter NaOH 12 M. Untuk pembuatan 1 liter NaOH 12 M dibutuhkan = 480 gram pellet NaOH.
- Pelarutan 480 gram pellet NaOH dalam 1 liter air dan diaduk secara merata.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Model perlakuan benda uji mortar geopolimer pada aplikasi pasangan batu bata dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

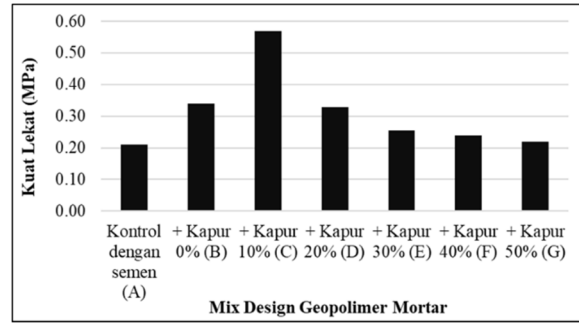
Tabel 3. Perlakuan benda uji mortar geopolimer

Mix	Perlakuan benda uji
Kontrol	Kontrol, dengan semen
GM0	Kontrol, tanpa semen, abu terbang 0%
GM1	Abu terbang dan kapur 10%
GM2	Abu terbang dan kapur 20%
GM3	Abu terbang dan kapur 30%
GM4	Abu terbang dan kapur 40%
GM5	Abu terbang dan kapur 50%

Hasil uji kuat lekat geopolimer mortar pada aplikasi pasangan batu bata dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 2 sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil uji kuat lekat geopolimer mortar pada usia 28 hari

Mix	Kuat Lekat (MPa)
Kontrol	0.340 ± 0.066
GM0	0.570 ± 0.032
GM1	0.328 ± 0.054
GM2	0.255 ± 0.021
GM3	0.240 ± 0.026
GM4	0.222 ± 0.010
GM5	0.211 ± 0.015



Gambar 2. Hasil uji kuat lekat mortar geopolimer pada usia 28 hari

Hasil uji kuat lekat menunjukkan bahwa penambahan kapur sebesar 10% sebagai bahan pengganti semen memberikan hasil terbaik dengan kuat lekat sebesar 0.570MPa pada umur 28 hari. Hasil penelitian ini mirip dengan hasil yang didapat oleh Nath dan Sarker (2014) yang menunjukkan bahwa penambahan material dengan kandungan Ca yang tinggi dapat meningkatkan kekuatan geopolimer berbahan dasar abu terbang. Selain itu, hasil penelitian Wardhono dkk (2017) menunjukkan bahwa penambahan slag berbahan dasar kapur sebesar 30% mampu meningkatkan nilai kuat tekan geopolimer mortar.

Penambahan abu terbang sebagai bahan pengganti melebihi 10% tidak memberikan kontribusi pada nilai kuat lekat. Hal ini ditunjukkan oleh Mix D dengan penambahan sebesar 20% dan 30% yang hanya memberikan kuat lekat sebesar 0.328MPa dan 0.255 MPa pada umur 28 hari. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Diaz-Loya dkk (2010) yang menunjukkan bahwa kandungan Ca diatas 20% tidak memberikan pengaruh terhadap perkembangan kekuatan material berbahan dasar abu terbang.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah:

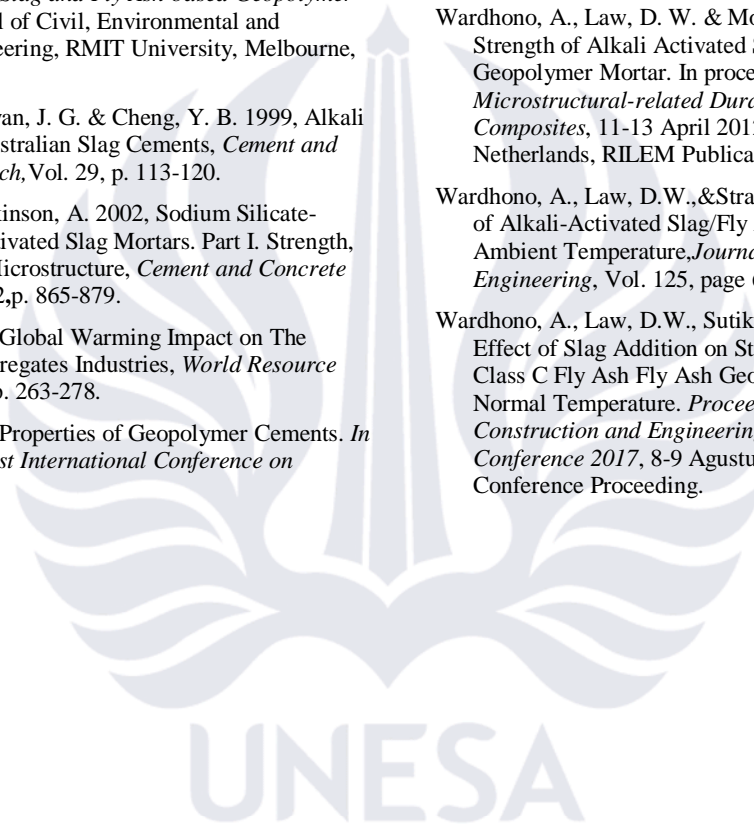
- Abu terbang kelas C dan kapur dapat digunakan sebagai bahan dasar pengganti mortar berbahan dasar abu terbang.
- Pada kondisi temperatur normal, penambahan kapur sebesar 10% dapat meningkatkan kuat lekat geopolimer mortar pada aplikasi pasangan batu bata.
- Penambahan kapur lebih dari 10% cenderung menurunkan nilai kuat lekat mortar geopolimer. Nilai kuat lekat mortar geopolimer pasangan batu bata pada penambahan 50% kapur turun hingga

50% dari kuat tekan tertinggi pada penambahan 10%.

- Penambahan kapur pada geopolimer mortar berbahan dasar abu terbang dapat mengatasi permasalahan temperatur tinggi yang dibutuhkan oleh material geopolimer sehingga dapat dicetak pada temperatur normal.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim 2003, ASTM C618-03 Standard Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use in Concrete, *ASTM Annual Books*, USA: ASTM International.
- Adam, A. A. 2009, *Strength and Durability Properties of Alkali-Activated Slag and Fly Ash-based Geopolymer Concrete*, School of Civil, Environmental and Chemical Engineering, RMIT University, Melbourne, Australia.
- Bakharev, T., Sanjayan, J. G. & Cheng, Y. B. 1999, Alkali Activation of Australian Slag Cements, *Cement and Concrete Research*, Vol. 29, p. 113-120.
- Brough, A. R. & Atkinson, A. 2002, Sodium Silicate-based, Alkali-activated Slag Mortars. Part I. Strength, Hydration and Microstructure, *Cement and Concrete Research*, Vol. 32, p. 865-879.
- Davidovits, J. 1994, Global Warming Impact on The Cement and Aggregates Industries, *World Resource Review*, Vol. 6, p. 263-278.
- Davidovits, J. 1994, Properties of Geopolymer Cements. In *proceedings of 1st International Conference on Alkaline Cements and Concretes Conference*, Kiev, Ukraina.
- Diaz-Loya, E. I., Allouche, E. N. & Eklund, S. 2010, Factors Affecting The Suitability of Fly Ash as Source Material for Geopolymers, *Fuel*, Vol. 89, pp. 992-996.
- Nath, P. & Sarker, P.K. 2014, The Effects of Ground Granulated Blast-furnace Slag Blending with Fly Ash and Activator Content on The Workability and Strength Properties of Geopolymer Concrete Cured at Ambient Temperature, *Materials and Design*, Vol. 62, p. 32-39.
- Onera, A., T, S. A. & Yildiza, R. 2005, An Experimental Study on Strength Development of Concrete Containing Fly Ash and Optimum Usage of Fly Ash in Concrete, *Cement and Concrete Research*, Vol. 35, P. 1165-1171.
- Wardhono, A., Law, D. W. & Molyneaux, T. C. K. 2012, Strength of Alkali Activated Slag and Fly Ash-based Geopolymer Mortar. In proceedings of *Microstructural-related Durability of Cementitious Composites*, 11-13 April 2012, Amsterdam, The Netherlands, RILEM Publications.
- Wardhono, A., Law, D.W., & Strano, A. 2015, The Strength of Alkali-Activated Slag/Fly Ash Mortar Blends at Ambient Temperature, *Journal of Procedia Engineering*, Vol. 125, page 650-656.
- Wardhono, A., Law, D.W., Sutikno, & Dani, H. 2017, The Effect of Slag Addition on Strength Development of Class C Fly Ash Fly Ash Geopolymer Concrete at Normal Temperature. *Proceedings of the Green Construction and Engineering Education (GCEE) Conference 2017*, 8-9 Agustus 2017, Indonesia, AIP Conference Proceeding.



Aplikasi *Solar Cell* TiO₂ untuk Pembangkit Listrik

Aris ansori¹, Bellina Yunitasari², Beni Setiawan³

¹Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, arisansori@unesa.ac.id

²Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, belinayunitasari@unesa.ac.id

³Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, benisetiawan@unesa.ac.id

*) Alamat Korespondensi: Email: (arisansori@unesa.ac.id)

ABSTRAK

Potensi energi matahari yang diterima permukaan bumi mencapai 2×10^{17} Watt/pertahun. Energi matahari sebagai sumber energi terbarukan belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber energi listrik. Konversi energi matahari menjadi listrik membutuhkan devais photovoltaic. Beberapa kendala pemanfaatan energi matahari menjadi listrik adalah harga devais solar cell yang mahal, efisiensi rendah dan factor alam (Intensitas cahaya matahari). Tujuan penelitian mendesain devais solar cell yang dapat digunakan mengkonversi listrik dengan menggunakan material katoda lembaran tembaga dan semikonduktor TiO₂. Metode penelitian pembuatan solar cell dengan elektroda cell lembaran Cu dengan dimensi $5 \times 5 \times 0,8$ mm dan dilapisi semikonduktor TiO₂ dan Al₂O₃ dengan rasio 1:1 dengan metode doctor blade, elektroda cell di oven suhu 400 0C selama 15 menit dan direndam dengan pigmen klorofil. Sell dilakukan uji SEM dan di beri paparan sinar matahari untuk mengetahui tegangan dan arus listrik yang dihasilkan. Hasil analisis permukaan sel yang di lapisi campuran TiO₂ dan Al₂O₃ menunjukkan adanya oksida almunium yang dapat meningkatkan tegangan sell dan transport electron, tegangan cell yang dihasilkan 0,5 volt. Efisiensi konversi sel 1,2 %

Kata kunci: solar cell, TiO₂ dan Al₂O₃, efisiensi, tegangan sel

ABSTRACT

The potential of solar energy received by the earth's surface reaches 2×10^{17} Watt / year. Solar energy as a source of renewable energy has not been utilized optimally as a source of electrical energy. Converting solar energy into electricity requires a photovoltaic device. Some of the constraints to the use of solar energy into electricity is the expensive price of solar cell devices, low efficiency and natural factor (sun light Intensity). The objective of the research is to design a solar cell device that can be used to convert electricity using cathode materials of copper sheet and TiO₂ semiconductor. Metode research of making solar cell with cell electrode of Cu sheet with dimension $5 \times 5 \times 0,8$ mm and coated semiconductor TiO₂ and Al₂O₃ with ratio 1: 1 with doctor blade method, cell electrode at oven temperature 400 0C for 15 minutes and soaked with pigment chlorofil. Sell SEM test is done and given sun exposure to know the voltage and electric current generated. The results of cell surface analysis in layers of mixtures of TiO₂ and Al₂O₃ indicate the presence of almunium oxide which can increase the sell voltage and transport electron, cell voltage generated 0.5 volts. Cell conversion efficiency of 1.2%.

Key words : solar cell, TiO₂ and Al₂O₃, efficiency, cell voltage

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan energi yang terus meningkat dan semakin menipisnya cadangan minyak bumi memaksa manusia untuk mencari sumber-sumber energi alternatif. Pembangkit listrik oleh PT. PLN selama ini memanfaatkan energi fosil khususnya minyak, batu bara, dan gas Bumi. Potensi energi terbarukan yang dapat dikonversi menjadi energi listrik dengan mudah adalah energi matahari. Potensi energi matahari di Indonesia sebesar 4.5 kW/m²/hari.

Energi matahari dikonversi menjadi menjadi arus listrik yang searah dengan menggunakan divais *solar cell*. Energi matahari merupakan sumber energi dalam jumlah besar, bersifat kontinyu, dan sangat atraktif, karena bersifat kolutif, tidak dapat habis dan dapat dipercaya serta gratis. *Solar cell* fotovoltaiik merupakan suatu dioda semikonduktor

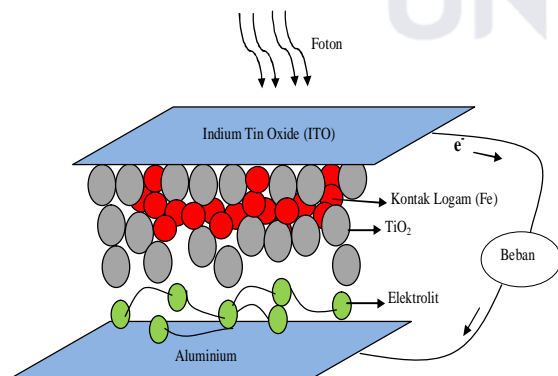
yang bekerja dalam proses tak seimbang dan berdasarkan efek fotovoltaiik, *Solar cell* menghasilkan tegangan 0,5-1 volt tergantung intensitas cahaya dan zat semikonduktor yang dipakai. Beberapa tipe solar cell selain menggunakan silikon juga menggunakan semikonduktor TiO₂.

1.1 Solar cell Titania

Solar cell Titania adalah memodifikasi lapisan titania sebagai lapisan aktif terus dikembangkan. Modifikasi pada lapisan titania dilakukan dengan menyisipkan logam pada lapisan titania. Logam yang disisipkan dapat berupa emas, tembaga, besi atau logam yang lain. Efisiensi sel *solar cell* meningkat ketika lapisan titania disisipi dengan logam. Penyisipan logam pada lapisan titania dapat dilakukan dengan berbagai metode, diantaranya dengan metode sputtering, elektroplating dan doctor blade coating.

Lapisan titania dapat disisipi logam Fe dengan menggunakan metode elektroplating. Pada proses elektroplating, larutan elektrolit yang digunakan adalah FeCl_2 , dengan lapisan titania sebagai katoda dan batang Fe sebagai anoda. Elektroplating dilakukan pada berbagai variasi tegangan elektroplating, lama waktu *elektroplating* dan konsentrasi FeCl_2 . Lapisan TiO_2 yang dielektroplating dengan tegangan yang lebih besar (konsentrasi larutan elektrolit dan waktu *elektroplating* sama) atau waktu *elektroplating* yang lebih lama (konsentrasi larutan elektrolit dan tegangan *elektroplating* sama, atau konsentrasi FeCl_2 yang lebih besar (tegangan dan waktu *elektroplating* sama) akan mengandung unsur Fe yang lebih banyak. Sel *solar cell* dengan lapisan aktif titania yang disisipi Fe dapat mencapai efisiensi 0,2 % (Rita Prasetyowati, 2011).

Lapisan TiO_2 *dielektroplating* dengan Fe, berarti ada atom-atom Fe yang menyisip diantara partikel-partikel TiO_2 . Hal ini bisa dijelaskan seperti gambar 1, sel *solar cell* diradiasi dengan cahaya maka akan terjadi generasi (timbulnya pasangan elektron-hole). Foton yang diserap oleh elektron pada TiO_2 menyebabkan elektron tereksitasi dari keadaan dasar ke keadaan tereksitasi dan selanjutnya elektron mengalir menuju ITO melalui lapisan kontak logam (Fe). Lapisan kontak logam ini menjadi lintasan bagi elektron untuk mengalir lebih cepat menuju ITO (K. Asagoe. *et al*, 2007). Selanjutnya elektron mengalir melalui beban luar menuju *counter* elektroda dan akan diterima oleh elektrolit. Sedangkan hole yang terbentuk akan berdifusi menuju elektrolit. Hal ini berarti elektron yang diterima elektrolit akan berekombinasi dengan hole membentuk pembawa muatan negatif (R. Sastrawan, 2006).



Gambar 1. Sel *solar cell* berbasis TiO_2 dan logam Fe

Sel *solar cell* juga dibuat dengan lapisan titania yang disisipi logam Cu (Sahrul Saehana. *et al*, 2011). Penyisipan logam Cu dilakukan dengan berbagai

metode. Sel *solar cell* dengan lapisan titania yang disisipi logam dengan metode *sputtering* dapat mencapai efisiensi 1,2%, dengan metode *elektroplating* dapat mencapai efisiensi 0,78% dan dengan metode *doctor blade* dapat mencapai efisiensi 0,4%. Efisiensi yang dihasilkan dipengaruhi oleh banyak faktor, yaitu rendahnya nilai *fill factor*, arus pendek (*short-circuit current*), atau tegangan terbuka (*open-circuit voltage*), yang dipengaruhi juga oleh resistansi dari lapisan TiO_2 (Ahn et al., 2007; Han et al., 2006).

Sel *solar cell* atau sel fotovoltaik merupakan alat yang mampu mengubah energi sinar matahari menjadi energi listrik. Efek fotovoltaik merupakan dasar dari proses konversi sinar matahari (*foton*) menjadi listrik. Efek fotovoltaik ini ditemukan oleh Becquerel pada tahun 1839, dimana Becquerel mendeteksi adanya tegangan foton ketika sinar matahari mengenai elektroda pada larutan elektrolit (Green, 2001; Shah, et al, 1999; Septina, Fajarisandi, Aditia, 2007).

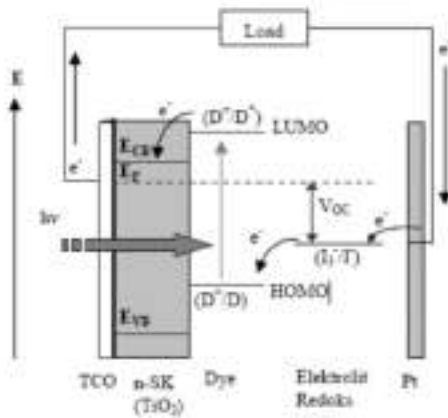
Mekanisme yang bekerja pada sel *solar cell* berdasarkan efek *photovoltaik* dimana foton dari radiasi diserap kemudian dikonversi menjadi energi listrik. Efek voltaik sendiri adalah suatu peristiwa terciptanya muatan listrik. Struktur sel *solar cell* tandem (*multi-junction*) didesain untuk mengatasi persoalan kehilangan energy. Prinsip dasar dari sel *solar cell* tandem adalah pembagian spektrum cahaya matahari kedalam dua atau lebih bagian, untuk kemudian masing-masing bagian tersebut dapat diserap oleh beberapa sel *solar cell* yang memiliki celah pita energi yang berbeda.

Prinsip ini dapat direalisasikan dengan cara membuat tumpukan sel *solar cell* dimana sel *solar cell* yang paling atas yang memiliki celah pita energi terbesar dibuat trasparan terhadap spektrum cahaya yang tidak diserapnya, sehingga dapat lolos dan diserap oleh sel *solar cell* di bawahnya yang memiliki celah pita energi lebih kecil (Araujo, 1989). Secara garis besar sel *solar cell* dibagi menjadi dua bagian berdasarkan material yang digunakan untuk menyerap cahaya matahari, yaitu sel *solar cell* anorganik dan organik (Gratzel, 2003).

Sel *solar cell* anorganik (*Inorganik solar cell*) menggunakan bahan anorganik untuk menangkap foton yang dipancarkan oleh matahari. Biasanya menggunakan silikon sebagai material yang menangkap foton yang dipancarkan oleh matahari. Sel *solar cell* organik (*Organik Solar cell*) menggunakan material organik atau *dye* untuk menangkap foton yang dipancarkan oleh sumber

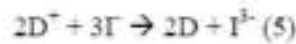
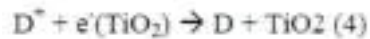
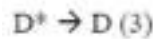
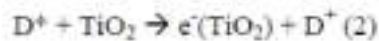
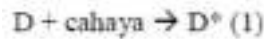
matahari. Material organik yang digunakan diperoleh dari pigmen tumbuhan, karoten, antosianin, klorofil, dan lain sebagainya. Pewarna (*dye*) yang digunakan dapat berlapis tunggal atau lebih. Hingga saat ini penggunaan pewarna (*dye*) secara berlapis masih terbatas. Sistem kerja *sel solar cell* organik meniru sistem kerja fotosintesis.

Perkembangan yang menarik dari teknologi *sel solar cell* saat ini adalah *sel solar cell* yang terdiri dari sebuah lapisan partikel nano (biasanya TiO₂) yang direndam dalam sebuah *fotosensitizer* (pemeka cahaya). Prinsip kerja *sel solar cell* TiO₂ tersensitisasi *dye* ditunjukkan secara skematik pada Gambar 2. Sedangkan urutan proses yang terjadi di dalam *sel solar cell* dirangkum pada persamaan (1-5). *Dye* (D) menyerap sebuah foton mengakibatkan elektron tereksitasi dari level HOMO ke LUMO pada molekul *dye*.



Gambar 2. Skema Kerja *Sel solar cell* Pewarna Tersensitisasi

Dye tereksitasi (D*) menginjeksi sebuah elektron ke dalam pita konduksi (CB) semikonduktor (TiO₂) yang berada sedikit lebih tinggi daripada level konduksi TiO₂. Elektron tersebut melintas melewati partikel-partikel TiO₂ menuju kontak belakang berupa lapisan konduktif transparan ITO (*Indium Tin Oxide*), selanjutnya ditransfer melewati rangkaian luar menuju elektroda lawan. Elektron masuk kembali ke dalam sel dan mereduksi sebuah donor teroksidasi (I) yang ada di dalam elektrolit. *Dye* teroksidasi (D⁺) akhirnya menerima sebuah elektron dari donor tereduksi (I³⁻) dan tergenerasi kembali menjadi molekul awal (D). Rangkaian reaksi kimia di dalam sel adalah sebagai berikut (Li, et. al., 2006) :

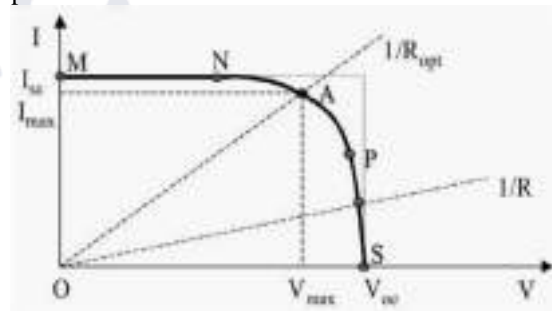


Tegangan yang dihasilkan oleh *sel solar cell* nanokristal tersensitisasi *dye* berasal dari perbedaan tingkat energi konduksi elektroda semikonduktor TiO₂ dengan potensial elektrokimia pasangan elektrolit redoks (I/I³⁻). Sedangkan arus yang dihasilkan dari *sel solar cell* ini terkait langsung dengan jumlah foton yang terlibat dalam proses konversi dan bergantung pada intensitas penyinaran serta kinerja *dye* yang digunakan (Li, et. al., 2006).

Pembangkit listrik *solar cell* mempunyai performa dapat dilihat dari daya output listrik yang dihasilkan. Daya listrik yang dihasilkan *sel solar cell* diperoleh dari kemampuan *sel solar cell* untuk mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik, dengan indikator arus listrik yang dihasilkan (I_{sc}) dan tegangan yang dihasilkan (V_{oc}).

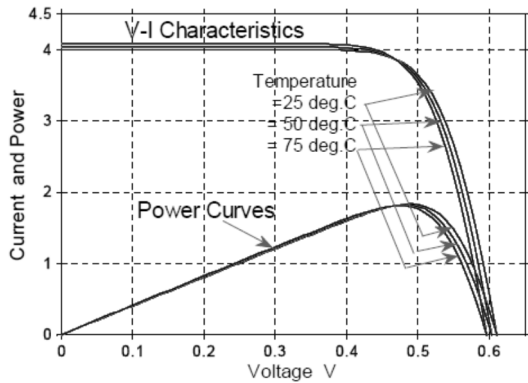
1.2 Performa *solar cell* Titania

Performa *sel solar cell* dalam kondisi *short circuit*, arus maksimum atau arus *short circuit* (I_{sc}) dihasilkan, sedangkan pada kondisi *open circuit* tidak ada arus yang dapat mengalir sehingga tergangannya maksimum, disebut tegangan *open circuit* (V_{oc}). Titik pada kurva I-V yang menghasilkan arus dan tegangan maksimum disebut titik daya maksimum pada titik. Daya maksimum ini terjadi saat I_{sc} dan V pada saat maksimum.



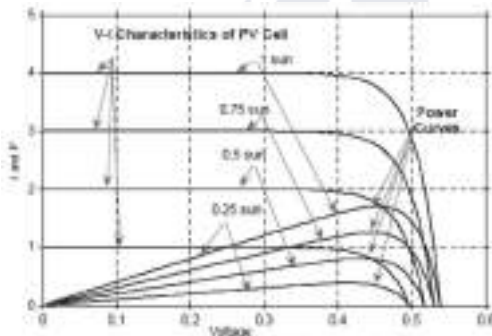
Gambar 3. Karakteristik kurva I-V *solar cell*

Beberapa faktor yang mempengaruhi performa *solar cell* adalah intensitas cahaya matahari, kemiringan sudut *solar cell* dan temperatur permukaan *sel solar cell*. Faktor kenaikan temperatur permukaan *solar cell* dapat menurunkan performa *solar cell* yang dapat terlihat dari penurunan arus listrik yang dihasilkan, terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Perubahan temperatur terhadap karakteristik I-V solar cell

Faktor perubahan iradiasi sinar matahari dipermukaan solar cell mempengaruhi performa kinerja solar cell. Penurunan arus listrik dan tegangan sel solar cell pada saat terjadi penurunan sinar matahari yang mengenai permukaan solar cell, terlihat pada gambar 5.



Gambar 5. Perubahan iradiasi pada permukaan solar cell terhadap I-V

Karakteristik sel solar cell sambungan P-N nilai arus - tegangan (I - V) dapat ditunjukkan sebagai berikut;

$$I = I_{ph} - I_d - \frac{V + R_s I}{R_{sh}} \quad \dots\dots\dots 6$$

Arus diode I_d merupakan jumlahan dari arus mayoritas I_{D1} dan arus generasi-rekombinasi IR.

$$I_d = I_0 + I_1 = I_0 \left[\exp \frac{qV_d}{k_B T} - 1 \right] + I_{R1} \left[\exp \frac{qV_d}{2k_B T} - 1 \right]$$

V_d = Tegangan terpasang, ...13

k_B = Konstanta Boltzmann

T = Suhu mutlak dalam kelvin.

Persamaan perhitungan arus listrik adalah sebagai berikut;

$$I = I_{ph} - I_0 \left[\exp \left(\frac{qV + R_s I}{nk_B T} \right) - 1 \right] - \frac{V + R_s I}{R_{sh}}$$

I_0 = arus jenuh diode.

Perhitungan parameter sel solar cell ideal, tahanan seri R_s diambil nol dan tahanan paralel R_{sh} adalah tak berhingga, sehingga diperoleh persamaan karakteristik I-V:

$$I = I_{ph} - I_0 \left[\exp \left(\frac{qV}{nk_B T} \right) - 1 \right] \quad \dots 9$$

n adalah menyatakan ketidakidealan diode ($n = 1$ untuk diode ideal). Rangkaian terbuka ($I = 0$), maka diperoleh V_{oc} yang besarnya dapat dinyatakan dengan rumus;

$$V_{oc} = n \left(\frac{k_B T}{q} \right) \ln \left(\frac{I_{ph}}{I_0} + 1 \right) = n \left(\frac{k_B T}{q} \right) \ln \left(\frac{I_{ph}}{I_0} \right) \quad \dots 10$$

Sedangkan daya listrik yang dihasilkan solar cell dapat dihitung dari hasil perkalian arus listrik dan tegangan yang dihasilkan oleh solar cell, dengan menggunakan rumus berikut;

$$P_{out} = V_{oc} \times I_{sc} \quad \dots 11$$

Dimana: P_{out} = daya sel solar cell (watt)

V_{oc} = tegangan saat open-circuit (volt)

I_{sc} = arus yang mengalir sirkuit (ampere)

Performa pembangkit listrik solar cell dapat dilihat dari efisiensi yang dihasilkan sistem tersebut (η). Perhitungan efisiensi merupakan perbandingan daya listrik maksimum dan daya matahari yang datang pada permukaan solar cell, dengan factor bentuk FF (berkaitan dengan keidealan diode) memungkinkan dapat dinyatakan efisiensi dengan parameter optimal I_{cc} dan V_{co} .

I_{cc} adalah arus ketika rangkaian terhubung pendek ($V = 0$) merupakan parameter fotovoltaik yang menggambarkan kapasitas solar cell menangkap foton sehingga menghasilkan pembawa muatan bebas. Sedangkan tegangan rangkaian terbuka V_{co} ($I = 0$) menggambarkan mekanisme rekombinasi dalam solar cell.

Faktor bentuk FF dapat dinyatakan dalam persamaan

$$FF = FF_1 \left(1 - \frac{V_{co}}{R_{sh} I_{cc}} - \frac{I_{cc} R_s}{V_{co}} - \frac{R_s}{R_{sh}} \right)$$

Untuk mengambil keadaan ideal dengan mengambil $R_s = 0$, dan $R_{sh} = \infty$

Besarnya energi input yang dikonversi sel solar cell dapat dihitung dengan mengukur besarnya intensitas cahaya matahari dengan alat solarmeter. Besarnya efisiensi sel solar cell dapat dihitung dengan rumus berikut;

$$\eta = \frac{V_m I_m}{P_{in}} = \frac{FF \times V_{co} \times I_{cc}}{P_{in}} \quad \dots 7$$

Efisiensi sel solar cell komersial berkisar rata-rata 15 - 20 %.

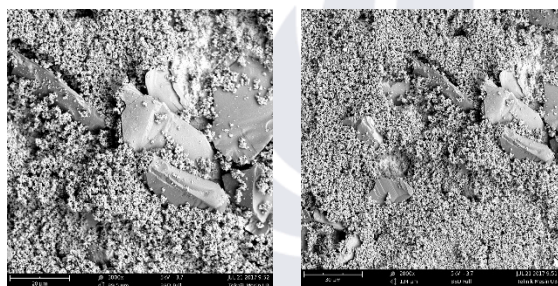
2. METODE

Rancangan penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, pembuatan solar cell dengan elektroda cell lembaran Cu dengan dimensi 5 x 5 x 0,8 mm dan dilapisi semikonduktor TiO_2 dan Al_2O_3 dengan rasio 1:1 dengan metode doctor blade, elektroda cell di oven suhu 400 °C selama 15 menit dan direndam

dengan pigmen klorofil. Electrolyte sel menggunakan iodium (I⁻) dengan electrode counter menggunakan karbon. Permukaan sell dilakukan uji SEM dan di beri paparan sinar matahari untuk mengetahui tegangan dan arus listrik yang dihasilkan sell. Metode pengambilan data dilakukan dengan memberikan paparan sinar matahari pada permukaan sel dan dilakukan hasil perhitungan tegangan sel dan arus listrik yang dihasilkan dengan menggunakan voltmeter dan ampere meter digital. Analisis data dengan menggunakan analisis deskriptif kuantitatif

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis uji SEM permukaan solar cell dengan menggunakan lapisan campuran semikonduktor TiO₂ dan Al₂O₃ membentuk bongkahan alumunium yang terbentuk dari oksida almunium diantara logam Titania, pembentukan oksida alumunium ini dapat meningkatkan tegangan sel serta dapat meningkatkan transport electron, seperti terlihat pada gambar 6.



Gambar 6. Uji sem permukaan lapisan sel

Dari gambar 6, terlihat campuran semikonduktor Al₂O₃ pada permukaan cell dengan pemanasan pada suhu 400 °C dapat membentuk bongkahan almunium yang dapat membantu meningkatkan transport electron dan tegangan sel yang dihasilkan.

Sedangkan hasil pengukuran tegangan dan arus listrik yang dihasilkan oleh cell dengan dimensi 5x5x0,8 mm dengan menggunakan electrode kerja logam tembaga dapat disajikan table 1.

Tabel 1. Pengukuran tegangan dan arus listrik cell dimensi 5x5x0,8 mm

Voltase (volt)	Arus listrik (ampere)	Daya (watt)
0.50	0.014	0.007
0.46	0.013	0.006
0.44	0.012	0.005
0.45	0.013	0.006
0.4	0.013	0.005
0.38	0.011	0.004



Gambar 4. Performa DSSC dengan subtract tembaga

Penggunaan elektroda kerja tembaga untuk aplikasi solar cell menghasilkan daya sebesar 0,0063 watt per sel, sedangkan untuk menghasilkan tegangan listrik 12 volt harus dirangkai seri 26 sell dan untuk meningkatkan arus listrik yang dihasilkan dengan merangkai sel paralel.

4. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Dimensi sel solar cell dengan 5x5x0,8 mm dapat menghasilkan tegangan sel dalam rentang 0,38 – 0,50 volt sedangkan dengan arus listrik yang dihasilkan sebesar 0.0063 ampere dan Efisiensi konversi sel 1,2 %, Sedangkan untuk meningkatkan transport electron pada sel hubungan antar permukaan elektroda dibuat lebih rapat, sehingga rambatan electron lebih optimal

4.2 Saran

Peningkatan kemampuan daya rekat dan elastisitas lapisan permukaan sel, sebaiknya diberi bahan tambahan aerosol saat penempelan semikonduktor TiO₂, dan menggunakan metode spraying yang lebih meratakan dan menguatkan ikatan TiO₂ pada permukaan tembaga.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada DRPM Kemenristekdikti yang telah memberikan dana penelitian, melalui dana BONPTN skim penelitian produk terapan.

5. REFERENSI

Chmiel, Gehring, Uhlendorf, 1998, *Dye sensitized solar cells (SSPT) : Progress toward application*, 2nd World Conference and Exhibition on Photovoltaic Solar Energy Conversion, 6 July Vienna Austria

Fu-Lin Chen, I.-Wen Sun, H. Paul Wang, dan C.-H. Huang. (2009). *Nanosize Copper Dispersed Ionic Liquids As an Electrolyte of New Dye-Sensitized Solar Cells Journal of Materials* 2009, 472950 (4pp).

- Gratzel, 2004, *Conversion of sunlight to electric power by nanocrystalline dye-sensitized solar cells*, J. Photochem. Photobiol. A: Chem, 164, 3-14
- Halme, 2002, *Dye-sensitized nanostructured and organik photovoltaic cells : technical review and preliminary tests*, Master's thesis, Departemen of Engineering Physics and Mathematics, Helsinki University of Technology, Espoo
- Kay dan Gratzel, 1996, *Low cost photovoltaic modules based on dye sensitized nanocrystalline titanium dioxide and carbon powder*, Sol. Energy Mater. Sol. Cells, 44, 99-177
- Phani, G., G. Tulloch, D. Vittorio, dan I. Skyrabin. (2001). *Titania Solar Cells: New Photovoltaic*



Analisis Jarak Anoda-Katoda Dan Lama Waktu Pencelupan Terhadap Ketebalan Lapisan Proses Pelapisan Logam Nikel-Khrom

Arya Mahendra Sakti^{1*}, Aditya Prapanca^{2*}, Dyah Riandadari^{3*}

¹ Jurusan Teknik Mesin Unesa, Unesa, Surabaya. Email: aryamahendra@unesa.ac.id

² Jurusan Teknik Informatika Unesa, Unesa, Surabaya. Email: adityaprapanca@unesa.ac.id

³ Jurusan Teknik Mesin Unesa, Unesa, Surabaya. Email: dyahriandadari@unesa.ac.id

ABSTRAK

Elektroplating adalah suatu proses pelapisan logam yang menggunakan arus listrik DC sebagai perantara untuk memindahkan elektron-elektron pada suatu atom dan berada pada suatu media elektrolit tertentu yang berfungsi untuk memindahkan ion-ionnya. Elektroplating adalah proses pengerjaan akhir terhadap bahan-bahan logam, yang umumnya sudah berupa barang jadi atau setengah jadi, untuk membentuk lapisan pelindung tahan korosi secara elektrokimia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jarak anoda-katoda dan lama waktu pencelupan terhadap ketebalan lapisan hasil pelapisan logam. Variabel penelitian adalah waktu : 10; 15; dan 20 menit, dan Jarak elektroda : 10; 15; dan 20 cm, variabel lain dibuat konstan. Benda kerja yang dipakai terbuat dari logam besi ukuran luas plat = 40 x 20 x 5 mm³ berjumlah 27 buah. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan rancangan penelitian 3 x 3 x 3.

Hasil dari proses pelapisan logam dengan waktu yang sama pada jarak anoda-katoda 10 cm menunjukkan angka ketebalan 3,7 um, jarak anoda-katoda 15 cm menunjukkan angka ketebalan 3,2 um dan jarak anoda-katoda 20 cm menunjukkan angka ketebalan 2,6 um. Sedangkan pada jarak anoda-katoda yang sama pada waktu 10 menit menunjukkan angka ketebalan 2,6 um, waktu 15 menit menunjukkan angka ketebalan 3,4 um, waktu 20 menit menunjukkan angka ketebalan 3,9 um.

Kata kunci : jarak anoda-katoda, lama waktu pencelupan, dan ketebalan lapisan.

ABSTRACT

Electroplating is a metal coating process that uses DC electric currents as an intermediate to transfer electrons to an atom and resides on a particular electrolyte medium which serves to remove its ions. Electroplating is the final process of metal materials, generally of finished or semi-finished goods, to form an electrochemically resistant protective layer.

This study aims to determine the effect of the anode-cathode distance and the dyeing time of the coating thickness of the metal coating results. Research variable is time: 10; 15; and 20 minutes, and Distance of electrode: 10; 15; and 20 cm, other variables are made constant. Workpiece used is made of iron metal plate size = 40 x 20 x 5 mm³ amounted to 27 pieces. The research method used is experiment with 3 x 3 x 3 research design.

The result of the metal coating process with the same time at the 10 cm anode-cathode distance indicates the thickness of 3.7 µm, the cathode distance of 15 cm indicates the thickness of 3.2 µm and the 20 cm anode-cathode distance shows the thickness number of 2.6 um. While at the same anode-cathode distance at 10 minutes indicates a thickness of 2.6 µm, a time of 15 min indicates a thickness of 3.4 µm, a time of 20 min indicates a 3.9 µm thickness.

Keywords: Anode-cathode distance, dyeing time, and coating thickness.

1. PENDAHULUAN

Pada dasarnya, pendidikan itu merupakan usaha yang sangat sistematis untuk mencapai masyarakat yang maju, cerdas, dan mandiri. Tantangan umum pembangunan bidang pendidikan adalah bagaimana membangun sistem pendidikan agar semakin mampu membentuk manusia dan masyarakat yang maju dan mandiri serta tanggap menghadapi perubahan zaman, perkembangan Iptek dan tuntutan pembangunan. Namun, kenyataan menunjukkan bahwa kualitas produk pendidikan dan daya serapnya masih perlu ditingkatkan. Khususnya pembelajaran di Teknik

Mesin yang menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar mahasiswa mampu menjelajahi dan memahami kondisi lapangan secara ilmiah. Oleh karena itu pendekatan yang diterapkan dalam menyajikan pembelajaran di Teknik Mesin adalah memadukan antara pengalaman proses dan pemahaman produk Teknik Mesin dalam bentuk pengalaman langsung di lapangan. Hal ini juga sesuai dengan tingkat perkembangan mental mahasiswa yang berada pada fase formal. Sehingga pembelajaran di Teknik Mesin diarahkan pada kegiatan-kegiatan yang mendorong mahasiswa

belajar secara aktif merumuskan konsep berdasarkan fakta-fakta empiris di lapangan. Selain itu nantinya lulusan mahasiswa diharapkan mampu mengembangkan ide kreativitasnya dalam proses pelaksanaan praktek di lapangan melalui jiwa kewirausahaan dalam hal memasarkan produk-produk yang dihasilkan dalam proses pembelajaran mata kuliah teknik pelapisan.

Dalam kurikulum pendidikan harus mencakup empat hal. Pertama, hasil akhir pendidikan yang harus dicapai peserta didik dan dirumuskan sebagai kompetensi lulusan. Kedua, kandungan materi yang harus diajarkan kepada peserta didik, dan dipelajari oleh peserta didik (masukan/standar isi), dalam usaha membentuk kompetensi lulusan yang diinginkan. Ketiga, pelaksanaan pembelajaran (proses, termasuk metodologi pembelajaran sebagai bagian dari standar proses), supaya ketiga kompetensi yang diinginkan terbentuk pada diri peserta didik. Keempat, penilaian kesesuaian proses dan ketercapaian tujuan pembelajaran sedini mungkin untuk memastikan bahwa masukan, proses, dan keluaran tersebut sesuai dengan rencana. Dengan konsep kurikulum berbasis kompetensi, yang perlu diperbaiki sebenarnya metodologi pembelajaran (Mohammad Abduhzen, "Urgensi Kurikulum 2013"). Tanpa metodologi pembelajaran yang sesuai, tak akan terbentuk kompetensi yang diharapkan. Kompetensi lulusan dalam ranah keterampilan dirumuskan "memiliki (melalui mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyaji, menalar, mencipta) kemampuan pikir dan tindak yang produktif dan kreatif, dalam ranah konkret dan abstrak, sesuai dengan yang ditugaskan kepadanya. Selain itu ada beberapa aspek yang juga memberikan peranan dalam pelaksanaan proses pembelajaran, antara lain: asal daerah, asal sekolah, dan jurusan yang diambil dari masing-masing mahasiswa juga memberikan pengaruh terhadap kemampuan mereka dalam memahami mata kuliah teknik pelapisan yang banyak bersinggungan dengan mata pelajaran kimia. Banyak mahasiswa merasa masih kesulitan untuk termotivasi dikarenakan pada mata kuliah ini mahasiswa banyak ketergantungan pada teman satu kelompok pada waktu melakukan praktikum, latar belakang mahasiswa banyak yang berasal dari SMK yang membuat masing-masing individu mengerti tentang praktek tetapi lemah dalam teori.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu pengembangan alat peraga mata kuliah teknik pelapisan yang nantinya diharapkan mampu memberikan pengetahuan penerapan teori secara

langsung melalui praktek dilapangan agar mahasiswa tidak hanya membayangkan, menerka-nerka, dan juga dapat membantu menumbuhkan jiwa kewirausahaan dalam proses pemasarannya.

2. METODE

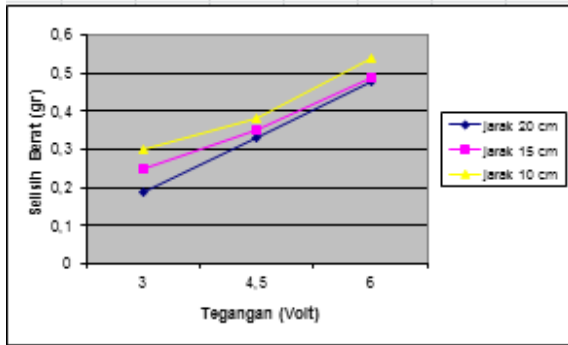
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui waktu pelapisan logam dan jarak anoda-katoda yang terbaik yang menghasilkan berat dan ketebalan benda kerja sesuai kualitas. Oleh karena itu, rancangan eksperimen yang digunakan adalah rancangan faktorial $3 \times 3 \times 3$ model efek tetap. Variabel respon pada penelitian ini adalah berat benda kerja dan ketebalan permukaan benda kerja hasil pelapisan logam. Sebagai variabel bebas adalah waktu, tegangan dan jarak anoda katoda. Kondisi pelapisan logam memiliki dua level, yaitu sistem diam dan berputar. Ada tiga level waktu pelapisan, yaitu 10 menit, 15 menit dan 20 menit. Serta jarak anoda katoda memiliki tiga level, yaitu 10 cm, 15 cm, dan 20 cm. Eksperimen dilakukan secara acak tanpa replikasi. Dengan demikian diperoleh 27 observasi untuk eksperimen.

Prosedur penelitian yang akan dilakukan adalah menyiapkan benda kerja logam besi ukuran luas plat = $40 \times 20 \times 5 \text{ mm}^3$, dan kita bersihkan benda kerja dengan cara dipoles. Setelah itu kita timbang benda kerja untuk mengetahui berat awalnya. Benda kerja kita bersihkan dengan larutan pembersih (HCL), juga siapkan peralatan pelapisan logam. Pasang benda kerja pada kutub katoda, setelah itu kita setting mesin sesuai variabel penelitiannya. Setelah selesai proses pelapisan logam, benda kerja kita timbang terlebih dahulu dan selanjutnya kita uji ketebalan permukaannya.

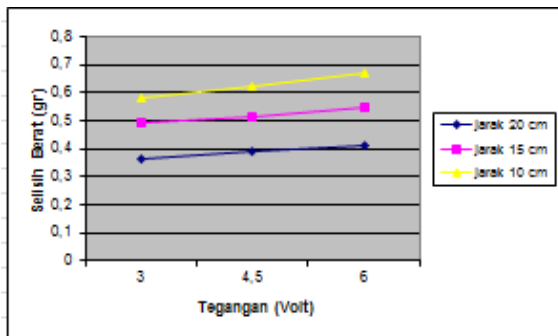
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Berat

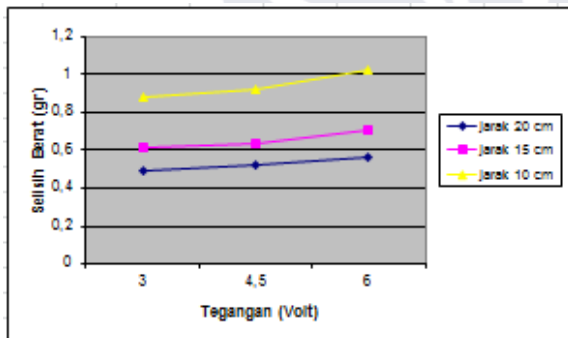
Setelah dilakukan pengambilan data pengujian berat, hasil yang didapat dibuat dalam bentuk grafik seperti yang dapat dilihat pada gambar 1 sampai 3 dibawah ini. Dari gambar grafik yang sudah dibuat nantinya dapat kita ketahui hasil dari pelapisan logam.



Gambar 1. Grafik Hasil Pengujian Berat Proses Pelapisan Logam dengan waktu 10 menit



Gambar 2. Grafik Hasil Pengujian Berat Proses Pelapisan Logam dengan waktu 15 menit



Gambar 3. Grafik Hasil Pengujian Berat Proses Pelapisan Logam dengan waktu 20 menit

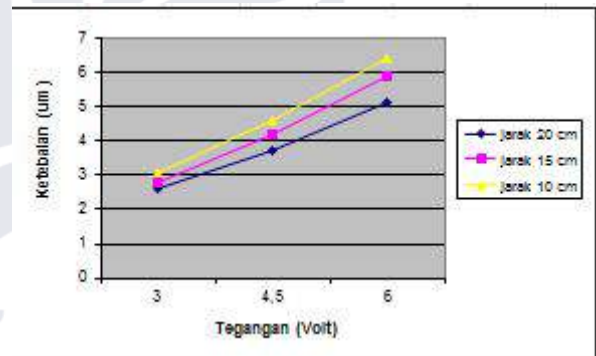
Pada proses elektroplating terjadi reaksi kimia antara bagian anoda dan katoda didalam media penghantarnya. Waktu pelapisan sangat berpengaruh terhadap hasil pelapisan. Semakin lama waktu pelapisan yang dibutuhkan, maka berat benda kerja dengan waktu 10 menit akan bertambah yaitu dari berat awal sebesar 45,05 gram menjadi sesudah dilapisi sebesar 45,23 gram, sehingga mempunyai selisih berat sebesar 0,18 gram. Perbedaan berat yang terjadi pada benda kerja itu disebabkan, benda kerja yang akan terlapisi oleh nikel dan khrom hanya berjalan secara normal / biasa. Dimana ion – ion dan elektron yang ada di dalam elektrolit akan berpindah dari anoda ke katoda, sehingga menempel dipermukaan benda kerja secara perlahan – lahan, dikarenakan reaksi larutan yang bekerja pada adalah

berada pada temperatur kamar. Sehingga rapat arus pada larutan itu bekerja dalam kondisi yang konstan.

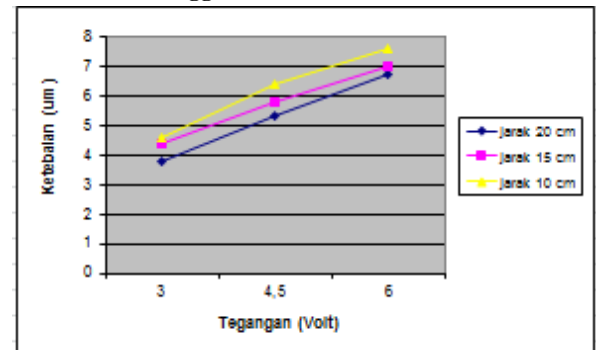
Berat benda kerja akan mengalami peningkatan dikarenakan oleh penambahan logam pelapisan nikel dan khrom pada kutub anoda yang banyak menempel pada bagian kutub katoda yang mengalami proses elektroplating. Dengan semakin lama waktu elektroplating, maka larutan elektrolit akan semakin pekat dan banyak logam nikel dan khrom menempel pada logam yang dilapisi. Dengan semakin berat benda kerja hasil pelapisan, maka semakin tebal permukaan logam yang dilapisi. Tegangan yang diberikan tidak seberapa berpengaruh terhadap proses pelapisan logam. Sedangkan pada jarak elektroda memberikan pengaruh terhadap ketebalan permukaan dari hasil pelapisan logam. Semakin dekat jarak elektroda, maka semakin tebal hasil pelapisan logam yang dilakukan.

3.2 Pengujian Ketebalan

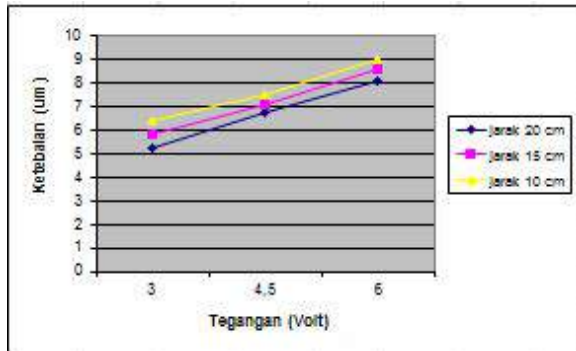
Setelah dilakukan pengambilan data pengujian ketebalan, hasil yang didapat dibuat dalam bentuk grafik seperti yang dapat dilihat pada gambar 4 sampai 6 dibawah ini. Dari gambar grafik yang sudah dibuat nantinya dapat kita ketahui perbedaan ketebalan permukaan benda kerja pelapisan logam.



Gambar 4. Grafik Ketebalan hasil pelapisan menggunakan waktu 10 menit



Gambar 5. Grafik Ketebalan hasil pelapisan menggunakan waktu 15 menit



Gambar 6. Grafik Ketebalan hasil pelapisan menggunakan waktu 20 menit

Selain berpengaruh pada berat benda kerja, proses elektroplating yang dilakukan pada proses elektroplating juga berpengaruh terhadap angka ketebalan permukaan benda kerja. Pada pemakaian proses pelapisan logam menunjukkan angka ketebalannya bertambah, hal ini menunjukkan terjadinya kenaikan angka ketebalan pada benda uji. Pada gambar 4 sampai gambar 6 dapat kita lihat dengan waktu 10, 15, 20 menit angka ketebalannya semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh benda kerja yang akan terlapis oleh nikel hanya berjalan perlahan. Dimana ion – ion dan elektron yang ada di dalam elektrolit menempel dipermukaan benda kerja secara perlahan – lahan. Semakin cepat terjadi proses penebalan lapisan pada permukaan logam yang dilapisi, sehingga secara tidak langsung akan meningkatkan angka ketebalan. Dari data diatas dapat disimpulkan angka ketebalannya dipengaruhi oleh ketebalan logam pelapis yang menempel ke permukaan benda kerja.

4. PEMBAHASAN

Berat benda kerja akan mengalami peningkatan dikarenakan oleh penambahan logam pelapisan nikel dan khrom pada kutub anoda yang menempel pada bagian kutub katoda yang mengalami proses elektroplating. Dengan semakin lama waktu elektroplating, maka larutan elektrolit akan semakin pekat dan banyak logam nikel dan khrom menempel pada logam yang dilapisi. Dengan semakin berat benda kerja hasil pelapisan, maka semakin tebal permukaan logam yang dilapisi. Tegangan yang diberikan tidak seberapa berpengaruh terhadap proses pelapisan logam. Semakin dekat jarak elektroda, maka semakin tebal hasil pelapisan logam yang dilakukan. Selain berpengaruh terhadap berat benda kerja, maka dengan semakin lama waktu pelapisan logam yang dilakukan juga akan berpengaruh terhadap semakin tebal permukaan hasil pelapisan

logam. Benda kerja yang akan terlapis oleh nikel hanya berjalan secara normal / biasa. Dimana ion – ion dan elektron yang ada di dalam elektrolit akan berpindah dari anoda ke katoda, sehingga menempel dipermukaan benda kerja secara perlahan – lahan.

5. SIMPULAN

Hasil dari proses pelapisan logam dengan waktu yang sama pada jarak anoda-katoda 10 cm menunjukkan angka ketebalan 3,7 um, jarak anoda-katoda 15 cm menunjukkan angka ketebalan 3,2 um dan jarak anoda-katoda 20 cm menunjukkan angka ketebalan 2,6 um. Sedangkan pada jarak anoda-katoda yang sama pada waktu 10 menit menunjukkan angka ketebalan 2,6 um, waktu 15 menit menunjukkan angka ketebalan 3,4 um, waktu 20 menit menunjukkan angka ketebalan 3,9 um.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi Fuad (2001) *Karakteristik Teknologi Tepat Guna dalam Industri Skala Usaha Kecil dan Menengah di Jawa Timur*. Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa. Tanggal 26 Juli tahun 2001.
- Anton J. Hartomo and Tomijiro Kaneko. 1995. *Mengenal Pelapisan Logam*. Andi Offset Yogyakarta.
- Azis Hakim Muhammad, (2005), *Jangan Pernah Takut Merintis Usaha*, Jakarta, Renaisan.
- Barnes, C and J. J. B. Ward. 1979. *Electroplating Technology*. US. Patent.
- Canning. 1978. *The Canning Handbook on Electroplating*. 22nd Ed., W, Canning Limited, Birmingham.
- James H., and Lindsay Jr., 1995. *Decorative Hard Chromium Plating*. Journal Plating and Surface Finishing.
- Keneth Graham. 1971. *Electroplating Engineering Hand Book*. 3th Edition. Van Nostrand Reinhold Company. New York.
- Mantell, C.L., 1960. *Electrochemical Engineering*. 4thEd. McGraw Hill Book Company, Inc. New York.
- Rahayu, Suparni Setyowati dkk. 1996. *Petunjuk Praktikum Elektroplating*. Pusat Pengembangan Pendidikan Politeknik Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen P & K. Bandung.
- Sudarma Hartoto, (2006), *Menjadi Kaya dengan UKM Otomotif Roda Dua*, Jakarta, Kawan Pustaka.
- Sutiono (2001). *Produktivitas UKM di Jawa Timur*. Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa, Tanggal 26 Juni tahun 2001.
- Thomas, C. Chem., F.R.T. C., 1966. *Canning Hand Book on Electroplating*. Twenty Second Edition., W. Canning & Co. Ltd., Birmingham

Lipstik Nanokolagen dari Bahan Limbah Tulang *Osphronemus goramy* untuk *Cosmeceutical*

Cholifatul Hasanah^{1*}, Rosdiana Aprilia Ningtyas², Wahyu Budi Sabtiawan³

Jurusan IPA, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: ¹cholifatulhasanah31@gmail.com, ²rosdiananingtyas.mhs.unesa.ac.id, ³wahyusabtiawan@unesa.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh volume penambahan nanokolagen dari tulang ikan *Osphronemus goramy* pada komposisi bahan pembuatan lipstik untuk *cosmeceutical*. Metode penelitiannya meliputi preparasi karakterisasi, optimasi ekstraksi kolagen, pengeringan keringkan dengan *freeze dryer*, dilakukan Analisis FTIR, Pembuatan nanokolagen, dilakukan Analisis PSA, Pembuatan lipstik dengan penambahan volume nanokolagen berbeda yaitu 10 ml, 15 ml, dan 20 ml. Serta dilakukan Uji HPLC. Produk lipstik diujikan pada masing-masing tiga orang yang memiliki bibir normal dan bibir kering selama 9 hari digunakan pagi dan malam hari. Hasil yang diperoleh dari preparasi karakterisasi diperoleh 300,4 gram tulang ikan gurami dan optimasi ekstraksi berupa kolagen cair 200ml dan berwarna putih. Setelah *freeze dryer* sebanyak 89,3792 gram. Kolagen merupakan protein yang mengandung 35% glisin dan sekitar 11% alanin serta kandungan prolin yang cukup tinggi. Analisis FTIR menyatakan gugus fungsi senyawa yang dihasilkan merupakan kolagen pada sampel. Analisis FTIR menyatakan gugus fungsi senyawa yang dihasilkan merupakan kolagen pada sampel yaitu amida A pada bilangan gelombang sebesar pada amida A (3444,98 cm⁻¹), amida B pada 2856,67 dan 2928,04 cm⁻¹, amida I pada 1641,48 cm⁻¹, amida II pada 1545,03 cm⁻¹, dan amida III pada 1269,20 cm⁻¹. Hasil PSA memiliki rata-rata ukuran (*Z- Average*) sebesar 485.1 d.nm. Ukuran pori-pori tubuh manusia antara 200 nm – 500 nm, sehingga nanokolagen dapat terdifusi ke permukaan kulit bibir. Uji HPLC didapatkan hasil penghitungan luas puncak dan kandungan glisin sebesar 18,4484%, dan alanin 17,3470%. Hasil uji efektifitas pada kulit bibir menyatakan perubahan kulit yang signifikan pada penambahan 20ml nanokolagen dalam sediaan dengan persentase 91,67% untuk bibir kering dan bibir normal. Penilaian Lipstik memiliki rata rata skor yang didapatkan dari hasil perhitungan sebesar 3,5 dengan persentase sebesar 87,5%. Sehingga dapat dikatakan bahwa lipstik ini dapat dijadikan produk inovasi *cosmeceutical* untuk meningkatkan nilai jual dari limbah tulang ikan *Osphronemus goramy*. Penelitian ini masih terdapat kekurangan peneliti saat proses optimasi ekstraksi kolagen. Sehingga berharap lebih berhati – hati dan dapat dijadikan referensi penelitian selanjutnya.

Kata kunci: Lipstik Nanokolagen, Tulang ikan *Osphronemus goramy*, *Cosmeceutical*.

ABSTRACT

The purpose of this research is to know the effect of nanokolagen volume addition from fish bone *Osphronemus goramy* on lipstick composition for *cosmeceutical*. Methods of the research are preparation of characterization, optimization of collagen extraction, drying with *freeze dryer*, FTIR analysis, Nanokolagen preparation, PSA analysis, Lipstick preparation with different variables of nanokolagen volume addition are 10 ml, 15 ml and 20 ml. Than HPLC Test. Lipstick products were tested on each of three people who had normal lips and dry lips for 9 days in the morning and at night. The results obtained from the preparation of characterization obtained 300.4 grams of bones and the optimization of the extraction like white liquid collagen 200ml. After *freeze dryer* 89,3792 grams. Collagen is a protein containing 35% glycine and about 11% alanine and a fairly high proline content. The FTIR analysis that the functional group of the resulting compound is collagen in the sample. The sample compound of amide A at the wave number equal to the amide A (3444,98 cm⁻¹), amide B at 2856.67 and 2928,04 cm⁻¹, amide I in 1641, 48 cm⁻¹, amide II at 1545.03 cm⁻¹, and amide III at 1269.20 cm⁻¹. PSA analysis that average size (*Z-Average*) of 485.1 d.nm. The pore size of the human body is 200 nm - 500 nm, so nanokolagen can diffuse into the skin surface of the lips. HPLC test obtained the calculation of peak area and glycine content of 18.4484%, and alanine 17.3470%. Efficacy test results on lip skin revealed significant skin changes in the addition of 20ml nanokolagen in the preparation with percentage of 91.67% for dry lips and normal lips. Lipstick assessment has an average score obtained from the calculation of 3.5 with a percentage of 87.5%. So it can be said that this lipstick can be used as a product of *cosmeceutical* innovation to increase the sale value of fish bone waste *Osphronemus goramy*. This research is still lack of researchers during the process of collagen extraction optimization. So expect more careful and can be used as reference for further research.

Keywords: Nanokolagen lipstick, fish bone *Osphronemus goramy*, *Cosmeceutical*

1. Pendahuluan

Ikan gurami (*Osphronemus goramy*) yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia.

Menurut Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya tahun 2011, pada tahun 2010, jumlah produksi gurami di Indonesia mencapai angka 56.885 ton. Hal ini menunjukkan bahwa ikan gurami banyak diminati masyarakat untuk dikonsumsi dan diolah dagingnya. Rata-rata bagian daging ikan yang dapat dimakan (edible portion) sebanyak 40-50 % (Trilaksani 2004). Pemanfaatan ikan yang hanya dari *edible portion* tersebut menyebabkan terdapatnya limbah yang dihasilkan dari proses pengolahannya. Bagian tubuh ikan gurami yang biasanya menjadi limbah yaitu sisik, kulit, tulang, insang, dan semua organ dalam seperti pankreas, hati, jantung, gonad, gelembung renang, dan usus (Yogaswari 2009). Tulang ikan pada ikan gurami sebelum diolah banyak mengandung kolagen sehingga dijadikan sebagai sumber kolagen.

Kolagen berasal dari bahasa Yunani yakni “cola” yang berarti lem (glue) dan “genno” yang berarti kelahiran (*birth*). Hal ini disebabkan karakteristik kolagen yang melekatkan sel untuk membentuk kerangka jaringan dan organ tubuh. Kolagen merupakan protein serabut yang memberikan kekuatan dan fleksibilitas pada jaringan dan tulang serta memegang peranan penting bagi jaringan lainnya, termasuk kulit dan tendon. Kolagen banyak dimanfaatkan dalam industri kosmetik dan farmasi (*Cosmeceutical*). *Cosmeceutical* sendiri merupakan gabungan dari cosmetic dan obat (*pharmaceutical*). Cosmetic (FDA) didefinisikan sebagai sediaan yang diaplikasikan pada tubuh manusia untuk membersihkan, mempercantik, meningkatkan daya tarik atau penampilan seseorang. Istilah *cosmeceutical* ini mencakup pada penggunaan yang lebih luas, yakni bermanfaat untuk pengobatan, sekaligus berperan pada perawatan sehari-hari sebagai kosmetik (Lohani et al., 2014). Sehingga, limbah tulang ikan gurami ini dapat dijadikan sebagai zat aktif yang dapat memberikan banyak manfaat untuk kulit seperti sebagai zat pencegah keriput, meningkatkan kelembaban kulit, menjaga kulit dari radikal bebas, dan menjaga elastisitas kulit.

2. METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan gurami (*Osphronemus goramy*) yang diperoleh dari tambak ikan gurami (*Osphronemus goramy*) yang berlokasi di daerah Puri, Kabupaten Mojokerto dan penjual ikan di daerah pasar tradisional di sekitar Mojokerto sebagai bahan dasar pembuatan nano kolagen dan sebagai bahan tambahan pembuatan produk lipstik nano kolagen.

Bahan yang digunakan untuk proses pembuatan kolagen dari tulang ikan gurami (*Osphronemus goramy*) adalah tulang ikan gurami (*Osphronemus goramy*) dalam keadaan mentah, aquades, NaOH, asam asetat (CH_3COOH). Bahan yang digunakan untuk pembuatan nanokolagen adalah aquades dan ethanol 96%. Bahan yang digunakan untuk analisis pH adalah pH meter dan bahan membuat lipstik adalah nano kolagen dari limbah tulang ikan gurami (*Osphronemus goramy*), *Beeswax* 4,4 gram, *Paraffin Wax* 4,4 gram, lanolin 11 gram, *Gummi Arabicum* 3,3 gram, Aquades 7,7 gram, Gliserol 1,6 gram, pigment pewarna makanan 3,2 gram, titanium dioksida, *Tween* 80 0,8 gram, ZnO 6 gram, *Fragrance* 0,04 gram, dan Metil Paraben.

Alat yang digunakan untuk preparasi tulang ikan gurami (*Osphronemus goramy*) adalah pisau, talenan, wadah, timbangan digital, *trash bag*, dan aluminium foil. Alat yang digunakan untuk pembuatan kolagen adalah *water bath*, pengaduk, pisau, wadah plastik, *beaker glass*, erlenmeyer, thermometer, kapas, kertas label, *Freeze Dryer* dan timbangan. Alat yang digunakan untuk pembuatan nano partikel kolagen adalah *magnetic stirer* dan alat yang digunakan untuk membuat lipstik adalah neraca digital, cawan porselen, *thermometer*, penangas air, spatula, gelas kimia, gelas ukur, mortir panas, wadah lipstik, lemari pendingin, dan cetakan lipstik.

a. Preparasi Karakterisasi Ikan Gurame (*Osphronemus goramy*)

Sampel ikan gurami (*Osphronemus goramy*) dicuci terlebih dahulu untuk menghilangkan kotoran yang menempel, kemudian dilakukan preparasi sisik dan daging untuk memisahkan tulang ikan dengan tubuhnya. Tulang ikan gurami (*Osphronemus goramy*) yang terkumpul di cuci kembali dan ditimbang bobotnya.

b. Optimasi Ekstraksi Kolagen (modifikasi Kittiphattanabawon et al. 2010a)

Isolasi kolagen dari tulang ikan gurami (*Osphronemus goramy*) pada penelitian ini terbagi dalam beberapa tahap. Tahap pertama yaitu tulang ikan gurami (*Osphronemus goramy*) yang telah dicuci dan ditimbang bobotnya dilakukan *pretreatment* menggunakan larutan NaOH untuk menghilangkan protein nonkolagen, lemak, protein, mineral dan pigmen. Hal ini menurut Zhou dan Regenstein (2005) menyatakan penggunaan larutan basa pada proses *pretreatment* lebih efektif dalam

proses ekstraksi protein nonkolagen dan hanya menyebabkan tingkat kehilangan kolagen yang rendah dibandingkan dengan penggunaan larutan asam. Ekstraksi senyawa nonkolagen terjadi akibat terputusnya sebagian ikatan antar serat pada struktur kolagen dalam kondisi basa (Hinterwaldner 1977). Selanjutnya hidrolisis dengan larutan asam asetat (CH_3COOH) dan ekstraksi kolagen dengan akuades. Proses hidrolisis dilakukan menggunakan asam untuk mengubah struktur serat kolagen sehingga akan mempermudah proses ekstraksi pada tahap selanjutnya dan didukung oleh Jaswir et al. (2011) mengatakan bahwa penggunaan asam membantu peningkatan H^+ yang mengakibatkan air lebih mudah berpenetrasi ke dalam serat kolagen melalui gaya elektrostatis antara gugus polar atau ikatan hidrogen dan antara gugus nonpolar dan atom (hidrasi liotropik).

Proses deproteinasi dengan larutan NaOH dan hidrolisis dalam larutan CH_3COOH masing-masing dilakukan selama 48 jam pada suhu *chilling*. Pretreatment dilakukan dalam larutan NaOH dengan rasio tulang dan larutan NaOH adalah 1:10 (b/v). Konsentrasi NaOH yang digunakan yaitu 0,05N Larutan NaOH sisa perendaman tulang diuji kandungan proteinnya secara kuantitatif dengan uji biuret. Tulang hasil *pretreatment* dicuci dengan air mengalir sampai mencapai pH netral. Netralisasi mempengaruhi pH akhir kolagen karena proses tersebut dapat mengurangi residu asam maupun basa setelah perendaman. Proses penetralan yang baik menghasilkan pH akhir yang mendekati pH netral. Nilai pH kolagen sesuai dengan standar kolagen yang ditetapkan oleh BSN (2014) dengan kisaran nilai 6,5-8. Peng et al. (2004)

Hasil *pretreatment* pada tulang ikan gurami (*Osporonemus goramy*) dilanjutkan dengan proses hidrolisis dalam larutan CH_3COOH menggunakan konsentrasi 0,3N dengan rasio tulang dengan larutan asam asetat adalah 1:10 (b/v). Tulang hasil perendaman CH_3COOH dicuci dengan air mengalir sampai mencapai pH netral sebelum dilanjutkan pada tahap ketiga yaitu ekstraksi dengan akuades selama 2 jam dengan rasio tulang dan akuades adalah 1:2 (b/v) pada suhu 45°C untuk menghindari degradasi kolagen menjadi gelatin.

Hasil ekstrak berupa kolagen yang dikeringkan dengan *freeze dryer*.

- c. Analisis FTIR (*Fourier Transform InfraRed*) (modifikasi Muyonga et al. 2004)

Analisis FTIR (*Fourier Transform InfraRed*) dilakukan untuk mengetahui gugus fungsi serta keberadaan kolagen nanopartikel yang dihasilkan.

- d. Pembuatan Nanokolagen (modifikasi Coester et al. 2000)

Tahap selanjutnya adalah pembuatan nano kolagen dari hasil isolasi kolagen yang telah dihasilkan dan diuji sebelumnya. Pembuatan nano kolagen dilakukan dengan melarutkan kolagen dengan aquades dengan rasio perbandingan 1:2 dan dilakukan *sizing* selama 2-4 jam dengan *Magnetic Stirrer* pada kecepatan ± 3000 rpm, kemudian setelah 2-4 jam sampel ditetesi dengan larutan *Polivinyl Pyrrolidone K90* 3% dengan rasio perbandingan 1:1, hal ini bertujuan agar tidak terjadi aglomerasi pada partikel kolagen yang sudah menjadi nano kolagen. Tahap selanjutnya adalah pengujian ukuran partikel untuk mengetahui distribusi ukuran kolagen nanopartikel yang dihasilkan.

- e. Analisis PSA

Pengukuran partikel dan sebaran pada nano kolagen dilakukan dengan menggunakan alat PSA (*Particle Size Analyzing*) Vasco-Particle Size Analyzer 2010.

- f. Pembuatan Produk Lipstik Nanokolagen

Masing masing bahan ditimbang sesuai dengan berat yang diinginkan. *Beeswax* dan *paraffin wax* dipanaskan pada cawan porselen dengan suhu 80°C diataspenagas air. Lanolin dipanaskan dengan kondisi dan suhu yang sama pada cawan yang terpisah. *Pigment* yang didapatkan dari bahan pewarna makanan dan dilarutkan dalam aquades kemudian dihomogenkan hingga larut. *Gummi arabicum* dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam larutan, diaduk hingga tercampur dengan rata. Lanolin yang telah meleleh dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam campuran lalu diaduk hingga homogen. Campuran ini disebut sebagai Fase A

Fase A dimasukkan ke dalam mortar panas, *beeswax* dan *paraffin* yang telah

dilelehkan dimasukkan ke dalam campuran lalu diaduk hingga homogen. Ditambahkan *Zinc Oxide* dan Titanium Dioksida lalu diaduk hingga homogen. Setelah itu, ditambahkan gliserol, *tween* 80, metil paraben, dan *fragrance* lalu diaduk hingga tercampur rata. Campuran ini disebut sebagai fase B.

Fase B dipanaskan kembali diatas cawan porselen pada suhu 80°C hingga leleh. Campuran dituang kedalam cetakan lipstik dan menunggu hingga suhunya turun menjadi 45° kemudian Fase B dicampur dengan nanokolagen tulang ikan gurami (*Osphronemus goramy*) lalu mengaduk secara perlahan-lahan dan didiamkan dalam suhu ruangan. Penambahan massa nanokolagen dibuat berbeda pada masing masing campuran lipstik yaitu sebagai variabel manipulasi. Setelah itu, dimasukkan kedalam lemari pendingin selama 24 jam.

g. Uji HPLC

Karakterisasi jenis asam amino dilakukan untuk mengetahui jenis asam amino yang terdapat pada kolagen (Dunn, 2006). Instrumentasi yang digunakan yaitu HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*)

h. Angket Respon uji efektifitas

Pengujian efektifitas dilakukan dengan memertimbangkan dua aspek yaitu aspek produk untuk kecantikan dan aspek produk untuk pengobatan. Pengujian dilakukan langsung terhadap orang yang memiliki bibir normal, dan bibir kering masing masing 3 responden. Produk lipstik Nanokolagen yang dihasilkan langsung dioleskan kepada kulit penderita secara rutin selama 9 hari. Pengolesan nano kolagen dilakukan sebanyak 2 kali dalam satu hari yaitu pada saat pagi dan malam hari.

Variabel Penelitian

- 1) **Variabel manipulasi** : massa nanokolagen
Definisi Operasional : Massa Nanokolagen yang ditambahkan pada campuran lipstik adalah 10 ml, 15 ml, dan 20 ml
- 2) **Variabel respon** : efektifitas perubahan kelembaban kulit bibir
Definisi Operasional : perubahan kelembaban kulit bibir pada bibir normal dan bibir kering.
- 3) **Variabel terikat** : konsentrasi NaOH dan CH₃COOH, massa komponen bahan pembuat

lipstik, Suhu pemanasan kolagen, suhu pembuatan lipstik

Definisi Operasional :

Konsentrasi NaOH 0,05 N dan CH₃COOH 0,3 N, massa *Beeswax* 4,4 gram, *Paraffin Wax* 4,4 gram, lanolin 11 gram, *Gummi Arabicum* 3,3 gram, Aquades 7,7 gram, Gliserol 1,6 gram, pigment pewarna makanan 3,2 gram, titanium dioksida, *Tween* 80 0,8 gram, ZnO 6 gram, *Fragrance* 0,04 gram, dan Metil Paraben, Suhu pemanasan kolagen 45°C, suhu pembuatan lipstik 80°C

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. **Preparasi Karakterisasi Ikan Gurami (*Osphronemus goramy*)**

Kolagen diperoleh setelah dilakukan proses deproteinasi, demineralisasi, ekstraksi pada suhu 45°C, dan dilakukan pengeringan. Hasil kolagen dari tulang ika gurame dapat dilihat pada Gambar 1.



Hasil yang diperoleh dari preparasi karakterisasi didapatkan tulang ikan gurami (*Osphronemus goramy*) sebanyak 300,64 gram.

b. **Optimasi Ekstraksi Kolagen (modifikasi Kittiphattanabawon et al. 2010a)**

Proses deproteinasi dan demineralisasi serta hidrolisis setelah diukur menggunakan pH meter mendapatkan pH sebesar 7,0 dan Setelah dilakukan ekstraksi pada suhu 45°C. Berikut hasil ekstraksi kolagen.

Setelah dilakukan pengeringan sampel atau *freezedryer* selama 4 jam didapatkan hasil sebagai berikut;

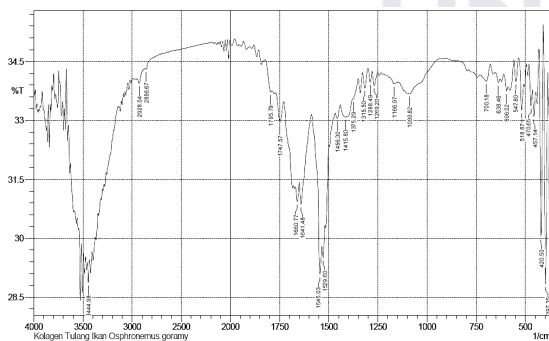


Optimasi ekstraksi berupa kolagen cair 200ml dan berwarna putih dengan pH 7,0 masuk dalam kriteria sesuai standar kolagen yang ditetapkan oleh BSN (2014). Setelah dilakukan pengeringan sampel atau *freeze-dry* menunjukkan bentuk kolagen seperti serabut serat dan berwarna putih sebanyak 89,3792 gram.

c. Analisis FTIR (Fourier Transform InfraRed)

FTIR merupakan teknik analisis yang biasa dimanfaatkan untuk menentukan struktur sekunder pada protein. Setiap frekuensi sinar mempunyai panjang gelombang tertentu. Suatu frekuensi tertentu akan diserap ketika melewati sebuah sampel senyawa organik dan akan timbul vibrasi dalam molekul senyawa tersebut (Nagarajan et al. 2012). Analisis FTIR dilakukan untuk memastikan gugus fungsi senyawa yang dihasilkan merupakan kolagen.

Hasil kolagen yang telah diuji dengan FTIR diperoleh rafik transmisi (%) terhadap bilangan gelombang (cm^{-1}) adalah sebagai berikut :



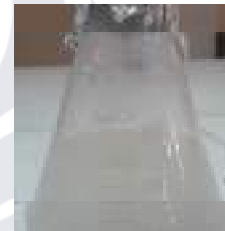
Gambar 2. Sprekta FTIR kolagen

Analisis FTIR menyatakan gugus fungsi senyawa yang dihasilkan merupakan kolagen pada sampel yaitu Berdasarkan data pada grafik diatas dapat diidentifikasi gugus fungsi ditemukan amida A ($3444,98 \text{ cm}^{-1}$) mengindikasikan tingginya vibrasi gugus N-H yaitu terdapatnya ikatan hidrogen pada

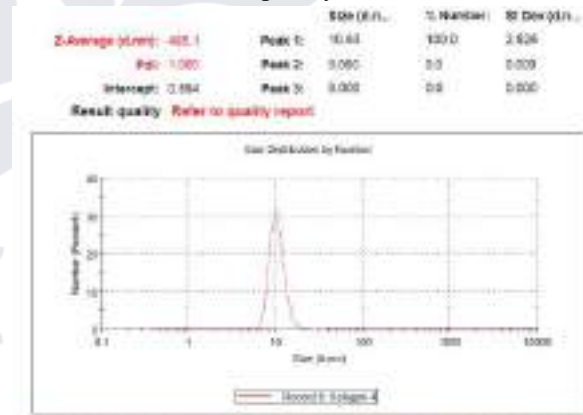
kolagen. Terdapatnya gelombang amida I sebesar $1641,48 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan bahwa kolagen yang dihasilkan memiliki struktur random coil dengan β -sheet yang merupakan ciri khas yang menunjukkan bahwa partikel yang dianalisis tersebut benar-benar tergolong kolagen. gelombang amida II $1545,03 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan terdapatnya struktur α -helix serta amida III dengan panjang gelombang sebesar $1269,20 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan puncak serapan N-H yang memiliki intensitas lebih rendah. Sehingga dengan keberadaan amida II dan III ini menunjukkan bahwa struktur heliks dari kolagen yang dihasilkan memiliki ciri daripada kolagen *Triple helix*.

d. Nano Kolagen dan Analisis PSA

Nano kolagen merupakan kolagen yang diperkecil ukurannya hingga 10^{-9} m . Nano kolagen yang dihasilkan diuji dengan PSA (*Particle Size Analyzing*) untuk mengetahui sebaran ukurannya. Berikut gambar 2 hasil pembuatan nano kolagen.



Gambar 3. nanokolagen dari tulang ikan *Oshpronemus goramy*



Gambar 4. hasil uji PSA

Analisis PSA (*Particle Size Analyzing*) diharapkan dapat terdeteksi sebaran ukuran nano dengan temperature $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ dengan durasi selama 80 detik. Range yang digunakan dari $0,4000 \text{ d.nm}$. sampai dengan 8635 d.nm sehingga didapat hasil bahwa nanokolagen tersebut memiliki rata-rata ukuran (*Z- Average*) sebesar 485.1 d.nm . Ukuran pori-pori tubuh manusia antara $200 \text{ nm} - 500 \text{ nm}$, sehingga nanokolagen dapat terdifusi ke permukaan kulit bibir.

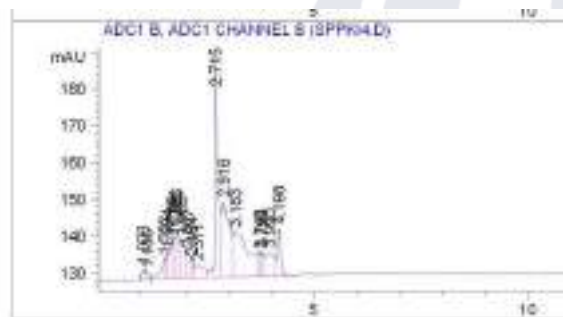
e. Pembuatan Lipstik



Gambar 3 pembuatan lipstick

Hasil pembuatan lipstick dapat memiliki nilai manfaat yang lebih dalam bidang nonpangan terutama kosmetik terutama diterapkan pada kulit bibir agar menjadi lembab

f. Hasil Uji HPLC



Gambar 5. Hasil uji HPLC

Hasil uji HPLC Tulang ikan *Oshpronemus goramy* didominasi oleh asam amino glisin, dan alanin. Berdasarkan hasil penghitungan luas puncak, didapatkan kandungan glisin sebesar 18,4484%, dan alanin 17,3470%. Maka, asam amino kolagen didominasi oleh asam amino non-polar, yaitu glisin. Glisin merupakan asam amino utama pada kolagen dan kadarnya paling tinggi jika dibandingkan dengan asam amino lainnya.

g. Hasil Angket Respon Responden

Hasil uji efektifitas pada kulit bibir menyatakan perubahan kulit yang lembab. Sehingga lipstick dapat digunakan sebagai *cosmeceutical*. Dari data diatas dapat dikatakan bahwa lipstick dengan memiliki volume penambahan nanokolagen sebanyak 20 ml pada bibir kering yang paling baik dan efektif karena terjadi perubahan yang signifikan sebesar 91,67 %. Tetapi lipstick dengan memiliki volume penambahan nanokolagen sebanyak 20 ml pada bibir normal yang paling baik dan efektif karena pada bibir normal yang paling efektif terjadi perubahan sebesar 91,67 %.

h. Penilaian Lipstik nanokolagen

Penilaian Lipstik nano kolagen dari limbah tulang *Osphronemus goramy* memiliki rata rata skor yang didapatkan dari hasil perhitungan sebesar 3,5 dengan persentase sebesar 87,5%. Ditinjau dari kriteria penilaian tiap fase penilaian lipstick didapatkan bahwa lipstick nanokolagen termasuk katagori Sangat baik. Sehingga dapat dikatakan bahwa lipstick ini dapat dijadikan produk inovasi *cosmeceutical* untuk meningkatkan nilai jual dari limbah tulang ikan *Osphronemus goramy*.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil yang diperoleh dari preparasi karakterisasi diperoleh 300,4 gram tulang ikan gurami dan optimasi ekstraksi berupa kolagen cair 200ml dan berwarna putih. Setelah *freezedry*sebanyak 89,3792 gram. Kolagen merupakan protein yang mengandung 35% glisin dan sekitar 11% alanin serta kandungan prolin yang cukup tinggi. Analisis FTIR menyatakan gugus fungsi senyawa yang dihasilkan merupakan kolagen pada sampel. Analisis FTIR menyatakan gugus fungsi senyawa yang dihasilkan merupakan kolagen pada sampel yaitu amida A pada bilangan gelombang sebesar 1545,03, 1529.60 cm⁻¹, amida B pada 2856,67 dan 2928,04 cm⁻¹, amida I pada 1641,48 cm⁻¹, amida II pada 1545,03 cm⁻¹, dan amida III pada 1269,20 cm⁻¹. memiliki rata-rata ukuran (*Z- Average*) sebesar 485.1 d.nm. Ukuran pori-pori tubuh manusia antara 200 nm – 500 nm, sehingga nanokolagen dapat terdifusi ke permukaan kulit bibir. Uji HPLC didapatkan hasil penghitungan luas puncak dan kandungan glisin sebesar 18,4484%, dan alanin 17,3470%. Hasil uji efektifitas pada kulit bibir menyatakan perubahan kulit yang signifikan pada penambahan 20ml nanokolagen dalam sediaan dengan persentase 91,67% untuk bibir kering dan bibir normal. Penilaian Lipstik memiliki rata rata skor yang didapatkan dari hasil perhitungan sebesar 3,5 dengan persentase sebesar 87,5%. Sehingga dapat dikatakan bahwa lipstick ini dapat dijadikan produk inovasi *cosmeceutical* untuk meningkatkan nilai jual dari limbah tulang ikan *Osphronemus goramy*.

Penelitian ini masih terdapat kekurangan peneliti saat proses optimasi ekstraksi kolagen. Sehingga berharap lebih berhati – hati dan dapat dijadikan referensi penelitian selanjutnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

[AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. Official Method of Analysis of The Association of

- Official Analytical of Chemist. Arlington: The Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2014. *Kolagen kasar dari sisik ikan- Syarat mutu dan pengolahan*: SNI 8076-2014. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Board, N. 2004. *Modern Technology of Cosmetics*. Asia Pacific Business Press Inc. New Delhi hal 123.
- Coester CJ, Langer K, Van Briesen H, Kreuter J. 2000. *Gelatin nanoparticles by two-step desolvation-a new preparation method, surface modifications and cell uptake*. *Microencapsulation* 17(2): 187-193.
- Dunn, B. 2006. *Quantitative amino acid analysis*. In: Colligan, J.E. et al. (eds.). *Current Protocols in Protein*. John Wiley and Sons, New York.
- Faraji, A., 2009, *Comparative Study Between Different Methods of Collagen Extraction from Fish and its Properties*, *World Applied Sciences Journal*, 16 (3): 316-319.
- Hanny Setyowati & Wahyuning Setyani, 2015. *Potensi nanokolagen limbah sisik ikan sebagai cosmeceutical*. *JURNAL FARMASI SAINS DAN KOMUNITAS*, Mei 2015, hlm. 30-40 ISSN: 1693-5683. Vol. 12 No. 1
- Hinterwaldner R. 1977. *Raw material*. Di dalam: *Ward AG dan Courts A, editor. The Science and Technology of Gelatin*. New York: Academic Press.
- Hoet PHM, Bruske-Hohlfeld I, Salata OV. 2004. *Nanoparticles known and unknown health risks*. *J Nanotechnol* 2(12): 1-5.
- Jahanshahi, M., Sanati, M.H., dan Babaei, Z., 2008. *Optimization of parameters for fabrication of gelatin nanoparticles by the Taguchi robust design method*. *J.Appl. Stat.* 35, 1345-1353.
- Jaswir I, Monsur HA, Salleh HM. 2011. *Nano-structural analysis of fish collagen extracts for new process development*. *African J of Biotechnol.* 10(81): 18847-18854
- Kaur, I.P., dan Agrawal, R., 2007, *Nanotechnology: A New Paradigm in Cosmeceuticals*, *Recent Patents on Drug Delivery and Formulation*, 1: 171-182.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). 2013. *Buku Statistik Kelautan dan Perikanan 2013*. Pusat data statistik dan informasi Sekretariat Jenderal Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- Kittiphattanabawon P, Benjakul S, Visessanguan W, Kishimura H, Shahidi F. 2010a. *Isolation and Characterisation of collagen from the skin of brownbanded bamboo shark (Chiloscyllium punctatum)*. *Food Chem* 119: 1519-1526.
- Kumaila R. 2008. *Ekstraksi, karakterisasi dan aplikasi enzimkolagenase dan organ dalam ikan tuna (Thunnus sp.)* [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Lehninger, Albert L. 1990. *Principles Of Biochemistry*. Worth Publisher. Inc. Sparks. Mayland. Hal 180
- Lehninger, Albert.L. 2010. *Dasar-dasar Biokimia (Terjemahan) Jilid 3*. Erlangga. Jakarta.
- Lohani, A., Verma, A., Joshi, H., Yadav, N., dan Karki, N., 2014, *Nanotechnology-Based Cosmeceuticals*, Hindawi Publishing Corporation ISRN Dermatology, Article ID 843687.
- Mahardhika S. 2013. *isolasi dan karakterisasi kolagen nanopartikel dari kulit ikan cucut bambu (Chiloscyllium punctatum)* [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Muyonga JH, Cole CGB, Duodu KG. 2004. *Characterisation of acids soluble collagen from skins of young and adult Nileperch (Lates niloticus)*. *Food Chemistry* 85(1): 81-89.
- Nagai, T., Izumi, M., dan Ishii, M., 2004, *Fish Scale Collagen: Preparation and Partial Characterization*, *International Journal of Food Science and Technology* : 239-244.
- Nagarajan M, Benjakul S, Prodpran T, Songtipya P, Kishimura H. 2012. *Characteristics and functional properties of gelatin from splendid squid (Loligo formosana) skin as affected by extraction temperatures*. *Food Hydrocolloids* 29: 389-397.
- Nurilmala M, 2004. *Kajian potensi limbah tulang ikan keras (Teleostei) sebagai sumber gelatin dan analisis karakteristiknya* [tesis]. Bogor: Sekolah Pasca sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Papi, M., Palmieri, V., Maulucci, G., Arcovito, G., Greco, E., Quintiliani, G., et al., 2011, *Controlled Self Assembly of Collagen Nanoparticle*, *Journal of Nanoparticle Research*, Springer, 1-7
- Peng Y, Glattauer V, Werkmeister JA, Ramshaw JAM. 2004. *Evaluation for collagen products for cosmetic application*. *The Journal of Cosmeceutical Science* 55:327-341.
- Poppe J. 1992. *Gelatin*. Di dalam A. Imeson (ed). *Thickening and Gelling Agent for Food*. New York: Academic Press.
- Riduwan. 2010. *Dasar – dasar statistika*. Bandung : Alfabeta
- Sailaja, A., 2011, *Isolation and Characteristics of Collagen from Fish Waste Material*, *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 2 (5): 471-474.
- Sailaja, A.K., Amareshwar, P. dan Chakravarti, P., 2011, *Different Techniques Used for The Preparation of Nanoparticles Using Natural Polymers and Their Application*, *Int. J. Pharm. Pharm. Sci.*, 3(2), 45-50.
- Setyowaty H, Setyani W. 2015. *Potensi Nanokolagen Limbah Sisik Ikan Sebagai Cosmeceutical*. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma.
- Sharma, B. dan Sharma, A., 2012, *Future Prospect of Nanotechnology in Development of Anti-Ageing Formulations*, *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 4 (3): 57-66.
- Tranggono, L.R dan Latifah, F. 2007. *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta hal 93, 100, 101, 108, 152.
- Trilaksana W, 2004. *Diversifikasi dan Pengolahan Hasil Samping Produk Perikanan*. Departemen Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Tidak Dipublikasikan.

Tsai, T.C., dan Hantash, B.M., 2008, *Cosmeceutical Agents: A Comprehensive Review of the Literature, Clinical Medicine: Dermatology*, 1: 1-20.

Walters, H.A. dan Roberts, M.S., 2008, *Dermatologic, Cosmeceutic, and Cosmetic Development: Therapeutic and Novel Approaches*, New York: Informa Healthcare USA, Inc.

Wilkinson, J. B., Moore, R.J. (1982). *Harrys Cosmeticology*. London

Yogaswari V. 2009. *karakteristik kimia dan fisik sisik ikan gurami (Osphronemus gouramy)* [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Zhou P dan Regenstein JM. 2005. *Effects of alkaline and acid pretreatments on alaska pollock skin gelatin extraction*. The Journal of Food Science 70(6): 392-396.



Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Sebagai Antihistamin

Dewi Puspitasari^{1*}, Fahmi Noer Muhammad², Agnesya Dias Andana³, Nuniek Herdyastuti⁴

Jurusan kimia, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: ¹⁾dedeshop.bkl65@yahoo.co.id, ²⁾bakagomek@gmail.com

³⁾agnesyadias@gmail.com, ⁴⁾nuniekherdyastuti@unesa.ac.id

ABSTRAK

Telah dilakukan ekstraksi daun teh hijau (*Camellia sinensis*) dengan metode maserasi sebagai antihistamin. Kandungan senyawa kuersetin pada ekstrak daun teh hijau dapat menghambat pembentukan histamin. Ekstrak daun teh hijau ditambahkan dengan konsentrasi berbeda pada ekstrak kasar enzim *L-Histidine Decarboxylase* sehingga diperoleh konsentrasi optimum ekstrak daun teh hijau sebagai antihistamin. Aktivitas antihistamin diketahui oleh penurunan aktivitas enzim *L-Histidine Decarboxylase* penghasil histamin yang dianalisis menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Histamin merupakan racun yang menyebabkan seseorang mengalami alergi. Produksi enzim *L-Histidine Decarboxylase* dilakukan oleh isolat bakteri *Enterobacter aerogenes* dalam medium sintetik. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak daun teh yang diperoleh sebanyak 30mL berupa cairan kental hijau kehitaman dan enzim *L-Histidine Decarboxylase* yang dihasilkan sebanyak 8 mL.

Kata kunci: TehHijau, enzim *L-Histidine Decarboxylase*, Antihistamin

ABSTRACT

Extraction of green tea has been done by maceration method as antihistamine. The content of quercetin compounds is green tea leaf extract can inhibit the formation of histamine. Green tea leaf extract was added with different concentrations in the crude extract of *L-Histidine Decarboxylase* enzyme to obtain the optimum concentration of green tea leaf extract as antihistamine. Antihistamine activity was know by decreased activity of histamine-producing *L-Histidine Decarboxylase* enzymes analyzed using UV-Vis spektrofotometry. Histamine is a toxin that causes a person to have an allergy. The production of *L-Histidine Decarboxylase* enzymes is done by bacteria *Enterobacter aerogenes* isolates in synthetic medium. The result of study showed thatGreen tea extract obtained as much as 30mL of blackish viscous liquid and *L-Histidine Decarboxylase* enzyme produced as much as 8 mL.

Key Words: green tea, *L-Histidine Decarboxylase* enzymes, Antihistamine

1. PENDAHULUAN

Teh merupakan tanaman yang banyak tumbuh di wilayah Indonesia terutama daerah dataran tinggi yang daun tanamannya diolah dan dikonsumsi sebagai minuman penyegar. Jenis teh yang banyak diminati untuk dikonsumsi sebagai minuman atau campuran dalam makanan adalah teh hijau. Teh hijau merupakan jenis teh yang tidak mengalami fermentasi dan mengandung bahan-bahan aktif yang berfungsi sebagai antioksidan dan antimikroba (Gramza, et al., 2005). Kandungan senyawa yang tinggi pada teh hijau adalah senyawa flavonoid yaitu flavanol dan flavonol (Hartoyo, 2003). Flavonol utama yang terdapat di dalam teh hijau adalah kuersetin, kaempferol, dan myricetin. Menurut penelitian Hartoyo (2003) kandungan terbanyak dari ketiga jenis flavonol pada teh hijau diatas adalah kuersetin.

Kuersetin merupakan senyawa organik golongan flavonoid jenis flavonol dan flavon yang terbentuk dari dua cincin heterosiklikpiron dan memiliki kemampuan biologis yaitu antiinflamatori, antikanker, antibakteri, antivirus dan

antihepatotoksik (Arya, et al., 2007) dan antihistamin (Silva, 2012). Sifat antihistamin yang dimiliki kuersetin pada teh hijau dapat dimanfaatkan untuk mengurangi masuknya histamin dalam kadar tinggi kedalam tubuh manusia.

Histamin atau imidazol-etilamin merupakan senyawa bioamin yang dihasilkan dari proses dekarboksilasi histidin bebas yaitu α -amino- β -imidazol asam propionat (Lehane and Olley, 2000). Kandungan histidin bebas yang tinggi terdapat pada ikan famili Scombroidae misalnya ikan tongkol, cakalang dan tuna. Histidin bebas pada ikan tongkol sebesar 2103 mg/100 g daging (Patria,dkk., 2013), cakalang 1192 mg/100 g daging, tuna mata besar sebanyak 491 mg/100 g daging, dan tuna ekor kuning 740 mg/100 g daging (Heruwati,dkk., 2008). Kandungan histidin bebas diatas 100 mg/100g daging mampu menghasilkan histamin (Gonowiak, et al., 1990).

Keracunan yang sering terjadi akibat mengkonsumsi ikan disebut Scombrotoksin. Scombrotoksin merupakan keracunan akibat histamin yang dapat menyebabkan kematian akibat mengkonsumsi ikan yaitu famili Scombroidae yang

yang memiliki kandungan histidin bebas yang cukup tinggi, sedangkan jenis keracunan akibat akumulasi jumlah histamin yang masuk ke dalam tubuh dan memiliki potensi kematian disebut Histamine Fish Poisoning (HFP).

Pembentukan histamin dalam daging ikan sangat dipengaruhi oleh aktivitas Enzim L-Histidin Dekarboksilase (HDC). Enzim L-Histidin Dekarboksilase dihasilkan oleh mikroba seperti bakteri yang memiliki aktivitas pembentuk histamin. Jenis bakteri yang mampu menghasilkan enzim L-Histidin Dekarboksilase termasuk kelompok Enterobacteriaceae, seperti *Enterobacter agglomerans*, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter intermedium*, *Hafnia alvei*, *Klebsiella pneumoniae*, dan *Morganella morgani* (Allen, 2004). Pada penelitian Taylor (1982) bahwa *Proteus morgani*, *Klebsiella pneumoniae*, dan *Enterobacter aerogenes* merupakan bakteri yang mampu menghasilkan histamin dalam jumlah besar yaitu lebih dari 100 mg/100 ml setelah diinkubasi menggunakan Tuna Fish Infusion Broth (TFIB) pada suhu lebih dari 150C selama kurang dari 24 jam.

Pencegahan yang dapat dilakukan yaitu mengurangi pembentukan histamin dalam daging ikan sehingga ikan yang dikonsumsi memiliki kadar histamin yang lebih rendah. Kadar histamin yang rendah masih dapat didetoksifikasi oleh sistem pencernaan manusia karena adanya enzim pencernaan seperti Monoamin oksidase, diamin oksidase, dan histamin N-metiltransferase yang melakukan metabolisme terhadap histamin yang masuk sehingga menjadi senyawa yang tidak toksik. Kemungkinan terjadinya keracunan histamin tetap harus diwaspadai karena sistem detoksifikasi histamin hanya dapat bekerja pada asupan normal, sedangkan pada asupan yang sangat tinggi detoksifikasi racun sudah tidak dapat bekerja lagi (Heruwati, 2008).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) menggunakan metode ekstraksi maserasi dengan menggunakan pelarut etanol terhadap penghambatan pembentukan histamin. Bakteri *Enterobacter aerogenes* digunakan untuk menghasilkan histamin karena memiliki kemampuan memproduksi histamin tertinggi. Konsentrasi histamin yang terbentuk diamati melalui aktivitas enzim L-Histidin Dekarboksilase menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 495 nm. Penelitian ini dilakukan dengan manipulasi konsentrasi ekstrak daun teh hijau untuk mengetahui

konsentrasi optimum ekstrak daun teh hijau dalam penghambatan aktivitas enzim L-Histidin Dekarboksilase penghasil histamine atau sebagai Antihistamin.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Alat dan bahan

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah peralatan gelas, neraca analitik, *stopwatch*, kertas saring, kain kaca, autoklaf, membran milipor, *refrigerated centrifuge*, *tissue homogenizer*, blender, penangas air goyang, pH meter, spektrofotometri UV-Vis.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah $K_2HPO_4 \cdot 3H_2O$; KH_2PO_4 ; $(NH_4)_2SO_4$; NaCl; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$; L-Sistin; Ca-pantotenat; Niasin; glukosa; L-Histidin; Akuades; Bufer Fosfat; Etanol; Standar histamin; Daun teh hijau; Isolat bakteri *Enterobacter aerogenes* diperoleh dari Universitas Airlangga.

2.2. Ekstraksi daun teh hijau

Ekstraksi teh hijau dilakukan dengan cara menghaluskan daun teh hijau kering menggunakan blender. Kemudian diambil sebanyak 50 g dan dilarutkan ke dalam 500 ml etanol dan dimaserasi selama 24 jam. Kemudian disaring dan residu dimaserasi lagi sebanyak 3 kali. Filtrat hasil 3x maserasi di gabungkan di evaporasi sampai diperoleh ekstrak kental.

2.3. Pembuatan medium sintetik

2,0 g $K_2HPO_4 \cdot 3H_2O$; 2,0 g KH_2PO_4 ; 2,0 g $(NH_4)_2SO_4$; 5,0 g NaCl; 0,1 g $MgSO_4 \cdot 7H_2O$; 0,12 g L-Sistin; 10,0 g glukosa; 1,0 g L-Histidin; 100 µg Ca-pantotenat; 100 µg Niasin, dilarutkan dalam 1 L akuades pada pH 7,0. Media disterilisasi selama 15 menit pada suhu 121°C, kecuali Niasin dan Ca-Pantotenat disterilisasi dengan membran milipor ukuran 0,45 µm.

2.4. Produksi enzim L-Histidine decarboxylase

2 mL suspensi sel bakteri *Enterobacter aerogenes* berumur 24 jam diinokulasikan ke dalam erlenmeyer 100 mL berisi 20 mL medium sintetik, diinkubasi selama 8 jam dalam penangas air goyang dengan kecepatan 125 rpm, suhu 37°C.

Pemisahan sel bakteri dilakukan dengan sentrifugasi suhu rendah ($\pm 4^\circ C$) pada kecepatan 15.000 rpm selama 15 menit menggunakan *refrigerated centrifuge*, kemudian dicuci dengan bufer fosfat pH 7. Pasta sel yang diperoleh

disuspensikan dengan bufer fosfat pH 7 (5 mL/g berat basah sel).

Pemecahan dinding sel dilakukan dengan *tissue homogenizer* selama 5 menit dengan kecepatan 11.000 rpm. Ekstrak enzim kasar dipisahkan dari bagian sel lainnya dengan menggunakan sentrifugasi suhu rendah ($\pm 4^{\circ}\text{C}$) dengan kecepatan 15.000 rpm selama 15 menit.

2.5. Pembuatan larutan standart histamin sebagai kurva standart

Padatan histamin (BM=184 g/mol) ditimbang sebanyak 165,5 mg kemudian dilarutkan dalam 100 mL aquades sehingga memiliki konsentrasi 1000 ppm. Larutan histamin standart 1000 ppm kemudian diencerkan dengan aquades untuk memperoleh konsentrasi 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm.

Kurva standart histamin dibuat dengan mereaksikan larutan histamin berbagai konsentrasi dengan 1 mL histidin 0,05 M, 2,0 mL buffer fosfat 0,1 M pH 7 selama 1 jam pada suhu 30°C . Kemudian ditambahkan pereaksi p-fenildiazonium sulfonat. Kemudian diabsorbansi untuk mengetahui panjang gelombang optimum dan membuat kurva standart untuk menentukan aktivitas enzim.

2.6. Penentuan aktivitas enzim

Penentuan aktivitas enzim HDC dilakukan dengan mereaksikan 1 mL ekstrak enzim dengan 1,0 mL histidin 0,05 M dan 2,0 mL bufer fosfat 0,1 M pH 7 selama 1 jam pada suhu 30°C . Setelah itu aktivitas enzim dihentikan dengan cara pemanasan pada suhu 90°C selama 15 menit. Aktivitas enzim diukur berdasarkan konsentrasi histamin yang terbentuk dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 495 nm.

Penentuan konsentrasi optimum ekstrak teh hijau dilakukan dengan menambahkan 1 mL ekstrak daun teh hijau dengan perbandingan pengenceran ekstrak daun teh hijau dengan pelarut adalah 2:8; 4:6; 6:4; 8:2 dan 10:0 mL kedalam enzim kasar yang telah diperoleh. Aktivitas enzim diukur spektrofotometri pada panjang gelombang 495 nm.

2.7. Penentuan ekstrak daun teh hijau sebagai Antihistamin

Ekstrak daun teh hijau dapat dikatakan sebagai antihistamin apabila nilai aktivitas enzim *L-Histidine Decarboxylase* sebagai kontrol memiliki aktivitas enzim yang lebih tinggi dari pada aktivitas enzim setelah penambahan ekstrak daun teh hijau.

Penentuan konsentrasi ekstrak daun teh hijau yang optimum di ketahu dari selisih terbesar antara aktivitas enzim sebelum penambahan ekstrak daun

teh hijau dengan aktivitas enzim setelah penambahan daun teh hijau dan dipilih dengan selisih nilai aktivitas yang lebih tinggi.

Penentuan aktivitas enzim *L-Histidine Decarboxylase* menggunakan kurva standart histamin yang dibuat dengan konsentrasi berbeda dan di peroleh nilai y dan regresi pada kurva standart yang kemudian dapat digunakan untuk menentukan aktivitas enzim dengan satuan U. Dalam penelitian ini, satu unit aktivitas enzim (U) adalah jumlah histamin yang dihasilkan oleh setiap mL larutan enzim per jam dari setiap mL substrat histidin 0,05 M.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Ekstraksi daun teh hijau

Daun teh hijau yang digunakan berasal dari kebun teh Wonosari Lawang, Jawa Timur. Bagian daun teh yang diambil adalah hanya bagian pucuk daun yaitu terdapat 3 lembar daun. Tahap awal adalah pengeringan. Daun teh hijau yang akan di ekstraksi di keringkan terlebih dahulu dengan cara diangin anginkan selama 1 minggu. Setelah 1 minggu maka akan terbentuk daun teh hijau yang kering dan berwarna hijau kehitaman. Fungsi pengeringan adalah untuk menghilangkan kadar air daun teh hijau. Daun teh hijau kering yang telah di peroleh di haluskan menggunakan blender sehingga diperoleh daun teh hijau serbuk. Fungsi penghalusan adalah agar daun teh hijau tersebut mudah di ekstraksi dan senyawa yang diinginkan dari proses ekstraksi tersebut dapat terpisah.

Metode maserasi yang digunakan yaitu merendam serbuk daun teh hijau dengan pelarut etanol selama 24 jam dan dilakukan pengulangan perendaman banyak 3 kali sehingga diperoleh hasil maserasi daun teh hijau berupa larutan berwarna hijau. Larutan hasil maserasi kemudian di evaporator untuk memisahkan pelarut dengan zat organik yang diinginkan dari teh hijau. Pelarut yang digunakan adalah etanol karena kepolaran dari etanol dapat mengikat zat zat organik penting pada daun teh hijau tersebut. Diperoleh ekstrak daun teh hijau dengan volume 30 mL berupa cairan kental berwarna hijau kehitaman dan memiliki bau khas teh hijau.

3.2. Pembuatan medium sintetik

Medium sintetik dibuat sebagai tempat tumbuh bagi bakteri *Enterobacter aerogenes*. Semua bahan dari medium sintetik tersebut di campurkan kemudian di autoklaf guna mensterilkan media tersebut. Warna yang dihasilkan dari media tersebut adalah larutan kekuningan.

Medium yang telah dibuat kemudian di tambahkan 2 mL isolat bakteri dan diinkubasi selama 24 jam. Setelah diinkubasi diperoleh bakteri yang hidup pada medium sintetik ditandai dengan berubahnya larutan menjadi sedikit lebih keruh dan terdapat helai putih melayang-layang dalam larutan.

3.3. Produksi enzim *L-Histidine decarboxylase*

Bakteri yang telah tumbuh pada medium sintetik tersebut kemudian akan di ekstrak enzim yang dihasilkan dari bakteri tersebut. Pada penelitian Taylor (1982) bahwa *Proteus morganii*, *Klesbsiella pneumonia*, dan *Enterobacter aerogenes* merupakan bakteri yang mampu menghasilkan histamin dalam jumlah besar yaitu lebih dari 100 mg/100 ml setelah diinkubasi menggunakan Tuna Fish Infusion Broth (TFIB) pada suhu lebih dari 150C selama kurang dari 24 jam.

Kandungan histamin yang tinggi memungkinkan suatu enzim yang bekerja didalamnya memiliki aktivitas yang optimum. Enzim yang di ekstrak dari bakteri *Enterobacter aerogenes* memiliki warna kecoklatan dengan volume 8 mL seperti yang ditunjukkan Gambar 1.



Gambar 1. Ekstrak enzim *L-Histidine Decarboxylase*

4. KESIMPULAN

- Dihasilkan ekstrak daun teh hijau berupa cairan kental berwarna hijau kehitaman dengan volume 30 mL
- Dihasilkan ekstrak enzim *L-Histidine Decarboxylase* berupa cairan berwarna kecoklatan dengan volume 8 mL.

5. SARAN

Penelitian ini perlu ditindak lanjuti dengan menguji aktivitas enzim yang diperoleh dan dilakukan uji penghambatan daun teh hijau pada enzim agar diketahui kemampuannya sebagai antihistamin.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Allen DG, Jr. 2004. Regulatory control of histamine production in North Carolina harvested mahi-mahi (*Coryphaena hippurus*) and yellowfin tuna (*Thunnus Albacares*): a HACCP-based industry survey. [thesis]. Raleigh: Department Food Science, North Carolina State University.
- Day, R.A, dan A.L. Underwood. 1981. Analisis Kimia Kuantitatif. Edisi keempat. Jakarta: Erlangga.
- Food and Drug Administration (FDA). 2001. Guidance for Industry Bioanalytical Method Validation. Center for Drug Evaluation and Research, Rockville, MD, USA. Pp 16.
- Gonowiak, Z, R. Gajeska, and E. Lipka. 1990. Histidine Decarboxylase activity and free histidine and histamine levels in fish meat. *Pantstw Zokl Hiq. Vol.41 (1-2) : 50-57.*
- Gramza A, Korczak J, Amarowicz R. 2005. Tea Polyphenols – Their Antioxidants Properties and Biological Activity (A Review). *Polish J Food and Nutrition Science. 14/55(3): 219-35.*
- Hartoyo, Arif. 2003. Teh dan Khasiatnya Bagi Kesehatan : Sbuah tinjauan ilmiah. Kanisius. Yogyakarta.
- Heruwati, S.E., Romauli, A.S., Wibowo, M. 2008. Penghambatan Enzim L-Histidine Decarboxylase dari Bakteri Pembentuk Histamin Menggunakan Asam Benzoat. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan Vol. 3 No.2.*
- Lakhanpal, P. and Rai, D.K. 2007. Quercetin: A Versatile Flavonoid. *Internet Journal of Medical Update Jul-Dec 2007. 2 (2)*
- L. Lehane, J. Olley. 2000. Histamine Fish Poisoning Revisited. *International Journal of Food Microbiologi. Vol. 58 (1-2) : 1-37.*
- Mangunwardoyo., Romauli, A.S., Endang, S.H. 2007. Seleksi dan Pengujian Aktivitas Enzim L-Histidine Decarboxylase dari Bakteri Pembentuk Histamin. *Makara, Sains. Vol. 11 No.2.*
- Patria, L.I., Riyadi, P.H., Anggo, A.D., 2013. Analisa Kadar Histamin dan Kualitas Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Asap dengan Metode Pengasapan yang Berbeda. *Jurnal pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan. Vol. 2 No.3.*
- Prasetiawan, NR., Tri, WA, Widodo, FM. 2013. Penghambatan Pembentukan Histamin Pada Daging Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) oleh quercetin selama penyimpanan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia 16(2):149-157.*
- Taylor SL, Speckhard MW. 1982. Isolation Of Histamine-Producing bacteria From Frozen Tuna. *Mar. Fish Rev. 45: 35-3*

Karakteristik Arang Aktif Dari Cangkang Kelapa Sawit Dengan Metode Aktivasi Kimia dan Variasi Ratio Impregnasi Sebagai Media Adsorpsi Biogas

Meidi Syaflan^{1*}, Ngatirah¹

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

E-mail: ¹meidi_syaflan@yahoo.com, ²thp_instiper_jogja@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jenis bahan pengaktif dengan perbandingan antara bahan arang dan bahan aktivasi yang memberikan karakteristik terbaik untuk dijadikan arang aktif sebagai media adsorpsi terhadap gas. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Blok Lengkap (RBL) dua faktor, dengan faktor pertama yaitu jenis bahan aktivasi dengan taraf H_3PO_4 (A1) dan NaOH (A2) serta faktor kedua yaitu rasio impregnasi dengan taraf 1:2 (100 g arang : 200 ml bahan aktivasi) (B1), 1:3 (100 g arang : 300 ml bahan aktivasi) (B2), dan 1:4 (100 g arang : 400 ml bahan aktivasi) (B3). Hasil penelitian ini kemudian dianalisa karakteristiknya berupa kadar air, kadar abu, kadar zat menguap, kadar karbon dan daya serap iodine. Hasil terbaik pada penelitian ini didapatkan pada perlakuan A_2B_2 yaitu aktivasi menggunakan NaOH dengan rasio impregnasi 1:3 (100 g arang : 300 ml bahan aktivasi). Adapun hasilnya yaitu kadar air sebesar 13,3974%, kadar abu 23,3893%, kadar zat menguap 39,2659%, kadar karbon 37,3445% dan daya serap terhadap iodine 110,813 mg/g.

Kata kunci: Arang Aktif, Jenis Bahan Aktivasi, Rasio Impregnasi

ABSTRACT

This research aims to get the type of activator material by comparison between the carbon material and the activation material which gives the best characteristic to be used as activated carbon as the gas adsorption medium. The research used the Randomized Complete Block Design (RCBD) of two factors, type of activation material with level of H_3PO_4 (A1) and NaOH (A2) and second factor that is impregnation ratio with level 1: 2 (100 g of carbon: 200 ml of activation material) (B1), 1: 3 (100 g of carbon: 300 ml of material activation) (B2), and 1: 4 (100 g of carbon: 400 ml of activation material) (B3). The results of this study are then analyzed characteristics such as water content, ash content, volatile substances, carbon content and iodine absorption. The best results in this study were obtained the treatment of activation using NaOH with a 1: 3 impregnation ratio (100 g of carbon: 300 ml of activation material). The results are water content of 13.3974%, ash 23.3893%, vapor content 39.2659%, carbon content 37.3445% and absorption of iodine 110.813 mg / g.

Key Words: Activated carbon, activator material, impregnation ratio

1. PENDAHULUAN

Cangkang kelapa sawit pada industri pengolahan kelapa sawit hanya digunakan untuk bahan bakar boiler sebagai penggerak dan belum dimanfaatkan menjadi produk lain. Indonesia sebagai produsen kelapa sawit dengan produktivitas lahan rata-rata 30 ton TBS/ha, maka produksi kelapa sawit diperkirakan 140 juta ton dan cangkang sawit dihasilkan sebesar 9,1 juta ton, apabila 50% digunakan sebagai bahan bakar boiler dipabrik, maka limbah cangkang sawit masih sangat besar yakni 4,55 juta ton. Produktivitas cangkang sawit yang sangat besar ini menjadi peluang baru untuk membuat suatu produk, yaitu sebagai bahan baku dari arang aktif.

Arang aktif adalah arang yang diaktifkan dengan cara perendaman dalam bahan kimia atau dengan cara mengalirkan uap panas ke dalam bahan, sehingga pori – pori bahan menjadi lebih terbuka dengan luas permukaan berkisar antara 300 hingga

2000 m²/g. Permukaan arang aktif yang semakin luas berdampak pada semakin tingginya daya serap terhadap bahan gas atau cairan.

Arang aktif memiliki kegunaan yang sangat beragam. Dalam dunia industry penggunaan arang aktif biasanya digunakan untuk menyaring dan menghilangkan bau, warna dan rasa yang kurang sedap pada bahanpangan. Selain itu, arang aktif digunakan untuk pengelolaan limbah, yaitu untuk menghilangkan zat pencemar pada limbah cair maupun gas. Karakteristik arang aktif yang memiliki daya serap dan kadar karbon yang tinggi menjadikan arang aktif mempunyai manfaat yang sangat baik untuk pengelolaan limbah. Karakteristik arang aktif seperti kadar air, abu dan zat menguap harus ditekan serendah mungkin agar mendapatkan arang aktif yang maksimal. Untuk itu, dilakukan aktivasi pada arang agar medapatkan karakteristik yang baik sehingga memenuhi standar yang sudah ditetapkan.

Aktivasi arang aktif bertujuan untuk mengikat tar yang ada pada permukaan arang sehingga menutupi daya serap. Aktivasi dapat dilakukan dengan berbagai cara, yaitu kimia, fisika dan secara kimia fisika. Aktivasi kimia biasanya menggunakan bahan kimia berupa asam maupun basa. Adapun bahan kimia yang digunakan yaitu H_3PO_4 dan $NaOH$. Penggunaan kedua bahan tersebut didasari oleh penelitian sebelumnya untuk mendapatkan karakteristik arang aktif yang diinginkan. Arang aktif yang akan diaplikasikan pada pemurnian gas akan baik dengan aktivasi dengan H_3PO_4 dan $NaOH$.

Salah satu faktor penting dalam aktivasi kimia adalah tingkat impregnasi, yaitu tingkat perbandingan antara bahan kering mula-mula dengan bahan pengaktif. Jika tingkat impregnasi ditambah lebih jauh, jumlah diameter pori yang lebih besar bertambah dan diameter yang lebih kecil berkurang. Ketergantungan struktur arang aktif pada jumlah bahan pengaktif yang ditambahkan dapat dilihat dari perubahan bentuk adsorpsi.

Selama ini belum diketahui jenis bahan kimia untuk aktivasi dan perbandingan antara bahan mula-mula dengan bahan pengaktif yang tepat untuk arang aktif. Oleh karena itu, untuk mencari jenis bahan aktivasi dan perbandingan yang tepat dapat dilakukan variasi jenis bahan kimia untuk aktivasi dan variasi rasio impregnasi yaitu perbandingan antara bahan mula-mula dengan bahan pengaktif.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan formulasi jenis atau bahan pengaktif dengan perbandingan antara bahan arang dan bahan aktivasi yang memberikan karakteristik terbaik untuk dijadikan arang aktif sebagai media adsorpsi terhadap gas.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Bahan dan Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pirolisator, timbangan, ayakan, gelas ukur, gelas beker, *centrifuge*, oven, pengaduk, desikator, pipet tetes, pipet ukur, dan buret.

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cangkang kelapa sawit* yang didapat dari PTPN V. Bahan yang digunakan untuk analisis yaitu Aquadest, Amilum, Iodium, dan Natrium Tiosulfat. Bahan kimia untuk aktivasi arang yaitu, H_3PO_4 dan $NaOH$.

2.2. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang dilakukan adalah Rancangan Blok Lengkap (RBL), terdiri dari 2 faktor yaitu :

1. Faktor bahan pengaktif arang menggunakan 2 taraf, yaitu:
 - A1 = H_3PO_4 (Konsentrasi 50%)
 - A2 = $NaOH$ (Konsentrasi 50%)
2. Faktor rasio impregnasi antara arang dan bahan pengaktif menggunakan 3 taraf, yaitu :
 - B1 = 1:2 (100 gram bahan arang : 200 ml bahan aktivasi)
 - B2 = 1:3 (100 gram bahan arang : 300 ml bahan aktivasi)
 - B3 = 1:4 (100 gram bahan arang : 400 ml bahan aktivasi)

Pengulangan dilakukan sebanyak 2 kali sebagai blok, sehingga diperoleh $2 \times 3 \times 2 = 12$ satuan eksperimental. Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis keragamannya pada jenjang nyata 5% dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan uji jarak berganda Duncan (JBD) pada jenjang nyata 5%.

2.3. Prosedur Kerja

Prosedur penelitian yang dilakukan dengan 2 tahapan. Tahap pertama yaitu pembuatan arang dari cangkang kelapa sawit. Tahap kedua adalah tahap aktivasi menggunakan metode kimia

1. Proses pembuatan Arang

Pembuatan arang dari cangkang kelapa sawit dimulai dengan membersihkan cangkang dari kotoran atau dilakukan sortasi. Kemudian dilakukan pengeringan cangkang dengan cara dijemur dibawah sinar matahari. Tujuan dikeringkan yaitu untuk mengurangi kadar air pada saat pembakaran atau proses pengarangan. Setelah bahan kering, dilakukan pembakaran menggunakan pirolisator dengan suhu $400\text{ }^\circ\text{C}$ selama 3 jam. Setelah didapatkan arang, dilakukan pengecilan ukuran atau penghalusan menggunakan mortar. Kemudian arang tersebut diayak menggunakan ayakan 60 mesh, arang yang lolos dari ayakan 60 mesh tersebut yang digunakan untuk aktivasi.

2. Proses Aktivasi Arang

Proses aktivasi arang mengacu pada tabel TLUE, Perlakuan yang dilakukan pertama kali adalah A_1B_2 pada BLOK I, artinya arang direndam menggunakan bahan aktivasi H_3PO_4 dengan perbandingan bahan mula-mula dan bahan aktivasi 1:3 yaitu 100 gram arang dengan 300 ml bahan aktivasi. Kemudian dilakukan aktivasi urutan kedua yaitu A_1B_1 berarti arang 100 gram direndam dengan 200 ml H_3PO_4 .

Urutan ketiga adalah A_2B_3 yaitu aktivasi menggunakan NaOH dengan 100 gram arang dan 400 ml bahan pengaktif. Urutan selanjutnya yaitu A_2B_1 yaitu aktivasi dengan NaOH dengan 100 gram arang dan 200 ml bahan pengaktif. Perlakuan kelima yaitu A_1B_3 berarti aktivasi menggunakan H_3PO_4 dengan perbandingan 100 gram arang dan 400 ml bahan pengaktif. Urutan terakhir yaitu A_2B_2 yang diaktivasi dengan NaOH serta perbandingan 100 gram arang dan 300 ml bahan pengaktif. Setelah itu, masing-masing arang direndam selama 24 jam. Kemudian arang yang sudah direndam tersebut disaring dan dicuci menggunakan aquadest untuk dinetralkan pH nya. Arang yang sudah dicuci tersebut dilakukan pengeringan menggunakan oven selama 2 jam.

Setelah BLOK I selesai dilakukan, maka akan dilanjutkan pada BLOK II yang sesuai dengan urutan tabel TLUE. Cara aktivasi yang dilakukan sama pada BLOK I. Setelah arang diaktivasi, maka selanjutnya dilakukan analisis untuk mengetahui karakteristik arang tersebut yang meliputi, kadar air, abu, zat menguap, karbon dan daya serap iodine. Arang yang sudah dikeringkan inilah yang disebut dengan arang aktif karena sudah dilakukan aktivasi sehingga pori-porinya terbuka.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sifat Kimia Arang Aktif

1. Daya Serap Iodin

Daya serap atau adsorpsi karbon aktif terhadap iodine mengindikasikan kemampuan karbon aktif untuk mengadsorpsi komponen dengan berat molekul rendah. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 1. berikut.

Tabel 1. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan jenjang 5% analisa daya serap iodine

Bahan Aktivasi	Rasio Impregnasi			Rerata (A)
	B1 (1:2)	B2 (1:3)	B3 (1:4)	
A1 (H ₃ PO ₄)	33,9146	37,3228	28,9445	33,395 b
A2 (NaOH)	109,0987	110,8134	106,1301	108,680 a
Rerata (B)	71,5066 xy	74,0681 x	67,5398 z	

Keterangan : Rerata Perlakuan yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan jenjang nyata 5%.

Faktor jenis bahan aktivasi mempengaruhi daya serap iodine terhadap arang aktif. Aktivasi arang menggunakan NaOH menghasilkan daya serap iodine lebih tinggi dibandingkan aktivasi menggunakan H_3PO_4 . Hal ini disebabkan oleh pada saat aktivasi,

NaOH lebih baik menghilangkan produk dekomposisi yang menempel pada permukaan arang aktif. Menurut Pari (1995), karena sifat dari NaOH yang mampu melakukan penetrasi ke dalam sampel dan secara efektif mampu menghilangkan produk dekomposisi yang dihasilkan selama proses aktivasi. Selain itu, daya serap arang aktif terhadap yodium yang tinggi disebabkan besarnya diameter pori-pori arang aktif yang diaktivasi menggunakan NaOH karena senyawa hidrokarbon yang terdapat pada permukaan arang aktif telah banyak keluar pada saat aktivasi. Hal ini terjadi karena pergeseran pelat-pelat karbon yang menyebabkan terdorongnya residu-residu hidrokarbon. Daya serap iodine yang diaktivasi menggunakan NaOH mencapai 108,8067 mg/g dibandingkan aktivasi menggunakan H_3PO_4 yaitu sebesar 33,3956 mg/g.

Faktor rasio impregnasi mempengaruhi daya serap iodine terhadap arang aktif yang dihasilkan. Semakin tinggi volume yang digunakan maka daya serap akan mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh semakin banyak larutan ditambahkan maka kemampuan arang untuk menyerap akan berkurang. Menurut Pari (1995) karena semakin besar volume aktivasi maka senyawa hidrokarbon yang terdapat pada arang aktif akan sulit keluar pada saat proses aktivasi. Hasil maksimal yaitu pada rasio 1:3 (100 g arang : 300 ml bahan aktivasi) dengan hasil pada NaOH sebesar 110,8134 mg/g dan pada H_3PO_4 sebesar 37,3228 mg/g.

Tabel 1. menunjukkan daya serap iodine pada arang aktif. Daya serap iodine pada arang aktif yang diaktivasi dengan H_3PO_4 hasilnya berkisar antara 28,9445%-37,3228%. Sedangkan yang diaktivasi menggunakan NaOH berkisar antara 106,1301%-110,8134%. Perlakuan yang memiliki daya serap iodine terbesar yaitu A_2B_2 (aktivasi NaOH dengan rasio 1:3) sebesar 110,8134% dan yang terkecil yaitu A_1B_3 (aktivasi H_3PO_4 dengan rasio 1:4).

Oleh karena itu, arang aktif yang diaktivasi menggunakan NaOH lebih baik daya serap terhadap iodinnya dibanding aktivasi menggunakan H_3PO_4 walaupun kedua aktivasi tersebut tidak memenuhi standar yaitu minimal sebesar 750 mg/g. Arang aktif yang diaktivasi dengan rasio 1:3 mempunyai daya serap yang lebih tinggi dibanding rasio 1:2 dan 1:4. Hal ini berarti rasio 1:3 merupakan titik maksimal volume perendaman aktivasi. Karena apabila ditingkatkan volume aktivasinya, maka daya serap terhadap iodine akan menurun.

SIFAT FISIK ARANG AKTIF

1. Kadar Air

Kadar air merupakan kandungan air dalam arang dengan kondisi kering udara. Proses penyerapan air dari udara sangat cepat, sehingga dalam waktu singkat kadar air mencapai kadar air keseimbangan dengan udara sekitarnya. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 2. berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan jenjang 5% analisa kadar air

Bahan Aktivasi	Rasio Impregnasi			Rerata (A)
	B1 (1:2)	B2 (1:3)	B3 (1:4)	
A1 (H ₃ PO ₄)	9,706 p	22,397 q	9,5600 r	13,887 ab
A2 (NaOH)	24,679 s	13,026 t	27,3574 u	21,6879 a
Rerata (B)	17,1930	17,7121	18,4587	

Keterangan : Rerata Perlakuan yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan jenjang nyata 5%.

Tabel 2. menunjukkan kadar air terendah dari arang aktif yang diaktivasi dengan H₃PO₄ dengan rasio impregnasi 1:4. Hal ini karena gugus polar yang terikat pada arang aktif lebih sedikit. Hal ini didukung Pari (2000 dan 2006), yaitu permukaan arang aktif H₃PO₄ lebih sedikit mengandung gugus fungsi yang bersifat polar sehingga interaksi antara uap air yang bersifat polar juga sedikit.

Tabel 9. menunjukkan kadar air arang aktif yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 9,5600% - 27,3574%. Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan A₂B₃ yaitu aktivasi menggunakan NaOH dengan rasio arang 1:4 sebesar 27,3574%. Kemudian kadar air terkecil ada pada perlakuan A₁B₃ yaitu menggunakan H₃PO₄ dengan rasio arang 1:4 sebesar 9,5600%.

Arang aktif yang diaktivasi menggunakan NaOH memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan H₃PO₄. Menurut Arwin (2007), sifat dari arang aktif itu sendiri yang higroskopis atau menyerap air jika kontak dengan udara dan bisa juga disebabkan oleh adanya molekul uap air yang terperangkap di dalam kisi-kisi heksagonal arang aktif terutama pada proses pendinginan.

Kadar air yang diperbolehkan dalam persyaratan berdasarkan SNI 06-3730-95 maksimal sebesar 15%. Dalam hal ini kadar air arang aktif dengan aktivasi NaOH dan H₃PO₄ memiliki kandungan air yang cukup besar. Kandungan kadar air dikehendaki harus bernilai sesuai standar karena kadar air yang tinggi akan mempengaruhi daya serap baik terhadap gas maupun terhadap cairan. Kadar air yang rendah diharapkan mempunyai daya serap yang baik karena pori-porinya tidak tertutup oleh air sehingga mempunyai serapan yang besar.

Oleh karena itu, kadar air yang diaktivasi menggunakan NaOH dan H₃PO₄ dengan rasio arang dengan bahan aktivasinya masih memiliki kandungan air yang cukup tinggi dan ada beberapa sampel kurang memenuhi standar yaitu dibawah angka 15%.

2. Kadar Abu

Kadar abu merupakan jumlah sisa dari akhir proses pembakaran. Residu tersebut berupa zat-zat mineral yang tidak hilang selama proses pembakaran. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 3. berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan jenjang 5% analisa kadar abu

Bahan Aktivasi	Rasio Impregnasi			Rerata (A)
	B1 (1:2)	B2 (1:3)	B3 (1:4)	
A1 (H ₃ PO ₄)	6,469 p	5,677 q	4,997 r	5,715 b
A2 (NaOH)	22,36 s	23,38 t	17,35 u	21,037 a
Rerata (B)	14,4181	14,5333	11,1772	

Keterangan : Rerata Perlakuan yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan jenjang nyata 5%.

Tabel 3. menunjukkan kadar abu berkisar antara 4,9972%-23,3893% dengan kadar abu tertinggi pada perlakuan A₂B₂ (NaOH dengan rasio 1:3) dan kadar abu terendah pada perlakuan A₁B₃ (H₃PO₄ dengan rasio 1:4). Kadar abu yang tinggi disebabkan kurangnya zat aktivator untuk mengikat kandungan logam berupa Mg, Ca dan K sehingga kadar abu yang dihasilkan tinggi. Menurut Pari (2006) kadar abu yang diaktivasi menggunakan NaOH lebih banyak dibandingkan aktivasi dengan H₃PO₄ karena H₃PO₄ lebih bisa mengikat kandungan kadar abu yang berupa Ca, K dan Mg dibanding NaOH.

Kadar abu ini berasal dari kandungan mineral yang terkandung dalam cangkang kelapa sawit. Kadar abu yang tinggi dapat menurunkan mutu arang aktif karena semakin tinggi kadar abu maka semakin banyak pula kandungan bahan anorganik yang terdapat dalam bahan (Pari, 2001).

Tingginya kadar abu dalam arang aktif yang dihasilkan dapat mempengaruhi daya serap, karena pori arang aktif akan terisi oleh mineral-mineral logam yang merupakan komponen utama dalam abu seperti K, Na, Ca dan Mg, (Pari et al., 2006), peningkatan kadar abu ini menunjukkan adanya proses oksidasi lebih lanjut terutama dari partikel halus.

Oleh karena itu, kadar abu yang diaktivasi menggunakan NaOH mempunyai kandungan yang lebih besar dari standarnya sehingga arang yang

diaktivasi tidak memenuhi syarat yaitu tidak boleh lebih dari 10%. Sedangkan arang aktif yang diaktivasi dengan H_3PO_4 mempunyai kadar abu yang rendah sehingga memenuhi standar yaitu dibawah 10%.

3. Kadar Zat Menguap

Zat mudah menguap adalah zat selain air, yaitu karbon terikat dan abu yang terdapat di dalam arang, yang terdiri atas cairan dan sisa tar yang tidak habis dalam proses karbonisasi. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 4. berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan jenjang 5% analisa kadar zat menguap.

Bahan Aktivasi	Rasio Impregnasi			Rerata (A)
	B1 (1:2)	B2 (1:3)	B3 (1:4)	
A1 (H_3PO_4)	26,7127	28,5183	28,4287	27,8865b
A2 (NaOH)	38,3164	39,2659	38,8881	38,823 a
Rerata (B)	32,5145	33,8921	33,4760	

Keterangan : Rerata Perlakuan yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan jenjang nyata 5%.

Faktor jenis bahan aktivasi mempengaruhi kadar zat menguap arang aktif yang dihaikan. Kadar zat menguap yang diaktivasi dengan NaOH hasilnya lebih besar dibandingkan aktivasi menggunakan H_3PO_4 . Kadar zat menguap pada arang aktif ini tinggi dipengaruhi oleh kekuatan dari zat activator untuk mengikat senyawa non karbon yang menempel. Menurut Pari (2006) hal ini bahwa NaOH dan H_3PO_4 tidak cukup kuat untuk mengikat senyawa non karbon yang menempel pada arang aktif, terutama atom Hidrogen yang terikat kuat pada atom Karbon dalam bentuk $C(H_2)$. Tetapi H_3PO_4 menghasilkan kadar zat menguap yang sedikit dibanding NaOH, artinya aktivasi menggunakan H_3PO_4 dapat mengikat senyawa non karbon dibandingkan NaOH.

Faktor rasio impregnasi tidak mempengaruhi kadar zat menguap arang aktif. Semakin tinggi rasio impregnasi, maka kadar zat menguap akan menurun. Pada rasio arang 1:3 (100 g arang : 300 ml bahan aktivasi) menghasilkan kadar zat menguap paling tinggi. Menurut Pari et al., (2006) karena pada volume tertentu maka senyawa non karbon akan lebih sulit diikat. Hal ini juga dipengaruhi kemampuan jenis bahan aktivasi untuk mengikat atom Hidrogen.

Tabel 4. menunjukkan hasil kadar zat menguap pada arang aktif. Kadar zat menguap berkisar antara 26,7127% pada perlakuan A₁B₁ (H_3PO_4 dengan rasio 1:2) sampai 39,2659% pada perlakuan A₂B₃ (NaOH dengan rasio 1:3). Hal ini menunjukkan bahwa

aktivasi menggunakan H_3PO_4 menunjukkan kadar zat menguap yang lebih kecil dibandingkan NaOH pada semua perlakuan. Pada Rasio 1:3 (bahan arang : bahan aktivasi) menunjukkan hasil kadar zat menguap yang lebih tinggi dari semua perlakuan.

Oleh karena itu, arang aktif yang diaktivasi dengan H_3PO_4 dan NaOH dengan rasio 1:2, 1:3, dan 1:4 menunjukkan kandungan zat menguap yang tinggi sehingga tidak memenuhi standar yaitu maksimal 25%.

4. Kadar Karbon

Kadar karbon terikat adalah fraksi C dalam arang. Kadar karbon terikat dipengaruhi oleh kadar zat mudah menguap dan kadar abu. Karbon dalam arang adalah zat yang terdapat pada fraksi padat hasil pirolisis selain abu (zat anorganik) dan zat-zat yang masih terdapat pada pori-pori arang. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 5. berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan jenjang 5% analisa kadar karbon

Bahan Aktivasi	Rasio Impregnasi			Rerata (A)
	B1 (1:2)	B2 (1:3)	B3 (1:4)	
A1 (H_3PO_4)	66,8187	65,8038	66,5036	66,375 a
A2 (NaOH)	39,3162	37,3445	43,7590	40,139 b
Rerata (B)	53,0674	51,5741	55,1313	

Keterangan : Rerata Perlakuan yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan jenjang nyata 5%.

Faktor jenis bahan aktivasi mempengaruhi kadar karbon arang aktif. Arang aktif yang diaktivasi menggunakan H_3PO_4 menghasilkan kadar karbon yang lebih banyak dibandingkan aktivasi menggunakan NaOH. Kandungan karbon yang tinggi ini disebabkan oleh kemampuan zat activator mengkonversi selulosa menjadi atom karbon lebih baik. Hal ini didukung oleh pustaka Pari (2004), karena aktivasi menggunakan H_3PO_4 akan mengkonversikan kandungan selulosa dan lignin yang menjadi atom karbon lebih baik dibanding aktivasi menggunakan NaOH. Selain itu, kadar karbon yang diaktivasi menggunakan NaOH lebih sedikit. Menurut Pari (2004), karena NaOH menunjukkan banyak atom karbon yang bereaksi dengan uap air menghasilkan gas CO dan CO₂ sehingga atom karbon yang tertata kembali membentuk struktur heksagonal.

Faktor rasio impregnasi tidak mempengaruhi kadar karbon arang aktif. Peningkatan rasio impregnasi juga akan meningkatkan kadar karbon yang dihasilkan. Menurut Pari (2004), karena semakin tinggi volume aktivasi maka kandungan

selulosa dan lignin dapat dikonversi menjadi karbon secara maksimal. Tergantung dari pemilihan jenis bahan aktivasi yang digunakan.

Tabel 5. menunjukkan kadar karbon pada arang aktif. Penentuan kadar karbon arang aktif bertujuan untuk mengetahui kandungan karbon setelah proses pengarangan. Kadar karbon yang dihasilkan berkisar antara 37,3445%-66,8187%.

Kadar karbon terbesar terdapat pada perlakuan A₁B₁ yaitu aktivasi dengan H₃PO₄ dan rasio 1:2 (100 gram arang : 200 ml H₃PO₄). Sedangkan perlakuan terkecil terdapat pada perlakuan A₂B₂ yaitu aktivasi dengan NaOH pada rasio 1:3 (100 gram arang : 300 ml NaOH). Kemudian pada rasio 1:3 (100 gram arang : 300 ml aktivasi) menunjukkan hasil kadar karbon terkecil dari perlakuan masing-masing.

Tinggi rendahnya kadar karbon terikat yang dihasilkan dipengaruhi oleh kandungan kadar zat menguap dan abu arang aktif, semakin besar nilai kadar zat terbang dan kadar abu maka kadar karbon terikat arang aktif semakin rendah, sebaliknya semakin rendah nilai zat terbang dan kadar abu arang aktif maka nilai kadar karbon terikat akan semakin tinggi.

Oleh karena itu, kadar karbon pada arang aktif yang diaktivasi menggunakan H₃PO₄ menunjukkan hasil yang memenuhi standar yaitu diatas 65% kadar karbon. Sedangkan kadar karbon arang aktif yang diaktivasi menggunakan NaOH menunjukkan hasil yang lebih rendah yaitu berkisar antara 37%-43%. Hal ini menunjukkan kandungan kadar karbonnya tidak memenuhi standar Karena dibawah standar yaitu 65%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan : (1) Jenis bahan aktivasi dan rasio impregnasi mempengaruhi karakteristik arang aktif sangat berpengaruh terhadap kadar air, kadar abu, kadar zat menguap, kadar karbon dan daya serap iodin, (2) Jenis bahan aktivasi yang lebih baik digunakan untuk pembuatan arang aktif dari cangkang kelapa sawit dengan metode kimia adalah NaOH, (3) Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan A₂B₂ yaitu jenis aktivasi yang digunakan adalah NaOH dengan rasio impregnasi yaitu 1:3 (100 gr arang : 300 ml bahan aktivasi). Adapun hasil karakteristik yang didapat yaitu kadar air sebesar rerata 13,0268%, pada kadar abu sebanyak 23,3893%, kadar zat menguap 39,2659%, kadar karbon 37,3445% dan daya serap iod sebesar 110.813 mg/g

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2016 . <https://id.wikipedia.org/wiki/Cangkang>. diakses pada tanggal 19 Maret 2016
- Anonim, 2016, <https://id.wikipedia.org/wiki/kelapasawit> . diakses pada tanggal 19 Maret 2016
- Arwin. *Pemanfaatan Komposit Karet Alam – Arang Aktif Tempurung Kelapa dengan Perbandingan Ukuran Tertentu. Skripsi. Jurusan Kimia MIPA Universitas Riau.* 2007.
- Hendra, D. 2006. *Pembuatan Arang Aktif dari Tempurung Kelapa Sawit dan Serbuk Kayu Gergajian Campuran.* Penelitian Hasil Hutan, 24 (2): 1 - 22.
- Hendra, D. dan G. Pari. 1999. *Pembuatan arang aktif dari tandon kosong kelapa sawit.* Buletin Penelitian Hasil Hutan, Bogor. 17 (2) : 133 –122.
- Maarif, F., dan Januar, A., 2007, *Absorpsi Gas Karbondioksida (CO₂) dalam Biogas dengan Larutan NaOH secara Kontinyu,* Jurusan Teknik Kimia, Universitas Semarang, Draft Jurnal Hasil Penelitian UNDIP
- Pari, G. 1995. *Pembuatan dan karakteristisk arang aktif dari batubara.* Tesis Program Magister Kimia Institut Teknologi Bandung, Bandung. Tidak diterbitkan.
- Pari, G. 2004. *Kajian struktur arang aktif dari serbuk gergaji kayu sebagai adsorben emisi formaldehida kayu lapis.* Disertasi. Sekolah Pascasarjana, Insitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pari, Gustan dan Saila, Ilah. 2001. *Pembuatan Arang Aktif dari Sabut Kelapa Sawit dengan Bahan Pengaktif NH₄HCO₃ dan (NH₄)₂CO₃ Dosis Rendah.* Bogor. Buletin Penelitian Hasil Hutan



Karakteristik Warna Dan Aroma Tepung Pisang Kepok, Ambon Dan Agung Matang Melalui Pengeringan Metode Foam Mat Drying

Nining Widayah Kusnanik^{1*}, Anna Noordia², Elfia Rosyida³, Pudjijuniarto⁴

Jurusan Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: ¹niningwidayah@unesa.ac.id, ²annanoordia@unesa.ac.id

³elfiarosyida@unesa.ac.id, ³pudjijuniarto@unesa.ac.id

ABSTRAK

Tepung pisang paling banyak dihasilkan dari pisang mentah. Proses pembuatan tepung pisang matang sulit dilakukan karena proses pengeringan pisang matang menghasilkan warna coklat tua sampai kehitaman dan tekstur yang liat dan lengket sehingga sulit untuk digiling menjadi tepung. Pengeringan metode *foam mat drying* merupakan metode sederhana yang mampu membuang air dari bahan makanan yang sensitif terhadap panas, kandungan gula yang tinggi dan makanan kental yang sulit kering. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik warna dan aroma tepung yang dihasilkan dari tiga varietas pisang yang sudah matang (Kepok, Ambon dan Agung) melalui metode foam mat drying. Teknik pengambilan data menggunakan *Hedonic scale scoring* (uji kesukaan) dengan memberikan kuesioner kepada 30 orang panelis. Nilai dari data hasil uji warna dan aroma dianalisa dengan menggunakan uji Friedman. Hasil analisa terhadap warna ketiga varietas tepung pisang (Kepok, Ambon dan Agung yang sudah matang) menunjukkan kisaran 6,053-7,400 (agak menyukai-menyukai). Warna yang paling disukai adalah tepung pisang Kepok (kuning terang) dengan nilai 7,400 diikuti oleh pisang Ambon (coklat) dan terakhir pisang Agung (kuning pucat). Aroma tepung pisang berkisar antara 7,766 – 8,793 (menyukai-sangat menyukai) dimana aroma tepung pisang Ambon yang paling disukai karena aroma pisang yang dihasilkan lebih kuat. Hal ini berarti pengeringan metode foam mat drying dapat digunakan untuk menghasilkan tepung pisang dari pisang matang.

Kata kunci: pisang kepok, pisang agung, pisang ambon, tepung pisang, foam mat drying

ABSTRACT

Banana flour mostly is made from unripe bananas. The manufacture of mature banana flour is difficult to do because the drying process of ripe bananas produce dark brown to black color, clay and sticky texture so it difficult to grind into flour. The drying method of foam mat drying is a simple method that can remove water from heat-sensitive food, high sugar content and hard-to-dry viscous foods. The purpose of this research is to know the characteristic of color and flavor of the flour produced from three different varieties of ripe banana (Kepok, Ambon and Agung). The method of data retrieval was using Hedonic scale scoring by giving questionnaires to 30 panelists. The values of color and flavor test were analyzed using Friedman test. The results of the analysis on the color of three varieties ripe banana flour (Kepok, Ambon and Agung) showed a range of 6,053-7,400 (slightly like - likes). The most preferred color is Kepok banana flour (bright yellow) with value 7,400 followed by Ambon banana (chocolate) and last banana Agung (pale yellow). The scent of banana flour ranges between 7,766 - 8,793 (likes-very like) where the flavor of Ambon banana flour is most preferred because it produce strong banana flavor.

Key Words: ripe banana, banana flour, foam mat drying

1. PENDAHULUAN

Pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan buah yang mempunyai potensi besar untuk diolah menjadi tepung. Manfaat yang dapat diperoleh dari pengolahan pisang menjadi tepung adalah lebih tahan disimpan, lebih mudah dalam pengemasan dan pengangkutan, lebih praktis untuk diversifikasi produk olahan dan mampu memberikan nilai tambah buah pisang. Tepung pisang yang ada di pasaran paling banyak dihasilkan dari pisang mentah karena kandungan patinya lebih tinggi dari pisang matang sehingga lebih mudah dikeringkan dan menghasilkan warna yang menarik. Pisang matang ketika dikeringkan dengan cara yang sama pada proses

pengeringan pisang mentah akan menghasilkan warna coklat tua kehitaman dan tekstur yang liat dan lengket sebagai hasil proses karamelisasi karena kandungan gula pisang matang yang lebih tinggi dari pisang mentah. Hal ini menyebabkan pisang sulit untuk digiling menjadi tepung.

Foam mat drying merupakan metode alternatif yang relatif sederhana yang mampu membuang air dari bahan makanan yang sensitif terhadap panas, kandungan gula yang tinggi dan makanan kental yang sulit kering. Kelebihan dari metode *foam mat drying* memerlukan temperatur yang lebih rendah dan waktu pengeringan yang lebih pendek apabila dibandingkan dengan *non-foamed material* (Naknaen

et al, 2015). Penggunaan metode foam mat drying pada proses pengeringan pisang matang diharapkan dapat menghasilkan tepung pisang yang karakteristik warna dan aromanya disukai oleh konsumen.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Instrumen dan Prosedur

Tiga varietas pisang (Kepok Lumajang, Ambon Probolinggo, dan Agung Lumajang) pada tingkat kematangan 5 sampai dengan 7, dicuci dan dikupas, direndam selama 10 menit dalam larutan yang mengandung 5 ml air jeruk nipis kemudian dikukus selama 10 menit dan diblender dengan air suling 500C ditambah albumen telur 3% (b/v) dikocok dengan menggunakan blender tangan (Philips HR 2116 Hand Blender, Bogor, Indonesia) pada tingkat kecepatan 2 selama 5 menit. Busa jus pisang dituangkan ke dalam nampan, berdimensi 22 x 12 x 10 cm, dengan ketebalan 2 mm lalu dikeringkan pada suhu 60°C sampai 80°C dalam pengering kabinet.

2.2 Desain Eksperimental dan Analisis Statistik

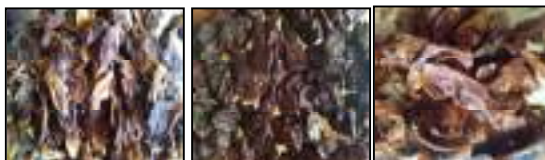
Desain ekperimental yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan yaitu:

- P1 : pisang Kepok + foam agent (albumen 3%)
- P2 : pisang Ambon + foam agent (albumen 3%)
- P3 : pisang Agung + foam agent (albumen 3%)

Pengujian organoleptik warna dan aroma menggunakan metode *Hedonic scale scoring* (uji kesukaan) dengan memberikan kuesioner kepada 30orang panelis. Penilaian parameter meliputi aroma dan warna. Analisa data dilakukan dengan Anava, jika terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji LSD.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengeringan pisang pada tingkat kematangan 5 sampai dengan 7 dengan cara pemotongan kecil dan tipis (seperti keripik) terlebih dahulu menghasilkan gablek pisang dengan warna yang kurang menarik, waktu pengeringan yang lama dan tidak bisa digiling menjadi tepung karena teksturnya liat sebagaimana yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Gablek Pisang Kepok, Pisang Ambon, Pisang Agung metode pengeringan biasa

Pengeringan dengan mengubah bentuk menjadi bubur buah terlebih dulu juga menghasilkan bentuk yang liat dan lengket, sehingga tidak bisa digiling menjadi tepung (Gambar 2).



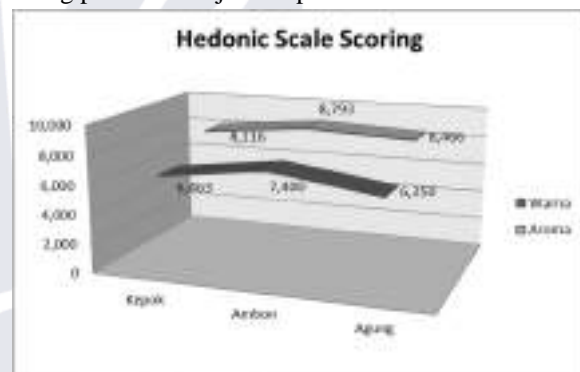
Gambar 2. Pengeringan bubur Pisang Kepok, Pisang Ambon, Pisang Agung metode pengeringan biasa

Pengeringan menggunakan metode *foam mat drying* dengan bahan pembuih albumen 3% menghasilkan tepung pisang dengan karakteristik warna seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengeringan Pisang Kepok, Pisang Ambon, Pisang Agung metode Foam Mat Drying

Hasil uji *Hedonic Scale Scoring* kepada 30 orang panelis ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Hedonic Scale Scoring

Hasil analisa organoleptik terhadap warna menunjukkan kisaran 6,053-7,400 (agak menyukai-menyukai). Warna yang paling disukai adalah produk tepung pisang ambon mungkin ini disebabkan karena reaksi Maillard yang terjadi selama proses pengeringan menghasilkan warna coklat yang menyerupai warna coklat produk minuman coklat instan yang banyak beredar di pasaran. Sedangkan yang kedua adalah warna dari bubuk pisang kepok dimana warna yang dihasilkan adalah warna kuning pisang pada umumnya.

Aroma produk tepung pisang berkisar antara 7,766 – 8,793 (menyukai-sangat menyukai). Nilai terbesar dimiliki oleh pisang ambon. Aroma pisang yang dihasilkan lebih tajam dan terasa manis sehingga lebih disukai.

Uji Homogenitas pada warna dan aroma menunjukkan bahwa nilai signifikansi (0,121 dan 0,507) lebih besar dari 0,05 yang berarti varian data homogen. Hasil uji Anova menunjukkan bahwa ada

perbedaan warna dan aroma pada ketiga perlakuan sebagaimana yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Analisis Uji Anova

Test	df	Mean Square	F	Sig.
Warna				
Between Group	2	9,999	2,966	0,057
Within Groups	87	3,371		
Total	89			
Aroma				
Between Group	2	3,435	4,582	0,013
Within Groups	87	0,750		
Total	89			

Berdasarkan hasil uji LSD pada Tabel 2 diketahui bahwa perbandingan warna pisang Kepok dengan pisang Agung tidak berbeda nyata sedangkan warna pisang Ambon berbeda nyata dengan keduanya. Aroma pisang Agung tidak berbeda nyata dengan pisang Kepok dan pisang Ambon. Namun aroma pisang Ambon berbeda secara nyata dengan aroma pisang Kepok.

Tabel 2. Uji LSD Pisang Kepok, Pisang Ambon dan Pisang Agung

Dependent Variable	(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	
warna	LSD	Pisang Kepok	Pisang Ambon	-,95000*	,47407	,048
		Pisang Agung		,09333	,47407	,844
	Pisang Ambon	Pisang Kepok		,95000*	,47407	,048
		Pisang Agung		1,04333*	,47407	,030
	Pisang Agung	Pisang Kepok		-,09333	,47407	,844
		Pisang Ambon		-1,04333*	,47407	,030
aroma	LSD	Pisang Kepok	Pisang Ambon	-,67667*	,22357	,003
		Pisang Agung		-,35000	,22357	,121
	Pisang Ambon	Pisang Kepok		,67667*	,22357	,003
		Pisang Agung		,32667	,22357	,148
	Pisang Agung	Pisang Kepok		,35000	,22357	,121
		Pisang Ambon		-,32667	,22357	,148

4. KESIMPULAN

Tepung pisang yang dihasilkan dengan metode pengering busa memiliki karakteristik warna kategori agak menyukai sampai dengan menyukai dimana warna tepung pisang ambon yang paling disukai dari dua pisang lainnya. Karakteristik aroma tepung pisang masuk dalam kategori menyukai sampai dengan sangat menyukai dimana aroma tepung pisang ambon adalah yang paling diminati. Perbedaan warna secara nyata adalah pada warna tepung pisang ambon dan aroma yang berbeda nyata hanya pada aroma tepung pisang kapok dengan pisang ambon.

5. PUSTAKA

- Aurore, G., Parfait, B., & Fahrsmann, L 2008. Banana, raw materials for making processed food product. *Trends in Food Science & Technology*, 1-13.
- FernandesR., F. Queiroz, D.A. Botrel, V.V. Rocha, C .F. Lima, V.R.Souzafoam 2013. Foam Mat Drying Of Tomato Pulp. *Biosci. J.*, 29 (4), 819-825
- Goula A. M. & Adamopoulos K.G.A 2010. A New Technique for Spray Drying Orange Juice Concentrate. *Innovative Food Science and Emerging Tech.*, 11, 342-351
- Mine Y 1995. Recent Advances In The Understanding Of Egg White Protein Functionality. *Trends In Food Science & Technology*, 6, 225-232
- Naknaen, P., Charoenthaikij, P., & Kerdsup, P 2016. Physicochemical Properties and Nutritional Composition of Foamed Banana Powder (Pisang Awak, *Musa sapientum* L.) Dehydrated by Various Drying Methods. *Walailak Journal*, 13(3), 177-191
- Pragati S, Genitha I, Ravish K 2014. Comparative Study Of Ripe And Unripe Banana Flour During Storage. *J. Food Process Tech.*5, 384.
- Raharitsifa, D.B. Genovese, C. Ratti. 2006. Characterization of Apple Juice Foams for Foam-mat Drying Prepared with Egg White Protein and Methylcellulose. *Journal Food Sci.*, 71 (3), E142-E151
- Rajkumar., R. Kailappan, R. ViswanathaG.S.V. Raghavan 2007. Drying Characteristics Of Foamed Alphonso Mango Pulp In A Continuous Type Foam at Dryer. *Journal Food Eng.*, 79, 1452-1459
- Segundo, C., Román, L., Lobo, M. *Et al.*, 2017. Ripe Banana Flour As A Source Of Antioxidants In Layer And Sponge Cakes. *Plant Foods Hum Nutr.*, 1-7.

Implementasi Alat Latihan Shadow Berbasis Microcontroller Dalam Meningkatkan Kelincahan Atlet Bulutangkis

Pudjjuniarto^{*)}, Purbodjati², Agung Prijo Budijono³, Nur Ahmad Arief⁴

¹Jurusan Penkesrek, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: pudjjuniarto@unesa.ac.id

²Jurusan Penkesrek, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: purbodjati@unesa.ac.id

³Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: agungpudjjuniarto@unesa.ac.id

⁴Jurusan Penkesrek, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: nurarief@unesa.ac.id

*) Alamat Korespondensi: Email: pudjjuniarto@unesa.ac.id

ABSTRAK

Selama ini atlet bulutangkis banyak yang memiliki langkah kaki yang tidak beraturan, hal ini dikarenakan peralatan yang digunakan dalam latihan kaki (shadow) masih bersifat sederhana yaitu menggunakan lampu sederhana yang dinyalakan/dimatikan oleh pelatih. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu eksperimen dengan merancang, memanufaktur dan mengimplementasi alat bantu latihan shadow berbasis microcontroller. Tujuan khusus dalam penelitian yaitu tersusunnya suatu alat bantu latihan shadow berbasis microcontroller menggunakan wireless system untuk atlet bulutangkis sehingga dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi gerak seorang atlet. Berdasarkan hasil uji coba alat yang telah dilakukan, diperoleh bahwa sistem hardware dan software alat latihan shadow berbasis microcontroller yang dikembangkan dapat berfungsi dengan baik. Berdasarkan hasil uji coba alat yang telah dilakukan, diperoleh bahwa sistem hardware dan software alat latihan *shadow* berbasis *microcontroller* yang dikembangkan dapat berfungsi dengan baik. Alat dapat bekerja secara otomatis dengan 3 kombinasi sesuai kebutuhan atlet dan pelatih. Hasil implementasi alat latihan *shadow* hasil penelitian ini dapat dikatakan bahwa keberadaan alat latihan *shadow* ini sangat membantu dalam proses latihan kelincahan gerak kaki atlet. Selain itu dengan melihat catatan waktu kelincahan gerak kaki yang tersimpan dalam komputer maka atlet maupun pelatih dapat mengetahui dengan akurat gerak kaki ke arah mana yang perlu terus dilatih agar memiliki kelincahan yang optimal. Hal ini membuat pelatih menjadi bisa lebih fokus mengamati gerakan langkah atletnya dengan seksama, apakah sudah baik atau belum. Kelebihan alat ini lainnya yaitu bersifat multi fungsi karena dapat digunakan untuk atlet semua cabang olahraga, khususnya untuk melatih kelincahan gerak kaki.

Kata kunci: shadow, kelincahan kaki, badminton, microcontroller

ABSTRACT

During this time many badminton athletes have irregular footsteps, this is because the equipment used in the practice of the foot (shadow) is still simple that is using a simple lamp that is turned on/off by the coach. The method used in this research is experimenting with designing, manufacturing and implementing shadow training tools based on microcontroller. Specific objective in the research is the formation of a shadow training tool based on microcontroller using wireless system for badminton athlete so as to improve the effectiveness and efficiency of an athlete's motion. Based on the results of experimental tools that have been done, it is obtained that the system hardware and software shadow tools based on microcontroller developed to function properly. Based on the results of experimental tools that have been done, it is obtained that the system hardware and software shadow tools based on microcontroller developed to function properly. The tool can work automatically with 3 combinations according to the athlete's and coach's needs. The results of the implementation of shadow exercises results of this study can be said that the existence of shadow exercise tool is very helpful in the process of agility exercise athletes foot. In addition, by looking at the time records of agility footwork stored in the computer, the athlete and trainer can know accurately what footsteps should be trained in order to have optimal agility. This makes the coach to be more focused to observe the movement of the athlete step carefully, whether it is good or not. Another advantage of this tool is a multi-function because it can be used for athletes of all sports, especially to train the agility of footwork

Keyword: shadow, agility foot, badminton, microcontroller

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa pelatih bulutangkis di Surabaya bahwa penyebab atlet sulit berkembang dan bersaing adalah aspek kelincahan yang belum baik, sedangkan dalam pertandingan bulutangkis atlet harus bisa bergerak cepat ke berbagai arah untuk menguasai

lapangan. Kelincahan tidak terbentuk dengan sendirinya, melainkan melalui suatu proses latihan. Latihan untuk meningkatkan kelincahan cukup beragam diantaranya *shadow badminton* dan *ladder*. Latihan *shadow badminton* merupakan salah satu bentuk latihan yang digunakan untuk meningkatkan *shadow*. Menurut Subarjah (2007, hlm. 42)

menjelaskan bahwa “Untuk melatih gerakan kaki dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya adalah dengan melakukan pukulan bayangan (*shadow strokes*), mengambil kok pada posisi tertentu dan melakukan gerakan/melangkah kearah tertentu dan lain-lain”.

Dalam olahraga bulutangkis salah satu unsur yang paling penting adalah langkah kaki (*shadow*). Sebaik apapun *smash* seorang atlet akan percuma jika tidak dibarengi langkah kaki yang bagus di lapangan. Langkah kaki (*shadow*) yang efektif dan efisien akan mempermudah seorang atlet bergerak di lapangan sehingga stamina dan tenaga yang diperlukan akan lebih kecil. Adanya pertimbangan karakteristik postur tubuh atlet karena postur tubuh tiap atlet berbeda-beda seperti tinggi badan, bentuk tulang, dan keseimbangan badan juga beda. Selama ini pebulutangkis banyak yang memiliki langkah kaki yang tidak beraturan, hal ini dikarenakan peralatan yang digunakan dalam latihan kaki (*shadow*) masih bersifat sederhana yaitu menggunakan lampu sederhana yang dinyalakan/dimatikan oleh pelatih.

Berdasarkan penelitian Pudjjuniarto,dkk (2013) tentang alat bantu *shadow* diperoleh hasil bahwa alat dapat berfungsi dengan baik tetapi belum ada penelitian ilmiah yang membuktikan alat tersebut mampu meningkatkan kelincahan seorang atlet. Untuk menjawab permasalahan tersebut maka dalam penelitian ini tidak berlebihan kiranya bahwa alat latihan *shadow* berbasis *microcontroller* yang telah dihasilkan akan diimplementasikan pada atlet bulutangkis sebagai upaya untuk meningkatkan kelincahannya. Dengan menerapkan alat ini, maka dapat digunakan untuk memonitor tingkat keberhasilan latihan seorang atlet dengan tepat dan dapat digunakan sebagai acuan untuk memperoleh metode dan cara yang tepat untuk meningkatkan prestasi seorang atlet.

Terdapat beberapa penelitian tentang pentingnya latihan kelincahan diantaranya:

- a. Soedjatmiko (2004), melakukan penelitian dengan judul *Peningkatan Keterampilan Bermain Tenis Lapangan dengan Latihan Shadow dan Kekuatan Otot Lengan* diperoleh hasil bahwa dengan melakukan latihan *shadow* secara terstruktur dapat meningkatkan keterampilan bermain tenis lapangan.
- b. Budi Raharjo (2011), melakukan penelitian tentang teknik dasar permainan bola basket yang harus dimiliki oleh siswa diperoleh hasil bahwa bentuk latihan yang harus diterapkan untuk atlet bola basket antara lain meliputi : lempar tangkap

bola (*passing*), memantulkan bola (*dribbling*), menembak bola ke ring basket (*shooting*), berputar badan (*pivot*), olah kaki (*foot work*), melompat atau meloncat (*jumping*), dan gerak tipu dengan bola atau tidak dengan bola (*fakes and fints*).

- c. Mahendra (2007), melakukan penelitian tentang pengaturan latihan *shadow* pada olahraga bulutangkis diperoleh hasil bahwa metode drill terdapat dua cara yang lazim dilakukan yaitu dengan pengaturan *secara terpusat (blocked practice)* dan *secara acak (random practice)*.
- d. Berdasarkan penelitian Pudjjuniarto,dkk (2013) tentang alat bantu *shadow* diperoleh hasil bahwa alat masih dalam skala model dan komunikasi data masih menggunakan kabel sehingga belum teruji dalam skala sebenarnya. Selain itu, komunikasi data menggunakan kabel dinilai kurang efektif karena tidak bisa dikontrol jarak jauh.

Merujuk dari hasil penelitian di atas maka akan pentingnya melakukan inovasi dan pengembangan untuk mengukur tingkat keberhasilan seorang atlet dalam menjalani latihan, maka tidak berlebihan kiranya dilakukan penelitian pengembangan alat bantu latihan *shadow* berbasis *microcontroller* menggunakan *wireless system* untuk atlet bulutangkis yang diharapkan diperoleh hasil yang lebih baik dari penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya.

Permainan bulutangkis sarat dengan berbagai kemampuan dan keterampilan gerak yang kompleks. Sepintas lalu dapat diamati bahwa pemain harus melakukan gerakan-gerakan seperti lari cepat, berhenti dengan tiba-tiba dan segera bergerak lagi, gerak meloncat, menjangkau, memutar badan dengan cepat, melakukan langkah lebar tanpa pernah kehilangan keseimbangan tubuh.

Shadow adalah gerakan langkah kaki atau *shadow* ke sudut-sudut lapangan bulutangkis. *Shadow* adalah salah satu teknik latihan *shadow* yang sangat efektif tanpa menggunakan *shuttlecock*. Gerakan-gerakan ini harus dilakukan berulang-ulang dan dalam tempo lama, selama pertandingan berlangsung. Akibat proses gerakan itu akan menghasilkan "kelelahan", yang akan berpengaruh langsung pada kerja jantung, paru-paru, sistem peredaran darah, pernapasan, kerja otot, dan persendian tubuh.

Gerakan-gerakan ini harus dilakukan berulang-ulang dan dalam tempo lama, selama pertandingan berlangsung. Akibat proses gerakan itu akan menghasilkan "kelelahan", yang akan

berpengaruh langsung pada kerja jantung, paru-paru, sistem peredaran darah, pernapasan, kerja otot, dan persendian tubuh.

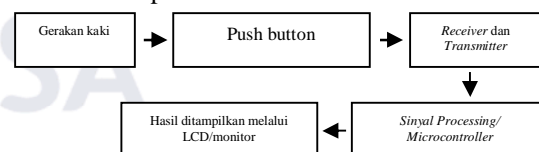
2. METODE PELAKSANAAN

Metode dalam penelitian ini didasarkan atas rancangan penelitian pengembangan dengan prosedur pelaksanaan dikelompokkan menjadi dua tahap. Rancangan penelitian tersebut adalah sebagai berikut.

1. Tahapan penelitian perancangan alat latihan *shadow berbasis microcontroller* untuk atlet bulutangkis.
2. Tahapan penelitian implementasi hasil rancangan alat latihan *shadow berbasis microcontroller* untuk atlet bulutangkis.

Tahapan penelitian rancangan peralatan bantu latihan *shadow berbasis microcontroller* menggunakan *wireless system* untuk atlet bulutangkis yang terdiri dari :

1. Tahapan pengambilan data karakteristik metode latihan para atlet khususnya bulutangkis. Teknik pengumpulan data dengan melakukan observasi di berbagai pusat pelatihan atlet dan wawancara dengan para pelatih olah raga tentang metode latihan *shadow* yang digunakan.
2. Tahapan uji lapangan metode latihan *shadow* untuk atlet bulutangkis. Teknik pengumpulan data dengan mencari beberapa metode yang sering dipakai dan mengambil metode yang tepat.
3. Tahapan perancangan alat bantu latihan *shadow* berbasis *microcontroller* menggunakan *wireless system* berupa:
 - o Spesifikasi alat yang diinginkan.
 - o Desain rancangan alat.
 - o Kebutuhan komponen untuk proses manufaktur alat.
 - o Alur proses manufaktur alat.



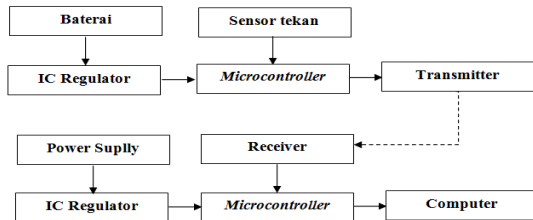
Gambar 1. Diagram blok hardware alat bantu latihan *shadow* berbasis *microcontroller* menggunakan *wireless system*

4. Tahapan proses pembuatan alat bantu latihan *shadow berbasis microcontroller* menggunakan *wireless system*.
5. Tahapan implementasi alat di pusat pelatihan berbagai cabang olahraga wilayah Surabaya untuk mengetahui *peak performance* alat apakah sudah sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.
6. Tahapan revisi dan evaluasi hasil uji coba alat sebanyak dua tahapan.
7. Pengumpulan data dan teknik analisis data dengan metode deskriptif kualitatif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem hardware alat latihan shadow berbasis microcontroller

Sistem *hardware* dalam proses rancang bangun alat bantu *shadow* berbasis *microcontroller* dilakukan dengan merancang *minimum system transmitter* dan *receiver* berdasarkan *flowchart* pada Gambar 2 dengan hasil yang ditampilkan pada Gambar 3



Gambar 2. Flowchart hardware alat latihan shadow berbasis microcontroller



Transmitter



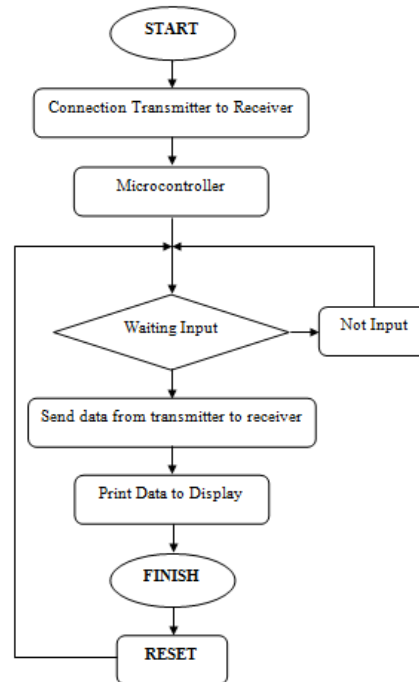
Receiver

Gambar 3. Sistem hardware alat latihan shadow berbasis microcontroller



Gambar 4. Seperangkat alat latihan shadow berbasis microcontroller

Sistem *software* alat latihan *shadow* berbasis *microcontroller*



Gambar 5. Flowchart software alat bantu latihan shadow berbasis microcontroller

Metode latihan shadow pada atlet bulutangkis

Latihan *shadow* atau latihan bayangan adalah melakukan gerakan seperti sungguhan artinya si pelaku melakukan gerakan seperti dia sedang bermain bulutangkis dia bergerak ke kiri, depan, kanan, belakang seperti mengejar bola dan melakukan pukulan baik dengan raket maupun tanpa raket dengan teknik yang di instruksikan oleh pelatih.

Selama melakukan latihan *shadow* atlet harus membayangkan arah bola datang dan membayangkan bola pengembalian kita, untuk itu tahap pemula latihan *shadow*, biasanya atlet bergerak ke berbagai arah dengan instruksi dari pelatih. Setelah atlet dianggap menguasai apa yang harus diinstruksikan pelatih atlet diberikan kebebasan untuk bergerak sesuai dengan daya tafsir dari atlet itu sendiri.

Berdasarkan hasil studi literatur dan observasi ke pusat pelatihan klub-klub bulutangkis yang ada di Surabaya diperoleh metode latihan shadow sebagai berikut:

Metode latihan shadow tingkat dasar:

1. Dari posisi tengah lapangan, melangkah ke pojok kanan depan, lalu kembali ke tengah dilanjutkan ke kiri depan dan kembali ke tengah. Lakukan gerakan berulang.
2. Dari posisi tengah melangkah ke arah samping ke kanan, kembali ke tengah lalu ke samping

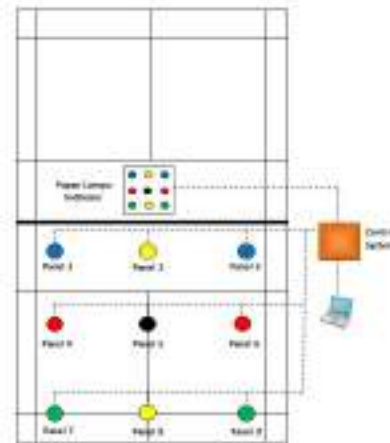
- kanan dan kembali ke tengah. Lakukan gerakan berulang.
3. Dari posisi tengah melangkah mundur ke kanan belakang lalu kembali ke tengah dan melangkah mundur ke kiri belakang dan kembali ke tengah. Lakukan gerakan berulang.
 4. Semua gerakan melangkah diikuti dengan mencoba pukulan saat sampai di langkah tujuan.

Metode latihan shadow tingkat lanjut:

1. Menentukan delapan titik yang harus ditempuh oleh sampel.
2. Menjelaskan dan memberi contoh bagaimana saat menempuh titik-titik yang sudah ditetapkan.
3. Pada saat menempuh titik-titik tersebut diusahakan pandangan mengarah ke lapangan lawan.
4. Arah yang harus ditempuh tidak boleh berurutan, agar tidak berurutan pada pelaksanaannya bisa diberikan aba-aba mengenai arah yang harus dituju atau dengan bantuan lampu reaksi.
5. Setelah menuju satu titik pelaku harus kembali dahulu ke tengah pelaksanaan latihan bisa memakai repetisi atau memakai waktu, kalau memakai repetisi tersebut, sedangkan yang menggunakan waktu maka harus dapat menyelesaikan sebanyakbanyaknya sudut yang dilalui.
6. Lakukan latihan dengan beberapa set dan berikan istirahat untuk tiap set 4-5 menit.
7. Agar tidak jenuh latihan shadow bisa menggunakan raket dan shuttlecock, atlet harus mengembalikan shuttlecock tersebut ke daerah lawan dengan arah dan pukulan yang disesuaikan dengan instruksi pelatih.
8. Pada saat mengubah arah harus diawasi agar dilakukan dengan benar.
9. Prinsip *over load* diterapkan apabila kemampuan atlet sudah dianggap menguasai porsi latihan yang diberikan.
10. Berikan koreksi baik klasik maupun individual.
11. Sebelum latihan diberikan dahulu pemanasan dan berikan penenangan setiap akhir latihan.

Uji coba alat latihan shadow berbasis microcontroller

Dalam pelaksanaan ujicoba alat, posisi langkah yang harus dicapai atlet sesuai layout penempatan panel lampu yang tampak pada gambar berikut.

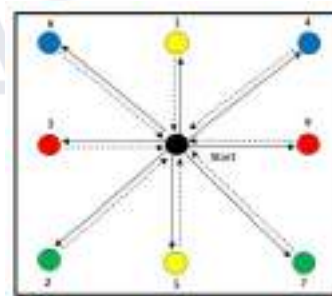


Keterangan:

- Panel 1 : Depan kiri
- Panel 2 : Depan tengah
- Panel 3 : Depan kanan
- Panel 4 : Samping kiri
- Panel 5 : Tengah (center)
- Panel 6 : Samping kanan
- Panel 7 : Belakang kiri
- Panel 8 : Belakang tengah
- Panel 9 : Belakang kanan

Gambar 6. Layout penempatan panel lampu untuk latihan shadow bulutangkis

Uji coba alat latihan shadow berbasis microcontroller dilakukan dengan setting perpindahan nyala lampu menggunakan satu titik tengah lapangan. Jika atlet setelah berpindah ke depan/samping/belakang harus kembali ke tengah maka lampu baru akan berpindah sehingga dapat diketahui waktu tempuh pada tiap langkah dari masing-masing atlet.



Gambar 7. Ilustrasi langkah kaki yang ditempuh atlet dalam latihan shadow

Pada ujicoba alat latihan shadow dengan variasi kedua ini menggunakan 10 orang yang terdiri dari 5 mahasiswa jurusan pendidikan kepelatihan olahraga FIK Unesa dan 5 siswa klub bulutangkis. Hasil ujicoba alat latihan shadow dengan variasi kedua dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil ujicoba alat shadow dengan variasi kedua latihan shadow

Atlet	Depan kiri	Depan tengah	Depan kanan	Samping kiri	Samping kanan	Belakang kiri	Belakang tengah	Belakang kanan	Total	
1	2,29	2,26	2,20	2,22	2,22	2,26	2,22	2,54	18,21	
2	1,92	1,86	1,91	1,86	1,78	2,39	1,82	2,64	16,18	
3	1,79	1,89	1,92	1,83	1,75	1,68	1,57	1,62	14,05	
4	1,88	1,71	2,25	1,85	1,82	2,28	1,88	2,34	16,01	
5	1,73	1,35	1,56	1,48	1,43	1,89	1,85	1,37	12,66	
6	1,92	1,65	1,69	1,66	1,59	1,93	1,58	1,45	13,47	
7	1,57	1,82	1,55	1,52	1,45	2,31	1,83	2,32	14,37	
8	2,43	2,05	1,92	1,79	1,64	2,46	2,17	2,28	16,74	
9	1,97	1,61	2,14	2,37	2,51	2,12	1,79	1,96	16,47	
10	2,11	1,99	1,95	2,05	2,25	2,57	2,27	2,55	17,74	
Rata-rata	1,96	1,82	1,91	1,86	1,84	2,19	1,90	2,11	15,59	
Varian	0,066	0,065	0,062	0,081	0,133	0,079	0,061	0,226	3,450	
Σ varian butir									0,773	

Pembahasan

Berdasarkan hasil uji coba alat latihan shadow berbasis microcontroller, maka dapat dikatakan bahwa semua komponen dapat bekerja dengan baik karena selama uji fungsi dengan 4 variasi waktu tidak terjadi *error*. Komponen yang diamati difokuskan pada *minimumsystem, microcontroller, system wiring, dan software system*. Perpindahan nyala lampu sesuai dengan pengaturan diawal dan fleksibel dengan berbagai variasi urutan sesuai kebutuhan. Alat latihan *shadow* ini juga dilengkapi pencatat waktu gerakan atlet selama berpindah dari titik satu ke titik yang lain sehingga dapat diukur kinerja atlet sesuai standar yang diinginkan.

Terwujudnya alat latihan shadow berbasis microcontroller ini memberikan kontribusi nyata kemajuan teknologi dalam menunjang bidang olahraga. Pengoperasian alat ini dirancang khusus sehingga praktis dan tidak membutuhkan keahlian khusus untuk mengoperasikannya. Dengan mengetahui waktu yang dibutuhkan atlet untuk berpindah dari titik satu ke titik lainnya maka dapat memudahkan kinerja pelatih bulutangkis dalam menganalisa perkembangan atlet binaannya karena kelincuhan gerakan kaki merupakan salah satu faktor yang menjadi perhatian khususnya bagi atlet pemula.

Liem Swie King pernah mengatakan bahwa seorang juara bulutangkis pasti memiliki *footwork* yang bagus atau dengan kata lain seorang juara bulutangkis pasti memiliki kelincuhan kaki dalam menjelajah lapangan. Salah satu bentuk latihan kelincuhan kaki dalam menjelajah area lapangan dengan latihan *shadow*.

Merujuk hasil yang ditunjukkan pada Tabel 2 dapat dideskripsikan bahwa gerak kaki atlet bulutangkis ke arah kanan depan dan kiri depan terdapat perbedaan waktu dengan selisih 0,01-0,54, ada sebagian atlet yang lebih cepat ke arah kanan depan dan ada juga yang lebih cepat ke arah kiri depan; sedangkan untuk gerak kaki ke arah samping kanan dan samping kiri terdapat perbedaan dengan selisih 0,03-0,20, ada sebagian atlet yang lebih cepat

ke arah samping kanan dan ada juga yang lebih cepat ke arah samping kiri. Untuk gerak kaki ke arah belakang kanan dan belakang kiri terdapat perbedaan dengan selisih 0,03-0,54 lebih cepat ke arah belakang kanan. Berdasarkan data di atas maka dapat disimpulkan bahwa setiap pemain memiliki karakteristik dan potensi yang berbeda. Padahal untuk memiliki kelincuhan kaki yang baik, seorang atlet bulutangkis harus memiliki waktu tempuh yang sama antara ke kanan depan dan ke kiri depan, ke samping kanan dan samping kiri, ke kanan belakang dan kiri belakang.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pelatih dan atlet bulutangkis yang telah mencoba alat latihan shadow hasil penelitian ini dapat dikatakan bahwa keberadaan alat latihan shadow ini sangat membantu dalam proses latihan kelincuhan gerak kaki atlet. Selain itu dengan melihat cacatan waktu kelincuhan gerak kaki yang tersimpan dalam komputer maka atlet maupun pelatih dapat mengetahui dengan akurat gerak kaki ke arah mana yang perlu terus dilatih agar memiliki kelincuhan yang optimal.

4. SIMPULAN

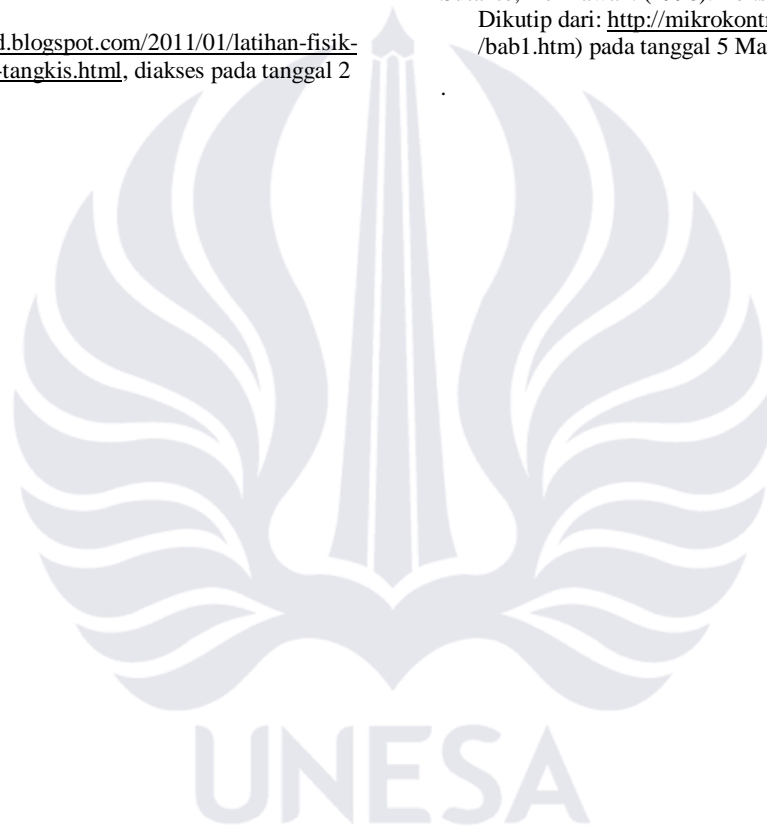
Berdasarkan hasil uji coba alat yang telah dilakukan, diperoleh bahwa sistem hardware dan software alat latihan *shadow* berbasis *microcontroller* yang dikembangkan dapat berfungsi dengan baik. Alat dapat bekerja secara otomatis dengan 3 kombinasi sesuai kebutuhan atlet dan pelatih.

Hasil implementasi alat latihan *shadow* hasil penelitian ini dapat dikatakan bahwa keberadaan alat latihan *shadow* ini sangat membantu dalam proses latihan kelincuhan gerak kaki atlet. Selain itu dengan melihat cacatan waktu kelincuhan gerak kaki yang tersimpan dalam komputer maka atlet maupun pelatih dapat mengetahui dengan akurat gerak kaki ke arah mana yang perlu terus dilatih agar memiliki kelincuhan yang optimal.

Hal ini membuat pelatih menjadi bisa lebih fokus mengamati gerakan langkah atletnya dengan seksama, apakah sudah baik atau belum. Kelebihan alat ini lainnya yaitu bersifat multi fungsi karena dapat digunakan untuk atlet semua cabang olahraga, khususnya untuk melatih kelincuhan gerak kaki.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Engkos Kosasih, (1994). *Pendidikan Jasmani dan Kesehatan*. Jakarta: Erlangga.
- Harsono, (1988). *Coaching dan Aspek Psikologi dalam Coaching*. Jakarta: Dirjen Dikti.
- M. Sajoto. (1988). *Peningkatan dan Pembinaan Kondisi Fisik*. Semarang: IKIP Semarang.
- Masithoh, R.E., Purwantana, B. (2000). *Studi Metode deteksi Volume Droplet Sprayer*. Laporan Penelitian, Lembaga Penelitian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Oktia Woro KH, (1981). *Praktikum Pendidikan Jasmani*. Semarang: FPOK IKIP Semarang.
- PB.PBSI. (2011). *Latihan Fisik Permainan Bulutangkis*. Dikutip dari <http://susnadispd.blogspot.com/2011/01/latihan-fisik-permainan-bulu-tangkis.html>, diakses pada tanggal 2 Maret 2016.
- Peace. C. Evelyn, (1987). *Anatomi dan Fisiologi Untuk Para Medis*. Jakarta: Gramedia.
- Radioputro, (1973). *Kinesiologi dan Body Mechanics*. Jakarta: Dirjen Pemuda dan Olahraga Depdikbud.
- Rahardjo, Budi. (2011). *Peningkatan Keterampilan Bermain Bola Basket Melalui Metode Duplikasi Dengan Penggunaan Multimedia Pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 17 Kota Banda Aceh Tahun 2007*. Dikutip dari <http://www.infodiknas.com> diakses pada tanggal 2 Maret 2016.
- Sudjatmiko. (2004). *Peningkatan Keterampilan Bermain Tenis Lapangan dengan Latihan Footwork dan Kekuatan*. Dikutip dari http://otomasi.unnes.ac.id/index.php?menu=library_detail&ID=35079 diakses pada tanggal 2 Maret 2016.
- Sutanto, Hermawan. (1998). *Konsep Mikrokontroler*. Dikutip dari: <http://mikrokontroler.tripod.com/6805/bab1.htm> pada tanggal 5 Maret 2016



Perbandingan Peta X dan MR dengan Peta Xbar dan R dalam Analisis Kapabilitas Proses Jasa Pelayanan Di PT Pos Indonesia

Lucia Aridinanti¹ dan Sri Mumpuni R²

¹luciaridinanti@gmail.com, ²mumpuni@statistika.its.ac.id

^{1,2}Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya

ABSTRAK

Pemilihan peta kendali yang tepat sangat penting pada langkah pertama dalam analisis kapabilitas proses, karena pemilihan peta kendali memberikan dampak terhadap penentuan standar deviasi, yang diperlukan dalam menentukan indeks kapabilitas proses. Selama ini pasangan peta X bar dan peta R sering digunakan untuk mengevaluasi proses apakah sudah terkendali atau tidak. Peta Xbar dan peta R sering digunakan untuk data yang jumlahnya besar, karena cara kerja peta kendali ini adalah dengan mengelompokkan data. Permasalahannya adalah apakah peta Xbar dan peta R masih efektif mendeteksi kondisi *out of control* jika data sebesar 30, yang sering dijadikan sebagai patokan ukuran sampel besar dalam Statistika. Sebagai alternatif, peta kendali yang sering digunakan untuk ukuran sampel yang kecil adalah peta X dan peta *Moving Range* (MR). Tujuan penelitian ini adalah menentukan peta kendali yang paling baik untuk mendeteksi kondisi *out of control* pada data berukuran 30 serta menentukan tingkat kapabilitas proses pelayanan pengiriman Dokumen Ekspres di PT.Pos Indonesia, melalui variabel Waktu Pelayanan Dokumen Ekspres (WPDE). Dengan menggunakan metode empiris dalam membandingkan ke dua pasangan peta kendali maka dapat disimpulkan bahwa peta X dan peta MR lebih baik dibandingkan peta Xbar dan peta R karena lebih sensitif dalam mendeteksi kondisi *out of control* dan variabilitasnya yang diwakili oleh rata-rata range juga lebih kecil. Selanjutnya tingkat kapabilitas proses pelayanan dokumen ekspres di PT. Pos Indonesia pada bulan Agustus 2017 dikatakan baik karena proses terkendali dan indeks kapabilitas proses Cp lebih dari satu, yaitu 1,15.

Kata Kunci : index Cp, analisis kapabilita, peta X, peta MR waktu pelayanan dokumen ekspres

ABSTRACT

Selection of an appropriate control chart is crucial in the first step in process capability analysis, since the selection of the control chart has an impact on the determination of the standard deviation, which is required in determining the process capability index. During this time the Xbar chart and the R chart are often used to evaluate whether the process is controlled or not. Xbar and R charts are often used for large amounts of data, because the way these control charts work is by grouping data. The problem is whether the Xbar and R chart still effectively detects out of control conditions if the data is 30, which is often used as a benchmark of large sample sizes in Statistics. Alternatively, control charts that are often used for small sample sizes are X chart and Moving Range (MR) chart. The purpose of this research is to determine the best control charts to detect out of control condition in 30 data and to determine the level of capability of delivery service process of Express Document in PT.Pos Indonesia, through Time Document Service Express (WPDE). Using the empirical method in comparing the two pairs of control charts, it can be concluded that the X and MR chart are better than the Xbar and R chart because they are more sensitive in detecting out of control conditions and the variability represented by the average range is also smaller. Furthermore, the level of service process capability express document at PT. Pos Indonesia in August 2017 is said to be good because the process is controlled and the process capability index of Cp is more than one, that is 1.15.

Keywords: index Cp, Capability analysis, X chart, MR Chart, service time of express document

1. PENDAHULUAN

Suatu proses dikatakan kapabel, bila terkendali secara statistik dan tingkat akurasi dan presisi tinggi. Dengan demikian dalam Analisis Kapabilitas ada 2 hal yang perlu dilakukan. Pertama, menentukan peta kendali yang sesuai untuk mengevaluasi apakah proses terkendali atau tidak. Kedua menentukan indeks Cp dan Cpk untuk menilai tingkat akurasi dan presisi. Tingkat presisi adalah ukuran kedekatan satu pengukuran dengan pengukuran lain dan diukur melalui indeks Cp. Jika indeks Cp lebih dari 1 maka dikatakan tingkat presisi tinggi Tingkat akurasi

adalah ukuran kedekatan hasil pengukuran dengan nilai target, diukur melalui indeks Cpk. Suatu pengukuran dikatakan mempunyai tingkat akurasi yang tinggi bila indeks Cpk lebih dari 1.

Untuk menganalisis apakah suatu proses terkendali atau tidak digunakan peta kendali. Biasanya untuk variabel kualitas univariat digunakan peta Xbar dan peta R. Pada ke dua peta kendali ini dilakukan pengelompokan, karena itu ke dua peta ini banyak digunakan untuk jumlah data yang banyak. Akibat pengelompokan, akan banyak informasi yang hilang, setidaknya jika ukuran kelompok 2 maka akan hilang

jumlah data separuhnya, sedangkan jika ukuran kelompok 3, maka jumlah data yang hilang bisa mencapai 2/3 bagian. Makin besar ukuran kelompok makin banyak data yang hilang. Menurut Montgomery (2017), untuk data yang jumlahnya sedikit digunakan peta X dan peta MR, karena pada peta X tidak dilakukan pengelompokan sehingga tidak banyak data yang hilang akibat pengelompokan sedangkan pada peta MR (Moving Range) dilakukan pengelompokan bergerak, untuk menghindari hilangnya informasi akibat pengelompokan. Dalam pengelompokan bergerak, hanya ada satu data yang hilang jika ukuran kelompok n=2 dan akan kehilangan 2 data jika n=3 atau secara umum akan ada data yang hilang sebanyak n-1, jika ukuran kelompok sebesar n.

Tujuan penelitian ini adalah menentukan tingkat kapabilitas proses pada pelayanan di loket berdasarkan Waktu Pelayanan Dokumen Ekspres (WPDE) pada periode Agustus 2017 dengan cara terlebih dahulu memilih peta kendali terbaik dari 2 alternatif peta kendali yaitu peta X dan peta MR dibandingkan dengan peta Xbar dan peta R. Pada jumlah data yang biasanya dianggap besar dalam Statistik, yaitu 30 pengamatan.

2. METODOLOGI.

Dalam metodologi ini akan diuraikan 2 hal yaitu : langkah analisis kapabilitas dan prinsip kerja peta kendali.

2.1 Langkah Analisis Kapabilitas

Seperti telah dijelaskan diatas suatu proses dikatakan kapabel bila proses terkendali secara statistik dan tingkat presisi dan akurasi tinggi. Dengan demikian langkah-langkah analisis kapabilitas adalah :

- a. Mengidentifikasi variabel kualitas proses pelayanan. Dalam hal ini sebagai variabel kualitas adalah waktu pelayanan dokumen ekspres di PT.Pos Indonesia yang selanjutnya disebut WPDE. WPDE dihitung ketika seseorang datang ke loket untuk mengirim dokumen sampai menerima resi tanda pelayanan sudah selesai. Waktu pelayanan mengikuti batas spesifikasi satu arah dengan prinsip makin kecil makin baik atau disebut batas spesifikasi maksimum, dalam hal ini waktu pelayanan maksimum ditetapkan 10 menit. Jumlah pengamatan adalah 30. Pengamatan dilakukan pada periode bulan Agustus 2017.
- b. Menentukan peta kendali yang tepat untuk mengevaluasi proses, dalam hal ini ada 2 alternatif peta kendali yang dapat dipilih yaitu peta X dan

peta Xbar. Membandingkan ke-2 peta ini berarti membandingkan peta MR dan peta R, karena peta X selalu berpasangan dengan peta MR sedangkan peta Xbar selalu berpasangan dengan peta R.

Metode yang digunakan untuk membandingkan ke dua peta kendali adalah metode empiris, yaitu ke dua pasangan peta kendali digunakan pada data yang sama dan hasilnya dibandingkan mana yang lebih sensitive dalam mendeteksi kondisi *out of control*

- c. Menghitung indeks kapabilitas, yaitu indeks Cp yang digunakan untuk mengukur tingkat presisi dan indeks Cpk untuk mengukur tingkat akurasi. Jika Cp dan Cpk lebih dari satu dan , dan proses dalam keadaan terkendali, maka proses dikatakan kapabel. Dalam kasus satu spesifikasi indeks Cp=Cpk karena hanya mempunyai satu batas spesifikasi yaitu batas spesifikasi atas. Cp dihitung dengan menggunakan Persamaan (1).

$$Cp = (BSA - Xbar) / (3\sigma) \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{Dengan } \sigma = Rbar / d2 \dots\dots\dots (2)$$

2.2. Prinsip Kerja Peta Kendali

Peta X selalu berpasangan dengan peta MR (Moving Range), sedangkan peta Xbar berpasangan dengan peta R (Range), karena suatu proses dikatakan stabil jika rata-rata proses yang diwakili oleh Xbar stabil dan variabilitasnya juga stabil. Dalam hal ini variabilitas diukur dari range.

Batas kendali Peta X dinyatakan oleh Batas Kendali Atas (BKA) dan Batas Kendali Bawah (BKB). Suatu proses dikatakan terkendali jika titik pengamatan berada dalam batas kendali dan menyebar secara random. Batas Kendali peta Xbar dinyatakan oleh Persamaan (2).

$$BKA = \bar{X} + 3MRbar / d2 \dots\dots\dots (3)$$

$$BKB = \text{rata-rata} - 3MRbar / d2$$

Sedangkan batas kendali peta MR dinyatakan oleh Persamaan (3).

$$BKA = D4 MRbar \dots\dots\dots (4)$$

$$BKB = D3 MRbar$$

Sementara itu Batas kendali Peta Xbar dinyatakan oleh Persamaan (4).

$$BKA = \text{Rata-rata} + A2Rbar \dots\dots\dots (5)$$

$$BKB = \text{Rata-rata} - A2Rbar$$

Sedangkan batas kendali peta - R dinyatakan oleh Persamaan (5).

$$BKA = D4Rbar \dots\dots\dots (6)$$

$$BKB = D3Rbar$$

3. HASIL ANALISIS

Langkah berikutnya dalam analisis kapabilitas, setelah identifikasi variabel kualitas dan pengukuran adalah membuat peta X dan peta MR serta peta Xbar dan peta R terhadap WPDE pada Tabel 1.

Tabel 1, WPDE bulan Agustus 2017 dalam satuan detik

No	WPDE	No	WPDE	No	WPDE
1	69	11	355	21	101
2	139	12	76	22	54
3	80	13	132	23	87
4	307	14	116	24	65
5	84	15	128	25	101
6	132	16	142	26	71
7	52	17	118	27	165
8	113	18	141	28	109
9	79	19	325	29	95
10	336	20	218	30	181

Dengan menggunakan Persamaan (3) sampai Persamaan (6), dan pada $n=2$, $d2=1,128$, $D4=3,267$, $D3=0$, $A2=1,88$ sedangkan pada $n=3$, $d2=1,693$, $D4=2,574$, $D3=0$, $A2=1,023$, dapat dihitung BKA dan BKB dari masing-masing peta kendali. Hasil perhitungan dapat di lihat di Tabel 2 dan Gambar 1a,1b,2a,2b,3a,3b memperlihatkan grafik peta kendali.

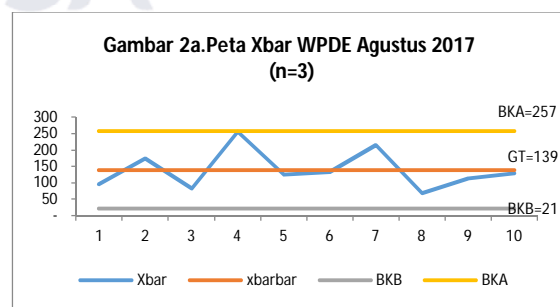
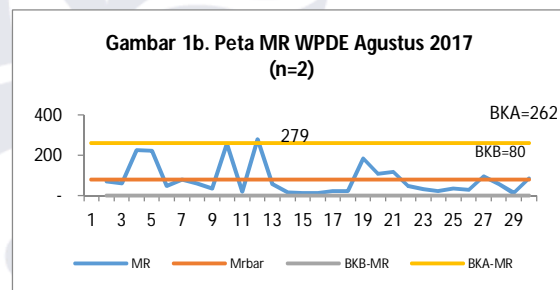
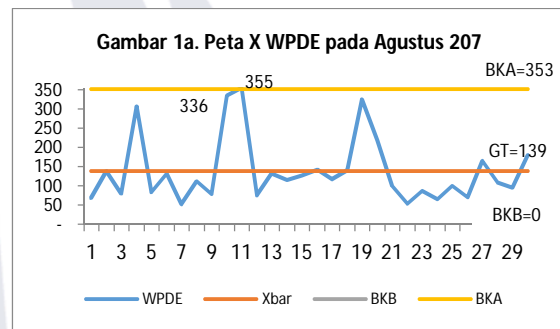
Tabel 2. BKA dan BKB pada 3 peta kendali

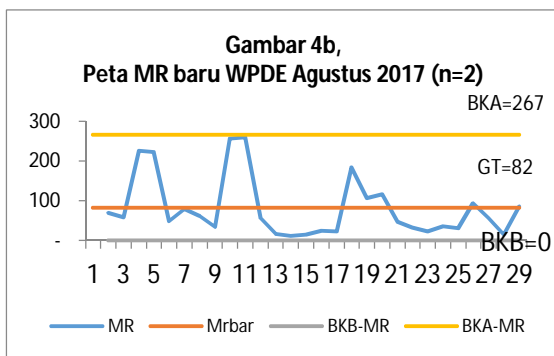
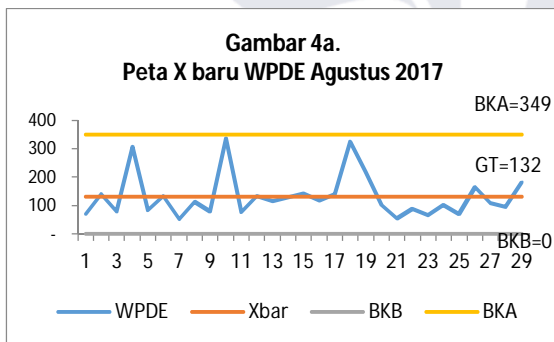
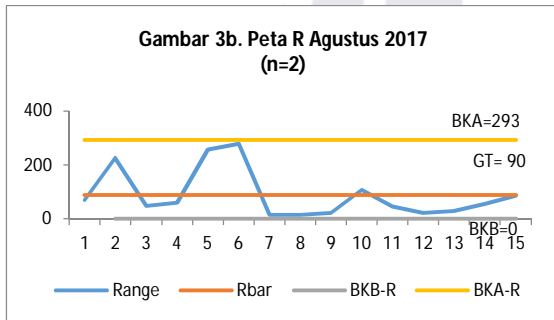
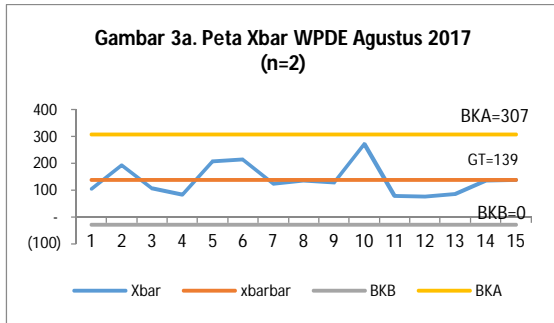
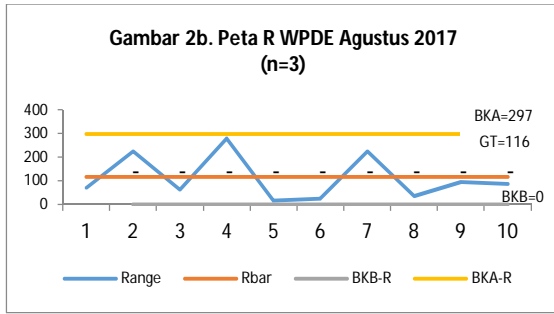
No	Peta Kendali	n	Rata-rata (GT)	BKA	BKB	Keterangan
1	peta X	1	139	353	0	Tidak Terke
	peta MR	2	80	262	0	
2	peta Xbar	3	139	257	21	Terkendali
	peta R	3	116	297	0-	
3	peta Xbar	2	139	307	0	
	peta R	2	90	293	0	

Berdasarkan Gambar 1a,1b, 2a,2b,3a dan 3b dapat dilihat bahwa hanya Peta X dan peta MR yang menunjukkan kondisi proses dalam keadaan tidak terkendali karena ada ada satu titik yang diluar batas kendali, pada peta X (Gambar 1a) yaitu titik ke-11 dengan nilai WPDE = 355 lebih dari BKA=353. Sementara itu, pada peta MR ada titik berada di luar batas kendali, yaitu titik ke 12 bernilai 276, lebih dari BKA=262. Dengan demikian proses dalam keadaan tidak terkendali, walaupun pada peta Xbar dan peta R baik untuk $n=2$ dan 3 di Gambar 2a,2b,3a dan 3b menunjukkan kondisi terkendali. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa peta X dan peta MR lebih sensitif dalam mendeteksi kondisi tidak terkendali dari suatu proses. Selain lebih sensitif, dari aspek variabilitas yang diwakili oleh range, peta X dan peta MR paling kecil rangenya. Dengan demikian peta X dan peta MR dikatakan lebih baik dibandingkan peta Xbar dan peta R. Sehingga peta ini dipilih untuk analisis kapabilitas proses dan indeks kapabilitas proses ditetapkan berdasarkan peta MR.Langkah selanjutnya setelah mngetahui ada titik yang berada

di luar batas kendali adalah mencari sumber penyebab terjadinya kondisi tidak terkendali pada peta X dan peta MR. Setelah ditelusuri, ternyata penyebabnya adalah karena ada gangguan saat pelayanan ke 11, sehingga waktu pelayanan mencapai 355 detik. Karena itu, titik ke 12 dapat dikeluarkan karena merupakan variasi yang terjadi karena suatu penyebab (*assignable causes*) yang dapat diatasi.

Dengan menggunakan Persamaan (3) dan (4), dibuat peta X dan peta MR yang baru dan diperoleh batas kendali peta X, yaitu BKA= 349 detik, BKB= - 86 detik dengan rata-rata pelayanan sebesar 132 detik., karena nilai negatif maka dianggap BKB=0, batas kendali pada peta MR adalah BKA= 267,BKB=0 dan rata-rata R atau garis tengah (GT) adalah 82 detik.Lihat Gambar 41 dan 4b.





Langkah terakhir dalam analisis kapabilitas adalah menentukan indeks Cp untuk mengukur tingkat presisi dan Cpk untuk mengukur tingkat akurasi. Dalam kasus pelayanan di loket di perusahaan jasa seperti di PT.Pos Indonesia, batas spesifikasi adalah makin kecil makin baik atau *smaller the better* (STB), sehingga yang perlu dibatasi adalah batas maksimum atau batas spesifikasi atas (BSA). Atau hanya memiliki satu batas spesifikasi yaitu BSA. Dalam hal satu batas spesifikasi maka indeks Cp sama dengan Cpk. Andaikan BSA untuk WPDE adalah 10 menit atau 600 detik. Dengan menggunakan Persamaan (1) diperoleh indeks kapabilitas Cp sebesar 1,15, dengan perhitungan $Cp = (600-349)/(3*72,7) = 1,15$ Nilai standar deviasi diperoleh dari perhitungan sbb : $\sigma = (82/1,128) = 72,7$. Lihat Gambar 4b. Karena proses terkendali dan indeks Cp lebih dari 1 maka proses pelayanan pengiriman dokumen ekspres di PT.Pos Indonesia adalah kapabel.

4. KESIMPULAN

Sebagai kesimpulan dari hasil analisis ada 2 hal yang perlu disampaikan , yaitu :

1. Dibandingkan peta Xbar dan peta R, peta X dan peta MR lebih tepat digunakan untuk ukuran sampel yang dijadikan batas dinyatakan besar, yaitu 30 karena lebih sensitif dalam mendeteksi kondisi proses yang *out of control*.
2. Tingkat kapabilitas pada proses pelayanan dokumen ekspres berdasarkan variabel WPDE adalah baik karena proses terkendali dan indeks kapabilitas melebihi satu, yaitu $Cp = 1,15$

5. DAFTAR PUSTAKA

Montgomery, DC (2013), *Introduction to Statistical Quality Control 7^{ed}*, John Wiley and Sons Inc.,USA
 Leitnaker, Mary G.,Richard G Sanders, Cheryl Hild. (1996) *The Power of Statistical thinking: improveing Industrial Process*, Company, Addison Wesley, USA.

Daya Kembang Roti Manis Ragi Alami

Lucia Tri Pangesthi.¹⁾Lilis Sulandari²⁾

Jurusan PKK, Universitas Negeri Surabaya/Fakultas Teknik, Surabaya.
E-mail : ¹⁾Luciapangesthi@unesa.ac.id, ²⁾Lilissulandari@unesa.ac.id

ABSTRAK

Roti manis ragi alami dibuat dari adonan biang A hasil fermentasi ragi cair buah segar (papaya, pisang) dan buah kering (kurma, kismis). Ragi alami dipilih karena mengandung gula trehalose yang memiliki kemampuan terkait dengan degradasi pati sehingga secara tidak langsung berkemampuan dalam mengembangkan adonan roti manis secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) kemampuan volume pengembangan adonan roti manis dari penerapan adonan biang A hasil fermentasi ragi cair buah segar (pisang, papaya) dan kering (kurma, kismis), 2) nilai nutrisi dari roti manis terbaik hasil penerapan adonan biang A dari ragi cair buah kismis.

Penelitian ini termasuk jenis eksperimen dengan perlakuan pada penerapan adonan biang A hasil fermentasi ragi buah kering (kurma, kismis) dan segar (pisang, papaya) dalam pembuatan adonan roti manis. Data berupa data primer hasil pengukuran volume pengembangan adonan pada tahapan proofing awal, proofing akhir dan setelah adonan dipanggang dan data uji proksimat (karbohidrat, protein, lemak, abu dan air). Data dianalisis secara deskriptif kualitatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Ada pengaruh peningkatan pengembangan volume adonan roti manis sebelum dan setelah dipanggang yang dibuat dari penerapan adonan biang A hasil fermentasi ragi buah kering jenis kismis dalam bentuk cair; 2) nilai nutrisi roti manis dari penerapan adonan biang A hasil fermentasi ragi buah kering kismis berupa karbohidrat, protein, lemak, abu dan air (%) secara berturut turut adalah 61,30; 7,60; 3,90; 1,72 dan 25,47.

Kata kunci: roti manis, adonan biang A, ragi cair buah segar (papaya, pisang) dan kering(kurma, kismis)

ABSTRACT

Natural yeast's sweet bread is made from the dough of fermented A which produce from liquid yeast fermented of fresh fruit (papaya, banana) and dried fruit (dates, raisins). Natural yeasts are selected because they contain trehalose sugars that have the capability associated with starch degradation so that it is indirectly capable of developing an optimum bread dough. The purpose of this research are to know: 1) the ability of the volume of sweet bread dough development from the application of fermented dough A which from liquid yeast fermented of fresh fruit (banana, papaya) and dried (dates, raisins), 2) nutritional value of sweet bread from the application of fermented dough A which from liquid yeast fermented of dried fruit raisins

This study included experimental type with treatment on the application of dough of fermented A which from liquid yeast fermented of dried fruit (dates, raisins) and fresh fruit (banana, papaya). The data are primary data of measurement of dough development volume at intermediate proofing stage, final proofing and after baked dough and proximate test data (carbohydrate, protein, fat, ash and water). Data were analyzed descriptively qualitative.

The results of the study showed that: 1) the volume of the best sweet bread dough development from the application of fermented dough A which from fermented yeast fruit dried fruit, 2) the nutritional value of sweet bread from the application of the dough of fermented A yeast fermented dried raisin fruit in the form of carbohydrate, protein, fat, ash and water (%) are 61.30 respectively; 7.60; 3.90; 1.72 and 25.47.

Keywords: sweet bread, dough fermented of A, liquid yeast fermented of fresh fruit (papaya, banana) and dried (dates, raisins)

1. PENDAHULUAN

Pengembangan roti dapat terjadi oleh karena proses fermentasi ragi. Melalui proses fermentasi dihasilkan potongan roti (*loaves*) dengan bagian yang porus dan tekstur roti yang lebih lembut. Hal ini terjadi oleh terbentuknya CO₂ selainethyl alkohol oleh sebab keberadaan enzim zymase dalam ragi yang memecah gula ketika proses fermentasi terjadi. Dengan demikian CO₂ akan terperangkap dalam adonan sehingga menghasilkan konsistensi adonan

yang *frothy* (porus seperti busa) yang membentuk ribuan gelembung-gelembung kecil. Pembentukan CO₂ pada proses fermentasi sangat penting karena gas yang dihasilkan akan membentuk struktur seperti busa, sehingga aliran panas ke dalam adonan dapat berlangsung cepat (pada saat baking). Panas yang masuk ke dalam adonan akan menyebabkan CO₂ dan uap air terdesak ke luar dari adonan oleh sebab sifat gas yang memuai sehingga secara tidak langsung menjadi sumber tekanan kuat untuk mendorong dinding sel gluten yang elastis.Lubang-lubang kecil

yang ditinggalkan oleh CO_2 , selanjutnya membentuk pori-pori didalam roti yang nantinya akan memberikan keempukan pada roti. Pada saat bersamaan terjadi proses gelatinisasi pati sehingga terbentuk struktur *frothy*. Pengembangan adonan akan terhenti hingga menghasilkan struktur yang kokoh, sedangkan asam yang dihasilkan akan melunakkan gluten. Dengan demikian akan dihasilkan potongan roti (*loaves*) dengan bagian yang porus dan tekstur roti yang lebih lembut. (Masi, 2011: 143; Hawkins, 2012: 46; Wayne, 2005: 75).

Jenis ragi yang digunakan dalam mengembangkan adonan roti manis sampai sekarang ini adalah *saccharomyces cereviseae*. Ragi ini merupakan mikro-organisme keluarga fungus yang dalam perkembangbiakan selain membutuhkan gula, juga air dan suhu $38\text{-}40^\circ\text{C}$ untuk melakukan aktivitas fermentasi dengan laju optimal. Aktivasinya tidak terlepas dari enzim zymase yang memecah gula dalam adonan menjadi CO_2 dan ethyl alkohol. Selama proses fermentasi selain dihasilkan gas CO_2 juga dihasilkan asam-asam organik yang menyebabkan penurunan pH adonan. Karena tingginya kapasitas penyangga (*buffer capacity*) protein di dalam adonan, maka tingkat keasaman dapat ditentukan dengan menentukan total asam adonan. Proses asidifikasi ini dapat dijadikan sebagai indikator bahwa fermentasi adonan berjalan dengan baik. Dengan demikian pengukuran pH mutlak diperlukan dalam pengendalian proses. Terbentuknya alkohol, penurunan pH, dan terbentuknya metabolit lainnya secara langsung akan berperan sebagai prekursor flavor dan rasa roti. Akibat proses fermentasi tersebut dapat menghasilkan roti dengan mutu organoleptik yang tinggi.

Namun demikian jenis ragi *Saccharomyces cereviseae* memiliki keterbatasan kemampuan sebagai agen pengembang pada produk roti manis. Hal ini ditunjukkan dari munculnya bahan tambahan pangan kimiawi (bread improver) yang secara sengaja ditambahkan dalam pembuatan adonan untuk memperkuat kerja ragi dan meningkatkan elastisitas gluten sehingga gas CO_2 yang dihasilkan menjadi bertambah banyak namun dapat tetap ditampung didalam adonan oleh karena elastisitas gluten yang juga semakin meningkat. Atas dasar ini banyak industri roti manis yang memanipulasi pengembangan optimal roti dengan mengkombinasikan penggunaan bahan tambahan pangan kimiawi guna peningkatan mutu produk sehingga dapat menekan biaya produksi relatif lebih murah. Dengan demikian pada kenyataannya mutu

roti komersial saat ini cenderung menjadi kurang sehat dan aman dikonsumsi. Kenyataan ini menjadikan kendala untuk meningkatkan mutu produk roti komersial yang beredar di pasaran menjadi lebih sehat yang diimbangi dengan jaminan keamanan pangan yang tinggi.

Upaya ini dapat ditempuh melalui pemanfaatan ragi alami yang terdapat dalam buah-buahan. Keberadaan ragi dalam buah akan tampak ketika buah berubah menjadi asam setelah lama tidak dikonsumsi. Aroma asam seperti alkohol yang tercium merupakan bukti keberadaan ragi alami dalam buah segar. Ragi akan memecah karbohidrat pada buah menjadi gula dan alkohol. Dengan mengandalkan ragi dalam buah segar, mampu mengembangkan adonan roti tanpa bergantung lagi pada pemakaian bahan tambahan pangan kimiawi lainnya guna peningkatan mutu roti, karena melalui ragi alami dalam buah, maka roti menjadi lebih mudah dicerna oleh kerja mikroorganisme selama fermentasi mampu mengubah senyawa pada roti menjadi lebih sederhana sehingga mudah dicerna; mampu mengempukkan tekstur roti karena keberadaan trehalose yang dapat menghambat retrogradasi pati pada roti sehingga keempukan roti menjadi lebih lama; mampu memperkaya rasa dan aroma karena berbagai metabolit dari mikroorganisme selama fermentasi memberikan rasa dan aroma unik yang beragam; dan mampu meningkatkan umur simpan tanpa pengawet karena berbagai mikroorganisme dapat meningkatkan keasaman dan menghasilkan senyawa antibakteri pada adonan (Wayne, 2005: 13; Ko, 2012: 7). Mengacu dari kemanfaatan ragi alami dalam buah, maka ragi alami dalam buah enggak dapat digunakan sebagai bahan pengembang alami melalui fermentasi pada produk roti.

Penggunaan ragi alami dalam buah sejauh ini belum pernah diteliti. Namun ragi alami dalam buah ini sudah ditemukan oleh seorang Baker dari Korea bernama Sangjin Ko (Ko, 2012). Penelitian ini penting dilakukan untuk memperoleh informasi tentang kemampuan ragi alami dalam buah untuk mengganti peran ragi *saccharomyces cereviseae* yang selama ini digunakan sebagai ragi roti yang cenderung masih dikombinasikan dengan bahan tambahan kimiawi lainnya guna peningkatan mutu roti. Melalui pemanfaatan ragi alami dalam buah tanpa penggunaan penambahan bahan kimiawi lainnya dapat diperoleh roti yang lebih sehat dikonsumsi dengan mutu organoleptik, nutrisi dan daya simpan optimal.

2. MATERI DAN METODE

a. Bahan dan Alat:

Bahan yang digunakan dalam pembuatan roti manis adalah: kismis, kurma, pisang, papaya, terigu protein tinggi, gula castor, adonan biang A, garam, starter ragi alami cair, margarin, dan susu bubuk. Peralatan yang digunakan timbangan digital, pisau, incubator, telenan, stoples kaca, stirrer, autoclave, dough mixer, kom adonan, dough cutter, scrapper, Loyang, pastry brush.

b. Pembuatan Roti Manis:

Roti manis dibuat dengan diawali proses pencampuran bahan yang terdiri dari terigu protein tinggi, gula castor, adonan biang A, starter ragi alami cair, garam, dan margarin. Adonan dicampur hingga kalis yang ditunjukkan dari terbentuknya selaput film tipis yang tidak mudah sobek ketika adonan dibentangkan. Adonan selanjutnya dibiarkan selama 10 menit, kemudian dipotong timbang dan dibentuk menjadi *dough pieces* dengan berat 60 gram. Adonan dalam bentuk *dough pieces* dibiarkan memasuki tahap *intermediate proof* selama 10 menit. Adonan selanjutnya dikempeskan, dibentuk dan dicetak dalam cetakan aluminium dengan ukuran 6x6x7cm. Adonan dilakukan proses *proofing* akhir selama 60-90 menit. Pada tahap terakhir adonan dipanggang pada suhu 180°C selama 15 menit.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Data Volume Pengembangan Roti Manis Sebelum dan Setelah Dipanggang Hasil Penerapan Adonan Biang A dari Fermentasi Ragi Cair Buah Segar (papaya, pisang) dan Buah Kering (kurma, kismis)

Roti manis yang dibuat dari adonan biang A hasil fermentasi ragi alami berbeda dibuat dengan bantuan cetakan berbentuk bangun persegi panjang dengan ukuran 6 x 6 x 7 cm. Data volume pengembangan (cm³) roti manis yang dibuat dari adonan biang A hasil fermentasi ragi alami berbeda tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Data volume pengembangan adonan sebelum dipanggang dan produk roti manis setelah dipanggang

Jenis Ragi Alami	Volume pengembangan (cm ³)			Volume pengembangan Ulangan (cm ³)		
	Adonan Awal	Adonan Akhir	Roti manis Setelah Dipanggang	Adonan Awal	Adonan Akhir	Roti manis Setelah Dipanggang
Pisang	43,2	162	198	43,2	126	144
Pepaya	54	72	72	54	72	72
Kurma	144	162	162	54	72	108
Kismis	54	162	216	54	230	252

Berdasarkan Tabel 1., terkait data volume pengembangan adonan roti manis hasil penerapan adonan biang A dari fermentasi ragi buah cair (pepaya, pisang) dan buah kering (kismis, kurma) diperoleh rerata seperti tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengembangan Volume Adonan Roti Manis dari Jenis Ragi Berbeda (cm³)

Jenis Ragi	Pengembangan Volume Adonan		Pengembangan Volume Adonan (Ulangan)		Pengembangan Volume Adonan (Ulangan)	Rerata Pengembangan Volume Adonan
	Adonan Awal	Adonan Akhir	Adonan Awal	Adonan Akhir		
Pisang	43,2	162	43,2	126	118,8	108,8
Pepaya	54	72	54	72	18	18
Kurma	144	162	54	72	18	18
Kismis	54	162	54	230	108	142

Berdasarkan Tabel 2., volume pengembangan adonan roti manis hasil penerapan adonan biang A dari fermentasi ragi cair papaya dan kurma menunjukkan pengembangan volume yang sama yaitu 18cm³. Meskipun keduanya menunjukkan nilai rerata pengembangan volume adonan roti manis yang sama, namun sebenarnya pengembangan pada adonan roti manis yang menggunakan ragi cair kurma menunjukkan adanya peningkatan pengembangan dibanding yang menggunakan ragi cair pepaya. Hal ini karena total jumlah mikroorganisme yang berkembang biak pada hasil fermentasi ragi cair kurma yang digunakan dalam pembuatan adonan biang A yang diterapkan pada adonan roti manis 1 dan ulangannya berbeda. Dengan demikian kemampuan adonan biang A dari ragi kurma dalam mengembangkan adonan roti manis perlakuan 1 dan ulangannya memiliki hasil pengembangan berbeda pula. Namun sebenarnya tampak bahwa ragi cair kurma memiliki kemampuan dalam meningkatkan pengembangan adonan roti manis.

Peningkatan pengembangan volume adonan ditunjukkan pada adonan roti manis dari penerapan adonan biang A hasil fermentasi dari ragi cair pisang dan kismis. Pengembangan volume adonan roti manis dari penerapan adonan biang A hasil fermentasi ragi cair kismis menunjukkan peningkatan yang signifikan dari hasil ulangannya dibanding roti manis yang menggunakan penerapan adonan biang A hasil fermentasi ragi cair pisang. Bahkan pada perlakuan ulangan pembuatan roti manis dari ragi cair pisang menunjukkan penurunan volume pengembangan. Dengan demikian adonan roti manis yang dibuat dari penerapan adonan biang A hasil

fermentasi dari ragi cair kismis memiliki volume pengembangan adonan yang lebih menunjukkan peningkatan yang signifikan didukung dengan nilai rerata volume pengembangan adonan yang lebih tinggi, yaitu 142 cm³.

Peningkatan volume pengembangan pada roti manis yang dibuat dari adonan biang A dengan ragi kismis, pisang dan kurma/pepaya menunjukkan perbedaan yang nyata yang ditunjukkan dari sifat organoleptik pada parameter pori-pori. Pori-pori atau rongga antar sel yang menunjukkan banyaknya jumlah CO₂ yang terperangkap dalam adonan oleh sebab proses fermentasi yang dilakukan oleh enzim zymase ketika memecah gula dalam adonan. CO₂ yang terperangkap dalam adonan akan menghasilkan konsistensi adonan yang *frothy* (porus seperti busa) dimana adonan membentuk ribuan gelembung-gelembung kecil. Dengan demikian pembentukan CO₂ pada proses fermentasi sangat penting karena gas yang dihasilkan akan membentuk struktur seperti busa, sehingga aliran panas ke dalam adonan dapat berlangsung cepat pada saat *baking*. Panas yang masuk ke dalam adonan akan menyebabkan CO₂ dan uap air terdesak ke luar dari adonan oleh sebab sifat gas yang memuai sehingga secara tidak langsung menjadi sumber tekanan kuat untuk mendorong dinding sel gluten yang elastis. Lubang-lubang kecil yang ditinggalkan oleh CO₂ selanjutnya membentuk pori-pori didalam roti yang nantinya akan memberikan keempukan pada roti. Dengan demikian kerja ragi dalam memecah gula menjadi CO₂ dan alkohol akan memberikan pengaruh terhadap peningkatan volume adonan roti manis.

Berdasarkan Tabel 1., terkait data volume pengembangan roti manis setelah dipanggang (baking) hasil penerapan adonan biang A dari fermentasi ragi buah cair (pepaya, pisang) dan buah kering (kismis, kurma) diperoleh rerata seperti tersaji pada Tabel 3.

Tabel. 3. Pengembangan Volume Roti Manis (Setelah dipanggang) dari Jenis Ragi Berbeda (cm³)

Jenis Ragi	Pengembangan Volume		Pengembangan Volume (Ulangan)		Pengembangan Volume roti manis setelah dipanggang	Pengembangan Volume roti manis setelah dipanggang (Ulangan)	Rerata Pengembangan Volume roti manis setelah dipanggang
	Adonan Akhir	Roti manis Setelah dipanggang	Adonan Akhir	Roti manis Setelah dipanggang			
Pisang	162	198	126	144	36	18	27
Pepaya	72	72	72	72	0	0	0
Kurma	162	162	72	108	0	36	18
Kismis	162	216	230	252	54	22	38

Berdasarkan Tabel 3., volume pengembangan roti manis hasil penerapan adonan biang A dari fermentasi ragi cair pepaya menunjukkan pengembangan volume yang sama sekali tidak menunjukkan adanya peningkatan baik pada roti manis perlakuan 1 dan hasil ulangannya. Data pengembangan volume roti manis setelah dipanggang yang tidak menunjukkan peningkatan secara tidak langsung menunjukkan bahwa ragi cair pepaya tidak memiliki kemampuan yang berarti dalam mengembangkan adonan roti manis baik selama proses fermentasi dan setelah proses baking.

Pada roti manis hasil penerapan adonan biang A dari ragi cair pisang dan kurma masing-masing menunjukkan adanya peningkatan volume pengembangan setelah proses baking hanya pada perlakuan 1 dan tidak pada perlakuan ulangannya. Hal ini terjadi karena jenis ragi cair baik dari pisang maupun kurma yang digunakan dalam pembuatan adonan biang A pada perlakuan 1 dan ulangannya berasal dari hasil fermentasi dalam kurun waktu yang berbeda. Dari fermentasi ragi cair dengan kurun waktu berbeda memungkinkan akan menghasilkan perkembangbiakan mikroorganisme dengan jumlah yang berbeda pula.

Namun demikian berdasarkan Tabel 3., menunjukkan bahwa volume pengembangan roti manis dari ragi cair pisang setelah baking menunjukkan penurunan. Akan tetapi memiliki nilai rerata peningkatan pengembangan volume setelah proses baking yang lebih tinggi dibanding roti manis yang dibuat dari ragi cair kurma. Tabel 5.30, juga menunjukkan bahwa terjadi peningkatan volume pengembangan pada roti manis yang dibuat dengan ragi cair kurma setelah proses baking pada perlakuan ulangannya, akan tetapi nilai rerata peningkatan pengembangan volume roti manis setelah proses baking yang lebih rendah dibanding roti manis yang dibuat dari ragi cair pisang.

Dari keseluruhan pengembangan volume roti manis setelah baking dengan ragi berbeda seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3., bahwa peningkatan pengembangan volume roti manis setelah baking paling optimal berasal dari roti manis yang dibuat dari penerapan adonan biang A hasil fermentasi ragi cair kismis. Peningkatan pengembangan volume roti manis setelah baking menunjukkan laju yang relative signifikan yang ditunjukkan dari rerata peningkatan pengembangan volume roti manis setelah baking pada perlakuan ulangan lebih rendah (22 cm³) dibanding pada perlakuan 1 (54cm³), meskipun dibuat dari ragi cair kismis dari kurun waktu berbeda.

Dengan berdasar pada Tabel 3., dalam konsep pengembangan adonan seharusnya adonan masih akan menunjukkan perubahan peningkatan pengembangan volume setelah dipanggang. Hal ini terjadi karena panas yang masuk ke dalam adonan akan menyebabkan CO₂ dan uap air terdesak ke luar dari adonan oleh sebab sifat gas yang memuai sehingga secara tidak langsung menjadi sumber tekanan kuat untuk mendorong dinding sel gluten yang elastis. Konsep ini berlaku pada roti manis yang dibuat dari penerapan adonan biang A hasil fermentasi dari ragi cair kismis, karena terjadinya peningkatan volume yang optimal tampak ketika masih berada pada tahapan pengembangan adonan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

b. Data Uji proksimat roti manis hasil penerapan adonan biang A hasil fermentasi buah segar (papaya, pisang) dan buah kering (kurma, kismis) dalam bentuk cair

Berdasarkan penghitungan rerata volume pengembangan roti manis dari berbagai jenis ragi berbeda pada Tabel 2 dan 3, maka diperoleh hasil volume pengembangan optimal roti manis yang berasal dari ragi kismis. Roti manis dari ragi kismis selanjutnya dilakukan uji proksimat untuk mengetahui nilai nutrisi protein, lemak, karbohidrat, abu dan air, seperti tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Nutrisi Roti manis per 100 g

Komponen	Kadar Nutrisi Roti Manis (%)	
	Ragi Kismis	Ragi Saccharomyces cerevisiae
Air	25,4755	27,2615
Abu (Total Mineral)	1,7200	2,4573
Protein	7,6016	7,4195
Lemak	3,9010	5,8133
Karbohidrat	61,3018	57,0484

Berdasarkan Tabel 4., hasil uji proksimat roti manis terbaik dari penerapan adonan biang A hasil fermentasi ragi kismis memiliki kandungan nutrisi lebih unggul dalam hal protein, lemak, karbohidrat, abu dan air dibanding roti manis yang dibuat dari ragi saccharomyces cerevisiae. Namun apabila dirujuk pada standar roti manis menurut SNI 01-3840-1995, maka kadar lemak dari roti manis yang dibuat dari ragi kismis lebih tinggi 1,30% dan akan semakin meningkat lagi hasilnya pada ragi saccharomyces cerevisiae yaitu 1,93%.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

1. Ada pengaruh peningkatan pengembangan volume adonan roti manis sebelum dan setelah dipanggang yang dibuat dari penerapan adonan

biang A hasil fermentasi ragi alami buah kering jenis kismis dalam bentuk cair.

2. Nilai nutrisi roti manis karbohidrat, protein, lemak, abu dan air (%) hasil penerapan adonan biang A hasil fermentasi ragi buah kering jenis kismis secara berturut turut adalah 61,30; 7,60; 3,90; 1,72 dan 25,47.

b. Saran

1. Ragi cair alami sebagai starter dalam pembuatan adonan biang A perlu dilakukan pengamatan masa simpannya untuk diukur aktifitas raginya.
2. Roti manis yang dibuat dari adonan biang A ragi kismis perlu ditindaklanjuti dengan pengamatan daya simpan.

5. DAFTAR PUSTAKA

AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis*. Fifteenth Edition. Published by the AOAC, Inc., Suite 400, 2200 Wilson Boulevard, Arlington, Virginia 2220, USA.

Arikunto, Suharsimi. 2002. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Dirjendikti PPLPTK

Cahyadi, Wisnu. 2006. *Bahan Tambahan Pangan (Analisis dan Aspek Kesehatan)*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

Gisslan, Wayne. 2005. *Professional Baking (Fourth Edition)*. New York: John Wiley and Sons.

Hawkins, Kathryn. 2012. *Bread making: Self Sufficiency*. London: New Holland Publishers Ltd.

Ko, Sangjin. 2012. *Roti Sehat dan Lezat*. Yogyakarta: Indonesia Tera.

Krisno, Agus. 2011. Peranan Jamur Ragi Saccharomyces Cerevisiae sebagai fermentasi Roti. <https://aguskrisnoblog.wordpress.com>. Diakses tanggal 27 Desember 2011.

Masi, Noble. 2011. *Baking Fundamentals*. New York: Prentice Hall: Pearson.

Rajkumar, R., Kaillapan, R., Viswanathan dan Raghavan, G.S.V. (2006). *Drying characteristics of foamed alphonso mango pulp in continuous type foam mat dryer*. *Journal of Food Engineering* 79(4): 1452-1459.

Raharitsifa, N., Genovese D.B. dan Ratti, C. (2006). *Chacacterization of apple juice foams for foammated drying prepared with egg white protein dan methylcellulose*. *Journal of Food Science* 71(3): E142-E151.

Saparinto, Cahyo dan Hidayati, Diana. 2010. *Bahan Tambahan Pangan*. Yogyakarta: Kanisius.

Soekarto, Soewarno. 1981. *Penilaian Organoleptik*. Bogor: IPB

The Culinary Institute of America. 2014. *In the Hands of a Bakers*. New Jersey: John Wiley & Sons.

Thuwapanichayanan, R., Prachayawarakofn, S. dan Soponronnarit, S. (2008). *Drying characteristics and quality of banana foam mat*. *Journal of Food Enginering* 86: 572-583

Wilde, P. J. dan Clark, D.C. (1996). *Foam Formation and Stability. Methods of Testing Protein fncctionality*. G.M. Hall, Blackie Academic and Professional, page 111-152.

Muctadi, Tien R. 1989. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*: Petunjuk Laboratorium. Bogor: Depdikbud Dirjendikti



Rancang Bangun *Measurement Tool* Cobit 5 Untuk Pengembangan Tata Kelola E-Learning (Vi-Learn) Unesa

Bambang Sujatmiko¹, Dwi Fatrianto Suyatno², Made Suartana³

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: ¹⁾bambang Sujatmiko@unesa.ac.id, ²⁾dwi fatriantosuyatno@unesa.ac.id, ³⁾madesuartana@unesa.ac.id

ABSTRAK

Universitas Negeri Surabaya (Unesa) sebagai salah satu perguruan tinggi negeri besar yang berdomisili di Surabaya. E-learning (vi-learn) Unesa juga merupakan salah satu aset Unesa yang perlu dilakukan pengontrolan atau pengelolaan yang lebih baik lagi. The Information Systems Audit and Control Foundation (ISACF) telah mengembangkan COBIT sebagai sebuah kerangka kerja yang dapat diterapkan secara umum pada lingkungan TI. COBIT 5 (Control Objectives for Information and related Technology) adalah tool terkini yang dapat digunakan oleh organisasi dalam melakukan kontrol terhadap IT (ISACA, 2012). COBIT 5 sendiri telah digunakan oleh banyak auditor dalam melakukan pengembangan tata kelola TI. COBIT 5 pengukuran tingkat kedewasaannya. Penelitian Produk Terapan yang berjudul Rancang Bangun *Measurement Tool* COBIT 5 untuk Pengembangan Tata Kelola E-Learning (Vi-Learn) Unesa. Berdasarkan analisis data didapatkan hasil bahwa Domain APO capability 0 level 1, capability 1 level 3, sedangkan domain DSS berada pada capability 1 sebesar 2, dan capability 3 sebesar 1. Direkomendasikan untuk pencapaian target optimal di skala 3 capability level.

Kata kunci: Measurement tool, Cobit 5, tata kelola e-learning.

ABSTRACT

Universitas Negeri Surabaya (Unesa) as one of the major universities in the country domiciled in Surabaya. E-learning (vi-learn) Unesa is also one of Unesa's assets that needs better control or management. The Information Systems Audit and Control Foundation (ISACF) has developed COBIT as a framework that can be applied generally to the environment IT. COBIT 5 (Control Objectives for Information and related Technology) is the latest tool that can be used by organizations in controlling IT (ISACA, 2012). COBIT 5 itself has been used by many auditors in developing IT governance. COBIT 5 measurement of maturity level. Applied Product Research entitled COBIT 5 Design Measurement Tool for E-Learning Development (Vi-Learn) Development of Unesa. Based on data analysis, it was found that APO domain capability 0 level 1, capability 1 level 3, while DSS domain is in capability 1 of 2, and capability 3 is 1. Recommended for achievement of optimal target in scale 3 capability level.

Keywords: Measurement tool, Cobit 5, governance of e-learning.

1. PENDAHULUAN

Universitas Negeri Surabaya (Unesa) merupakan salah satu perguruan tinggi negeri di Surabaya. Sebagai salah satu perguruan tinggi yang besar, Unesa berusaha mengembangkan penyelenggaraan pendidikan yang bermutu. Dalam menghasilkan pendidikan yang bermutu perlu didukung dengan pemanfaatan Teknologi Informasi (TI) dalam melaksanakan aktifitas utamanya. Salah satu penunjang yang penting adalah layanan akademik. Layanan akademik ini biasanya ditangani oleh Biro Administrasi Akademik & Pengembangan Sistem informasi atau biasa disingkat BAAKPSI.

E-learning merupakan suatu media pembelajaran yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Melalui e-learning ini, proses pembelajaran menjadi lebih bervariasi dan tidak terpaku hanya pada pembelajaran konvensional di sekolah atau kuliah. E-learning (vi-learn) Unesa juga merupakan salah satu

aset Unesa yang perlu dilakukan pengontrolan atau pengelolaan yang lebih baik lagi.

Salah satu standar pengembangan tata kelola yang mengkombinasikan antara bisnis dan Teknologi Informasi (TI) adalah COBIT yang merupakan kepanjangan dari Control Objectives for Information and Related Technology. The Information Systems Audit and Control Foundation (ISACF) telah mengembangkan COBIT sebagai sebuah kerangka kerja yang dapat diterapkan secara umum pada lingkungan TI (Nasser Eslami et al, 2008). COBIT merupakan salah satu pedoman penting dalam tata kelola TI yang menyediakan sebuah tool untuk mengevaluasi tata kelola TI pada organisasi itu sendiri (Abu-Musa, 2009).

COBIT mendukung tata kelola TI dengan menyediakan kerangka kerja untuk mengatur keselarasan TI dengan bisnis. Selain itu, kerangka kerja juga memastikan bahwa TI memungkinkan bisnis, memaksimalkan keuntungan, resiko IT dikelola secara tepat, dan sumber daya TI digunakan

secara bertanggung jawab (Tanuwijaya dan Sarno, 2010).

COBIT 5 (Control Objectives for Information and Related Technology) adalah tool terkini yang dapat digunakan oleh organisasi dalam melakukan kontrol terhadap IT (ISACA, 2012). COBIT 5 sendiri telah digunakan oleh banyak auditor dalam melakukan pengembangan tata kelola TI. COBIT 5 merupakan sebuah kerangka kerja dari kontrol TI yang memiliki cakupan bahasan paling komprehensif dari sisi analisa kebutuhan kerangka kerja kontrol, COBIT 5 juga merupakan kerangka kerja terkini yang paling dekat dalam memenuhi prinsip-prinsip utama sebuah kerangka kerja tata kelola TI

Penelitian mengenai penerapan COBIT dalam dunia industri telah dilakukan oleh Indra dan Aries dalam penelitiannya yang berjudul “Analisa Kesenjangan Tata Kelola Teknologi Informasi Untuk Proses Pengelolaan Data Menggunakan COBIT (Studi Kasus Badan Pemeriksa Keuangan Republik Indonesia)”. Sarno dan Herdiyanti (2010) menggambarkan pengembangan kebijakan TI untuk Enterprise Resource Planning (ERP) untuk meningkatkan pelayanan pelanggan menggunakan COBIT. COBIT juga dapat diterapkan pada dunia pendidikan. Banyak penelitian yang menerapkan COBIT ke dalam dunia pendidikan, khususnya penggunaan TI di dalamnya.

Pasquini (2013) menjelaskan kelebihan-kelebihan COBIT 5 daripada COBIT sebelumnya. COBIT 5 merupakan jenis COBIT terkini yang ada di dunia. COBIT 5 ini merupakan pengembangan dari COBIT 4.1 (versi sebelumnya). Selain area domain yang berbeda, pengukuran tingkat kedewasaannya juga berbeda. Peningkatan proses penilaian terjadi dalam COBIT 5 ini. Pendekatan penilaian pada COBIT 5 ini diyakini menghasilkan tingkat keselarasan yang lebih baik daripada ITIL dan TOGAF (standar-standar tata kelola TI lain).

Nugroho (2014) dan Youssfi et al (2014) menjelaskan bahwa kesuksesan dalam penerapan tata kelola yang efektif dalam suatu organisasi berhubungan dengan pola yang sesuai dengan organisasi tersebut. Sehingga tata kelola tersebut dapat menjadi sebuah suplemen penting bagi fokus strategis organisasi. Tata kelola TI bukanlah konsep yang statis melainkan konsep yang melekat pada organisasi. Organisasi terdesentralisasi seperti universitas memerlukan tinjauan rutin untuk memperbarui struktur tata kelola TI dalam mempertimbangkan perubahan lingkungan bisnis dan teknologi. Model konseptual tata kelola TI yang

dibangun berdasarkan prinsip utama di dalam COBIT 5 akan dijadikan acuan bagaimana tata kelola TI hendaknya dilakukan dengan memperhatikan bidang tata kelola dan manajemen organisasi. Model konseptual ini akan menjadi panduan bagi pendidikan tinggi untuk mengembangkan blueprint TI terhadap seluruh ruang lingkup tata kelola universitas.

Fatrianto (2011) melakukan pengukuran terhadap kondisi aktual yang ada dalam pemafaatan sistem informasi surat di Perum. Perhutanu Unit II Jawa Timur untuk melihat proses-proses yang ada dalam sistem tersebut dengan terlebih dahulu melakukan proses penyelarasan hubungan antara Tujuan Bisnis dan Tujuan TI sehingga dapat dikelompokkan proses bisnis apa yang ingin dicapai dan Proses TI apa saja yang digunakan untuk mencapai Tujuan Bisnis. Tujuan dalam kegiatan tersebut yaitu untuk mendapatkan nilai – nilai kualitatif yang terdapat dalam fungsionalitas sistem dapat dirubah menjadi nilai yang sifatnya kuantitatif.

De Haes (2013) mengungkapkan bahwa peluang riset ke depan untuk mendalami COBIT 5 dan tata kelola TI masih terbuka lebar. Hal ini dikarenakan masih terbatasnya civitas akademika yang menganalisis dan mengeksplorasi COBIT sebagai topik risetnya. Hal ini ditambahkan belum adanya measurement tool dalam COBIT 5 ini. Oleh karena itu peneliti untuk melakukan penelitian mengenai pembangunan COBIT 5 yakni dengan membuat sebuah measurement tool based on COBIT 5 dan menerapkannya dalam pengembangan tata kelola e-learning (vi-learn) Unesa.

Selama ini, Unesa telah menggunakan e-learning dalam mendukung penyelenggaraan pendidikan. E-learning yang digunakan Unesa atau sering dinamakan vi-learn ini masih belum dilakukan pengembangan tata kelola terutama dari segi Teknologi Informasi. Tata kelola yang dilakukan dapat terlaksana jika terdapat suatu pengukuran tingkat kedewasaannya. Oleh karena itu, peneliti mengusulkan sebuah Penelitian Produk Terapan yang berjudul Rancang Bangun Measurement Tool COBIT 5 untuk Pengembangan Tata Kelola E-Learning (Vi-Learn) Unesa.

2. TATA KELOLA DENGAN COBIT 5

COBIT (Control Objective for Information and related Technology) merupakan sekumpulan dokumentasi best practices untuk IT Governance yang dapat membantu auditor, pengguna (user), dan manajemen, untuk menjembatani kesenjangan antara

risiko bisnis, kebutuhan kontrol dan masalah-masalah teknis TI (Sasongko, 2009)

Semua proses yang berjalan di dalam TI ini perlu diukur kinerjanya yang ditunjukkan dengan tingkat kedewasaan. COBIT menyediakan standar kerangka kerja domain yang terdiri dari sekumpulan proses TI yang merepresentasikan aktivitas yang dapat dikendalikan dan terstruktur (ISACA, 2012). Kerangka kerja tersebut memfokuskan pada lebih banyak kontrol dan sedikit eksekusi sehingga kepentingannya lebih ditujukan kepada pendefinisian strategi dan kontrol yang biasanya dilakukan oleh manajemen tingkat atas, namun tidak detail menjelaskan bagaimana memenuhi keduanya dipenuhi yang dapat dipakai sebagai acuan pengguna yang langsung terkait dengan pengelolaan TI (Sarno, 2009).

COBIT 5 ini ditujukan pada dua area utama (ISACA, 2013), yakni:

- Tata kelola. Area terdiri dari lima proses tata kelola dimana terdapat setiap evaluate, direct, dan monitor (EDM) di dalamnya.
- Manajemen. Area ini terdiri dari empat domain yang mana merupakan area plan, build, run dan monitor (PBRM). Setiap domain yang ada dalam area ini memiliki proses-proses yang sama dengan proses-proses yang ada di dalam COBIT 4.1 sebelumnya.

COBIT 5 ini terdiri dari 5 domain, antara lain:

- Evaluate, Direct, dan Monitor (EDM). Domain ini membahas mengenai objek tata kelola seperti value delivery risk, risk optimization dan resource optimization, termasuk best practice dan aktivitas-aktivitas yang bertujuan untuk mengevaluasi strategis pilihan, menyediakan keluaran arahan pengawasan Teknologi Informasi.
- Align, Plan dan Organize (APO), proses ini menyediakan arahan untuk pengiriman solusi dan pengiriman layanan (BAI) dan mendukung (DSS). Domain ini mengkaji taktik-taktik dan strategi, dan memfokuskan pencapaian objek bisnis. Realisasi dari strategi visi dibutuhkan untuk direncanakan, dikomunikasikan dan dikelola untuk menghasilkan perspective yang berbeda.
- Build, Acquire dan Implement (BAI), menyediakan solusi-solusi dan layanan untuk dapat pengguna gunakan. Untuk merealisasikan strategi Teknologi Informasi, solusi teknologi yang dibutuhkan harus teridentifikasi, telah dibangun atau yang diperoleh, maupun yang

sudah diimplemetasikan harus sesuai dengan objek bisnis.

- Deliver, Service dan Support (DSS), mendapatkan solusi-solusi dan membuat layanan dapat digunakan oleh pengguna akhir. Domain ini mengkaji pengiriman dan dukungan dari layanan yang dibutuhkan, termasuk fasilitas operasional dukungan layanan pengguna, manajemen keamanan.
- Monitor, Evaluate dan Assess (MEA), mengamati semua proses untuk memastikan mengikuti arahan yang disediakan. Semua proses Teknologi Informasi dibutuhkan untuk dinilai setiap waktu agar menjaga kualitas dan pemenuhan dengan kebutuhan-kebutuhan pengendalian. Domain ini mencakup kinerja manajemen, monitoring kontrol internal, berkaitan tentang tata kelola dan compliance.

COBIT 5 terdiri dari 37 proses yang menggambarkan siklus hidup dari domain area tata kelola dan manajemen (ISACA, 2012). Proses-proses tersebut terlihat pada Gambar 1.

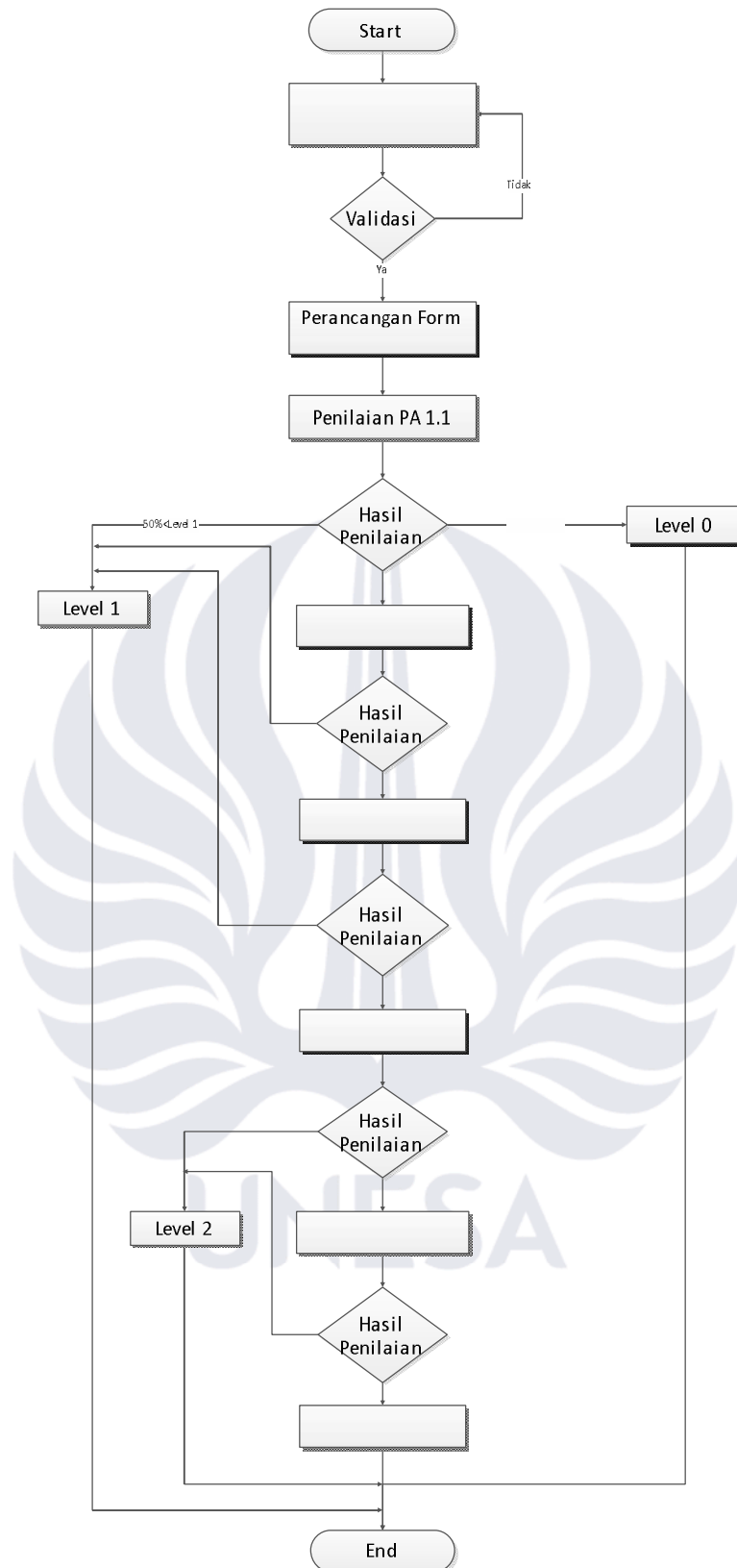


Gambar 1. Siklus hidup dari domain area tata kelola dan manajemen (ISACA, 2013)

3.METODOLOGI

Langkah-langkah penelitian

Langkah-langkah untuk melakukan penilaian dimulai dari mapping antara renstra E-Learning (V-Learn) Unesa dengan enterprise goal yang ada di COBIT 5. Hasil dari mapping tersebut nantinya harus divalidasi oleh bagian Kepala Divisi Layanan dan Kerjasama sebagai pihak TI dan bagian Satuan Penjaminan Mutu (SPM) sebagai pihak bisnis. Langkah selanjutnya adalah penilaian untuk menilai skala posisi TI pada E-Learning (V-Learn) Unesa. Berikut merupakan langkah-langkah penilaian yang telah dilakukan di E-Learning (V-Learn) Unesa.



Gambar 2. Langkah-langkah penilaian.

Tabel 1 menampilkan hasil mapping yang telah dilakukan.

No	Enterprise Goals COBIT 5	Renstra/Blue Print E-Learning (V-Learn) Unesa				
		Memanfaatkan keterlibatan mahasiswa dalam membangun institusi dalam artian seluas-luasnya	Inovasi Internal dalam rangka penguatan struktur, proses, sistem, dan tata kelola	Optimalisasi dukungan IT guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi organisasi	Implementasi Penjaminan Mutu	Pembangunan core competencies E-Learning (V-Learn) Unesa dan program studi yang ada
1	Nilai bagi stakeholder terhadap investasi bisnis	□	□	□	□	
2	Portofolio produk dan layanan yang kompetitif	□		□	□	□
3	Risiko bisnis dikelola pengamanan asset	□	□	□		□
4	Kepatuhan terhadap hukum dan peraturan eksternal	□	□		□	
5	Transparansi keuangan	□	□	□		
6	Budaya pelayanan berorientasi pelanggan	□	□		□	
7	Layanan bisnis kontinuitas dan ketersediaan		□	□	□	
8	Tanggapan yang cepat terhadap perubahan lingkungan bisnis				□	□
9	Tanggapan yang cepat terhadap perubahan lingkungan	□				
10	Optimalisasi biaya pelayanan					
11	Optimalisasi fungsi proses bisnis		□	□	□	
12	Optimalisasi biaya proses bisnis			□		
13	Program perubahan bisnis dikelola					
14	Operasional dan produktivitas staf	□	□	□	□	□
15	Kepatuhan terhadap kebijakan internal	□	□	□	□	□
16	Orang-orang terampil dan termotivasi			□		□
17	Budaya inovasi produk dan bisnis					

Mapping Renstra terhadap COBIT 5

Adapun langkah untuk melakukan mapping ini adalah dengan mencari kesesuaian antara enterprise goal yang terdapat di COBIT 5 dengan strategi bisnis dari E-Learning (V-Learn) Unesa yang tercantum pada renstra tahun 2015-2020. Mapping ini berfungsi untuk mengetahui proses apa saja yang akan dinilai dengan melakukan pembobotan terhadap hasil mapping. Tabel 1 menampilkan hasil mapping yang telah dilakukan.

Identifikasi Proses yang akan dinilai

Berdasarkan hasil mapping renstra terhadap enterprise goal kemudian dilakukan pembobotan maka didapat proses yang akan dilakukan penilaian. Penilaian akan dilakukan pada proses-proses yang termasuk domain APO dan DSS. APO merupakan domain yang membahas mengenai bentuk organisasi dan infrastruktur IT dengan tujuan untuk mencapai hasil yang optimal dan menghasilkan banyak manfaat dengan penggunaan TI, sedangkan DSS merupakan domain yang fokus pada aspek pengiriman teknologi

informasi, proses, dan dukungan yang memungkinkan untuk pelaksanaan sistem TI yang efektif dan efisien.

Tabel 2. Hasil Mapping APO

No	Proses	Nama Proses	Disarankan
1	APO01	Mengelola <i>IT Management Framework</i>	Ya
2	APO02	Mengelola Strategi	Ya
3	APO03	Mengelola <i>Enterprise Architecture</i>	Tidak
4	APO04	Mengelola Inovasi	Ya
5	APO05	Mengelola Portofolio	Tidak
6	APO06	Mengelola Anggaran dan Biaya	Tidak
7	APO07	Mengelola Sumber Daya Manusia	Tidak
8	APO08	Mengelola Hubungan	Tidak
9	APO09	Mengelola Persetujuan Layanan	Tidak
10	APO10	Mengelola <i>Supplier</i>	Tidak
11	APO11	Mengelola Kualitas	Ya
12	APO12	Mengelola Resiko	Ya
13	APO13	Mengelola Keamanan	Tidak

4.HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Gap Proses APO01 – Mengelola IT Management Framework

Dari proses penilaian yang telah dilakukan maka diperoleh gap yang ada pada proses APO01 tiap levelnya. Tabel 3 menampilkan Gap dari proses APO01.

Tabel 3. Gap pada proses APO01

Proses TI	Process Attribute (PA)	Hasil Penilaian (%)	Target Optimal (%)	Gap (%)
APO01	PA 1.1	86%	100%	14%
	PA 2.1	80.56%		19.44%
	PA 2.2	85 %		15%
	PA 3.1	80 %		20%
	PA 3.2	80 %		20%

Proses APO01 memiliki gap sebesar 14% pada PA 1.1, gap sebesar 19.44% pada PA2.1, dan gap sebesar 20% pada PA 2.2, dan 20 % pada PA 3.1.hingga PA 3.2. Persentase gap tersebut menunjukkan dokumen dan base practice yang telah terpenuhi. Untuk pengelolaan IT Management Framework di E-Learning (V-Learn) Unesa dinilai telah memenuhi standar karena telah mencapai skala 3 (*Established process*) dari capability level. 3.

Analisis Gap Proses APO02 – Mengelola Strategi

Dari proses penilaian yang telah dilakukan maka diperoleh gap yang ada pada proses APO02 tiap levelnya. Tabel 4 menampilkan gap pada proses APO02

Tabel 4. Gap pada Proses APO02

Proses TI	Process Attribute (PA)	Hasil Penilaian (%)	Target Optimal (%)	Gap (%)
APO02	PA 1.1	72%	100%	28%
	PA 2.1	85%		15%
	PA 2.2	85%		15%
	PA 3.1	85%		15%
	PA 3.2	85%		15%

Proses APO02 memiliki gap sebesar 28% pada PA 1.1 dan gap sebesar 15% pada PA 2.1 hingga PA 3.2. Persentase gap tersebut menunjukkan dokumen dan base practice terpenuhi. Untuk pengelolaan Strategi di E-Learning (V-Learn) Unesa dinilai telah mencapai posisi skala 3 (*established*) dari capability level. 3.

Analisis Gap Proses APO04 – Mengelola Inovasi

Dari proses penilaian yang telah dilakukan maka diperoleh gap yang ada pada proses APO04 tiap levelnya. Tabel 5 menampilkan gap pada proses APO04.

Tabel 5. Gap pada Proses APO04

Proses TI	Process Attribute (PA)	Hasil Penilaian (%)	Target Optimal (%)	Gap (%)
APO04	PA 1.1	87%	100%	13%
	PA 2.1	85%		15%
	PA 2.2	80%		20%
	PA 3.1	80%		20%
	PA 3.2	80%		20%

Proses APO04 memiliki gap sebesar 13% pada PA 1.1, gap sebesar 15% pada PA 2.1 dan gap sebesar 20% pada PA 2.2 hingga PA 3.2. Persentase gap tersebut menunjukkan dokumen dan base practice yang terpenuhi. Untuk pengelolaan inovasi di E-Learning (V-Learn) Unesa dinilai telah berfungsi dengan baik (*Established*) dari capability level 3.

Analisis Gap Proses APO11 – Mengelola Kualitas

Dari proses penilaian yang telah dilakukan maka diperoleh gap yang ada pada proses APO11 tiap levelnya. Tabel 6 menampilkan gap pada proses APO11.

Tabel 6. Gap pada Proses APO11

Proses TI	Process Attribute (PA)	Hasil Penilaian (%)	Target Optimal (%)	Gap (%)
APO11	PA 1.1	78%	100%	22%
	PA 2.1	74%		26%
	PA 2.2	70%		30%
	PA 3.1	70%		30%
	PA 3.2	70%		30%

Proses APO11 memiliki gap sebesar 22% pada PA 1.1, dan gap sebesar 26 % pada PA 2.1 dan 30 % pada PA.2.2 hingga PA 3.2. Persentase gap tersebut menunjukkan ada dokumen dan base practice yang belum terpenuhi. Untuk pengelolaan resiko di E-Learning (V-Learn) Unesa berdasarkan hasil assesment sangat rendah karena berada pada proses telah dikelola yaitu 2 (*Managed process*) pada capability

Analisis Gap Proses APO12 – Mengelola Resiko

Dari proses penilaian yang telah dilakukan maka diperoleh gap yang ada pada proses APO12 tiap levelnya. Tabel 6 menampilkan gap pada proses APO12.

Tabel 6. Gap pada Proses APO12

Proses TI	Process Attribute (PA)	Hasil Penilaian (%)	Target Optimal (%)	Gap (%)
APO12	PA 1.1	75%	100%	25%
	PA 2.1	70%		30%
	PA 2.2	70%		30%
	PA 3.1	70%		30%
	PA 3.2	70%		30%

Proses APO12 memiliki gap sebesar 25% pada PA 1.1, dan gap sebesar 30% pada PA 2.1 hingga PA 3.2. Persentase gap tersebut menunjukkan telah terpenuhi dokumen dan base practice yang telah terpenuhi. Untuk pengelolaan resiko di E-Learning (V-Learn) Unesa berdasarkan hasil assesment menengah karena berada pada level 2 (*Managed process*) pada capability

Analisis Gap Proses DSS02 – Mengelola Permintaan Layanan dan Insiden

Dari proses penilaian yang telah dilakukan maka diperoleh gap yang ada pada proses DSS02 tiap levelnya. Tabel 7 menampilkan gap pada proses DSS02.

Tabel 7 menampilkan gap pada proses DSS02

Proses TI	Process Attribute (PA)	Hasil Penilaian (%)	Target Optimal (%)	Gap (%)
DSS02	PA 1.1	100%	100%	0%
	PA 2.1	100%		0%
	PA 2.2	100%		0%
	PA 3.1	100%		0%
	PA 3.2	100%		0%

Dari hasil assessment didapat gap PA 1.1 hingga PA 3.2 dari proses DSS02 adalah sebesar 0%, yang artinya seluruh dokumen dan base practice pengelolaan permintaan layanan dan insiden yang terdapat pada framework COBIT 5 sudah lengkap dan dijalankan. Hasil ini menunjukkan bahwa proses DSS02 berada pada level 3 (*established process*) pada capability level, dimana sudah sesuai dengan target yang ditetapkan oleh E-Learning (V-Learn) Unesa.

Analisis Gap Proses DSS05 – Mengelola Layanan Keamanan

Dari proses penilaian yang telah dilakukan maka diperoleh gap yang ada pada proses DSS05 tiap levelnya. Tabel 8 menampilkan gap pada proses DSS05.

Tabel 8 menampilkan gap pada proses DSS05.

Proses TI	Process Attribute (PA)	Hasil Penilaian (%)	Target Optimal (%)	Gap (%)
DSS05	PA 1.1	88%	100%	12%
	PA 2.1	88.89%		11.11%
	PA 2.2	80%		20%
	PA 3.1	80%		20%
	PA 3.2	80%		20%

Proses DSS05 memiliki gap sebesar 12% pada PA 1.1, gap sebesar 11.11% pada PA 2.1 dan gap sebesar 20% pada PA 2.2 hingga PA 3.2. Persentase gap tersebut menunjukkan dokumen dan base practice yang terpenuhi sebagian besar. Untuk

pengelolaan layanan keamanan di E-Learning (V-Learn) Unesa dinilai telah memenuhi berada pada level 2 (*Managed process*) pada capability

Analisis Gap Proses DSS06 – Mengelola Kontrol Proses Bisnis

Dari proses penilaian yang telah dilakukan maka diperoleh gap yang ada pada proses DSS06 tiap levelnya. Tabel 9 menampilkan gap pada proses DSS06.

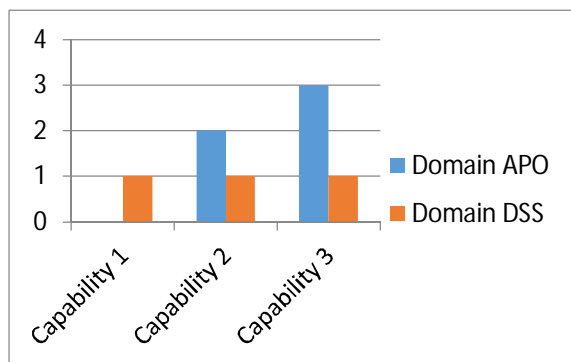
Tabel 9 menampilkan gap pada proses DSS06.

Proses TI	Process Attribute (PA)	Hasil Penilaian (%)	Target Optimal (%)	Gap (%)
DSS06	PA 1.1	76%	100%	24.00%
	PA 2.1	0%		100%
	PA 2.2	0%		100%
	PA 3.1	0%		100%
	PA 3.2	0%		100%

Proses DSS06 memiliki gap sebesar 24% pada PA 1.1, dan gap sebesar 100% pada PA 2.1 hingga PA 3.2. Persentase gap tersebut menunjukkan dokumen dan base practice yang belum terpenuhi. Untuk pengelolaan kontrol proses bisnis di E-Learning (V-Learn) Unesa dinilai masih rendah karena hanya mencapai skala 1 (*performed process*) dari capability level.

HASIL PENILAIAN

Berdasarkan hasil penilaian layanan akademik di E-Learning (V-Learn) Unesa pada domain APO dan DSS dengan menggunakan framework COBIT 5 diperoleh hasil capability level sebagai berikut:



Gambar 3. Capability Level Domain APO dan DSS

Dari hasil penilaian diperoleh bahwa ada 1 proses yang berada pada level 0 atau incomplete

Process yaitu APO12, 5 proses yang berada pada level 1 atau *performed process* yaitu APO01, APO05, APO11, DSS05 dan DSS06. Dan 1 proses yang berada pada level 3 atau *established process* yaitu DSS02.

Rekomendasi

Berikut ini merupakan rekomendasi yang disusun untuk membantu E-Learning (V-Learn) Unesa dalam mencapai target optimalnya di skala 3 capability level.

- Merencanakan dan menentukan prosedur untuk setiap proses sehingga setiap proses tersebut mampu mencapai hasil yang optimal. Dari hasil penilaian didapat hasil bahwa E-Learning (V-Learn) Unesa masih belum optimal dalam pengelolaan prosedur untuk membantu mencapai hasil optimal.
- Melakukan dan mengimplementasikan analisis pengelolaan resiko untuk mengantisipasi kemungkinan resiko yang terjadi. Dari hasil penilaian didapat hasil bahwa E-Learning (V-Learn) Unesa masih belum optimal dalam pengelolaan resiko
- Melakukan dan mengkomunikasikan perencanaan strategi dengan matang, sehingga semua pihak dapat memahami arahan dan tujuan perencanaan tersebut dengan tepat.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penilaian layanan akademik di E-Learning (V-Learn) Unesa pada domain APO dan DSS dengan menggunakan framework COBIT 5 diperoleh bahwa ada 1 proses yang berada pada level 1 atau *performed process* yaitu DSS06, 2 proses yang berada pada level 2 atau *managed process* yaitu APO11, APO12, dan DSS05. Dan 4 proses yang berada pada level 3 atau *established process* yaitu APO01, APO02, APO04, dan DSS02.

Berikut ini merupakan rekomendasi yang disusun untuk membantu E-Learning (V-Learn) Unesa dalam mencapai target optimalnya di skala 3 capability level.

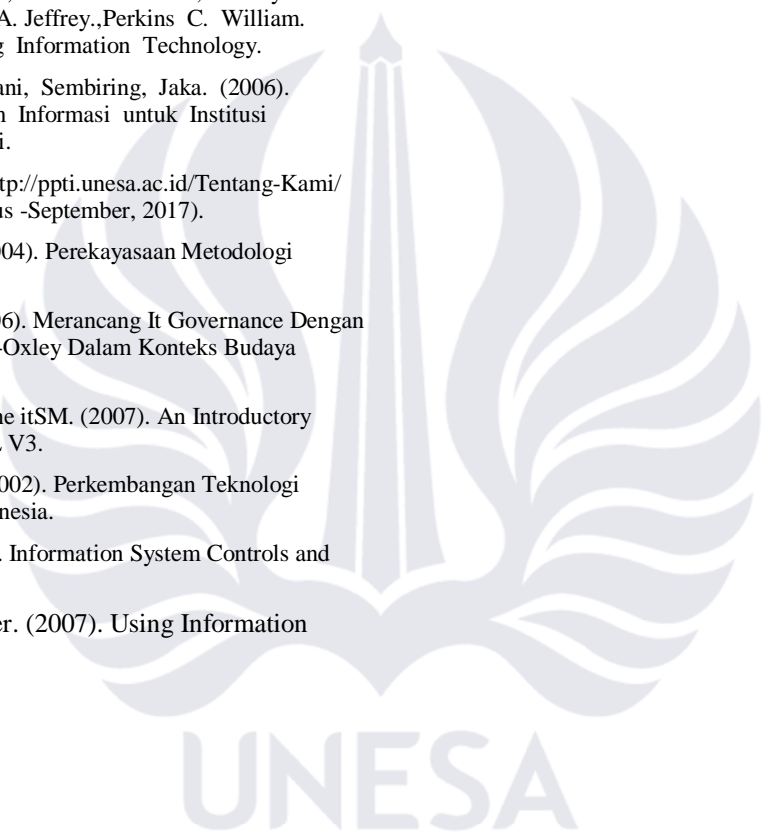
- Merencanakan dan menentukan prosedur untuk setiap proses sehingga setiap proses tersebut mampu mencapai hasil yang optimal. Dari hasil penilaian didapat hasil bahwa E-Learning (V-Learn) Unesa masih belum optimal dalam pengelolaan prosedur untuk membantu mencapai hasil optimal.
- Melakukan dan mengimplementasikan analisis pengelolaan resiko untuk mengantisipasi kemungkinan resiko yang terjadi. Dari hasil penilaian didapat hasil bahwa E-Learning (V-

Learn) Unesa masih belum optimal dalam pengelolaan resiko

- Melakukan dan mengkomunikasikan perencanaan strategi dengan matang, sehingga semua pihak dapat memahami arahan dan tujuan perencanaan tersebut dengan tepat.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Hannover Research. (2008). Governance of Information Technology in Higher Education.
- ISACA. www.isaca.org (accessed Juli - September , 2017).
- IT Governance. <http://www.itgovernance.co.uk> (accessed September, 2017).
- Martin E, Wainright., Brown V. Carol., DeHayes W. Daniel., Hoffer A. Jeffrey.,Perkins C. William. (2005). Managing Information Technology.
- Mutyarini, Kuswardani, Sembiring, Jaka. (2006). Arsitektur Sistem Informasi untuk Institusi Perguruan Tinggi.
- PPTI Unesa. 2017. <http://ppti.unesa.ac.id/Tentang-Kami/> (accessed Agustus -September, 2017).
- Suharto, Ignatius. (2004). Perencanaan Metodologi Penelitian.
- Tarigan, Joshua. (2006). Merancang It Governance Dengan Cobit & Arbanes-Oxley Dalam Konteks Budaya Indonesia.
- The UK Chapter of the itSM. (2007). An Introductory Overview of ITIL V3.
- Wardana, Wawan. (2002). Perkembangan Teknologi Informasi di Indonesia.
- Webber, Ron. (2000). Information System Controls and Audit.
- William dan Sawyer. (2007). Using Information Technology.



Aplikasi Particle Swarm Optimization Dan Cross Entropy Pada Support Vector Machine Untuk Klasifikasi Dua Kelas

Herlina^{1*)}, Dwi Yuli Rakhmawati²

Jurusan Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

E-mail: ¹⁾herlina@untag-sby.ac.id, ²⁾dwi_yuli@untag-sby.ac.id

ABSTRAK

Support Vector Machine (SVM) merupakan salah satu metode klasifikasi yang banyak digunakan di bidang *Data Mining* dan *Machine Learning*. Secara umum, SVM diformulasikan dalam bentuk *quadratic programming*, dimana untuk mencari solusi optimal dari permasalahan ini tidak mudah dan membutuhkan waktu. Dalam penelitian ini, akan digunakan metode *Particle Swarm Optimization (PSO)* dan *Cross Entropy (CE)* untuk mengoptimasi parameter *Lagrange Multipliers* dari SVM. Uji coba dari metode PSO-SVM dan CE-SVM akan diterapkan pada kasus klasifikasi dua kelas menggunakan dataset dari UCI repository. Hasil dari uji coba menunjukkan bahwa metode PSO-SVM dan CE-SVM dapat menyelesaikan permasalahan klasifikasi dua kelas dengan tingkat akurasi yang cukup baik dan waktu komputasi yang lebih singkat.

Kata kunci: *Support Vector Machine*, *Particle Swarm Optimization*, *Cross Entropy*, Klasifikasi

ABSTRACT

Support Vector Machine (SVM) is one of the classification method that is frequently used in *Data Mining* and *Machine Learning*. SVM is formulated in the form of *quadratic programming*, where to find an optimal solution for this problem is not easy and need time. This research used *Particle Swarm Optimization (PSO)* and *Cross Entropy (CE)* to optimize SVM's parameter that is *Lagrange Multipliers*. Experiment of PSO-SVM and CE-SVM were done in the case of binary class classification using dataset from UCI repository. The result of the experiment shows that PSO-SVM and CE-SVM can solve binary class classification problem with good accuracy and shorter computational time.

Key Words: *Support Vector Machine*, *Particle Swarm Optimization*, *Cross Entropy*, Classification

1. PENDAHULUAN

Support Vector Machine (SVM) merupakan algoritma yang berada satu kelas dengan *Artificial Neural Network (ANN)*. Dalam banyak kasus, SVM terbukti dapat memberikan solusi yang lebih baik daripada ANN (Santosa, B 2007). ANN menemukan solusi yang berupa lokal optimal sedangkan SVM menemukan solusi yang global optimal. SVM dapat diaplikasikan pada data yang sifatnya linear maupun tidak linear. Untuk permasalahan klasifikasi, dimana datanya tidak linear maka dapat digunakan metode Kernel. SVM menggunakan input dari data training untuk mendapatkan fungsi pemisah yang linear yang akan membedakan obyek ke dalam dua kelas yang berbeda dengan cara memaksimalkan jarak diantara dua kelas yang berbeda. Hal ini dicapai dengan cara memformulasikannya ke dalam bentuk *quadratic programming*. Untuk mendapatkan solusi optimal dari bentuk *quadratic programming* dibutuhkan waktu komputasi yang lebih panjang (Santosa, B 2009). Untuk dapat mempersingkat waktu komputasi dengan tetap mempertahankan tingkat akurasi, maka dalam penelitian ini akan digunakan metode *Particle Swarm Optimization (PSO)* dan *Cross Entropy (CE)* untuk mengoptimasi salah satu parameter dari SVM, yaitu *Lagrange Multipliers*.

PSO adalah metode optimasi yang meniru perilaku dari sekelompok burung dimana dalam perilaku sosialnya akan dipengaruhi oleh tindakan dari individu dan juga pengaruh dari individu-individu lain dalam satu kelompok. Dalam algoritma PSO, pencarian solusi optimal akan dimulai dari sebuah populasi yang terdiri atas beberapa partikel. Setiap partikel akan mewakili solusi dari permasalahan yang akan diselesaikan dan tiap partikel akan melakukan penyesuaian posisi terhadap dirinya sendiri maupun diantara partikel-partikel lainnya untuk menemukan posisi terbaik. PSO merupakan salah satu dari metode optimasi yang banyak digunakan karena memiliki keunggulan, diantaranya dalam perhitungannya tidak membutuhkan turunan (*derivatives*), dapat keluar dari jebakan lokal optimum, parameter yang digunakan tidak terlalu banyak, solusi optimal yang diperoleh tidak bergantung pada solusi awal yang dibangkitkan.

Metode CE merupakan salah satu metode optimasi yang cukup baru, dimana awalnya banyak diterapkan pada kasus simulasi kejadian langka dan terus berkembang sampai pada *machine learning*. CE dapat digunakan sebagai metode optimasi dengan cara meminimasi *cross entropy* yang dilakukan

melalui penerjemahan masalah optimasi deterministik menjadi stokastik, lalu kemudian menggunakan teknik simulasi kejadian langka.

Pada penelitian ini, PSO dan CE akan diaplikasikan pada *dual* Lagrange SVM untuk menemukan solusi optimal pada parameter Lagrange Multipliers (α) dari SVM yang selanjutnya akan digunakan dalam SVM. Pengembangan metode PSO-SVM dan CE-SVM diharapkan akan dapat mempersingkat waktu komputasi dengan tingkat akurasi yang tetap baik sehingga dalam penelitian ini akan dibandingkan hasil dari waktu komputasi dan akurasi dari metode standard SVM, PSO-SVM, dan CE-SVM.

2. METODOLOGI

2.1 Support Vector Machine

Problem optimisasi dengan menggunakan SVM untuk kasus klasifikasi dengan dua kelas dapat dirumuskan sebagai berikut:

Subject to:

$$y_i(wx_i + b) + \eta_i \geq 1, \\ \eta_i \geq 1, i = 1, \dots, m$$

Dimana:

x_i = data *input*

y_i = *output* dari data x_i

w, b = parameter yang akan dicari nilainya

C = parameter yang ditentukan oleh *user* (*penalty error*)

Menggunakan Lagrange *multipliers*, α , *inequality constraints* pada (2.1) dapat diformulasikan sebagai *dual* Lagrange sebagai berikut:

$$L(\alpha) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m y_i \alpha_i \alpha_j K(x_i, x_j) - \sum_{i=1}^m \alpha_i \dots \dots \dots (2)$$

Subject to:

$$\sum_{i=1}^l \alpha_i y_i = 0$$

$$0 \leq \alpha_i \leq C, i = 1, \dots, m$$

Dimana m adalah jumlah data yang digunakan untuk *training*.

Decision function yang akan dihasilkan memenuhi rumusan:

$$f(x) = \text{sign} \left(\sum_{i \in SV} y_i \alpha_i K(x, x_i) + b \right) \dots \dots \dots (3)$$

Untuk mengatasi permasalahan yang bersifat tidak linier, dapat digunakan metode kernel. Dengan metode kernel suatu data x di *input space* dimapping ke *feature space* F dengan dimensi yang lebih tinggi. Suatu kernel map mengubah problem yang tidak linier menjadi linier dalam space baru.

Fungsi kernel yang biasanya dipakai dalam literatur SVM (Haykin, 1999 dalam Santosa, 2007):

1. Linear: $x^T x$
2. Polynomial: $(x^T x_i + 1)^p$
3. Radial basis function (RBF): $\exp(-\frac{1}{2\sigma^2} \|x - x_i\|^2)$
4. Tangent hyperbolic (sigmoid): $\tanh((\beta x^T x_i + \beta_i),$
dimana $\beta, \beta_i \in R$

Pemilihan jenis fungsi kernel yang akan digunakan untuk substitusi *dot product* di *feature space* akan sangat bergantung pada data.

2.2 Particle Swarm Optimization

Pada algoritma PSO ini, pencarian solusi dilakukan oleh suatu populasi yang terdiri dari beberapa partikel. Populasi dibangkitkan secara random dengan batasan nilai terkecil dan terbesar. Setiap partikel merepresentasikan posisi atau solusi dari permasalahan yang dihadapi. Setiap partikel melakukan pencarian solusi yang optimal dengan melintasi ruang pencarian (*search space*). Hal ini dilakukan dengan cara setiap partikel melakukan penyesuaian terhadap posisi partikel terbaik dari partikel tersebut (*local best*) dan penyesuaian terhadap posisi partikel terbaik dari seluruh kawanan (*global best*) selama melintasi ruang pencarian. Setelah itu dilakukan proses pencarian untuk mencari posisi terbaik setiap partikel dalam sejumlah iterasi tertentu sampai didapatkan posisi yang relatif *steady* atau mencapai batas iterasi yang telah ditetapkan. Pada setiap iterasi, setiap solusi yang direpresentasikan dengan posisi partikel, dievaluasi performansinya dengan memasukkan solusi tersebut ke dalam *fitness function* (Santosa dan Willy, 2011).

Formulasi matematika yang menggambarkan posisi dan kecepatan partikel pada suatu dimensi ruang tertentu dapat dituliskan sebagai berikut:

$$X_i(t) = x_{i1}(t), x_{i2}(t), \dots, x_{iN}(t) \dots \dots \dots (4)$$

$$V_i(t) = v_{i1}(t), v_{i2}(t), \dots, v_{iN}(t) \dots \dots \dots (5)$$

Dimana:

X = posisi partikel

V = kecepatan partikel

i = indeks partikel

t = iterasi ke-t

N = ukuran dimensi ruang

Berikut ini merupakan model matematika yang menggambarkan mekanisme updating status partikel (Kennedy dan Eberhart, 1995):

$$V_i(t) = V_i(t - 1) + c_1 r_1 (X_i^L - X_i(t - 1)) + c_2 r_2 (X^G - X_i(t - 1)) \quad (6)$$

$$X_i(t) = V_i(t) + X_i(t - 1) \quad (7)$$

Dimana

$X_i^L = x_{i1}^L, x_{i2}^L, \dots, x_{iN}^L$ merepresentasikan *local best* dari partikel ke-*i*.

$X^G = x_1^G, x_2^G, \dots, x_N^G$ merepresentasikan *global best* dari seluruh kawanan.

c_1 dan c_2 adalah suatu konstanta yang bernilai positif dan biasanya disebut sebagai *learning factor*.

r_1 dan r_2 adalah suatu bilangan random yang bernilai antara 0 sampai 1.

2.3 Cross Entropy

Ide utama dari metode CE dapat dinyatakan sebagai berikut: misalnya terdapat suatu masalah untuk meminimasi suatu fungsi $f(x)$ pada setiap x yang berasal dari χ dimana nilai minimum yang didapat adalah Y^* ,

$$Y^* = \min_{x \in \chi} f(x) \quad (8)$$

Kita perlu melakukan beberapa langkah untuk menemukan x sehingga $f(x)$ minimum. Pertama kita bangkitkan bilangan random x melalui suatu *probability density function* (pdf) tertentu. Misalnya, bangkitkan nilai x yang berdistribusi normal sejumlah N sampel. Untuk distribusi normal, diperlukan parameter nilai μ dan σ untuk membangkitkan χ . Lalu tentukan parameter ρ yang tidak terlalu kecil, misalnya $\rho = 0,1$. Parameter ini menentukan berapa persen dari seluruh sampel yang akan kita gunakan untuk mengupdate parameter v berikutnya. Nilai ρ akan menentukan berapa banyak dari N sampel, porsi yang akan diambil sebagai sampel elite. Selain itu diperlukan konstanta α yang digunakan untuk membobot parameter pada iterasi sekarang dan iterasi sebelumnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang akan digunakan untuk uji coba model menggunakan dataset yang diambil dari UCI repository. Data yang dipilih adalah dataset jenis klasifikasi dua kelas (*binary*), yaitu *Haberman's survival datasets* dan *liver disorders datasets*. *Haberman's survival datasets* memiliki 3

atribut dengan 306 data, sedangkan untuk *Liver disorders datasets* memiliki 6 atribut dan 345 data.

Pembagian jumlah data *training* dan data *testing* untuk masing-masing dataset mengikuti rasio 2:1.

Uji coba akan dilakukan sebanyak lima kali dengan kombinasi data *training* dan data *testing* yang berbeda untuk masing-masing dataset. Tingkat akurasi dan lama waktu komputasi dari kelima kombinasi tersebut akan dirata-rata untuk menemukan satu hasil.

Data *training* dan data *testing* yang telah ditentukan akan diuji dengan menggunakan *software* MATLAB. Kernel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah RBF dengan $\sigma=5$ untuk SVM standar. Sedangkan untuk metode PSO-SVM, kernel yang akan digunakan adalah RBF dengan $\sigma=5$, nilai *Langrange Multipliers* yang akan dibangkitkan sejumlah 10, dan maksimum iterasi 50. Untuk metode CE-SVM, kernel yang akan digunakan adalah RBF dengan $\sigma=7$, jumlah random sampel yang akan dibangkitkan sejumlah 20, dengan $\rho=0,2$ dan parameter *smoothing* 1. Uji coba dilakukan menggunakan prosesor komputer Intel Pentium CPU B960 2.2 GHz, 2 GB RAM.

Hasil dari uji coba permasalahan klasifikasi dua kelas dengan menggunakan metode SVM, PSO-SVM, dan CE-SVM ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Perbandingan Klasifikasi Dua Kelas

Data	SVM Standar		PSO-SVM		CE-SVM	
	Waktu Komputasi	Misklasifikasi	Waktu Komputasi	Misklasifikasi	Waktu Komputasi	Misklasifikasi
<i>Haberman's survival</i>	2,27 detik	31,7%	0,68 detik	25,7%	0,79 detik	26,5%
<i>liver disorders</i>	2,30 detik	34,8%	0,80 detik	31,6%	0,98 detik	30,4%

Dari Tabel 1 menunjukkan bahwa metode optimasi PSO dan CE yang diaplikasikan pada SVM dapat mempersingkat waktu komputasi dan memberikan tingkat akurasi yang cukup baik dilihat dari semakin kecilnya persentase misklasifikasi yang terjadi. Misklasifikasi adalah tingkat kesalahan dalam mengklasifikasikan data ke dalam kelasnya. Metode PSO-SVM dalam penelitian ini memberikan waktu komputasi yang lebih singkat dibandingkan CE-SVM. Hal ini dapat terjadi salah satu sebabnya dari pemilihan parameter-parameter yang digunakan baik pada metode PSO-SVM maupun CE-SVM.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal antara lain:

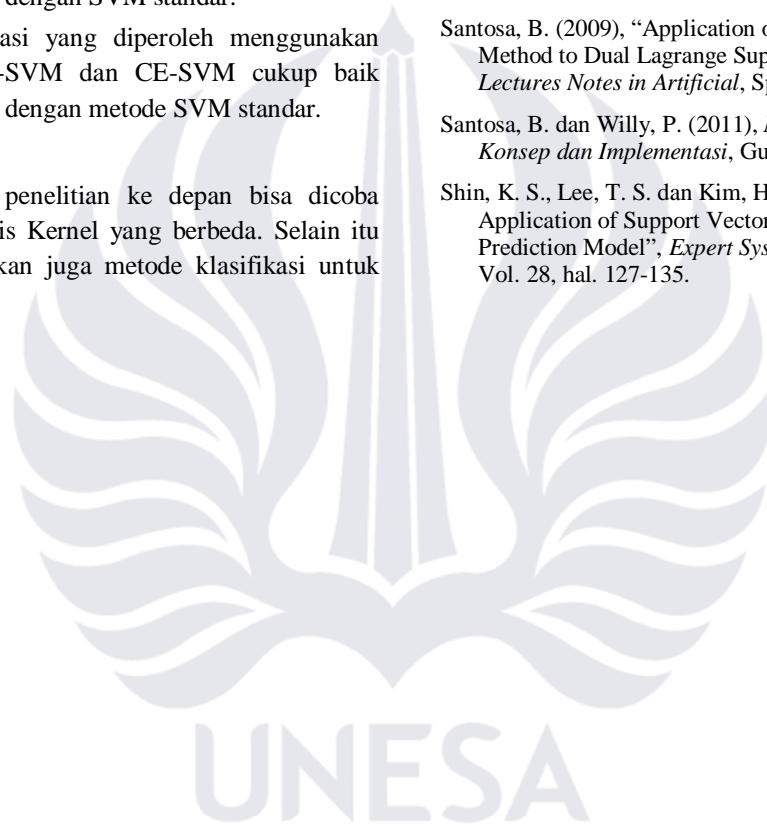
1. Metode Particle Swarm Optimization (PSO) dan Cross Entropy (CE) dapat diterapkan untuk menemukan solusi optimal dari permasalahan dual Lagrange SVM.
2. Metode PSO-SVM dan CE-SVM dapat menyelesaikan kasus klasifikasi dua kelas dengan waktu komputasi yang lebih singkat dibandingkan dengan SVM standar.
3. Tingkat akurasi yang diperoleh menggunakan metode PSO-SVM dan CE-SVM cukup baik dibandingkan dengan metode SVM standar.

4.2 Saran

Saran untuk penelitian ke depan bisa dicoba menggunakan jenis Kernel yang berbeda. Selain itu dapat dikembangkan juga metode klasifikasi untuk multikelas.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Chen, B. -T. dan Chen, M. -Y. (2010), "Applying Particles Swarm Optimization For Support Vector Machines On Predicting Company Financial Crisis", *International Conference on Business and Economics Research*, Vol. 1, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Han, J. dan Kamber, M. (2001), *Data Mining: Concepts and Techniques*, 2nd edition, Elsevier Inc., San Fransisco.
- Min, J. H. dan Lee, Y. C. (2005), "Bankruptcy Prediction Using Support Vector Machine With Optimal Choice of Kernel Function Parameters", *Expert Systems with Applications*, Vol. 28, hal. 128-134.
- Santosa, B. (2007), *Data Mining: Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Santosa, B. (2009), "Application of the Cross-Entropy Method to Dual Lagrange Support Vector Machine", *Lectures Notes in Artificial*, Springer.
- Santosa, B. dan Willy, P. (2011), *Metoda Metaheuristik Konsep dan Implementasi*, Guna Widya, Surabaya.
- Shin, K. S., Lee, T. S. dan Kim, H. J. (2005), "An Application of Support Vector Machine in Bankruptcy Prediction Model", *Expert Systems with Applications*, Vol. 28, hal. 127-135.



Pemanfaatan Ekstrak Etil Asetat Daun Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium*) Sebagai Pestisida Nabati Tanaman Cabai

Dwita Oktavia Putri¹, Novirlin Yosephin Daely², Raga Agung Perdana³ Tukiran^{4*}

Jurusan kimia, Universitas Negeri Surabaya/Institusi, Kota.

E-mail: ¹putri.okta74@yahoo.com, ²novirlindaely@gmail.com

³Ragaagungxia4@gmail.com, ⁴tukiran@unesa.ac.id

ABSTRAK

Pucuk merah (*Syzygium myrtifolium*) merupakan tanaman hias populer dari family Myrtaceae. Telah diketahui adanya senyawa metabolit sekunder serta manfaatnya sebagai antioksidan, sitotoksik, antitumor dan antiangiogenesis. Tujuan penelitian untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder serta aktivitas pestisida terhadap ulat grayak. Sampel kering dimaserasi dengan etil asetat. Dalam uji fitokimia ekstrak kental etil asetat daun pucuk merah positif mengandung alkaloid, saponin, steroid, fenolik, dan tanin. Pengujian dilakukan dengan menyemprotkan larutan uji pada daun cabai dan diberikan sebagai makan ulat grayak. Daun diganti setiap 24 jam selama 7 hari pengamatan. Konsentrasi yang digunakan 0, 200, 400, 800 dan 1600 ppm. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa ekstrak etil asetat daun pucuk memberikan pengaruh terhadap mortalitas ulat grayak. Nilai mortalitas meningkat dengan meningkatnya konsentrasi. Dari nilai mortalitas didapatkan % mortalitas yang kemudian dilakukan analisis probit untuk mendapatkan nilai LC₅₀. Berdasarkan hasil analisis tersebut nilai LC₅₀ adalah 1202,26 mg/l dengan mortalitas sebesar 69,70 % dan nilai koefisien determinasi sebesar 62,50 %.

Kata kunci: *Syzygium myrtifolium*, Pestisida Nabati, *Spodopteralitura*, Fitokimia

ABSTRACT

The dark red leaves (*Syzygium myrtifolium*) is a popular ornamental plant of the Myrtaceae family. It is known that there are secondary metabolite compounds and its benefits as antioxidants, cytotoxic, antitumor and antiangiogenesis. The purpose of this research is to know the content of secondary metabolite compounds and pesticide activity on grayak caterpillar. Dried samples were macerated with ethyl acetate. Phytochemical test showed the presence of alkaloid, saponins, steroids, phenolic and tannins in ethyl acetate extract. The test was performed by spraying the test solution on chili leaves and administered as feeding the grayak caterpillar. The leaves are replaced every 24 hours for 7 days of observation. The concentrations used are 0, 200, 400, 800 and 1600 ppm. From the results of the research, it was found that the extract of ethyl acetate of shoot leaves gave effect to mortality of grayak caterpillar. The value of mortality increased with increasing concentration. From the mortality value obtained % mortality then conducted probit analysis to get the value of LC₅₀. Based on the analysis result LC₅₀ value is 1202,26 mg / l with mortality of 69,70% and coefficient of determination equal to 62,50%.

Key Words: *Syzygium myrtifolium*, Vegetable Pesticides, *Spodopteralitura*, Phytochemical test

1. PENDAHULUAN

Tanaman cabai merupakan salah satu komoditas penting, khususnya di Indonesia. Permintaan pasar yang besar, mendorong petani cabai untuk terus meningkatkan hasil panen. Namun, panen cabai sering terhambat oleh hama. Hama yang banyak berperan menyerang dan merugikan tanaman pangan dan hortikultura adalah ulat grayak (*Spodoptera litura*). Kehilangan hasil akibat serangan hama tersebut dapat mencapai 80%.

Sebagai langkah pengendalian, petani banyak menggunakan pestisida karena praktis, cepat serta efektif. Namun sisi negatif penggunaan pestisida yaitu resistensi hama dan rusaknya tanaman karena pestisida. Alasan ini mendorong pencarian alternatif

pengendalian hama ulat grayak yang aman dan ramah lingkungan. Maka solusinya yaitu dengan pestisida nabati.

Berbagai jenis tumbuhan telah diteliti berpotensi sebagai pestisida nabati karena mengandung senyawa bioaktif antara lain saponin, tanin, alkaloid, alkenyl fenol, flavonoid, dan terpenoid (Nur, 2013). Beberapa tanaman diketahui dapat memberi efek mortalitas terhadap serangga, sehingga tanaman tersebut dapat digunakan sebagai alternatif pestisida nabati. Salah satunya adalah tanaman pucuk merah (*Syzygium myrtifolium*).

Tanaman pucuk merah banyak dijumpai sebagai tanaman hias dan belum banyak diungkap manfaatnya. Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak total daun merah *Syzygium*

myrtifolium adalah golongan alkaloid, triterpenoid, steroid, saponin, fenolik dan flavonoid. Telah diketahui manfaatnya sebagai pewarna alami, antioksidan, sitotoksik, antitumor dan antiangiogenesis.

Ekstrak etilasetat daun pucuk merah bersifat toksik pada larva udang *Artemia salina* dengan LC₅₀ sebesar 149,8600 ppm. Sifat toksik ini diduga karena adanya senyawa metabolit sekunder, terutama golongan flavonoid. Gugus hidroksil pada flavonoid mampu berikatan dengan protein integral membran sel sehingga mengganggu transpor aktif Na⁺ dan K⁺ dan menyebabkan pecahnya membran sel. Hal inilah yang menyebabkan kematian larva udang *Artemia salina*.

Kandungan flavonoid pada daun tanaman pucuk merah diharapkan dapat menjadi prospek pestisida nabati yang aman, efektif dan ramah lingkungan, khususnya untuk mengatasi larva ulat grayak yang sangat merugikan.

Dalam penelitian ini akan digunakan ekstrak etilasetat tanaman *Syzygium myrtifolium* sebagai larvasida bagian daun, karena kelimpahannya dibandingkan dengan akar dan kulit batangnya. Penggunaan pelarut etilasetat karena bersifat semipolar.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia Universitas Negeri Surabaya pada bulan juli 2017 sampai dengan Oktober 2017.

2.2 Alat dan bahan

Peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun pucuk merah yang tua, ulat grayak instar II yang diperoleh dari hasil pembiakan di laboratorium, pelarut etilasetat, aquades dan tanaman cabai. Alat yang digunakan meliputi, gelas ukur, pot plastik, kotak plastik, homogenizer (blender), sentrifus, dan pipet.

2.3 Persiapan Larva *S. Litura*

Larva *S. litura* yang di peroleh dari balai penelitian tanaman pemanis dan serat. Dalam penelitian ini digunakan larva instar II. Pemeliharaan ulat dilakukan pada toples plastik yang telah ditutup kain.

2.4 Pembuatan ekstrak Ekstrak Etil Asetat Daun Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium*) Sebagai Pestisida Nabati Tanaman Cabai

Sebanyak 5 kilogram daun pucuk merah yang berwarna merah atau sudah tua dipotong kecil-kecil.

Kemudian diangin-anginkan sampai kering dan kemudian dihomogenizer (blender). Di dapatkan serbuk kering yang kemudian diekstrak / dimeserasi menggunakan pelarut etilasetat sebanyak 3 kali, masing – masing perendapan selama 24 jam. Setiap 24 jam hasil meserasi disaring menggunakan corong Buchner dan alat vacum. Filtrat yang didapatkan diuapkan menggunakan evaporator dan ditimbang. Kemudian telah didapatkan ekstrak kental etilasetat dari daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium*). Hasil ekstraksi diambil sebanyak 1 mg kemudian diencerkan dalam 100 mL aquades. Larutan ini yang nantinya digunakan sebagai larutan induk.

2.5 Uji fitokimia

Uji fitokim pada Ekstrak Etil Asetat Daun Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium*) dilakukan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang ada pada ekstrak. Uji dilakukan dengan teknik visualisasi dengan pengamatan warna dari hasil reaksi larutan.

2.6 Uji Pestisida Nabati dari ekstrak etilasetat daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium*) terhadap ulat grayak (*Spodoptera litura* farb)

Larutan uji berupa ekstrak kental etilasetat daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium*) dibuat dengan konsentrasi yang berbeda (0 (kontrol), 200, 400, 800, 1600 mg/l) dari larutan induk dengan menggunakan metode pengenceran dengan pelarut aquades. Kemudian larutan uji dengan berbagai konsentrasi masing – masing dimasukkan kedalam tabung menara semprot potter dengan volume sebanyak 10 ml. Semprotkan pada seluruh permukaan daun cabai dan diangin-anginkan hingga kering. Daun cabai yang telah diberi perlakuan di masukkan kedalam toples plastik. Pada setiap konsentrasi dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Masukkan kedalam toples sebanyak 15 ekor larva *S. Litura* Finstar II. Pengambilan larva *S. litura* menggunakan kuas kecil. Toples ditutup dengan kain tipis dan tali dengan menggunakan karet gelang. Pengamatan dilakukan pada waktu yang sama tiap harinya selama 7 hari. Setiap 24 jam makanan hewan uji yang diberi perlakuan diganti dengan yang baru dengan perlakuan yang sama dan dibersihkan kotoran dalam toples setiap hari dengan menggunakan kuas. Kemudian dapat diamati mortalitas nya per hari.

2.7 Parameter yang diamati

Dalam penelitian ini sebagai parameter yang diamati adalah tingkat mortalitas dan penghambatan pertumbuhan hama *S. litura*. Pengamatan ini dilakukan dengan menghitung jumlah larva yang

mati dalam waktu 24 jam selama 7 hari setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pembuatan Ekstrak Etil Asetat Daun Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium*) Sebagai Pestisida Nabati Tanaman Cabai

Daun pucuk merah dipetik dan dikumpulkan, kemudian dikeringkan pada suhu ruang sekitar ± 7 hari. Daun pucuk merah yang telah kering ditimbang sebanyak 500 gram. Setelah ditimbang, dihaluskan dengan blender.

Tahap selanjutnya dimaserasi dengan larutan etil asetat dengan perbandingan 1:3. Maserasi dilakukan selama 3 hari dengan mengganti larutan etil asetat setiap 24 jam. Kemudian hasil maserasi disaring untuk memisahkan filtrat dengan residu. Filtrat hasil maserasi dievaporasi untuk mendapatkan ekstrak kental etil asetat daun pucuk merah.

3.2 Uji fitokimia

Hasil Uji Fitokimia ekstrak etil asetat daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium*) didapatkan hasil :

Tabel 1. Hasil uji fitokimia

Uji	Hasil	
	Positif	Negatif
Alkaloid	√	
Saponin	√	
Steroid	√	
Triterpenoid		√
Fenolik	√	
Tanin	√	
Flavonoid		√

Uji alkaloid dilakukan dengan menyiapkan 1 mL larutan uji kemudian ditambahkan 3 mL HCl 2N lalu dikocok kuat dan disaring. Filtrat dibagi kedalam 3 tabung reaksi. Tabung pertama direaksikan dengan reagen meyer menghasilkan larutan dengan endapan putih. Tabung kedua direaksikan dengan reagen wegner menghasilkan larutan dengan endapan coklat.

Tabung ketiga direaksikan dengan reagen dragendorf menghasilkan larutan dengan endapan jingga. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak positif mengandung senyawa alkaloid.

Uji saponin dilakukan dengan memasukkan 1 mL larutan ekstrak kemudian ditambahkan aquades. Tahap berikutnya dipanaskan diatas penangas, setelah itu dikocok kuat. Hasil uji didapatkan terdapat busa stabil selama 2-4 menit. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak positif mengandung senyawa saponin

Uji steroid dan triterpenoid dilakukan dengan mencampurkan 1 mL larutan ekstrak dengan asam asetat anhidrad kemudian ditambahkan H₂SO₄ pekat dan didapatkan larutan berwarna hijau. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak positif mengandung senyawa steroid.

Uji Fenolik dilakukan dengan mencampurkan 1 mL larutan ekstrak dengan FeCl 1%. Hasil uji fenolik menunjukkan larutan berwarna hijau kehitaman. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak positif mengandung senyawa fenolik.

Uji tanin dilakukan dengan mencampurkan 1 mL ekstrak dengan NaCl 10%. Kemudian larutan disaring. Filtratnya ditambahkan lagi NaCl 10% dan gelatin 1%. Hasil uji tanin menunjukkan adanya endapan putih. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak positif mengandung senyawa tanin.

Uji flavonoid dilakukan dengan mencampurkan 1 mL ekstrak dengan 3 mL metanol dan sedikit pita mg. kemudian ditambahkan 3 tetes HCl pekat. Hasil uji flavonoid ini menunjukkan larutan berwarna hijau. Uji positif flavonoid akan menunjukkan warna merah dan kuning/jingga. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak negatif mengandung senyawa flavonoid.

3.3 Uji Pestisida Nabati dari ekstrak etil asetat daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium*) terhadap ulat grayak (*Spodoptera litura* farb)

Pengamatan uji dilakukan selama 7 hari . Setiap 24 jamnya makanan ulat diganti dan wadahnya dibersihkan. Hasil uji pestisida nabati ekstrak didapatkan data sebagai berikut :

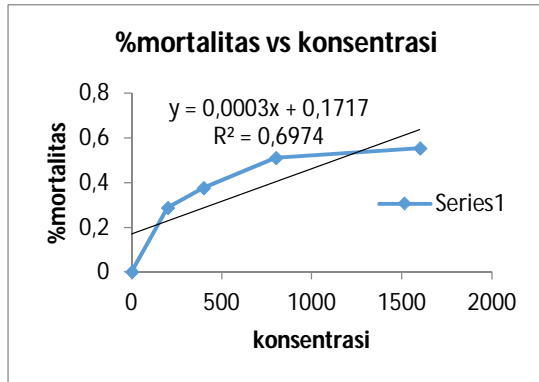
abel 2. Hasil uji Pestisida Nabati dari ekstrak etil asetat daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium*) terhadap ulat grayak (*Spodoptera litura*) selama 7 hari

Konsentra si	Jumlah ulat	Mortalitas							Jumlah Mortalitas	%Mortalitas
		1	2	3	4	5	6	7		
0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	45	0	0	0	4	2	1	6	13	28,88
400	45	0	0	0	5	7	3	3	17	37,77
800	45	0	0	0	8	5	7	4	23	51,11
1600	45	0	0	0	6	8	8	3	25	55,55

Dapat dilihat dari tabel 2 Pada hari 1 hingga hari ke 3 tidak adanya ulat yang mati. Untuk hari ke 4 mulai. Sehingga pemberian ekstrak pada daun cabe memberikan pengaruh terhadap mortalitas ulat grayak. Untuk konsentrasi 0 sebagai kontrol menunjukan nilai mortalitas 0% hingga hari ke 7 . Hal ini dikarenakan tidak adanya perlakuan pada ulat grayak hanya dilakukan pemberian pakan berupa

daun cabai. Pada konsentrasi 1600 ppm menghasilkan nilai mortalitas tertinggi yakni 55,55% .

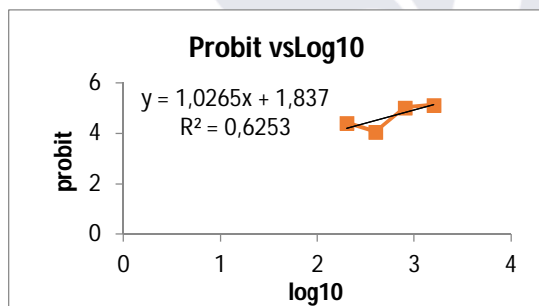
Dari data tabel 2 dapat ditarik hubungan konsentrasi dengan mortalitas ulat grayak pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan antara konsentrasi ekstrak etil asetat Pucuk merah dengan Mortalitas Ulat Grayak.

Dapat dilihat dari nilai koefisien determinasi dari gambar diatas sebesar 69,70 %, dimana semakin tinggi konsentrasi semakin besar pula mortalitas ulat grayak.

Hasil pengolahan data mortalitas ekstrak pucuk merah terhadap mortalitas ulat grayak selanjutnya menggunakan analisis Probit untuk mengetahui nilai LC₅₀. Sehingga berdasarkan Tabel II dapat diketahui nilai LC₅₀ pada larva ulat grayak instarII.



Gambar 2 . Analisis LC₅₀

Berdasarkan gambar 2 analisis probit dari larutan uji diperoleh persamaan linearitas dan dari persamaan tersebut dapat dihitung nilai LC₅₀ . Sehingga didapatkan nilai LC₅₀ 1202,26 mg/l.

Pemberian ekstrak juga berpengaruh pada keadaan ulat secara fisik yakni gerakan ulat lebih lambat jika dibandingkan dengan kerakan ulat yang pakannya tanpa pemberian ekstrak.

Pada penelitian ini pemilihan ulat grayak instar II sebagai hewan uji karena ulat grayak instar II mempunyai pertumbuhan dan perkembangan lebih rendah dari ulat grayak instar III, sehingga kemampuan untuk menetralsir senyawa yang

bersifat toksik lebih rendah dari pada ulat grayak instar III.

Dapat dilihat dari tabel 2 dari konsentrasi 200 hingga 1600 ppm nilai %mortalitasnya semakin meningkat. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka kandungan senyawa aktifnya juga semakin tinggi. Sehingga semakin tinggi konsentrasi , maka tingkat mortalitasnya semakin tinggi. Hal ini terjadi karena senyawa-senyawa tersebut dapat bersifat sebagai racun kontak dan racun perut jika konsentrasinya semakin tinggi.

Dari penelitian sebelumnya dari berbagai jenis tumbuhan telah diteliti berpotensi sebagai pestisida nabati karena mengandung senyawa bioaktif antara lain saponin, tanin, alkaloid, alkenyl fenol, flavonoid, dan terpenoid (Nur, 2013).Senyawa flavonoid dan saponin dapat menimbulkan kelemahan pada saraf serta kerusakan pada spirakel yang mengakibatkan serangga tidak dapat bernafas dan akhirnya mati. Flavonoid merupakan senyawa aktif yang memiliki aktivitas penghambat makan terhadap berbagai jenis hama(Rangga dkk,2016)

Saponin merupakan senyawa berasa pahit menusuk dan menyebabkan bersin dan sering mengakibatkan iritasi terhadap selaput lendir. Saponin juga bersifat bisa menghancurkan butir darah merah melalui reaksi hemolisis. sehingga mengganggu proses pembentukan sel pada proses pertumbuhan serangga yang pada akhirnya mengakibatkan kematian. (Budianto dan Tukiran, 2012).

Aktivitas menghambat makan tersebut dapat meningkatkan kepekaan serangga terhadap insektisida, termasuk insektisida nabati. Hal tersebut berarti semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diuji mengakibatkan larva gagal mendapatkan stimulus rasa sehingga tidak dapat mengenali makanannya, dapat berakibat larva mati karena mengalami kelaparan (Setiawati dkk, 2008)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak etil asetat daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium*) terdapat senyawa aktif yang dapat menyebabkan mortalitas, penghambatan pertumbuhan oleh ulat grayak adalah senyawa dari golongan flavonoid, saponon, tannin, dan steroid.Berdasarkan uji fitokim yang telah dilakuksan.

Dari %mortalitas yang diperoleh dari waktu pengamatan selama 7 hari terus meningkat. Sehingga

ekstrak Pucuk Merah berpengaruh terhadap mortalitas ulat grayak instar II dan menghasilkan nilai LC₅₀ 1202,26 mg/l.

Merah (syzygiumcampanulatumkorth) dengan Metode Brine Shrimps Lethality Test (BSLT), dilihat pada 03 April 2017.

<http://perpustakaan.fmipa.unpak.ac.id/file/ejurnal%20encap%20066111028.pdf>.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya untuk kelancaran pelaksanaan penelitian ini atas dasar dukungan dana melalui PNPB 2017 pada penelitian mahasiswa dengan SK Rektor No 813/UN38/HK/LT/2017. Penulis juga menyampaikan ucapan terimakasih kepada BALITTAS Malang yang telah membantu menyediakan hewan uji berupa ulat grayak (*Spodoptera litura*).

6. DAFTAR PUSTAKA

- Alindatus, Nur Sa'diyah, Kristanti Indah Purwani 1, & Lucky Wijayawati. 2013. 'Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*) terhadap Perkembangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura F.*)' Jurnal Sains dan Seni Pomits, 2(2),
- Djunaedy, A. 2009. *Studi Karakter Ekologi Nematoda Entomopatogen Heterorhabditis Isolat Lokal Madura. EMBYO*. Volume 6 Nomor 1
- Eka, Rangga Sapta ,P, Moerfiah, Triasti nurmiati ningsih, 2016, 'Pemanfaatan Ekstrak Daun Karuk (*Piper sarmentosum*.) Sebagai Insektisida Nabati Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)', Universitas Pakuan, tanta nomer vol
- Haryati. 2015. *Uji Toksisitas dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Merah Tanaman Pucuk Merah (Syzygium myrtifolium Walp.) Terhadap Bakteri Straphylococcus aureus Dan Escherichia coli*. Samarinda: FMIPA Universitas Mulawarman
- Loganis, Ande P. 2016. *Isolasi Senyawa Flavonoid Dari Daun Tumbuhan Pucuk Merah (Syzygium oleosum (F. Muell.) B. Hyland)*. Medan: . Universitas Negeri Sumatra Utara.
- Mohamad , Aji Tohir. 2010. *Teknik Ekstraksi dan Aplikasi Beberapa Pestisida Nabati Untuk Menurunkan Palatabilitas Ulat Grayak (Spodoptera litura Fabr.) Di Laboratorium*: Bogor. Surabaya: Balai Penelitian Lingkungan Pertanian.
- Santoni, Adlis ,Djaswir Darwis, dan Sukmaning Syahri. 2013. *Isolasi Antosianin dari Buah Pucuk Merah (syzygium campanulatum korth.) Serta Pengujian Antioksidan dan Aplikasi sebagai Pewarna Alami*. Padang: Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Andalas.
- Setiawati ,W, Rini ,M, Neni, G, & Tati R, 2008. *Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati dan Cara Pembuatannya Untuk Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT)*. Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Budianto F dan Tukiran, 2012. 'Bioinsektisida dari Tumbuhan Bakau Merah (*Rhizophora stylosa Griff*)'. Surabaya: UNESA Journal of Chemistry 1(1),
- Zulfikar, Encep, Ike Yulia W, dan Sri Wandatun. Tanpa tahun. *Penelusuran Potensi Antikanker Daun Pucuk*



Alat Pengontrol Suhu untuk Meningkatkan Budidaya Jamur Tiram di Pacet Mojokerto Berbasis Mikrokontroler

Dyah Ayu Laraswati^{1*}, Ahmad Dienchphalon Nur², Nurul Rochmania³

Jurusan Fisika Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: ¹dyahlaraswati@mhs.unesa.ac.id, ²dhienchephalon.-2@gmail.com, ³Nurul.arfamzelf@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah Menentukan solusi meningkatkan produksi hasil budidaya jamur tiram, Bagaimana penempatan alat penyiraman pada budidaya jamur tiram, Bagaimana perbandingan hasil budidaya secara otomatis dengan manual. Variabel yang kami gunakan untuk variabel manipulasinya adalah Penyiraman Otomatis dan Manual, dan Jenis Jamur sebagai variabel kontrol sedangkan Hasil Budidaya Jamur sebagai variabel responnya. Pada penelitian ini kami menggunakan 2 metode yaitu Metode studi pustaka dan metode observasi. Dengan menggunakan metode obsevasi ini kami memperoleh data pengontrol suhu NTC (*Negative Temperature Coefisien*) yaitu semakin besar suhu maka hambatan pada sensor semakin turun, kenaikan nilainya sangat teratur untuk setiap kenaikan 1 derajatnya. Dan penyiramannya sendiri dilakukan pada jam 11.00 wib dan 15.00 wib dikarenakan suhu ruangnya mencapai 27 °C. Kedepannya kami ingin mengaplikasikan alat kami dalam industry budidaya jamur tiram yang berskala besar maupun rumahan. Didukung dengan alat kami, budidaya jamur tiram akan sangat mudah dan proses penyiramannya menjadi teratur.

Kata Kunci : *Negative Tempetarute Coefisien*, Jamur, Penyiraman

ABSTRACT

The purpose of this study is Determine the solution to increase the production of oyster mushroom cultivation, How is the placement of watering tools on the cultivation of oyster mushroom, How is to comparison cultivation results automatically with manual. The variables we use for manipulation variables are Automatic and Manual Watering, and Types of Fungus as control variables whereas Mushroom Cultivation Results as the response variable. In this research we use 2 method that is literature study method and observation method. By injecting this obsevation method we get temperature control data NTC (Negative Temperature Coefficient) that is the bigger the temperature the resistance on the sensor is going down, the value increase is very regular for every 1 degree increment. And the watering itself is done at 11.00 pm and 15.00 pm at the temperature because the room reaches 27 °C In the future we want to apply our tools in the oyster mushroom cultivation industry large scale and home industry. Supported with our tools, the cultivation of oyster mushrooms will be very easy and the process of sprinkling becomes orderly.

Keywords: Negative Tempetarute Coefficient, Mushroom, Watering

1. PENDAHULUAN

Pada kehidupan alaminya jamur tumbuh di hutan dan biasanya tumbuh berkembang dibawah pohon berdaun lebar atau dibawah tanaman berkayu. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa miselium yang disimpan ditempat yang redup, jumlahnya lebih banyak dibandingkan di tempat yang terang dari cahaya matahari yang penuh. Oleh karena itu banyak orang yang berminat untuk membudidayakan jamur tiram ini seperti di Pacet Mojokerto yang sebagian di jual untuk bahan makanan. Karena kandungan protein jamur tiram rata-rata 3,5-4% dari berat basah, dan jumlah ini dua kali lipat lebih tinggi dibandingkan asparagus dan kubis. Jamur tiram juga mengandung sembilan asam amino esensial yang tidak bisa disintesis dalam tubuh yaitu lisin, metionin, triptofan, threonin, valin, leusin, isoleusin, hitstidin dan fenilalanin (Suriawiria,1986). Pembudidayaan jamur tiram di Pacet Mojokerto masih menggunakan kontrol dan penyiraman manual, artinya masih menggunakan tenaga manusia yang mengandalkan analisis kira-kira. Sehingga hasil

jamur yang dihasilkan kurang bagus dan kebanyakan busuk akibat kebanyakan kandungan air. Karena pada umumnya jamur tiram akan tumbuh baik dengan konsentrasi air 60% dengan suhu 23-28°C. Sedangkan untuk merangsang pertumbuhan tunas dan buah, memerlukan kelembapan udara sekitar 70-85%. Perubahan iklim dan cuaca dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan jamur tiram. Namun hal itu sangat tidak mungkin dilakukan oleh tenaga manusia karena dengan beberapa alasan tertentu seperti kurangnya alat. Hal inilah yang menyebabkan penurunan hasil jual dan budidaya jamur tiram. Dibalik itu juga penyiraman dengan tenaga manual dapat menyebabkan pemborosan sumber daya manusia. Karena banyak waktu terbuang sia-sia untuk merawat jamur tiram dan hasil yang tidak memuaskan. Maka dengan masalah yang dihadapi para petani jamur di Pacet Mojokerto terciptalah alat pengontrol suhu berbasis mikrokontroler. Dengan tujuan untuk Menentukan solusi meningkatkan produksi hasil budidaya jamur tiram, Bagaimana penempatan alat penyiraman pada

budidaya jamur tiram, Bagaimana perbandingan hasil budidaya secara otomatis dengan manual.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Jamur Tiram

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) adalah jamur pangan dari kelompok Basidiomycota dan termasuk kelas Homobasidiomycetes dengan ciri-ciri umum tubuh buah berwarna putih hingga krem dan tudungnya berbentuk setengah lingkaran mirip cangkang tiram dengan bagian tengah agak cekung. Jamur tiram masih satu kerabat dengan *Pleurotus eryngii* dan sering dikenal dengan sebutan King Oyster Mushroom (Volk TJ, 1998). Tubuh buah jamur tiram memiliki tangkai yang tumbuh menyamping (bahasa Latin: *pleurotus*) dan bentuknya seperti tiram (*ostreatus*) sehingga jamur tiram mempunyai nama binomial *Pleurotus ostreatus* (Volk TJ, 1998). Bagian tudung dari jamur tersebut berubah warna dari hitam, abu-abu, coklat, hingga putih, dengan permukaan yang hampir licin, diameter 5–20 cm yang bertepi tudung mulus sedikit berlekuk. Selain itu, jamur tiram juga memiliki spora berbentuk batang berukuran 8-11×3-4µm serta miselia berwarna putih yang bisa tumbuh dengan cepat.

Pada umumnya jamur tiram, *Pleurotus ostreatus*, mengalami dua tipe perkembangbiakan dalam siklus hidupnya, yakni secara aseksual maupun seksual (Gunawan dan Agustina, 2009). Mula-mula basidiospora bergerminasi membentuk suatu masa miselium monokaryotik, yaitu miselium dengan inti haploid. Miselium terus bertumbuh hingga hifa pada miselium tersebut berfusi dengan hifa lain yang kompatibel sehingga terjadi plasmogami membentuk hifa dikaryotik. Setelah itu apabila kondisi lingkungan memungkinkan (suhu antara 10-20 °C, kelembapan 85-90%, cahaya mencukupi, dan CO₂ < 1000 ppm) maka tubuh buah akan terbentuk (Gunawan dan Agustina, 2009).

Dalam menggunakan media pertumbuhan, jerami yang baik untuk dibuat sebagai bahan media tanam adalah dari jenis jerami yang keras sebab jerami yang keras banyak mengandung selulosa yang merupakan bahan yang diperlukan oleh jamur dalam jumlah banyak disamping itu jerami yang keras membuat media tanaman tidak cepat habis. Hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan jerami sebagai bahan baku media tanam adalah dalam hal kebersihan dan kekeringan, selain itu jerami yang digunakan tidak busuk dan tidak ditumbuhi jamur jenis lain. Media yang terbuat dari campuran bahan-bahan tersebut perlu diatur kadar airnya. Kadar air diatur 60 - 65 %

dengan menambah air bersih agar miselia jamur dapat tumbuh dan menyerap makanan dari media tanam dengan baik. Pada tempat yang sama sekali tidak ada cahaya badan buah tidak dapat tumbuh, oleh karena itu pada masa terbentuknya badan buah pada permukaan media harus mulai mendapat sinar dengan intensitas penyinaran 60 - 70 %. Pada budidaya jamur tiram suhu udara memegang peranan yang penting untuk mendapatkan pertumbuhan badan buah yang optimal. Pada umumnya suhu yang optimal untuk pertumbuhan jamur tiram, dibedakan dalam dua fase yaitu fase inkubasi yang memerlukan suhu udara berkisar antara 22 - 28 OC dengan kelembapan 60 - 70 % dan fase pembentukan tubuh buah memerlukan suhu udara antara 16 - 22 OC (Gunawan, 2000).

Mikrokontroler

Mikrokontroler *Arduino board* ialah modul yang menggunakan mikrokontroler ATmega 328 dan menggunakan seri yang lebih canggih, sehingga dapat digunakan untuk membangun system elektronika berukuran minimalis namun handal dan cepat. Berbagai modul dan sensor terkini dapat dipasang pada board ini dilengkapi dengan berbagai kode demo yang memuaskan.

Mikrokontroler *Arduino* terdiri dari beberapa *board*, yang dapat digunakan sesuai kebutuhan dan menggunakan *software open source* yang dapat dijalankan pada *Windows, Mac* dan *Linux*. Beberapa *board* yang terkenal ditampilkan pada gambar di bawah :

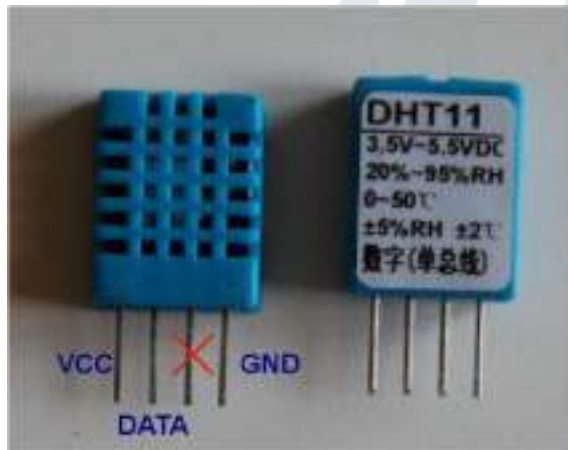


Gambar 3 Mikrokontroler Arduino Main Board

Mikrokontroler *Arduino* ini dilengkapi dengan konektor USB untuk memungkinkan pemrograman prosesor dari PC. *Arduino* juga dapat diprogram dengan menggunakan *In System Programming (ISP)*. 6 pin konektor ISP pemrograman di sisi berlawanan dari papan dari konektor USB.

Sensor DHT11

Sensor DHT11 merupakan sensor dengan kalibrasi sinyal digital yang mampu memberikan informasi suhu dan kelembaban. Sensor ini tergolong komponen yang memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik, apalagi digandeng dengan kemampuan mikrokontroler ATmega8. Produk dengan kualitas terbaik, respon pembacaan yang cepat, dan kemampuan anti-interference, dengan harga yang terjangkau. DHT11 memiliki fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi ini disimpan dalam OTP program memory, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu suhu atau kelembaban, maka module ini membaca koefisien sensor tersebut. Ukurannya yang kecil, dengan transmisi sinyal hingga 20 meter, membuat produk ini cocok digunakan untuk banyak aplikasi-aplikasi pengukuran suhu dan kelembaban. Untuk bentuk dan kaki-kaki DHT11 dapat di lihat gambar 1.



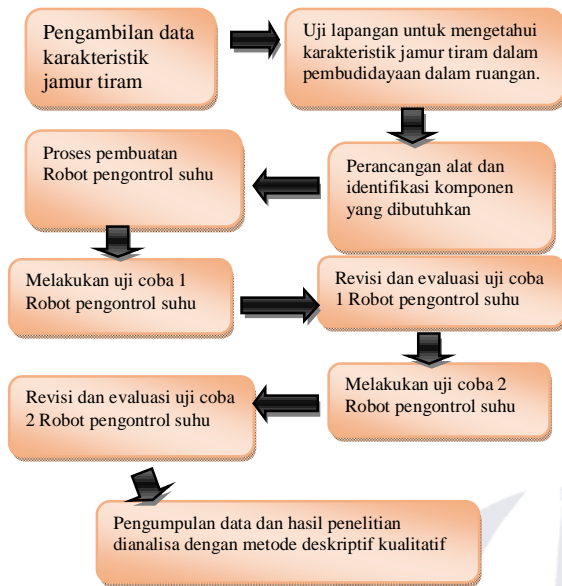
Gambar sensor DHT 11

3. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini kami menggunakan 2 metode yaitu: 1. Metode Studi Pustaka, yaitu dengan mencari referensi dari artikel dan jurnal yang ada yang terkait dengan penelitian tersebut. 2. Metode Observasi, yaitu dengan terjun langsung pada hal yang dituju yaitu budidaya jamur tiram dengan sebelumnya telah dilakukan uji keakurasian sensor dan kalibrasi sensor sebelum digunakan pada budidaya jamur tiram. Teknik analisis data adalah dapat diartikan sebagai cara melaksanakan analisis terhadap data, dengan tujuan mengolah data tersebut menjadi informasi, sehingga karakteristik atau sifat-sifat datanya dapat dengan mudah dipahami dan bermanfaat untuk menjawab masalah-masalah yang berkaitan dengan kegiatan penelitian. Pada penelitian ini penulis menggunakan analisis sebagai berikut :

1. Persentase Hasil = (Jumlah Jamur berhasil- Jamur gagal)/ total jamur
2. Persentase Gagal = (Hasil Budidaya Otomatis - Hasil Budidaya manual)/ hasil budidaya manual x 100%

4. PERANCANGAN PENELITIAN



Gambar 3.1. Bagan Alir Metode Pelaksanaan Program

Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi perancangan, pembuatan dan uji coba. Pada kegiatan pelatihan operasional alat, Untuk merancang dan membuat alat ini disusun dalam beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Tahap persiapan dan perancangan alat, meliputi:
 - a. Membuat desain alat dengan *Catia* dan *Proteus*.
 - b. Menyiapkan bahan-bahan dan peralatan yang diperlukan dalam proses fabrikasi.
2. Tahap manufaktur alat, meliputi:
 - a. Membuat mikrokontroler.
 - b. Membuat pangkon (rumah alat *micro controller*)
 - c. Pemasangan sensor.
3. Tahap uji coba peralatan, meliputi:
 - a. Uji coba alat pada jamur tiram.
 - b. Penyempurnaan alat.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu (WIB)	Suhu (°c)
06.00	27
06.10	27
06.20	27
06.30	27
06.40	27
06.50	28
07.00	28
07.10	28
07.20	28
07.30	29
07.40	29
07.50	29
08.00	29

Waktu (WIB)	Suhu (°c)
08.30	30
08.50	31
09.00	31
10.00	31
11.00	31
11.30	31
11.40	32
11.50	32
12.00	34
12.30	34
13.00	33
14.00	33
15.00	33
15.10	33
15.20	33
15.30	33
16.00	33
17.00	33

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada saat suhu ruangan jamur disekitaran 28°C akan terjadi penyiraman pada jamur. Penyiraman sendiri biasanya terjadi disekitaran jam 11.00 dan jam 15.00 dikarenakan pada saat jam tersebut suhu ruangnya sudah mencapai diatas 28°C.

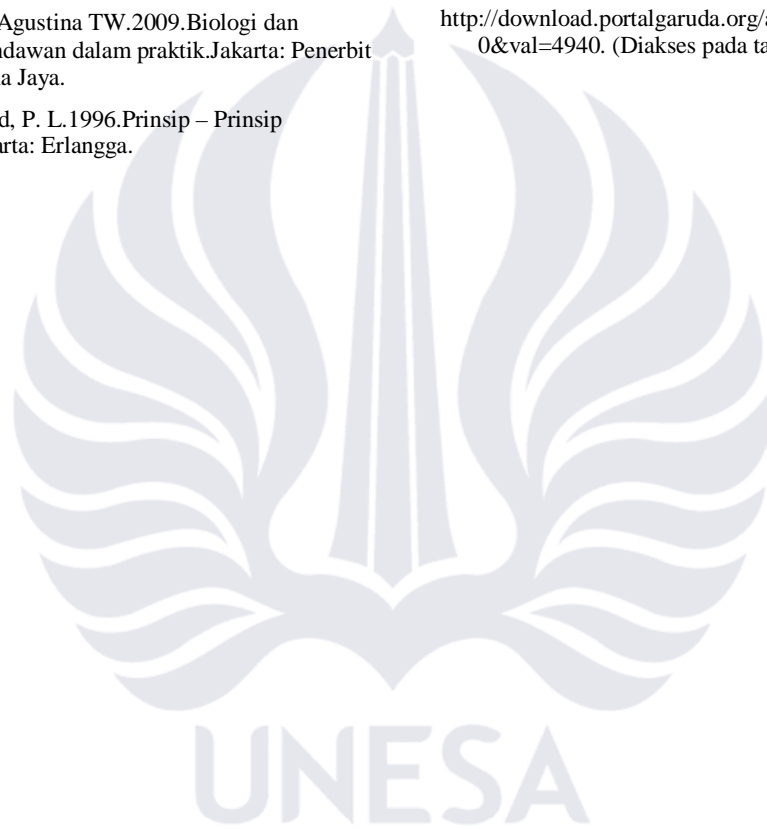
5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan:

1. Penyiraman dilakukan pada jam 11.00 dan 15.00 atau disaat suhu mencapai diatas 28°C
2. Pada budidaya jamur dan manual tidak jauh berbeda yaitu pada saat panas atau suhu meningkat akan terjadi penyiraman.
3. Kami hanya bisa memberi peringatan dini penyiraman karena mensinkronkan penyiraman otomatis masih mengalami error pada program.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Adiptya, Muhammad Yan Eka dan Hari Wibawanto.2013. Sistem Pengamatan Suhu dan Kelembaban Pada Rumah Berbasis Mikrokontroler ATmega8. Teknik Elektro, Universitas Negeri Semarang, Jurnal Teknik Elektro Vol. 5 No. 1
- Fatoni, Ahmad, Dhany Dwi Nugroho dan Agus Irawan.2015.RANCANG BANGUN ALAT PEMBELAJARAN MICROCONTROLLER BERBASIS ATMEGA 328 DI UNIVERSITAS SERANG RAYA . Sistem Komputer Fakultas Teknologi Informasi Universitas Serang Raya Kota Serang Banten. Jurnal PROSISKO Vol. 2 No. 1 Maret 2015. 2406-7733
- Gunawan, A.W. 2000. Usaha Pembibitan Jamur. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Gunawan, AW dan Agustina TW.2009.Biologi dan bioteknologi cendawan dalam praktik.Jakarta: Penerbit Universitas Atma Jaya.
- Malvino, dan Donald, P. L.1996.Prinsip – Prinsip Elektronika.Jakarta: Erlangga.
- Putranto, dan Madyamin.2012. Temperature Control In Oyester Mushroom Cultivation with Wet Gunny Sack. Jurnal Online, 26 (2).
- <http://elektronika-dasar.web.id/artikel-elektronika/pengertian-dan-kelebihan-mikrokontroler/> (Diakses pada tanggal 22 September 2016)
- <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/17018/4/Capter%20II.pdf> (Diakses pada tanggal 11 Oktober 2016)
- <http://www.micropik.com/PDF/dht11.pdf> (Diakses pada tanggal 12 Oktober 2016).
- https://id.wikipedia.org/wiki/Jamur_tiram. (Diakses pada tanggal 17 Oktober 2016)
- <http://www.digi.com/technology/wireless/products.jsp> (Diakses pada tanggal 20 Oktober 2016)
- <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=144080&val=4940>. (Diakses pada tanggal 28 Oktober 2016)



Analisa *Simple Additive Weighting* Untuk Penentuan Penerima Bantuan Langsung (Studi Kasus Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Pacitan)

Elsen Ronando^{1*}, Enny Indasyah²

^{1,2} Jurusan Teknik Informatika, Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya

*) Alamat Korespondensi: Email: elsen.ronando@untag-sby.ac.id

ABSTRAK

Kemiskinan menjadi permasalahan utama bagi negara berkembang, khususnya pemerintah Indonesia. Upaya mengurangi tingkat kemiskinan masyarakat, menjadi program kerja utama pemerintahan saat ini. Salah satu program kerja yang pernah dilakukan untuk mengurangi kemiskinan adalah program pemberian bantuan langsung kepada masyarakat desa. Namun, sistem pemberian bantuan langsung yang telah ada masih bersifat manual dan subyektif. Sehingga, distribusi bantuan menjadi tidak efisien dan tidak merata. Berdasarkan permasalahan ini, penelitian ini bertujuan untuk mengatasi distribusi bantuan langsung kepada masyarakat secara efisien. Metode *simple additive weighting* (SAW) diterapkan dalam penelitian ini untuk menganalisa penentuan penerima bantuan langsung di Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Pacitan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode yang digunakan mampu mengurutkan penerima bantuan langsung di desa-desa Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Pacitan sesuai skala kebutuhan prioritasnya.

Kata kunci: *Simple Additive Weighting*, Bantuan Langsung, Ngadirojo.

ABSTRACT

Poverty is a major problem for developing countries, especially in Indonesian country. To decrease the level of poverty in society, it become the main work program of the current government. One of the work programs that have been done to reduce poverty was a direct assistance program for village's communities. However, the existing direct assistance system is still manual and subjective. Thus, the distribution becomes inefficient and uneven. Based on this problem, this study aims to address the direct assistance problem to the community efficiently. A simple additive weighting method (SAW) was applied to analyze the determination of direct assistance for communities. The results of this research shows that the proposed method can sort receiver of direct assistance in the villages of Ngadirojo Pacitan based on priority scale.

Key Words: *Simple Additive Weighting*, Direct Assistance, Ngadirojo.

1. PENDAHULUAN

Saat ini, permasalahan kemiskinan di Indonesia menjadi perhatian utama pemerintah. Beberapa program kerja pemerintah untuk mengatasi permasalahan tersebut telah banyak dilakukan, seperti Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat (PNPM) Mandiri yang ditujukan kepada pedesaan dalam bentuk bantuan langsung masyarakat (BLM). Agar suatu desa memperoleh bantuan langsung masyarakat (BLM), desa tersebut harus memiliki beberapa kriteria kegiatan tertentu, seperti kesesuaian dengan ketentuan PNPM, bermanfaat untuk masyarakat kurang mampu, dan memiliki tingkat pengembangan yang keberlanjutan (A. Ahmadi dkk, 2012) (A. Ahmadi dkk, 2014). Beberapa kriteria ini kemudian diverifikasi oleh Tim Verifikasi (TV) berdasarkan perbandingan nilai usulan kegiatan.

Namun, saat ini proses perbandingan nilai bobot maupun kriteria tiap desa yang dilakukan oleh Tim Verifikasi (TV) masih bersifat manual. Bahkan dalam beberapa kasus, perbandingan ini tidak

dihitung secara manual, melainkan atas dasar usulan yang hanya diperoleh dari nilai terbaik prioritas utama (A. Ahmadi dkk, 2012) (A. Ahmadi dkk, 2014). Hal ini menyebabkan kredibilitas dari perbandingan dipertanyakan dan bersifat subyektif.

Salah satu daerah yang masih perlu diperhatikan perihal permasalahan ini adalah daerah Kecamatan Ngadirojo, Kabupaten Pacitan, khususnya, enam desa yang terkait, meliputi desa Wonodadi Kulon, Wonodadi Wetan, Bodag, Cangkring, Tanjung Lor, dan Bogoharjo. Secara umum, desa-desa tersebut memerlukan distribusi bantuan langsung yang tepat sasaran dan tidak bersifat subyektif. Sehingga, diharapkan dapat meningkatkan perekonomian masyarakat di daerah tersebut secara adil dan terstruktur.

Atas dasar permasalahan ini, beberapa penelitian telah banyak dilakukan untuk membangun sistem pengambil keputusan yang lebih baik dalam proses kecepatan maupun akurasi hasilnya. (A. Ahmadi dkk., 2012) telah menawarkan pendekatan fuzzy c-means untuk sistem pengambil keputusan dalam

permasalahan ini. Dalam pendekatan ini, (A. Ahmadi dkk, 2012) melakukan proses pengelompokan terhadap data yang tersebar, yaitu kelompok data layak, kurang layak, dan tidak layak. Usulan yang tidak layak maka tidak perlu diperingkat kembali (A. Ahmadi dkk, 2012). Sementara itu, (A. Ahmadi dkk, 2014) menawarkan pendekatan weight product untuk sistem pengambilan keputusan. Metode ini memiliki waktu yang lebih efisien dalam menyelesaikan permasalahan (A. Ahmadi dkk, 2014).

Salah satu metode lain yang banyak digunakan untuk sistem pengambil keputusan adalah metode simple additive weighting. Metode ini memiliki kemampuan yang lebih cepat daripada pendekatan weight product (P. Juniawan dkk, 2015). Namun, hasil akhir dari kedua pendekatan tersebut memiliki kemampuan akurasi yang sama baiknya dalam proses pengambil keputusan (P. Juniawan dkk, 2015). Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan metode *simple additive weighting* untuk menentukan prioritas desa yang dapat menerima bantuan langsung masyarakat. Sehingga, penelitian ini mampu memberikan kontribusi sebagai sistem pendukung pengambil keputusan PNPB dalam menentukan penerima bantuan langsung kepada masyarakat secara tepat dan efisien, khususnya diterapkan pada enam desa di Kecamatan Ngadirojo, Pacitan.

2. TEORI

2.1 Sistem Pengambil Keputusan

Sistem pengambil keputusan adalah sebuah sistem yang memilih tindakan diantara berbagai alternatif untuk mencapai sebuah atau beberapa tujuan (E. Turban dkk, 2007). Salah satu hal penting dalam proses pengambil keputusan adalah proses pengumpulan informasi yang mana terkait dengan situasi keputusan yang ada. Untuk membuat optimal sistem pengambil keputusan ini, sebuah sistem berbasis komputer perlu dikembangkan secara interaktif untuk memecahkan masalah yang tidak terstruktur dengan memanfaatkan data maupun model yang ada. Sistem pengambil keputusan dapat dikatakan berhasil apabila sistem tersebut memiliki kriteria antara lain sederhana, cepat, mudah dikontrol, adaptif, memiliki informasi lengkap, dan mudah untuk dilakukan komunikasi (A. Ahmadi dkk, 2012).

2.2 Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Berdasarkan (S. Nurhayati dkk, 2015) dan (A. Faizin dkk, 2016), metode simple additive weighting (SAW) disebut juga dengan metode penjumlahan terbobot. Secara umum, metode ini menentukan nilai

bobot pada setiap atributnya, kemudian dilakukan perangkingan yang akan menyeleksi alternatif terbaik. Selain itu, metode ini memiliki proses penilaian yang lebih tepat karena nilai kriteria dan bobot preferensi telah ditentukan sebelumnya (A. Faizin dkk, 2016).

Dalam perhitungannya, metode ini membutuhkan normalisasi dari data awal ke skala tertentu yang dapat dibandingkan dengan semua rating alternatif yang ada (S. Nurhayati dkk, 2015) (A. Faizin dkk, 2016).

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ & \text{(benefit)} \\ \frac{\min_j x_{ij}}{x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut biaya} \\ & \text{(cost)} \end{cases}$$

(1)

dengan r_{ij} adalah nilai rating kinerja ternormalisasi dari alternative A_i pada atribut C_j , $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$, x_{ij} adalah nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria, $\frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}}$ adalah nilai terbesar dari setiap kriteria, $\frac{\min_j x_{ij}}{x_{ij}}$ adalah nilai terkecil dari setiap kriteria, *benefit* adalah nilai terbesar terbaik, dan *cost* adalah nilai terkecil terbaik.

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diformulasikan pada persamaan (2) berikut ini:

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \tag{2}$$

dengan V_i adalah ranking untuk setiap alternatif, w_j adalah nilai bobot dari setiap kriteria, dan r_{ij} adalah nilai ranking kinerja ternormalisasi. Jika nilai V_i lebih besar maka menunjukkan bahwa alternatif A_i lebih dipilih (H. Faqih, 2014).

2.3 Algoritma Simple Additive Weighting (SAW)

Berikut ini adalah tahapan kinerja analisa permasalahan dengan metode *simple additive weighting* (SAW) (S. Nurhayati dkk, 2015) (A. Faizin dkk, 2016):

1. Menentukan kriteria dari $X_1 - X_n$.
2. Menentukan rating kecocokan alternatif (i) dari setiap kriteria (j) dan dinyatakan dalam bentuk matriks, dimana $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$.
3. Memberikan bobot kriteria (W_j).

4. Menentukan nilai normalisasi dan bobot atribut berdasarkan matrik.
5. Menghasilkan nilai matriks yang telah dinormalisasi r.
6. Menentukan proses perangkingan dengan matrik r dan w_i .
7. Nilai dan ranking terbesar adalah daerah calon penerima bantuan langsung.

Beberapa tahapan dari metode *simple additive weighting* diharapkan mampu menyelesaikan beberapa permasalahan terkait dengan sistem pengambil keputusan untuk pemetaan penerima bantuan masyarakat di Kecamatan Ngadirojo, Kabupaten Pacitan. Sehingga, penentuan desa penerima bantuan dapat terpetakan secara adil dan efisien berdasarkan tingkat prioritas kebutuhan.

3. METODE PENELITIAN

Berikut ini merupakan tahapan metode yang digunakan dalam penelitian ini:

3.1 Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data, penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari penelitian sebelumnya, khususnya penelitian (A. Ahmadi, 2014). Data ini memiliki komponen kriteria penilaian untuk setiap desa di Kecamatan Ngadirojo, Kabupaten Pacitan tentang penerimaan bantuan langsung masyarakat PNPM. Penelitian ini hanya berfokus pada 6 desa di Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Pacitan, yaitu desa Bodag, Bogoharjo, Cangkring, Tanjung Lor, Wonodadi Kulon, dan Wonodadi Wetan.

Tabel 1. Data Sekunder BLM (A. Ahmadi, 2014)

Desa (A_i)	Kriteria (C_j)					
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6
Bodag	70	80	81	73	76	77
Bogoharjo	77	45	80	80	66	87
Cangkring	79	90	82	81	80	79
Tanjung Lor	78	80	83	80	80	80
Wonodadi Kulon	81	66	50	80	60	80
Wonodadi Wetan	77	80	80	80	60	80

dimana

C_1 =Kesesuaian terhadap ketentuan PNPM

C_2 =Mendesak untuk dilaksanakan

C_3 =Lebih bermanfaat untuk kelompok miskin

C_4 =Bida dikerjakan masyarakat

C_5 =Tingkat keberhasilan pengembangan dan berkelanjutan.

C_6 =Didukung oleh sumber daya yang ada

Data yang telah diperoleh dari Tabel 1 kemudian digunakan sebagai penunjang maupun acuan dalam perancangan dan pembuatan sistem pengambil keputusan penerimaan bantuan langsung masyarakat PNPM menggunakan metode *simple additive weighting* (SAW).

3.2 Analisa Perhitungan Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Pada tahapan ini, data pada Tabel 1 dihitung menggunakan metode *simple additive Weighting* (SAW). Hasil dari analisa perhitungan data pada Tabel 1 menggunakan metode SAW digunakan sebagai dasar penentuan penerima bantuan langsung berdasarkan skala prioritasnya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada data pada Tabel 1, secara manual dihitung berdasarkan metode *simple additive weighting* (SAW) sebagai berikut:

1. Menentukan kriteria berdasarkan Tabel 1 dalam matriks X

$$X = \begin{bmatrix} 70 & 80 & 81 & 73 & 76 & 77 \\ 77 & 45 & 80 & 80 & 66 & 87 \\ 79 & 90 & 82 & 81 & 80 & 79 \\ 78 & 80 & 83 & 80 & 80 & 80 \\ 81 & 66 & 50 & 80 & 60 & 80 \\ 77 & 80 & 80 & 80 & 60 & 80 \end{bmatrix}$$

2. Memberikan bobot kriteria (W_i)

$$W = [0.18 \quad 0.22 \quad 0.23 \quad 0.2 \quad 0.08 \quad 0.09]$$

3. Menentukan nilai normalisasi pada matrik r berdasarkan persamaan (1)

$$r = \begin{bmatrix} 0.86 & 0.88 & 0.97 & 0.9 & 0.95 & 0.88 \\ 0.95 & 0.5 & 0.96 & 0.98 & 0.82 & 1 \\ 0.97 & 1 & 0.98 & 1 & 1 & 0.90 \\ 0.96 & 0.88 & 1 & 0.98 & 1 & 0.91 \\ 1 & 0.73 & 0.6 & 0.98 & 0.75 & 0.91 \\ 0.95 & 0.88 & 0.96 & 0.98 & 0.75 & 0.91 \end{bmatrix}$$

4. Menghitung nilai preferensi (V_i) berdasarkan permasamaan (2)

$$V_1 = (0.18 \times 0.86) + (0.22 \times 0.88) + (0.23 \times 0.97) + (0.2 \times 0.9) + (0.08 \times 0.95) + (0.09 \times 0.88) = 0.9067$$

Nilai preferensi dihitung hingga V_6 . Hasil dari perhitungan nilai preferensi dirangkum dalam Tabel 2.

Tabel 2. Data Nilai Preferensi (V_i)

Preferensi	Nilai	Desa
V_1	0.9067	Bodag
V_2	0.8534	Bogoharjo
V_3	0.981	Cangkring
V_4	0.9543	Tanjung Lor
V_5	0.8165	Wonodadi Wetan
V_6	0.9233	Wonodadi Kulon

- Menentukan urutan penerima bantuan langsung berdasarkan urutan nilai terbesar preferensinya. Sehingga, diperoleh desa yang menerima bantuan langsung berdasarkan skala prioritasnya adalah desa Cangkring (V_3), Tanjung Lor (V_4), Wonodadi Kulon (V_6), Bodag (V_1), Bogoharjo (V_2), dan Wonodadi Wetan (V_5).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisa perhitungan algoritma simple additive weighting dapat disimpulkan bahwa penerima bantuan langsung di 6 desa Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Pacitan menggunakan metode SAW diurutkan berdasarkan nilai preferensi terbesar, yaitu desa Cangkring (V_3), Tanjung Lor (V_4), Wonodadi Kulon (V_6), Bodag (V_1), Bogoharjo (V_2), dan Wonodadi Wetan (V_5).

Pada penelitian selanjutnya, analisa perhitungan ini akan diterapkan dalam bahasa pemrograman untuk memudahkan perhitungan pengambil keputusan dalam kasus dengan data yang lebih besar dan kompleks. Sehingga, sistem ini dapat diterapkan pada desa-desa lain, khususnya untuk mendukung program pemerintah dalam distribusi bantuan secara efisien dan obyektif.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi dan S. Hartati, 2012. Penerapan Fuzzy C-Means Dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Penerima Bantuan Langsung Masyarakat (BLM) PNPM-MPd (Studi Kasus: PNPM-MPd Kec. Ngadirojo Kab. Pacitan), Tesis, Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Ahmadi dan D.T. Wahyuni, 2014. Implementasi Weighted Product (WP) dalam Penentuan Penerima Bantuan Langsung Masyarakat PNPM Mandiri Pedesaan, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI).
- Nurhayati, 2015. Analisis Komparasi Simple Additive Weighting dan Weighted Product dalam Penentuan Penerima Beasiswa, Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia: STMIK AMIKOM Yogyakarta.
- Faizin dan E. Mulyanto, 2016. Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Untuk Seleksi Tenaga Kerja Baru Bagian Produksi (Studi Kasus Pada PT. Jesi Jason Surja Wibowo), Tugas Akhir, Semarang: Universitas Dian Nuswantoro.
- Faqih, 2014. Implementasi DSS dengan Metode SAW Untuk Menentukan Prioritas Pekerjaan Operasi dan Pemeliharaan Sistem Irigasi DPU Kabupaten Tegal, Bianglala Informatika, vol. 2, no. 1.
- Turban, R. Sharda, dan D. Delen, 2002. Decision Support and Business Intelligence System, 8th Edition, Prentice-Hall International Inc, New Jersey.
- Juniawan, L.G.S. Kertika, dan N.K.S. Julyantri, 2015. Komparasi Metode Simple Additive Weighting (SAW) dengan Weighted Product (WP) Untuk Sistem Pendukung Keputusan, JOSIKOM: Jurnal Online Sistem Komputer, vol. 1, no. 1

Penerapan Aplikasi Wireless Body Area Network Pada *Motion Sensing* Berbasis Android *Smartwatch*

Eppy Yundra^{1*)}, Pradini Puspitaningayu², Arif Widodo³

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: ¹⁾eppyyundra@unesa.ac.id, ²⁾pradinip@unesa.ac.id, ³⁾arifwidodo@unesa.ac.id

ABSTRAK

Standar dari IEEE 802.15.6 dirancang untuk *physical layer* dan *medium access control* yang digunakan untuk konsumsi daya kecil, jarak yang pendek serta laju data yang rendah dan sangat handal pada komunikasi tanpa kabel untuk tubuh manusia. IEEE 802.15.6 mendukung aplikasi untuk wireless body area network (WBAN) seperti untuk layanan kesehatan. Dalam artikel ini akan melakukan investigasi pada aplikasi WBAN dengan menggunakan media tanpa kabel berbasis android smartwatch. Permasalahan utama dalam hal ini adalah bagaimana sensor yang di letakkan pada tubuh manusia dapat mengirimkan data via bluetooth dan membaca gerak dan orientasi tubuh dan menampilkan dalam bentuk grafik. Namun jika sensor tidak sesuai maka akan mengakibatkan hasil tidak bisa menampilkan output dengan baik. Untuk mengatasi hal tersebut salah satu cara dengan menggunakan sensor *accelerometer* dan *gyroscope* yang terintegrasi dengan *smartwatch* berbasis *android*. Penggunaan *platform android* ini juga menguntungkan karena sifatnya yang *open source* sehingga pengembangannya akan jauh lebih mudah. Aplikasi ini akan menampilkan hasil dalam bentuk nilai numerik kemudian akan di konversikan dalam bentuk grafik. Hasil tersebut akan membuktikan bahwa aplikasi WBAN pada *motion sensing* dapat digunakan untuk deteksi gerak dan orientasi via *bluetooth* berbasis *smartwatch*.

Kata kunci: IEEE 802.15.6, Wireless Body Area Network, Sensor, Smartwatch

ABSTRACT

The IEEE 802.15.6 standard is designed for physical layer and medium access control used for small power consumption, short distances and low data rate and are highly reliable in wireless communications on and around the human body. The IEEE 802.15.6 support applications for wireless body area network (WBAN) such as healthcare services. This article will perform an investigation on the WBAN application by using smartwatch based on android. The main problem in this case are how to the sensors that attached on the human body can send of data via bluetooth and read the motion and orientation of the body and display in the graph form. However, if the sensors do not match, the result of output display in not good. To overcome the problem, this article proposed method by using accelerometer sensor and gyroscope which is integrated with smartwatch based on android. The use of android platform have advantage because it is open source so that its development will be much easier. This application will display results in the form of numeric values and then convert in graph form. These results will prove that WBAN application on motion sensing can be used for motion detection and orientation via bluetooth based on smartwatch

Key Words: IEEE 802.15.6, Wireless Body Area Network, Sensor, Smartwatch

1. PENDAHULUAN

Pada masa sekarang, kebutuhan akan kualitas dan kuantitas pelayanan kesehatan semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh tingginya populasi manusia lanjut usia yang diiringi peningkatan penyakit kronis. Selain itu, masyarakat dunia kini juga semakin sadar terhadap kesehatan sehingga permintaan untuk melakukan pencegahan dan deteksi dini terhadap suatu penyakit juga menanjak. Sebagai negara berkembang, Indonesia saat ini sedang mengalami pergeseran budaya. Kehidupan perkotaan yang begitu banyak tuntutan menyebabkan kurangnya waktu untuk secara berkala memeriksakan kesehatan. Bahkan ketika merasa sakit, orang terbiasa mengabaikan karena tidak sempat mengunjungi rumah sakit atau pusat pelayanan kesehatan lainnya. Sebagai usaha untuk menangkap *trend* tersebut,

wireless body area network (WBAN) sebagai cabang teknologi elektronika dan telekomunikasi yang sedang berkembang pesat dapat menjadi solusi untuk berbagai metode *monitoring* kesehatan yang dapat dilakukan secara kontinyu dan praktis. Standarisasi WBAN dikeluarkan oleh IEEE 802.15.6 pada tahun 2007 untuk mengatur standar komunikasi berdaya rendah yang dapat dipasang maupun dimasukkan ke tubuh manusia dengan tetap mengindahkan prosedur keamanan (*safety*). Seiring dengan perkembangan teknologi komunikasi nirkabel, penelitian tentang analisis pergerakan tubuh manusia berkembang ke arah *wireless body area sensor network* (WBASN) dengan inertial sensor untuk mendeteksi arah suatu gerakan (Guenterberg, 2009).

Penelitian mengenai WBAN ini terus berkembang dari waktu ke waktu. Berbagai skema dan desain topologi jaringan dikembangkan untuk

meningkatkan kinerja sistem WBAN (Reusens, 2009). Kajian mengenai berbagai aplikasi, tantangan, dan keamanan pada standar IEEE 802.15.4/ZigBee untuk WBAN juga dilakukan (Qadri, 2013). Skema routing protocol juga dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi konsumsi daya (Huque, 2014). Selain itu, penelitian juga berlanjut untuk terus meningkatkan mekanisme kinerja dengan pengaturan titik koordinat yang ditempatkan pada tubuh manusia agar efisiensi jaringan terus dapat diperbaiki (Huque, 2015).

Sebagai salah satu teknologi *cutting-edge*, *wireless body area network* (WBAN) adalah seperangkat sensor biomedik yang terintegrasi dengan devais komunikasi yang terpasang baik di dalam maupun di sekitar tubuh manusia dan dapat berkomunikasi dengan prinsip *wirelessad hoc*. Piranti memiliki kemampuan untuk berbagai parameter vital tubuh manusia. (Wen, 2015).

Sebagai teknologi yang sangat menjanjikan, penelitian tentang *wireless body area network* (WBAN) begitu marak dilakukan oleh peneliti-peneliti di berbagai belahan dunia. Diawali dengan penelitian tentang analisis pergerakan tangan dengan menggunakan sensor *accelerometer* untuk mendeteksi apakah seseorang mengalami tremor yang berhubungan erat dengan penyakit Parkinson (Graham, 2000). Kajian mengenai berbagai aplikasi, tantangan, dan keamanan pada standar IEEE 802.15.4/ZigBee untuk WBAN juga dilakukan (Qadri, 2013). Analisa tentang penyesuaian waktu tujan dan penambahan clear channel assesment (CCA) juga sudah dilakukan untuk meningkatkan kinerja (E Yundra, 2017)

Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, dapat dilihat bahwa penggunaan sensor untuk mendeteksi pergerakan tubuh manusia masih harus dirancang dari nol mulai dari pemilihan jenis sensor, penggunaan mikrokontroler, hingga antena sebagai pemancar komunikasi nirkabel. Alternatif lain untuk melakukan deteksi gerak dengan mekanisme WBAN adalah menggunakan satu set *inertial sensor* WBAN yang telah terintegrasi. Namun sensor jenis ini masih sangat mahal dan sulit didapatkan di pasaran.

Di sisi lain, penelitian ini melihat peluang bahwa saat ini dengan adanya teknologi *smartwatch* yang di dalamnya telah terpasang sensor *accelerometer* dan *gyroscope*, dapat dimanfaatkan. Selain itu, penggunaan *platform* Android yang bersifat *open source* dapat menjadi memperluas ruang gerak peneliti untuk mengembangkan perangkat lunak yang dapat mengatur sensor pada *smartwatch* untuk

melakukan akuisisi data pergerakan dan orientasi tubuh manusia. Dengan kemudahan penggunaan Android *smartwatch* dan *smartphone* tersebut, dapat mengurangi biaya yang dibutuhkan maupun waktu yang dibutuhkan untuk pembuatan *prototype*. Selain itu, aplikasi yang dibangun dapat dikembangkan lebih luas untuk berbagai kebutuhan yang bersifat medis, sosial, olahraga, maupun rekreasional.

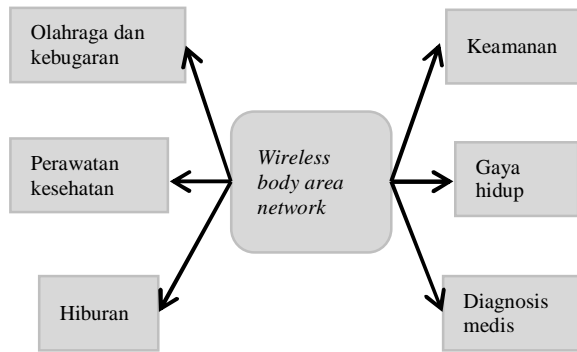
Dengan latar belakang tersebut, WBAN kini menjadi teknologi yang sangat menjanjikan. Kemampuannya dalam memberikan jalan keluar bagi berbagai kebutuhan masyarakat modern telah menarik perhatian yang luar biasa. Prinsip WBAN ini juga sangat memungkinkan untuk pengembangan lebih lanjut dengan perangkat *smartwatch* yang telah ada di pasaran untuk berbagai keperluan *telemedicine*.

Permasalahan utama dalam hal ini adalah bagaimana sensor yang di letakkan pada tubuh manusia dapat dikirimkan via bluetooth dan membaca gerak dan orientasi tubuh dan menampilkan dalam bentuk grafik. Namun jika sensor tidak sesuai maka akan mengakibatkan hasil tidak bisa menampilkan output dengan baik. Untuk mengatasi hal tersebut salah satu cara dengan menggunakan sensor *accelerometer* dan *gyroscope* yang terintegrasi dengan *smartwatch* berbasis android. Berdasarkan hal tersebut, diusulkan sebuah aplikasi dengan menggunakan prinsip WBAN untuk mendeteksi gerak dan orientasi tubuh berbasis android *smartwatch*.

2. WIRELESS BODY AREA NETWORK

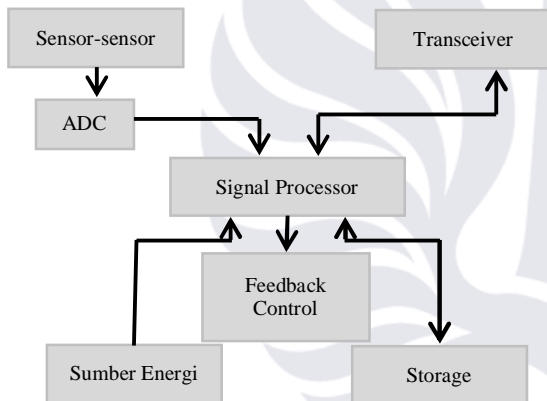
Teknologi WBAN banyak dikembangkan untuk mengamati unsur-unsur kesehatan vital seperti *cardiogram*, tekanan darah, saturasi oksigen, kadar gula darah, bahkan pengamatan sel kanker. Parameter-parameter tersebut dapat diamati dengan menggunakan sejumlah sensor yang dipasang ke tubuh manusia sebagai subjek yang diamati (Ahmad, 2012).

Pengembangan teknologi WBAN berpotensi membawa perubahan radikal terhadap gaya hidup manusia dari berbagai kebutuhan. Gambar 1 berikut ini menunjukkan potensi penggunaan teknologi WBAN dalam kehidupan sehari-hari mulai riset, keperluan medis, hingga olahraga dan hiburan. WBAN juga dapat diterapkan pada subjek yang perlu perlindungan khusus seperti pejabat negara, aparat militer, tim SAR, dan sebagainya (Johny, 2014).



Gambar 1. Potensi Aplikasi Teknologi BAN

Istilah *body area network* digunakan untuk konteks *telemedicine* atau *m-health* yang melibatkan komunikasi bergerak, rekayasa jaringan dan komputasi. Node pada BAN bekerja sebagai antarmuka yang membantu pemrosesan dan pengiriman data ke aplikasi medis. Gambar 2 mengilustrasikan struktur node BAN. Sedangkan arsitektur BAN itu sendiri memiliki tiga tingkatan yang masing-masing memiliki lokasi dan fungsi yang unik. Ketiga tingkatan tersebut dikelompokkan menjadi: sensor, *data hub*, dan *medical network*.



Gambar 2. Arsitektur Node BAN

Sensor pada WBAN bertugas untuk menerima sinyal tertentu dari tubuh manusia, kemudian mengirimnya ke *data hub*. Konektivitas sensor dengan perangkat pemrosesan data dilakukan dengan media frekuensi radio. Beberapa teknologi komunikasi nirkabel seperti ANT, Bluetooth, Sensium, Zarlinc, dan Zigbee dapat digunakan sebagai alternatif menurut standar IEEE 802.16.5.

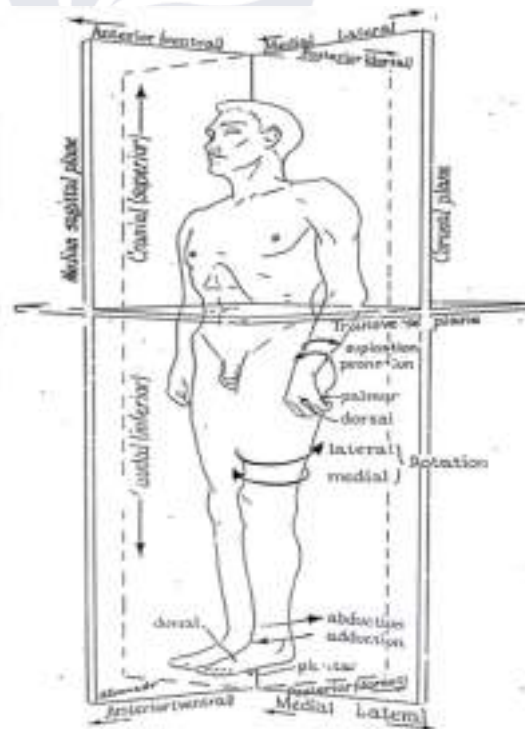
Bagian selanjutnya dari arsitektur WBAN adalah data hub yang bertugas untuk menyimpan informasi yang dikirim oleh sensor untuk kebutuhan pemrosesan data selanjutnya. Data hub dapat berupa telepon selular atau *personal digital assistant (PDA)* yang berperan sebagai mediator komunikasi antara sensor dan *medical network*.

Selanjutnya, data yang telah didapat dari sensor kemudian dikirim ke *medical network* yang bertanggung jawab untuk melakukan pemrosesan data

dan peran-peran lainnya. *Medical network* biasanya dikelola oleh instansi kesehatan seperti rumah sakit atau klinik. Jaringan ini memiliki otoritas untuk memperoleh data pasien yang dibaca oleh sensor dan disimpan oleh *data hub*.

Sebagai contoh, sensor yang dipasang pada tubuh pasien bertugas untuk memantau kadar gula darah, data tersebut kemudian dikirim ke data hub untuk disimpan. Pada saat instansi rumah sakit atau staf paramedis membutuhkan data pasien tersebut, maka dengan mudah data dapat diakses dari *data hub* oleh *medical network*.

Gerakan tubuh manusia sendiri dibagi menjadi tiga axis utama antara lain: *coronal*, *median sagital*, dan *transversal* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Pada axis *coronal*, gerakan dibagi lagi menjadi gerakan *lateral* (menjauhi poros tubuh) dan *medial* (mendekati poros tubuh). Contoh gerakannya adalah lengan yang direntangkan dan dirapatkan kembali. Sedangkan untuk axis median sagital, gerakan dibagi menjadi anterior (ventral) dan posterior (dorsal). Contoh gerakan pada axis median sagital adalah lengan yang digerakkan ke arah depan dan belakang. Berikutnya pada axis *transversal*, contoh gerakannya adalah menundukkan badan (Hadiwidjaja, 2002).



Gambar 3. Pembagian Axis Gerak Tubuh

Selanjutnya, gerak dasar pada manusia dapat diklasifikasikan menjadi gerak lokomotor, nonlokomotor, dan manipulasi. Gerak lokomotor adalah gerakan yang menyebabkan perpindahan

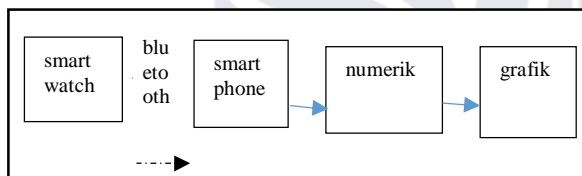
tubuh seperti berjalan dan berlari. Sedangkan gerak nonlokomotor adalah gerakan anggota tubuh namun secara keseluruhan tidak terjadi perpindahan lokasi orang tersebut. Gerak nonlokomotor ini banyak melibatkan persendian yang ada pada tubuh. Selanjutnya gerak manipulasi adalah gerak yang dilakukan dengan alat bantu, misal menendang bola, mengayun tongkat, dan lain-lain. Baik gerak lokomotor, nonlokomotor, maupun manipulatif melibatkan bidang gerak (*axis*) sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya. Manfaat data yang ditampilkan pada aplikasi *smartphone* tersebut bisa dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan lanjut. *Smartphone* yang berperan sebagai *data hub* tersebut bisa dihubungkan ke jaringan lain yang bergerak pada bidang medis, olahraga, pendidikan, hiburan, dan lain-lain

3. BLOK RANCANGAN SISTIM

Blok rancangan sistim untuk menerapkan aplikasi motion sensing berbasis android smartwatch seperti yang terdapat pada gambar 4

Penulisan Caption

Caption seperti nama tabel dan gambar berukuran



Gambar 4. Blok Rancangan Sistim

Pada bagian *smartwatch* terdapat dua buah sensor yaitu sensor *accelerometer* dan sensor *gyroscope* yang berfungsi untuk membaca gerak dan orientasi. Hasil pembacaan tersebut terhubung dengan media *wireless* dalam hal ini menggunakan *bluetooth* sebagai media penghubung dengan *smartphone*. Hasil dari *smartwatch* dalam bentuk numerik kemudian dikonversikan dalam bentuk grafik, sehingga pada *smartphone* hasilnya *display*-nya sudah dalam bentuk grafik. Rancangan sistim diatas diterapkan dalam aplikasi *smartwatch* dan *smartphone* yang terkoneksi secara *wireless*.

4. HASIL

4.1. Aplikasi Android

Untuk mendukung tujuan penelitian, hal pertama yang harus dihasilkan adalah aplikasi pada *platformAndroid* yang dapat mengakses gerakan pada piranti yang dilengkapi dengan sensor *accelerometer* dan *gyroscope*



Gambar 5. Tampilan Awal Aplikasi

Tampilan awal dari aplikasi berada pada posisi *smartphone* yang digunakan sebagai penampil display dalam bentuk grafik hasil pembacaan dari sensor *accelerometer* dan sensor *gyroscope*.



Gambar 6. Nilai Angka Sensor Accelerometer dan Gyroscope

Pada tahap pertama, aplikasi menampilkan nilai berupa koordinat X, Y, dan Z setiap *smartphone* digerakkan secara acak. Pada porsi ini, aplikasi telah dapat mengakses sensor sehingga nilai bacaannya dapat ditampilkan pada layar *smartphone*. Tampilan layar *smartphone* disajikan pada gambar 6.



Gambar 7. Tampilan Awal Smartwatch

Gambar 7 menunjukkan posisi *smartwatch* berada pada tubuh seseorang dalam hal ini pada pegelangan tangan. Untuk dapat mendeteksi maka tombol *start* harus disentuh dan untuk mengakhirinya dengan menyentuh tombol *stop*, maka data yang

sudah dibaca oleh sensor dapat disimpan dan dikirimkan via *bluetooth* menuju *smartphone*.

4.2. Grafik Motion Sensing

Setelah *smartwatch* melakukan deteksi terhadap gerakan dan orientasi gerakan maka data tersebut harus dikirimkan ke *smartphone* via *bluetooth*. Tahap ini adalah yang paling penting dimana data tersebut dapat dikirimkan melalui media wireless dalam hal ini adalah *bluetooth*.



Gambar 8. Tampilan Grafik Motion Sensing

Gambar 8 menunjukkan hasil bahwa data yang dikirimkan dari *smartwatch* berhasil dikirimkan via *bluetooth* menuju *smartphone*. Hasil deteksi gerakan dan arah orientasi gerakan yang dibaca oleh sensor *accelerometer* dan sensor *gyroscope* yang berbentuk numerik dan di konversikan dalam bentuk grafik sukses diterima oleh *smartphone*.



Gambar 9. Tampilan Grafik Pada Posisi Zoom

Gambar 9 adalah hasil tampilan grafik yang diambil secara random pada posisi tertentu dan dilakukan *enlarge* untuk membuktikan bahwa proses pengiriman dan penerimaan secara acak berhasil dilakukan antara *smartwatch* dengan *smartphone*.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Permasalahan utama dalam hal ini adalah bagaimana sensor yang di letakkan pada tubuh manusia dapat dikirimkan via *bluetooth* dan membaca gerak dan orientasi tubuh dan menampilkan dalam bentuk grafik. Namun jika sensor tidak sesuai maka akan mengakibatkan hasil tidak bisa menampilkan output dengan baik. Dari hasil yang sudah didapatkan dapat disimpulkan bahwa:

- Aplikasi ini menampilkan hasil dalam bentuk nilai numerik kemudian di konversikan dalam bentuk grafik.
- Hasil tersebut membuktikan bahwa aplikasi WBAN pada motion sensing dapat digunakan untuk deteksi gerak dan orientasi via *bluetooth* berbasis *smartwatch*

5.2. Saran

Pada penelitian berikutnya disarankan untuk dapat mendeteksi gerakan nonlokomotor dan melakukan *training* terhadap hasil yang ada dengan menggunakan metode *artificial neural network* (ANN) sehingga dapat mengetahui anomali gerakan dan orientasi tubuh manusia.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Javed dkk. 2012. *Review of Body Area Network Technology & Wireless Medical Monitoring*. International Journal of Information and Communication Technology Research
- BH Lee & E Yundra, HK WU, MUH Alrasyid, 2015 *Analysis of superframe duration adjustment scheme for IEEE 802.15.4 networks*, EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking.
- E Yundra, 2017. *Study of Adjustment Delay Scheme on IEEE 802.15.4 Networks at Beacon Enabled Mode*. The 2nd Annual Applied Science and Engineering Conference, Bandung, Indonesia
- Graham, Brian. 2000. *Using an Accelerometer Sensor to Measure Human Hand Motion*. Massachusetts Institute of Technology
- Guenterberg, Eric. 2009. *A Method for Extracting Temporal Parameters Based on Hidden Markov Models in Body Sensor Networks With Inertial Sensors*. IEEE Transaction on Information Technology in Biomedicine.
- GD Harsono, E Yundra, 2017, *Analisis Pengalokasian Ukuran Guaranteed Time Slot Pada Wireless Body Area Network Berbasis IEEE 802.15.4*, Jurnal teknik Elektro, Volume 6, No 3.
- Hadiwidjaja, Satimin. 2002. *Anatomi Extremitas (suatu pendekatan anatomi regional) jilid 2, Seri Extremitas Inferior*. Surakarta: Sebelas Maret University Press
- Huque, Tanvir dkk. 2014. *A Probabilistic Energy-aware Routing Protocol for Wireless Body Area Networks*. IEEE Conference on Biomedicine
- Huque, Tanvir dkk. 2015. *Body Node Coordinator Placement Algorithms for Wireless Body Area Networks*. IEEE Internet of Things Journal
- Johny, Blessy dkk. 2014. *Body Area Sensor Networks : Requirements, Operations, and Challenges*. IEEE Magazine March/April 2014
- Qadri, Syed dkk. 2013. *Application, Challenges, Security of Wireless Body Area Networks (WBANs) and Functionality of IEEE 802.15.4/Zigbee*. Sci.Int Lahore
- Wen, Chen dkk. 2015. *Wireless Body Area Networks*. IEEE Guest Editorial

Penerapan Regresi Linier dalam Penentuan Harga Pokok Produksi Batik Madura Menggunakan Metode Activity Based Costing

Erwin Prasetyowati

Jurusan Teknik Informatika, Universitas Madura, Pamekasan.

Email: erwinprasetyowati@unira.ac.id

ABSTRAK

Pada usaha Batik Madura yang produksinya memiliki karakteristik *make to stock* dan *make to order*, harga jual yang ditetapkan tentu saja harus melewati pertimbangan atau perhitungan yang tepat, karena pada umumnya pengrajin batik menjual produknya berdasarkan harga pasar. Perhitungan harga jual berfungsi untuk menghindari kemungkinan salah menentukan harga jual sehingga berakibat pada kurangnya keuntungan yang didapatkan. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka biaya produksi dari produk yang dipesan harus dihitung sebaik mungkin, terutama yang perlu diwaspadai adalah perubahan harga bahan yang terjadi. Guna memprediksi harga bahan di waktu mendatang, diperlukan penerapan data mining yaitu analisis Regresi Linier dimana perubahan data harga bahan berpola trend. Hasil Regresi Linier digunakan untuk menentukan pembiayaan bahan pada proses perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) menggunakan Metode Activity Based Costing (ABC). ABC dipilih karena memiliki tingkat keakurasian tinggi dalam menentukan HPP karena setiap aktivitas yang menimbulkan biaya dijadikan input perhitungan. Oleh sebab itu penelitian ini berfokus pada penerapan Regresi Linier terhadap perhitungan HPP menggunakan metode ABC. Regresi Linier diterapkan pada prediksi harga bahan baku pada perhitungan Biaya Bahan Baku (BBB), dan prediksi bahan penolong pada perhitungan Biaya Overhead Pabrik (BOP). Penelitian ini menghasilkan perbandingan perhitungan HPP tanpa Regresi Linier dan dengan Regresi Linier. Melalui analisis pada pengolahan data diketahui bahwa jumlah keuntungan dari perhitungan HPP dengan prediksi harga bahan lebih kecil dari pada perhitungan HPP menggunakan harga bahan pada saat pesanan dibuat. Dengan demikian harga jual yang ditentukan pengrajin atau pemilik usaha dapat disesuaikan dengan keuntungan yang diinginkan.

Kata kunci: Regresi Linier, HPP, metode ABC.

ABSTRACT

On Batik Madura business whose production has the characteristics of *make to stock* and *make to order*, the selling price set must of course pass the right consideration or calculation, because in general the batik craftsmen sell their products based on market price. The calculation of the selling price serves to avoid the possibility of incorrectly determining the selling price resulting in a lack of profit earned. Based on these problems, the production cost of ordered products must be calculated as possible, especially the need to watch out for is the change in material prices that occur. In order to predict the price of materials in the future, it is necessary to apply the data mining Linier Regression analysis where the change of price data of patterned materials trend. Linear Regression Result is used to determine the financing of materials in the process of calculating cost production using Activity Based Costing (ABC) Method. ABC is chosen because it has a high degree of accuracy in determining the cost production because each activity that generates the cost is used as input calculation. Therefore this research focuses on the application of Linear Regression to cost production calculation using ABC method. Linear regression is applied to raw material price prediction on cost of raw materials calculation, and prediction of auxiliary materials on factory overhead costs calculation. This study yielded comparison of cost production calculations without Linear Regression and with Linear Regression. Through analysis on data processing it is known that the amount of profit from cost production calculation with material price prediction is smaller than cost production calculation using material price at the time of order made. Thus the selling price determined by the craftsman or business owner can be adjusted to the desired profit.

Key Words: Linier Regression, Cost Production, ABC Methods

1. PENDAHULUAN

Dalam setiap usaha, analisis biaya merupakan faktor penting dan menjadi bagian utama dari manajemen keuangan usaha tersebut. Segala bentuk pembiayaan yang terjadi selama usaha berlangsung harus direncanakan, dievaluasi dan dianalisis dengan

benar, sehingga usaha tersebut berkinerja baik dan memberikan *outcomes* yang optimal sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Jumlah usaha sendiri di Indonesia mengalami pertumbuhan yang pesat terutama pada usaha berskala kecil dan menengah. Namun umumnya pelaku usaha kecil tidak memiliki pengetahuan yang

cukup dalam berwirausaha sehingga bisnis yang dijalani hanya difokuskan pada produksi dan pemasaran saja. Kurangnya pengetahuan tersebut mengakibatkan wirausahawan tidak mampu melakukan analisis keuangan dengan benar.

Hal yang mendasar dan sering tidak diperhitungkan dengan benar adalah penetapan harga jual produk, dimana tingkat persaingan yang tinggi menyebabkan wirausaha cenderung bersaing dan menjual barangnya sesuai harga pasaran yang berlaku. Keadaan itu yang juga terjadi pada pengrajin batik di Pamekasan. Batik Pamekasan merupakan komoditas dari industri kreatif yang pengelolaannya dilakukan secara turun-temurun dan umumnya pengetahuan mereka hanya sebatas membuat saja, sehingga faktor-faktor yang berpengaruh dan membebani biaya produksi tidak diperhatikan.

Perhitungan biaya produksi tentu saja bagi pengrajin batik bukan hal yang mudah, apalagi jika perhitungan tersebut dilakukan secara detail dan melibatkan semua aktivitas yang membebani biaya. Berdasarkan alasan tersebut, untuk mempermudah pengrajin batik yang ada di Pamekasan dalam menghitung biaya produksi dan meninggalkan cara-cara manual yang sulit, maka sebelumnya dilakukan suatu penelitian untuk merancang suatu aplikasi penentuan Harga Pokok Produksi (HPP) Batik, dimana perhitungan biaya produksi tersebut menggunakan metode *Activity Based Costing* (ABC).

Faktor lainnya yang ikut diperhitungkan dalam penentuan HPP adalah pertimbangan mengenai prediksi harga kebutuhan bahan pembuatan Batik. Hal tersebut dikarenakan produksi Batik dilakukan dengan dua cara yaitu *Make To Stok* (MTS) dan *Make To Order* (MTO). Batik yang diproduksi berdasarkan pesanan umumnya diorder beberapa bulan sebelumnya dan dengan jumlah pesanan cenderung banyak seperti untuk seragam misalnya. Sedangkan harga bahan yaitu kain, malam dan pewarna setiap saat mengalami peningkatan. Melihat pola peningkatan harga bahan baku Batik, maka dilakukan analisis Regresi Linier untuk memprediksi harga bahan baku sebagai dasar menentukan harga bahan.

Dengan demikian guna memenuhi kebutuhan akan evaluasi keuntungan yang didapatkan oleh pengrajin Batik, maka studi ini dilakukan dengan fokus bahasannya adalah analisis keuntungan dari penjualan Batik melalui perhitungan biaya produksi aktual dan biaya produksi hasil prediksi harga. Kedua skema pembiayaan produksi Batik diperbandingkan sehingga dapat diketahui bagaimana kontribusi

Regresi Linier terhadap perhitungan biaya produksi oleh metode ABC.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Harga Pokok Produksi (HPP)

Harga Pokok Produksi (HPP) adalah hasil penjumlahan dari seluruh biaya produksi yang keadaannya dibebankan pada produk atau jasa yang dihasilkan (Raiborn, et al., 2011). HPP juga didefinisikan sebagai total biaya pada produksi setelah pengerjaan barang-barang yang selanjutnya dikirim ke bagian persediaan barang jadi selama 1 periode berjalan (Susilowati, dkk., 2009). Dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa HPP merupakan kumpulan seluruh biaya yang digunakan suatu usaha untuk memproduksi bahan baku menjadi produk atau jasa hingga dipasarkan ke konsumen atau customer, dimana seluruh biaya tersebut diakumulasi sehingga dapat diketahui biaya per unit produknya.

Dalam perhitungan HPP terdapat tiga unsur utama yang diperhitungkan oleh Hansen dan Mowen (2006) yang meliputi:

- a. *Direct Material Cost* (Biaya Bahan Baku Langsung), yaitu pembiayaan yang diakibatkan oleh pengadaan bahan baku selama proses produksi dilakukan.
- b. *Direct Labor Cost* (Biaya Tenaga Kerja Langsung), yaitu pembiayaan yang diakibatkan adanya aktivitas pekerjaan yang dilakukan oleh tenaga kerja langsung, yaitu tenaga yang berkaitan secara langsung dengan aktivitas produksi tersebut.
- c. Biaya Overhead Pabrik (BOP) yaitu jenis pembiayaan selain biaya bahan langsung dan tenaga kerja langsung yang ikut berkontribusi pada pelaksanaan produksi. BOP dapat dihitung melalui beberapa cara berdasarkan faktor dasar yang dapat digunakan (Carter, 2009) yaitu :
 - Output fisik atau unit produksi adalah dasar yang sederhana untuk membebankan overhead pabrik.
 - Biaya bahan baku langsung, berdasarkan pada estimasi overhead pabrik dibagi dengan estimasi biaya bahan baku dikali presentase.
 - Biaya tenaga kerja langsung, yaitu menggunakan dasar biaya tenaga kerja langsung untuk membebankan overhead pabrik ke pesanan atau produk mengharuskan estimasi overhead dibagi dengan estimasi biaya tenaga kerja langsung untuk menghitung suatu presentase.

- Jam tenaga kerja langsung, metode ini didesain untuk mengatasi kelemahan kedua dari penggunaan dasar biaya tenaga kerja langsung.
- Jam mesin, didasarkan pada waktu yang diperlukan untuk melakukan operasi satu atau kelompok mesin, dan tarif per jam mesin.
- Transaksi atau aktivitas, berdasarkan transaksi terhadap alokasi overhead lebih dikenal sebagai perhitungan biaya berdasarkan aktivitas (metode ABC).

Adapun pengumpulan harga pokok dapat dikelompokkan menjadi 2 metode (Supriyono, 2013) yaitu :

- Metode harga pokok pesanan (*job order costing*), yaitu dengan mengumpulkan biaya untuk setiap pesanan atau kontrak atau jasa secara terpisah, dan setiap pesanan atau kontrak dapat dipisahkan identitasnya.
- Metode harga pokok proses (*process costing*), metode ini mengumpulkan biaya untuk setiap satuan waktu tertentu.

Sedangkan HPP ditentukan dengan 2 pendekatan (Daljono, 2011) antara lain:

- Full costing*, dimana biaya variabel dan tetap pada biaya overhead pabrik diakumulasikan dengan biaya bahan baku dan biaya tenaga kerja langsung untuk menghitung HPP.
- Variable Costing*, dimana metode ini hanya memasukkan biaya overhead pabrik variabel dalam perhitungan HPP dengan menambahkan biaya bahan baku dan biaya tenaga kerja langsung.

Metode Activity Based Costing (ABC)

Metode *Activity Based Costing* (ABC) didefinisikan sebagai suatu sistem yang menjadi tempat penampungan bagi biaya overhead yang jumlahnya lebih dari satu, dialokasikan dengan memasukkan satu atau lebih dari faktor yang tidak berkaitan (Carter, 2009). Metode ABC adalah BOP yang disebabkan oleh aktivitas didapatkan dari pemakaian sumber daya overhead oleh setiap produk, di masing-masing unit produksi. Sedangkan metode ABC juga didefinisikan sebagai perhitungan biaya di setiap aktivitas serta membebankan biaya ke obyek biaya seperti produk dan jasa berdasarkan aktivitas yang dibutuhkan untuk menghasilkan tiap produk dan jasa (Homgren, 2012).

Berdasarkan definisi tersebut, maka dapat menarik kesimpulan bahwa Metode ABC adalah

suatu metode mengenai sistem perencanaan biaya yang dikembangkan untuk mengantisipasi kelemahan-kelemahan yang terdapat dalam sistem akuntansi biaya konvensional. Yang menjadi pokok perhatian ABC adalah aktivitas-aktivitas perusahaan, yang menimbulkan biaya. Dengan demikian sistem ABC memudahkan perhitungan harga pokok biaya yang akurat dan meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan pihak manajemen.

Salah satu bagian yang diperhatikan dalam metode ABC adalah Pemicu Biaya (*Cost Driver*), yaitu aktivitas atau transaksi yang menyebabkan terjadinya biaya produksi barang atau jasa (Witjaksono, 2006). Pemicu biaya harus dibatasi dan dipilih agar sesuai dengan fungsi penggunaannya. Terdapat dua jenis *cost driver*, antara lain :

- Unit Cost Driver*, yaitu pembebanan biaya overhead pada produk melalui penggunaan tarif overhead tunggal oleh seluruh departemen.
- Non Unit Cost Driver*, merupakan faktor-faktor penyebab selain unit yang menjelaskan konsumsi overhead.

Regresi Linier

Regresi Linier merupakan suatu metode dalam data mining yang berfungsi melakukan prediksi terhadap suatu data set, untuk mengetahui atau memperkirakan data-data berikutnya berdasarkan analisis terhadap data set sebelumnya tersebut. Analisis untuk memprediksi data selanjutnya tersebut dinamakan metode peramalan. Metode peramalan sendiri diasumsikan sebagai suatu cara untuk memperkirakan secara kuantitatif apa yang akan terjadi pada masa depan berdasarkan data yang relevan dengan masa lalu (Mulyono, 2000).

Dengan demikian pola data pada masa lalu memberikan kontribusi utama atas pembentukan pola data di masa yang akan datang, sehingga diasumsikan sama dan dapat digunakan untuk memprediksi data-data selanjutnya. Pola hubungan pada metode regresi linier antara lain analisa deret waktu (*time series*) dan analisis *cross section*. Perbedaan keduanya adalah terletak pada perhitungan variabelnya yaitu berdasarkan dengan waktu dan bukan waktu.

Regresi linier menganut pola garis lurus dan sesuai dengan data set yang polanya berbentuk tern yaitu secara konstan meningkat dari waktu ke waktu. Notasi yang digunakan dalam regresi linier adalah sebagai berikut:

$$y = a + b.t \dots\dots\dots (1)$$

Dimana y adalah variabel hasil prediksi sedangkan a dan b adalah koefisien regresi yang merupakan nilai konstan yang tidak akan berubah. Sedangkan nilai t adalah satuan waktu sesuai dengan periode yang diprediksi. Untuk mendapatkan nilai a dan b , digunakan rumus berikut ini.

$$a = \frac{(\sum y)(\sum t^2) - (\sum t)(\sum ty)}{n(\sum t^2) - (\sum t)^2} \dots\dots\dots (2)$$

$$b = \frac{(n \cdot \sum ty) - (\sum t \cdot \sum y)}{n \cdot \sum t^2 - (\sum t)^2} \dots\dots\dots (3)$$

3. METODOLOGI PENELITIAN

Kebutuhan Data

Sebelum melakukan analisis data, maka langkah pertama adalah pengumpulan data. Dalam studi ini, data yang digunakan adalah biaya tenaga kerja langsung sesuai dengan aktivitas pekerjaan pembuatan Batik yang dilakukan dan biaya overhead yang diuraikan dalam 5 aktivitas, yaitu aktivitas pembuatan motif, pewarnaan, pelorotan dan finishing, pemeliharaan peralatan serta pemasaran.

Sedangkan harga bahan terdiri dari dua macam yaitu harga bahan baku dan harga bahan penolong. Adapun biaya bahan baku akan digunakan untuk menghitung Biaya Bahan Baku (BBB) dan biaya bahan penolong digunakan untuk menghitung biaya overhead untuk aktivitas pembuatan motif dan pewarnaan.

Guna memenuhi kebutuhan prediksi harga dengan regresi linier, maka data yang digunakan adalah data pembelian bahan dari bulan Agustus hingga bulan Juni. Sedangkan untuk menghitung HPP aktual, data pembelian bahan yang digunakan adalah bulan Juli. Sedangkan untuk analisa perbandingan keuntungan Batik dengan regresi linier dan tanpa regresi linier maka digunakan harga jual Batik.

Data lain diluar masalah pembiayaan adalah data bahan dan jenis batik yang digunakan. Adapun data bahan yang digunakan terdiri dari dua tipe yaitu bahan baku dan bahan penolong. Yang termasuk bahan baku adalah kain mori, dan bahan penolong meliputi malam dan pewarna. Sedangkan jenis batik dibagi menjadi 4 macam yaitu batik tulis dan batik cap dua warna (pewarnaan dilakukan dua kali) serta batik tulis dan batik cap tiga warna (pewarnaan dilakukan tiga kali).

Penentuan Harga Bahan Melalui Hasil Prediksi

Selain menggunakan harga bahan aktual, sebagai bahan evaluasi perbandingan perhitungan HPP Batik digunakan prediksi harga bahan dengan Regresi Linier. Langkah awal pada metode ini adalah

mengumpulkan data harga bahan baku dan penolong selama 10 bulan terakhir. Langkah berikutnya adalah mengidentifikasi dan menghitung nilai t (periode waktu) dan nilai y sebagai harga bahan hasil prediksi. Beberapa perhitungan dilakukan untuk menentukan nilai a dan b , untuk selanjutnya digunakan untuk menghitung y berdasarkan periode waktu (t) yang ingin diketahui.

Analisis Biaya Produksi dengan Activity Based Costing

Tujuan utama dari metode *Activity Based Costing* (ABC) adalah menghasilkan informasi Harga Pokok Produksi (HPP) yang akurat. Metode ABC bekerja dengan menelusuri biaya ke aktivitas dan kemudian ke produk yang dihasilkan. Salah satu bagian terpenting dalam menghitung HPP adalah perhitungan tarif overhead, yang langkah-langkahnya sebagai berikut :

- a. Menelusuri sumber daya yang terlibat dalam produksi beserta pembiayaan yang timbul akibat aktivitas yang dilakukan melalui hasil penelusuran secara langsung. Aktivitas dibagi menjadi empat level yaitu level unit, level *batch*, level produk dan level fasilitas.
- b. Mengidentifikasi pemicu biaya (*cost driver*) dari masing-masing aktivitas.
- c. Menghitung tarif kelompok (*pool rate*), dengan rumus berikut ini.

$$\text{Pool Rate} = \frac{\text{BOP aktivitas}}{\text{Cost Driver}} \dots\dots\dots (4)$$

- d. Menghitung BOP yang dibebankan. BOP merupakan akumulasi dari seluruh biaya kelompok aktivitas.

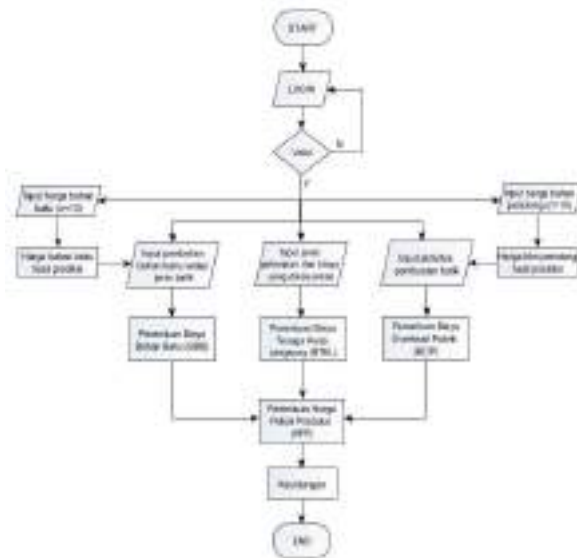
Setelah BOP didapatkan, langkah berikutnya adalah menyusun perhitungan HPP menurut metode ABC. Besarnya BOP diakumulasikan dengan biaya bahan baku dan biaya tenaga kerja langsung. Hasil dari akumulasi tersebut dibagi dengan jumlah produk yang dihasilkan. Harga bahan baku dalam sistem dibagi menjadi dua, yaitu harga aktual dan harga hasil peramalan dengan regresi linier.

Setelah BOP dihitung, maka langkah selanjutnya mengakumulasi BBB, BTKL dan BOP pada masing-masing jenis batik. Hasil akumulasi dibagi dengan jumlah unit Batik, sehingga didapatkan HPP per unit. Untuk menghitung keuntungan baik secara aktual atau melalui proses prediksi bahan, maka HPP per unit dikurangi harga jual yang ditetapkan.

Prosedur Sistem

Untuk memperjelas jalannya sistem aplikasi perhitungan HPP dengan metode ABC dan regresi

linier maka gambaran sistem dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Prosedur pembuatan batik dengan biaya aktual dan prediksi

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Prediksi Bahan Baku dan Bahan Penolong

Sebelum masuk ke perhitungan HPP dengan metode ABC, hal pertama yang dilakukan adalah memprediksikan bahan baku dan bahan penolong. Sesuai dengan penjelasan di bab sebelumnya, maka daat yang diolah adalah rekap harga bahan minimal 10 bulan terakhir. Adapun proses perhitungannya adalah data dan proses perhitungannya berikut ini.

Tabel 1. Perhitungan Regresi Linier Pada Harga Bahan

Waktu (t)	Harga Kain (Rp/y ₁)	Harga Malam (Rp/y ₂)	Harga Pewarna (Rp/y ₃)	t ²	t*y ₁	t*y ₂	t*y ₃
1	19.000	76.000	15.000	1	19.000	76.000	15.000
2	20.000	76.000	16.000	4	40.000	152.000	32.000
3	20.000	76.000	16.000	9	60.000	228.000	48.000
4	20.000	77.000	16.000	16	80.000	308.000	64.000
5	21.000	77.000	16.000	25	105.000	385.000	80.000
6	21.000	77.000	16.000	36	126.000	462.000	96.000
7	21.000	78.000	17.000	49	147.000	546.000	119.000
8	21.500	78.000	17.000	64	172.000	624.000	136.000
9	22.000	80.000	20.000	81	198.000	720.000	180.000
10	21.500	80.000	21.000	100	215.000	800.000	210.000
Σ = 55	Σ = 207.000	Σ = 775.000	Σ = 170.000	Σ = 385	Σ = 1.162.000	Σ = 4.301.000	Σ = 980.000

Berdasarkan hasil perhitungan data awal pada tabel 1, maka nilai a, b dan y (hasil prediksi) dapat diketahui dan dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Nilai a, b dan Hasil Prediksi Harga Bahan

Nilai	Kain (Rp)	Malam (Rp)	Pewarna (Rp)
a	19.133	74.933	14.000
b	285	467	545
y (=11)	22.267	77.733	17.273

Perhitungan Biaya Bahan Baku

Adapun biaya pembelian bahan pembuatan batik dengan harga aktual dan harga hasil prediksi adalah berikut ini.

Tabel 3. Biaya Bahan Baku (BBB)

No.	Produk	Biaya Aktual (Rp)	Biaya Hasil Prediksi (Rp)
1.	Batik Cap 2W	6.020.000	6.234.667
2.	Batik Cap 3W	2.580.000	2.672.000

3.	Batik Tulis 2W	1.720.000	1.781.333
4.	Batik Tulis 3W	1.290.000	1.336.000

Perhitungan Biaya Tenaga Kerja Langsung

Produksi batik pada umumnya melibatkan 4 aktivitas pekerjaan. Masing-masing jenis batik memiliki jumlah tenaga yang berbeda. Dengan demikian hasil perhitungan BTKL dijelaskan pada tabel 4.

Tabel 4. Biaya Tenaga Kerja Langsung (BTKL)

Nama Pekerjaan	Batik Cap		Batik Tulis	
	2 warna	3 warna	2 warna	3 warna
Membuat motif	750.000	1.050.000	1.050.000	1.350.000
Mewarnai	300.000	390.000	300.000	390.000
Lorot dan finishing	225.000	300.000	225.000	300.000
Pemasaran	55.000	550.000	55.000	55.000
Total	1.330.000	1.795.000	1.630.000	2.095.000

Perhitungan Biaya Overhead Pabrik

Perhitungan metode ABC yang ketiga adalah menghitung Biaya Overhead Pabrik (BOP). Dalam BOP pembuatan Batik Madura terdapat empat aktivitas yaitu pembuatan motif, pewarnaan, pelorotan dan finishing, pemeliharaan alat dan pemasaran.

Sebelum menghitung biaya kelompok aktivitas maka perlu diketahui terlebih dahulu biaya pembelian bahan penolong pada masing-masing jenis batik, yang pembahasannya dapat dilihat pada tabel 5. Bahan penolong digunakan untuk menghitung kelompok aktivitas pembuatan motif dengan bahan malam dan kelompok aktivitas pewarnaan dengan bahan pewarna.

Tabel 5. Biaya Pembelian Bahan Penolong

No.	Produk	Biaya Aktual (Rp)	Biaya Hasil Prediksi (Rp)
1.	Malam		
	Batik 2 warna	480.000	466.400
	Batik 3 warna	240.000	233.200
2.	Pewarna		
	Batik 2 warna	588.000	483.636
	Batik 3 warna	294.000	241.818

Hal terpenting dalam menghitung biaya kelompok aktivitas adalah menentukan *cost driver* (pemicu biaya). *Cost driver* ikut menentukan anggota kelompok biaya sehingga tidak ada kesalahan dalam pengelompokan biaya yang terlibat pada setiap aktivitas. Pada aktivitas pembuatan motif, *cost driver* aktivitas ini adalah panjang kain (meter), serupa dengan kelompok aktivitas pewarnaan. Sedangkan pembiayaan pada kelompok aktivitas pelorotan dan finishing dihitung berdasarkan biaya listrik dan bahan bakar. Adapun *cost driver* aktivitas pemeliharaan adalah Jam Kerja langsung (JKL). Terakhir pada aktivitas pemasaran dikenakan biaya pulsa, bahan bakar minyak dan sewa tempat atau redistribusi dengan *cost driver* yaitu jumlah produk (unit).

Berdasarkan perhitungan alokasi pembiayaan aktivitas-aktivitas sebelumnya, maka perincian jumlah BOP yang dialokasikan pada produk batik dengan harga bahan penolong aktual dan harga penolong hasil prediksi akan dijelaskan pada gambar 2.

BOP Aktual							
Jenis Batik	Pembuatan	Pewarnaan	Pelorotan	Pemeliharaan	Pemasaran	Total	
	Motif		dan Finishing			BOP	
Batik Cap 2W	Rp 526.089	Rp 415.828	Rp 395.694	Rp 143.100	Rp 300.741	Rp 1.781.452	
Batik Cap 3W	Rp 242.133	Rp 183.879	Rp 230.833	Rp 143.100	Rp 128.889	Rp 928.834	
Batik Tulis 2W	Rp 150.311	Rp 118.808	Rp 113.056	Rp 36.100	Rp 85.926	Rp 504.201	
Batik Tulis 3W	Rp 121.067	Rp 91.939	Rp 115.417	Rp 36.100	Rp 64.444	Rp 428.967	

BOP Hasil Prediksi							
Jenis Batik	Pembuatan	Pewarnaan	Pelorotan	Pemeliharaan	Pemasaran	Total	
	Motif		dan Finishing			BOP	
Batik Cap 2W	Rp 536.667	Rp 497.000	Rp 395.694	Rp 143.100	Rp 300.741	Rp 1.873.202	
Batik Cap 3W	Rp 246.667	Rp 218.667	Rp 230.833	Rp 143.100	Rp 128.889	Rp 968.156	
Batik Tulis 2W	Rp 153.333	Rp 142.000	Rp 113.056	Rp 36.100	Rp 85.926	Rp 530.415	
Batik Tulis 3W	Rp 123.333	Rp 109.333	Rp 115.417	Rp 36.100	Rp 64.444	Rp 448.628	

Gambar 2. Penentuan Biaya Overhead Pabrik Perhitungan Harga Pokok Produksi

Langkah terakhir dari studi ini adalah menghitung HPP guna menentukan dan membandingkan jumlah keuntungan penjualan Batik Madura melalui harga bahan aktual dengan harga bahan hasil prediksi dengan regresi linier. HPP sendiri dihitung dari jumlah BBB, BTKL dan BOP. Adapun perhitungan HPP dengan harga aktual dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. HPP Berdasarkan Harga Aktual

Nama Produk	Jumlah Unit	Total HPP (Rp)	HPP/ unit (Rp)	Harga Jual (Rp)	Laba (Rp)
Batik Cap					
2 Warna	140	9.223.202	65.880	85.000	19.120
3 Warna	60	5.343.156	89.053	110.000	20.947
Batik Tulis					
2 Warna	40	3.880.415	97.010	125.000	27.990
3 Warna	30	3.833.628	127.788	160.000	32.212

Sedangkan perhitungan HPP dengan harga hasil prediksi dapat dilihat pada gambar 3.

Data Harga Pokok Produksi (HPP) Dengan Activity Based Costing									
+ Data HPP									
No	Nama Batik	Jumlah Unit	Biaya Bahan Baku	Biaya Tenaga Kerja	BOP	Total HPP	HPP Per Unit	Harga Jual Per Unit	Keuntungan Per Unit
1	Batik Cap - 2 Warna	140	Rp 6.234.480,00	Rp 1.330.000,00	Rp 1.882.744,00	Rp 9.447.224,00	Rp 67.480,17	Rp 85.000,00	Rp 17.519,00
2	Batik Cap - 3 Warna	60	Rp 2.671.920,00	Rp 1.795.000,00	Rp 972.424,00	Rp 5.439.344,00	Rp 90.655,73	Rp 110.000,00	Rp 19.344,00
3	Batik Tulis - 2 Warna	40	Rp 1.781.280,00	Rp 1.630.000,00	Rp 533.128,00	Rp 3.944.408,00	Rp 98.610,20	Rp 125.000,00	Rp 26.389,00
4	Batik Tulis - 3 Warna	30	Rp 1.335.960,00	Rp 2.095.000,00	Rp 450.748,00	Rp 3.881.708,00	Rp 129.390,27	Rp 160.000,00	Rp 30.609,00

Gambar 3. Perhitungan HPP batik dengan harga prediksi

Berdasarkan perhitungan manual dengan hasil perhitungan aplikasi dapat dilihat bahwa selisih untuk produk Batik Cap 2 warna dan Batik tulis 2 warna adalah Rp. 1.601, sedangkan Batik Cap 3 warna dan Batik Tulis 3 warna sebanyak Rp. 1603. Keuntungan per unit ini akan kelihatan besar apabila diakumulasikan dengan jumlah unit yang terjual. Dengan demikian melalui prediksi harga bahan, maka masih terdapat kesempatan mendapatkan keuntungan sesuai dengan target usaha.

Analisa Hasil Pengujian Data

Pengujian terhadap data telah menunjukkan bahwa perhitungan HPP dengan metode ABC secara tersistem membantu pelaku usaha mengevaluasi harga jual yang ditetapkan. Sistem aplikasi ini dapat digunakan menghindari perhitungan manual yang sulit.

Penelitian ini juga memperlihatkan kontribusi metode peramalan, yaitu Regresi Linier dalam menentukan HPP produk yang diproduksi berdasarkan pesanan (*Make to Order*). Prediksi pada harga bahan terbukti mampu memberikan gambaran pada pemilik usaha untuk menganalisa harga jual sehingga keuntungan yang didapatkan sesuai dengan target yang ditetapkan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data pada bagian sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Regresi Linier digunakan untuk memprediksi harga bahan baku dan bahan penolong yang digunakan untuk memproduksi batik meliputi kain mori, malam dan pewarna. Hasil prediksi masing-masing bahan sebesar Rp. 22.267,00; Rp 77.733,00 dan Rp. 17.273,00. Hasil prediksi tersebut sesuai dengan tren harga bahan yang memiliki pola meningkat dari waktu ke waktu.
- b. Jumlah batik yang diproduksi adalah Batik Cap 2 Warna sebanyak 140 unit, Batik Cap 3 Warna sebanyak 60 unit, Batik Tulis 2 Warna sebanyak 40 unit dan Batik Tulis 3 Warna sebanyak 30 unit. Dengan menghitung keuntungan per unit, maka didapatkan keuntungan sebesar adalah pada produk Batik Tulis 3 warna.
- c. Hasil perhitungan HPP Batik Madura dengan metode *Activity Based Costing* (ABC), berdasarkan harga aktual serta harga hasil prediksi menunjukkan perbedaan keuntungan, dimana harga aktual memberikan keuntungan

yang lebih besar dari pada harga hasil prediksi. Hal ini membuktikan bahwa untuk produk yang *make to order*, prediksi harga sangat diperlukan.

6. UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini, kami mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya pada Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat khususnya Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, yang telah memberikan kontribusi berupa bantuan dana kepada kami sehingga kami dapat melaksanakan penelitian ini dengan baik. Terimakasih juga kami sampaikan kepada semua pihak yang secara tidak langsung membantu pelaksanaan penelitian ini.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Erawati & Syafitri, L., 2014, *Analisis Biaya Pokok Produksi Sebagai Dasar Penentuan Harga Jual Pada CV Harapan Inti Usaha Palembang*, Jurnal Ekonomi Bisnis dan Akuntansi Ventura, Vol. 4, No.2.
- Handojo, A, Purnama, C & Kristian, E. E, 2013, *Aplikasi Perhitungan Harga Pokok Produksi Pada Peternakan Ayam Potong Panorama Dengan Metode Job Order Costing*, Seminar Nasional Informatika 2013, UPN Veteran Yogyakarta.
- Ghofari, A.K.A, Anis, M, & Saleh, T.M, 2015, *Evaluasi Penentuan Harga Pokok Produksi Dan Perubahan Harga Bahan Baku Terhadap Keuntungan Pada Industri Batik X*, Seminar Nasional IENACO, Univ. Muhammadiyah Surakarta.
- Tedjokumolo, F.A, Adipranata, R & Rostianingsih, S, 2015, *Pembuatan Aplikasi Perhitungan Harga Pokok Produksi di PT. Arcon Perdana Globalindo*, Jurnal Infra, Vol. 3, No. 1, Hal. 5-11.
- Martusa, R & Mariam, S, 2012, *Perbandingan Metode Konvensional Dengan Activity Based Costing Berdasarkan Akurasi Penentuan Overhead Dalam Perhitungan Cost of Goods Manufactured Pada PT Multi Rezekitama*, Jurnal Universitas Paramadina, Vol. 9, No. 1, Hal. 301-317.
- Mulyono, S, 2000, *Peramalan Bisnis dan Ekonometrika*, BPFE: Yogyakarta.
- Susilawati, C & Anton, FX, 2009, *Akuntansi Biaya, Penentuan dan Pengendalian Biaya Produk*, Grasindo: Jakarta.
- Raiborn, C.A & Kinney, M.R, 2011, *Akuntansi Biaya: Dasar Dan Perkembangannya*, Edisi Ketujuh, Salemba Empat: Jakarta.
- Hansen & Mowen, 2009, *Akuntansi Manajemen*, Buku 2, Edisi 7, Salemba Empat: Jakarta.
- Carter, W.K, 2009, *Akuntansi Biaya*, Buku 1, Edisi 14, Salemba Empat: Jakarta.
- Daljono, 2011, *Akuntansi Biaya, Penentuan Harga Pokok dan Pengendalian*, Edisi 3, Cetakan Kedua, BP Undip: Semarang.
- Horngren, C.T, 2012, *Akuntansi Biaya*, Jilid 1, Edisi 12, Erlangga: Jakarta.
- Witjaksono, A, 2006, *Akuntansi Biaya*, Graha Ilmu: Yogyakarta.



Pembuatan Sensor Gas NH₃ Dari Limbah Kulit Udang

Ima Lutfiana¹, Dinanti Pratiwi Putri², Anisha Wulandari³

¹S-1 Fisika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: Imalufiana@gmail.com

²S-1 Fisika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: Dinantiputri16@gmail.com

³S-1 Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail : anishawulandari27@gmail.com

*) Imalufiana@gmail.com

ABSTRAK

NH₃ merupakan senyawa kaustik yang merusak kesehatan, kontak dengan amonia berkonsentrasi tinggi dapat menyebabkan kerusakan paru-paru bahkan kematian. Oleh karena itu diperlukan piranti yang dapat mendeteksi gas amonia agar terhindar dari bahaya gas NH₃. Salah satu piranti gas tersebut ialah sensor. Limbah kulit udang dapat di ekstraksi menjadi kitosan untuk dimanfaatkan menjadi sensor gas. Metode untuk mengekstrak kitosan dari kulit udang melalui 3 tahapan yaitu deproteinasi dan demineralisasi yang masing-masing dilakukan dengan menggunakan larutan asam dan basa. Selanjutnya, dilakukan proses deasilasi dengan cara memanaskan dalam larutan basa. Kitosan yang disintesis dari kulit udang dikompositkan dengan polimer konduktif PANi (Polianilin) yang disintesis dengan metode oksidasi. Hasil sintesis Kitosan, PANi dan komposit kitosan/PANi diuji dengan FTIR (*Fourier Transform Infrared*). Variabel manipulasi yang digunakan dalam percobaan ini yaitu wt% Cs/PANi dengan perbandingan 2 %, 3 % dan 6 %, dengan variabel kontrol konsentrasi gas NH₃ dan variabel respon sensitivitas sensor. Cara pengujian sensor yaitu dengan melapiskan komposit kitosan/PANi dengan metode *deep coating* pada PCB yang selanjutnya dimasukkan chamber yang berisi dengan gas NH₃(amoniak) resistansi awal komposit diukur terhadap udara dan dihitung resistansi sesudah ketika dikenai gas amonia setelah 30 detik dengan metode *sweep voltametry* dengan rentang potensial -2,0 sampai 2,0 V, dengan *scan rate* 100 mV/s sehingga diperoleh kurva resistansi arus terhadap potensial dan dihitung nilai resistansinya berdasarkan hukum *ohm*. Hasil wt% terbaik tersebut digunakan sebagai sensor NH₃.

Kata Kunci: Chitosan, PANi, sensor gas NH₃ dari Cs/PANi.

ABSTRACT

NH₃ is caustic compounds that cause health damage, contamination of high concentrations ammonia deteriorates the lungs and even causing death. Therefore, the necessity of ammonia gas detection device becomes priority of site containing NH₃ gas. One of the materials can be used as a sensor is a conductive polymer PANi. PANi is one of the conductive polymer having reversible conductivity properties resulting alteration while exposed to organic compounds and gases. It is triggered by the insertion of a conductive material into an insulator material. As well as metal / semiconductor, PANi has optical and electrical properties, with conductivity reaches 10⁻⁶-10⁵ S/cm. To maximize the performance, PANi is composited with chitosan synthesized from shrimp shell waste. The method used in this study starts with synthesizing chitosan from shrimp shell waste by extraction through three stages namely deproteinasi, demineralization and deasilasi. Meanwhile PANi synthesized by oxidation method. The result of synthesis chitosan, PANi and chitosan composite/PANi composites were characterized by FTIR (*Fourier transform Infrared*). The manipulated variable used in this experiment is wt% Cs/PANi by comparison 2%, 3% and 6%, with NH₃ gas concentration as control variables and the response variable is sensitivity sensor. The sensorability is tasted by coating the chitosan composite/PANi with evaporation method on a PCB, composite resistance in air baseline was measured followed by NH₃ containing air resistance after 30 seconds with a sweep voltametry method in the potential range of -2,0- 2,0 V, and scan rate of 100 mV/s. The result of sensorability test was transformed into current to potential curve to analyze the resistance number according to "*ohm's law*", so that, the optimum wt% result can be used as NH₃ sensor.

Key Word: Chitosan, PANi, NH₃ gas sensors from Cs / PANi,

PENDAHULUAN

NH₃ termasuk gas alkalin yang tidak berwarna, lebih ringan dari udara, dan punya aroma khas yang tajam. Amonia adalah senyawa kaustik dan dapat merusak kesehatan. Kontak dengan gas amonia berkonsentrasi tinggi dapat menyebabkan kerusakan paru-paru dan bahkan kematian. Sekalipun amonia merupakan gas tak mudah terbakar, amonia masih digolongkan sebagai bahan beracun jika terhirup.

Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah piranti yang dapat mendeteksi gas amonia agar terhindar dari bahaya gas tersebut. Salah satu piranti tersebut ialah berupa sensor. Sensor gas amonia bermacam-macam salah satunya yaitu menggunakan polimer konduktif seperti PANi.

Polyaniline (PANI) telah menarik banyak perhatian karena memiliki stabilitas lingkungan yang baik, reversibilitas redoks, konduktivitas elektrik.

Serta memiliki banyak aplikasi yang seperti dimanfaatkan sebagai elektroda baterai, perangkat elektro-*chromic*, sel fotolistrik, dioda pemancar cahaya, biosensor, sensor gas, aktuator, transistor efek medan, perangkat memori, dan kapasitor elektro-kimia. PANi memiliki bagian oksidasi yang berbeda yaitu, bentuk *emeraldine base* (EB), PANi dapat didoping (diprotonasi) untuk membentuk *emeraldine salt* (ES) oleh asam, dan sebaliknya, bentuk ES dapat diturunkan kembali ke EB. Ada keuntungan penting lain dari PANI untuk aplikasi, yang tidak terkait langsung dengan konduktivitas, seperti adsorptivitas sehingga baik diaplikasikan untuk sensor (Mohammad. M. Ayad 2014).

PANi mempunyai karakteristik absorpsi yang rendah dan sifat dispersinya kurang baik sehingga, untuk meningkatkan sensitifitas sensor dimanfaatkan kitosan (Cs) yang dapat disintesis dari limbah kulit udang yang diketahui memiliki sifat absorben yang efisien. Kulit udang mengandung protein (25-40%), kitin (15-20%) dan kalsium karbonat (45-50%). Proses utama pembuatan kitosan, meliputi penghilangan protein dan kandungan mineral melalui proses deproteinasi dan demineralisasi, yang masing-masing dilakukan dengan menggunakan larutan asam dan basa. Selanjutnya, kitosan diperoleh melalui proses deasetilasi dengan cara memanaskan dalam larutan basa (Tolaimatea *et al.*, 2003; Rege dan Lawrence, 1992). Kitosan merupakan biopolimer alam yang mengandung gugus fungsional -OH dan -NH₂, yang memiliki film *forming ability* yang baik, *chemical inertness*, kekuatan mekanik yang tinggi, *hidrofocibility*, *biodegradable*, *biocompatible*, dan sifat antibacterial. Sehingga dalam aplikasinya kitosan dapat dijadikan matriks DDS (*Drug Delivery System*), untuk menghilangkan logam berat dan kotoran berdasarkan penelitian Yang et Al 1989.

Berdasarkan penelitian Mohammad. M. Ayad (2014) telah dilakukan penelitian pembuatan film dari nanofibers Cs/PANI dengan menggunakan *quartz crystal microbalance* (QCM) elektroda dengan metode *drop casting*. Lapisan film *nanofibers* Cs/PANi digunakan sebagai sensor untuk mengukur konsentrasi uap volatil organik seperti amina dan alkohol di udara. Perubahan frekuensi (f) terdeteksi pada QCM, karena uap terserap ke film *nanofibers* Cs / PANI, terukur berdasarkan konsentrasi uap yang terserap. Hubungan antara konsentrasi f (Hz) dan analit. Sensor tersebut menunjukkan sensitifitas, reproduktifitas dan reversibilitas yang cukup baik. Mengacu pada permasalahan dan penelitian yang sudah dilakukan, pada penelitian ini dilakukan

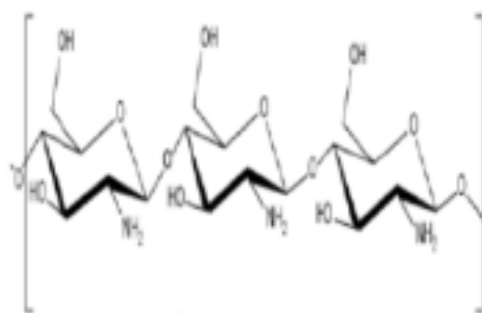
replikasi dengan membuat sensor gas amonia dengan menggunakan sensor konduktimetrik dengan respon berupa hubungan konsentrasi wt% Cs/PANi dan resistansi. Dengan lapisan tipis berbasis kulit udang yang akan disintesis untuk diperoleh Kitosan (Cs) yang kemudian dikompositkan dengan Polimer konduktif PANi membentuk komposit Cs/PANi dengan metode *spin coating*. PANi berfungsi sebagai matrix dan kitosan sebagai *filler* (penguat) yang dapat dimanfaatkan sebagai sensor gas NH₃ untuk mendeteksi bahaya gas NH₃ bagi kesehatan.

Berdasarkan penjelasan diatas penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil identifikasi respon resistansi NH₃ terhadap Chitosan dari kulit udang dan mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi kitosan terhadap PANi kinerja sensor gas NH₃.

TINJAUAN PUSTAKA

Kitosan

Kitosan adalah suatu polisakarida berbentuk linier yang terdiri dari monomer N - asetilglukosamin dan D-glukosamin. Bentuk derivatif deasetilasi dari polimer ini adalah kitin. Kitin adalah jenis polisakarida terbanyak ke dua di bumi setelah selulosa, kitin dapat diperoleh dari *crustacean* atau berbagai fungi. Omum (1992) menjelaskan bahwa kitin merupakan polimer linier yang tersusun oleh 2000 - 3000 monomer n-asetil D-glukosamin dalam ikatan β (1-4) atau 2-asetamida-2-deoksi-D-glukopiranol dengan rumus molekul (C₈H₁₃NO₅)_n. Kitin mudah mengalami degradasi secara biologis, tidak beracun, tidak larut dalam air, asam anorganik lemah, dan asam - asam organik, alkali pekat, alkohol dan aseton, tetapi larut dalam larutan dimetil asetat dan litium klorida atau asam lemah seperti asetat dan formiat (Kurita, 1998). Asam organik seperti asam hidrokloride dan asam netral dapat melarutkan kitosan pada pH tertentu dalam keadaan hangat dan pengadukan lama, tetapi dengan temperatur terbatas (Wikipedia 2012). Struktur kimia kitosan dapat kita lihat pada gambar 1.



Gambar 2.1. Struktur Kitosan

(trisnawati, 2013)

Proses deasetilasi menyebabkan kitosan mempunyai rantai yang lebih pendek dibandingkan kitin. Oleh karena itu, jika kitosan dilarutkan dalam asam encer, viskositasnya bervariasi menurut berat molekul dan derajat deasetilasinya. Kitosan dapat mengalami depolimerisasi selama penyimpanan yang lama dengan suhu tinggi. Depolimerisasi thermal kitosan maksimal terjadi pada suhu 280 °C. Degradasi enzimatik terhadap kitosan dapat dilakukan untuk enzim kitonase (Bambang, 2003).

Sifat fisik kitosan memiliki bentuk kristalin atau semikristalin. Selain itu dapat juga berbentuk amorf berwarna putih dengan struktur kristal tetap dari bentuk awal chitin murni. Chitin memiliki sifat biologi dan mekanik yang tinggi diantaranya adalah biorenewable, biodegradable, dan biofungsional. Kelarutan kitosan dalam larutan asam serta viskositas larutannya tergantung dari derajat deasetilasi dan derajat degradasi polimer. Kitin bila mempunyai derajat deasetilasi (DD) sampai 10% dan kandungan nitrogennya kurang dari 7%. Dan dikatakan chitosan bila nitrogen yang terkandung pada molekul lebih besar dari 7% berat dan derajat deasetilasi (DD) lebih dari 70% (Muzzarelli, 1985).

Tabel 2.1. Karakteristik fisika kimia kitosan

NO	DEASETILASI	≥ 70% JENIS TEKNIS DAN > 95% JENIS PHARMAKISAL
1.	Kadar abu	Umumnya < 1%
2.	Kadar air	2 – 10 %
3.	Kelarutan	Hanya pada pH ≤ 6
4.	Kadar nitrogen	7 – 8,4 %
5.	Warna	Putih sampai kuning pucat
6.	Ukuran partikel	5 ASTM Mesh
7.	Viscositas	309 cps
8.	E-coli	Negatif
9.	Salmonella	Negatif

Sumber : Muzzarelli(1985) dan Auistin (1998)

Dua faktor utama yang menjadi ciri dari kitosan adalah viskositas atau berat molekul dan derajat deasetilasi. Oleh sebab itu, pengendalian kedua parameter tersebut dalam proses pengolahannya akan menghasilkan kitosan yang bervariasi dalam penerapannya di berbagai bidang. Derajat destilasi dan berat molekul berperan penting dalam kelarutan kitosan, sedangkan derajat deasetilasi sendiri berkaitan dengan kemampuan kitosan untuk membentuk interaksi isoelektrik dengan molekul lain. Kitosan dapat berinteraksi dengan bahan – bahan yang bermuatan, seperti protein, polisakarida,

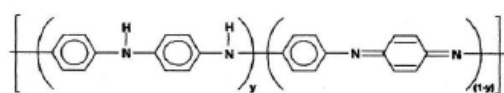
aniomik, asam lemak, asam empedu dan fosfolipid. Kitosan larut pada asam dan air mempunyai keunikan membentuk gel yang stabil dan mempunyai muatan dwi kutub, yaitu muatan negatif pada gugus karboksilat dan muatan positif pada gugus NH. Menurut Wibowo, kelarutan kitosan dipengaruhi oleh tingkat ionisasinya, dan dalam bentuk terionisasi penuh, kelarutannya dalam air meningkat karena adanya jumlah gugus yang bermuatan (Wibowo, 2006).

Pada pH asam, kitosan memiliki gugus amin bebas (-NH₂) menjadi bermuatan positif untuk membentuk gugus amin kationik (NH₃). Sehingga, dapat diketahui bahwa sifat larutan kitosan akan sangat tergantung pada dua kondisi diatas. Kitosan yang dilarutkan dalam asam maka secara proporsional atom hidrogen dari radikal amine primernya akan lepas sebagai proton, sehingga larutan akan bermuatan positif, dan bila ditambahkan molekul lain sebagai pembawa muatan negatif, maka akan terbentuklah polikationat, dan kitosan akan menggumpal. Sebagai contoh, natrium alginat (molekul pembawa bermuatan negatif) dan larutan – larutan bervalensi dua (sulfat, fosfat atau polianion) dari ion mineral atau protein dapat membentuk senyawa kompleks dengan kitosan (Wibowo,2006).

PANi

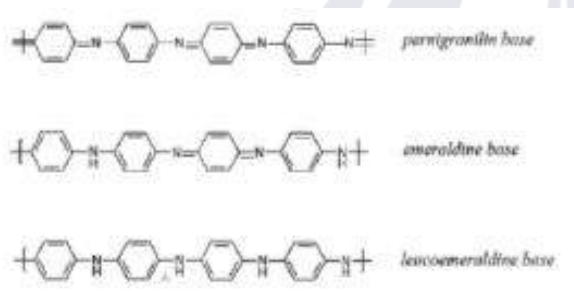
Polianilin (PANi) merupakan polimer yang tersusun dari pasangan monomer-monomer anilin. Anilin memiliki rumus molekul C₆H₅NH₂ yang merupakan salah satu senyawa turunan benzena. Polianilin memiliki dua gugus berulang, yaitu gugus tereduksi dan gugus teroksidasi, yang mana gugus-gugus tersebut mengandung molekul-molekul berbentuk cincin *benzoid* dan cincin *quinoid* yang dihubungkan oleh atom nitrogen melalui ikatan amin (-NH-) dan imin (-N=). Cincin *benzoid* bereaksi dengan zat oksidatif dan cincin *quinoid* bereaksi dengan zat reduktif. Ketika direaksikan dengan zat oksidatif, cincin *benzoid* berubah menjadi *quinoid* yang menyebabkan polianilin menjadi berdoping sehingga meningkatkan konduktivitasnya. Sebaliknya, jika direaksikan dengan gas reduktif, cincin *quinoid* berubah menjadi *benzoid* yang menyebabkan polianilin menjadi tak berdoping dan menjadi lebih resistif (isolator).

Struktur molekul PANi secara umum ditunjukkan oleh Gambar 2.1.



Gambar 2.2 Struktur molekul PANI secara umum
(Safriani, 2003)

Nilai y dalam gambar tersebut menentukan tingkat polimerisasi-oksidasi PANi yang berkisar antara 0 dan 1. Nilai $y=0$, menunjukkan PANi berada dalam tingkat terpolimerisasi-oksidasi penuh, sedangkan harga $y=0,5$, menunjukkan PANi berada dalam tingkat setengah terpolimerisasi-oksidasi dan $y=1$, menunjukkan PANi berada dalam tingkat tereduksi penuh. Berdasarkan tingkat oksidasinya, polianilin dibedakan menjadi 3 bentuk, yaitu *leucoemeraldine base* (LB) yang tereduksi penuh, *emeraldine base* (EB) yang teroksidasi setengah penuh dan *pernigraniline base* (PB) yang teroksidasi penuh. Struktur kimia ketiga kondisi (keadaan) oksidasi dari polianilin ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.3 Struktur pernigraniline base, emeraldine base, leucoemeraldine base
(Maddu, 2007)

Dari tiga bentuk ini, EB yang paling stabil dan yang paling luas diteliti, karena memiliki konduktivitas listrik antara 10^{-10} S/cm hingga 100 S/cm melalui proses doping. Polianilin dalam bentuk EB, LB dan PB merupakan isolator. Namun, hanya EB yang dapat dibuat konduktif, sedangkan bentuk LB dan PB tidak dapat dibuat konduktif.

Sensor Gas NH_3

Sensor adalah suatu piranti yang mengubah besaran (isyarat/energi) fisik menjadi besaran fisik lain, dalam hal ini perubahan ke dalam bentuk besaran elektrik. Sensor gas amonia dapat digunakan dalam bermacam-macam aplikasi seperti teknologi pangan, tanaman-tanaman, diagnosa medis dan untuk perlindungan terhadap kesehatan lingkungan. Sensor gas amonia bermacam-macam, diantaranya sensor gas amonia dengan menggunakan bahan tembaga phtalocyanine (CuPc) dengan teknik pengendapan LB (Langmuir-Blodgett) di atas mikroelektrode sehingga berbentuk suatu piranti sensor: jika permukaan endapan film/ lapisan tipis dari piranti sensor ini dikenai gas amoniak maka akan terjadi

perubahan kekonduktifitas listrik terhadap perubahan waktu pengamatan. jika permukaan lapisan tipis Cs/PANi dari piranti sensor ini dikenai gas amonia maka akan terjadi perubahan karakteristik perubahan kekonduktifitas listrik. Dalam penelitian ini sensor gas amonia yang digunakan ialah berbasis komposit Cs/PANi. Sensor gas sebagian besar bekerja dengan semakin tinggi konsentrasi gas maka resistansinya semakin rendah.

Sistem sensor PANi termasuk dalam bagian sensor semikonduktor, dimana resistansi semikonduktor dipengaruhi oleh adanya gas seperti NH_3 . Dari keempat bentuk isolatif polianilin yaitu *leucoemeraldine base* (LB), *emeraldine base* (EB), *nigranilin base* (NB) dan *pernigranilin base* (PB), yang dapat dibuat menjadi konduktif ialah hanya bentuk EB saja. Bentuk EB dapat dibuat konduktif dengan proses *doping* asam protonik seperti HCl. Bentuk EB yang konduktif ini yang akan digunakan sebagai material sensor yang akan dideposisikan pada substrat PCB dengan metode *spin coating*. Sehingga ketika permukaan pasta komposit Cs/PANI dari piranti sensor ini dikenai gas amonia maka akan terjadi perubahan resistansi yaitu semakintinggi konsentrasi gas amonia yang mengenai pasta polianilin tersebut maka resistansinya akan semakin rendah. Pada sebuah sensor terdapat beberapa parameter seperti sensitivitas, *range*, resolusi, linieritas, dan *response time*. Sensitivitas dapat didefinisikan sebagai perbandingan perubahan output sensor terhadap perubahan input, range ialah nilai maksimum dan minimum dari parameter yang digunakan yang dapat diukur, resolusi ialah kemampuan mendeteksi perubahan kenaikan terkecil dari parameter input yang dapat dideteksi pada signal output, linieritas ialah perubahan input yang menyebabkan perubahan output secara proporsional (linier), dan *response time*: sebuah sensor tidak mengalami perubahan keadaan output dengan segera ketika sebuah perubahan parameter input terjadi.

3. METODE PENELITIAN

Peralatan dan bahan

Peralatan

Peralatan yang digunakan yaitu beaker gelas, kaca arloji, botol timbang, spatula kaca, aluminium foil, pipet tetes berskala, botol semprot, botolkaca, neraca analitik, kertas saring, multimeter, Ayakan 200 mesh, Blender, spin coating, PCB, Milling, *Fourier Transform Infrared* (FTIR), Oven atau *Furnace*, petridis dan voltametri siklik.

Bahan

Bahan yang dibutuhkan yaitu $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ /APS (Amonium Peroksidi Sulfat), Monomer Anilin, HCL, aquades, Limbah Kulit Udang, Aseton, CH_3COOH , NaOH , FeCl_3 .

Langkah kerja

Sintesis Kitosan

Pada tahap deproteinasi limbah kulit ini bertujuan untuk menghilangkan kandungan protein dengan menggunakan basa NaOH . Bubuk kulit udang yang sudah dikeringkan dan ditumbuk halus 200 mesh direndam dengan NaOH dengan perbandingan = 1:5 (serbuk udang: Larutan) kemudian dидiamkan 48 jam. Kemudian dicuci sampai PH netral. Endapan yang telah terbentuk disaring dan dipanaskan pada suhu 90°C selama 1 jam menggunakan oven dan mendapatkan serbuk hasil deproteinasi.

Untuk tahap demineralisasi, hasil dari tahap serbuk deproteinasi berupa senyawa kalsium karbonat. Pada tahap ini bertujuan untuk menghilangkan kandungan mineral. Dengan tahapan hasil deproteinasi direndam dengan HCL dengan perbandingan 10:1 (pelarut : hasil deproteinasi) karena hasilnya berupa senyawa kalsium karbonat maka dicampur dengan HCL menghasilkan gelembung gas CO_2 . Dicuci dengan aquades sampai PH netral. Kemudian didinginkan dan disaring lalu dipanaskan dengan suhu 90°C selama 90 jam dan menghasilkan kitin.

Sedangkan pada tahap akhir yaitu tahap deasilasi menggunakan basa NaOH . Pada proses ini terjadi adisi-OH pada amina kemudian terjadi eliminasi gugus COCH_3 sehingga terbentuk gugus NH_2 . Gugus NH_2 pada kitosan yang menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara absorpsi kitosan pada permukaan bakteri sehingga bakteri mati. Di tahap ini kitin hasil deproteinasi kemudian direndam NaOH 1 M perbandingan 201:1 untuk pelarut. Kemudian diaduk 1 jam lalu dipanaskan selama 90 menit kemudian didinginkan dan disaring dan dicuci aquades sampai PH netral dan dikeringkan kemudian diperoleh hasil kitosan.

Sintesis PANi

1,82 Anilin (20 mmol) dilarutkan dalam 50 ml HCL IM dibiarkan selama 1 jam. 5,71 gr $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ dilarutkan dalam 50 ml Aquades dibiarkan 1 jam. Larutan anilin dan larutan $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ dicampur dan diaduk selma 15 menit sampai berwarna hijau kebiruan dan dидiamkan 24 jam. Dicuci 0,2 M HCL

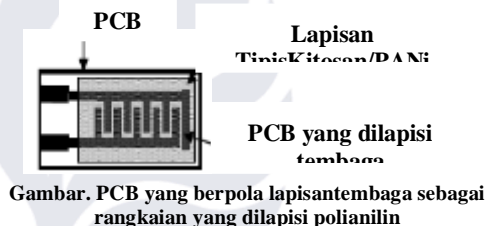
dan aseton. Dipanaskan di suhu 60°C selama 20 jam pada oven. Dilakukan pengujian FTIR.

Pembuatan Interdigit

Interdigit digambar pada PCB dengan menggunakan spidol permanen. Kemudian, FeCl_3 dilarutkan dalam air panas. Selanjutnya PCB tersebut direndam dengan larutan FeCl_3 sehingga hanya bagian yang akan menjadi rangkaian yang tetap mengandung tembaga pada permukaanya.

Pengujian sensor

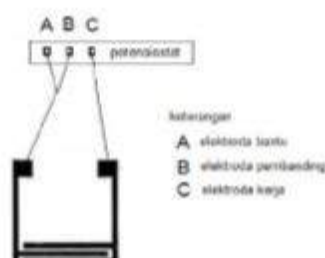
Cara pengujian sensor yaitu dengan melapiskan komposit kitosan/PANi dengan metode *deep coating* pada PCB yang selanjutnya dimasukkan chamber yang berisi dengan gas NH_3 (amoniak) resistansi awal komposit diukur terhadap udara dan dihitung resistansi sesudah ketika dikenai gas amonia setelah 30 detik dengan metode *sweep voltametry* dengan rentang potensial -2,5 – 2,5 V, dengan *scan rate* 100 mV/s sehingga diperoleh kurva resistansi arus terhadap potensial dan dihitung nilai resistansinya berdasarkan hukum *ohm*.



Gambar. PCB yang berpola lapisan tembaga sebagai rangkaian yang dilapisi polianilin



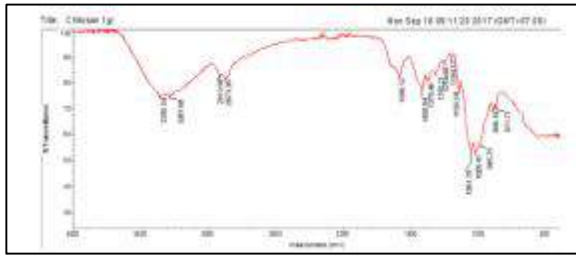
Gambar. Rangkaian pengujian gas NH_3 berbasis CS/PANi



Gambar. Rangkaian untuk mengukur resistansi pada probe voltametri siklik sensor gas resistor.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dibawah ini merupakan hasil dari uji FTIR Pembuatan Chitosan dari Limbah Kulit Udang.



Gambar 4.1 Hasil Uji FTIR Chitosan

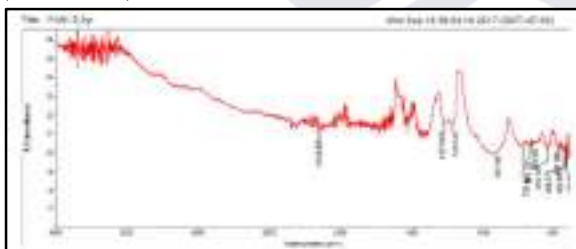
Analisis Hasil FTIR Kitosan:

Pada bilangan gelombang 3356,54 cm^{-1} yang merupakan gugus fungsi N-H merupakan gugus fungsi kitosan, gugus C-H muncul pada bilangan gelombang 2913,98 cm^{-1} dan gugus C=C muncul pada panjang gelombang 1590,12 cm^{-1} .

Tabel 1. Data analisis gugus Chitosan

Jenis Vibrasi	Bilangan Gelombang
	Hasil Uji
OH stretching	3356,54
NH(-NHCOCH ₃) stretching	3287,60
CH(CH ₃) stretching	-
CH(-CH ₂ -) stretching asym	2913,98
C=O (-NGCOCH ₃ -) stretching	2873,30
NH(-NHCOCH ₃) bending	-
CN (-NHCOCH ₃) stretching	-
NH-(R-NH ₂) Bending	1590,12
CN stretching	1378,46 1382,10
CH(-CH ₂ -) stretching asym	1061,79
C-O (-C-O-C-) stretching asym	1026,41

Dibawah ini merupakan hasil dari uji FTIR PANi (Poli anilin).



Gambar 4.2 Hasil Uji FTIR PANi

Analisis Hasil FTIR PANi (Poli anilin):

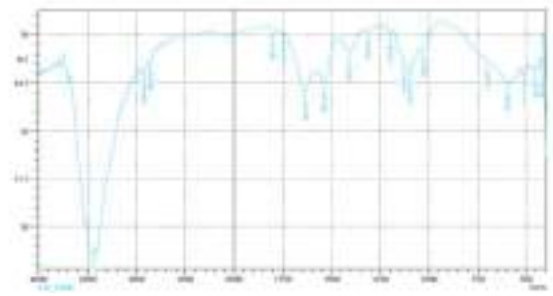
Tabel 2. Data analisis gugus PANi

Eksperimen (Cm^{-1})	*ref (Cm^{-1})	Bilangan Gelombang (Cm^{-1}) *data Sheet	*Jenis ikatan
405,85	-	-	-
418,08	-	-	-
423,95	-	-	C=C sterch(Q)
434,95	-	-	C=C sterch(Q)
471,88	-	-	-
553,10	550	550-850	C-H bending
666,83	666	550-850	C-H bending

681,23	681	550-850	C-H bending
729,49	730	550-850	C-H bending
927,49	928	-	-
1223,22	1223	1335-1250	C=N stretch, C-C stretch, C-H bending (B)
1277,04	1277	1335-1250	C=N stretch, C-C stretch, C-H bending (B)
2154,09	-	-	-

Berdasarkan data diatas sudah terbentuk polimer PANi dengan pencocokan gugus fungsi hasil FTIR sintesis dengan percobaa sebelumnya. Pola transmisi pada sebuah bilangan gelombang mengidentifikasi jenis ikatan gugus (gugus fungsi) yang dimilikinya, peregangan C=C sterch(Q) terjadi pada 423,95 (Cm^{-1}) dan 434,95 (Cm^{-1}) dan peregangan C-H terjadi pada 553,10 (Cm^{-1}), 666,83 (Cm^{-1}), 681,23 (Cm^{-1}), 729,49 (Cm^{-1}) serta gugus C=N stretch, C-C stretch, C-H bending (B) pada panjang gelombang 1223,22 (Cm^{-1}) dan 1277,04 (Cm^{-1}). Sehingga secara kualitatif PANi hasil sintesis berupa garam emeraldin relatif sama. Namun terdapat beberapa serapangelombang yang tidak sesuai dengan data sheet yaitu 405,85 cm^{-1} , 418,08 cm^{-1} , 471,88 cm^{-1} , 927, 49 cm^{-1} , dan 2154,09 cm^{-1} . Bilangan transmisi tersebut menunjukkan teridentifikasi gugus PANi.

Dibawah ini merupakan hasil dari uji FTIR komposit CS/PANi.



Gambar 4.3 Hasil Uji FTIR komposit CS/PANi

Pengukuran resistansi

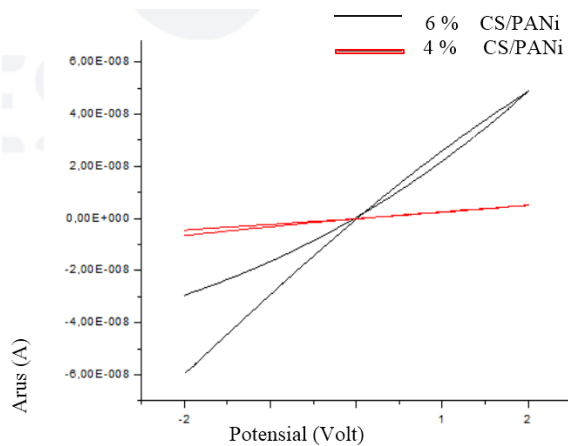
Sensor gas yang telah terbentuk diuji resistansinya terhadap gas amonia. Dengan metode linear sweep voltametry pada rentang potensial -2,0 V sampai +2, 0 V dengan scan rate 0,1 V/s.

Tabel 3. Data Resistansi

NO	% Wt CS/PANi	Resistansi
1	2 % CS dan 6 % PANi	Tidak terukur (overload)
2	4 % CS dan 6% PANi	4,54 Ω

3	6% CS dan 6% PANi	6,77 Ω
---	-------------------	---------------

Uji voltametri siklik untuk menentukan nilai resistansi sensor.



Gambar 4.4. Uji Voltametri resistansi sensor

Berdasarkan hasil grafik voltamogram tersebut sistem reversibel dimana energi potensialnya konstan dan tergantung pada *sweep rate*. Pada saat PANi dikenai gas NH_3 maka terjadi reaksi $\text{PANI H}^+ + \text{NH}_3$ menghasilkan $\text{PANI} + \text{NH}_4^+$.

Pada Cs/PANi dengan komposisi 2 wt% hasilnya overload dikarenakan resistansinya terlalu besar saat terukur sehingga mengalami overload. Overload tersebut dikarenakan saat mendeposisikan komposit lapisan yang terdeposisi terlalu tebal sehingga resistansinya tidak dapat terukur. Hal ini juga diakibatkan karena jumlah matriks yaitu PANi lebih banyak daripada kitosan sehingga komposit tidak sepenuhnya homogen walaupun sudah di ultrasonifikasi dengan panjang gelombang 50 Hz selama 1,5 jam.

Pada 4% CS dan 6% PANi resistansinya 4,54 Ω , dan 6% CS yang lebih kecil dibandingkan dengan 6% PANi dengan hasil resistansi 6,77 Ω . Pada komposisi 4% dan 6% komposisi lebih homogen dan terlapis lebih merata dan tipis pada PCB sehingga resistansinya dapat terukur. Pengaruh penambahan kitosan terhadap polimer konduktif yaitu dalam membantu penyerapan gas NH_3 . Terlalu sedikit jumlah kitosan sebagai filler yaitu komposisi 2% atau setara 1:3 diperoleh hasil overload, pada komposisi 4% atau setara 2:3 diperoleh hasil dengan resistansi lebih kecil daripada komposisi 6% atau setara dengan 1:1. Sehingga komposisi terbaik yaitu pada komposisi 4% dengan resistansi terkecil sebesar 4,54 Ω . Sehingga sensor dengan konsentrasi terbaik adalah pada wt% 4% CS dan 6% PANi.

5. KESIMPULAN

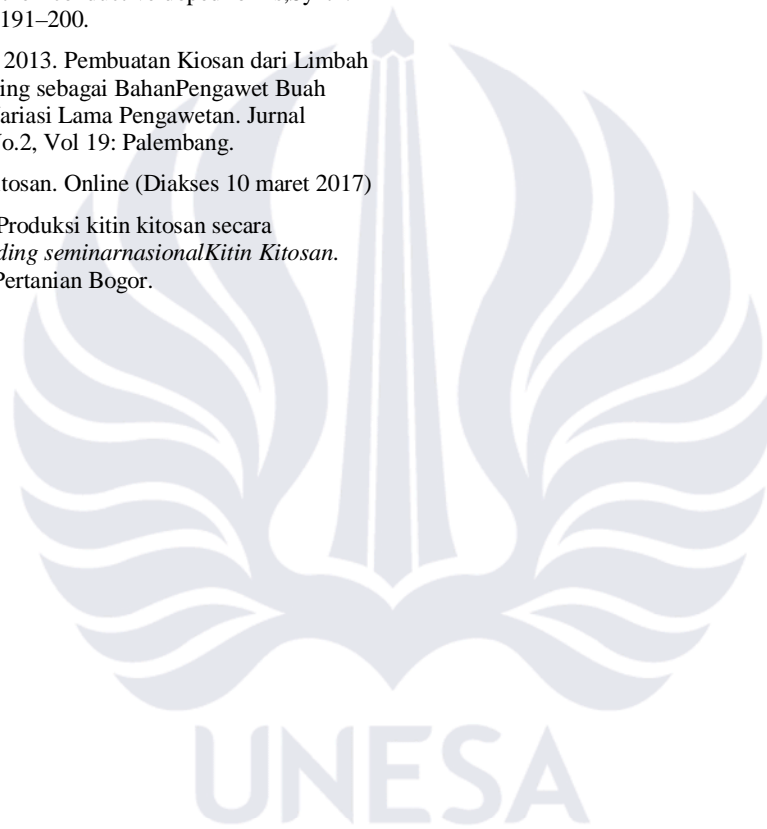
Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan dapat diketahui ketika Pada saat PANi dikenai gas NH_3 maka terjadi reaksi $\text{PANI H}^+ + \text{NH}_3$ menghasilkan $\text{PANI} + \text{NH}_4^+$. respon resistansi sensor gas komposit CS/PANi pada 2% wt% tidak terukur (overload) dikarenakan jumlah matriks terlalu besar, pada 4 wt% diperoleh resistansi terkecil yaitu 4,54 Ω dan pada 6% wt% diperoleh resistansi 6,77 Ω .

Pengaruh penambahan kitosan terhadap kinerja sensor yaitu untuk membantu meningkatkan absorpsi gas NH_3 . Terlalu sedikit jumlah kitosan sebagai filler yaitu komposisi 2% atau setara 1:3 diperoleh hasil overload, pada komposisi 4% atau setara 2:3 diperoleh hasil dengan resistansi lebih kecil daripada komposisi 6% atau setara dengan 1:1. Sehingga komposisi terbaik yaitu pada komposisi 4% dengan resistansi terkecil sebesar 4,54 Ω . Sehingga sensor dengan konsentrasi terbaik adalah pada wt% 4% CS dengan hasil resistansi 4,54 Ω .

6. DAFTAR PUSTAKA

- Ahing and wid. 2016. Extraction and Characterization of Chitosan from Shrimp Shell Waste in Sabah. No halaman 229. Transactions on Science and Technologi :Malaysia
- Bambang, S., (2003), "Kajian Pengembangan Teknologi Proses Produksi Kitin dan Kitosan secara Kimiawi", Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia.
- Cristopel Pane, Deni. 2009. Pembuatan dan Karakterisasi Sensor Gas Amonia Berbasis Polianilin. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Fatoni, Amin, Nummuan, Apon dan Khanatharana dkk. 2013. A conductive Porous Structured Chitosan-grafted Polyaniline Cryogel for uses as a sialic acid Biosensor. Elsevier : Thailand.
- Fratoddi dkk. 2015. Chemiristive Polyaniline bases gas sensors : A mini Review. Italy: Elsevier.
- Hargono dan M. Djaeni (2010), "Pemanfaatan Kitosan dari Kulit Udang sebagai Pelarut Lemak", Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia
- Kurniasih dan Kartika. 2011. Sintesis dan Karakterisasi Fisika-Kimia Kitosan. Jurnal Inovasi Vol.5 No. 1: Purwokerto.
- Maddu A, Wahyudi ST, Kurniati M. *Sintesis dan Karakterisasi Nanoserat Polianilin*. Jurnal Nanosains & Nanoteknologi 1(2), Indonesia, 74-78(2008)
- M. Ayad, A. Salahudin, M. Minisy dan A. Amer. 2014. Chitosan/polyaniline nanofibers coating on the quartz crystal Microbalance electrode for gas sensing. Tanta Egypt: Elsevier.
- Muzzarelli, R.A.A., (1985), "Chitin in the Polysaccharides", vol. 3, pp. 147, Aspinall (ed) Academic press Inc., Orlando, San Diego
- Rege, P. R. dan Lawrence H. B., 1999, Chitosan processing: influence of process parameters during acidic and alkaline hydrolysis and effect of the

- processing sequence on the resultant chitosan's properties, *Carbohydr. Res.*, 321, 235–245.
- Setyarsih, Woro dan Rachamawati, Lydia. 2015. Buku Ajar Bahan Paduan (Berbasis Eksperimental Learning). Surabaya : Jaudar Express.
- Suhardi, (1992), “Khitin dan Khitosan”, Pusat Antar Universitas Pangan&Gizi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sinardi, Soerwondo dan Notodarmojo. 2013. Pembuatan, Katakterisasi dan aplikasi Kitosan dari cangkang kerang hijau (*Mytilus Virdis Linneaus*) sebagai koagulan penjernih air Konteks7 : Universitas Negeri Semarang.
- S. Yang, S.A. Tirmizi, A. Burns, A.A. Barney, W.M. Risen Jr., Chitaline materials:soluble chitosan–polyaniline copolymers and their conductive doped forms, *Synth. Met.* 32 (1989) 191–200.
- Trisnawati,elin dkk. 2013. Pembuatan Kiosan dari Limbah Cangkang Kepiting sebagai BahanPengawet Buah Duku Dengan Variasi Lama Pengawetan. *Jurnal TeknIK kimia No.2, Vol 19: Palembang.*
- Wikipedia. 2012. Kitosan. Online (Diakses 10 maret 2017)
- Wibowo, S. (2006).Produksi kitin kitosan secara komersial.*Prosiding seminarnasionalKitin Kitosan.* DTHP, Institut Pertanian Bogor.



Pengaruh Jumlah Sudu Turbin Crossflow Terhadap Kinerja Turbin Angin Sumbu Vertikal Dua Tingkat Bilah Hibrid Cross Flow Dan Savonius Tipe J Pada Kondisi Angin Lapangan

Indra Herlamba Siregar^{1*)}, Wahyu Dwi Kurniawan²

¹Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. indrasiregar@unesa.ac.id

²Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. wahyukurniawan@unesa.ac.id

*) AlamatKorespondensi: Email: indrasiregar@unesa.ac.id

ABSTRAK

Indonesia adalah negara yang terletak dikatulistiwa sehingga arah angin berubah ubah dengan kecepatan angin rendah rata rata 2-6 m/s. Oleh karena itu perlu melakukan pengembangan turbin angin sumbu vertikal untuk mengubah energi angin menjadi energi mekanik berupa putaran poros yang digunakan memutar generator untuk menghasilkan energi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi bilah crossflow dan bilah savonius tipe J atau bilah hybrid dalam susunan dua tingkat terhadap kinerja yang dihasilkan turbin angin. Parameter penelitian merupakan variasi jumlah bilah crossflow sebesar 6, dan 12 sedangkan jumlah bilah savonius tipe J tetap yaitu 2. Hasil penelitian memaparkan bahwa kombinasi terbaik adalah jumlah bilah cross flow 12 dengan bilah Savonius tipe J pada kecepatan 6,21 m/s mampu menghasilkan daya listrik 20,36 Watt dengan tingkat efisiensi sebesar 7,08 %.

Kata kunci: Energi angin, bilah cross flow, bilah savonius tipe J, Daya listrik danEfisiensi

ABSTRACT

Indonesia is a country located on the equator so that the direction of the wind changes with an average low wind speed of 2-6 m / s. Therefore it is necessary to develop vertical axis wind turbines to convert wind energy into mechanical energy in the form of rotation of the shaft used to rotate the generator to generate electrical energy. This study goals to determine the effect of crossflow blades and J type savonius blades or hybrid blades in a two-stages arrangement of wind turbine performance. The research parameters were variations of number of cross flow blades of 6, and 12 while the number of fixed type J blades was 2. The results revealed that the best combination was the number of cross flow blades 12 with the Savonius Type J blade at a speed of 6.21 m / s capable of generating electrical power 20.36 Watt with efficiency 7.08%.

Key Words: Wind energy, cross flow blades, J type savonius blades, power and efficiency

1. PENDAHULUAN

Angin adalah salah satu sumber energi yang sifatnya terbaharukan dan ramah lingkungan dimana Indonesia dengan garis pantai sepanjang 80.791,42 km merupakan wilayah potensial untuk pengembangan energy angin dengan kecepatan angin rata-rata dipesisir pantai Indonesia secara umum antara 3 m/detik hingga 6,3 m/detik, diperkirakan total potensi energi angin mencapai 9 GW (PEU, 2006).

Letak geografis Indonesia sebagai negara tropis menyebabkan karekteristik angin di Indonesia sangat berbeda dengan karekteristik angin di negara-negara maju yang telah memanfaatkan angin sebagai sumber energinya antara lain arah angin yang sering berubah-ubah, dimana kondisi ini menyebabkan kesinambungan produksi energi dari turbin angin sumbu horizontal terganggu karena rotor turbin harus selalu berhadapan dengan datangnya arah angin (Anonim, 2013), hal ini tidak dijumpai pada turbin

angin sumbu vertikal dimana turbin jenis ini Bergeraknya tidak tergantung dari arah angin oleh karena itu diperlukan pengembangan turbin angin sumbu vertikal sebagai peralatan yang mengekstrak energi angin sangatlah urgen. Ada dua tipe turbin angin sumbu vertikal yaitu tipe drag yang biasa dikenal dengan turbin angin Savonius dan tipe lift yang biasa dikenal dengan turbin angin Darrieus (Tian HJ,2006).

Pada akhir-akhir banyak penelitian yang dilakukan terkait dengan turbin angin savonius, yang terklasifikasi dengan dimensi bilah, profil bilah, *multi stage*, *end plates* dan pemanfaatan peralatan tambahan untuk meningkatkan daya yang dapat dibangkitkan oleh turbin berbasis savonius.

Aspek rasio pada turbin angin savonius yang merupakan perbandingan tinggi dan diameter bilah, dimana semakin besar perbandingan aspek rasio semakin rendah kerugian akibat pengaruh dari ujung bilah dari penelitian aspek rasio 4 menghasilkan effisiensi terbaik untuk bilah savonius konvensional

(Saha, 2008), namun dengan memperhatikan stabilitas struktur maka aspek ratio pada turbin angin savonius adalah lebih kecil 1,5 (akwa, 2012).

Overlap rasio pada turbin angin savonius adalah perbandingan jarak antara bilah dengan diameter bilah savonius (lihat gambar 3.b) yang terbaik pada rentang nilai overlap rasio 0,2 sampai dengan 0,3 (Fujisawa, 1992)

Pengaruh jumlah bilah pada turbin angin savonius telah banyak di teliti baik oleh Mahmoud dkk (2012), Ali (2013), Fitrandi dkk (2014) dan Wenehenubuna dkk (2015), hasil penelitian mereka memaparkan bahwa semakin banyak jumlah bilah pada turbin angin savonius berdampak terhadap penurunan kinerja turbin dan jumlah bilah 2 yang adalah jumlah yang menghasilkan kinerja turbin yang terbaik.

Penelitian terhadap bentuk geometris bilah dari turbin angin savonius yang bertujuan meningkatkan kinerja turbin telah banyak dilakukan oleh para peneliti antara lain Modi VJ dkk (1989), Kamoji dkk (2009), Kacprzak (2013) dan Tartuferi (2015) yang memodifikasi bentuk kurva dasar bilah yang ditemukan oleh Savonius. Kamoji dkk (2009) dan Damak (2013) melakukan *twist* pada bilah dasar turbin angin Savonius. Sedangkan Hasan (2013) mengajukan desain penambahan elliptical fin untuk bilah turbin savonius.

Penelitian pengaruh jumlah tingkat terhadap turbin angin savonius dengan bilah standard jumlah bilah dua pertingkat Hayasi dkk (2005), Kamoji dkk (2008), Jian dkk (2012) dan Chen dkk (2016). Sedangkan Kamoji dkk (2011) meneliti dengan bilah termodifikasi Untuk Kumberussdkk (2012) meneliti dengan bilah standard jumlah bilah tiga pertingkat.

Untuk meningkatkan kinerja turbin angin Savonius banyak peneliti menambahkan peralatan untuk mempecepat aliran angin menerpa bilah baik dalam bentuk box Irabu dkk (2007) maupun circular Fitrandi dkk (2015), Altan dkk (2010) mengarah arah aliran menuju *advancing bilah* yang bertujuan menambah daya dorong dan menghalangi aliran ke *returning bilah* agar daya hambat berkurang, sedangkan Mohamed (2011) dan Golecha (2011) hanya menambahkan pengganggu (*obstacle*) di depan *returning bilah* untuk mengurangi daya hambat.

Dari uraian di atas yang berkaitan hasil-hasil penelitian terdahulu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik daya dan efisiensi yang dihasilkan turbin angin

savonius tipe J dua tingkat pada kondisi angin lapangan dengan variasi perubahan sudut lengkung bilah.

2. PARAMETER KINERJA TURBIN ANGIN

Agar data-data hasil pengujian dapat dianalisa dan dipaparkan dalam bentuk grafik, perlu kiranya dijabarkan parameter kinerja turbin angin yaitu

1. **Daya Angin** adalah energi per satuan waktu dari udara yang bergerak dengan kecepatan tertentu yang diformulasikan sebagai berikut:

$$P_w = \frac{1}{2} \rho S U^3 \dots\dots\dots (1)$$

2. **Daya Generator** adalah energi per satuan waktu yang dapat dihasilkan oleh yang diformulasikan sebagai berikut :

$$P_G = V.I \dots\dots\dots (2)$$

dimana V adalah tegangan dan I arus listrik yang dihasilkan oleh generator.

3. **Effisiensi Overall Turbin Angin** adalah suatu nilai yang menunjukkan rasio daya yang dihasilkan oleh generator dengan daya angin diformulasikan sebagai berikut :

$$\eta = \frac{P_G}{P_w} \dots\dots\dots (3)$$

4. **Tip Speed Ratio** adalah perbandingan kecepatan di ujung bilah turbin (*tip*) dengan kecepatan udara yang diformulasikan sebagai berikut :

$$TSR = \frac{\omega R}{U} \dots\dots\dots (4)$$

3. METODOLOGI PENELITIAN

Variabel-Variabel Penelitian

Penelitian bertujuan menganalisis hubungan antara variabel bebas yang diujikan dan variabel respon yang kemudian dianalisa setelah itu hasil analisa disajikan dalam bentuk gambar ataupun paparan adapun variable-variabe tersebut diklasifikasikan menjadi tiga, antara lain:

1. Variabel bebas
Variabel bebas adalah variasi perlakuan yang diberikan pada turbin angin, dimana pada penelitian ini variable bebasnya adalah variasi jumlah bilah crossflow 6,8 dan 12.



Gambar 1. Profile bilah savonius tipe J s flow pada tingkat pertama



Gambar 2. Profile bilah cross flow pada tingkat kedua

2. Variabel Terikat adalah variable hasil, untuk penelitian ini variabel terikatnya adalah daya dan Effisiensi Overall turbin angin.
3. Variabel Kontrol adalah sesuatu yang dikontrol agar penelitian tetap fokus pada masalah yang diteliti. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah model turbin angin yang dimensinya dapat dilihat pada tabel 1.

Peralatan dan Instrumen Penelitian

Pada penelitian yang dilakukan sekarang spesifikasi model turbin angin dapat dilihat pada table 1.

Pengambilan data merupakan suatu proses penting untuk mencapai tujuan penelitian dimana parameter yang diukur adalah putaran poros turbin angin, kecepatan angin, tegangan dan arus generator. Untuk mendapatkan data-data tersebut diperlukan peralatan dan alat ukur serta prosedur pengujian. Adapun model turbin angin yang diujikan dapat dilihat pada gambar2.

Tabel 1. Dimensi geometris model turbin angin

Profile Bilah	J
Jumlah Bilah/tingkat	2
Panjang Bilah, [m]	0,5
Tinggi Bilah, [m]	1
Bahan	Besi Tuang
Tebal Plat, [mm]	0,8
Profile Bilah	U
Jumlah Bilah/tingkat	6,8,dan 12
Panjang Tali Busur, [m]	0,2
Tinggi Busur [m]	0,1
Bahan	Besi Tuang
Tebal Plat, [mm]	0,5
Diameter Rotor, [m]	1

Diameter pulley turbin, [m]	0,3
Diameter pulley generator, [m]	0,05
Luas sapuan (S), m ²	2

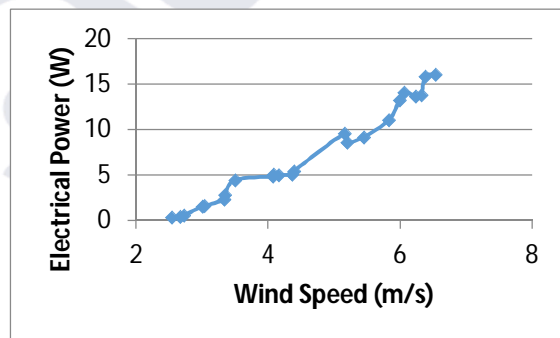
Penelitian dilakukan pada kondisi angin nyata di lapangan.



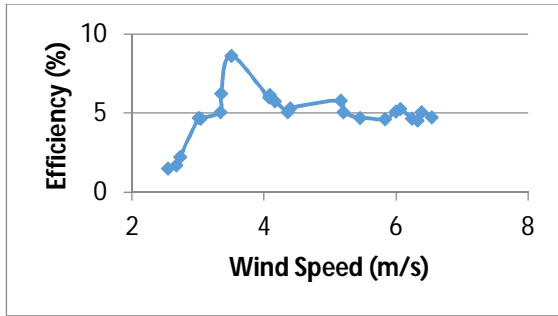
Gambar 3. Model turbin angin dilapangan 3.3.

4. PEMBAHASAN

Hasil penelitian memaparkan bahwa untuk jumlah bilah crossflow 6 gambar 4 dan 5.



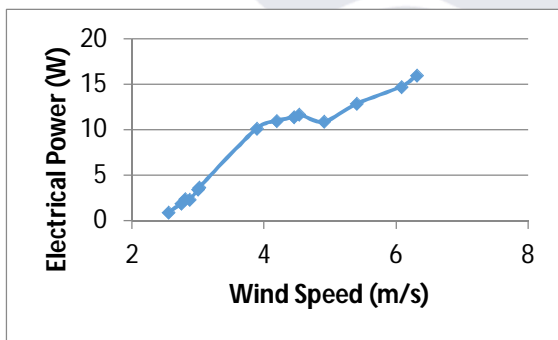
Gambar 4. Hubungan Daya listrik yang dihasilkan dengan kecepatan angin untuk kombinasi 6 bilah crossflow dan 2 bilah savonius tipe J



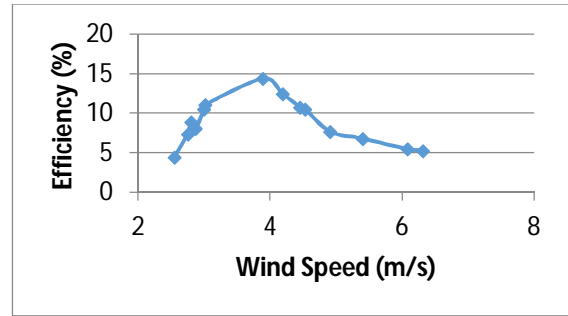
Gambar 5. Hubungan Effisiensi yang dihasilkan dengan kecepatan angin untuk kombinasi 6 bilah crossflow dan 2 bilah savonius tipe J

Untuk bilah hybrid yang merupakan kombinasi bilah crossflow 6 dan dua bilah savonius tipe J terlihat bahwa daya listrik yang dihasilkan meningkat seiring meningkatnya kecepatan angin dengan daya maksimum sebesar 16 W pada kecepatan 6,54 m/s. Sedangkan effisiensi maksimum yang diperoleh sebesar 8,64 % pada kecepatan angin 3,5 m/s dengan daya listrik yang diperoleh sebesar 4,4 W.

Bilah hybrid dengan kombinasi jumlah bilah crossflow 8 dan dua bilah savonius tipe J menghasilkan daya listrik yang kecenderungannya meningkat seiring meningkatnya kecepatan angin dengan daya maksimum sebesar 16 W pada kecepatan 6,31 m/s lihat gambar 6. Sedangkan effisiensi maksimum yang diperoleh sebesar 14,37 % pada kecepatan angin 3,89 m/s dengan daya listrik yang diperoleh sebesar 10,15 W lihat gambar 7.

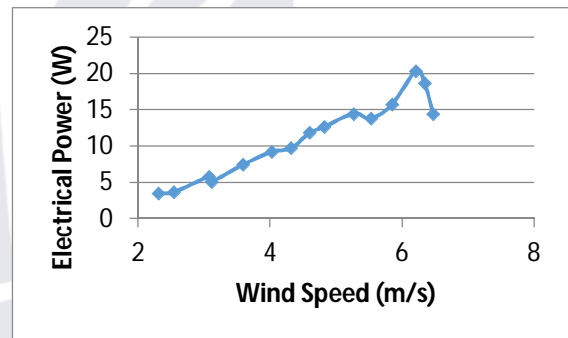


Gambar 6. Hubungan Daya listrik yang dihasilkan dengan kecepatan angin untuk kombinasi 8 bilah crossflow dan 2 bilah savonius tipe J



Gambar 7. Hubungan Effisiensi yang dihasilkan dengan kecepatan angin untuk kombinasi 8 bilah crossflow dan 2 bilah savonius tipe J

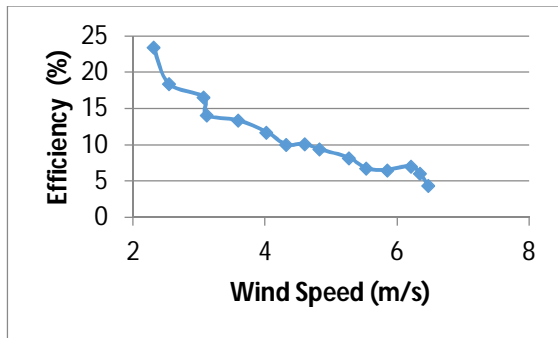
Sedangkan bilah hybrid yang merupakan kombinasi bilah crossflow 12 dan dua bilah savonius tipe J terlihat bahwa daya listrik yang dihasilkan meningkat seiring meningkatnya kecepatan angin dengan daya maksimum sebesar 20,62 W pada kecepatan 6,21 m/s setelah itu peningkatan kecepatan angin menyebabkan daya yang dihasilkan turun lihat gambar 8.



Gambar 8. Hubungan Daya listrik yang dihasilkan dengan kecepatan angin untuk kombinasi 12 bilah crossflow dan 2 bilah savonius tipe J

Hal ini di duga akibat jumlah bilah cross flow yang banyak pada kecepatan tinggi aliran udara yang melintasi bilah crossflow lebih banyak mengalir di sisi luar turbin.

Effisiensi pada kombinasi ini cenderung terus menurun seiring bertambahnya kecepatan dengan effisiensi maksimum yang diperoleh pada kombinasi ini sebesar sebesar 23,5 % pada kecepatan angin 2,31 m/s dengan daya listrik yang diperoleh sebesar 4,4 W lihat gambar 9.



Gambar 9. Hubungan Efisiensi yang dihasilkan dengan kecepatan angin untuk kombinasi 12 bilah crossflow dan 2 bilah savonius tipe J

5. KESIMPULAN

Dari uraian diatas dapat ditarik beberapa kesimpulan untuk turbin angin sumbu vertikal dengan bilah hibrid yang merupakan kombinasi bilah crossflow dan savonius tipe J sebagai berikut:

- Effisiensi tertinggi turbin angin pada kecepatan angin rendah 2,31 m/s sebesar 23,5 % untuk jumlah bilah crossflow 12 dan jumlah bilah savonius tipe J 2.
- Daya listrik tertinggi yang dihasilkan turbin angin pada kecepatan angin 6,21 m/s sebesar 20,62 W untuk jumlah bilah crossflow 12 dan jumlah bilah savonius tipe J 2.

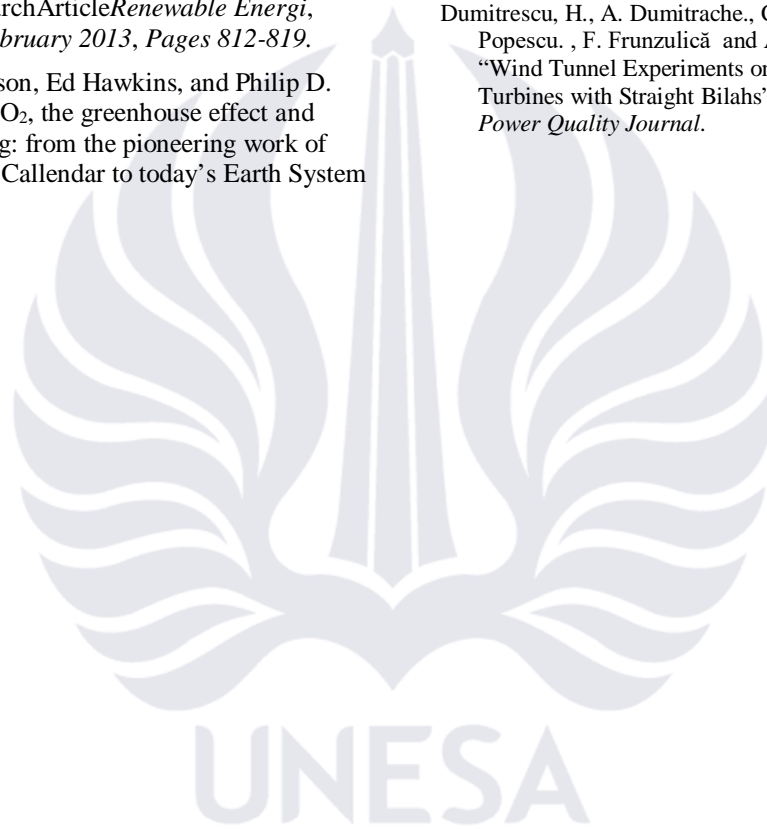
UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Negeri Surabaya yang telah mendukung secara finansial penelitian ini melalui skema hibah Bersaing dari dana desentralisasi BOPTN 2016.

DAFTAR PUSTAKA

- PEU, 2006, Wind Energy Country Analyses Indonesia (Online) (https://energypedia.info/wiki/Wind_Energy_Country_Analyses_Indonesia diakses 13 agustus 2016).
- Anonim, 2013, **Kompatibilitas dengan karakteristik angin di Indonesia**, <http://www.alpensteel.com/article/53-101-energi-terbarukan--renewable-energy/3588--kompatibilitas-dengan-arah-angin-yang-sering-berubah-ubah.html>
- Tian HJ, Wang TL and Wang Y, 2006, Summarize of the development of the vertical axis wind turbine. Appl Energy Resource Technology; 11: 22–27.
- Altan, B. D., Atılgan, M., 2010, The use of a curtain design to increase the performance level of a Savonius wind rotors, Renewable Energi 35 (2010) 821–829.
- Anonim, General Review, http://www.bi.go.id/en/publikasi/laporan-tahunan/perekonomian/Documents/General_Review.pdf, diakses 18 Juni 2016.
- Akwa JV, Vielmo HA, and Petry AP, 2012, A review on the performance of Savonius wind turbines, *Renewable and Sustainable Energi Reviews*, Vol. 16, No. 5, pp. 3054–3064.
- Fitrandi, Robby Ilham., Siregar, Indra Herlamba., 2014, KARAKTERISTIK TURBIN ANGIN SAVONIUS 2 DAN 3 BILAH DENGAN MENGGUNAKAN BANTUAN GUIDE VANE, *Jurnal Teknik Mesin* Vol 2, No 02. 125-131.
- Kamoji, M., Kedare, S., Prabhu, S., 2009, Experimental investigations on single stage modified Savonius rotor, *Applied Energi* 86, 1064–1073.
- Kamoji, M., Kedare, S., Prabhu, S., 2008, Experimental investigations on Two and Three stage modified Savonius rotor, *International Journal of Energy Research*, No.32, 877–895.
- Jian, C., Chen, L., Nie, L., Xu, H., Mo, Y., 2016, Experimental study of two-stage Savonius rotors with different gap ratios and phase shift angles, *Journal of Renewable and Sustainable*, Vol.8, 063302-1-063302-16.
- Kumbarnuss, J., Chen, J., Yang, H., Lu, L., 2012, Investigation into the relationship of the overlap ratio and shift angle of double stage three bilahd vertikal axis wind turbine (VAWT), *Journal Wind*

- Engineering and Industrial. Aerodynamics 107–108 (2012) 57–75.
- Irabu, K., Roy, J., 2007, Characteristics of wind power on Savonius rotor using a guide-box tunnel Experimental Thermal and Fluid Science 32 (2007) 580–586.
- Pusdatin ESDM, 2011, *Indonesia Energi Outlook 2010 ey Indicator of Indonesia Energi and Mineral Resources.* (Online) (www.esdm.go.id/publikasi/statistik/doc_download/487-key-indicator-of-indonesia-energi-and-mineral-resources.html, diakses pada tanggal 30 Januari 2013).
- Ronit K. Singh, M. Rafiuddin Ahmed, 2013, Bilah design and performance testing of a small wind turbine rotor for low wind speed applications Original Research Article *Renewable Energi*, Volume 50, February 2013, Pages 812-819.
- Thomas R. Anderson, Ed Hawkins, and Philip D. Jones, 2016, CO₂, the greenhouse effect and global warming: from the pioneering work of Arrhenius and Callendar to today's Earth System Models, *Endeavour* Volume 40, Issue 3, Pages 178-187.
- WWEA, 2011, The World Wind Energi Report 2011. (Online) (<http://www.wwindea.org/webimages/WorldWindEnergiReport2011.pdf>, diakses pada tanggal 5 Februari 2013).
- Yudha Pratomo, 2012**, Indonesia Pun Bisa Memanen Energi Angin. (Online) (<http://www.hijauku.com/2012/04/10/indonesia-pun-bisa-memanen-angin/> diakses 2 Februari 2013).
- Burçin Deda Altan, Mehmet Atılğan, 2010, The use of a curtain design to increase the performance level of a Savonius wind rotors, *Renewable Energy* 35: 821–829.
- Dumitrescu, H., A. Dumitrache., C. L. Popescu , M. O. Popescu. , F. Frunzuliță and A. Crăciunescu. 2014. “Wind Tunnel Experiments on Vertical-Axis Wind Turbines with Straight Bilahs” *Renewable Energy and Power Quality Journal*.



Ibm Kelompok Pengusaha Industri Kecil Kerupuk

Iskandar, S.T., M.T.^{1*}, Dr. Soeryanto, M.Pd.²

Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.
E-mail: ¹iskandar.unesa@gmail.com, ²soeryanto@unesa.ac.id

ABSTRAK

Pelaksanaan pogram Ibm ini bertujuan membantu menyelesaikan permasalahan produksi dan manajemen pada pengusaha kecil krupuk “UD. HASIL LAUT” milik Hanafi dan “UD. INAFOOD JAYA MULYA” milik Barnawan yang berlokasi di Sidoarjo. Permasalahan prioritas aspek produksi pada “UD. HASIL LAUT” adalah rendahnya kualitas dan kuantitas produksi pemotongan krupuk, dan permasalahan prioritas aspek produksi pada “UD. INAFOOD JAYA MULYA” adalah rendahnya kualitas dan kuantitas produksi pencampuran adonan bahan krupuk. Permasalahan prioritas pada aspek manajemen adalah lemahnya manajemen keuangan, manajemen produksi dan manajemen tenaga kerja. Metode untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dilakukan melalui penerapan teknologi tepat guna, yakni mesin pemotong krupuk mekanik motor listrik dan mesin molen (*mixer*) adonan bahan krupuk mekanik motor listrik dan reduser. Untuk menyelesaikan permasalahan manajemen UKM mitra, dilakukan melalui pelatihan, diskusi, pendampingan, monitoring dan evaluasi secara berkala selama program Ibm berlangsung. Hasilnya, penerapan mesin pemotong krupuk dapat meningkatkan kapasitas produksi pemotongan krupuk sebesar 1200 potong/menit atau 12 kali lipat dibandingkan kapasitas produksi pemotongan secara manual sebesar 100 potong/menit dan penerapan mesin molen (*mixer*) adonan bahan krupuk juga dapat meningkatkan kapasitas produksi pencampuran adonan bahan krupuk sebesar 600 kg/jam atau 12 kali lipat dibandingkan cara manual sebesar 50 kg/jam. Pembinaan manajemen UKM krupuk telah memberikan hasil yang baik, seperti tempat produksi yang rapi dan bersih, persiapan bahan sudah dilakukan, disiplin dan kerjasama karyawan yang meningkat dan pencatatan arus keuangan usaha yang sudah tertib dilakukan. Kesimpulannya mesin yang diterapkan efektif dan efisien untuk meningkatkan produktivitas UKM krupuk dan pembinaan manajemen telah memberikan dampak yang baik pada pengelolaan UKM krupuk. Kata kunci: teknologi tepat guna, efektif dan efisien, produktivitas, manajemen, UKM krupuk.

ABSTRACT

Implementation Ibm program aims to help solve the problems of production and management of small entrepreneurs crackers "UD. HASIL LAUT " belonging to Hanafi and" UD. INAFOOD JAYA MULYA "owned by Barnawan located in Sidoarjo. Problem of production aspect priority at "UD. HASIL LAUT" is the low quality and quantity of cracker cutting production, and priority problem of production aspects on" UD. INAFOOD JAYA MULYA "is the low quality and quantity of the production of the mixing krupuk dough ingredients. Priority issues on management aspects are weak financial management, production management and labor management. Method to solve the problem is done through the application of appropriate technology, namely cracker cutting machine of motor electric mechanical and cracker batter mixer machine of motor electric and reducermechanical. To solve partner SME management problems, conducted through regular training, discussion, facilitation, monitoring and evaluation during Ibm program. As of the result, the application of the cracker cutting machine can increase the production capacity of 1.200 pieces/minute or 12 times the cutting rate compared to the manual cutting capacity of 100 pieces/minute and the application of molten machine (*mixer*) krupuk dough mixer can also increase the production capacity of the dough mixing of the ingredients krupuk of 600 kg/h or 12 times compared to manual manner of 50 kg/hour. Improving management of the crackers SMEs has given good results, such as a clean and tidy production place, preparation of materials already done, discipline and increased employee cooperation and recording the flow of business finances that have been orderly done. In conclusion, effective and efficient machinery to improve the productivity of crackers SMEs and improvements of management has a good impact on the management of crackers SMEs.

Keywords: appropriate technology, effective and efficient, productivity, management, SMEs crackers

1. PENDAHULUAN

Desa Sugihwaras, Kecamatan Candi, dan Desa Urang Agung, Kecamatan Sukodono Kabupaten Sidoarjo, terdapat sebagian anggota masyarakatnya menekuni pekerjaan sebagai pengusaha kecil krupuk. Salah satu pengusaha kecil krupuk dari masing-masing desa tersebut adalah Bapak Hanafi yang memiliki usaha krupuk dengan nama “UD. HASIL

LAUT” yang memproduksi krupuk bawang, krupuk sakura dan lain-lain, berlokasi di desa Sugihwaras, Candi, Sidoarjo dan Bapak Barnawan yang memiliki usaha krupuk dengan nama “UD. INAFOOD JAYA MULYA” yang memproduksi krupuk udang dan krupuk ikan, berlokasi di desa Urangagung, Sukodono, Sidoarjo. Pelaksanaan program Ibm ini bekerjasama dengan 2 (dua) pengusaha kecil krupuk tersebut. Proses pembuatan

krupuk di UKM mitra secara skematis dan permasalahan yang urgen untuk diselesaikan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan alir proses pembuatan krupuk di UKM mitra

Jenis krupuk yang diproduksi oleh kedua UKM krupuk ini antara lain krupuk Udang, krupuk bawang, krupuk Ikan, krupuk sakura dan lain-lain.

Peralatan yang digunakan kedua UKM krupuk ini antara lain tungku api, dapur pemasak krupuk, cetakan adonan krupuk, molen adonan bahan krupuk manual, anyaman bambu dan lembaran plastik untuk penjemuran, alat pemotong krupuk manual, timbangan dan kantong plastik untuk pengemasan. Peralatan tersebut teknologinya tergolong sederhana dan belum ada upaya inovasi teknologi dari pengusaha kecil krupuk untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksinya. Dengan menggunakan peralatan tersebut, kualitas dan kuantitas produksinya masih rendah dan masih sangat memungkinkan untuk ditingkatkan produktivitasnya melalui penerapan dan pemilihan teknologi produksi yang tepat guna, efektif dan efisien.

Kegiatan produksi terus dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pasar dan pesanan dari konsumen. Kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan kedua UKM krupuk mitra inidapat dikatakan masih rendah. Rendahnya kuantitas produksi ditandai oleh ketidakmampuan kedua UKM krupuk ini dalam meningkatkan produksinya untuk memenuhi kebutuhan pasar, dan rendahnya kualitas produk dapat dilihat dari produk krupuk kering yang dihasilkan warnanya tidak seragam, ada yang warnanya cerah, ada yang warnanya pucat, tebal tipisnya juga tidak sama, ada yang terlalu tebal, ada

yang terlalu tipis dan sebagian ada yang retak-retak dan menjadi pecah saat dikemas. Hal ini menjadikan rasa krupuk yang dihasilkan tidak seragam, ada yang enak dan ada yang kurang enak. Kondisi ini diakibatkan oleh hasil pemotongan krupuk yang tidak seragam dan hasil molen adonan krupuk yang tidak rata atau kurang kalís. Dampak yang ditimbulkan dari masalah ini adalah minat konsumen dan turunnya harga jual krupuk, sehingga keuntungan yang diperoleh pengusaha menjadi berkurang.

Berdasarkan hasil observasi dan diskusi tim pelaksana program IBM dengan pengusaha kecil UKM krupuk, dapat disimpulkan bahwa permasalahan prioritas aspek produksi UKM krupuk ini adalah rendahnya kuantitas dan kualitas produksi pemotongan krupuk dan rendahnya kuantitas dan kualitas produksi molen adonan bahan krupuk. Proses pemotongan krupuk dan proses molen adonan bahan krupuk pada kedua UKM ini masih dilakukan secara manual.

Proses pemotongan krupuk yang dilakukan secara manual, selain kuantitas produk yang dihasilkan rendah, kualitas produk hasil pemotongannya juga rendah. Rendahnya kuantitas produksi pemotongan krupuk ini dapat diketahui dari observasi bahwa untuk melakukan pemotongan 1 gelondong krupuk dibutuhkan waktu ± 200 detik untuk satu orang tenaga kerja dengan kondisi fisik masih segar bugar, dan produktivitasnya akan mengalami penurunan seiring dengan kondisi fisik tenaga kerja yang semakin capek/lelah, dimana dalam kondisi seperti ini tenaga kerja sering-sering istirahat untuk ambil nafas dan memulihkan staminanya. Sedangkan rendahnya kualitas produksi pemotongan krupuk ini dapat dilihat dari hasil pemotongan yang kurang seragam, ada yang terlalu tebal dan ada yang terlalu tipis. Hasil pemotongan yang terlalu tipis ini banyak yang pecah saat dikemas yang menyebabkan harga jual menjadi lebih murah dan kurang diminati oleh konsumen, sementara yang terlalu tebal menyebabkan krupuk tidak mengembang dan membutuhkan waktu lebih lama untuk proses pengeringan. Kondisi sebagaimana telah dijelaskan di atas, merugikan pihak pengusaha, karena lamanya pemotongan atau rendahnya kuantitas produksi pemotongan krupuk mengakibatkan pengusaha tidak dapat memenuhi kebutuhan pasar atau pesanan konsumen dan minimnya waktu istirahat tenaga kerja dan pengusaha, sedangkan rendahnya kualitas pemotongan krupuk menyebabkan produk krupuk yang dihasilkan kurang diminati konsumen dan harga jualnya menjadi lebih murah, sehingga pendapatan

dan keuntungan pengusaha menjadi berkurang. Dengan demikian dapat disimpulkan, bahwa proses pemotongan krupuk secara manual ini tidak efektif dan tidak efisien.

Selanjutnya pada proses molen adonan bahan krupuk yang dilakukan secara manual, untuk mencampur adonan bahan krupuk 25 kg tepung dan bumbunya sampai menjadi campuran yang kalis diperlukan waktu \pm 30 menit untuk satu orang tenaga kerja (hasil survei). Proses molen adonan bahan krupuk secara manual ini membutuhkan tenaga yang banyak dan waktu yang lama sehingga berdampak pada tingginya biaya produksi dan rendahnya keuntungan yang diperoleh pihak pengusaha. Disamping itu, proses molen adonan bahan krupuk secara manual ini, jika tangan sudah capek atau tenaga kerja sudah tidak mampu lagi untuk meremas-remas dan mengaduk-aduk adonan bahan krupuk dengan tangan, maka dilanjutkan dengan cara diinjak-injak kaki, sehingga proses molen adona bahan krupuk secara manual ini, selain tidak efektif dan tidak efisien, juga kurang higienis.

Produk krupuk UKM mitra ini dipasarkan ke beberapa kota kabupaten di propinsi Jawa timur, seperti Pasuruan, Mojokerta, Jombang, Tulungagung, Blitar dan Malang. Namun demikian produk UKM mitra ini juga sudah menembus pasar di luar pulau jawa, yaitu ke pulau Sumatra terutama kota Medan dan Kalimantan. Krupuk produk UKM mitra ini dipasarkan dalam bentuk kemasan plastik dengan berat 5 kg/bungkus. Untuk krupuk udang dan krupuk ikan dijual dengan harga Rp. 105.000/bungkus dan jenis krupuk lainnya dijual dengan harga Rp. 50.000,- sampai dengan Rp. 70.000,-/bungkus. Pemasaran dilakukan sendiri oleh pemilik dan tenaga kerja UKM mitra. Pemilik dan tenaga kerja UKM mitra dalam memasarkan produknya tinggal mengirimkan ke pedagang (pelanggan) yang sebagian besar adalah para pedagang yang mempunyai usaha di pasar-pasar tradisional.

Eksistensi kedua UKM krupuk ini, yaitu “UD. HASIL LAUT” dan “UD. INAFOOD JAYA MULYA” cukup bagus, karena dapat membantu memberikan lapangan pekerjaan dan dapat meningkatkan kegiatan perekonomian bagi warga masyarakat di sekitarnya. UKM krupuk “UD. HASIL LAUT” mempunyai pekerja sebanyak 11 orang, dan UKM krupuk “UD. INAFOOD JAYA MULYA” mempunyai pekerja sebanyak 7 orang

UKM krupuk ini adalah industri keluarga (home industry), dimana selain kondisi produksinya yang masih rendah, baik dari sisi kualitas maupun

kuantitas produksi, kondisi manajemennya juga masih lemah. Di antaranya adalah: (1) inventarisasi alat belum ada, (2) aturan kepegawaian belum ada, dan (3) pembukuan arus keluar masuk keuangan belum dilakukan dengan.

Kondisi manajemen UKM mitra yang masih lemah ini juga merupakan permasalahan yang perlu segera dilakukan pembenahan dan perbaikan melalui pelaksanaan program IbM ini, terutama manajemen keuangan yang sampai saat ini belum dilakukan pembukuan terhadap arus keuangan yang digunakan dalam kegiatan usaha dan belum dilakukan pemisahan antara keuangan untuk usaha dan untuk kebutuhan keluarga. Hal ini sangat penting untuk segera dilakukan, karena jika kondisi ini tidak segera diperbaiki dan dibenahi, maka sulit bagi pengusaha UKM mitra untuk memajukan dan mengembangkan usahanya.

Permasalahan urgen pada aspek produksi yang dihadapi oleh UKM krupuk mitra ini adalah rendahnya kuantitas dan kualitas produksi. Rendahnya kuantitas produksi ditunjukkan oleh ketidakmampuan kedua UKM krupuk ini dalam memenuhi pesanan pelanggan (pasar) dan rendahnya kualitas dapat dilihat dari produk krupuk yang tebal tipisnya tidak sama, warna krupuk kering yang tidak seragam, ada yang warnanya cerah, ada yang warnanya pucat, sebagian ada yang retak-retak dan menjadi pecah saat dikemas. Berdasarkan hasil observasi dilapangan dan diskusi dengan pengusaha UKM krupuk mitra, permasalahan urgen yang perlu segera diatasi untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas produk krupuk UKM mitra ini adalah pada proses pemotongan krupuk untuk UKM krupuk “UD. HASIL LAUT” dan proses molen adonan bahan krupuk untuk UKM krupuk “UD. INAFOOD JAYA MULYA”, dimana kedua proses ini di UKM krupuk mitra masih dilakukan secara manual. Proses tersebut membutuhkan tenaga yang banyak, waktu yang lama dan biaya produksi yang lebih tinggi dengan kualitas dan kuantitas produksi yang rendah, sehingga cara ini tidak efektif, tidak efisien dan kurang higienis.

Sedangkan **permasalahan dari aspek manajemen** adalah kondisi manajemen usaha UKM mitra yang masih lemah, terutama manajemen keuangan, manajemen produksi dan menejemen tenaga kerja atau sumberdaya manusia. Lemahnya manajemen keuangan ditunjukkan dari belum dilakukan pembukuan arus keuangan yang digunakan dalam kegiatan usaha dan belum dilakukannya pemisahan antara keuangan untuk kegiatan usaha dengan keuangan yang digunakan untuk kebutuhan

keluarga setiap hari. Hal ini menjadikan pengusaha UKM mitra tidak mengetahui besarnya modal usaha dan besarnya keuntungan yang diperoleh dari kegiatan usaha yang dilakukan. Untuk manajemen produksi dapat dilihat dari kondisi lingkungan produksi yang kurang tertata dengan baik, lingkungan produksi yang terkesan kotor dan pelayanan konsumen yang tidak tepat waktu. Sedangkan lemahnya manajemen tenaga kerja dapat dilihat kurang disiplinnya tenaga kerja, baik dalam hal ketepatan waktu masuk kerja, ketekunan dalam bekerja dan waktu pulang kerja. Walaupun UKM krupuk mitra ini menggunakan sistem borongan, tetapi kedisiplinan waktu kerja dan tanggung jawab yang tinggi terhadap pekerjaan harus tetap ditegakkan. Permasalahan ini juga harus segera diselesaikan, agar UKM mitra dapat memajukan dan mengembangkan usahanya secara bertahap dan terencana dengan baik untuk menjadi UKM yang lebih baik, lebih besar, lebih tangguh dan mandiri

2. METODE PELAKSANAAN

Permasalahan prioritas dari **aspek produksi** yang harus segera diselesaikan dalam rangka meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi krupuk UKM mitra adalah proses pemotongan krupuk dan proses molen adonan bahan krupuk, dan permasalahan dari aspek manajemen adalah lemahnya manajemen keuangan, manajemen produksi dan manajemen tenaga kerja.

Metode untuk menyelesaikan permasalahan pada aspek produksi UKM mitra dilakukan melalui penerapan teknologi produksi tepat guna (TTG) berupa mesin pemotong krupuk mekanik motor listrik dan mesin molen adonan bahan krupuk mekanik motor listrik dan reduser, sedangkan untuk menyelesaikan permasalahan lemahnya manajemen keuangan dan manajemen tenaga kerja dilakukan dengan cara: (1) pembenahan dan penataan lemahnya manajemen keuangan yang akan dilakukan melalui pelatihan cara melakukan pembukuan keuangan dengan menggunakan buku kas sederhana yang mudah dipahami dan dapat dilaksanakan oleh pengusaha UKM mitra; (2) pembenahan manajemen produksi dilakukan melalui kegiatan diskusi dan pendampingan cara mengelola kegiatan produksi, mulai dari: (a) penataan lingkungan produksi yang rapi, bersih dan higienis, (b) pengaturan urutan proses produksi yang dapat menghemat waktu dan tenaga; (c) penyiapan bahan baku dan (d) cara memanfaatkan mesin yang baik, cara merawat agar mesin menjadi awet dan cara memperbaiki jika

terjadi gangguan atau kerusakan, sehingga kegiatan produksi berjalan lancar; dan (3) pembenahan dan penataan lemahnya manajemen tenaga kerja dilakukan melalui kegiatan diskusi dan pendampingan serta monitoring secara berkala selama kegiatan program IbM berlangsung.

Adapun langkah-langkah pelaksanaan yang dilakukan tim pelaksana program IbM dalam menemukan dan menyelesaikan permasalahan UKM mitra adalah sebagai berikut: (1) menemui kedua pengusaha UKM krupuk mitra dalam pelaksanaan program IbM, yaitu Hanafi pemilik usaha krupuk “UD. HASIL LAUT” dan Barnawan pemilik “UD. INAFOOD JAYA MULYA”; (2) menjelaskan tujuan pelaksanaan program IbM di UKM miliknya; (3) melakukan wawancara dengan pengusaha UKM krupuk mitra untuk menggali informasi tentang keberhasilan, kegagalan, faktor pendukung dan faktor penghambat serta permasalahan yang dihadapi dalam mengembangkan usahanya; (4) melakukan observasi proses produksi dan pelaksanaan manajemen pada UKM mitra untuk melengkapi data yang diperoleh dari hasil wawancara; (5) menganalisis data hasil wawancara, observasi dan mendiskusikan bersama dengan pengusaha UKM mitra untuk menentukan **permasalahan prioritas** mitra yang harus segera diselesaikan; (6) dari hasil diskusi dengan pengusaha UKM mitra, disepakati bersama bahwa **permasalahan prioritas dari aspek produksi** yang harus segera diselesaikan dalam rangka meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi krupuk UKM mitra adalah proses pemotongan krupuk pada UKM krupuk “UD. HASIL LAUT” dan proses molen (mencampur) adonan bahan krupuk pada UKM krupuk “UD. INAFOOD JAYA MULYA”. Sedangkan permasalahan prioritas dari aspek manajemen yang akan dibenahi pada kedua UKM krupuk mitra ini adalah lemahnya manajemen keuangan dan manajemen tenaga kerja. Berikut adalah penjelasan permasalahan UKM mitra dan metode penyelesaiannya.

Permasalahan pada proses produksi pemotongan krupuk yang dilakukan secara manual adalah rendahnya kualitas dan kuantitas produksi pemotongan. Rendahnya kualitas produksi pemotongan krupuk ini dapat dilihat dari hasil pemotongan yang tidak seragam, ada yang terlalu tebal dan ada yang terlalu tipis, sehingga produk krupuk kering yang dihasilkan juga tidak seragam yang dampaknya saat dilakukan pengemasan krupuk yang tipis jadi pecah. Sedangkan rendahnya kuantitas produksi ini dapat diketahui dari observasi bahwa

kemampuan tenaga kerja untuk melakukan pemotongan rata-rata 100 potong/menit untuk satu orang tenaga kerja

Sedangkan permasalahan pada proses pemolenan (pencampuran) adonan bahan krupuk yang dilakukan secara manual, yaitu pada adonan bahan krupuk yang akan dicampur dituangkan air hangat secukupnya sambil diremas-remas dan diaduk-aduk dengan tangan sampai dihasilkan campuran yang rata dan kalis. Jika tangan sudah capek dan campuran belum kalis, maka proses pencampuran dilanjutkan dengan cara diinjak-injak dengan kaki. Proses pencampuran adonan bahan krupuk dengan cara tersebut tidak efektif dan tidak efisien, baik dari segi waktu, tenaga dan biaya serta kurang higienis karena diinjak-injak kaki. Dengan cara tersebut seorang tenaga kerja hanya mampu mencampur adonan bahan krupuk \pm 50 kg/jam.

Metode untuk menyelesaikan kedua permasalahan tersebut, akan dilakukan melalui penerapan mesin pemotong krupuk mekanik motor listrik dan mesin molen adonan bahan krupuk mekanik motor listrik dan reduser untuk kegiatan proses produksi yang mengacu pada tingkat efektivitas dan efisiensi serta ketepatan-gunaan teknologi produksi yang akan diterapkan. Penerapan teknologi produksi berupa mesin pemotong krupuk mekanik motor listrik dan mesin molen adonan bahan krupuk mekanik motor listrik dan reduser pada UKM krupuk ini telah sesuai dengan apa yang dibutuhkan oleh kedua UKM tersebut, sehingga peningkatan secara kualitas dan kuantitas produksi oleh kedua UKM tersebut dapat dipenuhi, sehingga diharapkan keinginan pengusaha untuk meningkatkan produktivitasnya dapat terealisasi, usahanya lebih maju dan berkembang dengan sukses dan mandiri.

Dengan menggunakan mesin pemotong krupuk dan mesin molen adonan bahan krupuk ini pengusaha akan mendapat banyak keuntungan, diantaranya yaitu (1) kuantitas pemotongan krupuk dan pencampuran adonan bahan krupuk meningkat tajam; (2) kualitas hasil pemotongan krupuk lebih baik dan seragam, sedangkan kualitas pencampuran adonan bahan krupuk juga lebih baik, lebih rata, dan lebih kalis, (3) tampilan fisik krupuk yang dihasilkan lebih seragam, kelihatan jernih dan cerah; dan (4) rasa lebih enak, tampilan lebih menarik sehingga lebih diminati oleh konsumen.

Sedangkan untuk menyelesaikan lemahnya manajemen usaha UKM mitra, terutama lemahnya manajemen keuangan akan dilakukan perbaikan dan pembenahan melalui kegiatan pelatihan cara

melakukan pembukuan keuangan dengan menggunakan buku kas sederhana. Dipilihnya buku kas sederhana untuk mem-bukukan arus keuangan usaha, dimaksudkan agar pengusaha UKM mitra lebih mudah memahami dan mau melakukan pembukuan dengan tertib. Untuk pembenahan dan penataan manajemen produksi dan manajemen tenaga kerja akan dilakukan melalui kegiatan diskusi, pembinaan dan pendampingan.

Selanjutnya, untuk mengetahui pemanfaatan mesin yang telah diserahkan UKM mitra untuk kegiatan proses produksi dan untuk mengetahui peningkatan kualitas dan kuantitas produksi UKM mitra serta terwujudnya perubahan cara mengelola atau memenej usahanya, terutama dalam melaksanakan manajemen keuangan, manajemen produksi dan manajemen SDM yang lebih baik dan profesional akan dilakukan pemantauan dan evaluasi secara berkala selama kegiatan program IbM berlangsung dan setelah kegiatan selesai akan dilakukan kunjungan langsung maupun komunikasi lewat telepon secara berkala untuk mengetahui kemajuan perkembangan maupun kendala yang dihadapi UKM mitra..

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Kegiatan program IbM ini dilaksanakan bekerjasama dengan Hanafi pemilik/pimpinan usaha krupuk UD. HASIL LAUT dan Barnawan pemilik/pimpinan UD. INAFOD JAYA MULYA. Hasil dan luaran dari kegiatan Program IbM ini adalah: (1) satu unit mesin pemotong krupuk mekanik motor listrik; (2) satu unit mesin molen (*mixer*) adonan bahan krupuk mekanik motor listrik dan reduser, (3) terjadinya perub-ahan manajemen usaha yang lebih baik, (4) artikel ilmiah untuk publikasi, dan (5) laporan kegiatan program IbM.

3.2. Pembahasan

3.2.1. Mesin Pemotong Krupuk Mekanik Motor Listrik

Mesin pemotong krupuk yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 1. Mesin pemotong krupuk mekanik motor listrik transmisi pulley dan V-belt ini dirancang dapat bekerja cepat, efektif dan efisien. Mesin yang dihasilkan ini sudah dilakukan uji coba untuk mendapat unjuk kerja mesin yang optimal. Uji coba hanya dilakukan dengan memvariasikan ukuran tebal tipisnya pemotongan dengan putaran pemotong tetap sebesar 200 rpm. Besarnya putaran permenit diperoleh dari perbandingan diameter pulley pada motor dengan

pulley pada as piringan tempat pemasangan pisau potong adalah 1 : 7, artinya 7 kali putaran motor penggerak akan menghasilkan 1 kali putaran piringan tempat pisau potong. Motor yang digunakan mempunyai kecepatan putar 1400 rpm, sehingga kecepatan putar piringan potong 200 rpm. Dalam piringan potong terpasang 6 buah pisau potong, sehingga kapasitas potong mesin pemotong krupuk ini adalah 1200 potong/menit. Sedangkan untuk 1 orang tenaga kerja yang sudah terampil dalam memotong krupuk, rata-rata hanya mampu memotong 100 potong/menit. Ini berarti bahwa mesin pemotong krupuk ini dapat meningkatkan produktivitas pemotongan krupuk 12 kali lipat dibandingkan dengan proses pemotongan dengan tangan/manual.

Selanjutnya, hasil uji coba dengan memvariasikan ukuran tebal krupuk 1 mm, 1,5 mm, 2 mm dan 2,5 mm, menghasilkan kualitas hasil pemotongan yang sama bagusnya, yakni tebalnya sama atau seragam. Hal yang perlu diperhatikan untuk menghasilkan kualitas pemotongan yang baik adalah gelondong krupuk yang akan dipotong harus benar-benar sudah dingin dan kenyal, tidak lembek.

Komponen utama mesin pemotong krupuk ini adalah kerangka mesin, piringan putar tempat pisau potong, pisau pemotong, as pemutar piringan, bearing, V-belt, pulley dan motor listrik. Gambar mesin pemotong krupuk dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Mesin Pemotong Krupuk Mekanik Motor Listrik

Prinsip kerja mesin pemotong krupuk mekanik motor listrik transmisi v-belt dan pulley ini adalah: (1) hubungkan kabel motor listrik dengan sumber listrik dari PLN; (2) tekan tombol ON/OFF pada mesin pada posisi ON; (3) motor listrik berputar dan putaran motor listrik ditransmisikan ke as pemutar piringan tempat pisau pemotong krupuk melalui pulley dan v-belt; (4) taruh gelondong krupuk pada

pengarah krupuk pada meja mesin potong; (5) dorong gelondong krupuk secara kontinu ke arah piringan tempat pisau pemotong krupuk; (6) gelondong krupuk tertahan oleh piringan dan terpotong oleh mata pisau potong yang sudah diatur sedikit keluar dari permukaan piringan sesuai dengan ketebalan krupuk yang diinginkan; (7) krupuk terpotong dan keluar melalui saluran keluar hasil pemotongan; (8) penjemuran krupuk; (9) pengemasan krupuk; dan (10) krupuk siap dipasarkan.

3.2.2. Mesin Molen (Mixer) Adonan Krupuk

Mekanik Motor Listrik dan Reduser

Mesin molen (*mixer*) adonan bahan krupuk mekanik motor listrik dan reduser ini dirancang dapat bekerja cepat, efektif dan efisien, yang mampu mencampur bahan adonan krupuk 25 kg dalam waktu maksimal 2,5 menit. Jika dibandingkan dengan proses mencampur secara manual, dimana seorang tenaga kerja hanya mampu mencampur adonan bahan krupuk \pm 25 kg dalam waktu 30 menit (*hasil survei*), maka mesin molen adonan bahan krupuk yang dirancang ini mempunyai kecepatan memproses 12 kali lebih cepat dibandingkan dengan cara manual dengan kualitas hasil campuran adonan bahan krupuk yang lebih baik, lebih rata dan lebih kalis, sehingga kualitas produk krupuk yang dihasilkan menjadi lebih baik, baik dari bentuk tampilan fisik maupun dari nilai rasanya yang lebih enak. Komponen utama mesin molen atau molen adonan bahan krupuk ini adalah kerangka mesin, motor penggerak, reduser, pulley, V-belt, kopleng, roda gigi, rantai dan satu unit alat molen (*mixer*). Gambar mesin molen (*mixer*) secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Mesin Molen (Mixer) Adonan Bahan Krupuk

Untuk mengetahui unjuk kerja mesin dan sebelum mesin diserahkan ke UKM mitra telah dilakukan uji coba. Hasil uji coba proses molen (*mixer*) adonan bahan krupuk dengan menggunakan

mesin pencampur adonan bahan krupuk dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji coba pencampuran (*mixer*) adonan bahan krupuk dengan menggunakan mesin dan manual dalam kg/menit

Pengujian ke	1	2	3	4	Rata-rata
Berat adonan dalam kg.	25	25	25	25	25
Waktu dalam menit	1' 1" 1" 1" 1"	39,8" ≈ 2'40"			
Berat adonan dalam kg.	25	25	25	25	25
Waktu dalam menit	3' 5" 0" 30"	29,49" ≈ 30'			

Dari hasil uji coba di atas dapat dilihat bahwa kapasitas produksi proses pencampuran adonan bahan krupuk dengan menggunakan mesin 25 kg/2,5 menit (600 kg/jam) dan proses pencampuran adonan bahan krupuk secara manual 25 kg/30 menit (50 kg/jam). Dari Tabel 2 dapat dilihat, bahwa waktu proses pencampuran secara manual cukup fluktuatif. Perbedaan waktu antara uji coba satu dengan uji coba lainnya cukup lama. Hal ini dapat dijelaskan karena proses pencampuran secara manual tidak bisa dilakukan secara kontinyu dan kondisi fisik tenaga kerja saat melakukan proses pencampuran, masih segar bugar, agak capek atau sudah sangat capek, tentu akan sangat berpengaruh terhadap produktivitas kerjanya.

3.2.3 Pembinaan Manajemen Usaha UMK

Dari aspek manajemen usaha, selama ini di UKM mitra belum melaksanakan manajemen usaha dengan baik, terutama manajemen keuangan, manajemen produksi dan tenaga kerja. Melalui perbaikan, pembinaan dan penataan manajemen usaha di UKM mitra yang dilakukan oleh tim pelaksana program IbM ini, target yang ingin dicapai adalah dilaksanakannya manajemen usaha yang baik dan profesional oleh pengusaha UKM mitra, terutama manajemen keuangan melalui pembukuan arus keuangan kegiatan usaha oleh pengusaha UKM mitra, dilakukannya pemisahan antara uang yang digunakan untuk kegiatan usaha dengan uang yang digunakan untuk kebutuhan hidup keluarga setiap hari. Dengan dilakukannya manajemen usaha yang baik oleh pengusaha UKM mitra, maka upaya pengusaha untuk memajukan dan mengembangkan usahanya secara bertahap akan berhasil dan sukses dengan baik.

Pembinaan **manajemen keuangan** dilakukan melalui penerapan buku kas sederhana yang mudah dipahami dan dapat dilakukan oleh pengusaha industry kecil krupuk. Pengusaha harus tertib dalam

mencatat besarnya modal usaha, besar hasil penjualan, besarnya keuntungan yang diperoleh, dan jumlah uang yang digunakan untuk kebutuhan keluarga sehari-hari, sehingga pengusaha dapat merencanakan pengembangan UKM krupuknya dengan baik, lancar dan sukses.

Untuk memperbaiki lemahnya manajemen produksi, membenahan **manajemen produksi** dilakukan dengan memberikan pemahaman cara meningkatkan produksi melalui pengelolaan produksi yang baik yang mencakup persiapan bahan, persediaan bahan, penataan lingkungan kerja, penyelesaian urutan pekerjaan sesuai urutan pesanan dan peningkat produksi melalui penerapan teknologi produksi yang tepat, termasuk cara mengelola, menerapkan dan merawat teknologi produksi yang diperoleh dari pelaksanaan program IbM, sehingga produksinya secara kualitas dan kuantitas meningkat, mesin produksinya awet dan usahanya berkembang.

Untuk **manajemen karyawan**, dilakukan melalui diskusi dan pendampingan dengan memberikan pengertian, pemahaman dan memotivasi karyawan akan pentingnya disiplin dalam bekerja dan tanggung jawab atas pekerjaan yang dilakukan. Kegiatan ini dilakukan secara kontinyu untuk mencapai tingkat kesadaran yang optimal akan pentingnya kerjasama yang baik antara karyawan dan pengusaha, sehingga mereka bekerja dengan hati yang ikhlas dan semangat kerja yang tinggi karena apa yang ia kerjakan adalah untuk kepentingan bersama dan bukan semata-mata kepentingan pengusaha saja. Untuk meningkatkan disiplin karyawan, dibuatkan daftar hadir dan pulang karyawan yang harus ada keterlibatan aktif pihak pengusaha untuk memantau karyawannya secara berkelanjutan, sehingga secara bertahap terjadi perubahan budaya atau kultur disiplin kerja yang baik. Disamping itu, pengusaha harus terus memotivasi karyawannya untuk selalu menghasilkan produk dengan kualitas terbaik, dan jika mampu perlu diberikan insentif.

Kegiatan pelatihan dan pendampingan dalam membenahan manajemen UKM mitra ini telah memberikan hasil yang positif, ditunjukkan dengan adanya perubahan manajemen UKM industry kecil krupuk mitra yang lebih baik. Membaiknya manajemen produksi ditandai dari penataan lingkungan produksi yang tertata lebih bersih dan rapi, penyelesaian produk yang tepat waktu sesuai urutan masuknya order, dan memelihara peralatan secara rutin agar selalu siap digunakan untuk produksi. Membaiknya manajemen karyawan dapat

dilihat dari pening-katan disiplin karyawan dan kerjasama antara karyawan yang lebih kompak. Peningkatan disiplin karyawan juga dapat dilihat dari kedatangan dan pulang karyawan sesuai jam kerja yang ditentukan pengusaha. Sedangkan membaiknya manajemen keuangan dapat dilihat dari perubahan pengusaha yang sudah mulai tertib dalam membukukan arus keuangan usaha dalam buku kas sederhana, yakni mencatat besarnya modal usaha, besarnya keuntungan, dan besarnya uang dari keuntungan yang diambil untuk kebutuhan keluarga

4. KESIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan program IbM ini telah menghasilkan satu unit mesin pemotong krupuk mekanik motor listrik, satu unit mesin pencampur adonan bahan krupuk semi otomatis yang efektif dan efisien mekanik motor listrik dan reduser sebagai transmisinya, dan terjadinya pengelolaan manajemen usaha yang lebih baik. Mesin yang dibuat dan dihasilkan ini sesuai dengan kebutuhan yang diharapkan oleh pengusaha UKM krupuk dan terbukti efektif dan efisien untuk meningkatkan produktivitas UKM krupuk.

Mesin pemotong krupuk ini mampu meningkatkan kapasitas produksi pemotongan sebesar 1200 potong/menit atau 12 kali lipat proses pemotongan secara manual sebesar 100 potong/menit. Mesin molen (*mixer*) adonan bahan krupuk mekanik motor listrik dan reduser dapat meningkatkan kapasitas produksi adonan dengan besaran yang sama dengan mesin pemotong krupuk, yakni 600 kg/jam atau 12 kali lebih cepat dibandingkan dengan cara manual sebesar 50 kg.jam. dengankualitas campuran adonan bahan krupuk yang dihasilkan juga lebih baik, lebih rata dan lebih kalis, sehingga mutu produk krupuk yang dihasilkan menjadi lebih baik, baik dari bentuk tampilan fisik maupun rasanya.

Pelaksanaan manajemen UKM krupuk sudah menunjukkan adanya perubahan yang positif, terutama yang dapat dilihat adalah pembukuan arus keuangan usaha dengan menggunakan buku kas sederhana yang sudah tertib dilakukan. Manajemen produksi dapat dilihat dari penataan lingkungan produksi yang lebih rapi dan bersih serta pemanfaatan mesin produksi yang disertai dengan perawatan yang baik. Sedangkan untuk manajemen karyawan dapat dilihat dari disiplin dan kerjasama antara karyawan yang sudah mulai terbangun baik

5. DAFTAR PUSTAKA

Harun.(1996).Teori dan praktek kerja logam. Edisi ketiga.
Jakarta: Erlangga

Kemenristek Dikti.(2017). Panduan Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat di Perguruan Tinggi Edisi XI. Jakarta: Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat

Maslov, D., Danilevsky and Sasav, V.(tanpa tahun).
Engineering Manufacturing Processes. Peace
Publishers Moscows.

Niken, dkk.(1996).Pengaruh kemasan terhadap pemasaran suatu produk. Artikel yang dimuat di Majalah Forum Komunikasi FPTK se-Indonesia. IKIP Padang.

Sumanto. (1994). Pengetahuan Bahan (untuk Mesin dan Listrik). Yogyakarta Andi Offset.

Wirjosumarto,Harsono.(1999).Teknologi Pengelasan Logam.Jakarta: Pradnya Paramita.



Pengembangan Media CAI Berbasis Android Bagi Anak Berkebutuhan Khusus “Tunarungu” untuk Meningkatkan Kemampuan Berbicara dan Berisyarat

**Muhamad Anang Zaenuri¹⁾, Devi Rahma Fitri Andani²⁾,
Listya Putri Angreni³⁾, Siti Fatimahtus Zahroh⁴⁾**

Kurikulum dan Teknologi Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: ¹⁾cr.anang@gmail.com, ²⁾andanidevirahma291015@gmail.com

³⁾listyartwork@gmail.com, ⁴⁾fatimahtuzzahroh0@gmail.com

ABSTRAK

Anak penyandang tunarungu merupakan bagian dari anak Indonesia yang mempunyai hak yang sama dengan anak normal lainnya. Dalam hal ini anak tunarungu mengalami kesulitan dalam proses belajar bahasa Indonesia khususnya penyesuaian bahasa SIBI (Sistem Isyarat Bahasa Indonesia) terhadap bahasa anak sehari-hari. Banyak hal yang belum mereka mengerti tentang bagaimana cara berbicara dengan menggunakan sibi yang baik dan benar. Berdasarkan pada latar belakang yang telah dikemukakan maka timbul rumusan masalah bahwa diperlukannya pengembangan media CAI (*Computer Assisted Instruction*) berbasis android untuk anak berkebutuhan khusus “tunarungu” dalam belajar berbahasa dan berisyarat, adapun tujuan dari pengembangan ini adalah untuk membantu proses belajar berbicara dalam bahasa Indonesia dengan menggunakan bahasa SIBI, dalam hal ini anak berkebutuhan khusus dapat belajar dengan mandiri, selain itu media cai berbasis android mampu menjadi sebuah aplikasi yang relevan yang dapat digunakan tidak hanya dalam proses pendidikan anak berkebutuhan khusus lingkup daerah, namun juga dapat ditingkatkan dalam lingkup nasional.

Langkah-langkah pengembangan ini menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery and Evaluations*). Subjek uji coba meliputi ahli materi, ahli media, dan anak berkebutuhan khusus “tunarungu”. Instrumen pengumpulan data menggunakan angket tertutup, wawancara terstruktur. Teknik analisis data menggunakan analisis perhitungan, yaitu modifikasi dari rumus analisis deskriptif.

Hasil akhir pengembangan ini berupa aplikasi berbasis android dengan nama SIBI PINTAR yang didalamnya termuat materi tentang pengenalan huruf, angka, behasa sehari-hari dan dialog. Dari kegiatan validasi ahli materi dan ahli media, dan uji coba kepada anak berkebutuhan khusus respon yang ditunjukkan baik, dengan hasil data tersebut dapat disimpulkan bahwa media CAI ini dapat dikataakaan layak digunakan dan dimanfaatkan anak berkebutuhan khusus “tunarungu” untuk memfasilitasi dalam belajar mandiri.

Kata Kunci : Media, Pengembangan Media CAI, Anak Berkebutuhan Khusus, Android

ABSTRACT

Deaf children who live in Indonesia have the same right as normal kids. In this case, deaf kids have difficulty in Indonesia language learning process especially the using of SIBI in daily conversation that is the way how to use it well. According to the background, the research problem of this study is the need of developing CAI(Computer Assisted Instruction) media android-based for disability children, deaf children, in the learning of using language and sign. The aim of this study was to help learning process of the using of SIBI for Indonesian language communication so the children can learn independently. Furthermore, the purpose of this study is to make the CAI media android-based to be a relevant application which used by disability leaning process in region and national.

CAI media android-based was investigated through ADDIE model (Analysis, Design, Development of production, Implementation or Delivery, and Evaluation). The subjective of this experiment were the specialist of theory, specialist of media, and deaf children. The researchers used close-ended questionnaire and structured interview to collect the data. To analyze the data the researchers used calculation analysis that is the modification of descriptive analysis formula.

The final result was an application android-based, SIBI PINTAR, which include lessons about the introduction of alphabets, numbers, daily conversations, and dialogs. The result of validation activity of specialist of theory and specialist of media and experiment shows that deaf children gave good respond. According to the result, the researchers conclude that CAI media android-based is accepted for deaf children that they used as facilitation in learning independently.

Key Words: media Media, Developing of CAI, Disability, Android

1. PENDAHULUAN

Penguasaan teknologi informasi dan komunikasi menjadi salah satu usaha untuk bertahan dan bersaing

dalam era globalisasi. Oleh karena itu pendidikan dengan cepat merespon perkembangan tersebut salah satunya dengan penggunaan android dalam proses belajar anak. perhatian pemerintah lebih tertuju pada jenjang pendidikan dasar, menengah dan tinggi, secara berangsur-angsur setelah itu, perhatian pemerintah juga tertuju pada pendidikan anak berkebutuhan khusus terutama Tunarungu. Anak tunarungu merupakan anak yang mengalami kekurangan atau kehilangan pendengaran yang mengakibatkan hambatan dalam perkembangan bahasa dan bicara.

Peranan bahasa, bicara dan indra pendegaran dalam konteks komunikasi merupakan hal yang saling berkaitan. Sebagaimana yang diketahui bahwa fungsi bahasa adalah selain sebagai alat untuk menyatakan diri (fungsi ekspresi), juga untuk menangkap pikiran dan perasaan orang lain (fungsi sosial). Dari wawancara dan observasi guru kelas di SD LB-B Karya Mulia 2 diperoleh hasil bahwa siswa mengalami kesulitan dalam berkomunikasi dengan orang lain terutama penyampaian identitas siswa meliputi penyampaian alamat rumah, nama orang tua, dan juga dalam menyampaikan keinginannya kepada orang lain.

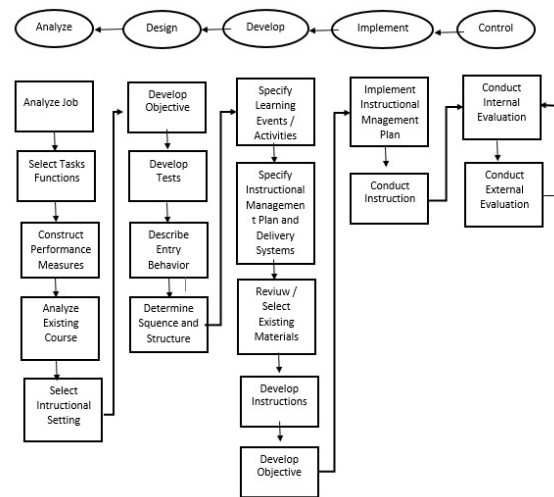
Terganggunya indera pendengaran inilah yang sangat berpengaruh terhadap penerimaan bahasa dalam bentuk suara. Maka dalam proses penerimaan bahasa, anak tunarungu lebih mengedepankan fungsi indera visual. Atas dasar pembahasan di atas maka, penulis mengembangkan media pembelajaran CAI berbasis android. Dan android sebagai alat untuk merealisasikan media CAI dalam bentuk aplikasi dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan berbicara dan berisyarat bagi anak berkebutuhan khusus “tunarungu” di SD LB-B Karya Mulia 2 Surabaya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan model penelitian dan pengembangan ADDIE yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa aplikasi pendidikan media CAI berbasis android pada SIBI (Sistem Isyarat Bahasa Indonesia).

Model pengembangan yang digunakan merupakan adaptasi langkah-langkah penelitian dan pengembangan ADDIE yang dikemukakan oleh Robert Maribe Branch dalam buku Instructional Design :The ADDIE Approach, yang meliputi 5 tahapan diataranya adalah tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Model ADDIE dipilih karena model ini sederhana dan

mudah dipelajari serta strukturnya yang sistematis. Berdasarkan model pengembangan tersebut , maka prosedur pengembangan dalam penelitian ini di bagi dalam lima tahap.



Gambar 1.1 (model pengembangan ADDIE)

Tahap pertama, berupa analisis kebutuhan yang meliputi: survey lokasi penelitian, identifikasi karakter peserta didik, mengidentifikasi sumber-sumber yang dibutuhkan, penentuan strategi yang tepat, dan penyusunan rencana pengelolaan program. Studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan informasi, diantaranya dengan mempelajari tentang SIBI, Media CAI dan Android.

Tahap kedua berupa pengembangan desain, pada tahap pengembangan desain ini dikembangkan tujuan program yang menjadi fokus peneliti untuk mengembangkan media CAI, sehingga terdapat landasan agar media yang di kembangkan dapat mencapai tujuan. Setelah penentuan tujuan dilanjutkan dengan mengembangkan instrumen penelitian, mengembangkan materi, penyusunan strategi dan merancang evaluasi.

Tahap ketiga berupa pengembangan media yang terdiri dari kegiatan memilih media atau kombinasi media terbaik yang akan digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran, menentukan strategi yang sesuai untuk digunakan dalam menyampaikan substansi program.

Tahap keempat adalah implementasi atau penerapan, pada tahap ini penenrapan media di ujicobakan kepada ahli media, ahli materi, mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah pengembangan media CAI, serta mahasiswa PLB sehingga media yang dikembangkan dapat memenuhi kata layak untuk digunakan siswa yang

berkebutuhan khusus “tunarungu”. Tahap penerapan ini sudah mendapatkan komentar yang cukup baik, serta terdapat beberapa saran yang diberikan untuk perbaikan media sehingga media ini sudah dikatakan layak digunakan dan bisa dilakukan uji coba kepada siswa berkebutuhan khusus.

Tahap kelima merupakan evaluasi, tahap ini merupakan langkah terakhir dari model pengembangan ADDIE. Evaluasi merupakan sebuah proses yang dilakukan untuk memberikan nilai terhadap media yang dikembangkan. Evaluasi bertujuan untuk memperbaiki media hingga media yang dikembangkan peneliti mendapatkan kata layak untuk digunakan bagi anak SD LB-B kelas 1.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Produk CAI yang dihasilkan dikemas dalam bentuk *Compact Disc (CD)*. Proses produksi CAI ini diolah dalam program *Adobe Flash* dan program-program pendukung seperti *Adobe Photoshop*, dan *CorelDraw*. Proses produksi tersebut dapat berjalan dengan lancar, cepat, dan lebih tertata karena didasarkan *storyboard* yang sudah dibuat sebelumnya dan kesiapan bahan-bahan yang diperlukan yang sesuai dengan karakteristik pengguna.

Secara garis besar produk CAI hasil pengembangan berisi: (1) pendahuluan; (2) materi yang terdiri dari materi I, materi II, materi III, materi IV; (3) latihan soal; (4) evaluasi yang terdiri dari 10 butir soal pilihan ganda dengan satu jawaban benar; dan (5) profil yang berisi biodata dari pengembang. Materi I berisi tentang pengenalan abjad, materi II berisi pengenalan angka, materi III berisi tentang pengenalan bahasa sehari-hari, dan materi IV adalah penggunaan bahasa sehari-hari dengan sistem dialog. Ke-empat materi tersebut didukung oleh video dan audio. Evaluasi berisi sepuluh butir soal pilihan ganda dengan satu jawaban benar.

Setelah produk CAI hasil pengembangan dalam bentuk CD tersebut selesai dibuat, maka dilakukan pengecekan baik internal maupun eksternal, produk tersebut dapat berjalan dengan lancar, kemudian dilanjutkan pada tahap evaluasi, yaitu validasi oleh ahli materi dan ahli media dan dilanjutkan pada tahap uji coba, yaitu uji coba kepada mahasiswa dengan desain uji coba perorangan.

Hasil penilaian ahli materi terhadap kualitas produk ditinjau dari aspek pembelajaran menunjukkan bahwa persentase skor sebesar 71,4% (kategori *baik*). Hasil penilaian ahli media terhadap kualitas produk menunjukkan bahwa persentase skor

sebesar 94,4% (kategori *sangat baik*). Hasil penilaian secara keseluruhan aspek pada uji coba perorangan menunjukkan bahwa untuk aspek teknis media sebesar 95% (kategori *sangat baik*).

Pembahasan

Memperhatikan hasil penilaian aspek-aspek CAI pembelajaran baik oleh ahli materi, ahli media dan mahasiswa maka dapat dikatakan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan termasuk ke dalam kategori baik dan sangat baik sehingga dapat disimpulkan CAI layak untuk digunakan.

Beberapa saran perbaikan yang diberikan oleh ahli media pada saat kegiatan validasi media adalah: (1) perlu menambahkan profil program dan tujuan serta sasaran, (2) sebaiknya tombol petunjuk menggunakan Bahasa Indonesia, (3) sebaiknya jenis huruf menggunakan jenis huruf *comic sans*. Berdasarkan saran-saran tersebut maka dilakukan perbaikan sebagai berikut: (1) menambahkan komponen profil program dan tujuan serta sasaran, (2) mengganti bahasa pada tombol petunjuk menggunakan Bahasa Indonesia, (3) mengganti jenis huruf menggunakan jenis huruf *comic sans*.

4. SIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan penelitian ini dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut. Pertama, prosedur pengembangan CAI ini melalui lima tahapan yaitu analisis kebutuhan, mengembangkan desain, mengembangkan produk, implementasi, dan evaluasi. Semua tahapan tersebut telah selesai dilakukan hingga menghasilkan produk CAI berbasis android dalam bentuk kepingan CD CAI pembelajaran mata kuliah media pembelajaran yang telah memenuhi kriteria kelayakan. Kedua, media ini tergolong layak digunakan sebagai media pembelajaran. Hal ini sesuai dengan penilaian oleh ahli materi terhadap kualitas produk ditinjau dari aspek pembelajaran diketahui bahwa rerata skor sebesar 72,4% (kategori *baik*), penilaian oleh ahli media terhadap kualitas produk menunjukkan bahwa persentase skor sebesar 94,4% (kategori *sangat baik*), dan hasil penilaian secara keseluruhan aspek pada uji coba perorangan menunjukkan bahwa untuk aspek teknis media sebesar 95% (kategori *sangat baik*).

5. DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, Saifuddin, 2013, *Metode Penelitian*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Daryanto, 2012, *Media Pembelajaran*, CV. Yrama Widya, Bandung.

- Semiawan, Conny R., 2008, *Belajar dan Pembelajaran Prasekolah dan Sekolah Dasar*, PT Macanan Jaya Cemerlang, Indonesia.
- Sadiman, A.S., Raharjo, R., Anung, H., & Rahardjito, 2009, *Media Pendidikan : Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatan*, Jakarta : Rajawali Pers.
- Smaldino, S. E., Lowther, D. L., & Russell, J. D. 2007. *Instructional Technology and Media for Learning (9th ed.)*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Sa'ad Wazis Hidayat & Sulistyowati, 2010, Pengembangan komputer pembelajaran (CAI) tentang gerak lurus beraturan pada mata pelajaran fisika bagi siswa kelas VII SMP Negeri 2 Surabaya, 10 (1), 86-99



Penyisipan Watermark Berbasis Blok Untuk Deteksi Kerusakan Dan Pemulihan Dokumen Digital

Lusia Rakhmawati^{1*)}, Naim Rochmawati²

¹ Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: lusiarakhmawati@unesa.ac.id

² Jurusan Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: naimrochmawati@unesa.ac.id

*) Alamat Korespondensi: Email: lusiarakhmawati@unesa.ac.id

ABSTRAK

Sejak satu dekade terakhir, dengan adanya internet terjadi pertumbuhan yang pesat terhadap penggunaan data multimedia. Digitalisasi informasi memberikan manfaat yang besar dalam penurunan kapasitas penyimpanan dan untuk memudahkan transfer informasi melalui Internet. Namun, hal itu menyebabkan beberapa masalah serius, seperti pelanggaran hak cipta, masalah otentikasi dan perubahan konten itu sendiri. Perlindungan intelektual hak milik merupakan isu penting untuk memastikan integritas dan kepemilikan citra yang diterima. Untuk mengimbangi kesalahan kanal dan memperbaiki citra yang rusak, banyak metode deteksi kerusakan dan pemulihan citra telah diusulkan. Penelitian ini menggunakan metode *fragile watermarking*, dimana beberapa informasi penting diperoleh dari citra itu sendiri yang dipilih sebagai *watermark* dan kemudian dapat diperoleh kembali pada dekoder untuk menutupi bagian yang rusak. Dalam skema ini, citra dokumen asli dibagi menjadi beberapa blok dengan ukuran seragam dan pemetaan blok acak dihasilkan dengan menggunakan algoritma transformasi 1-D. Di sisi enkoder, *watermark* dihasilkan dan dimasukkan ke dalam blok pemetaan yang sesuai dengan memodifikasi tiga bit yang paling tidak signifikan dari setiap nilai piksel di blok tersebut. Pada dekoder, informasi fitur sebagai *watermark* direkonstruksi dan dokumen digital tersebut dapat dikembalikan berdasarkan data tersembunyi yang telah di ekstraksi. Dari hasil percobaan didapatkan bahwa rata-rata nilai deteksi kerusakan dan perbaikan untuk jenis kerusakan yang disengaja pada dokumen digital adalah sebesar 96,2%.

Kata kunci: *fragile watermarking*, deteksi kerusakan

ABSTRACT

The rapid ascent of the internet over the last decade makes increasing the uses of multimedia data. Information digitization provides substantial benefits in decreasing storage capacity and to facilitate the transfer of information over the Internet. However, it causes some serious issues, such as copyright, authentication issues and content changes themselves. The intellectual property protection is an important issue to ensure the integrity and ownership of the received image. To compensate for errors and improve the damaged image, many methods of damage detection and image recovery have been proposed. This research uses a fragile watermarking method, where some important information from the image itself is selected as watermark and then can return to the decoder to cover the damaged part. In this scheme, the image of the original document is divided into multiple blocks of uniform size and block mapping using the 1-D transformation algorithm. On the encoder side, the resulting watermark and compensation into the mapping blocks correspond to the least significant bits of each pixel value in the block. In the decoder, feature information as a watermark is reconstructed and the digital document can be checked based on hidden data that has been extracted. From the experimental results performed on average for the detection of damage and damage to digital documents is 96.2%.

Key Words: fragile watermarking, kerusakan detection

1. PENDAHULUAN

Digitasi memberikan manfaat substansial dalam mengurangi kapasitas penyimpanan dan untuk memudahkan pengalihan informasi melalui Internet. Namun, ini menyebabkan beberapa masalah serius, seperti hak cipta, masalah otentikasi dan perubahan konten [1]. Perlindungan kekayaan intelektual merupakan isu penting untuk memastikan integritas dan kepemilikan citra yang diterima. Integritas dan keaslian citra digital dapat menggunakan teknik watermarking [3]. Teknik watermarking menuntut tanda digital (disebut watermark) ke medium asal (disebut host). Tanda air adalah string data yang bisa

terlihat atau tidak terlihat. Tanda air yang tak terlihat adalah informasi tersembunyi dalam citra logo logo, pesan terkait citra, bagian dari citra host, dan bahkan. Kemudian dapat diekstraksi menggunakan skema ekstraksi yang dirancang sebelumnya untuk berbagai tujuan, termasuk verifikasi integritas konten, otentikasi pemilik, dan pesan rahasia. Kelemahan teknik ini dikembangkan pada [9], dengan fokus pada mendeteksi apakah citra rusak.

Perkembangan saat ini, watermarking yang rapuh dan telah diterapkan untuk tujuan otentikasi [2, 8]. Metode ini tidak hanya mendeteksi dan mencari modifikasi pada citra, tapi juga mengembalikan

wilayah yang berubah dengan informasi yang tersembunyi pada citra. Watermark bukan lagi sebuah logo atau bagian dari pesan, tapi citra itu sendiri. Citra asli biasanya disebut fitur citra, yang masih mengandung cukup informasi untuk mewakili data citra asli. Fitur citra ini kemudian disematkan ke dalam citra asli melalui berbagai teknik untuk membuat citra watermark. Kualitas citra yang diberi watermark biasanya cukup tinggi; Citra ini begitu dipublikasikan di internet sebagai pengganti citra aslinya. Dalam kasus ini, bila citra yang dilumpuhkan cacat, citra fitur tertanam dapat diekstraksi untuk merekonstruksi citra.

Sebagian besar metode pemulihan citra yang ada memanfaatkan properti kehalusan citra, di mana intensitas dari satu pixel ke piksel terdekat bervariasi secara halus. Metode ini berfokus pada blok bersebelahan spasial atau temporal berdekatan untuk menutupi kerusakan [4]. Karena beberapa bagian citra dapat memiliki variasi intensitas tinggi, mereka tidak selalu bekerja dengan cukup baik bila dilihat dari kualitas citra untuk blok yang kompleks. Metode yang ada untuk deteksi kerusakan dan perbaikan citra memerlukan banyak data untuk dimasukkan ke dalam citra asli demi perbaikan otentikasi dan citra. Ini menyimpulkan kualitas persepsi citra yang diberi watermark. Selanjutnya, pelokalan deteksi kerusakan dan proses pemulihan tidak efisien. Metode yang ada juga tidak memvalidasi deteksi kerusakan dan pemulihan terhadap beberapa serangan penyisipan, penghapusan dan penggantian data digital.

Hasil penelitian yang lengkap untuk mendeteksi dan memperbaiki modifikasi citra warna yang disengaja dilakukan pada [6,10-13]. Zhang et al. [18] mengembangkan pendekatan untuk deteksi dan perbaikan serangan yang disengaja terhadap citra berwarna. Metode watermarking rapuh diusulkan pada [18] yang memasukkan satu salinan watermark ke dalam domain wavelet pada saluran merah pada citra. Salinan lain dari tanda air dimasukkan ke dalam domain spasial biru dari citra aslinya. Watermarking domain ganda ini dilakukan untuk otentikasi, deteksi kerusakan dan peningkatan citra. Pada [19], fitur lokal dari blok citra berwarna seperti histogram yang disematkan ke saluran chrominance digunakan untuk otentikasi. Beberapa teknik watermarking yang kuat menggunakan Discrete Wavelet Transform (DWT) dan Dekomposisi Nilai Singular (SVD) diusulkan oleh Zhang et al. di [18].

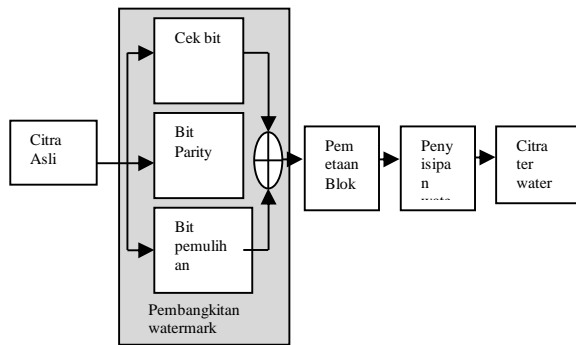
Dari hasil survei literatur dapat disimpulkan bahwa metode yang ada untuk kerusakan pada citra [5]. Ini menyimpulkan kualitas persepsi citra yang

diberi watermark. Selanjutnya, pelokalan deteksi kerusakan dan proses pemulihan tidak efisien [7,14]. Metode yang ada juga tidak memvalidasi deteksi kerusakan dan pemulihan terhadap beberapa serangan penyisipan, penghapusan dan penggantian data digital. Dalam proposal ini, skema watermarking rapuh baru diusulkan untuk efisiensi deteksi kerusakan dan proses pemulihan informasi pada dokumen digital. Skema yang diusulkan berfokus pada pencapaian kualitas pemulihan daerah yang rusak. Selain itu, perbaikan dalam proses otentikasi melibatkan fokus metode ini. Skema yang diusulkan berfokus pada pencapaian kualitas pemulihan daerah yang lebih tinggi. Selain itu, peningkatan proses otentikasi dengan akurasi yang lebih tinggi pada kerusakan detection juga difokuskan pada metode ini.

2. SKEMA DETEKSI DAN PEMULIHAN DOKUMEN DIGITAL YANG DIUSULKAN

Skema ini mengadopsi teknik watermarking, dimana beberapa informasi *feature* yang signifikan diekstrak dari citra dan disisipkan kembali ke dalam citra itu sendiri. Kemudian, citra asli dengan data yang disisipkan dikodekan dan ditransmisikan. Pada dekoder, data yang disisipkan di rekonstruksi dan citra asli di dapatkan kembali berdasarkan rekonstruksi data yang disisipkan bersamaan dengan metode *post processing*.

Metode yang diusulkan disini tidak hanya mendeteksi dan mencari modifikasi dalam citra, tetapi juga memulihkan daerah yang diubah tersebut dengan informasi yang tersembunyi dalam citra. *Watermark* tidak lagi sebuah logo atau sepotong pesan, melainkan citra itu sendiri. Citra asal biasanya dikurangi menjadi ukuran yang sesuai yang disebut sebagai fitur citra, yang masih berisi informasi yang cukup untuk mewakili data citra asli. Fitur citra ini kemudian tertanam ke dalam citra asli melalui berbagai teknik untuk membentuk citra yang *ter-watermark*. Kualitas citra *ter-watermark* biasanya cukup tinggi, citra ini yang kemudian dipublikasikan di internet sebagai pengganti citra asli. Dalam kasus ini, bilamana citra *ter-watermark* rusak, maka fitur citra yang disisipkan tersebut dapat diekstraksi untuk merekonstruksi citra yang rusak tersebut.



Gambar 1. Blok diagram skema penyisipan watermark

Seperti terlihat pada Gambar 1, penyisipan watermark meliputi 3 langkah utama, yaitu pembangkitan watermark, pembangkitan bit parity dan bit cek dan algoritma pemetaan blok menggunakan torus automorphis.

2.1 Pembangkitan Watermark

Pemilihan komponen watermark harus memiliki informasi yang cukup yang dapat mewakili citra itu sendiri. Dengan kata lain, fitur penting yang dapat mencirikan sebuah citra akan diekstrak dan digunakan dalam proses penyisipan. Transformasi Wavelet Diskrit (Discrete Wavelet Transform, DWT) digunakan untuk mengubah citra dari domain spasial ke domain frekuensi, kemudian koefisien frekuensi terendah dari DWT level 1, LL, diekstrak sebagai fitur penting yang akan disisipkan. Bit stream dari koefisien LL tersebut yang digunakan sebagai watermark. Koefisien LL masing-masing akan menjadi delapan bit untuk merecover, recovery bit (r). Recovery bit, didapatkan dari nilai rata-rata blok korespondennya hasil dari pemetaan blok yang akan dijelaskan pada bagian C. Kemudian nilai tersebut diubah ke dalam bentuk biner, dan delapan bit biner tersebut merupakan recovery bit.

$$R_{(10)} \Rightarrow r_7 r_6 r_5 r_4 r_3 r_2 r_1 r_0 \quad (2)$$

$R_{(10)}$ = rata-rata blok koresponden hasil pemetaan dalam bentuk decimal

$$r_7 r_6 r_5 r_4 r_3 r_2 r_1 r_0 \quad (2) = \text{bentuk biner dari } R_{(10)}$$

2.2 Pembangkitan Parity dan Cek bit

Citra asli akan dibagi ke dalam blok-blok 2x2 yang tidak overlap. Untuk setiap blok 2x2 piksel, akan dibangkitkan dua cek bit (c), dua bit parity (p). Untuk mendapatkan nilai c, maka dihitung nilai rata-rata swiss untuk tiap-tiap blok dimana diperoleh dari rata-rata nilai piksel blok-blok tetangga, yaitu blok atas, bawah, kanan, dan kiri dengan terlebih dahulu membuat nol nilai LSB 0, LSB 1, dan LSB 3.

Kemudian melalui persamaan 1, akan diperoleh nilai check bit c1 dan c2 untuk tiap-tiap blok.

$$c1 = \begin{cases} 1, & \text{jika } R_{rata-rata_blokA} \geq R_{rata-rata_A} \\ 0, & \text{yanglain} \end{cases}$$

$$(1) \quad c2 = \begin{cases} 1, & \text{jika } c1 = 0 \\ 0, & \text{yanglain} \end{cases}$$

Untuk mendapatkan nilai bit parity p1 dan p2 dapat dilihat melalui persamaan 3, dimana terlebih dahulu nilai rata-rata blok diubah kedalam bentuk biner.

$$X_{(10)} \Rightarrow X_7 X_6 X_5 X_4 X_3 X_2 X_1 X_0 \quad (2)$$

$X_{(10)}$ = rata-rata blok dalam bentuk desimal

$X_7 X_6 X_5 X_4 X_3 X_2 X_1 X_0 \quad (2)$ = bentuk biner dari $X_{(10)}$

$$p1 = X_7 \oplus X_6 \oplus X_5 \oplus X_4 \oplus X_3$$

$$(2) \quad p2 = \begin{cases} 1, & \text{jika } p1 = 0 \\ 0, & \text{yanglain} \end{cases}$$

2.3 Penyisipan Watermark

Setelah mendapatkan cek bit, parity bit, dan recovery bit, dengan total terdapat 12 bit watermark, maka komponen watermark tersebut disisipkan ke dalam tiga LSB pasangan hasil pemetaan untuk masing-masing piksel.

2.4 Algoritma Torus Automorphism

Torus automorphism adalah sejenis sistem yang dinamis, di mana tiap keadaan berubah terhadap waktu t. Ketika t adalah diskrit, sebuah sistem dinamis dapat ditampilkan sebagai sebuah iterasi dari sebuah fungsi f, sebagai contoh, $S_{t+1} = f(S_t)$, $t \in Z = \{0, 1, 2, \dots\}$, S_t, S_{t+1} adalah keadaan pada saat t dan t+1. Torus automorphism dapat dianggap sebagai sebuah fungsi permutasi atau sebuah transformasi spasial dari daerah tertentu. Transformasi ini dapat dicitrakan menggunakan matrik A 2 x 2 dengan elemen-elemen konstan. Lebih spesifik, sebuah keadaan S_{t+1} atau sebuah titik (x_{i+1}, y_{i+1}) dapat ditransformasikan dari keadaan lain S_t atau titik lain (x_i, y_i) oleh

$$A = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} x_{i+1} \\ y_{i+1} \end{pmatrix} = A \times \begin{pmatrix} x_i \\ y_i \end{pmatrix} \text{ mod } N, \quad (3)$$

Dimana $a_i \in Z, |A|$ (determinan A) = 1, dan A memiliki nilai eigen $\lambda_{1,2} \in R - \{-1, 0, 1\}$, R adalah himpunan bilangan rasional.

Voyatzis dan Pitas [6] menampilkan satu parameter, 2D, torus automorphism diskrit, ditunjukkan pada persamaan (4), untuk membuat pemetaan random yang unik dari piksel dari sebuah citra:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ k & k+1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} x_{i+1} \\ y_{i+1} \end{pmatrix} = A \times \begin{pmatrix} x_i \\ y_i \end{pmatrix} \text{mod} N,$$

Dimana $(x_i, y_i) \in [0, N - 1] \times [0, N - 1]$ dan $k \in [0, N - 1]$, waktu berulang R tergantung pada parameter k, N, dan titik awal (x_0, y_0) . Dalam banyak kasus, R adalah sama dengan $N - 1$ atau $N + 1$, ketika N adalah bilangan prima [6]

Sebelum mengolah lebih lanjut, dilakukan tahap persiapan, dimana melakukan pemetaan blok $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow \dots \rightarrow A$ untuk enkripsi informasi watermark. Intensitas fitur blok A akan dilekatkan pada blok B, dan intensitas fitur blok B akan dilekatkan pada blok C dan seterusnya menggunakan algoritma transformasi 1-D yang dirumuskan pada [3] seperti terlihat pada persamaan 4 untuk menghasilkan deret pemetaan satu-satu.

$$X' = [f(X) = (k \times X) \text{mod} N] + 1, \quad (4)$$

Dimana $X, X' \in [0, N - 1]$ adalah jumlah blok, k sebuah bilangan prima $\in [0, N - 1]$ adalah kunci rahasia, dan $N \in Z - \{0\}$ adalah jumlah total blok citra.

2.5 Deteksi Kerusakan

Proses penyisipan watermark yang dilakukan pada sisi enkoder akan menghasilkan citra terwatermark (stego-image). Citra tersebut akan dikirim dan mengalami kerusakan akibat transmisi yang tidak sempurna. Di sisi dekoder citra terwatermark ditambah kerusakan diterima, kemudian dilakukan proses deteksi dan pemulihan citra. Proses deteksi hampir sama dengan proses penyisipan, adapun prosedur deteksi dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Citra terwatermark yang diterima dibagi ke dalam blok-blok tidak overlap 2x2 piksel.
2. Untuk setiap blok, hitung nilai rata-rata blok dan rata-rata swiss
3. Seperti halnya yang dilakukan disisi enkoder, hitung nilai check bit (c1, c2) dan parity bit (p1, p2) dari citra terwatermark.
4. Ekstrak 12-bit watermark di setiap blok
5. Ambil nilai paritybit (p1', p2') dan check bit (c1',c2') dari 12-bit watermark tersebut.
6. Bandingkan dengan nilai parity dan check bit citra terwatermark. Jika tidak sama, maka blok ditandai sebagai error; yang lain ditandai sebagai blok yang valid.

2.6 Pemulihan Citra

Setelah proses deteksi, masing-masing blok akan ditandai sebagai blok yang valid atau invalid. Pada

metode yang diusulkan disini akan merecover blok-blok yang invalid saja dan membiarkan blok-blok yang valid.

Untuk setiap blok-blok 2 x 2 piksel yang ditandai sebagai invalid, maka dilakukan pengecekan terhadap blok korespondennya melalui tabel look_up. Kemudian ekstrak 12-bit informasi watermark dari blok korespondennya dan ambil 8-bit recovery dari LSB 0, LSB 1 untuk digantikan ke dalam pasangan blok yang invalid tersebut. Sehingga metode yang diusulkan dalam penelitian ini lebih baik dari metode referensi [5], karena menggunakan 8-bit recovery yang sebelumnya hanya menggunakan 6-bit recovery.

Bila masih terdapat kerusakan, median filter digunakan untuk interpolasi piksel-piksel yang belum kembali[5], sehingga dapat menghasilkan kualitas citra recovery yang lebih baik.

3. HASIL SIMULASI

Kami menguji skema yang diusulkan untuk menunjukkan efektivitas menggunakan dokumen citra. Berbagai jenis serangan diterapkan pada citra-citra ini sama seperti pada [17]: penyisipan, penghapusan, pembaruan, penyisipan dengan banyak citra, dan beberapa serangan.

Kinerja pendekatan yang diusulkan diukur dalam hal tingkat deteksi kerusakan, tingkat pemulihan kerusakan dan Peak Signal to Noise Ratio (PSNR) [10]. PSNR mengukur kualitas citra yang diberi watermark dan citra yang dipulihkan. PSNR sesuai persamaan 6.

$$MSE = \frac{1}{m \cdot n} \sum_{i=0}^{m-1} \sum_{j=0}^{n-1} (I(i, j) - W(i, j))^2 \quad (5)$$

$$PSNR = 20 * \log_{10}(MAX_I) - 10 * \log_{10}(MSE) \quad (6)$$

Di sini, 'I' dan 'W' mewakili citra yang diberi watermark dan citra yang dipulihkan masing-masing dan MAXI adalah nilai piksel maksimum yang mungkin dari citra. Ketepatan deteksi kerusakan dihitung dengan menemukan perbedaan antara bit yang benar-benar dirusak dan bit terdeteksi seperti yang dirusak. Hal ini diungkapkan dengan menggunakan rumus di bawah ini:

$$t_d = 1 - ((\sum_{i=1}^{M \times B} \sum_{j=1}^{N \times B} (b_a \oplus b_d)) / n) \quad (7)$$

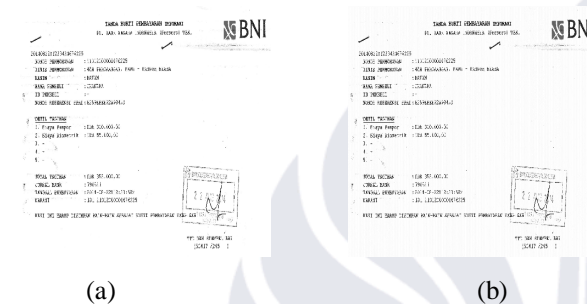
dimana mewakili akurasi pendeteksian kerusakan, M adalah tinggi citra yang dirusak dalam piksel, N adalah lebar citra yang dirusak dalam piksel, menunjukkan nilai bit citra yang dirusak dan menunjukkan nilai bit yang terdeteksi oleh proses

ekstraksi watermark dan n menunjukkan jumlah bit sebenarnya dirusak.

Tingkat pemulihan kerusakan dihitung dengan operasi XOR dari citra yang dipulihkan dan diberi watermark yang diberikan di bawah ini:

$$t_r = 1 - ((\sum_{i=1}^{MX8} \sum_{j=1}^{NX8} (b_w \oplus b_r)) / MXNX8) \quad (8)$$

Dimana merepresentasikan akurasi pendeteksian kerusakan, M adalah tinggi citra yang dipulihkan dalam piksel; N adalah lebar citra yang dipulihkan dalam piksel, menunjukkan nilai bit dari citra yang diberi watermark dan menunjukkan nilai bit dari citra yang dipulihkan.



Gambar 2. a. Citra asli b. Citra yang diberi watermark

Gambar 2a dan 2b merupakan contoh citra asli dan citra yang diberi watermark. Dapat ditunjukkan bahwa antara citra asli dan citra watermark nampak serupa dengan PSNR sebesar 40,41 dB. Citra yang dirusak dan hasil pendeteksian yang diusulkan ditunjukkan pada Gambar 3a dan 3b.

Nilai akurasi pendeteksian kerusakan untuk penyisipan citra, dimana pada contoh ini telah dihitung dengan menggunakan persamaan 6. Nilai akurasi deteksi kerusakan dari metode yang diusulkan adalah 98%. Keakuratan pemulihan kerusakan untuk citra sampel dihitung dengan menggunakan persamaan 7, dimana nilai pemulihan kerusakan mencapai 98% untuk metode yang diusulkan.

Akurasi deteksi kerusakan dan akurasi pemulihan kerusakan dievaluasi untuk mengetahui kinerja metode yang diusulkan. Deteksi kerusakan rata-rata dan hasil pemulihan untuk pendekatan yang ada [17] dan pendekatan yang diusulkan ditabulasikan pada Tabel 1. Metode [17] dan metode yang diusulkan telah diuji untuk berbagai serangan seperti penyisipan, penghapusan, updasi, multiple insertions dan multiple attacks. Untuk semua citra dokumen Hal ini dapat diamati dari nilai pada Tabel 1, bahwa nilai maksimum dari rata-rata deteksi kerusakan dan nilai persentase pemulihan adalah

98% untuk sistem yang diusulkan dan akurasi maksimum 95% telah dicapai oleh sistem yang ada [17]. Oleh karena itu deteksi dan pemulihan kerusakan dari sistem yang diusulkan lebih baik dari pada sistem yang ada [17]. Seperti dapat diamati, algoritma ini mampu mendeteksi daerah yang dirusak, tidak bergantung pada ukurannya. Tabel I juga menunjukkan bahwa akurasi deteksi kerusakan dan akurasi pemulihan kerusakan serupa. Dapat dijelaskan bahwa metode yang diusulkan ini perlu segera memulihkan blok yang dirusak, dan menjaga blok otentik tidak ada perubahan.



Gambar 3. Proses deteksi . (a)Citra yang dirusak penambahan citra sendiri (b.)Deteksi citra yang dirusak (tanda merah)

Tabel 1 Analisis deteksi kerusakan dan pemulihan citra

Serangan	Akurasi deteksi kerusakan (%)		Akurasi pemulihan (%)	
	Metode[17]	Metode Yang diusulkan	Metode[17]	Metode Yang diusulkan
Penyisipan	94	95	93	95
Penghapusan	95	98	95	98
Penambahan citra sendiri	95	98	94	98
Banyak penyisipan	93	95	93	95
Serangan Gabungan	92	95	93	95

4. KESIMPULAN

Skema watermarking baru yang rapuh diusulkan untuk efisiensi deteksi kerusakan dan proses pemulihan informasi pada dokumen digital. Metode ini berfokus pada pencapaian kualitas pemulihan daerah yang rusak. Selain itu, perbaikan dalam proses otentikasi dengan akurasi yang lebih tinggi pada deteksi kerusakan juga menjadi fokus dalam metode ini. Hasil percobaan menunjukkan bahwa skema yang diusulkan dapat secara efektif menghalangi serangan, dan citra yang dirusak dapat dipulihkan dengan kualitas visual citra yang lebih baik.

5. DAFTAR PUSTAKA

- H. He, J. Zhang, and F. Chen, "Adjacent-block based statistical detection method for self-embedding watermarking techniques," *Signal Processing*, vol. 89, pp. 1557–1566, 2009.
- K. Thongkor, "Digital Image Watermarking for Photo Authentication in Thai national ID card," pp. 0–3, *IEEE International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON)*, 2012.
- C. Vyas and M. Lunagaria, "A Review on Methods for Image Authentication and Visual Cryptography in Digital Image," *IEEE International Conference on Computational Intelligence and Computing Research*, 2014.
- R. Chamlawi, I. Usman, and A. Khan, "Dual Watermarking Method for Secure Image Authentication and Recovery," *IEEE 13th International Multitopic Conference, INMIC*, 2009.
- J. Chang, B. Chen, and C. Tsai, "LBP-based Fragile Watermarking Scheme for Image Tamper Detection and Recovery," *IEEE 2nd International Symposium on Next-Generation Electronics (ISNE)*, pp. 173–176, 2013.
- T. Chen and H. Lu, "Robust spatial LSB watermarking of color images against JPEG compression," *IEEE 5th Int. Conf. Adv. Comput. Intell. ICACI 2012*, pp. 872–875, 2012.
- T. Chen, M. Hwang, and J. Jan, "A secure image authentication scheme for tamper detection and recovery," *The Imaging Science Journal*, vol. 60, pp. 219–233, 2012.
- V. S. Dhole, "Self Embedding Fragile Watermarking for Image tampering Detection and Image Recovery using Self Recovery Blocks," *IEEE International Conference on Computing Communication Control and Automation*, pp. 752–757, 2015.
- Q. Han and L. Han, "Dual Watermarking for Image Tamper Detection and Self-recovery," *IEEE Ninth International Conference on Intelligent Information Hiding and Multimedia Signal Processing*, no. 1, 2013.
- H. He, F. Chen, H. Tai, S. Member, T. Kalker, and J. Zhang, "Performance Analysis of a Block-Neighborhood- Based Self-Recovery Fragile Watermarking Scheme," *IEEE Trans. Inf. Forensics Secur.*, vol. 7, no. 1, pp. 185–196, 2012.
- C. Hsu, "Image tamper detection and recovery using differential embedding strategy," *IEEE Pacific Rim Conference on Communications, Computers and Signal Processing*, pp. 399–402, 2011.
- S. Kiatpapan and T. Kondo, "An Image Tamper Detection and Recovery Method Based on Self-Embedding Dual Watermarking," *IEEE 12th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON)*, 2015.
- P. L. Lin, C. K. Hsieh, and P. W. Huang, "A hierarchical digital watermarking method for image tamper detection and recovery," *Pattern Recognition*, vol. 38, no. 12, pp. 2519–2529, 2005.
- X. Qi and X. Xin, "A singular-value-based semi-fragile watermarking scheme for image content authentication with tamper localization," *J. Vis. Commun. Image Represent.*, vol. 30, pp. 312–327, 2015.
- Rakhmawati, Lusiana, Hendrawan, "Development of Error Concealment Using Watermarking Technique on Digital Images", *Proceeding of TSSA 2009, The 5th International Conference on Telematics System, Services and Applications*. pp. 147-150, 2009
- S. Sarreshtedari, S. Member, and M. A. Akhvae, "A Source-Channel Coding Approach to Digital Image Protection and Self-Recovery," *2266 IEEE Transactions on Image Processing*, vol. 24, no. 7, pp. 2266–2277, 2015.
- N. Shivananda, "A new fragile watermarking approach for tamper detection and recovery of document images," *International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI)*, pp. 1494–1498, 2014.
- X. P. Zhang and S. Z. Wang, "Statistical Fragile Watermarking Capable of Locating Individual tampered Pixels," *IEEE Signal Processing Letters*, Vol.14, No.10, 2007, pp. 727-730. doi:10.1109/LSP.2007.896436
- L. Xin, "Research on the Application of Error Correction Technology in Self-recovery Digital Watermarking," *IEEE 11th Conference on Industrial Electronics and Applications*, pp.140–143,2016.

Potensi Bahan Alam Sebagai Elektroda Superkapasitor

Lydia Rohmawati^{1*)} dan Woro Setyarsih²⁾

Jurusan Fisika, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya,
 Email: ¹⁾lydiarohmawati@unesa.ac.id, ²⁾worosetyarsih@unesa.ac.id

ABSTRAK

Elektroda superkapasitor dari bahan alam sangat berpotensi, dilihat dari kekayaan alam Indonesia yang sangat berlimpah. Bahan alam yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan limbah dari hasil perkebunan, diantaranya adalah tempurung kelapa (*Cocos nucifera*), tempurung kluwek (*Pangium edule*), tempurung kemiri (*Aleurites moluccana*), biji kapuk (*Ceiba pentandra*) dan kulit durian (*Durio zibetinus*). Untuk dijadikan elektroda superkapasitor, masing-masing bahan alam diproses melalui beberapa tahap, yaitu pengeringan, karbonasi suhu 400°C, aktivasi kimia, dan kalsinasi pada suhu tertentu, antara lain: tempurung kelapa (*Cocos nucifera*) 800°C selama 5 jam, tempurung kluwek (*Pangium edule*) 700°C selama 5 jam, tempurung kemiri (*Aleurites moluccana*) 600°C selama 5 jam, biji kapuk 400°C selama 5 jam, dan kulit durian 700°C selama 5 jam. Masing-masing serbuk karbon aktif dilakukan karakterisasi BET (*Brunauer Emmet Teller*) dan voltametri siklik. Hasil BET menunjukkan bahwa karbon aktif dari masing-masing bahan alam adalah mesopori. Hasil voltametri siklik menunjukkan bahwa karbon aktif dari tempurung kelapa (*Cocos nucifera*) memiliki kapasitansi terbaik yaitu sebesar 1,395 F/g.

Kata kunci: bahan alam, elektroda, superkapasitor

ABSTRACT

Supercapacitor electrode of nature materials are highly potential, seen from Indonesia's abundant natural wealth. This research of nature material is the waste from the plantation product such as coconut shells (*Cocos nucifera*), shell kluwek (*Pangium edule*), shell pecans (*Aleurites moluccana*), cotton seeds (*Ceiba pentandra*) and skin durian (*Durio zibetinus*). To be a supercapacitor electrode, each natural materials is processed through several stages of drying, carbonation temperature of 400°C, chemical activation, and calcination at a certain temperature, among others: a coconut shell (*Cocos nucifera*) 800°C for 5 hours, shell kluwek (*Pangium edule*) 700°C for 5 hours, pecan shell (*Aleurites moluccana*) 600°C for 5 hours, cotton seeds (*Ceiba pentandra*) 400°C for 5 hours, and skin durian (*Durio zibetinus*) 700°C for 5 hours. Each of the activated carbon powders was tested with BET and cyclic voltammetry. This result of research exhibit that the activated carbon from each natural ingredient is mesoporous. The activated carbon from the coconut shell (*Cocos nucifera*) has the best capacitance of 1,395 F/g.

Key Words: natural materials, electrodes, supercapacitor

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan komunikasi saat ini sangat pesat, seperti telepon seluler dan laptop. Penggunaan teknologi tersebut membutuhkan sebuah piranti utama berupa penyimpan energi listrik layaknya baterai. Baterai telepon selular maupun laptop yang tersedia di pasaran banyak yang tidak sesuai dengan kebutuhan pengguna, karena memiliki rapat daya yang cukup kecil dan saat pengisian muatan (*charge*) membutuhkan waktu cukup lama. Lamanya proses *charge* seringkali membuat pemakai lupa akan baterai yang sudah terisi penuh, sehingga baterai yang sudah terisi penuh itu akan terus menerus terisi. Hal ini menyebabkan baterai menggelembung sehingga fungsi baterai sebagai penyimpan muatan tidak optimal, dengan kata lain *drop*. Baterai yang tidak berfungsi optimal tersebut akan dibuang begitu saja oleh pemiliknya, bahkan mereka cenderung membeli baterai baru yang umumnya memiliki spesifikasi berbeda dengan

baterai original bawaan *handphone* atau laptop baik berupa rapat dayanya, arus maupun tegangan. Jikapun tersedia spesifikasi baterai cadangan yang sama dengan baterai original, akan tetapi waktu hidupnya (*life time*) relatif pendek, lebih cepat panas, sehingga lebih cepat menggelembung dan dapat juga merusak laptop atau *handphone* itu sendiri. Frekuensi pembelian baterai yang terlalu sering membuat pengeluaran pengguna semakin banyak, sehingga kurang efisien dari sisi dana, waktu, maupun lingkungan, karena banyak limbah baterai yang sulit untuk didaur ulang kembali. Oleh sebab itu, dibutuhkan teknologi baterai yang memiliki rapat daya yang besar, proses pengisian muatan yang cepat dan usia pemakaian (*life cycle*) yang lama (Rosi, Ekaputra, Iskandar, Abdullah, & Khairurrijal, 2012). Beberapa peneliti telah mengembangkan perangkat penyimpan energi yang lebih efisien, salah satunya adalah superkapasitor. Superkapasitor yang juga dikenal sebagai *electrical double-layer capacitors* (EDLC), atau ultrakapasitor, memanfaatkan

permukaan elektroda dari karbon aktif dan larutan elektrolit dielektrik tipis dari bahan polimer, untuk mencapai kapasitansi beberapa kali lipat lebih besar dibandingkan kapasitor konvensional (Natalia, Sudhakar, & Selvakumar, 2013). Karbon aktif dapat dibuat dari bahan-bahan alam yang potensial, diantaranya tempurung kemiri (*Aleurites moluccana*), tempurung kelapa (*Cocos nucifera*), tempurung kluwak (*Pengium Edule*), biji kapuk (*Ceiba pentandra*), dan kulit durian (*Durio zibethinus*). *Bahan-bahan alam tersebut merupakan limbah yang selama ini kurang dimanfaatkan dengan baik. Biasanya para petani langsung membuang begitu saja bahkan dibakar sehingga tidak memiliki nilai ekonomis. Kandungan karbon untuk masing-masing bahan alam relatif tinggi, yaitu tempurung kemiri terdapat 75,79% (Lempang, Syafi'i, & Pari, 2009), tempurung kelapa 66,79% (Purwanto, 2011), tempurung kluwak 92,15 % (Latifan & Susanti, 2012), kulit durian 77,87 % (Sudrajat, 2011), dan biji kapuk 64,05 % (Lestari & Tjahjani, 2015). Adanya kandungan karbon yang tinggi dimungkinkan dapat dijadikan karbon aktif sebagai elektroda superkapasitor. Karbonaktifberukuran nanopori memiliki distribusi pori yang beragam, luas permukaan spesifik besar 400 m²/g-2200m²/g (Rosi, Abdullah, & Khairurrijal, 2009), memiliki potensi kerapatan energi yang tinggi, aksesibilitas pori yang baik, dan biaya pembuatan yang relatif murah (Ariyanto, Prastowo, & Rochmadi, 2012). Untuk itu dalam penelitian ini dilakukan pembuatan elektroda superkapasitor dari bahan alam, yaitu tempurung kelapa, kemiri, kluwek, biji kapuk dan kulit durian. Masing-masing bahan alam tersebut diharapkan memiliki ukuran pori tertentu yang dapat memberikan kontribusi yang besar sebagai elektroda superkapasitor yaitu kapasitansi besar, sehingga dapat mengatasi permasalahan konsumen baterai pada laptop maupun *handphone* selama ini.*

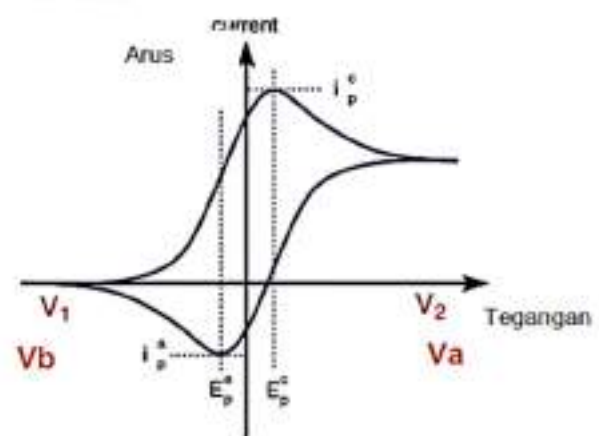
2. METODE PENELITIAN

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: mortal dan alu, pipet, gelas kimia, *crucible* alumina, kertas saring, pH meter, furnace, HCl 1 M, NaOH 0,5 M, tempurung kelapa, tempurung kemiri, tempurung kluwek, biji kapuk, dan kulit durian.

Pembuatan nanopori karbon aktif terdiri dari tiga proses yaitu dehidrasi, karbonasi dan aktivasi. Pada proses dehidrasi, masing-masing bahan alam dikeringkan di bawah sinar matahari ± 7 hari. Selanjutnya dilakukan tahap proses karbonasi, yaitu

hasil dehidrasi masing-masing bahan alam di panaskan pada suhu 400°C di tungku pembakaran. Setelah itu menumbuk karbon hingga halus dan diayak hingga diperoleh serbuk karbon yang homogen. Pada proses aktivasi kimia, masing-masing serbuk karbon dari bahan alam ditimbang massanya sebesar 5 gram dan dilarutkan ke dalam NaOH 0,5 M (*stirring* selama 1 jam) dengan perbandingan karbon aktif dan NaOH adalah 1:3, kemudian didiamkan selama 24 jam. Selanjutnya dilakukan proses kalsinasi pada suhu tertentu, yaitu tempurung kelapa 800°C selama 5 jam, tempurung kluwek 700°C selama 5 jam, tempurung kemiri 600°C selama 5 jam, biji kapuk 400°C selama 5 jam, dan kulit durian 700°C selama 5 jam. Hasil kalsinasi, serbuk karbon aktif dicuci dengan HCl dan aguades hingga diperoleh pH netral. Setelah itu, dilakukan karakterisasi BET (*Brunauer Emmet Teller*) dan Voltametri siklik.

Karakterisasi BET dilakukan dengan memberikan pemanasan pada sampel karbon aktif dengan suhu diatas 300 °C. Sampel dialiri gas nitrogen, yang masuk pada pori karbon yang menghasilkan kurva adsorpsi, kemudian gas keluar dari pori karbon yang menghasilkan kurva desorpsi. Berdasarkan data tersebut dilakukan analisis ukuran pori dan luas permukaan menggunakan metode BJH (*Barret-Joyner-Hallenda*). Sebelum dilakukan uji voltametri, campuran serbuk karbon aktif dan PEG dengan perbandingan 1:1 digerus/haluskan, dikompaksi dengan tekanan 1500 psi. Selanjutnya dipanaskan pada suhu 50°C selama 30 menit, dan dilakukan uji voltametri siklik dengan larutan elektrolit yang digunakan adalah Na₂SO₄ 1 M, pada *sweep rate* 100 mV/s, sehingga diperoleh data kurva voltamogram.



Gambar 1. Kurva voltamogram (Puranto, 2010)

Untuk mengolah data yang diperoleh digunakan program Matlab (Hu, 2008). Analisis nilai kapasitasni menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$C_{sel}(F) = \frac{\int i dV}{\Delta V \times V_s} \dots\dots\dots(1)$$

$$C_s(Fg^{-1}) = \frac{2 C_{sel}}{m} \dots\dots\dots(2)$$

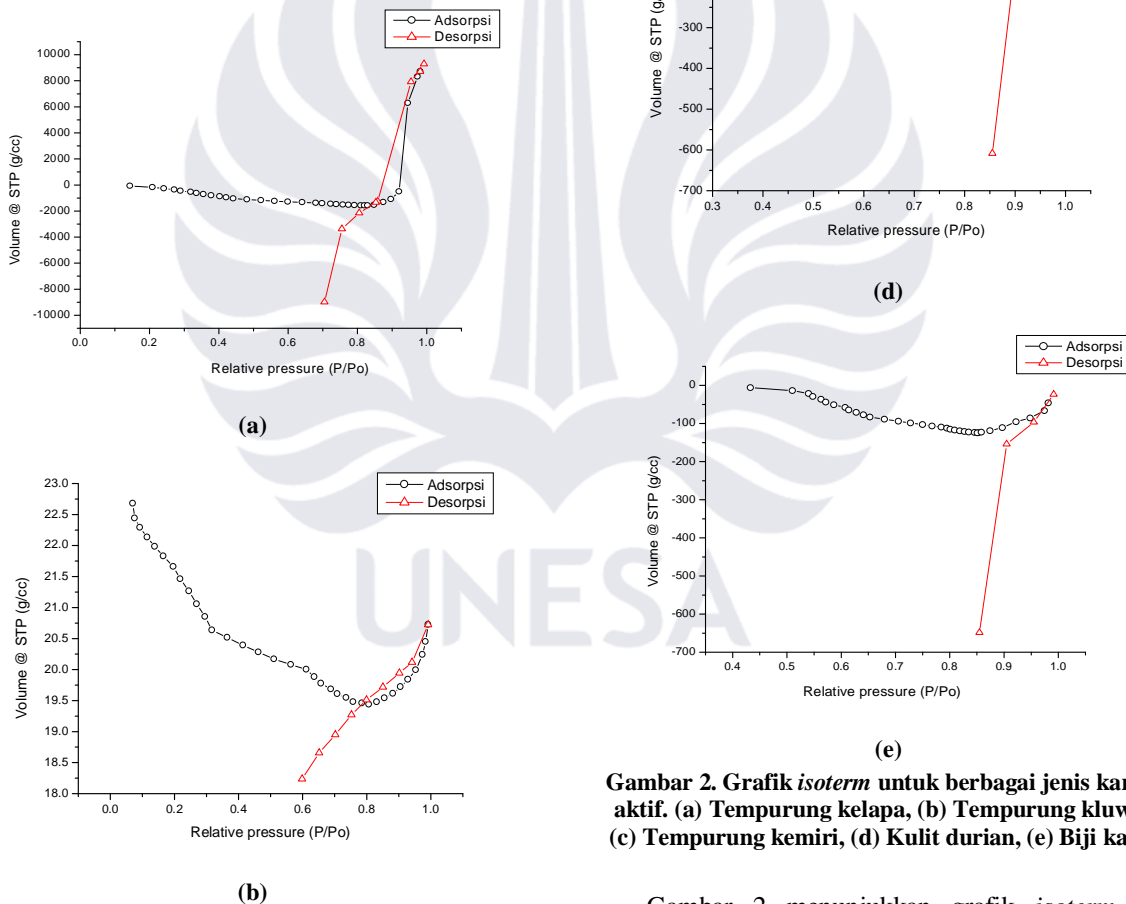
(Chen, Fan, Bao, & Wang, 2010)

Keterangan:

- C_{sel} = kapasitasni sel (F)
- i = arus pengosongan (A)
- V_s = laju scan (mV/s)
- ΔV = rentang potensial (V)
- C_s = kapasitasni spesifik (Fg^{-1})
- m = massa elektroda (g)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji BET untuk karbon aktif bahan alam berupa data distribusi pori adsorpsi dan desorpsi (Gambar 2)



Gambar 2. Grafik isoterm untuk berbagai jenis karbon aktif. (a) Tempurung kelapa, (b) Tempurung kluwek, (c) Tempurung kemiri, (d) Kulit durian, (e) Biji kapuk

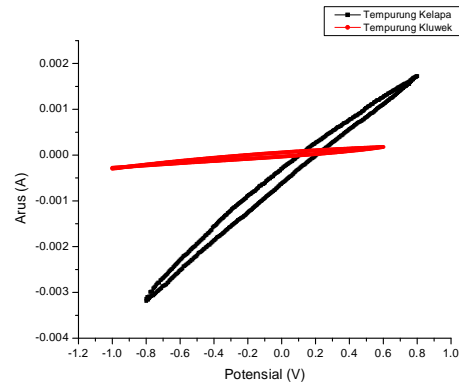
Gambar 2 menunjukkan grafik isoterm dari karbon aktif yang merupakan grafik hubungan antara tekanan relatif (*relative pressure*) pada suhu 77,35 K dengan volume gas adsorbat yang berupa gas nitrogen (N_2). Grafik isoterm tersebut menunjukkan bahwa adsorpsi-desorpsi karbon aktif untuk berbagai jenis (tempurung kelapa, kluwek, kemiri, biji kapuk dan kulit durian) merupakan adsorpsi-desorpsi tipe

IV yang membentuk loop histerisis pada rentang tekanan relatif adalah 0,85-1 P/Po (tempurung kelapa); 0,8-1 P/Po (tempurung kluwek); 0,5-1 P/Po (tempurung kemiri); 0,97-1 P/Po (kulit durian dan biji kapuk) atau isotherm Langmuir untuk klasifikasi IUPAC yang merupakan tipe adsorpsi-desorpsi yang terjadi pada material mesopori pada rentang 0,4 – 1 P/Po (Zu, et al., 2015). Elektroda dengan struktur mesopori dapat meningkatkan transfer muatan yang cepat dari ion elektrolit untuk berdifusi ke dalam pori-pori elektroda saat proses pengisian dan pengosongan superkapasitor (Hu, 2008). Analisis ukuran pori dan luas permukaannya dapat diketahui menggunakan metode BJH dengan data adsorpsi/desorpsi pori (Tabel 1).

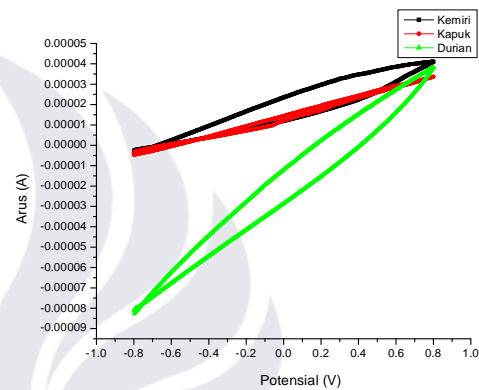
Tabel 1. Ukuran pori dan luas permukaan metode BJH

No	Jenis karbon aktif	Adsorpsi		Desorpsi	
		Ukuran pori (nm)	Luas permukaan (m ² /g)	Ukuran pori (nm)	Luas permukaan (m ² /g)
1	T. Kelapa	31,43	2193,47	7,94	10784,78
2	T. Kluwek	13,59	1,97	3,84	90,96
3	T. Kemiri	3,39	19,38	3,08	38,94
4	Biji Kapuk	18,96	381,73	17,71	6068,5
5	Kulit Durian	14,48	643,53	18,14	8486,33

Tabel 1 menunjukkan ukuran pori dan luas permukaan pada adsorpsi dan desorpsi distribusi pori. Ukuran pori pada karbon aktif tempurung kelapa berkisar 7,94 nm – 31, 43 nm, dengan luas permukaannya pada rentang 2193,47 m²/g – 10784,78 m²/g. Karbon aktif tempurung kluwek, ukuran pori pada rentang 3,84 nm – 13,59 nm dengan luas permukaan 1,97 m²/g – 90,96 m²/g. Karbon aktif tempurung kemiri, ukuran pori berkisar 3,08 nm – 3,39 nm dengan luas permukaannya 19,38 m²/g - 38,94 m²/g. Karbon aktif biji kapuk, ukuran pori berkisar 17,71 nm – 18,96 nm dengan luas permukaannya 381,73 m²/g - 6068,5 m²/g. Karbon aktif kulit durian memiliki ukuran pori berkisar 14,48 nm – 18,14 nm, dengan luas permukaannya 643,53 m²/g – 8486,33 m²/g. Ukuran pori termasuk kategori mesopori jika memiliki ukuran pori 2 nm- 50 nm (Jisha, et al., 2009). Sehingga karbon aktif dari bahan alam tersebut adalah mesopori. Tempurung kelapa memiliki luas permukaan terbesar dibandingkan dengan jenis karbon aktif lainnya. Adanya luas permukaan yang besardimungkinkan nilai kapasitansi elektroda besar pula (Rosi, Iskandar, Abdullah, & Khairurrijal, 2013). Berikut beberapa bentuk voltamogram untuk beberapa jenis karbon aktif (Gambar 3).



(a)



(b)

Gambar 3. Voltamogram untuk beberapa jenis karbon aktif (a) Tempurung kelapa dan kluwek, (b) Tempurung kemiri, biji kapuk dan kulit durian

Gambar 3 merupakan kurva voltamogram pada karbon aktif bahan alam dengan hubungan arus terhadap potensial. Kurva yang dihasilkan bersifat reversibel, dengan luas area kurva untuk tempurung kelapa lebih besar dibandingkan dengan kurva voltamogram jenis karbon lainnya, sehingga mempengaruhi nilai kapasitansinya sebagai elektroda (Tabel 5.2). Nilai kapasitansi dapat diketahui dengan menentukan luas area kurva voltamogram yang dibatasi oleh kurva $i_1(V)$ dan $i_2(V)$ dalam interval $V=V_1$ dan $V=V_2$ dengan persamaan $\int_{V_1}^{V_2} [i_1(V) - i_2(V)]dV$ menggunakan *software* Matlab. Nilai kapasitansi dapat dihitung dengan persamaan (1) dan (2).

Tabel 2. Nilai kapasitansi untuk beberapa jenis karbon aktif

No	Jenis Karbon Aktif	Luas Area (mA)	Nilai kapasitansi, Cs (F/g)
1	Tempurung kelapa	18,13	1,395
2	Tempurung kluwek	1,3	0,172
3	Tempurung kemiri	0,086419	0,0117
4	Biji kapuk	0,0065799	0,001012

5	Kulit durian	0,24153	0,032204
---	--------------	---------	----------

Tabel 2 merupakan data kapasitansi pada karbon aktif bahan alam. Karbon aktif dari tempurung kelapa memiliki kapasitansi terbesar yaitu 1,395 F/g, sedangkan kapasitansi terkecil pada karbon aktif dari biji kapuk, yaitu $1,012 \times 10^{-3}$ F/g. Padahal bila ditinjau kembali pada Tabel 1, luas permukaan dari biji kapuk lebih besar bila dibandingkan dengan karbon aktif dari tempurung kluwek dan tempurung kemiri. Adanya luas permukaan yang besar memberikan peluang anion maupun kation yang menempel dan mengikat dalam proses difusi ke elektroda superkapasitor sangatlah besar. Akan tetapi elektroda dari karbon aktif biji kapuk, kemampuan dalam mengikat anion maupun kation dalam proses difusi dengan larutan elektrolit (reaksi redoks) sangatlah lemah, sehingga mempengaruhi proses penyimpanan muatan dalam baterai tersebut.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa karbon aktif dari bahan alam yaitu tempurung kelapa, tempurung kluwek, tempurung kemiri, biji kapuk dan kulit durian, sangat berpotensi untuk dijadikan elektroda superkapasitor. Ukuran pori dari bahan alam tersebut termasuk kategori mesopori. Karbon aktif dari tempurung kelapa memiliki kapasitansi terbaik sebesar 1,395 F/g.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada Direktorat Riset Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Tahun Anggaran 2017 melalui Keputusan Rektor Unesa Nomor 522/UN38/HK/LT/2017 tanggal 12 April 2017.

6. DAFTAR PUSTAKA

Ariyanto, T., Prastowo, I., & Rochmadi. (2012). Pengaruh Struktur Pori Terhadap Kapasitansi Elektroda Superkapasitor yang Dibuat dari Karbon Nanopori. *Reaktor*, 14(1), 25-32.

Chen, W., Fan, Z., Bao, X., & Wang, C. (2010). Electronic Supplementary Information Enhanced capacitance of manganese oxide via confinement inside carbon nanotubes. *Supplementary Material (ESI) for Chemical Communications This journal is (c) The Royal Society of Chemistry*.

Hu, C. (2008). *Fluid Coke Derived Activated Carbon As Electrode Material For Electrochemical Double Layer Capacitor*. Toronto: Department of Chemical Engineering and Applied Chemistry. University of Toronto.

Jisha, M. R., Hwang, Y., Shin, J., Nahm, K., Kumar, T., Karthikeyan, K., . . . Stephan, A. (2009). Electrochemical Characterization Of Supercapacitors Based on Carbons Derived From Coffee Shells. *Materials Chemistry and Physics*, 33-39.

Latifan, R., & Susanti, D. (2012). Aplikasi Karbon Aktif dari Tempurung Kluwak (Pangium Edule) dengan Variasi Temperatur Karbonisasi dan Aktifasi Fisika Sebagai Electric Double Layer Capacitor (EDLC). *Teknik Material dan Metalurgi*, 1(1), 1-6.

Lempang, M., Syafi'i, W., & Pari, G. (2009). Sifat Dan Mutu Arang Aktif Tempurung Kemiri. *Penelitian Hasil Hutan*, 30(2).

Lestari, P. A., & Tjahjani, S. (2015). Pemanfaatan Bungkil Biji Kapuk Sebagai Campuran Briket Sekam Padi. *Unesa Journal Of Chemistry*, 4(1).

Natalia, M., Sudhakar, Y., & Selvakumar, M. (2013). Activated Carbon derived from natural sources and electrochemical capacitance of double capacitor. *Indian journal of chemical Technology*, 20, 392-399.

Puranto, P. (2010). Pengembangan Instrumen Pengkarakterisasi Sensor Elektrokimia Menggunakan Metode Voltametri Siklik. *Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Telaah*, 28.

Purwanto, D. (2011). Arang Dari Limbah Tempurung Kelapa Sawit. *Penelitian Hasil Hutan*, 29(1), 57-66.

Rosi, M., Abdullah, M., & Khairurrijal. (2009). Sintesis Nanopori Karbon dari Tempurung Kelapa sebagai Elektroda Superkapasitor. *Jurnal Nanosains & Nanoteknologi*.

Rosi, M., Ekaputra, M., Iskandar, F., Abdullah, M., & Khairurrijal. (2012). Superkapasitor Menggunakan Polimer Hidrogel Elektrolit dan Elektroda Nanopori Karbon. *Seminar Nasional Material*. Bandung, Indonesia.

Rosi, M., Iskandar, F., Abdullah, M., & Khairurrijal. (2013). Sintesis Nanopori Karbon dengan Variasi Jumlah NaOH dan Aplikasinya sebagai Superkapasitor. *Seminar Nasional Material 2013 Fisika*. Bandung, Indonesia.

Sudrajat, H. (2011). *Aktivasi Kulit Durian Untuk Biosorben: Pengaruh Aktivator Terhadap Karakteristik Struktur Dan Kapasitor Adsorpsi Methylene Blue*. Yogyakarta: Program Studi Teknik Kimia, UGM.

Zu, L., Xiuguo, C., Jiang, Y., Hu, Z., Lian, H., Liu, Y., . . . Wang, X. (2015). Preparation and Electrochemical Characterization of Mesoporous Polyaniline-Silica Nanocomposites as an Electrode Material for Pseudocapacitors. *Materials*, 8, 1369-1383.

Rancang Bangun Sistem Pengendalian PH Nutrisi Pada Hidroponik *Nutrient Film Technique* Berbasis Arduino

M. Maulana Husain¹⁾, Dinda Arif Insantama²⁾, Faishol Aziz³⁾, Algil Adi Swista⁴⁾

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Surabaya.

Email : ¹⁾maulanahusain911@gmail.com, ²⁾dindaarif21@gmail.com

³⁾rachmat.ak19@gmail.com, ⁴⁾crowned.clowned@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu solusi terhadap permasalahan keterbatasan lahan dalam bercocok tanam adalah menerapkan metode hidroponik Nutrient Film Technique (NFT). Metode ini memiliki kelebihan yaitu memanfaatkan air yang tersirkulasi sebagai media tanam agar memperoleh air, nutrisi dan oksigen sehingga mampu mempercepat pertumbuhan tanaman dengan hasil yang baik. Salah satu parameter terpenting dari metode ini adalah mempertahankan pH nutrisi yang dipantau secara berkala. Artikel ini membahas tentang bagaimana merancang sistem pengendalian pH nutrisi otomatis dengan ketepatan akurasi $\pm 0,1$ pH menggunakan Arduino. Adapun mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno R3 dengan Analog pH Meter Kit sebagai masukan, serta solenoid valve sebagai aktuator pada sistem kontrol tersebut. Sistem ini dikatakan baik apabila dapat mempertahankan nilai pH nutrisi hidroponik tanaman selada pada nilai 6.0 dengan akurasi $\pm 0,1$ pH dan error sistem $\leq 10\%$.

Kata Kunci : Arduino , Hidroponik, Nutrient Film Technique.

ABSTRACT

One of the solutions of limited land space to plant crops is using hydroponic Nutrient Film Technique (NFT). This method has advantages, for example using circulated water supply as planting medium to receive water, nutrition and oxygen to accelerate crops growth. One of important parameter is to keep nutrition pH level in periodic time. This journal discuss how to design and build automatic pH level control system with $\pm 0,1$ accuracy using arduino. Therefore, we use arduino Uno R3 combined with pH meter kit as input, with solenoid valve a the actuators. This system works well if can keep nutrition pH level of lettuce plant at 6.0 value with $\pm 0,1$ accuracy and $\leq 10\%$ tolerance.

Keywords: Arduino, Hydroponic, Nutrient Film Technique.

1. PENDAHULUAN

Di era globalisasi ini dimana teknologi berkembang begitu pesat diberbagai sektor, salah satunya adalah pada bidang pertanian. Salah satu inovasi dibidang pertanian adalah munculnya metode budidaya dengan sistem hidroponik yang sangat cocok diterapkan di daerah yang mengalami keterbatasan lahan.

Salah satu sistem hidroponik yang sering digunakan adalah Nutrient Film Technique (NFT) yaitu metode budidaya tanaman yang menggunakan 'film' larutan nutrisi. Film atau lapisan tipis setebal 1-3 mm ini dipompa dan dialirkan melewati akar tanaman secara terus menerus dengan kecepatan aliran sekitar 1-2 liter per menit. Pada metode ini air bersirkulasi selama 24 jam terus-menerus agar perakaran selalu mendapatkan air nutrisi sehingga memberikan limpahan oksigen kepada akar tanaman sehingga baik untuk pertumbuhan tanaman (Cooper, 1972).

Prinsip kerja pH meter adalah didasarkan pada pengukuran pH secara potensiometri. Sistem pengukuran dalam pH meter berisi elektroda kerja

dan elektroda referensi. Perbedaan potensial antara 2 elektroda tersebut sebagai fungsi dari pH dalam larutan yang diukur. Elektroda ini memonitor perubahan voltase yang disebabkan oleh perubahan aktivitas ion hidrogen (H⁺) dalam larutan. Keluaran dari pH meter sudah dikalibrasi dalam mV dan kondisi ideal dari elektroda pH pada suhu 25 °C. Dengan memonitor perubahan tegangan yang disebabkan oleh perubahan aktifitas ion hidrogen (H⁺) dalam larutan maka pH larutan dapat diketahui.

Seiring dengan perkembangan jaman dan teknologi yang semakin canggih, dapat dilakukan pengukuran dengan akurasi yang baik.. Untuk dapat menerapkan pengukuran yang baik, maka harus menggunakan alat yang baik pula kualitasnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam sistem pengendali pH nutrisi berbasis arduino ini ini, komponen yang akan digunakan adalah sensor pH, Arduino Uno, solenoid valve dan dasar-dasar hidroponik.

2.1 Pengertian Hidroponik NFT

Hidroponik adalah suatu cara bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai tempat menanam tanaman. Perbedaan bercocok tanam dengan tanah dan hidroponik yaitu, apabila dengan tanah, zat-zat makanan diperoleh tanaman dari dalam tanah. Sedangkan hidroponik, makanan diperoleh tanaman dari dalam air yang mengandung zat-zat anorganik. (Mikrajuddin 2007).

Menurut Cooper (1972), NFT adalah sebuah sistem yang menggunakan ‘film’ larutan nutrisi. Film atau lapisan tipis tersebut berupa larutan nutrisi setebal 1-3 mm, dipompa dan dialirkan melewati akar tanaman secara terus menerus dengan kecepatan aliran sekitar 1-2 liter per menit. Berdasarkan cara pengairannya, NFT (Nutrient Film Technique) termasuk dalam hidroponik sistem tertutup. Dalam sistem tertutup, larutan nutrisi bersirkulasi secara terus menerus selama 24 jam agar perakaran selalu mendapatkan air nutrisi sehingga memberikan limpahan oksigen kepada akar tanaman sehingga baik untuk pertumbuhan tanaman

2.2 Sensor pH SKU: SEN0161

Prinsip kerja pH meter adalah didasarkan pada pengukuran pH secara potensiometri. Sistem pengukuran dalam pH meter berisi elektroda kerja dan elektroda referensi. Perbedaan potensial antara 2 elektroda tersebut sebagai fungsi dari pH dalam larutan yang diukur. Elektroda ini memonitor perubahan voltase yang disebabkan oleh perubahan aktivitas ion hidrogen (H+) dalam larutan. Keluaran dari pH meter sudah dikalibrasi dalam mV dan kondisi ideal dari elektroda pH pada suhu 25 °C. Dengan memonitor perubahan tegangan yang disebabkan oleh perubahan aktifitas ion hidrogen (H+) dalam larutan maka pH larutan dapat diketahui.

Tabel 1 Spesifikasi SKU: SEN0161

Tegangan kerja	DC 5V
pH yang diukur	0-14
Suhu pengukuran	0-60 °C
Akurasi	± 0.1pH (25 °C)
Waktu respon	≤ 1min
Indikator	LED
Dimensi	43*32 mm
Konektor	BNC

2.3 Arduino UNO

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328. Uno memiliki 14 pin digital input / output (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16

MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset.

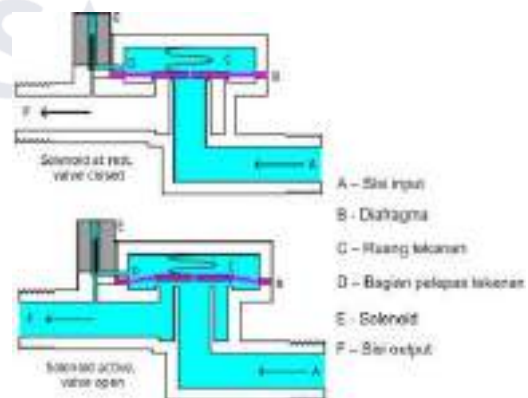


Gambar 1. Arduino Uno

2.4. Solenoid Valve

Solenoid valve adalah katup yang digerakan oleh energi listrik melalui solenoida, mempunyai kumparan sebagai penggerak yang berfungsi untuk menggerakkan piston yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC, solenoid valve pneumatic atau katup (valve) solenoida mempunyai lubang keluaran, lubang masukan dan lubang exhaust. Lubang masukan, berfungsi sebagai terminal / tempat udara bertekanan masuk atau supply (service unit), sedangkan lubang keluaran berfungsi sebagai terminal atau tempat tekanan angin keluar yang dihubungkan ke pneumatic, dan lubang exhaust, berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan udara bertekanan yang terjebak saat plunger bergerak atau pindah posisi ketika solenoid valve pneumatic bekerja.

Pada penelitian ini peneliti menggunakan solenoid valve dua saluran atau yang sering disebut katup kontrol arah 2/2 berjenis normally close.

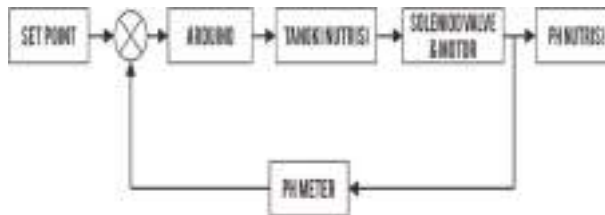


Gambar 2. Prinsip kerja solenoid valve

3. PERANCANGAN SISTEM

Sistem yang dibuat terdiri dari *elektrik* dan *software*. Pada bagian *elektrik* terdiri dari sensor pH, Arduino Uno, solenoid valve dan LCD. Sedangkan pada bagian *software* terdiri dari Arduino IDE,

dengan bahasa C++. Blok diagram ditunjukkan pada Gambar 4.



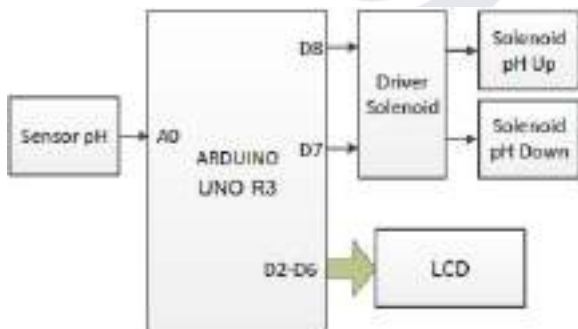
Gambar 3. Blok Diagram

Secara garis besar cara kerja dari sistem ini adalah:

- 1) Sensor pH mengirim data pH air yang sudah dideteksi oleh sensor ke Arduino Uno
- 2) Ketika Arduino Uno menerima data pH, maka Arduino Uno akan menampilkan data pH pada LCD dan akan meneruskan ke solenoid valve
- 3) Data yang telah diterima oleh solenoid valve akan dieksekusi dengan membuka atau menutup valve.
- 4) Kemudian sensor akan kembali mengukur pH dan kembali ke langkah 1.

3.1 Rangkaian Elektrik

Perancangan sistem elektrik pada penelitian ini dilakukan dengan merancang sebuah sistem yang terdiri dari Arduino Mega2560 sebagai mikrokontrollernya dengan rangkaian driver solenoid valve yang terdiri dari dua buah solenoid untuk menaikkan pH dan menurunkan pH dan sensor analog pH SKU:SEN0161 untuk mengukur nilai pH dalam nutrisi. Dan LCD 16x2 yang berfungsi untuk memonitor nilai pH terukur.



Gambar 4. Perancangan rangkaian elektrik

3.2 Perancangan Software

Perancangan software disini adalah merancang sebuah program yang dimasukkan ke dalam mikrokontroler Arduino. Pemrograman dibuat menggunakan bahasa pemrogram khusus oleh Arduino pada Arduino IDE (Integrated Development Environment) versi 1.6.12. Arduino merupakan bahasa turunan dari C++ sehingga fungsi-fungsi C++ serta C dapat berjalan di Arduino. Pemilihan bahasa

Arduino ini dipilih karena untuk memadai perhitungan matematis dalam sistem pengontrolan temperatur ruang dan bersifat open source. Karena sifatnya yang open source, maka banyak library yang dikembangkan oleh personal atau komunitas di luar developer Arduino itu sendiri.

4. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Sensor

Pengujian sensor pH dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan pH oleh alat yang dirancang dengan alat ukur berupa pH meter digital. Pada pengujian, pengambilan data sensor pH SKU: SEN0161 yang ada pada sistem.

Tabel 2. Pengujian sensor pH SKU: SEN0161

No	Sensor pH	pH meter	Error
1	7.3	7.4	0.1
2	6.9	7	0.1
3	4.8	4.7	0.1
4	3.9	4	0.1
5	5.5	5.4	0.1
6	5.2	5.3	0.1
7	6.1	6	0.1
8	6.2	6.3	0.1
9	6.6	6.5	0.1
10	7	6.9	0.1

Dari data yang diperoleh dapat dilihat pH yang terbaca oleh sensor mendekati pH yang terukur, dengan kesalahan maksimal sebesar 0.1.

4.2 Pengujian Sistem Otomatis

Untuk pengujian sistem otomatis, dilakukan pengiriman data dengan waktu pengukuran selama 10 menit dengan air pada reservoir bervolume 20 liter. Data yang diterima oleh sensor dan arduino ada pada tabel 2.

Berdasarkan hasil pengujian sistem pengendali otomatis, sistem dapat berjalan dengan baik dan tidak terjadi kesalahan dalam pembacaan data.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dapat diperoleh kesimpulan:

- d. Sensor pH dapat membaca air dalam penampungan dengan baik, dengan maksimal error sebesar 0.1.
- e. Pada pengujian sistem pengendali, sistem dapat melakukan pendeteksian data dengan baik dalam waktu <1menit. Dan juga dapat melakukan buka tutup valve dengan baik meskipun terdapat delay (jarak waktu) <15 detik.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Mikrajuddin. 2007. *Hidroponik dan penerapannya*. Bandung: *Pertanian*. 09 (02)
- Anonim.2016. *Hidroponik Nutrient Film Technique*.www.kebunhidro.com (online). Diakses pada tanggal 15 Mei 2017
- Anonim.2014. *Prinsip Kerja Solenoid valve*.blog.unnes.ac.id (online). Diakses pada tanggal 15 Mei 2017
- Anonim.2015. *PH Meter (SKU: SEN0161)*.www.dfrobot.com (online). Diakses pada tanggal 15 Mei 2017
- Aozon.2014. *Mengenal Arduino Uno*.
<http://aozon.blogspot.co.id/2014/03/mengenal-arduino-uno-lebih-rinci.html>(online). Diakses pada tanggal 15 Mei 2017



Uji Skrining Fitokimia dan Bioaktivitas Insektisida Ekstrak Metanol Kulit Batang Jambu Bol *Syzygium malaccense* Terhadap Ulat Grayak *Spodoptera litura*

Mahdania Ratri Paramitha¹, Atifatur Rahma Fardani², Ifan Akbar Suryono³, Tukiran^{4*}

¹Jurusan Kimia, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: ¹mahdaratri@gmail.com, ²fardaku@gmail.com

³ifanakbarsuryono@gmail.com, ⁴E-mail: tukiran@unesa.ac.id

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai pengujian skrining fitokimia dan bioaktivitas insektisida terhadap ekstrak metanol kulit batang jambu bol (*Syzygium malaccense*). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder dan bioaktivitas insektisida ekstrak metanol kulit batang jambu bol terhadap ulat grayak *Spodoptera litura*. Metode ekstraksi menggunakan maserasi dan pelarut yang digunakan adalah metanol. Hasil uji skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak metanol mengandung senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, triterpenoid, saponin, flavonoid, dan tanin. Untuk pengujian bioaktivitas insektisida dilakukan dengan metode penyemprotan ekstrak metanol terhadap daun cabai dengan berbagai konsentrasi yaitu 0, 200, 400 800 dan 1600 ppm. Ulat grayak diberi pakan daun cabai yang sudah disemprotkan ekstrak metanol, kemudian diamati perkembangannya selama 7 hari. Hasil penelitian uji bioaktivitas insektisida ekstrak metanol kulit batang jambu bol dapat mematikan ulat grayak instar II mulai hari keempat dan nilai LC₅₀ sebesar 1047,12 ppm.

Kata kunci: fitokimia, bioaktivitas insektisida, *Syzygium malaccense*, ulat grayak

ABSTRACT

A study of phytochemical screening and bioactivity of insecticide tests on methanol extract of jambu bol (*Syzygium malaccense*) stem bark was conducted. The purpose of this study is to determine the content of secondary metabolite compounds and bioactivity of insecticide methanol extract of jambu bol stem bark to *Spodoptera litura*. The method of extraction is using maceration and for the solvent is using methanol. The results of phytochemical screening test showed that methanol extract contain secondary metabolite of alkaloids, triterpenoids, saponins, flavonoids, and tannins. The bioactivity of insecticide tests were conducted by spraying methanol extract method on chilli leaf with various concentration which is 0, 200, 400 800 and 1600 ppm. *S.litura* is fed on chilli leaf that already sprayed. The development of *S.litura* was observed for 7 days. The results of the bioactivity of insecticide tests on methanol extract of jambu bol (*Syzygium malaccense*) stem bark can kill *S.litura* second instar with LC₅₀ at 1047,12 ppm.

Key Words: phytochemical, bioactivity insecticide, *Syzygium malaccense*, *Spodoptera litura*

1. PENDAHULUAN

Ulat grayak (*Spodoptera litura*) merupakan salah satu jenis hama yang kerap menyerang tanaman palawija dan sayuran di Indonesia. Hama ini bersifat polifag dan memberikan dampak negatif pada kualitas tanaman yang terserang akan berdampak pada penurunan produktivitas hasil panen. Jika hama tersebut menyerang tanaman maka daun dan buah sayuran akan rusak. Hama tersebut apabila tidak segera diatasi maka dapat berakibat fatal yaitu daun atau buah tanaman di areal pertanian akan habis dan menyebabkan kerugian yang cukup besar bagi para petani (Samsudin, 2008).

Untuk menanggulangi keterjangkitan dan penyebarluasan hama ini, upaya yang dapat dilakukan yakni dengan menggunakan biopestisida dan insektisida sintetik. Dalam praktiknya, pengendalian terhadap hama khususnya ulat grayak

pada tingkat petani pada umumnya masih menggunakan insektisida yang berasal dari senyawa kimia sintesis karena hasilnya yang cepat diketahui dan lebih murah daripada cara yang lain. Namun penggunaan secara berlebihan juga dapat menimbulkan efek negatif terhadap lingkungan dan manusia (Djunaedy,2009). Untuk meminimalisasi penggunaan insektisida diperlukan suatu alternatif pengendali pengganti atau bioinsektisida berbahan dasar alami yang efektif dan ramah lingkungan dengan memanfaatkan potensi alam.

Salah satu dari sekian banyak tumbuhan yang tumbuh di Indonesia yang berpotensi sebagai bioinsektisida tersebut salah satunya dari family Myrtaceae. Beberapa tanaman dari family myrtaceae yang mempunyai potensi sebagai insektisida alami adalah bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*L.). Minyak esensial dari *S. aromaticum* L. mempunyai fungsi anestetik dan antimikrobal. Senyawa-senyawa

yang terkandung di dalam ekstrak bunga *S. aromaticum L.* antar lain eugenol, quercetine, carvone, fenchone dan terpinen-4-ol sehingga mengandung dapat digunakan sebagai insektisida dan dapat menimbulkan efek *knockdown* (Nopitasari, Fitri, & Nurdiana, 2014). Tumbuhan lainnya yaitu salam *Syzygium polyanthum* mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder, antara lain flavonoid, tannin, saponin, alkaloid, steroid an triterpenoid. Masing senyawa metabolit sekunder tersebut dapat berperan sebagai insektisida (Safira, Widodo, & Budiyanto, 2016).

Beberapa uraian diatas, sebageian besar tumbuhan yang mengandung senyawa metabolit sekunder seperti, flavonoid, alkaloid, tannin, dan saponin dapat berperan sebagai insektisida dan bersifat toksis terhadap hewan lain (Pendro, *et al*, 2014). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa pada ekstrak methanol kulit batang jambu bol *Syzygium malaccense* mengandung senyawa metabolit sekunder seperti, alkaloid, triterpenoid, fenolik, flavonoid, saponin, dan tannin. (Tukiran, Wardana, Nurlaila, Santi & Hidayati, 2016). Sehingga peneliti mengambil judul “Uji Bioinsektida Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Jambu Bol (*Syzygium malaccense*) Terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)” sebagai penelitian yang akan dilakukan. Hal ini dikarenakan ulat grayak bersifat polifag, sehingga diperlukannya solusi yang efektif agar tanaman terbebas dari ulat grayak.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Alat

Berikut merupakan alat-alat yang biasa digunakan dalam penelitian ini antara lain: *vacuum rotary evaporator*, corong Buchner, pompa *vacuum*, gelas ukur, gelas kimia, tabung reaksi, pipet tetes, rak tabung reaksi, kertas saring, penangas air, tabung menara semprot potter, kuas lukis, toples, kain dan spatula.

2.2 Bahan

Bahan-bahan yang dibutuhkan adalah reagen Dragendorff, reagen Wagner, reagen Mayer, HCL pekat, pita Magnesium, H₂SO₄ pekat, CH₃COOH anhidrat, FeCl₃ 1%, amoniak, aquades, metanol, serbuk kulit batang *Syzygium malaccense*, daun cabai, dan ulat grayak instar 2 yang diperoleh dari laboratorium Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas) Malang.

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Tahap Preparasi Sampel

Sebanyak ± 5 kilogram kulit batang jambu bol dipotong kecil-kecil. Kemudian diangin-anginkan sampai kering dan kemudian dihomogenizer(blender). Di dapatkan serbuk kering.

2.3.2 Tahap Ekstraksi

500 gram serbuk kering kulit batang jambu bol dimeserasi menggunakan pelarut metanol sebanyak 3 kali, masing – masing perendapan selama 24 jam. Setiap 24 jam, hasil meserasi disaring menggunakan corong Buchner danalat pompa *vacuum*. Filtrat yang didapatkan diuapkan menggunakan evaporator dan diperoleh ekstrak kental metanol. Ekstrak yang dihasilkan diambil sedikit untuk diuji skrining fitokimia.

2.3.3 Tahap Uji Skrining Fitokimia

2.3.3.1 Uji Alkaloid

Sebanyak 1 mL ekstrak metanol dari kulit batang tumbuhan jambu bol ditambah 3 mL HCl 2N dan dikocok kuat. Campuran lalu disaring dan filtrat dibagi ke dalam 3 tabung reaksi, lalu ditambah reagen Mayer pada tabung ke-1, reagen Wagner pada tabung ke-2, dan reagen Dragendorff pada tabung ke-3 untuk setiap filtrat ketiga tumbuhan tersebut. Uji positif alkaloid apabila terbentuk endapan putih dengan penambahan reagen Mayer, endapan jingga atau merah ketika ditambah reagen Dragendorff, dan endapan coklat dengan penambahan reagen Wagner.

2.3.3.2 Uji Saponin

Sebanyak 1 mL ekstrak metanol dari kulitbatang tumbuhan jambu bol ditambahaquades kemudian dipanaskan di ataspenangas air dan dikocok kuat. Uji positif golongan saponin apabilapada larutan terdapat busa yang stabil selama± 2-4 menit.

2.3.3.3 Uji Steroid dan Triterpenoid

Sebanyak 1 mL ekstrak metanol dari kulitbatang tumbuhan jambu bol ditambah asam asetat anhidrat dan H₂SO₄ pekat, hasil positif adanya golongan steroid ditandai adanya perubahan warna hijau atau biru dan hasil positif pada golongan terpenoid apabila ditandai dengan adanya perubahan warna coklat, merah, ungu, jingga atau kuning.

2.3.3.4 Uji Tanin

Sebanyak 1 mL ekstrak metanol dari kulit batang tumbuhan jambu bol ditambahkan beberapa tetes

FeCl₃ 1%, hasil positif adanya golongan fenolik ditandai dengan adanya perubahan warna larutan menjadi warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam.

2.3.3.5 Uji Flavonoid

Sebanyak 1 mL ekstrak metanol dari kulit batang tumbuhan jambu bol ditambah 3 mL metanol kemudian ditambah sedikit pita Mg dan 3 tetes HCl pekat apabila larutan berwarna merah, kuning atau jingga maka positif terdapat golongan flavonoid.

2.3.4 Tahap Uji Bioaktivitas Insektida

Larutan uji berupa ekstrak kental kulit batang jambu bol (*Syzygium malaccense*) dibuat dengan konsentrasi yang berbeda (0(kontrol),200,400,800, dan 1600ppm) dengan menggunakan metode pengenceran dengan pelarut aquades dan ditambahkan tween 80. Kemudian larutan uji dengan berbagai konsentrasi masing – masing dimasukkan kedalam tabung menara semprot potter dengan volume sebanyak 10 ml. Semprotkan pada seluruh permukaan daun cabai dan diangin-anginkan hingga kering. Daun cabai yang telah disemprot larutan uji dimasukkan kedalam toples plastik. Masukkan kedalam toples sebanyak 15 ekor ulat grayak. Toples ditutup dengan kain tipis dan tutup toples yang telah dilubangi sebelumnya. Kemudian dapat diamati selama 7 hari dan tiap harinya dihitung mortalitas ulat grayak akibat larutan uji pada tiap konsentrasi. Dapat dihitung nilai LC₅₀ melalui analisis probit.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah jambu bol *Syzygium malaccense* yang diperoleh dari desa Gondanglegi, Jombang, Jawa Timur. Kulit batang jambu bol yang diperoleh seberat ± 5 kg dalam kondisi basah.

Kulit batang jambu bol yang diperoleh dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran-kotoran yang menempel, hal ini bertujuan agar pengotor yang menempel pada kulit batang jambu bol tidak ikut terbawa dalam bahan uji yang nantinya dapat mengganggu. Kulit batang yang sudah bersih selanjutnya dipotong kecil-kecil untuk mempercepat proses pengeringan dan mempermudah dalam proses penggilingan. Kulit batang jambu bol yang telah dipotong, kemudian dikeringkan dengan menjemur di udara terbuka. Selanjutnya dilakukan proses penghaluskan kulit batang jambu bol dengan cara digiling.

Serbuk kering kulit batang jambu bol sejumlah ±500 gram dilakukan ekstraksi dengan menggunakan metode maserasi. Serbuk tersebut dimaserasi dengan menggunakan pelarut metanol. Maserasi dilakukan selama 3 kali dengan masing-masing maserasi dilakukan selama 24jam. Penggunaan pelarut metanol ini bertujuan untuk menarik senyawa-senyawa yang bersifat polar, dimana berdasarkan literatur senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, tannin, dan saponin dapat berperan sebagai insektisida, dan merupakan senyawa polar (Pendro, *et al*, 2014). Hasil tiap-tiap maserasi disaring dan filtrat yang diperoleh dipekatkan dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator* dengan suhu ± 55°C, hal tersebut bertujuan untuk menguapkan pelarut metanol. Dari proses pemekatan dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator* diperoleh ekstrak kental methanol kulit batang jambu *Syzygium malaccense* sejumlah ± 103,241 gram dengan rendemen sebesar 20,64 %.

Ekstrak metanol yang diperoleh perlu dilakukan uji skrining fitokimia untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalamnya. Hasil uji fitokimia pada ekstrak methanol kulit batang jambu bol *Syzygium malaccense* dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Jambu Bol

Uji Fitokimia	Pereaksi	Hasil	Kesimpulan
Flavonoid	Mg + HCl pekat	Terbentuk warna jingga	+
Saponin	Air	Terbentuk busa stabil	+
Steroid	Liebermann-burchard	Terbentuk warna coklat	-
Terpenoid	Liebermann-burchard	Terbentuk warna coklat kemerahan	+
Tanin	FeCl ₃	Terbentuk warna hitam	+
	Mayer	Terbentuk endapan berwarna putih	+
Alkaloid	Dragendroff	Terbentuk endapan berwarna merah	+
	Wagner	Terbentuk endapan berwarna coklat	+

Dari tabel diatas, dapat diketahui bahwa ekstrak methanol kulit batang jambu bol mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, saponin, triterpenoid, tanin, dan alkaloid.

Pengujian bioaktivitas insektisida ekstrak metanol kulit batang jambu bol dilakukan dengan metode penyemprotan ekstrak metanol pada daun cabai dengan berbagai konsentrasi yaitu 0, 200, 400 800 dan 1600 ppm. Ulat grayak diberi pakan daun

cabai yang sudah disemprot ekstrak metanol. Kemudian diamati perkembangannya selama 7 hari.

Berdasarkan data pada tabel 2, dapat diketahui bahwa pada konsentrasi 0 ppm dari hari pertama hingga hari ketujuh tidak memberikan pengaruh. Hal ini dikarenakan konsentrasi 0 ppm yang digunakan yaitu aquades sebagai larutan ujinya dan merupakan larutan kontrol. Sehingga tidak terdapat senyawa-senyawa bioaktif yang dapat menimbulkan kematian pada ulat grayak.

Untuk konsentrasi 200, 400, 800, dan 1600 ppm pada pengujian hari pertama hingga ketiga tidak terdapat ulat grayak yang mati. Kematian ulat grayak mulai terjadi pada pengujian hari keempat hingga ketujuh.

Persen Mortalitas ulat grayak akibat pemberian ekstrak metanol kulit batang jambu bol semakin meningkat seiring dengan semakin tingginya konsentrasi ekstrak yang diujikan. Pada konsentrasi 200 ppm, jumlah ulat grayak yang mati sebanyak 15 ekor, dengan dengan persen mortalitas sebesar 33 %. Pada konsentrasi 400 ppm, jumlah ulat grayak yang mati sebanyak 18 ekor dengan persen mortalitas

Tabel 2. Mortalitas Ulat Grayak

Konsentrasi (ppm)	Jumlah Ulat (n)	Mortalitas							Jumlah Mortalitas	% Mortalitas
		1	2	3	4	5	6	7		
0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	45	0	0	0	6	2	3	4	15	33
400	45	0	0	0	8	3	2	5	18	40
800	45	0	0	0	9	4	2	5	20	44
1600	45	0	0	0	1	4	3	6	25	56

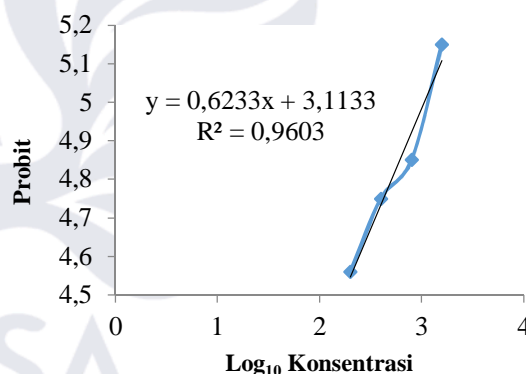
sebesar 40 %. Pada konsentrasi 800 ppm, jumlah ulat grayak yang mati sebanyak 20 ekor dengan persen mortalitas sebesar 44 %. Pada konsentrasi 1600 ppm, jumlah ulat grayak yang mati sebanyak 25 ekor dengan persen mortalitas sebesar 56 %. Dari nilai mortalitas ini dapat dikatakan bahwa ekstrak metanol kulit batang jambu bol memiliki daya toksik yang mematikan untuk ulat grayak instar kedua pada setiap konsentrasi.

Kematian ulat grayak akibat perlakuan ekstrak methanol ini disebabkan oleh kandungan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak metanol kulit batang jambu bol *Syzygium malaccense* memberikan efek terhadap ulat grayak, mengingat hasil dari pengujian skrining fitokimia, bahwa ekstrak methanol kulit batang jambu bol mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, saponin, triterpenoid, tanin, dan alkaloid.

Menurut Setyaningsih dan Swastika (2016), saponin bersifat toksik dan berperan dalam menurunkan *intake* makanan pada serangga, menghambat perkembangan, mengganggu pertumbuhan dan menghambat reproduksi serangga. Tanin berfungsi untuk menghalangi serangga dalam mencerna makanan dan juga menyebabkan gangguan penyerapan air pada organisme, sehingga dapat mematikan organisme. Untuk sementara itu, alkaloid dan flavonoid berperan sebagai senyawa pertahanan tumbuhan dengan menghambat makan serangga dan juga bersifat toksik. Menurut Pangnakorn *et al.* (2012), senyawa-senyawa metabolit sekunder yang bersifat toksik tersebut dapat menyebabkan kematian pada ulat grayak dengan masuk ke dalam tubuh ulat, dan akan terakumulasi perlahan-lahan merusak sistem tubuh fisiologi serta menghambat pertumbuhan ulat dan berakhir dengan kematian

Tabel 2. Data Analisis Probit

Konsentrasi (ppm)	Log ₁₀ Konsentrasi	Probit
0	0	0
200	2.3	4.56
400	2.6	4.75
800	2.9	4.85
1600	3.2	5.15



Gambar 1. Analisis LC₅₀ Ekstrak Methanol Kulit Batang Jambu Bol Terhadap *S.Litura* Selama 7 Hari

Berdasarkan persamaan regresi linear pada gambar diatas dapat dihitung nilai LC₅₀ dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 y &= 0.623x + 3.113 \\
 5 &= 0.623x + 3.113 \\
 5 - 3.113 &= 0.623x \\
 1.887 &= 0.623x \\
 x &= 3.02 \\
 10^x &= 1047,12 \\
 LC_{50} &= 1047,12 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

Pada perhitungan diatas menunjukkan bahwa ekstrak metanol kulit batang jambu bol dapat

mematikan ulat grayak instar II dengan nilai LC_{50} sebesar 1047,12 ppm,

4. KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil uji skrining fitokimia diketahui bahwa ekstrak metanol kulit batang jambu bol mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, saponin, triterpenoid, tanin, dan alkaloid.
2. Ekstrak metanol kulit batang jambu bol dapat mematikan ulat grayak mulai hari keempat pengujian.
3. Ekstrak metanol kulit batang jambu bol *Syzygium malacense* dapat mematikan ulat grayak *Spodoptera litura* instar II dengan nilai LC_{50} sebesar 1047,12 ppm.

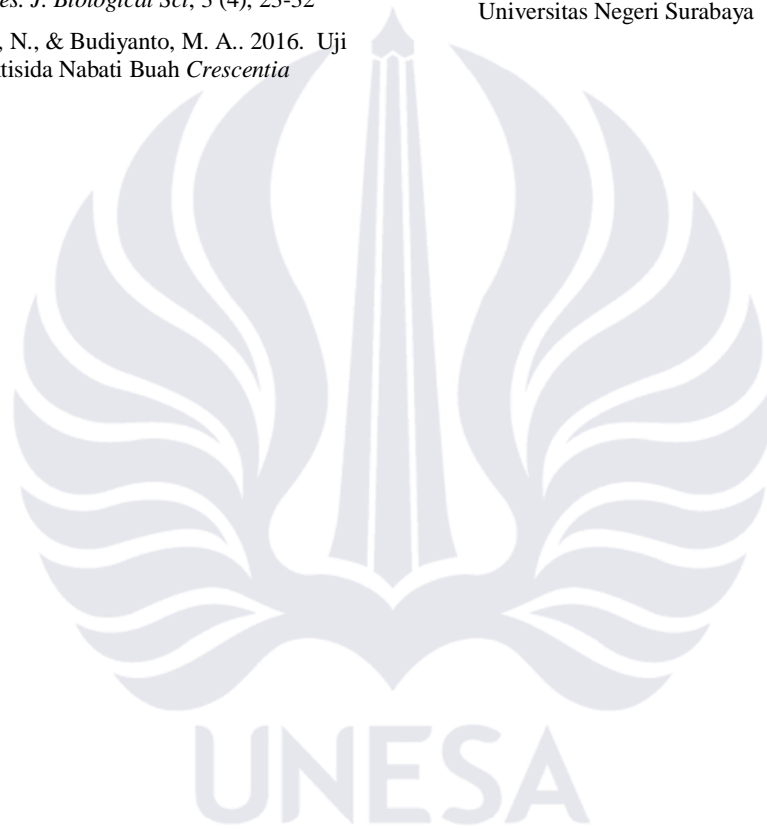
5. UCAPAN TERIMAKASIH

Kelancaran pelaksanaan penelitian ini atas dasar dukungan dana melalui BOPTN Tahun Anggaran 2017 pada penelitian mahasiswa sesuai dengan SK Rektor Nomor 813/UN38/HK/LT/2017 Untukitu, penulis menghaturkan ucapan banyak terima kasih.



6. DAFTAR PUSTAKA

- Djunaedy, A. 2009. Studi Karakter Ekologi Nematoda Entomopatogen Heterorhabditis Isolat Lokal Madura. *EMBYO*, 6 (1)
- Nopitasari, H. S., Fitri, L. E., & Nurdiana. 2014. Uji *Knockdown Effect* Ekstrak Bunga *Syzygium aromaticum L.* terhadap Nyamuk *Culex Sp.* Dewasa. *Mutiara Medika*, 14 (1), 75-84
- Pangnakorn U, Kanlaya S., & Kuntha C. 2012. Effect of Wood Vinegar for Controlling on Housefly (*Musca domestica L.*). *International Journal of Agricultural and Biosystems Engineering*. 6 (5), 390-393
- Pedro M. Gutierrez, Aubrey N A, Bryle Adrian L. Eugenio, Santos MFL. 2014. Larvicidal Activity of Selected Plant Extracts against the Dengue vector *Aedes aegypti* Mosquito. *Int. Res. J. Biological Sci*, 3 (4), 23-32
- Safirah, R., Widodo, N., & Budiyanto, M. A.. 2016. Uji Efektifitas Insektisida Nabati Buah *Crescentia cujete* Dan Bunga *Syzygium aromaticum* Terhadap Mortalitas *Spodoptera litura* Secara In Vitro Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2 (3), 265-276
- Samsudin. 2008. *Pengendalian Hama dengan Insektisida Botani*. Lembaga Pertanian Sehat, dilihat 4 April 2017. www.pertanian-sehat-or-id
- Setyaningsih, N. M. P., & Swastika, I. K. 2016. Efektifitas Ekstrak Ethanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai Larvasida Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *E-Jurnal Medika Udayana*, 5 (2)
- Tukiran, Wardana, A. P., Nurlaila, E., Santi, A. M., & Hidayati, N. 2016 Analisis Awal Fitokimia Pada Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan *Syzygium (Myrtaceae)*. *Prosiding Semina Nasional Kimia dan Workshop*, (38-44). Surabaya : Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya



Pengaruh Temperatur Tuang Terhadap Fluiditas (mampu alir) Paduan Al-5Si

Mochamad Arif Irfa'i^{1*}, Novi Sukma Drastiawati²

Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: ¹arifirfai@unesa.ac.id, ²novidrastiawati24@yahoo.com

ABSTRAK

Fluiditas logam cair yang tidak baik menyebabkan pembekuan yang tidak sempurna pada saat logam cair mengisi seluruh cetakan. Fluiditas diukur dengan mengukur panjang cairan metal yang mengalir ketika dituang didalam saluran cetakan yang kecil. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui fluiditas (mampu alir) paduan Al-5Si. Metode pengujian fluiditas mengacu pada metode Birmingham yang dikembangkan oleh Universitas Birmingham, UK. Pada pengujian ini data yang didapat tidak hanya panjang fluiditas melainkan juga efek dimensi rongga cetakan yang akan dilalui oleh logam cair melalui proses penuangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fluiditas (mampu alir) logam cair paling tinggi diperoleh pada temperatur tuang 780°C yaitu sebesar 465 mm, sedangkan fluiditas (mampu alir) logam cair paling rendah diperoleh pada temperatur tuang 705°C sebesar 190 mm.

Kata kunci: Fluiditas, paduan Al-Si dan temperatur tuang

ABSTRACT

The fluidity of the molten metal which is not good cause of the freezing is not perfect at the time the molten metal fills the entire mold. Fluidity is measured by measuring the length of metal fluid that flows when poured in a small molding path. The aims of this study is to determine the fluidity (flow rate) Al-5Si alloy. The method of the fluidity testing refers to the Birmingham method developed by the University of Birmingham, UK. In this test, the data obtained not only the length of the fluidity but also the effect of the dimensions of the mold cavity which will be traversed by the metal fluid through the pouring process. The results showed that the fluidity (flow rate) of metal fluid the higher is obtained at a temperature of pour 780°C i.e. by 465 mm, while the fluidity (flow rate) of metal fluid lower obtained at a temperature of pour 705°C by 190 mm.

Key Words: fluidity, Al-Si alloy and pouring temperature

1. PENDAHULUAN

Fluiditas (mampu alir) suatu logam cair merupakan faktor yang menentukan dalam proses pembekuan logam. Fluiditas (mampu alir) logam cair yang tidak baik menyebabkan pembekuan yang tidak sempurna pada saat logam cair mengisi seluruh cetakan. Pembekuan yang tidak sempurna pada seluruh bagian cetakan menyebabkan terjadinya porositas pada hasil pengecoran. Porositas merupakan salah satu jenis cacat pengecoran yang terjadi akibat hydrogen (udara) terlarut dan terperangkap serta feeding yang kurang. Porositas sering memicu keretakan yang menyebabkan terjadi konsentrasi tegangan dan kebocoran, akhirnya kualitas cor turun atau produk cor harus di daur ulang (Suprpto W., 2012).

Temperatur tuang merupakan salah satu parameter yang sangat penting untuk mengontrol porositas dan sifat mekanik produk coran aluminium paduan. Disamping itu, adanya kontrol temperatur dan tekanan solidifikasi akan membantu pembentukan tekstur aluminium paduan tersebut. Karena dalam proses solidifikasi logam; pembentukan gas, boiling dan pembentukan terjadi

secara simultan yang kesemuanya berpacu dengan waktu (Suprpto W, 2012). Alumunium merupakan logam ringan yang telah diterapkan untuk material pesawat terbang, mobil, kapal laut dan kontrsuksi-konstruksi yang lain. Logam alumunium dapat ditingkatkan kekuatan mekaniknya dengan dipadukan unsur tembaga (Cu), Silikon (Si), Magnesium (Mg), Titanium (Ti), Mangan (Mn) dan sebagainya. Jenis paduan Al-Si termasuk jenis yang tidak dapat dilaku panaskan. Jenis ini dalam keadaan cair mempunyai sifat mampu alir yang baik dan dalam proses pembekuannya hampir tidak terjadi retak (Rogo G. K. C. J dkk, 2013).

Fluiditas diukur dengan mengukur panjang cairan metal yang mengalir ketika dituang didalam saluran cetakan yang kecil. Bentuk penampang saluran cetakan yang kecil pada saat penuangan diharapkan terjadi pendinginan yang cepat dan gradien suhu yang besar (Sabatino dkk, 2005). Metode pengujian fluiditas mengacu pada metode Birmingham yang dikembangkan oleh Universitas Birmingham, UK. Pada pengujian ini data yang didapat tidak hanya panjang fluiditas melainkan juga efek dimensi rongga cetakan yang akan dilalui oleh logam cair melalui proses penuangan.

2. METODE PENELITIAN

Material yang digunakan untuk penelitian adalah aluminium paduan yang didapat dari piston bekas. Dapur peleburan yang digunakan untuk melebur aluminium paduan yang akan dituang ke dalam alat uji fluiditas. Dapur peleburan (instalasi tungku *reveberatory*) terdiri atas kompresor, pencampur LPG atau udara bakar, kowi tempat logam cair dan tungku *reveberatory*. Alat uji fluiditas yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode Birmingham. Pengujian fluiditas dengan menggunakan metode Birmingham merupakan metode yang dikembangkan oleh Universitas Birmingham, UK. Pada pengujian ini data yang didapat tidak hanya panjang fluiditas melainkan juga efek dimensi rongga cetakan yang akan dilalui oleh logam cair melalui proses penuangan. Pengukuran mampu alir logam cair untuk memasuki rongga yang tipis (fluiditas) dilakukan setelah logam cair membeku.



(a)



(b)



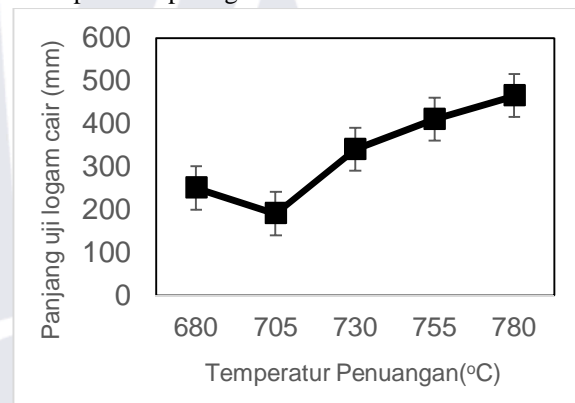
(c)

Gambar 1. a. pembuatan alat uji fluiditas, b. Peleburan ingot aluminium, c. Penuangan logam cair ke dalam alat uji fluiditas

3. HASIL DAN DISKUSI

Data hasil pengujian fluiditas disajikan dalam tabel 1 dibawah ini:

Dari tabel 1 diatas selanjutnya diolah dan ditampilkan seperti grafik dibawah ini



Gambar 2. hubungan temperatur tuang dengan panjang uji logam cair (fluiditas)

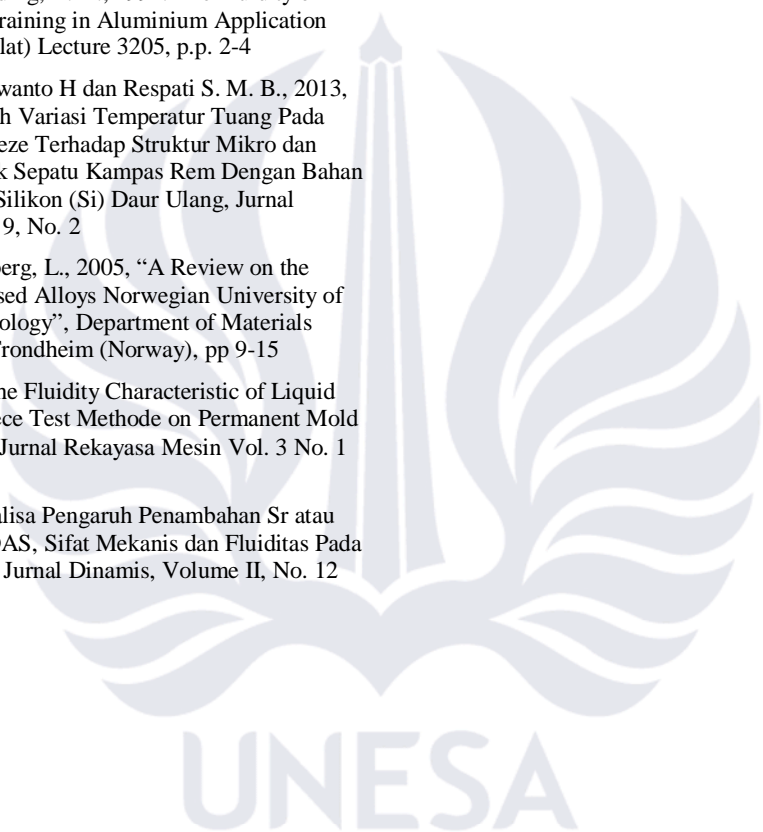
Pada gambar 2 diatas, Mampu alir (fluiditas) logam cair meningkat seiring dengan peningkatan temperatur tuang. Hal ini membuktikan bahwa temperatur tuang berpengaruh terhadap karakteristik atau mampu alir dari paduan Al-5Si. Panjang uji logam cair untuk temperatur tuang 680°C, 705°C, 730°C, 755°C dan 780°C masing-masing 250 mm, 190 mm, 340 mm, 410 mm dan 465 mm. Fluiditas (mampu alir) terpanjang dicapai pada temperatur tuang 780°C sebesar 465 mm dan fluiditas (mampu alir) terendah dicapai pada temperatur tuang 705°C sebesar 190 mm. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi temperature tuang kemampuan logam cair dalam mengisi rongga yang ada pada cetakan semakin baik, karena semakin tinggi temperatur maka logam cair semakin encer sehingga mampu mengisi rongga yang ada dalam cetakan.

4. KESIMPULAN

Mampu alir (fluiditas) logam cair meningkat seiring dengan peningkatan temperatur tuang. Panjang uji logam cair untuk temperatur tuang 680°C, 705°C, 730°C, 755°C dan 780°C masing-masing 250 mm, 190 mm, 340 mm, 410 mm dan 465 mm. fluiditas (mampu alir) logam cair paling tinggi diperoleh pada temperatur tuang 780°C yaitu sebesar 465 mm, sedangkan fluiditas (mampu alir) logam cair paling rendah diperoleh pada temperatur tuang 705°C sebesar 19 mm.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Campbell, J. and Harding, R. A., 1994. The Fluidity of Molten Metals, Training in Aluminium Application Technologies (Talat) Lecture 3205, p.p. 2-4
- Hermawan P. S., Purwanto H dan Respati S. M. B., 2013, "Analisa Pengaruh Variasi Temperatur Tuang Pada Pengecoran Squeeze Terhadap Struktur Mikro dan Kekerasan Produk Sepatu Kampas Rem Dengan Bahan Aluminium (Al) Silikon (Si) Daur Ulang, Jurnal Momentum, Vol. 9, No. 2
- Sabatino, M.D., Arnberg, L., 2005, "A Review on the Fluidity of Al Based Alloys Norwegian University of science and Technology", Department of Materials Technology, A. Trondheim (Norway), pp 9-15
- Suprpto W, 2012, The Fluidity Characteristic of Liquid Duralumin by Piece Test Methode on Permanent Mold in Low Pressure, Jurnal Rekayasa Mesin Vol. 3 No. 1 ISSN 0216-468X
- Suherman, 2013, Analisa Pengaruh Penambahan Sr atau TiB Terhadap SDAS, Sifat Mekanis dan Fluiditas Pada Paduan Al-6%Si, Jurnal Dinamis, Volume II, No. 12



Ekstrak Limbah Kulit Bawang Merah (*Allium Ascolonium L*) dan Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum*) Sebagai Bioinsektisida Universitas Negeri Surabaya

Mohamad Fais Bisal Alinuha^{1*}, Muvita Wahyu Dwi Aprilia², Rahma Ayunda Baskoro³, Martini⁴

¹Jurusan IPA, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: bisalfais@gmail.com

²Jurusan IPA, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: muvitawahyu@yahoo.com

³Jurusan IPA, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: rahmaayundabaskoro@gmail.com

⁴Jurusan IPA, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: martini@unesa.ac.id

*) Uuniversitas Negeri Surabaya: Email: bisalfais@gmail.com

ABSTRAK

Ulat grayak merupakan salah satu hama yang berpotensi menurunkan hasil perkebunan. Kegiatan pokok pengendalian ulat grayak diharapkan akan menurunkan populasi hama penyakit pada tumbuhan. Penggunaan insektisida sintetik yang tidak tepat akan berdampak buruk. Salah satu cara pengendalian ulat grayak ini yakni dengan penggunaan bioinsektisida yang berasal dari kulit bawang merah dan daun kemangi. Ekstrak limbah kulit bawang merah (*Allium Ascolonium L*) dan daun kemangi (*Ocimum sanctum*) diduga memiliki efek sebagai bioinsektisida terhadap ulat grayak karena memiliki berbagai senyawa aktif bersifat racun bagi ulat grayak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas ekstrak limbah kulit bawang merah (*Allium Ascolonium L*) dan daun kemangi (*Ocimum sanctum*) sebagai bioinsektisida terhadap kematian ulat grayak. Ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi menggunakan metanol murni. Desain penelitian eksperimental dengan subjek penelitian 50 ulat grayak. Subjek penelitian dibagi menjadi enam kelompok perlakuan, yaitu dengan tingkatan konsentrasi 1000 ppm, 1500 ppm, 2000 ppm, 2500 ppm, 3000 ppm, 3500 ppm, 4000 ppm, 4500 ppm, 5000 ppm, dan 5500 ppm. Ekstrak metanol dari limbah kulit bawang merah (*Allium Ascolonium L*) dan daun kemangi (*Ocimum sanctum*) mengandung senyawa flavonoid, saponin, alkaloid, fenolik.

Kata kunci: ulat grayak, daun kemangi (*Ocimum Sanctum*), kulit bawang merah (*Allium Ascolonium L*), bioinsektisida

ABSTRACT

Grayak caterpillar is one of the pests that potentially reduce the yield of the plantati. The main activity control of caterpillar grayak is expected to decrease the population of pest in plants. The inappropriate use of synthetic insecticides will be bad. One way of controlling this grayak caterpillar with the use of bioinsecticide from the leaf of red onion and basil leaves. Red onion leaf extract (*Allium Ascolonium L*) and basil leaves (*Ocimum sanctum*) are thought to have an effect as bioinsecticides on grayak caterpillars because they have various active compounds for toxic to grayak caterpillar. The purpose of this research is to know effectivity of red onion leaf waste extract (*Allium Ascolonium L*) and basil leaves (*Ocimum sanctum*) as bioinsecticide to grayak caterpillar death. The extraction is done by maceration using pure methanol. The experimental research design with the research subjects 50 grayak caterpillar. Research subjects were divided into six treatment groups, with the concentration level of 1000 ppm, 1500 ppm, 2000 ppm, 2500 ppm, 3000 ppm, 3500 ppm, 4000 ppm, 4500 ppm, 5000 ppm, and 5500 ppm. Methanol extracts from leaf of red onion (*Allium Ascolonium L*) and basil leaves (*Ocimum sanctum*) contain compounds are flavonoid, saponins, alkaloids, phenolics.

Key Words: grayak caterpillar, basil leaf (*Ocimum Sanctum*), red onion leaf (*Allium Ascolonium L*), bioinsecticide

1. PENDAHULUAN

Konsumsi bahan pangan masyarakat Indonesia sangatlah tinggi, dengan demikian untuk memenuhi kebutuhan tersebut perlu adanya usaha dalam produksi bahan pangan. Di Indonesia, perkebunan erat kaitannya dengan hama yang berpotensi menurunkan hasil perkebunan tersebut. Ulat grayak merupakan hama potensial yang pada waktu tertentu menjadi hama penting dan dapat menyebabkan menurunnya kualitas hasil perkebunan. Ulat grayak

termasuk hama yang rakus, hama ini akan menghabiskan bagian tanaman terutama daun dari tanaman, bahkan untuk kategori tanaman pertanian seperti padi, palawija dan tanaman sayuran bisa dihabiskan tanpa sisa.

Upaya pengendalian terhadap hama pun telah dilakukan untuk meminimalkan kerugian yang ditimbulkan pada hasil perkebunan. Upaya yang dominan dilakukan oleh para petani adalah dengan menggunakan insektisida. Berbagai insektisida kimia untuk pemberantasan hama sudah akrab dengan

masyarakat sebagai tindakan pengendalian serangga hama pada tanaman produksi bahan pangan. Namun, tidak jarang penyimpanan dan penggunaan tidak mengikuti petunjuk yang benar menimbulkan dampak jangka panjang terhadap organisme yang bukan merupakan target.

Hal ini dapat berpengaruh dalam menyebabkan pencemaran lingkungan, baik pencemaran udara, air maupun tanah, dengan akibat gangguan kesehatan pada manusia yang tercemar bahan beracun dan berbahaya tersebut. Bila kita menghendaki hidup sehat dan ramah lin Selain insektisida berbahan kimia tentunya ada pula insektisida yang dapat dibuat dari tanaman yang mengandung senyawa suatu insektisida, salah satunya bawang merah yang diambil kulitnya dan daun kemangi.

Kulit bawang merah memiliki potensi sebagai insektisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan sehingga mudah terurai di alam dan relatif aman bagi manusia. Kulit bawang merah berpotensi dapat membunuh serangga, kulit bawang merah mengandung banyak sekali senyawa-senyawa kimia yang bisa dimanfaatkan, salah satunya adalah senyawa flavonoid yang dapat berpotensi sebagai antioksin. Selain senyawa flavonoid terdapat senyawa acetoginin yang bersifat mematikan bagi serangga. Senyawa ini bekerjamelalui organ-organ pencernaan hingga pada akhirnya sistem pencernaan pada hama akan terganggu.

Daun kemangi mengandung minyak atsiri yang mempunyai potensi sebagai larvasida dan hormon juvenil yang menghambat perkembangan ulat grayak. Selain itu senyawa aktif lainnya yang dapat ditemukan adalah alkaloid dan tanin. Alkaloid dan tanin juga memiliki kegunaan yang sama dengan flavonoid yaitu sebagai toksin terhadap hama ulat grayak. Senyawa ini umumnya berkerja terhadap sistem pencernaan hama tersebut.

Maka dari itu, terkait penggunaan insektisida yang aman dan mudah didapatkan perlu dilakukan. Salah satu upaya tersebut dengan memberikan bioinsektisida yang murni terbuat dari bahan dasar alami yaitu kulit bawang merah dan daun kemangi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa aktif yang terdapat pada bioinsektisida sebaga.

2. METODE PENELITIAN

Proses pembuatan bioinsektisida telah dilaksanakan pada bulan Juni sampai September

yang dilaksanakan di Laboratorium Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

Alat-alat yang digunakan terdiri dari alat evaporasi, pompa vakum, blender, botol steril, pipet tetes, kertas saring, neraca digital, dan labu ukur.

Bahan-bahan yang digunakan terdiri dari kulit bawang merah, daun kemangi, pelarut metanol murni, dan aquades.

Adapun pelaksanaan penelitian ini adalah:

Pembuatan Bioinsektisida

1. Kulit bawang merah dan daun kemangi dikeringkan terlebih dahulu dan kemudian dihaluskan dengan perbandingan 1:1 hingga menyerupai bubuk. Bubuk tersebut dimaserasi secara terpisah dengan pelarut metanol murni selama 1x24 jam..
2. Maserasi kulit bawang merah dan daun kemangi dipompa vakum dengan kertas saring untuk menyaring larutan yang bercampur dengan kulit bawang merah maupun daun kemangi.
3. Tahap selanjutnya dilakukan evaporasi selama 1 jam hingga didapati hasil evaoprasi berupa ekstrak dari kulit bawang merah dan daun kemangi.
4. Ekstrak kulit bawang merah dan daun kemangi diuji dengan uji fitokimia untuk mendapatkan hasil senyawa apa saja yang terkandung didalamnya..
5. Kemudian dilakukan pembuatan konsentrasi yang diperlukan dalam bioinsektisida dengan mencampurkan hasil ekstrak kulit bawang merah dan daun kemangi yang telah dicampur dengan ditambahkan aquades.

Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian yaitu efektivitas bioinsektisida terhadap mortalitas ulat grayak yang diamati dalam 24 jam pada konsentrasi yang berbeda dengan interval 10 menit pada setiap pengamatan.

Pengujian

Pengujian dilaksanakan di Laboratorium Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya untuk mengetahui senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak kulit bawang merah dan daun kemangi sebagai daya insektisida terhadap ulat grayak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini merupakan hasil uji fitokimia pada ekstrak daun kemangi dan kulit bawang merah di

Laboratorium Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Ssurabaya.

Tabel 3.1 Identifikasi senyawa yang terkandung pada ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*)

Uji Fitokimia	Pereaksi	Hasil Terbentuknya	Kesimpulan (+) / (-)
Alkaloid	Mayer	Endapan jingga	+++
	Wehner	Endapan Coklat	+++
	Dragendorf	Endapan Putih	+++
Flavonoid	Mg + HCl pekat + etanol	Warna merah	+
Saponin	Sampel + air	Adanya busa stabil	-
Steroid	Libermann - Burchard	Ungu ke biru/hijau	+++
Triterpenoid	Kloroform + H ₂ SO ₄ pekat	Merah kecoklatan	+
Fenolik	NaCl 10% + Gletatin 1%	Endapan putih kekuningan	+
Tanin	FeCl ₃	Ungu kehitaman	+

Tabel 3.2 Identifikasi senyawa yang terkandung pada ekstrak kulit bawang merah (*Allium Ascolonium L*)

Uji Fitokimia	Pereaksi	Hasil Terbentuknya	Kesimpulan (+) / (-)
Alkaloid	Mayer	Endapan jingga	+++
	Wehner	Endapan Coklat	+++
	Dragendorf	Endapan Putih	+++
Flavonoid	Mg + HCl pekat + etanol	Warna merah	+++
Saponin	Sampel + air	Adanya busa stabil	+++
Steroid	Libermann - Burchard	Ungu ke biru/hijau	+
Triterpenoid	Kloroform + H ₂ SO ₄ pekat	Merah kecoklatan	+++
Fenolik	NaCl 10% + Gletatin 1%	Endapan putih kekuningan	+++
Tanin	FeCl ₃	Ungu kehitaman	+++

Pengujian fitokimia dilakukan untuk mengetahui adanya senyawa aktif dengan jenis senyawa aktif yang diujikan yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, triterpenoid, fenolik, dan tanin.

Berdasarkan hasil penelitian yaitu dapat diketahui bahwa ekstrak kulit bawang merah dan daun kemangi dapat digunakan sebagai insektisida. Hal ini terjadi karena pada ekstrak daun kemangi terdapat senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, fenolik, dan tanin. Sedangkan pada ekstrak kulit bawang merah terdapat senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, saponin, fenolik, dan tanin.

Senyawa tersebut pada tumbuhan berperan sebagai insektisida.

Senyawa alkaloid berperan sebagai larvasida dengan cara menghambat daya makan larva (*antifeedant*), sehingga larva akan mengalami kekurangan nutrisi dan pada akhirnya mati. Alkaloid yang terkandung dalam pada daun kemangi dan kulit bawang merah berfungsi sebagai racun perut atau *stomach poisoning*. Senyawa alkaloid yang terkandung di dalam ekstrak kulit bawang merah dan daun kemangi sama tingginya sehingga efektif digunakan sebagai insektisida.

Senyawa aktif lain yang terkandung dalam dalam ekstrak kulit bawang merah dan daun kemangi adalah saponin. Saponin mengakibatkan penurunan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan pada ulat grayak. Selain itu, saponin juga merusak membran kutikula larva sehingga dapat menyebabkan kematian ulat. Hasil fitokimia menunjukkan bahwa saponin pada kulit bawang merah tinggi, sedangkan pada daun kemangi tidak ditemukan senyawa tersebut.

Senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak kulit bawang merah dan daun kemangi juga bersifat insektisida karena merupakan racun pernapasan sehingga menyebabkan ulat grayak tidak bisa bernapas karena kerusakan sistem pernapasan dan akhirnya menyebabkan kematian. Selain itu flavonoid juga memegang peranan penting terjadinya resistensi insektisida pada ulat grayak.

Senyawa tannin yang terkandung dalam ekstrak kulit bawang merah dan daun kemangi juga berperan sebagai racun pencernaan sehingga dapat menyebabkan kematian. Selain itu adanya kandungan fenolik juga bersifat racun yang kerjanya menghambat aktifitas respirasi sehingga menyebabkan kematian secara lambat apabila masuk melalui saluran pencernaan

Fungsi kandungan senyawa aktif seperti alkaloid, saponin, flavonoid, fenolik dan tannin sebagai diketahui memiliki potensi sebagai insektisida pada ekstrak limbah kulit bawang merah (*Allium Ascolonium L*) dan daun kemangi (*Ocimum sanctum*) terhadap ulat grayak.

Bioinsektisida diaplikasikan pada tanaman sawi yang terdapat ulat grayak dengan menggunakan alat semprot (sprayer) seperti bioinsektisida kimia pada umumnya. Perlakuan dibedakan berdasarkan tingkatan konsentrasi yaitu 1000 ppm, 1500 ppm, 2000 ppm, 2500 ppm, 3000 ppm, 3500 ppm, 4000 ppm, 4500 ppm, 5000 ppm, 5500 ppm dengan masing-masing sebanyak 3 kali pengulangan.

Mortalitas ulat grayak diamati selama 60 menit dengan interval 10 menit pada setiap tanaman sawi.

Supaya penyemprotan insektisida alami memberikan hasil yang baik, butiran semprot harus diarahkan ke bagian tanaman dimana ulat grayak berada. Peningkatan konsentrasi juga menyebabkan senyawa aromatik yang ada dalam ekstrak dari daun kemangi dan kulit bawang merah menjadi lebih pekat sehingga tidak disukai oleh ulat grayak

Jumlah kematian(mortalitas) ulat grayak setelah perlakuan pemberian ekstrak limbah kulit bawang merah (*Allium Ascolonium L*) dan daun kemangi (*Ocimum sanctum*)tercantum pada tanaman sawi tercantum pada tabel.

Tabel 3.3. Jumlah Kematian Ulat Grayak Berdasarkan Konsentrasi Bioinsektisida ekstrak limbah kulit bawang merah (*Allium Ascolonium L*)

Waktu (menit)	Konsentrasi (ppm)									
	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500
10	1	1	1	1	1	1	2	2	1	5
20	1	1	1	1	1	1	2	2	4	
30	1	1	1	2	2	3	1	1		
40	2	2	2	1	1					
50										
60										

Dari hasil pengamatan didapatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bioinsektisida yaitu 5500 ppm, maka waktu mortalitas ulat grayak semakin cepat. Sedangkan pada konsentrasi bioinsektisida yang rendah yaitu 1000 ppm, maka waktu mortalitas ulat grayak semakin lama.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa ekstrak limbah kulit bawang merah (*Allium Ascolonium L*) dan daun kemangi (*Ocimum sanctum*) memiliki kandungan senyawa aktif seperti alkaloid, saponin, flavonoid, fenolik dan tannin yang memiliki potensi sebagai insektisida terhadap ulat grayak.

5. DAFTAR PUSTAKA

Baehaki, Dr. Ir. SE. 1999. Insektisida Pengendalian Hama Tanaman. Angkasa, Bandung.

Darmiati, W dan S.E. Intari.2005. Uji Toksikologi Daun Babadotan dan Cente Manis terhadap Hama Penggerek Pucuk Mahoni. Jakarta. Direktorat Bina Perlindungan Tanaman.

Fuodona, Farah. 2016. Jangan Anggap Sampah, Kulit Bawang Merah Memiliki Banyak Manfaat (Online). Diakses <http://m.merdeka.com/bandung/gaya-hidup/jangan-anggap-sampah-kulit-bawang-merah-memiliki-banyak-manfaat>. Diakses pada tanggal 27 Mei 2017. <http://wikipedia.co.id>

Klowden. 2007. Physiological Systems in Insects. Second Edition. USA. Academic Press, Elsevier. Burlington

Markham, K.R.1988. Cara Mengidentifikasi Flavonoid, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata, Penerbit ITB, Bandung.

Melhanah, dkk. 2006. Pengaruh Insektisida Nabati dan Pupuk Organik Cair Terhadap Intensitas Serangan Hama dan Produksi Tanaman Kedelai pada Tanah Gambut. Unpar. Palangkaraya

Novizan, Ir. 2002. Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan. AgroMedia Pustaka, Jakarta.

Rahayu, Siti. 2000. Ekstraksi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Limbah Kulit Bawang Merah Sebagai Antaoksidan Alami (Online). Diakses <http://journal.uinsgd.ac.id/index.php/ak> pada tanggal 1 April 2017.

Ririn, R. 2012. Deskripsi dan Klasifikasi Tanaman Kemangi (Online). Diakses <http://Rizkyririn.wordpress.com/2012/07/06/deskripsi-kemangi>. Diakses pada tanggal 27 Mei 2017

Sintesis Dan Karakterisasi *Bone Graft* Dari Bahan Baku Lokal Indonesia Sebagai Kandidat Implan Tulang

Muslimatul Khoiriyah*, Sari Edi Cahyaningrum, Taufik Hidayatulloh dan Samsriati Nugrahani

Departement of Chemistry, Faculty of Matematics and Natural Sciences

State University of Surabaya

Jl. Ketintang Surabaya (60231), telp 031-8298761

*Corresponding author, email: muslimatul04@gmail.com

ABSTRAK

Bone graft yang berasal dari komposit hidroksiapatit/kolagen/kitosan dengan variasi 8:1:1 telah berhasil disintesis dengan menggunakan metode *ex-situ*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik kimia yang meliputi gugus fungsi dan fasa dari kristal yang dihasilkan serta untuk mengetahui karakteristik fisika yang meliputi ukuran kristalit dan derajat kristalinitas dari *bone graft* sebelum diaplikasikan sebagai material implan tulang. Hasil karakterisasi dengan menggunakan FTIR dari *bone graft* hasil sintesis dari komposit hidroksiapatit/kolagen/kitosan dengan menggunakan metode *ex-situ* menunjukkan bahwa terdapat pita adsorpsi gugus OH dari hidroksiapatit yang tumpang tindih dengan gugus $-NH_2$ dari kitosan dan kolagen yang menandakan telah terjadi ikatan antara hidroksiapatit, kolagen dan kitosan. Sedangkan hasil karakterisasi XRD menunjukkan bahwa fasa dari komposit yang dihasilkan berupa hidroksiapatit dengan derajat kristalinitas sebesar 94,0141 % dengan ukuran kristalit sebesar 41-69 nm.

Kata Kunci : Komposit hidroksiapatit/kolagen/kitosan , *bone graft*, XRD, FTIR

ABSTRACT

Bone graft from hydroxyapatite / collagen / chitosan composite for variation 8:1:1 has been successfully synthesized by *ex-situ* method. The aim of this research is to determine of chemical characteristics such as functional group and phase of crystal and to determine of physic characteristics such as crystallite size and the degree of crystallinity of *bone graft* before being applied for bone implant material.. The result of FTIR bone graft form hydroxyapatite / collagen / chitosan composite by *ex-situ* method shows there is an adsorption band of OH from hydroxyapatite which overlap with $-NH_2$ from chitosan and collagen indicating there has been a bond between hydroxyapatite, collagen and chitosan. While XRD characterization results show that the phase of the resulting composite is hydroxyapatite with degrees of crystallinity of 94.0141% and with a crystallite size of 41-69 nm.

Keywords : hydroxyapatite / collagen / chitosan composite, *bone graft*, XRD, FTIR

1. PENDAHULUAN

Tulang berfungsi sebagai kerangka, penopang tubuh manusia dan tempat melekatnya otot, sehingga tubuh dapat bergerak secara maksimal. beberapa bagian tulang juga memiliki fungsi untuk melindungi organ lain di dalam tubuh, sehingga apabila terjadi kerusakan pada tulang akan sangat berpengaruh pada keadaan tubuh manusia. Salah satu jenis cacat/kerusakan pada tulang yang sering dijumpai adalah patah tulang (*fraktur*). Sehingga, untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dibuatlah suatu biomaterial yang dapat berfungsi sebagai implan tulang. Biomaterial tersebut adalah *bone graft*. *Bone graft* adalah suatu biomaterial yang dapat dimanfaatkan untuk rehabilitasi kerusakan tulang setelah melalui proses tertentu.

Hidroksiapatit merupakan salah satu biomaterial keramik yang digunakan dalam proses implan tulang, hal ini dikarenakan hidroksiapatit memiliki kesamaan fasa mineral dengan gigi dan tulang sehingga bersifat

biocompatible dan *bioactive*. Namun, hidroksiapatit memiliki kekurangan bila digunakan sebagai implan tulang yaitu rapuh, sehingga harus dibuat suatu komposit dengan kolagen dan kitosan. Kolagen akan memberikan sifat fleksibel dan lentur sedangkan kitosan akan memberikan pori sehingga *bone graft* yang dihasilkan dapat dilewati oleh jaringan tubuh dan proses rehabilitasi tulang pun dapat terjadi.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk menghasilkan *bone graft* sintetik, satu diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Darwis dan Yessy yang mensintesis *bone graft* dari komposit hidroksiapatit/PVA/PVP/kitosan. Dari hasil sintesis ini dapat diketahui bahwa ukuran kristalit yang dihasilkan berkisar antara 50-100 nm [1]. *Bone graft* dengan ukuran kristal nanometer lebih mudah diserap oleh tubuh karena memiliki luas permukaan yang lebih besar.

Pada penelitian ini dilakukan sintesis *bone graft* dari komposit hidroksiapatit/kolagen/kitosan dengan variasi massa 8:1:1 dengan menggunakan metode *ex-*

situ. Variasi massa ini disesuaikan pada struktur tulang yang terdiri dari 69% komponen anorganik, 22% komponen organik dan 9% air dimana komponen anorganik tulang terdiri dari 99% hidroksiapatit sedangkan komponen organik tulang terdiri dari 90-96% kolagen [2]. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik kimia yang meliputi gugus fungsi dan fasa dari kristal yang dihasilkan serta untuk mengetahui karakteristik fisika yang meliputi ukuran kristalit dan derajat kristalinitas dari *bone graft* yang dihasilkan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan gelas, *magnetic stirrer*, neraca analitik, *stopwatch*, lemari pendingin dan *freeze dry*. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Fourier transform infrared (FTIR)*, *X-Ray Diffraction (XRD)*, *Scanning Electron Microscopy (SEM)*, *Surface Area Analyzer (SAA)* dan *autograph*.

2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tulang sapi, Na_2HPO_4 1M, asam asetat 5% (v/v), kitosan, kolagen, aquades dan *aluminium foil*.

3. PROSEDUR PENELITIAN

Sintesis Komposit HA/Coll/Chi

Sintesis komposit hidroksiapatit / kolagen / kitosan modifikasi metode Kurniasari (2016) [3] :

- 1) Pembuatan Larutan Kitosan
Sebanyak 0,8 g kitosan dilarutkan dalam 40 mL asam asetat.
- 2) Sintesis komposit hidroksiapatit-kitosan
Sebanyak 6,4 g HA ditambahkan dalam 20 mL aquademin
- 3) Sintesis komposit hidroksiapatit / kolagen / kitosan

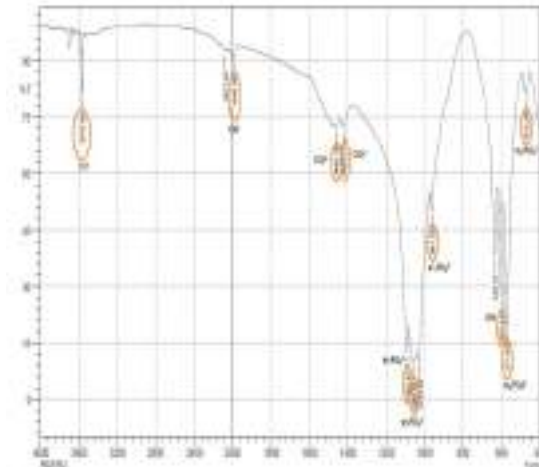
Sebanyak 0,8 g kolagen yang telah dilarutkan dalam 10 mL aquademin kemudian ditambahkan tetes demi tetes ke dalam larutan kitosan-hidroksiapatit yang telah dibuat. Komposit HA/Coll/Chi dinetralkan dengan Na_2HPO_4 1M dan dibilas dengan aquademin kemudian dibekukan dan diliofilisasi kembali menggunakan *freeze dry* untuk memperoleh pori pada *bone graft*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sintesis komposit hidroksiapatit/kolagen/kitosan dengan menggunakan metode *ex-situ* menghasilkan komposit yang berwarna putih kekuningan.

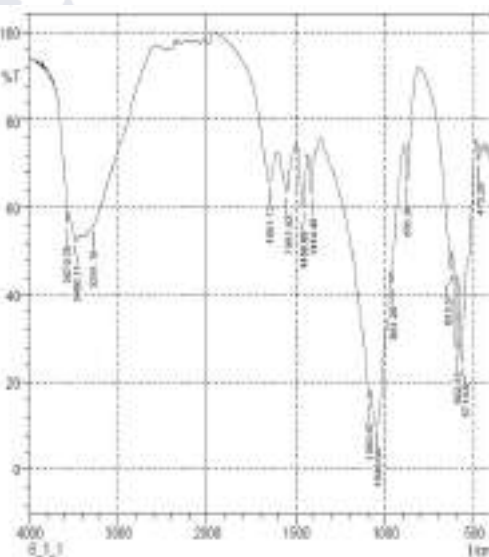
4.1 Analisis Gugus Fungsi

Analisis gugus fungsi dilakukan untuk mengetahui gugus fungsional *bone graft* yang telah dihasilkan. Dari hasil analisis gugus fungsi ini juga dapat digunakan untuk melihat kemungkinan terjadinya reaksi pada komposit yang dihasilkan. Terjadinya reaksi ini ditandai dengan adanya pergeseran, kenaikan ataupun penurunan intensitas serta hilang atau munculnya *peak* baru. Hasil analisis gugus fungsi ditunjukkan pada gambar 1 berikut ini :



Gambar 1. Spektrum FTIR hidroksiapatit dari Bank Jaringan

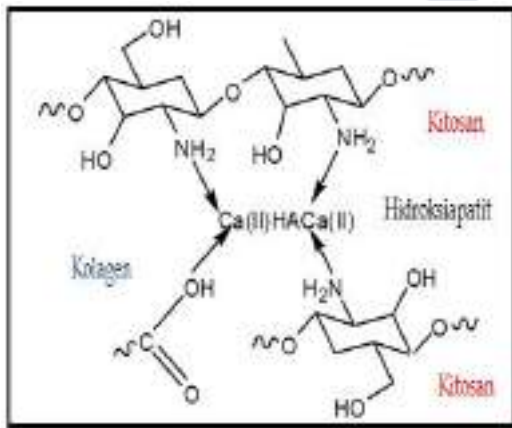
Gugus khas hidroksiapatit meliputi PO_4^{3-} dan juga $-\text{OH}$. Gugus PO_4^{3-} muncul pada bilangan gelombang 961, 25 ; 473,29 ; 1049,97 dan 1092,40 serta 571,65 cm^{-1} . Gugus OH^- muncul pada bilangan gelombang 602,51 ; 1993, 09 serta 3572,68 cm^{-1} . Pada penelitian ini terdapat pengotor berupa apatit karbonat tipe- A dan apatit karbonat tipe- B sehingga pada hasil analisis FTIR muncul gugus $-\text{CO}_3^{2-}$ pada bilangan gelombang 1420,27 dan 1460,78 cm^{-1} .



Gambar 2. Spektrum FTIR komposit HA/Coll/Chi 8:1:1

Pada hasil FTIR dari komposit HA/Coll/Chi yang ditunjukkan pada gambar 2 terlihat bahwa terdapat pita adsorpsi gugus OH⁻ dari hidroksiapatit yang tumpang tindih dengan gugus -NH₂ dari kitosan dan kolagen pada panjang gelombang sekitar 3400 cm⁻¹, selain itu terdapat juga pita adsorpsi dari gugus PO₃⁴⁻ dari hidroksiapatit dan C=O dari kolagen dan kitosan.

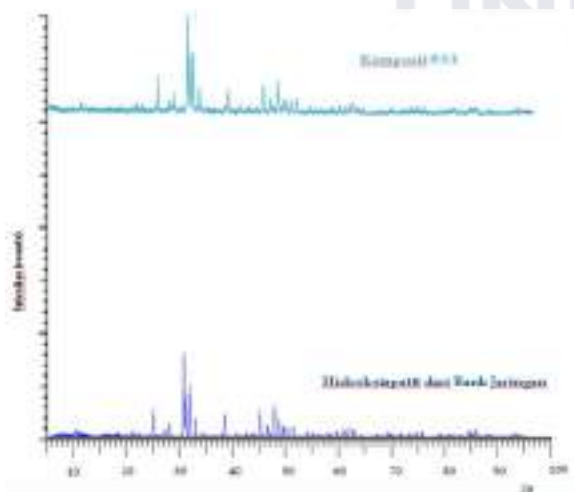
Adanya interaksi antara HA/Coll/Chi dapat dibuktikan dengan melihat hasil analisis gugus fungsi. Dari analisis gugus fungsi terlihat bahwa terjadi pergeseran bilangan gelombang serta perubahan intensitas. Adanya interaksi antara HA/Coll/Chi ini menunjukkan bahwa komposit telah berikatan dengan kuat. Interaksi antara HA/Coll/Chi dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini :



Gambar 3. Interaksi komposit hidroksiapatit/kolagen/kitosan [5]

4.2 Analisis Fasa, Derajat Kristalinitas Dan Ukuran Kristalit

Karakterisasi menggunakan XRD bertujuan untuk mengetahui fasa, derajat kristalinitas dan ukuran kristalit dari bone graft yang telah disintesis.



Gambar 4. Difraktogram XRD dari HA Bank Jaringan dan bone graft

Fasa dari komposit yang dihasilkan berupa hidroksiapatit dan juga karbonat. Derajat kristalinitas untuk variasi 8:1:1 sebesar 94,0141% dengan ukuran kristalit sebesar 41-69 nm. Adanya fasa karbonat diakibatkan adanya substitusi ion karbonat yang menggantikan gugus hidroksil pada struktur hidroksiapatit sehingga menghasilkan Apatit Karbonat tipe-A (AKA) atau adanya substitusi ion karbonat yang menggantikan gugus fosfat pada hidroksiapatit sehingga dihasilkan Apatit Karbonat tipe-B (AKB). Adanya fasa karbonat ini disebabkan karena ketika sintesis terjadi kontak antara hidroksiapatit dengan gas karbon dioksida yang ada di udara bebas.

5. SIMPULAN

Hasil karakterisasi dengan menggunakan FTIR dari bone graft hasil sintesis dari komposit hidroksiapatit/kolagen/kitosan dengan menggunakan metode *ex-situ* menunjukkan bahwa terdapat pita adsorpsi gugus OH⁻ dari hidroksiapatit yang tumpang tindih dengan gugus -NH₂ dari kitosan dan kolagen yang menandakan telah terjadi ikatan antara hidroksiapatit, kolagen dan kitosan. Sedangkan hasil karakterisasi XRD menunjukkan bahwa fasa dari komposit yang dihasilkan berupa hidroksiapatit dengan derajat kristalinitas untuk variasi 8:1:1 sebesar 94,0141% dengan ukuran kristalit sebesar 41-69 nm.

6. DAFTAR PUSTAKA

Darwis, Darmawan dan Yessy. 2008. Sintesis dan Karakterisasi Komposit Hidroksiapatit (HA) sebagai Graft Tulang Sintetik. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*, 4(2) : 143-153.

Nurmawati, Melly. 2007. Analisis Derajat Kristalinitas Ukuran Kristal dan Bentuk Partikel Mineral Tulang Manusia Berdasarkan Variasi Umur dan Jenis Tulang. *Skripsi*. Bogor : IPB.

Kurniasari, Meita dan Sari Edi Cahyaningrum. 2016. Sintesis dan Karakterisasi Komposit hidroksiapatit/kolagen/kitosan (HA/Coll/Chi) dengan Metode *Ex-situ*. *UNESA Journal of Chemistry* 5(3): 114-118.

Pallela, Ramjee., Jayachandran V., Venkateswara R., and Se-Kwon K. 2011. Biophysicochemical Evaluation of Chitosan-Hydroxyapatite-Marine Sponge Collagen Composite for Bone Tissue Engineering. *Journal of Biomedical Materials Research*, 100(2): 486-495.

Cheng, Xianmiao., Li Y., Zhang L., Li J., and Wang H. 2009. Properties and In Vitro Biological Evaluation of Nano-Hydroxyapatite/Chitosan Membranes for Bone Guided Regeneration. *Journal of Material Sciene and Engineering*, 29(1): 29-35.

Mikroenkapsulasi *Lactobacillus casei* Menggunakan Bahan Pengkapsul Glukomanan Iles-Iles dan Susu Skim Dengan Metode Spray Drying

Ngatirah^{1*}, Meidi Syaflan¹

¹ Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

E-mail: thp_instiper_jogja@yahoo.co.id

*) Alamat Korespondensi: Email: ngatirah@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi glukomanan sebagai bahan pengkapsul yang dapat mempertahankan daya hidup sel probiotik, mengetahui pengaruh konsentrasi *skim milk* sebagai agensia pelindung sel probiotik terhadap suhu tinggi pada proses enkapsulasi dengan *spray drying* dan mendapatkan konsentrasi glukomanan dan *skim milk* yang terbaik dalam melindungi dan mempertahankan viabilitas sel *Lactobacillus casei*. Rancangan percobaan ini menggunakan rancangan blok lengkap dengan dua faktor. Faktor pertama yaitu konsentrasi glukomanan dengan tiga taraf yaitu A1 (5%), A2 (10%), A3 (15%). Faktor kedua yaitu konsentrasi susu skim sebagai agensia protektan dengan tiga taraf yaitu B1 (9%), B2 (12%) dan B3 (15%). Konsentrasi glukomanan tidak mempengaruhi jumlah *L.casei*, kadar air, higroskopisitas dan waktu larut mikrokapsul, tetapi berpengaruh nyata pada total rendemen dan *bulk density*. Konsentrasi susu skim tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah *L.casei*, higroskopisitas dan waktu larut, tetapi berpengaruh nyata terhadap total rendemen, kadar air, dan *bulk density*. Berdasarkan viabilitas bakteri selama proses *spray drying*, maka perlakuan dengan konsentrasi glukomanan 10 % dan susu skim 12% adalah perlakuan terbaik dalam pembuatan mikrokapsul sinbiotik.

Kata kunci: glukomanan, susu skim, spray drying

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effect of glucomannan concentration as encapsulating agent which can maintain the viability of probiotics, the effect of skim milk concentration as the protectant agent on the viability of *L.casei* in the drying process by spray drying method, and get the best concentration of glucomannan and skim milk to protecting viability of *L.casei*. The experiment used randomized complete block design with two factors. The first factor was the concentration of glucomannan in three levels, A1 (5%), A2 (10%), A3 (15%). The second factor was concentration of skim milk as protectant agent with three levels, B1 (9%), B2 (12%) and B3 (15%). The concentration of glucomannan had no significant effect on the number of lactic acid bacteria, moisture content, hygroscopicity and solubility time of the microcapsules, but had significantly effect the on the total yield and bulk density. The concentration of skim milk had no significant effect on the number of BAL, hygroscopicity and soluble time. But had significantly effect on the total yield, moisture content and *bulk density*. Based on the number of *L.casei* after spray drying process, the best treatment to maintain the viability of *L.casei* was a treatment with concentration of glucomannan 10% and 12% skim milk

Key Words: glucomannan, skim milk, spray drying

1. PENDAHULUAN

Seiring bertambahnya usia seseorang, permasalahan penyakit degeneratif kerap kali muncul. Penyakit degenerative merupakan penyakit yang disebabkan oleh menurunnya kemampuan jaringan untuk memperbaiki diri, mennganti dan mempertahankan fungsi normal sehingga tidak dapat bertahan terhadap infeksi dan memperbaiki kerusakan yang diderita. Penyebab meningkatnya resiko penyakit ini salah satunya disebabkan oleh pola makan yang tidak sehat seperti banyaknya konsumsi *junkfood* yang tinggi akan kandungan lemak dan karbohidrat. Penyerapan lemak, karbohidrat dan protein dapat dipengaruhi oleh ketidakseimbangan mikroflora usus. Keseimbangan mikroflora usus

dapat dijaga dengan mengkonsumsi pangan fungsional yang dewasa ini perkembangannya telah mengarah kepada konsep sinbiotik. Sinbiotik adalah produk pangan fungsional yang merupakan kombinasi atau perpaduan dari prebiotik dan probiotik.

Probiotik adalah mikrobia hidup yang apabila dikonsumsi akan menimbulkan efek menyehatkan bagi tubuh. Probiotik seperti misalnya *L.casei* memiliki senyawa hasil metabolisme seperti asam laktat, bakteriosin yang bersifat antimikroba dan berbagai enzim yang dimilikinya seperti lactase mampu membantu mengatasi lactose intolerance, bile salt hydrolase yang mampu membantu menurunkan kolesterol, serta adanya aktivitas antikarsinogenik

dan stimulasi system imun merupakan beberapa fungsi probiotik yang utama untuk tubuh khususnya pada pencernaan.

Bakteri probiotik memerlukan sumber nutrisi agar pertumbuhannya dapat terjaga dalam system pencernaan, sumber nutrisi ini berasal dari prebiotik. Prebiotik merupakan komponen dalam bahan pangan yang tidak dapat dicerna oleh usus namun dapat dimanfaatkan sebagai sumber makanan bagi bakteri probiotik. Prebiotik dapat diambil dari berbagai tumbuhan, salah satunya adalah umbi-iles-iles yang memiliki kandungan glukomanan sejumlah 55% (Ohtsuki, 1968). Glukomanan merupakan sumber serat larut yang memiliki sifat hipokolesterol dan hipoglisemik sehingga baik di konsumsi untuk kesehatan (Chen dkk. 2003; Chearskul Supornpin, 2009).

Pada pemanfaatan probiotik dan prebiotik sebagai produk pangan sinbiotik, perlu dilakukan usaha agar bakteri probiotik dapat bertahan pada kondisi ekstrem baik pada proses preservasi ataupun selama memasuki saluran pencernaan, salah satu upaya tersebut adalah melalui proses enkapsulasi. Proses enkapsulasi memerlukan bahan pengkapsul yang mampu menjaga pertumbuhan bakteri dengan fungsi penyalutnya sekaligus menyediakan nutrisi pertumbuhan bakteri, salah satunya adalah glukomanan yang dapat diisolasi dari iles-iles (Chairu dan Sofnie M Chairu, 2006). Glukomanan yang diekstraksi dari iles-iles mempunyai kemampuan membentuk gel sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengkapsul. Adanya kemampuan sebagai *encapsulating agent* dari glukomanan harus dikaji dan diteliti lagi khususnya untuk konsentrasi bahan pengkapsul karena akan mempengaruhi diameter partikel mikrokapsul dan kemampuannya dalam melindungi sel bakteri.

Salah satu metode enkapsulasi yang dapat digunakan adalah *spray drying* (Yulinery dkk, 2006).. *Spray drying* mampu menghasilkan ukuran mikrokapsul yang lebih kecil (kurang dari 1 mm) sehingga kemudian mikrokapsul dapat dimanfaatkan untuk pengolahan lanjutan menjadi produk pangan sinbiotik yang lebih praktis untuk dikonsumsi. Kelemahan dari metode *spray drying* adalah menurunnya viabilitas sel dengan signifikan akibat suhu tinggi. Maka dari itu diperlukan bahan pelindung yang mampu menjaga daya hidup bakteri. Salah satu agensia protektan yang sering digunakan dalam metode *spray drying* adalah *skim milk*. Enkapsulasi sinbiotik yang ditambahkan bahan enkapsulan seperti susu skim dapat menghasilkan

viabilitas yang tinggi dari probiotik (Favaro-Trindade et al., 2010). Dalam pemanfaatannya sebagai agensia protektan, perlu diperhatikan konsentrasi susu skim yang tepat berkaitan dengan karakteristik fisik dan kemampuannya dalam mempertahankan viabilitas sel dari pengaruh suhu tinggi pada metode enkapsulasi menggunakan *spray drying*.

Tujuan penelitian ini adalah (1) Mengetahui pengaruh konsentrasi glukomanan sebagai bahan pengkapsul yang dapat mempertahankan daya hidup sel probiotik,. (2) Mengetahui pengaruh konsentrasi *skim milk* sebagai agensia pelindung sel probiotik terhadap suhu tinggi pada proses enkapsulasi dengan *spray drying*, (3) Mendapatkan konsentrasi glukomanan dan *skim milk* yang terbaik dalam melindungi dan mempertahankan viabilitas sel *Lactobacillus casei*.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah menggunakan media MRS diperoleh dari laboratorium mikrobiologi UGM, umbi iles-iles diperoleh dari daerah kulonprogo (Pasar Sentolo), bahan protektan susu skim diperoleh dari toko Tekun Jaya daerah malioboro, dan bakteri *L.casei* di peroleh dari laboratorium Mikrobiologi PAU Pangan dan Gizi UGM.

Alat yang digunakan pada penelitian ini ialah menggunakan petridish, tabung reaksi, ose, autoklaf, inkubator, masker, sarung tangan, gelas beaker, pengaduk, kompor, spray dryer.

2.2. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Blok Lengkap (RBL) yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu konsentrasi glukomanan (A1 5%, A2 10% dan A3 15%). Faktor kedua adalah konsentersasi skim milk sebagai agensia protektan (B1 9%, B2 12% dan B3 15%).

2.3. Prosedur Kerja

Kultur murni bakteri *L.casei* dari media MRS Broth yang berumur 24 jam disentrifuge pada 3000 rpm selama 25 menit..Diambil hasil endapan sehingga didapat pellet atau biomassa sel *L.casei* sedangkan supernatan dibuang. Selanjutnya diberikan 1ml aquades steril kedalam biomassa dan kemudian biomassa siap dicampurkan ke dalam larutan bahan pengkapsul.

Disiapkan bahan glukomanan dan susu skim sesuai dengan urutan konsentrasi yang pertama yaitu

A1B3, glukomanan 5 % dan susu skim 15 % dari 250 ml (b/v). Selanjutnya dilakukan penimbangan terhadap bahan yaitu glukomanan sejumlah 7,5 gram, susu skim 37,5 gram dengan aquades sebanyak 205 ml. Selanjutnya diaduk diatas kompor listrik hingga larut sempurna dan setelah itu disterilisasi selama 3 menit pada suhu 100°C. Selanjutnya biomassa *L.casei* yang sudah disiapkan dicampurkan secara aseptik kemudian di homogenkan dan dimasukkan kedalam mesin *spray dryer* suhu inlet 120°C, suhu outlet 73°C. Mikrokapsul yang didapatkan selanjutnya di analisis sifat sifat fisik (ukuran diameter kapsul, kelarutan, bulk density, kadar air, higroskopisitas, rendemen dan sifat mikrobiologi (jumlah sel dalam kapsul). Setelah perlakuan pertama telah selesai dilakukan maka dilanjutkan dengan perlakuan lain dengan cara yang sama

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Jumlah rendemen

Rerata jumlah rendemen dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah rendemen mikrokapsul (%)

Konsentrasi Glukomanan	Konsentrasi Susu Skim		
	B1(9%)	B2(12%)	B3(15%)
A1(5 %)	4,134 ^{fg}	4,050 ^{fg}	7,408 ^c
A2(10%)	3,842 ^g	4,326 ^f	8,646 ^b
A3(15%)	5,172 ^e	5,568 ^d	9,202 ^a

Ket: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata dengan uji Jarak Berganda Duncan Jenjang 5 %

Berdasarkan Tabel 1, rendemen mikrokapsul yang paling tinggi dihasilkan oleh perlakuan dengan konsentrasi glukomanan 15% dan susu skim 15%. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi yang tinggi maka total padatan terlarut juga semakin tinggi. Semakin banyak total padatan terlarut maka rendemen yang dihasilkan juga semakin tinggi. Hal ini didukung dengan pernyataan menurut Master (1979), kandungan total padatan berpengaruh terhadap lama proses pengeringan dan rendemen yang dihasilkan. Semakin sedikit total padatan suatu campuran, rendemen produk akan semakin sedikit.

Selain dipengaruhi oleh total padatan, hasil rendemen juga dipengaruhi oleh kinerja mesin *spray dryer*. Dalam hal ini yang paling berpengaruh adalah suhu inlet, terlalu tingginya suhu inlet akan menyebabkan bahan menerima panas yang berlebih sehingga terjadi *burnt* pada bahan dan menyebabkan bahan tertempel pada ruang pengering yang selanjutnya tidak dapat digunakan atau merupakan losses.

3.2. Kadar Air

Rata-rata kadar air dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata kadar air (%)

Konsentrasi Glukomanan	Konsentrasi Susu Skim			Rerata
	B1(9%)	B2(12%)	B3(15%)	
A1(5 %)	5,175	4,925	4,075	4,725
A2(10%)	4,575	4,075	2,850	3,833
A3(15%)	5,65	4,275	4,125	4,683
Rerata	5,133 ^a	4,425 ^{ab}	3,683 ^b	

Ket: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata dengan uji Jaarak Berganda Duncan Jenjang 5 %

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa glukomanan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kadar air yang dihasilkan. Namun rerata tertinggi dihasilkan oleh mikrokapsul dengan penambahan glukomanan 5 %. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi 5 %, larutan masih memiliki kandungan air yang sangat banyak. Jika bahan yang digunakan sangat encer dengan total padatan terlarut yang sangat rendah maka harus dilakukan pemekatan terlebih dahulu melalui proses evaporasi. Kadar air bahan yang terlalu tinggi mengakibatkan proses *spray drying* kurang maksimal dimana bubuk yang dihasilkan masih mengandung kadar air yang tinggi. Selain itu juga menyebabkan kebutuhan energi yang tinggi dalam proses pengeringan (Kieviet, 1997).

Penambahan susu skim memberikan perbedaan yang nyata ditunjukkan dengan semakin tinggi konsentrasi susu skim maka kadar air semakin menurun. Konsentrasi susu skim 9 % memiliki rerata tertinggi pada kadar air mikrokapsul yang dihasilkan. Hal ini juga dikaitkan dengan total padatan terlarut dalam larutan awal yang rendah sehingga menyebabkan kandungan air terlalu tinggi.

3.3. Analisis Higroskopisitas

Analisis higroskopisitas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Analisis higroskopisitas (%)

Konsentrasi Glukomanan	Konsentrasi Susu Skim			Rerata
	B1(9%)	B2(12%)	B3(15%)	
A1(5 %)	29,215	25,010	30,135	28,12
A2(10%)	26,635	29,855	29,295	28,595
A3(15%)	29,935	30,210	29,230	29,792
Rerata	28,573	28,358	29,553	

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa semakin tinggi konsnetrasi glukomanan maka tingkat higriskopisitas juga akan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan glukomannan mempunyai sifat larut dalam air, membentuk gel, merekat, mengembang,

transparan (membentuk film), mencair, dan mengendap. Keunggulan dari glukomannan adalah keunikan karakter sebagai bahan pengental (thickening agent) antara lain adalah memiliki kapasitas penyerapan air lebih dari 100x beratnya sendiri (Takigami, 2000).

Selain glukomannan, sifat higroskopis juga dipengaruhi oleh konsentrasi susu skim. Semakin tinggi konsentrasinya maka higroskopisitasnya semakin tinggi. Hal tersebut terjadi karena karakteristik susu skim yang memiliki sifat higroskopis yang cukup tinggi dibandingkan dengan bahan lain. Hal tersebut dibuktikan dengan susu skim merupakan asam amino esensial dengan sifat higroskopisitas yang cukup tinggi (Shortt, 1999).

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi glukomannan maka tingkat higroskopisitas juga akan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan glukomannan mempunyai sifat larut dalam air, membentuk gel, merekat, mengembang, transparan (membentuk film), mencair, dan mengendap. Keunggulan dari glukomannan adalah keunikan karakter sebagai bahan pengental (thickening agent) antara lain adalah memiliki kapasitas penyerapan air lebih dari 100x beratnya sendiri (Takigami, 2000).

Selain glukomannan, sifat higroskopis juga dipengaruhi oleh konsentrasi susu skim. Semakin tinggi konsentrasinya maka higroskopisitasnya semakin tinggi. Hal tersebut terjadi karena karakteristik susu skim yang memiliki sifat higroskopis yang cukup tinggi dibandingkan dengan bahan lain. Hal tersebut dibuktikan dengan susu skim merupakan asam amino esensial dengan sifat higroskopisitas yang cukup tinggi (Shortt, 1999).

3.4. Analisis Waktu Larut

Rata-rata analisis waktu larut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis waktu larut (detik)

Konsentrasi Glukomannan	Konsentrasi Susu Skim			Rerata
	B1(9%)	B2(12%)	B3(15%)	
A1(5%)	252,5	224,5	245,5	240,8
A2(10%)	245	305,5	273,5	274,7
A3(15%)	280,5	246,5	290,5	272,5
Rerata	259,3	258,3	269,8	

Tabel 4 menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan dari variasi konsentrasi glukomannan. Namun glukomannan 5% memberikan waktu larut yang paling rendah. Partikel bahan yang terbentuk dari larutan mikrokapsul dengan glukomannan 5%

memiliki ukuran yang lebih kecil dari perlakuan yang lain sehingga lebih cepat larut. Lama waktu larut dikaitkan dengan ukuran partikel bahan. Semakin kecil ukuran partikel maka luas permukaan semakin besar sehingga laju disolusi semakin meningkat (Abdou, 1989). Konsentrasi susu skim yang semakin tinggi juga mempengaruhi kelarutan meskipun tidak memberikan perbedaan signifikan. Konsentrasi susu skim 9% dan 12% memiliki nilai rerata yang hampir sama dikaitkan dengan ukuran partikel yang terbentuk. Semakin kecil ukuran partikel maka waktu yang dibutuhkan untuk larut akan semakin sedikit.

3.5. Analisis Bulk Density

Analisis bulk density dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata bulk density (g/ml)

Konsentrasi Glukomannan	Konsentrasi Susu Skim			Rerata
	B1(9%)	B2(12%)	B3(15%)	
A1(5%)	0,3642	0,4007	0,4309	0,3986b
A2(10%)	0,4049	0,4608	0,4698	0,4452a
A3(15%)	0,4738	0,4320	0,5042	0,4700a
Rerata	0,4143d	0,4312d	0,4683c	

Ket: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata dengan uji Duncan Jenjang 5%

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa konsentrasi penambahan glukomannan berpengaruh nyata terhadap bulk density mikrokapsul. Semakin tinggi konsentrasi glukomannan maka bulk density juga akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya bulk density seiring dengan penambahan partikel glukomannan yang memiliki berat jenis 200.000 - 2.000.000 (Sumarwoto, 2004)

Konsentrasi susu skim juga mempengaruhi bulk density mikrokapsul. Semakin tinggi konsentrasi susu skim maka bulk density juga akan semakin meningkat. Susu skim memiliki bobot jenis 1026-1032. Makin besar ukuran partikel bahan, maka dalam volume yang sama, massa bahan akan lebih kecil sehingga bulk density nya akan semakin turun (Winarno, 1993).

3.6. Jumlah Bakteri *L. casei* pada mikrokapsul

Jumlah bakteri pada mikrokapsul dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah bakteri pada mikrokapsul ($\times 10^4$ CFU/g)

Konsentrasi Glukomannan	Konsentrasi Susu Skim			Rerata
	B1(9%)	B2(12%)	B3(15%)	
A1(5%)	2,06	1,77	1,37	1,73
A2(10%)	1,50	2,74	1,46	1,90
A3(15%)	1,52	1,75	1,83	2,01

Rerata	1,69	2,08	1,55
--------	------	------	------

Berdasarkan Tabel 7, dapat dilihat bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada masing-masing perlakuan terhadap jumlah bakteri sesudah spray drying. Hal ini dikarenakan biomassa yang ditambahkan pada tiap sampel juga tidak memiliki perbedaan yang berarti dan kinerja *spray drying* berjalan pada kondisi yang sama untuk semua perlakuan. Namun semakin tinggi konsentrasi glukomanan maka jumlah bakteri juga semakin tinggi meskipun perbedaannya tidak signifikan dengan perlakuan yang lain. Hal ini dikarenakan konsentrasi glukomanan yang semakin tinggi maka jumlah sel yang akan terjerap juga semakin banyak. Glukomanan juga menjadi sumber nutrisi untuk bakteri *L.casei* dengan memecah ikatan glukomannan menjadi gugus glukosa dan manosa yang kemudian digunakan sebagai sumber karbon atau nutrisi bagi pertumbuhan bakteri. Selama dalam pertumbuhan sel, sumber karbon digunakan sebagai makanan untuk tumbuh dan memperbanyak sel serta melakukan metabolisme sel diantaranya menghasilkan asam laktat (Suardana, 2007).

Pada Tabel 10 juga dapat dilihat bahwa variasi konsentrasi susu skim tidak memberikan perbedaan nyata terhadap jumlah bakteri sesudah spray drying. Namun konsentrasi susu skim 12 % memberikan rerata paling tinggi yang disebabkan oleh kemampuannya melindungi sel BAL secara menyeluruh namun juga tidak memberikan lapisan penyalut yang terlalu tebal. Konsentrasi susu skim 10% mampu memberikan perlindungan yang lebih baik karena lebih optimal dalam melindungi sel dari panas yang berlebihan yang diterima sel selama proses enkapsulasi di dalam inlet dan outlet *spray dryer* (Evi Triana, 2006).

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut : (1) Konsentrasi glukomanan tidak mempengaruhi jumlah *L.casei*, kadar air, higroskopisitas dan waktu larut mikrokapsul, tetapi berpengaruh nyata pada total rendemen dan *bulk density* (2) Konsentrasi susu skim tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah *L.casei*, higroskopisitas dan waktu larut, tetapi berpengaruh nyata terhadap total rendemen, kadar air, dan *bulk density*. (3) Berdasarkan viabilitas bakteri selama proses *spray drying*, maka perlakuan dengan konsentrasi glukomanan 10 % dan susu skim 12%

adalah perlakuan terbaik dalam pembuatan mikrokapsul sinbiotik.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Chairu dan Sofnie M Chairu, 2006. Isolasi Glukomanan dari Dua Jenis Araceae: Talas (*Colocasia esculenta* (L.) dan Iles-Iles (*Amorphophallus campanulatus* Blumei). *J. Berita Biologi*. 8 (3) :171-178
- Chearskul Supornpim, Sangurai Somkiat, Nitiyanant Wannee, Kriengsinyos Wantanee, Kooptiwut Suwattanee, (2009). Glycemic and Lipid Responses to Glucomannan in Thais with Type 2 Diabetes Mellitus. *J Med Assoc Thai* 90:2154.
- Chen, H.L., Sheu, W.H., Tai, T.S., Liaw, Y. & Chen, Y. 2003, Konjac Supplement Alleviated Hypercholesterolemia and Hyperglycemia in Type 2 Diabetic Subjects—a Randomized Double-Blind Trial, *Journal of The American College of Nutrition*, 22:36–42.
- Favaro-Trindade, C. S., Santana, A. S., Monterrey-Quintero, e.s., Trindade, M. A., & Netto, F.M. (2010). The use of Spray Drying to reduce Bitter Taste of Casein Hidrolisate. *Food Hydrocolloids*, 24, 336-340
- Guo LD, Yang LJ, dan Huo GC. 2011. Cholesterol Removal by *Lactobacillus plantarum* Isolated from Homemade Fermented Cream in Inner Mongolia of China. *Czech J.Food Sci*. 29 (3) : 219-225.
- Kolida, S., Tuohy, K. dan Gibson, G. R., 2002, Prebiotic effects of inulin and oligofructose, *British Journal of Nutrition*, S193–S197
- Lian, W., H. Hsiao, C. Chou. 2001. Survival of bifidobacteria after spray drying. *International Journal of Food Microbiology* 74:79-86
- Margawani, K.R. 1995. *Lactobacillus casei* Galur Shirota (Bakteri Yakult), Peranannya Dalam Kesehatan Manusia. *Bul. Tek. dan Industri Pangan*. 6(2):93-99
- Ohtsuki, T. 1968. Studies on Reverse Carbohydrates of Flour *Amorphophallus* Species, with Special Reference of Mannan. *Botanical Magazine Tokyo* 81 : 119-126
- Pearce, C, Evelyn, 1999, *Anatomi dan Fisiologis untuk Paramedis*, Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Shah, N. P. 2000. Probiotic bacteria : selective enumeration and survival in dairy foods. *J. Dairy Sci*. 83 : 894-907.
- Takigami, S.,(2000), Konjac mannan. In G. O. Phillips, & P. A. Williams (Eds.), *Hand-book of hydrocolloids*, FL: CRC Press, pp. 413–424.
- Triana, Evi., Y. Eko, N. Novik. 2006. Uji Viabilitas *Lactobacillus* sp. Mar 8 terenkapsulasi. *Jurnal Biodiversitas* vol.7, 2 : 114-117
- Yulinery, T. Eko, Y. dan Novik, N. 2006. Uji Fisiologis Probiotik *Lactobacillus* sp. Mar 8 Yang Telah Dienkapsulasi dengan Menggunakan Spray Dryer untuk Menurunkan Kolesterol. *Biodiversitas*. Vol. 7. No. 2 : 118-122.

Inovasi Modul Ajar *Online Plus* Kit Teknik Digital Berbantuan *Software* Proteus Melalui Pendekatan *Hybrid Learning* Untuk Meningkatkan Kecakapan Peserta Didik

Nur Kholis¹⁾, Muhamad Syariffuddien²⁾ Zuhrie, Reza Rahmadian³⁾

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya.

E-mail: ¹⁾nurkholis@unesa.ac.id, ²⁾zuhrie@unesa.ac.id, ³⁾rezarahmadian@unesa.ac.id

ABSTRAK

Tuntutan kecakapan (kompetensi) kebutuhan Industri saat ini yaitu tenaga kerja yang kompeten terhadap bidang pekerjaannya. Namun selama ini perkuliahan materi Teknik Digital (Khususnya Dasar-Dasar Elektronika Digital dan Dasar-Dasar Rangkaian Digital) hanya sebatas penyampaian verbal berupa ceramah (metode klasikal) yang didominasi oleh Dosen (*Teacher Centered*). Padahal mata kuliah Teknik Digital membutuhkan perangkat pembelajaran serta dituntut pemahaman rangkaian elektronika, elektronika digital dan rangkaian logika yang tinggi agar peserta didik bisa mengaplikasikan di dunia kerja. Salah satu usaha untuk mewujudkannya yaitu dengan membuat modul ajar online dan alat peraga pendidikan (Kit) dengan bantuan software Proteus yang dapat meningkatkan kecakapan peserta didik.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan inovasi modul ajar online plus kit pada mata kuliah teknik digital berbantuan software Proteus melalui pendekatan hybrid learning untuk meningkatkan kecakapan peserta didik. Proses inovasi yang dilakukan dengan mempertimbangkan terhadap ketrampilan dan penguasaan teknologi peserta didik (mahasiswa) Jurusan Teknik Elektro – Fakultas Teknik – Universitas Negeri Surabaya sehingga menghasilkan lulusan yang berkualitas.

Penggunaan modul *online plus* kit berbantuan *software* Proteus melalui pendekatan hybrid learning. Secara umum bertujuan untuk mendapatkan hasil yang memadai dengan effort biaya yang terjangkau baik dari sisi investasi, *user friendly*, menarik serta interaktif (mudah disesuaikan dengan perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi). Dengan desain, implementasi dan pengoperasian yang tepat, baik dari sisi *software* baik berupa Modul Ajar *online*, modul ajar *offline*, Kit (Alat Peraga Pendidikan), dan *content* pembelajaran *e-learning* (baik secara *online* dan *off line*), penggunaan ketiga perangkat pembelajaran tersebut akan dapat menyesuaikan standart kebutuhan dunia Teknologi Informasi dan Komunikasi, baik bertaraf nasional maupun internasional.

Kata Kunci: inovasi modul ajar online plus kit, mata kuliah teknik digital, software Proteus, pendekatan Hybrid Learning.

ABSTRACT

Demands the competence (competence) needs of the industry today is a competent workforce to the field of work. However, during this lecture material Digital Engineering (Especially Digital Electronics Basics and Digital Circuit Basics) is limited to the delivery of verbal form of lectures (classical method) is dominated by the Lecturer (Teacher Centered). Though the subject of Digital Engineering requires learning tools and is required understanding of electronic circuits, digital electronics and high logic circuits so that learners can apply in the world of work. One effort to make it happen is by creating an online teaching module and educational aids (Kit) with the help of Proteus software that can improve the skills of learners

This study aims to innovate online teaching modules plus kits in Proteus-assisted digital engineering courses through hybrid learning approaches to improve the skills of learners. The process of innovation is done by considering the skills and mastery of the technology of students (students) Department of Electrical Engineering - Faculty of Engineering – Universitas Negeri Surabaya to produce quality graduates

Use of online module plus Proteus software assisted kit through hybrid learning approach. In general, aims to obtain adequate results with affordable cost of investment, user friendly, attractive and interactive (easily adapted to the development of Information and Communication Technology). With the right design, implementation and operation, both in the form of software both in the form of Online Teaching Module, offline teaching module, Kit (Educational Viewer), and e-learning learning content (both online and off line), the use of the three tools of the expenditure will be able to adjust the standard needs of Information and Communication Technology world, both nationally and internationally.

Keywords: online teaching module innovation plus kit, digital engineering course, Proteus software, Hybrid Learning approach.

1. PENDAHULUAN

Merujuk dari perkembangan kebutuhan *Engineer* di dunia industri maka Jurusan Teknik Elektro – Fakultas Teknik - Universitas Negeri Surabaya, khususnya pada mata kuliah Teknik Digital membutuhkan inovasi modul ajar *onlineplus* kit berbasis *Hybrid Learning*, agar dapat menarik minat peserta didik untuk mempelajari bahkan menyukai mata kuliah tersebut sehingga menghasilkan *outcome* untuk memenuhi tuntutan-tuntutan sebagaimana diuraikan sebelumnya.

Mata kuliah Teknik Digital adalah mata kuliah yang bersifat dasar dan gabungan dari beberapa mata kuliah antara lain matematika dasar, rangkaian elektronika, rangkaian listrik dan rangkaian logika dll. Oleh sebab itu keterkaitan serta target pencapaian dari masing-masing mata kuliah tersebut harus terdefinisi dengan jelas.

Dalam upaya mewujudkan hal tersebut, penelitian ini dilaksanakan dengan melakukan kajian terhadap proses belajar mengajar yang sudah berjalan saat ini dan melakukan pengukuran terhadap tingkat keberhasilannya[5]. Studi literatur tentang hal-hal yang berkaitan dengan sistem pembelajaran dengan obyek mata kuliah yang bersifat dasar gabungan juga dilakukan sebagai acuan dan tolok ukur. Dunia industri sebagai tempat dimana para lulusan akan mengaplikasikan kemampuan terhadap pengetahuan dan ketrampilan yang dimilikinya juga menjadi sumber yang tak kalah pentingnya.

Pokok persoalannya adalah bagaimana pengembangan perangkat pembelajaran tersebut dapat diimplementasikan dalam Proses Belajar Mengajar (PBM) sehingga memberikan ketertarikan dan minat peserta didik terhadap mata kuliah Teknik Digital dengan pendekatan sesuai kebutuhan industri (dunia kerja)[2]. Dalam rangka menunjang Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) kebutuhan industri, juga telah disusun modul baik manual, modul berbasis komputer (baik *off line* maupun *on line*) maupun Kit (Alat Peraga Pendidikan) yang berorientasi pada pencapaian kompetensi kerja sekaligus juga mengakomodasi kecakapan (*Soft Skill*) peserta didik. Berkenaan dengan itu, persoalan yang bakal muncul ialah modul pembelajaran yang seperti apa yang sesuai dengan karakteristik tujuan belajar yakni memberikan daya tarik dan minat peserta didik terhadap mata kuliah Teknik Digital sehingga terwujud pencapaian kompetensi dunia kerja sekaligus juga pencapaian kompetensi dalam bidang kecakapan hidup dengan menggunakan bahan ajar utama berupa modul beserta perangkat pembelajaran berbasis komputer.

Untuk menjawab permasalahan tersebut maka dalam penelitian ini akan dirancang inovasi modul ajar *online plus* kit teknik digital berbantuan *software* Proteus melalui pendekatan *hybrid learning* untuk meningkatkan kecakapan peserta didik.

Diharapkan dari hasil penelitian ini akan bisa menjembatani kebutuhan dunia kerja, khususnya dari lulusan Jurusan Teknik Elektro – Fakultas Teknik - Universitas Negeri Surabaya yang nantinya akan berprofesi sebagai staf pengajar maupun engineer di dunia Industri.

Untuk mewujudkan dan mencapai visi dan misi LPPM Universitas Negeri Surabaya serta mempertimbangkan hasil evaluasi diri, maka dapat dirumuskan tujuan dan sasaran pelaksanaan penelitian LPPM Universitas Negeri Surabaya, yakni sebagai berikut: (1) Perlu meningkatkan kualitas dan kuantitas penelitian untuk penguasaan ilmu pengetahuan, teknologi ataupun seni; (2) Perlu meningkatkan jumlah kegiatan penelitian unggulan dan prioritas nasional yang menunjang pelaksanaan pembangunan nasional; (3) Perlu meningkatkan kualitas dan kuantitas dukungan fasilitas (sarana dan prasarana); (4) Perlu meningkatkan kualitas sistem manajemen LPPM Unesa; (5) Perlu meningkatkan kemampuan dan keterampilan dosen dan mahasiswa di bidang penelitian; (6) Perlu meningkatkan kerjasama penelitian dengan lembaga-lembaga/instansi lain; (7) Perlu meningkatkan penyebaran dan pemasaran hasil penelitian melalui berbagai media komunikasi ilmiah dan media sosial;

Riset unggulan yang dikembangkan di Universitas Negeri Surabaya dikelompokkan ke dalam dua kelompok besar, yaitu: (1) kelompok pendidikan dan (2) kelompok non pendidikan serta dijabarkan dalam rumpun-rumpun penelitian yang tertuang dalam renstra LPPM Universitas Negeri Surabaya 2016-2020 diatas.

Dalam pelaksanaannya, penelitian baik dari kelompok pendidikan maupun kelompok nonpendidikan dapat dikembangkan melalui penelitian dasar, terapan, maupun peningkatan kapasitas, sehingga dapat melalui pendanaan sumber lain di luar DRPM, namun masih dalam lembaga naungan Kemenristekdikti maupun melalui penelitian kerjasama dengan berbagai pihak luar. Khusus untuk riset unggulan diarahkan pada model penelitian payung yang sudah dirintis sejak tahun 2011, tema dan fokus penelitian untuk riset unggulan yang diharapkan dapat diraih dan dilakukan di Unesa dapat dikelompokkan berdasarkan rumpun penelitian, yaitu tema dan fokus penelitian pada rumpun pendidikan dan non pendidikan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Dengan memperhatikan hasil keempat penelitian sebelumnya maka bisa disimpulkan beberapa rujukan permasalahan antara lain: (1) Hasil penelitian di atas menunjukkan keefektifan pembelajaran modul, dan dari penelitian terdahulu juga mencantumkan saran agar pembelajaran modul juga diterapkan pada mata kuliah yang lain; (2) Hasil

penelitian di atas menunjukkan siswa yang setuju menggunakan model pengajaran kontekstual juga diterapkan pada mata pelajaran yang lain sebesar 91,18 %; (3) Permasalahan di industri Digital yang menuntut standart kompetensi yaitu kemampuan merancang bangun perangkat keras elektronika baik analog maupun digital; (4) Proses belajar mengajar di perkuliahan yang tidak mengintegrasikan antara penggunaan modul ajar dan alat peraga serta dikombinasi dengan penggunaan *e-learning*. Untuk selanjutnya diarahkan pada lingkup dan skup yang lebih luas serta penggunaan perangkat pembelajaran lain yang lebih kompleks dan bervariasi; (5) Menghasilkan suatu model metode *Blended Learning* yang menggabungkan Face-to-Face Learning (metode klasikal) dengan *Computer Based Learning* (metode *e-Learning*) sehingga Proses Belajar Mengajar (PBM) menjadi tidak terbatas waktu dan ruang.

Dengan demikian tidak berlebihan kiranya dilakukan Penelitian dengan judul inovasi modul ajar online plus kit teknik digital berbantuan *software Proteus* melalui pendekatan *hybrid learning* untuk meningkatkan kecakapan peserta didik.

Strategi Pembelajaran Menggunakan Media (alat) Peraga

Untuk menunjang proses belajar mengajar (PBM) menggunakan media (alat) peraga, maka diperlukan infrastruktur berupa peralatan pembelajaran yang terdiri atas : Hybrid Learning yaitu aplikasi perangkat lunak yang dapat dijalankan secara *off line* dan *on line* untuk membantu Proses Belajar Mengajar (PBM) secara klasikal.

Pembelajaran Kontekstual

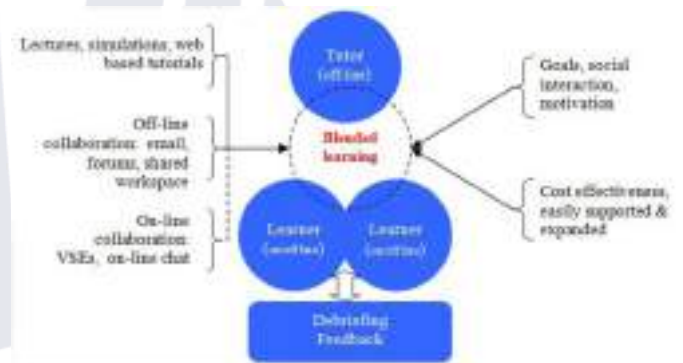
Menurut Nurhadi dkk (2004:13) pembelajaran kontekstual (*Contextual Teaching and Learning*) adalah konsep belajar dimana guru menghadirkan dunia nyata ke dalam kelas dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Nurhadi dkk (2004:31) menyebutkan bahwa pada *Contextual Teaching and Learning (CTL)* ada tujuh komponen penting atau lebih dikenal sebagai tujuh prinsip *Contextual Teaching and Learning (CTL)*, antara lain: (a) Konstruktivistik (Constructivism); (b) Menemukan (*Inquiry*); (c) Bertanya (*Questioning*); (d) Masyarakat Belajar (Learning Community); (e) Peperangkatan (Perangkatling); (f) Refleksi (*Reflection*); (g) Penilaian Autentik (*Authentic Assesmen*).

Nurhadi dkk (2004) menjelaskan bahwa pembelajaran kontekstual harus menekankan pada hal-hal : (1) Belajar Berbasis Masalah; (2) Pengajaran Autentik; (3) Belajar Berbasis Inquiri; (4) Belajar Berbasis Proyek/Tugas; (5) Belajar Berbasis Kerja; (6) Belajar Berbasis Jasa-Layanan; (7) Belajar Kooperatif.

Hybrid Learning

Hybrid learning bukan konsep baru, awalnya paradigma *Hybrid learning* (sering disebut dengan *Blended Learning*) adalah metode pembelajaran tradisional yang didukung *e-services* (Lawrence Tomei, 2008). *E-services* didesain untuk memaksimalkan hasil dari pembelajaran tradisional. Pengaruh perkembangan teknologi, maka *Hybrid learning* juga berkembang dengan mengkombinasikan pembelajaran tradisional dengan pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Brunner yang dikutip Solomon Negash dkk (2008) mengungkapkan bahwa *hybrid learning have advantages, which are: (1) student performance and retention increase, (2) time and flexibility for students is greater, (3) colors on the teaching palette multiply, (4) depth of community enhances the learning environment, (5) the breadth of ‘interaction’ is enlarged, 6) it allows for a gradual transition from face-to-face to online learning, and (6) expectations are higher.*



Gambar 1. Pendekatan *Blended (Hybrid) Learning* Tomei, Lawrence. (2008, 17)

Hybrid learning mengkombinasikan berbagai model pembelajaran, seperti pembelajaran tradisional dan pembelajaran model *e-learning*. Pembelajaran tradisional (*face to face*) dalam penelitian ini menggunakan model pembelajaran langsung dan pembelajaran berbasis proyek/tugas. Model Pembelajaran Langsung (*direct instruction*) bertumpu pada prinsip-prinsip psikologi perilaku dan teori belajar sosial khususnya tentang permodelan (*modelling*). Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa perubahan perilaku dalam belajar sebagian besar diperoleh dari pemodelan, yaitu perilaku dan pengalaman (keberhasilan dan kegagalan) orang lain. Model Pembelajaran Langsung dirancang untuk membantu siswa untuk memperoleh pengetahuan prosedural, yaitu tentang pengetahuan yang terstruktur dan dapat diajarkan langkah demi langkah (Mohamad Nur, 2011). Pembelajaran langsung ini, interaksi dosen dengan mahasiswa cukup intensif, baik di kelas maupun di laboratorium (belajar praktik) dan juga mahasiswa diberi banyak latihan dan tugas-tugas. Di samping itu penelitian ini

menerapkan pembelajaran model *e-learning* yaitu pembelajaran yang didukung internet dengan materi yang telah direncanakan. Pembelajaran *e-learning* bertujuan agar mahasiswa lebih mandiri dan bertanggung-jawab untuk pembelajarannya. Dengan kata lain, suasana pembelajaran *e-learning* akan memaksa mahasiswa memainkan peranan yang lebih aktif dalam pembelajarannya.

Dosen dapat mengunggah materi pada situs *e-learning* dan mahasiswa dapat mempelajarinya dengan membuka situs *e-learning* tersebut dimanapun. Pembelajaran dapat disampaikan secara '*synchronously*' (pada waktu yang sama) ataupun '*asynchronously*' (pada waktu yang berbeda). Materi yang disampaikan melalui media ini mempunyai teks, grafik, animasi, simulasi, audio dan video, serta menyediakan kemudahan untuk *discussion group* dengan bantuan forum *chatting*, *e-mail*, *bulletin board*.

Pembelajaran harus interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi mahasiswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis. Tujuan pembelajaran adalah proses untuk mengubah tingkah laku mahasiswa sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai.

Kompetensi mengandung kesatuan dari pengetahuan, psikomotor, dan afektif yang diperlukan untuk pemenuhan tugas-tugas profesional. Kompetensi yang berbasis pendidikan kejuruan membentuk kompetensi yang dibutuhkan untuk pengembangan secara profesional sepanjang hayat. Schaap (2009: 482) menyatakan bahwa

the development of professional competences is a main objective of competence-based vocational education. Learning is viewed as giving meaning to experiences in a process of continuous progressive recontextualisation.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini didasarkan atas rancangan penelitian pengembangan dengan prosedur pelaksanaan dikelompokkan menjadi tiga tahap. Rancangan penelitian tersebut adalah sebagai berikut.

Tahap pertama

Mengembangkan rancangan survai dan rancangan pengembangan melalui teknik *workshop*, *brainstorming* dan *focus group discussion*.

Tahap kedua

Penelitian pengembangan dan penelitian kuasi eksperimen dengan rancangan *pre-posttest group only*. Sedangkan untuk penyusunan sinkronisasi materi kurikulum yang relevan dengan kebutuhan lapangan kerja, pemilihan topik-topik esensial, dan pengintegrasian topik-topik menjadi kompetensi dan sub-kompetensi, serta perancangan inovasi modul ajar *onlineplus kit* teknik digital

berbantuan *software* proteus melalui pendekatan *hybrid learning* untuk meningkatkan kecakapan peserta didik dengan mengacu pada 4 D perangkat, yakni mencakup *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate* (Thiagarajan, Semmel, and Semmel, 1974).

Tahap ketiga

Melakukan uji coba empirik modul yang telah disusun. Pada tahap ini modul produk penelitian sebenarnya sudah mendekati final. Meskipun demikian, untuk memperoleh bukti empiris bahwa produk penelitian telah layak pakai maka sebagian produk penelitian tersebut dilakukan uji coba secara empiris pada kalangan terbatas yaitu Jurusan Teknik Elektro – Fakultas Teknik - Universitas Negeri Surabaya. Hasil uji coba terbatas digunakan sebagai bahan perumusan rekomendasi pemakaian produk penelitian (tahap *disseminate*).

Pelaksanaan uji coba empirik dilakukan dengan rancangan *pre-posttest group only* dengan memilih mahasiswa, diutamakan angkatan peserta didik yang sedang memprogram mata kuliah yang diteliti yaitu Teknik Digital sebagai sample uji coba. Pelaksanaan uji coba akan disesuaikan dengan jadwal kalender akademik yang ada di Jurusan Teknik Elektro – Fakultas Teknik - Universitas Negeri Surabaya dan SMK.

Keefektifan inovasi modul ajar *online plus kit* teknik digital berbantuan *software* Proteus melalui pendekatan *hybrid learning* untuk meningkatkan kecakapan peserta didik akan dianalisis dengan statistik inferensial, berupa uji beda (*t-test* dan *anova*).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil Lomba Kompetensi Siswa (LKS) 2012 - 2016

Dari data hasil Lomba Kompetensi Siswa (LKS) 2012 - 2016 dapat diketahui bahwa modul yang sudah dikembangkan sudah mencapai tahap ke empat dari metode penelitian pengembangan yaitu metode *disseminate*. Sehingga modul sudah sempurna dan siap untuk digandakan dan disebarikan sebagai perangkat pembelajaran mata kuliah teknik digital. Dalam Lomba Kompetensi Siswa (LKS) ini, bahan-bahan modul ajar yang disusun berbasis kontes tidak hanya khusus untuk Jurusan Teknik Elektro – Fakultas Teknik – Universitas Negeri Surabaya saja, melainkan multi disiplin ilmu, dan obyek penelitian yang dikembangkan tidak harus teknologi terbaru maupun teknologi tepat guna saja, melainkan mencakup pengembangan perangkat pembelajaran.

Data hasil sosialisasi perangkat pembelajaran pada mahasiswa.

Berdasarkan data hasil analisis respon mahasiswa tentang kegiatan sosialisasi perangkat pembelajaran yang dilakukan pada mahasiswa Jurusan Teknik Elektro – Fakultas Teknik –

Universitas Negeri Surabaya di atas menghasilkan data sebagai berikut. Untuk pertanyaan nomor 1, 2, dan 3 semua responden yang terdiri dari 10 mahasiswa dari perwakilan berbagai program studi di Jurusan Teknik Elektro – Fakultas Teknik – Universitas Negeri Surabaya (100%) menjawab tidak mengerti tentang aplikasi teknik digital di industri, ataupun tentang peralatan teknik digital. Responden juga berpendapat kompetensi teknik digital tidak diajarkan di Jurusan Teknik Elektro – Fakultas Teknik – Universitas Negeri Surabaya. Hal ini menunjukkan bahwa image kompetensi Jurusan Teknik Elektro – Fakultas Teknik – Universitas Negeri Surabaya untuk saat ini hanya terbatas pada materi – materi dasar teknik elektro, yaitu berkisar pada rangkaian logika, rangkaian elektronika, dan mikroprosesor saja, tidak menyinggung kompetensi teknik digital di Industri. Padahal saat ini perkembangan otomasi di industri sudah banyak yang menggunakan robot industri.

Untuk pertanyaan no. 4 tentang modul teknik digital berbasis *hybrid learning* responden yang menjawab menarik adalah sebanyak 9 siswa (90%) dari 10 siswa perwakilan Mahasiswa Teknik Elektro dan yang berpendapat "tidak menarik" sebanyak 1 siswa (10%). Sedangkan untuk pertanyaan no. 5 dan no. 6 tentang penggunaan komputer dan alat bantu modul responden yang berpendapat "menarik" sebanyak 10 siswa (100%) dan yang berpendapat "tidak menarik" sebanyak tidak ada (0%). Hal ini menunjukkan adanya respon yang positif terhadap perangkat pembelajaran yang berupa modul dan perangkat pelajaran yang dikembangkan.

Untuk pertanyaan no. 7 semua responden sebanyak 10 orang (100%) berpendapat bahwa modul yang dikembangkan dapat memudahkan dalam memahami materi. Semua responden (100%) berpendapat bahwa mereka merasa senang dan termotivasi dengan pembelajaran yang menggunakan modul dan alat bantu pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa adanya modul dapat memotivasi peserta didik dan membantu peserta didik dalam memahami materi.

Data hasil validasi perangkat pembelajaran oleh Staf Pengajar (Dosen)

Modul yang telah selesai dibuat kemudian divalidasi pada 7 orang validator yang terdiri dari dosen ahli pembelajaran, ahli pendidikan, ahli keteknikan dan ahli tata bahasa. Dan rata-rata hasil penilaian validator adalah **3,34** yang termasuk dalam kategori **baik**. Sehingga modul tersebut dapat digunakan pada uji coba 2 yaitu uji coba yang dilakukan pada perkuliahan teknik digital.

Berdasarkan hasil yang dicapai pada tahun pertama penelitian produk terapan, maka peneliti merencanakan sebagai berikut:

Perlu adanya modul-modul pembelajaran teknik digital lanjutan seperti *electronic application*,

industrial control dan *mechatronic* untuk menunjang pemahaman lebih lanjut teknik digital.

Penggunaan metode pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) dapat diterapkan pada masa mendatang berdampingan dengan *hybrid learning*.

Kompetensi teknik digital perlu terus ditingkatkan dengan penggunaan beberapa metode pembelajaran, karena kompetensi ini dibutuhkan bagi lulusan teknik mesin ketika terjun ke dunia kerja.

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka peneliti dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

Modul yang dikembangkan ini merupakan hasil-hasil riset dan pemantauan ketua peneliti bersama tim yang selama 4 tahun terus berusaha mengembangkan penelitian produk terapan yang berjudul inovasi modul ajar online plus kit teknik digital berbantuan *software* Proteus melalui pendekatan *hybrid learning* untuk meningkatkan kecakapan peserta didik, dengan harapan ke depan mampu menghasilkan inovasi modul ajar online plus kit teknik digital berbantuan *software* Proteus melalui pendekatan *hybrid learning* untuk meningkatkan kecakapan peserta didik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dari data penelitian dan simpulan serta kondisi nyata penelitian selama di lapangan, maka peneliti dapat memberikan saran sebagai berikut:

Perlu adanya modul-modul pembelajaran yang lain selain modul mata kuliah teknik digital pokok bahasan seperti modul sensor, modul mikrokontroler dan lain sebagainya untuk menunjang mata kuliah teknik digital.

Metode perkuliahan berbasis *hybrid learning* sebaiknya dilakukan pada setiap mata kuliah yang ada selain mata kuliah teknik digital. Karena perkuliahan yang menggunakan komputer dan alat bantu sebagai media pembelajaran dapat membantu meningkatkan motivasi mahasiswa untuk mengikuti perkuliahan dan dapat memudahkan mahasiswa untuk memahami materi perkuliahan.

Kompetensi teknik digital perlu diajarkan di jurusan Teknik Elektro – Fakultas Teknik – Universitas Negeri Surabaya, baik untuk sekolah tinggi ataupun Universitas. Karena kompetensi teknik digital sangat dibutuhkan bagi lulusan jurusan Teknik Elektro – Fakultas Teknik – Universitas Negeri Surabaya ketika terjun ke dunia industri, terutama industri-industri yang mesin-mesinnya beroperasi secara otomatis.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adviso F, bernardo (1990). Development Of The National Training Council As The Coordinating Body For Technical And Vocational Training, Jakarta: Depdikbud
- Blank, WE. (1982). Handbook For Developing Competency Based Training Program. Englewood Cliffs; Prentice Hall.

- Bonk CJ, Cummings JA, Hara N, Fischler RB, Lee SM. (2000) A ten level web integration continuum for higher education: new resources, partners, courses, and markets. Abbey B, ed. *Instructional and cognitive impacts of web-based education*. University of Indiana
- Brown S. (1999) *Reinventing the university*. Assoc Learning Technol J; 6: 30-37. Fender B. *The e-university project*. London: Higher Education Funding Council for England.
- Carr MM, Reznick RK, Brown DH. (1999) Comparison of computer-assisted instruction and seminar instruction to acquire psychomotor and cognitive knowledge of epistaxis management. *Otolaryngol Head Neck Surg*; 121: 430-434
- Depdikbud, (1993) *Konsep Sistem ganda pada sekolah menengah Kejuruan di Indonesia*, Jakarta, Depdikbud RI.
- , (1998). Keputusan Menteri Pendidikan Menengah Dan Kebudayaan RI No. 323/U/1997 tentang Pelaksanaan Pendidikan Sistem Ganda Pada Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta; Direktorat Dikmenjur.
- Dit. Dikmenjur, (1996). Kerangka Acuan Studi tentang Pelaksanaan Program Dukungan Pelatihan Industri (Industrial Training Support Program). Jakarta: Proyek Pendidikan Teknologi dan Kejuruan.
- Daniel JS. (1996) *The knowledge media*. In: *Mega-universities and knowledge media*. Technology strategies for higher education. London: Kogan Page.; 101-135.
- Devitt P, Palmer E. (1999) *Computer-aided learning: an overvalued educational resource* *Med Ed*; 33: 136-139
- D'Alessandro DM, Kreiter CD, Erkonen WE, Winter RJ, Knapp HR. Longitudinal follow-up comparison of educational interventions: multimedia textbook, traditional lecture, and printed textbook. *Acad Radiol* 1997; 4:723
- Elves AW, Ahmed M, Abrams P. Computer-assisted learning; experience at the Bristol Urological Institute in the teaching of urology. *Br J Urol* 1997; 80 (suppl 3): 59-62
- Erickson, H.L (1998) *Concept Based Curriculum Instruction: Teaching Beyond The Thousand Oaks*: Corwin
- Finch, Curtis R. & John R Crunkilton. 1983. *Curriculum Development in Vocational and Technical Education*, London: Allyn and Bacon, Inc.
- Greinert, WD., 1992. *The Dual System Of Vocational Training In The Federal Republic of Germany; Structure and function*. Postfach 1, 6101 6326 Eschborn, Federal Republic of Germany
- Heywood, John, 1989 *Learning Adaptability And Change: The Challenge For Education And Industry*, Great Britain: Paul Chapman Publishing Ltd.
- Harris, R., Guthrie, H., Hobart, B., dan Ludnberg, D. (1995). *Competency-Based Education And Training; Between A Rock And Whirlpool*. South Yarra; Macmillan Education Australia.
- Haag M, Maylein L, Leven FJ, Tonshoff B, Haux R. 1999. *Web-based training: a new paradigm in computer-assisted instruction*. *Int J Med informatics* 1999; 53: 79-90.
- Hilger AE, Hamrick HJ, Denny Jr FW. *Computer instruction in learning concepts of streptococcal pharyngitis*. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1996; 150: 629-631
- Loftis, H. A. (1980) "An Exemplary Model For Change", *Vocational Instruction*. Columbus; Flarson Publisher
- Mardapi, Djemari. (1999). "Performance Based Evaluation" *Bahan Lokakarya Tentang Performance Based Evaluation di Program Pascasarjana UNY*.
- Norton, R.E (1985). *DACUM handbook*. Columbus: The National Centre For Research In Vocational The Ohio State University
- Phillips R. 1996. *Developers' guide to interactive multimedia. A methodology for educational applications*. Perth: Curtin University Press,.
- Sulifan, R. (1995) *The Competency Approach To Training*. JHPIEGO strategy Paper. www.reproline.jhu.edu/english/6read/6training/cbt/cbt.htm
- Slamet PH., 1993. "Pendekatan Alternatif Dalam Penyiapan Dan Pengembangan Tenaga Kerja Profesional Di Indonesia" Disampaikan Pada Seminar Nasional Sistem Permagangan Dalam Pendidikan Dan Kejuruan Dan Penyiapan Tenaga Kerja, Malang 18 Desember

Rekayasa Sudut Guide Vane Turbin Kaplan Terhadap Daya

Priyo Heru Adiwibowo^{1*)}, A Grummy Wailanduw^{2**)}

Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya,
 Email : ¹⁾priyoheruadiwibowo@unesa.ac.id, ²⁾grummywailanduw@unesa.ac.id

ABSTRAK

Indonesia dinilai memiliki potensi yang besar untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil dengan pemanfaatan sumber energi air sebagai pembangkit tenaga listrik tenaga mikrohidro. Sedangkan pada wilayah tersebut suatu permasalahan yang sangat mendesak dan masih menghimpit sebagian besar masyarakat di daerah pegunungan adalah belum tersedianya jaringan listrik dari PLN. Untuk itu diperlukan penelitian energi alternatif yang dapat dikembangkan untuk wilayah yang mempunyai karakteristik yang sama, salah satunya dengan pembangkit listrik tenaga mikro hidro. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan turbin air jenis Kaplan untuk rancang bangun pembangkit listrik tenaga mikro hidro menuju kemandirian energi dengan rekayasa penambahan sudu pengarah (guide vane) sebelum masuk runner turbin Kaplan.

Penelitian ini menghasilkan dengan peningkatan kapasitas sangat berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan turbin air yaitu dengan meningkatnya kapasitas air yang dialirkan menyebabkan peningkatan daya turbin. Sedangkan dengan peningkatan pembebanan, semakin meningkat pula daya turbin yang dihasilkan. Selanjutnya dengan penggunaan sudut guide vane 15, 30, 45, menghasilkan peningkatan daya turbin seiring dengan semakin besar sudut guide vane.

Kata kunci : sudu pengarah, sudut sudu pengarah, turbin Kaplan

ABSTRACT

Indonesia is considered to have great potential to reduce the use of fossil fuels with the utilization of water resources as a microhydro power plant. While the area is a very urgent problem and still squeeze most people in the mountains is the unavailability of the electricity network from PLN. For that, it is necessary to research alternative energy that can be developed for areas that have the same characteristic, one of them with micro hydro power plant. The objective of this research is to develop Kaplan water turbine for the design of micro hydro power plant toward energy independence by engineered guide vane addition before entering Kaplan turbine runner.

This study resulted in a very significant increase in the capacity of the water turbine generated power by increasing the capacity of water that flowed causing an increase in turbine power. While the increase in loading, the turbine power generated also increases. Furthermore, with the use of guide vane corners 15, 30, 45, resulting in an increase in turbine power along with the greater angle of the guide vane.

Keywords: the guide blade, the angle of the guide blade, the Kaplan turbine

1. PENDAHULUAN

Sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 3 Tahun 2005 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 10 Tahun 1989 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Tenaga Listrik, bahwa penyediaan tenaga listrik dilakukan dengan memanfaatkan seoptimal mungkin sumber energi primer setempat dengan kewajiban mengutamakan pemanfaatan sumber energi terbarukan. Dalam rangka diversifikasi energi dan pemanfaatan energy terbarukan tersebut, pasokan tenaga listrik pada tahun 2020 menggunakan minimal 5 % berasal dari energi terbarukan. Indonesia memiliki potensi sumber daya energi yang ramah lingkungan dan terbarukan cukup besar. Salah satu jenis energi terbarukan tersebut adalah tenaga air skala kecil atau sering disebut mikrohidro atau pikohidro. Teknologi mikrohidro ini telah lama dikembangkan oleh masyarakat sebagai sumber energi di Indonesia. Persyaratan pokok pada sebuah PLTMH adalah cukup tersedianya kapasitas aliran air (*Debit*) dan tinggi jatuh air (*Head*). Air

dikondisikan dengan teknik tertentu kemudian dialirkan ke dalam turbin sebagai penggerak mula. Bagian turbin yang disebut sudu-sudu (*Blade*) akan menerima aliran atau tumbukan air sehingga akan memutar poros roda jalan (*Runner*) turbin. Putaran poros *runner* turbin inilah yang akan ditransmisikan memutar generator untuk menghasilkan energi listrik.

Indonesia dinilai memiliki potensi yang besar untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil dengan pemanfaatan sumber energi air sebagai pembangkit tenaga listrik tenaga mikrohidro. Keberadaan sungai-sungai yang terdapat di Indonesia, diantaranya daerah Bondowoso yang sebagian besar hanya dimanfaatkan untuk saluran irigasi saja. Sedangkan pada wilayah tersebut suatu permasalahan yang sangat mendesak dan masih menghimpit sebagian besar masyarakat di daerah pegunungan adalah belum tersedianya jaringan listrik dari PLN. Hal ini menyebabkan kehidupan masyarakat desa lumpuh seiring datangnya malam. Karena dengan belum adanya listrik dari PLN menjadi beban hidup yang cukup berat dirasakan.

Untuk itu diperlukan penelitian energi alternatif yang dapat dikembangkan untuk wilayah yang mempunyai karakteristik yang sama, salah satunya dengan pembangkit listrik tenaga mikro hidro.

Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan akan penerangan listrik pada daerah terpencil perlu diciptakan alat yang dapat menjangkau tempat terpencil yang murah dan ramah lingkungan, yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH). Pemasangan pembangkit listrik tenaga air atau Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) khususnya di daerah terpencil masih perlu dikembangkan melihat daerah di Indonesia yang banyak sekali air yang belum dimanfaatkan secara optimal, dan masih banyak pula daerah terpencil di Indonesia yang belum terjangkau oleh aliran listrik (PLN).

Mikrohidro adalah istilah yang digunakan untuk instalasi pembangkit listrik yang menggunakan air dengan kapasitas daya yang dihasilkan berkisar mulai beberapa ratus watt sampai 100 kW. Sedangkan bila daya yang dihasilkan berkisar antara 100 kW sampai 1 MW instalasi tersebut dapat digolongkan sebagai minihidro. Mikrohidro mendapatkan energi dari aliran air yang memiliki perbedaan ketinggian tertentu. Pada dasarnya, mikrohidro memanfaatkan energi potensial jatuhnya air (*head*). Semakin tinggi jatuhnya air maka semakin besar energi potensial air yang dapat diubah menjadi energi listrik. Secara teknis, mikrohidro memiliki tiga komponen utama yaitu air (sebagai sumber energi), turbin dan generator.

Pemilihan turbin yang tepat merupakan hal yang paling penting dalam perencanaan PLTMH, sehingga dalam penelitian ini akan digunakan turbin Kaplan untuk mengatasi head yang rendah dari potensi sumber energy yang ada di Bondowoso. Oleh karena itu diperlukan rekayasa desain blade yang sesuai agar dihasilkan daya dan efisiensi turbin yang maksimal sehingga PLTMH dapat bekerja optimum.

Penelitian ini dirancang untuk jangka waktu tiga tahun. Pada tahun ketiga ini, pekerjaan dimulai dengan karakteristik sudu pengarah (*guide vane*) yang cocok dengan turbin Kaplan untuk potensi mikro hidro. Kajian eksperimen yang dilakukan pada tahun ketiga ini meliputi : (i) uji “*long term*” prototipe (ii) penambahan sudu pengarah pada turbin Kaplan dengan variasi desain, jumlah dan sudut sudu pengarah, (iii) Penerapan rancang bangun PLTMH skala laboratorium dan (iii) analisis tekno-ekonomi. Luaran yang menjadi target dari penelitian ini adalah: (a) solusi nyata penggunaan jenis turbin air Kaplan yang cocok untuk dikembangkan menjadi pembangkit listrik tenaga mikro hidro sebagai alternatif energi baru dan terbarukan di Indonesia; (b) 1 publikasi ilmiah; (c) Desain sudu pengarah pada turbin air jenis Kaplan untuk PLTMH; (d) data daya turbin Kaplan dengan rekayasa desain sudu pengarah

2. METODE PENELITIAN

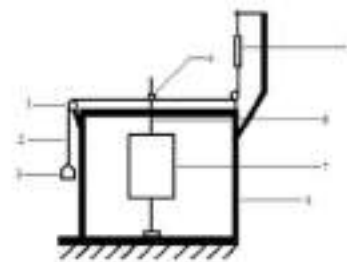
Dalam penelitian ini, karakteristik jenis turbin Kaplan skala laboratorium akan diuji. Kinerja turbin Kaplan yang hendak dievaluasi meliputi penambahan sudu pengarah (*guide vane*) yang cocok pada head yang rendah. Pengukuran debit air menggunakan alat ukur yang ada sebelumnya seperti Desain sudu dari turbin Kaplan untuk PLTMH hasil dari penelitian hibah bersaing sebelumnya.

Secara umum, tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini meliputi :

- Perancangan penambahan desain sudu pengarah (*guide vane*) untuk turbin Air jenis Kaplan skala laboratorium.
- Optimisasi parameter-parameter operasi.
- Pembuatan dan pengujian desain sudu pengarah (*guide vane*) dari turbin Kaplan skala laboratorium.
- Analisis daya dan efisiensi dari turbin untuk masing-masing desain sudu pengarah (*guide vane*) skala laboratorium.

Variabel Penelitian :

- Variabel Bebas :
Pembebanan : 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000 (gram)
Debit Aliran : Q1 (8,289 L/s), Q2 (9,567 L / s), Q3 (11,017 L / s)
 - Variabel terikat :
Daya turbin
 - Variabel Kontrol :
Blade 3
- Pembuatan pototipe dilakukan untuk mendapatkan data tentang daya dan efisiensi dari turbin Kaplan yang paling maksimal berdasarkan jumlah blade serta debit aliran dalam skala laboratorium yang kemudian bisa diterapkan di lapangan dalam skala yang lebih besar supaya alat turbin Kaplan ini mampu digunakan untuk PLTMH dengan potensi head yang rendah.



Gambar 1 Skema pengukuran torsi

- | | | |
|------------|-------------------|--------------|
| 1. Pulley | 2. Tali | 3. Beban |
| 4. Bearing | 5. Spring Balance | |
| 6. Shaft | 7. Rotor | 8. Structure |

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Komponen Turbin Air Jenis Kaplan

- Desain blade turbin



Gambar 2. Sudu Pengarah

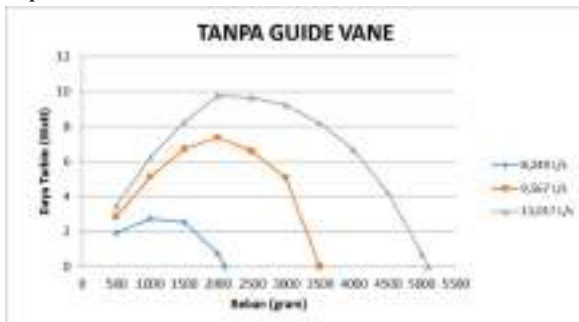
Rangkaian total turbin air jenis kaplan untuk rancang bangun pembangkit listrik tenaga mikro hidro.



Gambar 3 Rangkaian total Rekayasa Turbin Air Jenis Kaplan dengan guide Vane

3.2 Pembahasan

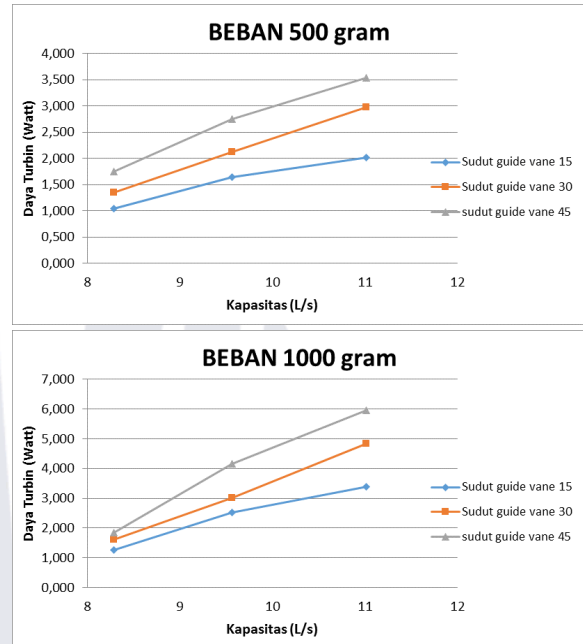
- a. Daya turbin terhadap beban dengan variasi kapasitas



Gambar 4 Daya turbin terhadap beban dengan variasi kapasitas

Variasi pembebanan dilakukan untuk memperoleh data kemampuan yang paling optimum. Pada gambar 4 terlihat bahwa dengan meningkatnya pembebanan ternyata menghasilkan peningkatan daya turbin sampai pada titik kritis kemudian akan menurun sampai berhenti dengan ditunjukkan dengan daya pada titik nol sebagai gambaran bahwa torsi yang dihasilkan nol. Terlihat pula dengan kapasitas yang meningkat, akan meningkat pula daya turbin yang dihasilkan.

- b. Daya turbin terhadap kapasitas dengan variasi sudu guide vane



Gambar 5 Daya turbin terhadap kapasitas dengan variasi sudu guide vane

Kapasitas sangat berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan turbin air, hal ini dapat dilihat pada gambar 5 terlihat pada mulai kapasitas 8,249 L/s sampai 11,017 L/s bahwa terlihat dengan meningkatnya kapasitas air yang dialirkan menyebabkan kecenderungan peningkatan daya turbin, terjadi pada semua sudut guide vane baik sudut guide vane 15, 30 dan 45. Hal ini dikarenakan kapasitas air yang meningkat akan membuat putaran turbin akan semakin cepat, sehingga pengereman berat beban pada neraca pegas menjadi semakin cepat, dan daya yang dihasilkan semakin besar pula. Pada grafik terlihat bahwa daya turbin paling optimum terjadi pada sudut guide vane 45 apabila dibandingkan dengan sudut guide vane 15 dan 30. Hal ini disebabkan karena pada daya turbin dipengaruhi oleh kombinasi torsi dan putaran, pada pembebanan 1000 gram semakin terlihat pada sudut guide vane 45 memilikidaya yang lebih besar dari sudut guide vane 15 dan 30. Dari sini dapat diambil kesimpulan bahwa semakin besar sudut guide vane 15, 30, 45 semakin besar sudut guide vane semakin besar pula daya yang dihasilkan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. Dengan peningkatan kapasitas sangat berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan turbin air dengan meningkatnya kapasitas air yang dialirkan menyebabkan peningkatan daya turbin.
2. Dengan peningkatan pembebanan, semakin meningkat pula daya turbin yang dihasilkan.
3. Dengan sudut guide vane 15, 30, 45, semakin besar sudut guide vane semakin besar pula daya yang dihasilkan.

5. DAFTAR ACUAN

- Bruce R. Munson, 2003. *Mekanika Fluida Jilid 4. (Online)*. (<http://books.google.co.id/>, diakses 28 Agustus 2010).
- Fox, Robert W. And Mc Donald, Alan T, 1994, Introduction to Fluid Mechanics, 4th edition, John Wiley and Son, Inc.
- Helmizar, 2010. *Studi eksperimental pengukuran head losses mayor pipa pvc diameter 3/4" dan head losses minor (belokan knee 90° diameter 3/4") pada sistem instalasi pipa*. jurnal ilmiah teknik mesin.
- Kodoatie, Robert J., Hidrolika Terapan, Aliran pada saluran terbuka dan pipa, Andi, Yogyakarta.
- Munson, Donald F. Young, Theodore H. Okishi, *Mekanika Fluida*, Erlangga, Jakarta
- Orianto, M dan Pratikno, 1989, *Mekanika Fluida I*, BPFE, Yogyakarta
- Priyo Heru A, 2013, Rancang Bangun Alat Ukur Kapasitas Air Sungai Sistem Portable Untuk Pemetaan Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH), Laporan Penelitian Hibah Bersaing Pada Tahu Pertama Lemlit Unesa
- Priyo Heru A, 2011, Rancang Bangun Alat Ukur Kapasitas Fluida Sebagai Aplikasi Teori Mekanika Fluida Untuk Meningkatkan Fasilitas Laboratorium Jurusan, Laporan Dipa Terapan Lemlit Unesa
- Priyo Heru A, 2010, "Eksperimental Karakteristik Pressure Drop pada Aliran Dua Fase Gas-Cairan Melewati Pipa Vertikal", Jurnal Dinamika Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Haluleo Kendari, Vol 1, No 2, hal. 65-69
- Priyo Heru A, 2010, "Eksperimental Karakteristik Pressure Drop pada Elbow 45° untuk Aliran Dua Fase Gas-Cairan", Jurnal Otopro Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya, Vol 5, No 2, hal. 145-153
- Priyo Heru A, 2010, "Karakteristik Flow Patern pada Aliran Dua Fase Gas-Cairan Melewati Pipa Vertikal", Jurnal Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Malang, Vol 11, No 2, hal. 113-117
- Sears, Zemansky, 1994, *Mekanika Panas dan Bunyi*, Bina Cipta, Jakarta.
- Singh, Dilip. 2009. *Micro Hydro Power Resource Assesment Handbook*. New Delhi : Asian And Pacific Center For Transfer of Technology.
- S.J. Williamson et al. 2011, Low Head Pico Hydro Turbine Selection using a Multi- Criteria Analysis: World renewable Energy Congress 2011-Sweden 8-13 May 2011, Linkoping, Sweden.
- Streeter, Victor L dan Wylie, Benjamin E. 1999. *Mekanika Fluida Jilid 1*. Terjemahan Arko Prijono . Jakarta: Erlangga
- Sunomo, *Karakteristik Turbin Propeller Skala Mikro Hidro untuk Mesin Percobaan*, Forum Penelitian Th. 16, No. 1, Juni 2004, hlmn. 51-67
- Timo Flaspöhler, 2007. Design of the runner of a Kaplan turbine for small hydroelectric power plants: Tampere University Of Applied Scienses
- Triadmojo, Bambang. 1996. *Hidrolika I*. Yogyakarta: Beta Offset.
- White, Frank. M., 1986, *Mekanika Fluida Jilid I*, Erlangga, Jakarta

Bioaktivitas Antioksidan Ekstrak dan Isolat dari Tumbuhan Gowok (*Syzygium polycephalum*) (Myrtaceae)

Tukiran^{1*}, Andika Pramudya Wardana², Nurul Hidajati³

Jurusan Kimia, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: ¹tukiran@unesa.ac.id, ²andikapw83@yahoo.com, ³nurulhidajati@unesa.ac.id.

ABSTRAK

Syzygium merupakan salah satu tumbuhan yang termasuk genus Myrtaceae, dikenal sebagai salah satu sumber antioksidan alami. Salah satu spesies tumbuhan dari genus *Syzygium* adalah *Syzygium polycephalum* (gowok) yang merupakan tumbuhan asli Indonesia yang saat ini belum banyak dimanfaatkan dan hampir hilang keberadaannya. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui bioaktivitas antioksidan ekstrak dan senyawa hasil isolasi dari tumbuhan gowok. Uji bioaktivitas antioksidan dilakukan terhadap sampel uji: ekstrak metanol, ekstrak kloroform, dan empat senyawa hasil isolasi dari ekstrak tersebut yaitu: asam galat, pinostrombin, asam 3,4,3'-tri-*O*-metilelagat, dan asam 3,3'-di-*O*-metilelagat dengan kontrol positif vitamin C. Hasil uji bioaktivitas antioksidan diketahui bahwa nilai IC₅₀ dari masing-masing sampel uji adalah 99,869; 163,566; 9,998; 183,241; 72,127; 63,303 dan 13,976 ppm. Nampak bahwa bioaktivitas antioksidan asam galat lebih kuat dibandingkan vitamin C. Suatu senyawa memiliki kemampuan sebagai antioksidan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain jumlah gugus fenol, posisi gugus -OH dalam senyawa, dan keberadaan gugus fungsional lain.

Kata kunci: antioksidan, asam galat, asam 3,4,3'-tri-*O*-metilelagat, asam 3,3'-di-*O*-metilelagat, gowok, pinostrombin, *Syzygium polycephalum*

ABSTRACT

Syzygium is one of the plants belonging to be the genus myrtaceae known as one source of natural antioxidants. One of the plant species of the genus *Syzygium* is *Syzygium polycephalum* (gowok) which is a native Indonesian plant that is currently not widely used and almost lost its existence. The purpose of this research is to know the antioxidant bioactivity of extract and isolated compounds from gowok. The antioxidant bioactivity test was performed on the test sample: methanol extract, chloroform extract, and four isolated compounds from the extracts namely: gallic acid, pinostrombin, 3,4,3'-tri-*O*-methylellagic acid, 3,3'-di-*O*-methylellagic acid with positive control of vitamin C. The results are known that IC₅₀ value from each test sample is 99,869; 163,566; 9,998; 183,241; 72,127; 63,303 and 13,976 ppm, respectively. It appeared that the antioxidant bioactivity (IC₅₀) of gallic acid is stronger than these of vitamin C. A compound having the ability as an antioxidant bioactivity is affected by several factors such as the number of phenol groups, the position of the -OH group in the compound, and the presence of other functional groups.

Keywords: antioxidant, gallic acid, 3,4,3'-tri-*O*-methylellagic acid, 3,3'-di-*O*-methylellagic acid, gowok, pinostrombin, *Syzygium polycephalum*

1. PENDAHULUAN

Bukti ilmiah menunjukkan bahwa radikal bebas menjadi penyebab utama terjadinya beberapa penyakit degeneratif seperti arthritis, kanker, aterosklerosis, diabetes, dan penyakit degeneratif lainnya (Soeksmanto *et al.*, 2007). Pada kondisi tersebut, tubuh memerlukan suatu substansi penting tertentu yaitu senyawa antioksidan yang mampu menangkap dan menstabilkan radikal bebas sehingga tidak dapat menginduksi suatu penyakit (Andayani *et al.* 2008).

Antioksidan merupakan substansi nutrisi maupun non-nutrisi yang terkandung dalam bahan pangan, yang mampu mencegah atau memperlambat terjadinya kerusakan oksidatif dalam tubuh. Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron (elektron donor) atau reduktan/reduktor. Antioksidan mampu menghambat reaksi oksidasi dengan cara

mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel dapat dicegah. Senyawa ini mempunyai berat molekul kecil tapi mampu menginaktivasi reaksi oksidasi dengan mencegah terbentuknya radikal (Winarsi, 2007).

Senyawa antioksidan dapat berasal dari golongan senyawa fenolik maupun non-fenolik. Sebagian besar senyawa fenolik memiliki aktivitas antioksidan yang kuat.

Tumbuhan gowok (*Syzygium polycephalum*) merupakan salah satu tumbuhan dari suku myrtaceae genus *Syzygium*. Tumbuhan dari genus *Syzygium* selama ini telah diteliti dan diketahui bahwa genus *Syzygium* memiliki aktivitas antioksidan yang baik.

Aktivitas antioksidan ekstrak dan isolat dari tumbuhan *Syzygium* yang pernah dilaporkan adalah *Syzygium cumini* (Ruan *et al.*, 2008), *Syzygium polyanthum* (Har *et al.*, 2012; Tukiran *et al.*, 2017a),

Syzygium aromaticum (Nassar *et al.*, 2007), *Syzygium littorale* (Tukiran *et al.*, 2017b), dan *Syzygium jambos* (Selvam *et al.*, 2014). Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan suatu studi lebih lanjut pengujian aktivitas antioksidan terhadap tumbuhan gowok (*Syzygium polycephalum*) meliputi ekstrak metanol, ekstrak kloroform, dan senyawa hasil isolasi dari kedua ekstrak tersebut.

2. METODE

2.1 Alat

Spektrofotometer UV-Vis, labu ukur, micropipet, neraca analitik, botol vial.

2.2 Bahan

Metanol, DPPH, ekstrak metanol kulit batang tumbuhan gowok, ekstrak kloroform kulit batang tumbuhan gowok, isolat dari tumbuhan gowok meliputi asam galat, pinostrobin, asam 3,4,3'-tri-*O*-metilelagat, asam 3,3'-di-*O*-metilelagat), dan vitamin C.

2.3 Ekstraksi dan Isolasi

Sebanyak 8,3 kg serbuk kulit batang gowok dimaserasi dengan metanol selama 1 x 24 jam dan diulang sebanyak 3 kali. Ekstrak yang diperoleh dipisahkan dengan *rotary vacuum evaporator*. Ekstrak pekat metanol dipartisi dengan *n*-heksana dan selanjutnya dipartisi dengan kloroform. Ekstrak kloroform selanjutnya dipisahkan dengan *rotary vacuum evaporator*.

Ekstrak kental metanol dan ekstrak kental kloroform selanjutnya dipisahkan dengan menggunakan Kromatografi Kolom Vakum (KKV) dan Kromatografi Kolom Gravitasi (KKG). Isolat yang diperoleh selanjutnya direkrualisasi dan dikarakterisasi dengan spektrometer UV-Vis, FTIR, GC/LC MS, dan NMR dan ditetapkan sebagai senyawa asam galat, pinostrobin, asam 3,4,3'-tri-*O*-metilelagat, dan asam 3,3'-di-*O*-metilelagat, sebagaimana pada Gambar 1.

2.4 Uji Aktivitas Antioksidan

Larutan sampel berupa ekstrak kloroform dan ekstrak metanol tumbuhan gowok (dengan konsentrasi 10, 15, 25, 50, dan 100 ppm) dan larutan sampel dari isolat tumbuhan gowok (asam galat, pinostrobin, asam 3,4,3'-tri-*O*-metilelagat, asam 3,3'-di-*O*-metilelagat) dan vitamin C (dengan konsentrasi 1, 5, 10, 15, dan 20 ppm) masing-masing larutan tersebut dilarutkan dalam pelarut metanol p.a kemudian dipipet 300 µL dan dimasukkan ke dalam vial. Masing-masing vial

ditambahkan 3 mL larutan DPPH 0,004% dalam metanol p.a. Campuran selanjutnya dikocok dan didiamkan dalam ruang gelap selama 30 menit. Larutan kemudian diuji absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang optimum (517 nm). Selanjutnya ditentukan harga persen peredaman absorbansi (%P) larutan DPPH serta harga IC₅₀. Harga %P ditentukan dengan persamaan:

$$\% P = \frac{A_k - A_s}{A_k} \times 100\%$$

Keterangan:

A_k = Absorban kontrol (larutan DPPH + pelarut)

A_s = Absorban sampel (larutan DPPH + sampel larutan uji)

%P = Persen peredaman absorbansi larutan DPPH (Rastuti *et al.*, 2012).

Nilai IC₅₀ (50% konsentrasi inhibisi) diperoleh melalui hasil ekstrapolasi konsentrasi sampel uji yang mampu menangkal sebesar 50% terhadap radikal bebas (DPPH). Nilai IC₅₀ yang lebih rendah menunjukkan aktivitas menghambat radikal DPPH yang lebih besar. IC₅₀ < 50 ppm adalah sangat aktif; 50 ppm < IC₅₀ < 100 ppm adalah aktif; 100 ppm < IC₅₀ < 200 ppm cukup aktif; dan IC₅₀ > 200 ppm tidak aktif (Reynertson, 2007).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji bioaktivitas antioksidan dengan metode DPPH terhadap sampel uji (ekstrak kloroform, ekstrak metanol, dan beberapa isolat dari tumbuhan gowok serta control positif vitamin C) diperoleh data sebagaimana dilihat Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Sampel Uji

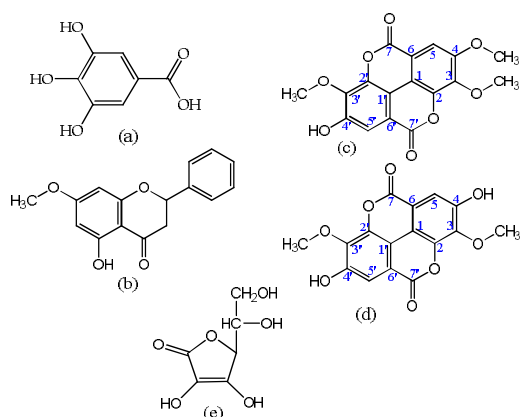
No	Sampel Uji	IC ₅₀ (ppm)
1	Ekstrak metanol	99,869***
2	Ekstrak kloroform	163,566*
3	Isolat	
	a. asam galat	9,998**
	b. pinostrobin	183,241***
	c. asam 3,4,3'-tri- <i>O</i> -metilelagat	72,127****
	d. asam 3,3'-di- <i>O</i> -metilelagat	63,303***
4	Vitamin C	13,976***

*Tukiran *et al.* (2016)

**Tukiran *et al.* (2017a)

***Tukiran *et al.* (2017b)

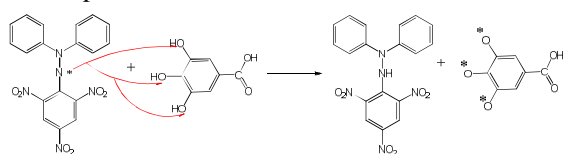
**** Wardana (2016)



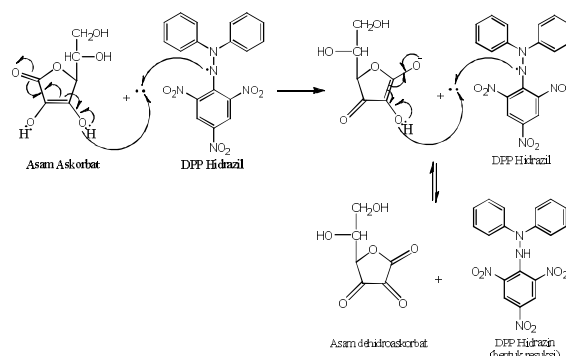
Gambar 1. Struktur senyawa hasil isolasi dari tumbuhan gowok dan Vitamin C: a) asam galat, b) pinostrobin, c) asam 3,4,3'-tri-*O*-metilelagat, d) asam 3,3'-di-*O*-metilgalat, dan e) vitamin C

Antioksidan merupakan suatu senyawa yang memiliki kemampuan menangkal atau menstabilkan suatu radikal. Golongan senyawa fenolik adalah salah satu senyawa yang dikenal memiliki aktivitas antioksidan yang cukup kuat. Berdasarkan hasil uji aktivitas antioksidan di atas diketahui bahwa ekstrak metanol memiliki nilai IC_{50} 99,868 ppm dan tergolong sebagai antioksidan kuat (aktif). Ekstrak kloroform dengan nilai IC_{50} 163,566 ppm tergolong sebagai antioksidan sedang. Asam galat dan kontrol positif vitamin C dengan nilai IC_{50} 9,998 ppm dan 13,976 ppm masing-masing tergolong antioksidan sangat kuat. Nilai IC_{50} untuk asam 3,4,3'-tri-*O*-metilelagat dan asam 3,3'-di-*O*-metilelagat masing-masing 72,127 ppm dan 63,303 ppm tergolong sebagai antioksidan kuat. Sementara, pinostrobin dengan nilai IC_{50} 183,241 ppm tergolong sebagai antioksidan lemah.

Urutan kekuatan sifat antioksidan berturut-turut adalah pinostrobin < ekstrak kloroform < ekstrak metanol < asam 3,4,3'-tri-*O*-metilelagat < asam 3,3'-di-*O*-metilelagat < vitamin C < asam galat. Aktivitas antioksidan asam galat adalah yang terkuat bahkan lebih kuat dibandingkan dengan kontrol positif vitamin C, hal ini dikarenakan asam galat memiliki 3 gugus fenolik yang masing-masing dapat mendonorkan elektron pada senyawa radikal, dapat dilihat pada Gambar 2.

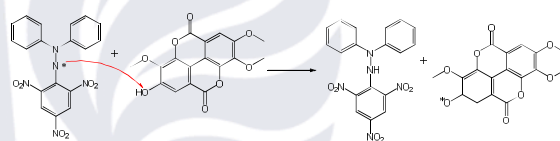


Gambar 2. Dugaan Mekanisme Antioksidan Asam Galat dengan radikal DPPH

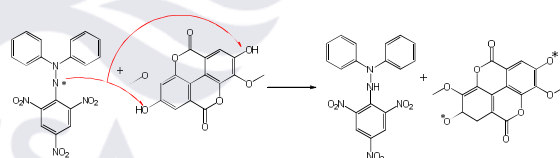


Gambar 3. Mekanisme Antioksidan Vitamin C dengan radikal DPPH (Sudarmadji, 1996 dalam Cholish, 2008)

Asam 3,3'-di-*O*-metilelagat memiliki aktivitas antioksidan lebih kuat dibandingkan dengan asam 3,4,3'-tri-*O*-metilelagat hal ini dikarenakan asam 3,3'-di-*O*-metilelagat memiliki 2 gugus fenolik sedangkan asam 3,4,3'-tri-*O*-metilelagat hanya memiliki 1 gugus fenolik.



Gambar 3. Dugaan Mekanisme Antioksidan Asam 3,4,3'-tri-*O*-metilgalat dengan radikal DPPH

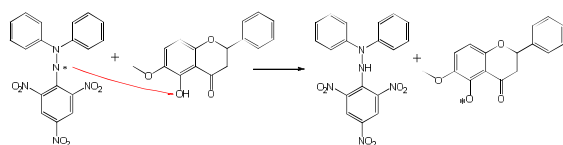


Gambar 4. Dugaan Mekanisme Antioksidan Asam 3,3'-di-*O*-metilgalat dengan radikal DPPH

Ekstrak metanol memiliki aktivitas antioksidan lebih kuat dibandingkan ekstrak kloroform, hal ini diperkirakan karena metanol merupakan pelarut universal sehingga dapat melarutkan hampir semua golongan senyawa dibandingkan dengan pelarut kloroform. Dengan demikian, dimungkinkan ekstrak metanol mengandung lebih banyak senyawa fenolik maupun non-fenolik yang memiliki aktivitas antioksidan dibandingkan dengan ekstrak kloroform.

Senyawa pinostrobin memiliki aktivitas antioksidan sangat lemah dibandingkan dengan tiga isolat lain dan ekstrak metanol dan kloroform. Hal ini diduga karena di dalam senyawa pinostrobin

mengalami resonansi di dalam senyawa yang memungkinkan elektron berpindah pindah, sehingga mengurangi sifat sebagai pendonor elektron.



Gambar 5. Dugaan Mekanisme Antioksidan pinostrobin dengan radikal DPPH

Pengujian aktivitas antioksidan dalam perannya sebagai penangkal/penghambat radikal (radical scavenging activities) terhadap radikal bebas DPPH, dari isolate hasil isolasi tumbuhan gowok (yaitu asam galat, asam vanilat, asam siringat, dan pinostrobin) telah dilakukan dan hasilnya dapat dinyatakan sebagai berikut. Jika mempelajari struktur molekul isolat-isolat yang diperoleh dari hasil isolasi tumbuhan gowok tersebut diketahui bahwa semuanya merupakan senyawa fenolik. Jika dikaitkan dengan sifat aktivitas antioksidannya dapat dikatakan bahwa semakin banyak gugus fenolik dalam senyawa semakin besar kekuatan antioksidan yang dimiliki senyawa tersebut.

4. UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih disampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Kemenristek-dikti atas bantuan dana pada skim Penelitian Fundamental TA 2017 No. 0001.24/UN38.11-P/LT/2017 tertanggal 13 April 2107.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, R., Lisawati, Y. & Maimunah, 2008, Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolat Total dan Likopen Pada Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*, 13(1), 1-7.
- Cholisoh, Zakky & Utami, Wahyu. 2008. Aktivitas Penangkap Radikal Ekstrak Ethanol 70% Biji Jengkol (*Archidendron jiringa*). *PHARMACON*. 9(1), 33-40.
- Har, Lee Wei. & Ismail, Intan Safira. 2012. Antioxidant Activity, Total Phenolic and Total Flavonoids of *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp Leaves. *Int.J. Med. Arom. Plants*. 2(2), 219-228.
- Nassar, Mahmoud I., Gaara, Ahmed H., El-Ghorab, Ahmed H., Farrag, Abdel-Razik H., Shen, Hui., Huq, Enamul., & Mabry, Tom J. 2007. Chemical Constituents of Clove (*Syzygium aromaticum*, Fam. Myrtaceae) and Their Antioxidant Activity. *Rev. Latinoamer. Quim*. 35(3), .
- Ruan, Zhi Ping., Zhang, Liang Liang., & Lin, Yi Ming. 2008. Evaluation of the Antioxidant Activity of *Syzygium cumini* Leaves. *Molecules*. 13, 2545-2556.
- Selvam, Nataraja Thamizh., Venkatakrishnan V., & Damodar Kumar S., 2014. Tissue Level Antioxidant Activity of Leaf Extract of *Syzygium jambos* Linn. in Paracetamol Intoxicated Wistar Rats. *African Journal of Internal Medicine*. 2(8), 106-111.
- Soeksmanto, A., Hapsari, Y. & Simanjuntak, P., 2007, Kandungan Antioksidan pada Beberapa Bagian Tanaman Mahkota Dewa, *Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl. (Thymelaceae), *Biodiversitas*, 8 (2), 92-95.
- Tukiran, Nurul Hidajati, Andika Pramudya Wardana, Fitriyatul Mahmudah, Ayu Mei Santi, dan Ela Nurlaila, 2016, Antioksidan Ekstrak Kloroform dari Beberapa Tumbuhan *Syzygium* (Myrtaceae). *Prosiding Semnas PPM 2016*. 129-133.
- Tukiran, Andika Pramudya Wardana, dan Nurul Hidajati, 2017a. An Ellagic Acid Derivative and Its Antioxidant Activity of Chloroform Extract of Stem Bark of *Syzygium Polycephalum* Miq. (Myrtaceae). *Indonesian Journal of Chemistry* (in publishing, 17(3), pp.)
- Tukiran, Andika Pramudya Wardana, Mujiati, Nurul Hidajati, and Kuniyoshi Shimizu, 2017b. Chemical Compounds and Antioxidant Activity of Methanol Extract of *Syzygium polycephalum* Miq. Stem Bark (Myrtaceae). *Journal of Applied Pharmaceutical Sciences* (in review).
- Wardana, Andika Pramudya, 2016, Elusidasi Struktur Senyawa Hasil Isolasi dari Ekstrak Kloroform Kulit Batang Tumbuhan Gowok (*Syzygium polycephalum*) dan Uji aktivitas Antioksidan. *Skrripsi*. Jurusan Kimia, Universitas Negeri Surabaya: Surabaya
- Winarsi, Hery. 2007. *Antioksidan Alami & Radikal Bebas*. Yogyakarta: Penerbit Konisius

Pembuatan Pupuk Organik Berbahan Dasar Limbah Jerami Kacang Tanah Universitas Negeri Surabaya

Rachmani Dwi Permatasari^{1*}, Desty Kartika Putri Pratiwi², Rizqika Imami Astiana³, Martini⁴

Jurusan IPA Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

Email : ¹⁾rachmanipermatasari@mhs.unesa.ac.id, ²⁾decteenkartika@gmail.com

³⁾rizqikaiastiana@gmail.com, ⁴⁾martini@unesa.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan NPK pada pupuk organik berbahan dasar jerami kacang tanah. Pembuatan pupuk dilaksanakan pada bulan Juni sampai bulan Agustus 2017, yang dilaksanakan di Kendung Jaya Surabaya. Pembuatan pupuk organik jerami kacang tanah dengan manipulasi komposisi kotoran sapi yaitu: P0 (tanpa kotoran sapi), P1 (dengan kotoran sapi 1kg), P3 (dengan kotoran sapi 3kg). Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi uji kandungan pupuk di Laboratorium. Uji kandungan bertujuan untuk mengetahui kadar N, P, dan K pada pupuk organik jerami kacang tanah (P0, P1 dan P3). Teknik analisis data menggunakan dekskriptif kuantitatif yang menggunakan data hasil uji N, P, K. Berdasarkan hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa pupuk P0 memiliki kandungan N,P,K yang besar dibandingkan pupuk organik jerami kacang tanah yang lainnya dengan rincian N 0,735%, P 0,157%, K 0,218%. Sedangkan pada pada pupuk P1 diperoleh kandungan N 0,612%, P 0,128%, K 0,207. Kemudian pada pupuk (P3) kandungan N 0,640%, P 130%, K 0,200% .

Kata kunci: Jerami Kacang Tanah, Pupuk Organik

ABSTRACT

The aims of this research is to determine the content of NPK on organic fertilizer based peanut straw. The production of fertilizer was done during June to August 2017, in the Kendung Jaya, Surabaya. The production of peanut straw as organic fertilizer by manipulating the composition of the cow feces: P0 (without feces), P1 (with cow feces 1kg), P3 (with cow feces 3kg). The method of collecting data used in this research include the chemical component of fertilizer in the laboratory. The laboratorium test aims to determine the level of N, P, and K in the fertilizer (P0, P1 and P3). To analyze on this research is using descriptive kualitative analysis to based on the result of test Chemical cpmponent. The laboratory test shows that fertilizer P0 containing N, P, K, , 0,735 % N, 0,157 P , 0,218 % K. Fertilizer P1, 0,612 % N, 0,128% P, 0,207% K. Later fertilizer (P3) is containing of N, P, K to 0,640 % N, 130 % P, 0,200 % K.

Key Words: Peanut straw, Organic fertilize

1. PENDAHULUAN

Jerami kacang tanah merupakan hasil dari panen tanaman kacang tanah yang tidak terpakai setelah kacang tanah dipanen. Akar dari kacang tanah diketahui dapat bersimbiosis dengan bakteri Rhizobium. Bakteri Rhizobium memiliki kemampuan untuk mengikat Nitrogen (N) langsung dari udara. Kandungan utama udara adalah gas nitrogen yang lebih dari 70%. Meskipun melimpah tanaman tidak bisa langsung menyerap N dari udara. N tetap harus diserap dari akar. Adanya bakteri Rhizobium dapat membantu tanaman kacang-kacangan mendapatkan N dari udara. Penggunaan bakteri Rhizobium dalam konsep pertanian organik mampu mencukupi kebutuhan nitrogen setara dengan 217 kg pupuk urea.

Namun, dengan potensi yang dimiliki akar kacang tanah tersebut sampai saat ini masih banyak petani yang mampu memanfaatkannya dengan baik. Akar kacang tanah yang termasuk dalam bagian jerami kacang tanah biasanya akan dibuang atau

dibakar setelah panen kacang tanah dilakukan. Kegiatan pembakaran kacang tanah tersebut dikhawatirkan akan berdampak pada lingkungan sekitar. Pembakaran jerami kacang tanah akan membuat udara sekitar tercemar, selain itu jika abu sisa pembakaran terbawa oleh air menuju sungai, maka dapat mengganggu ekosistem yang ada di air. Oleh karenanya perlu adanya usaha untuk meminimalisir terjadinya pencemaran pencemaran udara akibat dari pembakaran limbah jerami kacang tanah selain itu juga untuk memanfaatkan potensi bakteri Rhizobium yang ada di akar kacang tanah, maka dibuatlah suatu produk pertanian berupa pupuk organik berbahan dasar jerami kacang tanah yang diharapkan nantinya dapat digunakan sebagai salah satu referensi dalam penggunaan pupuk dibidang pertanian yang dapat menyuburkan tanah. Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari bahan-bahan organik. Peranan bahan organik dalam memperbaiki kesuburan tanah, yaitu: melalui

penambahan unsur-unsur hara N, P, dan K yang secara lambat tersedia,

Kebanyakan tanaman mengandung 1-2 % nitrogen dari berat keringnya dan jumlahnya terbesar setelah unsur carbon (C), oksigen (O), dan Hidrogen (H) (Salisbury dan Ross 1992). Kisaran kecukupan nitrogen dalam jaringan tanaman adalah 1-5% (Havlin et al. 1999). Namun kisaran kecukupannya antara 2-5% dari berat tanamannya, hal ini tergantung pada jenis tanaman, tahap perkembangan, dan organ tanaman.

Fosfor menyusun sekitar 0.1-1.0% bahan kering tanaman dan merupakan komponen kunci biomolekul seperti asam nukleat (pembawa informasi genetik), fosfolipid (penyusun struktur membran), P-ester dan ATP (sumber energi untuk reaksi enzimatik). Peran fosfor sangat penting karena tanaman tidak akan tumbuh dengan baik tanpa ketersediaan fosfor yang cukup (Dobermann dan Fairhurst 2000).

Kalium didalam tanaman berfungsi dalam proses pembentukan gula dan pati, translokasi gula, aktifitas enzim dan pergerakan stomata. Selain itu unsur kalium juga mempunyai peranan dalam mengatur tata air di dalam sel dan transfer kation melewati membran (Setyono dalam Haris 2005). Tanaman yang kekurangan unsur hara ujung daun bagian bawahnya akan menguning dan mati, kemudian menjalar ke bagian pinggir daun. Unsur kalium terdapat pada tanah yang diserap dengan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan tanaman tersebut, seperti proses fotosintesis dan fiksasi CO₂, transfer fotosintat ke berbagai pengguna serta hubungan dengan air dalam tanaman.

EM-4 (Effective Microorganisms) digunakan sebagai bioaktivator. EM-4 mampu mempercepat proses dekomposisi bahan organik dan meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman serta telah diterapkan pada berbagai jenis tanaman dan kondisi tanah. (Sumber :Yuwono, 2007). Kandungan EM terdiri dari bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, actinomicetes, ragi dan jamur fermentasi. Bakteri fotosintetik membentuk zat-zat bermanfaat yang menghasilkan asam amino, asam nukleat dan zat-zat bioaktif yang berasal dari gas berbahaya dan berfungsi untuk mengikat nitrogen dari udara. Bakteri asam laktat berfungsi untuk fermentasi bahan organik menjadi asam laktat, percepat perombakan bahan organik, lignin dan cellulose, dan menekan pathogen dengan asam laktat yang dihasilkan.

Untuk mendukung ketersediaan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman, salah satu upaya dengan memberikan pupuk organik. Oleh karena itu dibuat

suatu produk yang memanfaatkan limbah jerami kacang tanah sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan pupuk organik yang berasal dari limbah jerami kacang tanah.

2. METODE PENELITIAN

Proses pembuatan pupuk ini telah dilaksanakan pada bulan Juni sampai Agustus yang dilaksanakan di Kandung Jaya gang 3 no 20 Surabaya.

Alat-alat yang digunakan terdiri dari, ember, plastik, gelas ukur dan pengaduk.

Bahan-bahan yang digunakan terdiri dari limbah jerami kacang tanah, kotoran sapi kering, sekam, gula pasir, Em-4 dan air. Adapun pelaksanaan penelitian ini adalah :

Pembuatan Pupuk

1. Membuat larutan em-4 dengan tingkat konsentrasi 1 ml EM 4 per 1 kg bahan, 1ml larutan gula dan 1 liter air. Misal untuk membuat pupuk organik dengan bahan organik sebanyak 4 kg maka diperlukan 4ml EM-4 dan 4 liter air. Kemudian difermentasi selama 24 jam sebelum dicampurkan kedalam bahan.
2. Membersihkan jerami kacang tanah, Mengeringkan jerami kacang tanah. Memotong jerami kacang tanah menjadi kecil-kecil. Menimbang masing-masing jerami kacang tanah, sekam dan kotoran sapi. Kemudian memasukkan ke dalam ember. Untuk komposisi jerami kacang tanah dengan sekam sebesar 2:1.
3. Memberi label, pelabelan dilakukan agar tidak terjadi kesalahan dalam pemberian kotoran sapi dan pengamatan. Selanjutnya pada ember pertama tidak diberi kotoran sapi sebagai kontrol, ember kedua diberi kotoran sapi sebanyak 1kg dan ember ketiga diberi kotoran sapi sebanyak 3kg.
4. Mencampurkan Em-4 kedalam ember yang telah berisi jerami kacang tanah, sekam dan kotoran sapi (kecuali pada ember pertama).
5. Menutup adonan pupuk dengan plastik untuk mengalami proses dekomposisi selama kurang lebih 30 hari. Untuk pembalikan pupuk dilakukan setiap 7 hari sekali.

Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu warna, bau dan tekstur yang diamati setiap 1

minggu sekali. Untuk mengetahui kematangan pupuk organik jerami kacang tanah.

Pengujian

Pengujian dilaksanakan di Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Surabaya untuk mengetahui masing-masing kandungan unsur hara makro (N,P,K) pada pupuk organik jerami kacang tanah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Warna

Berdasarkan hasil pengamatan pupuk P0, P1, P3, yang berbahan dasar jerami kacang tanah dan sekam sebagai bahan tambahan. warna jerami kacang tanah dan sekam mengalami perubahan dari warna asalnya coklat menjadi kehitaman seperti warna tanah. Hal ini disebabkan adanya mikroorganisme pengurai yang berasal dari EM 4 bekerja secara maksimal. Waktu yang diperlukan pupuk jerami kacang tanah untuk berubah warna tidak sama. Pupuk P0 berubah warna menjadi coklatkehitman pada hari ke 36 sedangkan pupuk P1 dan P3 berubah warna pada hari ke 26.

Warna yang dihasilkan dalam pembuatan pupuk dikarenakan adanya aktivitas mikroba yang berhubungan dengan waktu dekomposisi pupuk. Selain itu adanya bahan kotoran sapi dan aktivitas mikroba dalam Em-4 akan mempercepat proses pengomposan bahan organik. Menurut Sumardi (1999) dalam maria(2012) menyatakan bahwa EM4 merupakan larutan yang mengandung beberapa kelompok organisme, dimana mikroorganisme ini akan mempercepat proses dekomposisi bahan-bahan organik.

Bau

Berdasarkan hasil pengamatan pada bau pupuk jerami kacang tanah menunjukkan bahwa pada pupuk P3,P1, berbau menyerupai bau tanah pada hari ke 26 sedangkan pada pupuk P0 menyerupai bau tanah pada hari ke 36. Menurut Sutanto (2002) dalam maria (2012) menyatakan bahwa pupuk yang telah matang akan berbau seperti humus atau tanah, bila kompos berbau busuk menandakan bahwa proses dekomposisi belum selesai dan proses penguraian masih berlangsung. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk jerami kacang tanah P0, P1 dan P3 telah matang. Adanya EM-4 dapat menghilangkan bau dari limbah jerami kacang tanah.

Tekstur

Hasil pengamatan tekstur pupuk jerami kacang tanah P1 dan P3 cenderung halus sedangkan tekstur pupuk P0 cenderung kasar. Hal tersebut dikarenakan

terdapat tambahan kotoran sapi dalam proses dekomposisi yang dapat menambah mikroorganisme kedalam bahan organik. Bertambahnya jumlah mikroorganisme dapat mempercepat proses pematangan pupuk. Adanya mikroorganisme mempermudah dalam proses pembusukan untuk memperkecil partikel bahan organik. Jerami kacang tanah memiliki tekstur yang kasar dan sedikit keras sehingga membutuhkan waktu untuk proses pengomposan. Menurut dahono (2012) Aktivitas mikroba berada diantara permukaan area dan udara. Permukaan area yang lebih luas akan meningkatkan kontak antara mikroba dengan bahan dan proses dekomposisi akan berjalan lebih cepat. Ukuran partikel juga menentukan besarnya ruang antar bahan (porositas). Untuk meningkatkan luas permukaan dapat dilakukan dengan memperkecil ukuran partikel bahan tersebut. Bahan yang berukuran lebih kecil akan lebih cepat proses pengomposannya karena semakin luas bahan yang tersentuh dengan bakteri. Adanya Actinomycetes yang terdapat dalam Em-4 membuat proses pembuatan pupuk organik menjadi cepat. Actinomicetes menghasilkan zat anti mikroba dari asam amino yang dihasilkan bakteri fotosintetik. Selain itu terdapat kandungan Asam laktat dalam EM-4 yang dapatmeningkatkan percepatan perombakan bahan-bahan organik yang dapat menghancurkan bahanbahan organic seperti lignin dan selulosa.

Kandungan N P K

Berikut ini merupakan hasil uji kandungan NPK pupuk jerami kacang tanah di laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya.

Tabel 3.1 kandungan unsur hara jerami kacang tanah

No	Parameter	Metode uji	Satuan	P0	P1	P3
1	Phospor	Spektrofotometer	%	0,157	0,128	0,130
2	Kalium	AAS	%	0,218	0,207	0,200
3	Nitrogen	Kjeldshl	%	0,735	0,612	0,640

Hasil pengujian laboratorium pupuk jerami kacang tanah dengan parameter yang diujikan yaitu phospor, kalium, dan nitrogen dengan menggunakan metode uji spektrofotometer untuk parameter phospor, AAS untuk parameter kalium dan Kjeldshl untuk mengukur kadar nitrogen.

Berdasarkan hasil penelitian pupuk organik menggunakan jerami kacang tanah menunjukkan bahwa kandungan Nitrogen pada pupuk organik tanpa menggunakan kotoran sapi (P0) sebesar 0,735%, kandungan N tersebut paling tinggi

dibandingkan kandungan Nitrogen pada pupuk organik lainnya. Pada pupuk organik dengan kotoran sapi 1kg (P1) memiliki kandungan yang rendah sebesar 0,612% dibandingkan pupuk yang lainnya. Hal tersebut dikarenakan komposisi bahan tambahan yang digunakan untuk membuat pupuk organik jerami kacang tanah memiliki nilai rasio C/N yang tinggi. Berdasarkan maria (2012) Nilai dari rasio C/N merupakan faktor penting yang mempengaruhi kinerja bakteri. Karbon dan Nitrogen merupakan unsur yang penting. Unsur Karbon dimanfaatkan sebagai sumber energi di dalam proses metabolisme dan perbanyakan sel oleh bakteri, sementara unsur Nitrogen digunakan untuk sintesa protein dan pembentukan protoplasma. Dalam hal ini proses pengomposan oleh berbagai jenis mikroba tersebut membutuhkan unsur Nitrogen (N) yang terkandung pada kotoran sapi. Sehingga pada pupuk P1 dan P3 memiliki kandungan N yang rendah tetapi hasilnya tidak terpaud jauh. Pada penelitian ini menggunakan gula sebagai sumber energi untuk pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme. Yang mana karbon berasal dari larutan gula.

Kandungan Fosfor pada pupuk organik (P0) memiliki kandungan fosfor yang tertinggi yaitu sebanyak 0,157% dibandingkan dengan pupuk yang lainnya. Pada pupuk P1 memiliki kandungan fosfor sebesar 0,128%, sedangkan pada pupuk P3 memiliki kandungan fosfor 0,130%. Jerami kacang tanah memiliki kandungan P sebesar 8,20 %, kotoran sapi memiliki kandungan P sebesar 0,76%, sekam memiliki kandungan P sebesar 0,15%. Tingginya kandungan P dapat membantu mikroorganisme untuk tumbuh. Menurut Alexander (1994) dalam ardola (2015) menyatakan bahwa beberapa nutrisi paling penting yang dibutuhkan mikroorganisme adalah karbon, nitrogen, dan fosfor. Bakteri yang terdapat didalam kotoran sapi memiliki sumber makanan yang cukup banyak sehingga menghasilkan gas metan yang lebih banyak dibandingkan Fosfor.

Pada pupuk P0 memiliki kandungan makronutrien Kalium yang besar dibandingkan pupuk yang lainnya yaitu sebesar 0,218%, pada pupuk P3 memiliki kandungan Kalium yang rendah yaitu 0,200% dibandingkan pupuk lainnya. Unsur K dimanfaatkan oleh mikroba dalam proses dekomposisi sehingga semakin banyak K dalam bahan pupuk maka akan semakin banyak K yang di manfaatkan oleh mikroba untuk proses pengomposan.

Berdasarkan standar nasional indonesia SNI mengenai syarat mutu pupuk NPK padat terdapat

syarat mutu NPK padat, yaitu batas toleransi minimal yang dipersyaratkan sebesar 8%..

Kandungan NPK yang terbesar terdapat pada pupuk yang organik kacang tanah tanpa menggunakan kotoran sapi (P0). Karena waktu pengomposan pada pupuk P0 lebih lama dari pupuk P1 dan P3. Menurut thoyib nur dkk (2016) bahwa semakin lama proses pembuatan pupuk (pengomposan) maka kandungan N P dan C semakin meningkat.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa dalam pupuk organik limbah jerami kacang tanah tanpa kotoran sapi P0 memiliki kandungan makronutrien (N,P,K) yang besar yaitu N 0,735%, P 0,157%, K 0,218%. Pada pupuk P1 kandungan N 0,612%, P 0,128%, K 0,207%, kemudian pada pupuk (P3) kandungan N, P, K sebesar N 0,640%, P,0,130%, K 0,200%.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. Pupuk NPK Padat. SNI 2803:2010
- Dahlan, Darmansyah. 2011. Pemanfaatan Kulit Kacang Tanah Sebagai Pupuk Organik Pada Kacang Tanah. *Jurnal Agrisistem*, Vol. 7 No. 2. ISSN 1858-4330. Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP) Gowa.
- Kusuma E, 2012, Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Kandang Terhadap Kualitas Bokashi, *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, Fakultas Peternakan Universitas Kristen Palangka Raya, 2(1) 42-45.
- Lumowa, Sonja & Ernawati, 2014: Pengaruh Pemberian Bokasi Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata*) Sebagai Penunjang Mata Kuliah Bakteriologi, *Jurnal Universitas Mulawarman Samarinda*, 2 (2).
- Nur Thoyib, Noor Ahmad R dan Elma M. 2016. Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Penambahan Bioaktivator EM4 (Effective Microorganisms), *jurnal teknik kimia*, Universitas Lambung Mangkurat, 2 (5).
- . Rasyid, 1974. Bercocok tanam kacang tanah latihan kacang-kacangan, Lembaga Pusat Penelitian Pertanian.
- Rigen, Ardola. 2015. Pemanfaatan Kulit Kacang Tanah dan Rumen Sapi Untuk Pembuatan Pupuk Organik Cair dengan Penambahan Jamur *Trichoderma* (*Trichoderma sp.*) Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Tufaila M, Yusrina, dan Syamsu Alam. 2014. Pengaruh Pupuk Bokashi Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Padi Sawah Pada Ultisol Puosu Jaya Kecamatan Konda, Konawe Selatan. *Jurnal Agroteknos Universitas Halu Oleo, Kendari*. 1.(4).. Hal 18-25. ISSN: 2087-7706.
- Yuwono, Dipo, 2007 *Kompos*, Penebar Swadaya, Jakarta



Penyeleksi Tinggi Dan Berat Badan Otomatis Untuk Pintu Masuk Wahana Bermain berbasis Arduino

Ahmad Fathoni¹⁾, Rangga Arif Tri Surya²⁾, Andris Kurniawan³⁾,
Daffa Igo Muhhammad⁴⁾, Rifqi Firmansyah⁵⁾

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: ¹⁾afathoni31@gmail.com, ²⁾rangga.arif1996@gmail.com, ³⁾Andriskurniawan2@gmail.com

⁴⁾Daffapenceng17@gmail.com, ⁵⁾rifqifirmansyah@unesa.ac.id

ABSTRAK

Pengukuran tinggi dan berat badan pengunjung merupakan suatu proses yang biasa dilakukan oleh petugas wahana permainan. Permasalahan yang ada adalah kedua pengukuran tersebut masih menggunakan peralatan yang sederhana dan masih tersedia secara terpisah. Permasalahan lainnya adalah keterbatasan fisik seorang petugas yang tugasnya tidak hanya melakukan pengukuran tinggi dan berat badan, akan tetapi masih terdapat pekerjaan lain seperti menghitung jumlah pengunjung yang memasuki area wahana bermain. Pada penelitian ini tinggi badan pengunjung pada wahana bermain pada suatu tempat rekreasi. Dengan adanya alat ini dapat menyeleksi pengunjung sesuai dengan tinggi yang telah dikondisikan secara otomatis sehingga mempercepat penyeleksian pengunjung. Metode yang digunakan oleh alat ini adalah memanfaatkan sensor ultrasonic HC-SR04 sebagai pengukur tinggi badan dan sensor load sebagai pengukur berat badan diproses dengan menggunakan Arduino. Lalu hasilnya ditampilkan pada LCD 16x2 dan berupa palang pintu yang bergerak oleh motor servo ditambah dengan nyala LED dan output suara. Serta terdapat modul bluetooth yang dapat terkoneksi dengan smartphone yang nantinya dapat memantau pengukuran dari jarak jauh. Bacaan memperoleh hasil yang lebih akurat dan tepat bila dibandingkan dengan hasil dari membaca manusia.

Kata kunci : Tinggi dan berat badan, Wahana bermain, Arduino, Otomatis

ABSTRACT

Measurement of height and weight of visitors is a process that is commonly carried out by officers of the rides. Existing problems of these measurements is still using equipment that is simple and still available separately. The other problem is the physical limitations of an officer whose job does not only perform measurements of height and weight, but still there are other jobs such as counting the number of visitors entering the area of the spacecraft. In this research the height of visitors on rides to play at a place of recreation. With the tool can select objects complies with visitors who have been conditioned to automatically so as to speed up the selection of visitors. The methods used in this prototype is utilizing ultrasonic sensors SR04-HC as an estimator and height sensor load as a measure of weight are processed by using the Arduino. Then the results are displayed on the LCD 16x2 and be a doorstop is driven by a servo motor coupled with a flame of LEDs and sound output. Measurement results can be monitored remotely using an android smartphone with a connection through bluetooth. The readings obtained results more accurate, precise and fast when compared to results from reading man.

Key Words: height and weight, vehicle play, Arduino, Automatic

1. PENDAHULUAN

Alat ukur merupakan suatu alat yang dapat digunakan oleh manusia untuk membantu dalam proses penentuan parameter. Terdapat berbagai macam alat ukur yang telah ada saat ini. Salah satu alat ukur tersebut ialah alat ukur tinggi untuk mengukur ketinggian suatu objek. Kebanyakan alat ukur tinggi yang digunakan saat ini adalah alat ukur tinggi analog.

Alat ukur analog adalah alat ukur yang penggunaannya secara manual, yaitu dengan membaca tinggi terukur yang tertera di dinding. Seseorang yang akan diukur tinggi badannya memerlukan bantuan orang lain dalam melakukan pengukuran sehingga akan merepotkan. terdapat

beberapa faktor permasalahan yang terdapat pada saat

pengukuran tinggi dan berat badan pengunjung wahana.

Faktor pertama adalah ketersediaan peralatan pengukur tinggi dan berat yang badan yang masih sederhana yang keduanya masih tersedia secara terpisah, sehingga kedua pengukuran tersebut harus dikerjakan secara terpisah dan bergiliran. Faktor kedua adalah sering terjadinya human error pada saat melakukan pengukuran dikarenakan petugas yang kelelahan atau tidak focus mengukur tinggi dan berat. Faktor lainnya adalah keterbatasan fisik petugas wahana permainan yang pekerjaannya tidak hanya mengukur tinggi dan berat badan pengunjung saja, akan tetapi masih terdapat pekerjaan lain seperti

menghitung jumlah pengunjung yang memasuki wahana permainan.

Pada penelitian ini dirancang sebuah sistem otomatisasi pengukur tinggi dan berat badan berbasis arduino uno yang nantinya hasil pengukuran ditampilkan di ditampilkan pada LCD 16x2 dan berupa palang pintu yang bergerak oleh motor servo ditambah dengan nyala LED dan output suara. infrared transmittter dan infrared receiver untuk menghitung jumlah pengunjung. Bacaan memperoleh hasil yang lebih akurat dan tepat bila dibandingkan dengan hasil dari membaca manusia dan bertujuan untuk dapat diimplementasikan di wahana bermain. Sistem yang dirancang ini sekaligus dapat difungsikan untuk menghitung jumlah pengunjung yang memasuki wahana permainan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam sistem penyeleksi tinggi dan juga berat badan otomatis untuk pintu masuk wahana bermain berbasis arduino ini, komponen yang akan digunakan adalah sensor load call , sensor ultra sonic , Arduino Uno, motor servo, LED dan buzzer.

2.1 Arduino UNO

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328. Uno memiliki 14 pin digital input / output (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset.



Gambar 1. Arduino Uno R3

2.2. Sensor Load Cell

Load cell adalah sebuah alat uji perangkat listrik yang dapat mengubah suatu energi menjadi energi lainnya yang biasa digunakan untuk mengubah suatu gaya menjadi sinyal listrik.



Gambar 2. Sensor load cell

Perubahan dari satu *system* ke system lainnya ini tidak langsung terjadi dalam dua tahap saja tetapi harus melalui tahap-tahap pengaturan mekanikal, kekuatan dan energi dapat merasakan perubahan kondisi dari baik menjadi kurang baik.

Tabel 1 : Spesifikasi load cell

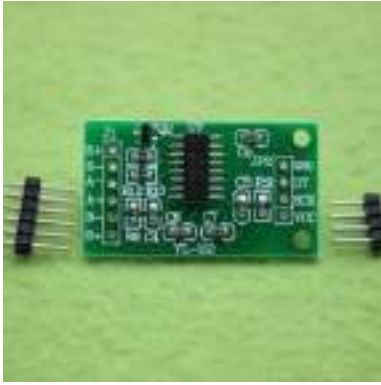
Rated Load	5Kg
Rated Output:	1.0mV/V±0.15mV/V
Zero Output:	±0.1mV/V
Creep	0.03%F.S./30min
Input End	Red+(power), Black-(power)
Output End	Blue/Green+(signal), White-(signal)
Recommended operating voltage	3 ~ 12 VDC
Maximum operating voltage	15 VDC
Input Impedance	1115±10%Ω
Output Impedance	1000±10%Ω
Protection class	IP65
Total Size	3.16 x 0.51 x 0.51 inch
Cable	φ0.8×20 cm
Material	Aluminum Alloy
Wiring	(Red: Power+) (Black: Power-) (Green: Signal+) (White: Signal-)

2.3. HX 7411

Modul ini menggunakan 24 chip A / D converter presisi tinggi hx711. Ini dirancang khusus untuk desain skala presisi tinggi elektronik, dengan dua saluran input analog, integrasi internal 128 kali amplifier penguat yang dapat diprogram. Sirkuit masukan dapat dikonfigurasi untuk menyediakan jembatan tekanan tipe jembatan (seperti tekanan, mode sensor penimbangan), memiliki presisi tinggi, biaya rendah adalah modul front-end sampling yang ideal.

Arus yang dibutuhkan termasuk regulator daya analog chip on-chip: operasi normal <1.5mA, matikan <1uAKisaran tegangan suplai operasi: 2.6 ~ 5.5V

Kisaran suhu operasi: -40 ~ + 85 °C



Gambar 3. Modul HX711

2.4. Sensor Ultrasonic

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek tertentu di depannya, frekuensi kerjanya pada daerah di atas gelombang suara dari 40 KHz hingga 400 KHz.

Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima. Struktur unit pemancar dan penerima sangatlah sederhana, sebuah kristal piezoelectric dihubungkan dengan mekanik jangkar dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar. Tegangan bolak-balik yang memiliki frekuensi kerja 40 KHz – 400 KHz diberikan pada plat logam. Struktur atom dari kristal piezoelectric akan berkontraksi (mengikat), mengembang atau menyusut terhadap polaritas tegangan yang diberikan, dan ini disebut dengan efek piezoelectric. Kontraksi yang terjadi diteruskan ke diafragma penggetar sehingga terjadi gelombang ultrasonik yang dipancarkan ke udara (tempat sekitarnya), dan pantulan gelombang ultrasonik akan terjadi bila ada objek tertentu, dan pantulan gelombang ultrasonik akan diterima kembali oleh unit sensor penerima. Selanjutnya unit sensor penerima akan menyebabkan diafragma penggetar akan bergetar dan efek piezoelectric menghasilkan sebuah tegangan bolak-balik dengan frekuensi yang sama.



Gambar 4. Sensor ultrasonic

Besar amplitudo sinyal elektrik yang dihasilkan unit sensor penerima tergantung dari jauh dekatnya objek yang dideteksi serta kualitas dari sensor pemancar dan sensor penerima. Proses sensing yang dilakukan pada sensor ini menggunakan metode pantulan untuk menghitung jarak antara sensor

dengan obyek sasaran. Jarak antara sensor tersebut dihitung dengan cara mengalikan setengah waktu yang digunakan oleh sinyal ultrasonik dalam perjalanannya dari rangkaian Tx sampai diterima oleh rangkaian Rx, dengan kecepatan rambat dari sinyal ultrasonik tersebut pada media rambat yang digunakannya, yaitu udara.

Waktu dihitung ketika pemancar aktif dan sampai ada masukan dari rangkaian penerima dan bila pada melebihi batas waktu tertentu rangkaian penerima tidak ada sinyal masukan maka dianggap tidak ada halangan di depannya. Sensor ultrasonik berfungsi untuk mengukur jarak ketinggian air. Untuk gambar sensor ultrasonik dapat dilihat gambar 5.

2.5. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup, di mana posisi dari motor akan di informasikan kembali ke rangkaian control yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor

Karena motor DC servo merupakan alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, maka magnet permanen motor DC servolah yang mengubah energi listrik ke dalam energi mekanik melalui interaksi dari dua medan magnet. Salah satu medan dihasilkan oleh magnet permanen dan yang satunya dihasilkan oleh arus yang mengalir dalam kumparan motor. Resultan dari dua medan magnet tersebut menghasilkan torsi yang membangkitkan putaran motor tersebut. Saat motor berputar, arus pada kumparan motor menghasilkan torsi yang nilainya konstan.

Secara umum terdapat 2 jenis motor servo. Yaitu motor servo standar dan motor servo Continuous. Servo motor tipe standar hanya mampu berputar 180 derajat. Motor servo standar sering dipakai pada sistim robotika misalnya untuk membuat “ Robot Arm” (Robot Lengan). Sedangkan Servo motor continuous dapat berputar sebesar 360 derajat. Motor servo Continuous sering dipakai untuk Mobile Robot. Pada badan servo tertulis tipe servo yang bersangkutan. Motor servo berfungsi untuk menggerakkan palang pintu air, motor servo dapat bergerak membuka dan menutup palang pintu air. Untuk gambar motor servo dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Motor servo

2.6. LCD (Liquid Crystal Display)

Display LCD 16x2 berfungsi sebagai penampil karakter yang di input melalui keypad. LCD yang digunakan pada alat ini mempunyai lebar display 2 baris 16 kolom atau biasa disebut sebagai LCD Karakter 16x2, dengan 16 pin konektor, yang didefinisikan sebagai berikut:



Gambar 6. LCD Karakter 16x2

2.7. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).



Gambar 7. Buzzer

2.8. LED (Light Emitting Diode)

“ Menurut Ganti Depari (1992, h.8)”, LED adalah singkatan dari Light Emitting Diode, merupakan komponen yang dapat mengeluarkan emisi cahaya”. Led merupakan produk temuan lain setelah dioda. Strukturnya juga sama dengan dioda,

tetapi belakangan ditemukan bahwa elektron yang menerjang sambungan P-N juga melepaskan energi berupa energi panas dan energi cahaya. LED dibuat agar lebih efisien jika mengeluarkan cahaya. Untuk mendapatkan emisi cahaya pada semikonduktor, doping yang dipakai adalah galium, arsenic dan phosporus. Jenis doping yang berbeda menghasilkan warna cahaya yang berbeda pula.



Gambar 8. LED

2.9 Modul Bluetooth HC-05

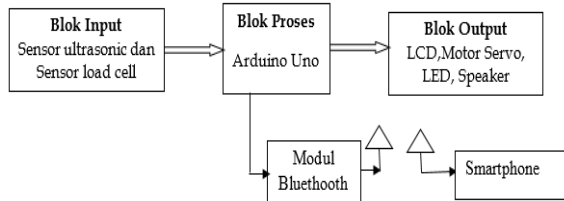
Bluetooth adalah protokol komunikasi wireless yang bekerja pada frekuensi radio 2.4 GHz untuk pertukaran data pada perangkat bergerak seperti PDA, laptop, HP, dan lain-lain. Salah satu hasil contoh modul Bluetooth yang paling banyak digunakan adalah tipe HC-05. modul Bluetooth HC-05 merupakan salah satu modul Bluetooth yang dapat ditemukan dipasaran dengan harga yang relatif murah. Modul Bluetooth HC-05 terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda - beda. Untuk gambar module bluetooth dapat dilihat pada gambar 9 dibawah ini:



Gambar 9. Modul bluetooth

3. PERANCANGAN SISTEM

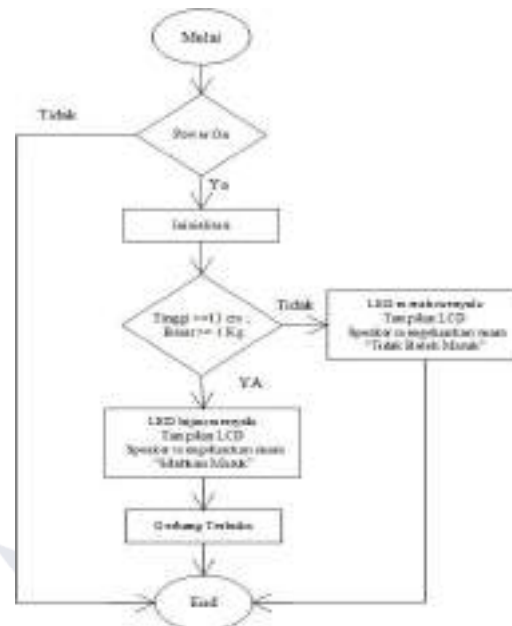
Sistem yang dibuat terdiri dari *elektrik* dan *software*. Pada bagian *elektrik* terdiri dari sensor Load cell , Arduino Uno, motor sevro dan LCD. Sedangkan pada bagian *software* terdiri dari Arduino IDE, dengan bahasa C++. Blok diagram ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Blok Diagram

Pada Gambar 9 merupakan perancangan Pengukur Tinggi dan Berat Badan Otomatis Pada Gerbang Masuk Wahana Bermain Berbasis Arduino yang terdiri dari blok sistem yang terintegrasi menjadi satu sistem utuh. Pembagian blok sistem dibagi menjadi Blok input, blok proses dan blok output. Pada blok input terdiri dari sensor ultrasonic sebagai pengukur tinggi badan dan sensor load cell sebagai pengukur berat badan. Output dari dari blok input ini merupakan sinyal analog yang berikutnya akan di proses pada blok proses.

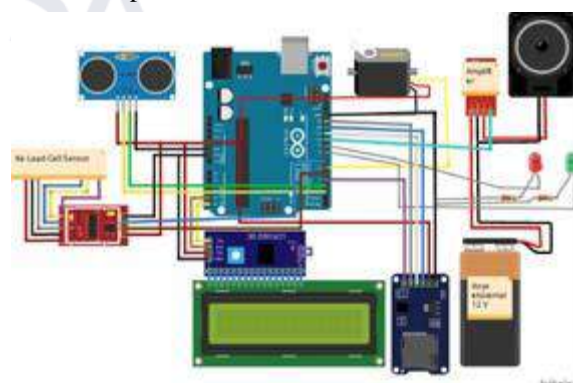
Pemproses yang digunakan pada pengukur jarak ini adalah sebuah mikrokontroler Arduino Uno. Pada blok ini terjadi pengekseskuan program, blok proses ini berfungsi sebagai pengambilan keputusan berdasarkan inputan. Blok ini berfungsi sebagai output. Dimana hasilnya berupa tulisan yang ditampilkan di LCD, pergerakan pada motor servo yang menggerakkan palang pintunya untuk membuka atau menutup, selain itu ada juga 2 buah LED yang berwarna merah dan hijau, LED merah akan menyala jika tinggi badan dan berat badan tidak sesuai keinginan serta buzzer berbunyi. LED hijau akan menyala jika tinggi badan dan berat badan sesuai. Berikut gambar flowchart sistem



Gambar 10. Flowchart sistem

3.1 Rangkaian Elektrik

Rangkaian keseluruhan dari alat pengukur tinggi badan otomatis dapat dibagi menjadi 3 bagian utama yaitu bagian input , proses dan bagian output. Bagian input terdiri dari sebuah sensor ultrasonic yang digunakan sebagai pengambil data tinggi badan orang dan sensor load cell sebagai pengambil data berat badan. Bagian proses mikrokontroler arduino merupakan bagian dimana input dari sensor ultrasonic dan sensor load cell akan diproses sesuai program yang digunakan kemudian diteruskan ke bagian output. Sedangkan bagian outputnya berupa LCD 16x2 untuk mengetahui hasil dari pengukuran dan jika hasil pengukuran sesuai ketentuan maka motor servo akan menggerakkan gerbang untuk membuka dan LED menyala hijau serta terdapat suara dari speaker.



Gambar 11. Perancangan rangkaian elektrik

3.2 Perancangan Software

Perancangan software disini adalah merancang sebuah program yang dimasukkan ke dalam mikrokontroler Arduino. Pemrograman dibuat

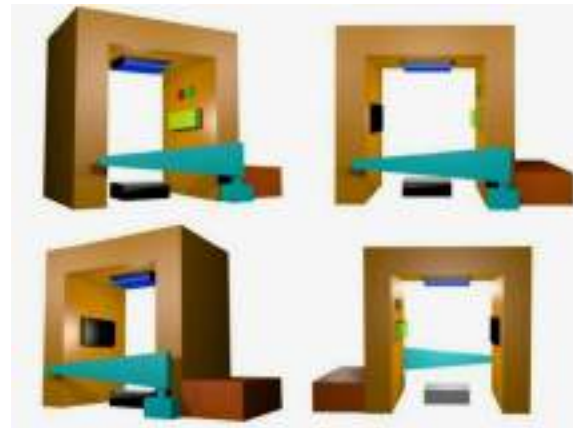
menggunakan bahasa pemrogram khusus oleh Arduino pada Arduino IDE (Integrated Development Environment) versi 1.6.12. Arduino merupakan bahasa turunan dari C++ sehingga fungsi-fungsi C++ serta C dapat berjalan di Arduino. Pemilihan bahasa Arduino ini dipilih karena untuk memadai perhitungan matematis dalam sistem pengontrolan dan bersifat open source. Karena sifatnya yang open source, maka banyak *library* yang dikembangkan oleh personal atau komunitas di luar developer Arduino itu sendiri.



Gambar 12. Software Arduino IDE

3.3. Desain Prototype

Disain prototype melingkupi desain hardware meliputi ukuran kerangka prototype, penempatan dari sensor ultrasonik, sensor loadcell, LCD, LED dan buzzer. Penempatan sensor ultrasonik di atas, tengah alat lalu sensor loadcell tepat dibawah sensor ultrasonik, penempatan LCD dan LED menempel di dinding prototype. Terdapat kotak disamping gerbang yang berisi arduino serta perlengkapan pendukung sensor seperti penguat tegangan sensor loadcell serta kabel-kabel penghubung. lebih tepatnya desain prototype seperti gambar 13.



Gambar 13. Desain Prototype

4. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Sensor

Pengujian sensor ada 2 yaitu sensor ultrasonik dan sensor load cell dengan membandingkan hasilnya dengan pengaris konvensional dan timbangan berat digital.

Tabel 2 : Pengujian sensor ultrasonic

No	Sensor ultrasonik	Pengaris	Error
1	15	14,5	0.5
2	11	12	1
3	15	14	1
4	12	11	1
5	13	13,2	0.2
Rata rata error			0,74

Dari data yang diperoleh dapat dari tinggi yang di baca oleh sensor mendekati pengaris konvensional dengan rata-rata error sebesar 0,74

Tabel 3 : Pengujian sensor loadcell

No	Sensor loadcell	Timbangan konvensional	Error
1	0,56	0,58	0.02
2	0,40	0,45	0,05
3	0,32	0,34	0,05
4	0,62	0,67	0,05
5	0,42	0,39	0,03
Rata rata error			0,04

Dari data yang diperoleh dapat dilihat berat yang terbaca oleh sensor mendekati dari timbangan konvensional yang terukur, dengan rata rata error sebesar 0.04.

4.2 Pengujian Bluetooth

Berikut hasil dari uji bluetooth dengan menghubungkan alat dengan smartphone



(a) - (b)

Gambar 14 (a) Tampilan pada smartphone sebelum terhubung (b) Tampilan sesudah terhubung



Gambar 15. Tampilan ketika data sudah masuk ke samrtphone

Ketika menggunakan smartphone untuk *monitoring* hasil pengukuran langkah pertama yaitu pairing bluetooth smartphone dengan modul bluetooth alat pengukur, kemudian tekan tombol “BLUTUT” yang sebelumnya terdapat kata “Belum Konek” hingga berubah menjadi “Konek”. Langkah selanjutnya tekan tombol “START” untuk memulai *monitoring* hasil pengukuran. Tombol “STOP” digunakan untuk menghentikan *monitoring* sekaligus menghapus data pada tinggi berat. Tombol “CLEAR” digunakan untuk menghapus data pada tampilan data yang lama.

Dalam penggunaannya aplikasi “penyetan” (aplikasi yang digunakan untuk *monitoring* data pengukuran tinggi dan berat) tidak bisa berjalan di latar belakang. Jadi ketika keluar dari aplikasi tersebut maka harus melakukan *pairing* ulang untuk menghubungkan bluetooth

4.3 Pengujian Sistem Otomatis

Untuk pengujian sistem otomatis, dilakukan pengiriman data dengan waktu pengukuran selama 30 second jika sudah terbaca seperti tabel 2 . maka sistem akan menentukan apakah objek itu boleh melewati gerbang penyeleksi , jika sesuai dengan kriteria akan gerbang akan terbuka . Pada pengujian sistem pengendali, sistem dapat melakukan pendeteksian data dengan baik dalam waktu <1menit. Dan juga dapat melakukan buka gerbang dengan baik meskipun terdapat delay (jarak waktu) <15 detik

Berdasarkan hasil pengujian sistem pengendali otomatis, sistem dapat berjalan dengan baik dan tidak terjadi kesalahan dalam pembacaan data.



Gambar 16. Prototype gerbang pengukur

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dapat diperoleh kesimpulan:

1. Sensor ultrasonic dapat membaca tinggi yang ditaruh diatas sensor load cell dan benda harus tepat sejajar dengan sensor load cell
2. Pembacaan sensor ultrasonik untuk tinggi berjalan dengan baik , dengan rata rata error sebesar 0,74.
3. Sensor load cell dapat membaca berat yang ditaruh diatas tempat pengukuran berjalan dengan baik , dengan rata-rata error sebesar 0,04.
4. Pada pengujian sistem pengendali, sistem dapat melakukan pendeteksian data dengan baik dalam waktu <1menit. Dan juga dapat melakukan buka gerbang dengan baik meskipun terdapat delay (jarak waktu) <15 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- Shafiudin, S , Rohma,FJ, Prasetya AE & Firmansyah , R 2016 , Pemantauan Ruang Inkubator Penetasan Telur Ayam Dengan Berbasis Telemetry Menggunakan Arduino Uno R3 , Jurnal Nasional Teknik Elektro 5 (1).
- Firmansyah , R 2017 , rancang bangun trainer telemetri sebagai media pembelajaran matakuliah telemetri dan kontrol di jurusan teknik elektro unesa , Jurnal Pendidikan Teknik Elektro 6 (1).
- Firmansyah , R 2017 , INAJEEE: Penerapan Modul RF 433 dalam Pengukuran Intensitas Cahaya Menggunakan Sensor LDR Berbasis Arduino, Indonesian Journal of Electrical and Electronics Engineering 1 (1), 1-6
- Attabibi , M L , Husni , M & Ciptaningtyas , Henning T 2013 . Peringatan Dini Mengenai Tinggi Air Sungai Melalui Media Jejaring Sosial Menggunakan Mikrokontroler . 2 .(1) , 2
- Afdali , M, Daud , M & Putri , R 2017 . Perancangan Alat Ukur Digital untuk Tinggi dan Berat Badan dengan Output Suara berbasis Arduino UNO . 5 (1)
- Jogja robotika . tidak ada tahun . modul hx711 . dilihat pada tanggal 21 mei 2017
<<http://www.jogjarobotika.com/modul-lainnya/643-hx711-module-weighing-sensor-pressure-sensor-24bit-ad-module.html> >
- Jogja robotika . tidak ada tahun . load cell . dilihat pada tanggal 21 mei 2017 .
<<http://www.jogjarobotika.com/storage-modul-sd-card-/424-microsd-card-module.html>>



Analisa Proporsi Kalsium Dan Fosfor Pada Ikan Teri (*Stolephorus Sp.*)

Ratna Candra Dewi^{1*}, Anna Noordia², Soni Sulistyarto³

Jurusan Pendidikan Kesehatan Dan Rekreasi, UNESA, Surabaya

Email: ¹ratnadewi@unesa.ac.id, ²annanoordia@unesa.ac.id, ³sonisulistyarto@unesa.ac.id

ABSTRAK

Ikan teri merupakan makanan yang memiliki manfaat bagi kesehatan karena nilai gizi yang tinggi. Masyarakat mengkonsumsi semua bagian dari ikan teri, mulai dari kepala, daging, dan tulangnya. Tepung ikan teri merupakan salah satu produk hasil dari pengolahan ikan yang mempunyai kadar air rendah. Diantara keunggulan tepung ikan teri dibandingkan tepung-tepung yang lain yakni mempunyai kandungan protein dan mineral yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kandungan kalsium, fosfor, dan kadar air pada ikan teri nasi.

Sampel dalam penelitian ini adalah ikan teri nasi. Teknik pengambilan sampel secara purposif yang di ambil di Pasar Sopyonyo Rungkut Surabaya. Variabel bebas adalah ikan teri nasi dan variabel terikat adalah kadar kalsium, fosfor, dan air. Analisis kimia ikan teri nasi untuk kalsium menggunakan metode *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS), fosfor dengan metode Spektrofotometri kuantitatif, dan kadar air dengan metode Farmakope Indonesia.

Hasil analisis menunjukkan bahwa ikan teri nasi memiliki kadar kalsium sebesar $0,62 \pm 0,1$ %b/b, kadar fosfor sebesar $0,61 \pm 0,02$ %b/b, dan kadar air sebesar $51,14 \pm 0,3$ %b/b. Tingginya kadar kalsium maka ikan teri dapat digunakan sebagai suplemen gizi.

Kata kunci: ikan teri nasi, kalsium, fosfor, kadar air

ABSTRACT

Teri fish is a food that has health benefits because of high nutritional value. The public consumes all parts of the teri fish, starting from the head, the flesh, and the bones. Teri fish flour is one of the products of fish processing which has low moisture content. Among the advantages of fish meal flour compared to other flour which has a high protein & mineral content. The purpose of this research is to know the content of calcium, phosphorus, and water content in teri fish.

The sample in this research is teri fish. Sampling technique purposively taken in Sopyonyo Market Rungkut Surabaya. The independent variables are teri fish and the dependent variable is the calcium, phosphorus, and water levels. Chemical analysis of teri fish for calcium using Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) method, phosphorus with Quantitative Spectrophotometric method, and water content with Indonesian Pharmacopoeia method.

The results showed that the teri fish had calcium content of $0.62 \pm 0.1\%$ b / b, phosphor content of $0.61 \pm 0.02\%$ w / w, and moisture content of $51.14 \pm 0.3\%$ b / b. The high calcium content of the teri fish can be used as a nutritional supplement.

Key Words: teri fish, calcium, phosphorus, water content

1. PENDAHULUAN

Ikan teri (*Stolephorus spp.*) terdapat di perairan pesisir dan memiliki persebaran yang sangat luas. Di Indonesia tersebar dari Aceh hingga Laut Arafuru. Ikan teri memiliki ukuran tubuh kecil, memanjang, tidak berwarna atau berwarna putih (Hutomo, *et al.*1987) . Ikan kecil seperti ikan teri mempunyai kelebihan sifat, yaitu dapat dikonsumsi seluruh tubuhnya termasuk tulangnya (Sediatama, 1999). Hal ini menyebabkan kandungan kalsium ikan teri lebih tinggi dari kalsium susu sehingga ikan teri dapat dijadikan sebagai makanan fungsional karena kandungan kalsium. Masyarakat berpenghasilan ekonomi menengah ke bawah, mampu membeli ikan

teri ini sebagai sumber protein yang lebih murah dibandingkan bahan pangan protein hewani lainnya.

Pemanfaatan ikan teri dapat digunakan sebagai umpan hidup untuk mendapatkan ikan yang lebih besar dan sebagai bahan olahan yang berupa ikan teri asin, teri tawar, teri lempeng atau pembuatan masin yang merupakan pengawetan fermentasi (Hutomo, *et al.*1987). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan kalsium, fosfor, dan kadar air ikan teri.

2. BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan teri nasi segar yang diperoleh dari Pasar Sopyonyo, Rungkut Surabaya. Penelitian dilakukan di Laboratorium Farmasi Universitas Airlangga.

Variabel bebas adalah ikan teri dan variabel tergantung adalah kandungan kalsium, fosfor, dan kadar air. Pengambilan bahan baku ikan teri secara purposif. Analisis kimia kandungan kalsium ikan teri menggunakan metode Atomic Absorption Spectroscopy (AAS), kandungan fosfor menggunakan metode Spektrofotometri Kuantitatif, dan kadar air menggunakan metode Farmakope Indonesia.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Ikan teri sangat populer di masyarakat Indonesia. Ikan ini dikonsumsi dalam bentuk segar maupun olahan yaitu dalam bentuk ikan teri kering, pindang, asin, dan lain-lain (Deptan, 1999). Ikan teri merupakan jenis ikan laut yang berukuran kecil sehingga dikonsumsi semuanya termasuk tulangnya. Ikan teri mengandung bermacam-macam zat gizi yang dapat menunjang kesehatan. Salah satunya adalah kandungan kalsium dan fosfor yang tinggi.



Gambar 1. Ikan teri nasi

Analisis Uji Kalsium, Fosfor, dan Kadar Air Ikan Teri

Bahan dasar untuk analisis adalah ikan teri segar. Analisis dilakukan di Laboratorium Fakultas Farmasi Unair dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Analisis Uji Kalsium, Fosfor, dan Kadar Air Ikan Teri Segar

Pemeriksaan	Metode	Hasil
Ca	AAS	(0,62 ± 0,1) % b/b
Phosporus	Spektrofotometri Kuantitatif	(0,61 ± 0,02) % b/b
Kadar Air	Farmakope Indonesia	(51,14 ± 0,3) % b/b

Hasil analisis menunjukkan bahwa ikan teri segar memiliki kadar kalsium sebesar 0,62 ± 0,1 %b/b (620mg/100gr), kadar phospor sebesar 0,61 ± 0,02

%b/b (610mg/100gr), dan kadar air sebesar 51,14 ± 0,3 %b/b.

Ikan merupakan bahan pangan yang mudah rusak. Perubahan yang mengarah pada kerusakan akan terjadi hanya dalam waktu sekitar 8 jam sejak ikan ditangkap. Berbagai cara digunakan untuk pengolahan ikan, khususnya ikan teri yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk pangan yang memiliki manfaat yang tinggi.

Pemanfaatan ikan teri segar akan bertahan lebih lama dengan melakukan pengolahan melalui proses penepungan. Penepungan adalah merupakan suatu proses pengolahan bahan pangan untuk menghasilkan produk setengah jadi yang bertujuan mempermudah pemanfaatan suatu produk sebagai bahan pangan dengan mengubah ukuran bahan dari besar menjadi produk tepung (ukuran lebih kecil) serta memiliki ukuran kehalusan tertentu. Tepung memiliki keunggulan, antara lain mempermudah penyimpanan, tahan lama, dapat sebagai bahan fortifikasi, dan mempermudah bercampur dengan bahan lain (Hardy,1999).

Tepung ikan merupakan salah satu produk hasil dari pengolahan ikan yg mempunyai kadar air rendah. Diantara keunggulan tepung ikan di bandingkan tepung-tepung yang lain yakni mempunyai kandungan protein & mineral yg amat tinggi. Penepungan ikan membutuhkan bahan berupa ikan teri yang masih segar. Proses penepungan ikan meliputi:

1. Pencucian. Bahan ikan teri segar dicuci dengan menggunakan air bersih.
2. Pengeringan. Proses pengeringan ikan teri dengan menggunakan alat pengering.
3. Penggilangan. Penggilangan ikan teri dilakukan sampai halus.
4. Pengayakan. Pengayakan dilakukan untuk menghasilkan tepung ikan teri dengan kehalusan yang sama.



Gambar 2. Tepung Ikan Teri

Tabel 2. Hasil Analisis Uji Kalsium, Fosfor, dan Protein Tepung Ikan Teri

Pemeriksaan	Metode	Hasil (%)
Phospor	Spektrofotometri	1,13
Magnesium	AAS	0,26
Protein	Kjeldahl	62,08
Kalsium	AAS	1,09
Natrium Klorida (NaCl)	Titrimetri	2,15

Hasil analisis menunjukkan bahwa tepung ikan teri memiliki kandungan fosfor sebanyak 1130 mg/100gr, magnesium sebanyak 260 mg/100gr, protein sebesar 62,08 gr/100gr, kalsium sebesar 1090 mg/100gr.

Analisis kandungan gizi menunjukkan bahwa ikan teri dalam bentuk tepung ternyata memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi. Hal ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk suplementasi atau fortifikasi suatu produk bahan makanan lainnya.

3.2 Pembahasan

Ikan teri memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Teri dapat diolah menjadi berbagai masakan, seperti pepes, rempeyek, atau di goreng kering. Ikan teri sangat tinggi kandungan kalsiumnya. Sebenarnya semua ikan dapat menjadi sumber kalsium yang baik, namun dalam konsumsinya, ikan teri dapat dimanfaatkan dari daging dan tulangnya, sedangkan ikan yang lebih besar, hanya dagingnya saja yang dapat dikonsumsi. Kandungan kalsium dan fosfor yang tinggi pada ikan teri bermanfaat pada pembentukan tulang.

Kalsium merupakan salah satu makromineral dan merupakan unsur mineral terbanyak dalam tubuh

manusia. Kalsium dibutuhkan untuk mineralisasi tulang dan penting untuk pengaturan proses fisiologik dan biokimia. Makanan yang dikonsumsi harus mengandung kalsium untuk memenuhi kebutuhan kalsium karena penyerapan kalsium pada usus halus dengan sistem transport aktif. Jika asupan kalsium harian kurang dari yang dianjurkan, maka penurunan kadar kalsium akan mengundang hormon paratiroid untuk bereaksi pada tulang agar melepaskan sebagian kalsiumnya supaya kadar kalsium dalam darah dipertahankan. Kalsium yang dikeluarkan dari tulang akan masuk ke dalam aliran darah. Tulang tersebut akan menjadi tipis dan lemah (Kretchmer, 1997).

Fosfor adalah mineral terbanyak dalam tubuh. Fungsi fosfor antara lain untuk kalsifikasi tulang. Fosfor dalam tubuh berjumlah sekitar 85% sebagai garam kalsium fosfat yang merupakan bagian kristal hidroksiapatit yang tidak larut dalam tulang dan memiliki fungsi sebagai pemberi kekuatan dan kekakuan tulang (Almatsier, 2002).

4. SIMPULAN

Ikan teri nasi merupakan makanan fungsional yang memiliki kandungan kalsium dan fosfor yang tinggi yang dapat digunakan sebagai suplemen gizi yang bermanfaat untuk pembentukan tulang.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, Sunita. 2002. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Departemen Pertanian. 1999. Investasi Agribisnis Komoditas Unggulan Pertanian. Kanisius dan Badan Agribisnis Departemen Pertanian. Jakarta
- Hardy, Dean. 2013. Teknologi Pengolahan Pangan Pengeringan dan Penepungan Tepung Singkong. Bogor. IPB
- Hutomo M, Burhanudin, Djamali A, Martosewojo S. 1987. Sumber Daya Ikan Teri di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi LIPI. Jakarta
- Kretchmer, 1997. Developmental Nutrition. Allyn and Bacon. A Viacom Company 160 Gould Street Needham Heights M. A 02194-2310
- Sediaoetama, A.D. 1999. Ilmu Gizi. Dian Rakyat. Jakarta

Rancang Bangun Automated Programming Assessment Tools untuk Praktikum Pemrograman Dasar

Rina Harimurti^{1*}, Asmunin², Andi Iwan Nurhidayat³

¹ Jurusan Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: rinaharimurti@unesa.ac.id

² Jurusan Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: asmunin@unesa.ac.id

³ Jurusan Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: andyl34k5@unesa.ac.id

ABSTRAK

Praktikum Pemrograman Dasar merupakan wadah yang efektif dan telah terbukti untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam pemrograman. Dalam kegiatan ini, mahasiswa diberikan permasalahan, kemudian mahasiswa menyusun algoritma dan mencari solusi dan menuliskan kode program. Setelah program selesai ditulis, setiap mahasiswa harus melakukan asistensi dan demo ke dosen pengampu/asisten praktikum. Dalam melakukan demo ke dosen pengampu/asisten membutuhkan waktu yang tidak sedikit, dan tidak hanya sekali. Aplikasi Automatic Programming Assessment digunakan untuk melakukan evaluasi secara mendalam terhadap source code yang diunggah oleh praktikan. Aplikasi ini akan melakukan pengecekan jenis bahasa pemrograman yang digunakan, ukuran file, error syntax, lama eksekusi, runtime error, time limit, wrong answer, dan compilation error. Jika hasil evaluasi tidak ada masalah, maka program dianggap benar (Accepted). Praktik/mahasiswa dapat secara live menulis kode program kemudian dikirim, atau langsung mengirim file kode program. Terhadap file yang terkirim, aplikasi akan melakukan evaluasi dan akan menampilkan hasil evaluasi. Tahapan pengembangan sistem menggunakan model waterfall karena kebutuhan sistem dapat didefinisikan dengan jelas dan menghasilkan produk. Implementasi menggunakan arsitektur MVC (Model View Controller) dengan framework Laravel. Berdasarkan rangkaian pengujian yang dilakukan, menunjukkan bahwa aplikasi Automatic Programming Assessment secara fungsional telah berjalan dengan baik dan sesuai spesifikasi yang telah ditentukan. Dalam hal melakukan evaluasi terhadap kode program, aplikasi telah berhasil melakukan evaluasi dan menampilkan hasilnya sesuai yang diharapkan.

Kata kunci: Automatic Assessment, Grading System, Autograding, Online Judge

ABSTRACT

Basic Programming Labs is an effective and proven for improving students' skills in learning programming. In this activity, students are given problems, then the students prepare algorithms and find best solutions and write program code. After the program is finished, the student must do assistance to lecturer/assistant practicum assistant. In doing an assistance to the in lecturer/assistant takes a lot of time, and not just once. The Automatic Programming Assessment application is used to perform in-depth evaluation of source code uploaded by students. This application will check the type of programming language used, file size, syntax error, execution time, runtime error, time limit, wrong answer, and compilation error. If the evaluation result is no problem, then the program is considered correct (Accepted). students can either live write program code then submit, or directly submit a file of program code. Against file of program code submitted, the app will perform the evaluation and will display the evaluation results. Stages of system development using the waterfall model because the system needs can be clearly defined and produce the product. Implementation using MVC architecture (Model View Controller) with Laravel framework. Based on the series of tests performed, show that the application Automatic Programming Assessment functionally has been running well and according to the specified specifications. In terms of evaluating the program code, the application has successfully performed an evaluation and displays the results as expected.

Key Words: Automatic Assessment, Grading System, Autograding, Online Judge

1. PENDAHULUAN

Pemrograman komputer merupakan skill yang harus dikuasai oleh mahasiswa ilmu komputer. Fakta yang ada, banyak mahasiswa yang tidak memiliki kemampuan pemrograman yang baik. Metode terbaik dalam meningkatkan kemampuan pemrograman adalah melalui praktik langsung menulis program untuk memecahkan berbagai permasalahan mulai yang sederhana sampai kompleks. Dengan banyak

melakukan praktik, pengalaman menjadi lebih banyak dan skill pemrograman juga menjadi meningkat.

Praktikum pemrograman dasar adalah bentuk implementasi dari peningkatan skill pemrograman mahasiswa dengan banyak melakukan praktek menulis kode program secara langsung. Pada kegiatan ini, mahasiswa diberi permasalahan dalam bentuk modul praktikum yang terbagi menjadi 8 modul, dan 1 final project. Setiap modul praktikum

berisi soal praktikum, baik yang bersifat individu maupun kelompok. Untuk soal yang bersifat individu, dikerjakan secara *live* pada saat praktikum, dan hasilnya langsung didemokan ke dosen/asisten, sedangkan untuk soal kelompok dikerjakan bersama-sama. Setiap akhir selesai praktikum, mahasiswa membuat laporan praktikum dan dikumpulkan. Final project dikerjakan dipertemuan akhir kegiatan praktikum dengan kasus permasalahan yang lebih besar dan kompleks.

Selama kegiatan praktikum, setiap mahasiswa harus mendemokan hasilnya ke dosen/asisten. Demo ke dosen/asisten tidak hanya dilakukan sekali, akan tetapi dilakukan berkali-kali sampai dosen/asisten menerima hasil praktikum mahasiswa.

Berdasarkan permasalahan tersebut diatas, maka perlu tersedia suatu aplikasi/tools yang dapat membantu meringankan tugas dosen/asisten terkait kegiatan praktikum pemrograman dasar. Tools ini diharapkan dapat menggantikan sebagian besar tugas dosen/asisten dengan tidak menghilangkan karakter kegiatan praktikum itu sendiri. Tools ini harus dapat menampilkan soal praktikum, *live coding*, unggah kode program, melakukan evaluasi terhadap kode program yang telah diunggah, melakukan kompilasi, menampilkan hasil kompilasi, dan melakukan *grading*. Selain itu, tools ini juga dapat menampilkan skor dan ranking dari semua peserta praktikum yang telah unggah kode program.

2. ONLINE JUDGE SYSTEM

Merupakan sistem yang mampu melakukan evaluasi secara mendalam dan melakukan kompilasi terhadap kode program yang diunggah. Evaluasi mendalam terhadap kode sumber meliputi ukuran file, waktu eksekusi, batasan memori, *runtime error*, dan *compilation error*. Online Judge selama ini telah banyak digunakan untuk kegiatan *competitive programming*, baik yang dilakukan perguruan tinggi maupun perlombaan tingkat nasional seperti GEMASTIK. Beberapa contoh online judge yang banyak digunakan untuk *competitive programming* antara lain: SPOJ, mooshak, codechef.com, topcoder.com, dan codeforce.com. Sedangkan yang digunakan di lingkungan kampus antara lain: Assyst, The Autograder, Web-CAT, dan Autolab. Istilah lain dari *Online Judge* antara lain *Autograding System*, *Automated Assessment System*, dan *Automated Evaluation System*.

Secara umum, alur kerja dari Online Judge adalah: (1) Memilih soal yang akan dikerjakan, (2) Menulis kode program sesuai spesifikasi soal, (3)

Unggah kode program ke aplikasi *Online Judge*, (4) Aplikasi *Online Judge* melakukan evaluasi terhadap kode program dan melakukan kompilasi, (5) Aplikasi *Online Judge* melakukan skoring dan perangkingan, (6) Menampilkan hasil. Ilustrasi alur kerja *Online Judge* tersaji dalam gambar 1.



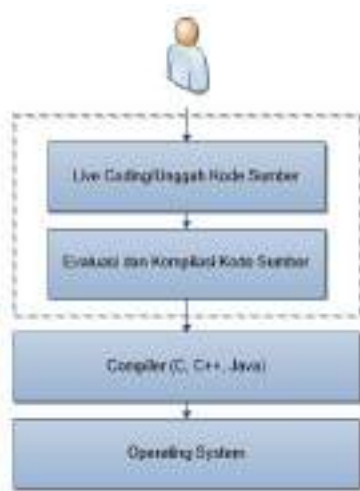
Gambar 1. Alur Kerja Online Judge System

Berdasarkan gambar 1, proses utama dalam Online Judge adalah evaluasi dan kompilasi kode program. Pada proses ini, dilakukan evaluasi secara mendalam kode program sebelum dilakukan proses kompilasi. Evaluasi yang dilakukan meliputi memory, cpu time, maximum file size, time limit dan restricted function. Proses kompilasi akan dilakukan jika selama proses evaluasi tidak terdapat *error*. Selama proses kompilasi, jenis error yang mungkin terjadi antara lain runtime error, internal error, dan compilation error.

Penelitian terkait *Online Judge* antara lain: (Patil, 2010) yang mengembangkan online judge untuk bahasa pemrograman Java, dengan nama Javabrat yang dapat melakukan evaluasi secara cepat dan memberikan *feedback*. (Norazah Yusof, 2012), mengembangkan *plugin moodle* dengan nama Jassess, yang dapat melakukan grading bahasa pemrograman Java secara semi otomatis, menampilkan error jika selama kompilasi terdapat error, menentukan grading hanya berdasarkan kesuksesan kompilasi. (Karol Danutama, 2013), mengembangkan Autograder yang terintegrasi dengan LMS Moodle, dan (Timotius Nugraha C, 2013) yang mengembangkan *tools* untuk evaluasi kode program secara realtime.

3. ARSITEKTUR APLIKASI

Arsitektur aplikasi yang diusulkan terdiri dari tiga lapisan antara lain: *live coding*/unggah kode sumber, evaluasi kode sumber, dan compiler. Ilustrasi arsitektur tersaji pada gambar 2.



Gambar 2. Arsitektur Aplikasi Automated Assessment

Berdasarkan gambar 2, Praktikan hanya berinteraksi dengan aplikasi selama kegiatan praktikum. Interaksi yang dilakukan antara lain: registrasi, login, memilih soal praktikum, menuliskan kode program secara live, dan mengirim kode program. Setelah kode program terkirim, Aplikasi kemudian melakukan evaluasi dan kompilasi dengan memanfaatkan compiler C, C++, dan Java yang telah terpasang pada sistem operasi Linux.

4. METODE PENELITIAN

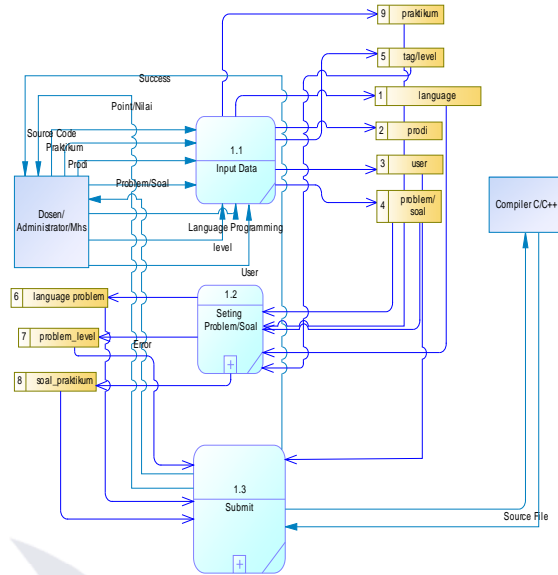
Penelitian ini dilakukan pada jurusan teknik informatika, FT Unesa untuk mata kuliah praktikum pemrograman dasar dengan jumlah mahasiswa sebanyak 120. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah C++. Setiap praktikan melakukan registrasi ke aplikasi, login, memilih soal praktikum, kemudian menuliskan kode program baik secara live pada aplikasi maupun menggunakan editor lain. Kode program yang telah selesai dikerjakan kemudian diunggah ke aplikasi. Pengujian dilakukan secara *unit testing* yang dilakukan selama pengembangan dan *acceptance testing*, yang dilakukan oleh praktikan. Metode pengembangan aplikasi menggunakan *waterfall model*.

5. IMPLEMENTASI

Semua perangkat lunak yang digunakan selama Implementasi aplikasi menggunakan teknologi *open source*. Implementasi yang dilakukan meliputi:

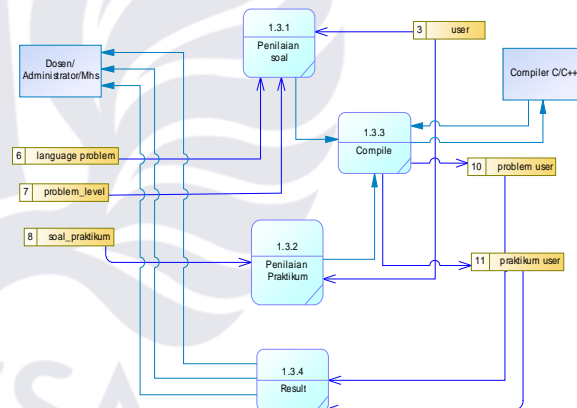
3.1 Proses Bisnis

Implementasi proses bisnis digambarkan dalam bentuk DFD (*Data Flow Diagram*). Entitas yang terlibat meliputi dosen, asisten, praktikan, dan compiler. DFD level 1 tersaji pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. DFD level 1

Proses utama pada DFD level 1 antara lain: input data, setting soal, dan unggah kode program. Data store yang digunakan antara lain: praktikum, level, language, prodi, user, dan soal. Proses setting soal dan unggah memiliki subproses yang berisi detail proses yang terjadi. Gambar 4 berikut merupakan sub proses dari submit.



Gambar 4. DFD subproses Submit

Berdasar gambar 4, sub proses dari submit terdiri dari proses penilaian soal, penilaian praktikum, compile, dan result. Proses penilaian berisi evaluasi terhadap kode program yang dikirim sebelum dilakukan proses kompilasi. Hasil dari proses kompilasi kemudian ditampilkan melalui proses result, baik terdapat error maupun tidak.

3.2 Database

DBMS (*Database Management System*) yang digunakan selama implemetnasi adalah postgresQL versi 9.5. tabel-tabel yang digunakan meliputi: soal_praktikum, praktikum, prodi, users, problem_users, language, language_problem, dan judgments. Implementasi tabel menggunakan

pengujian ini adalah unit testing, komponen testing, dan system testing. Pengujian unit testing terlihat pada gambar 9.

```

naFlia@shgplia:~/www/try/1set/laravel-bdd (master)
└─$ vendor/bin/phpunit
PHPUnit 4.4.9 by Sebastian Bergmann and contributors.

Time: 100 ms, Memory: 18.00MB

There was 1 error:

1) Test\Feature\ExampleTest::testBasicTest
Error: Call to undefined method Test\Feature\ExampleTest::assertStatus()
/home/naFlia/www/try/1set/laravel-bdd/tests/Feature/ExampleTest.php:19

ERRORS!
Tests: 2, Assertions: 1, Errors: 1.
    
```

Gambar 9. Unit testing pada Laravel, terdapat error

Pada gambar 9 menunjukkan terdapat error yang harus diperbaiki yang terletak pada file ExampleTest pada baris 20. Setelah dilakukan perbaikan, dan dilakukan unit testing kembali maka pesan error sudah tidak ada, lihat gambar 10.

```

naFlia@shgplia:~/www/try/1set/laravel-bdd (master)
└─$ vendor/bin/phpunit
PHPUnit 4.4.9 by Sebastian Bergmann and contributors.

Time: 100 ms, Memory: 18.00MB

OK (2 tests, 2 assertions)
    
```

Gambar 10. Unit testing pada Laravel, tidak ada error.

Pengujian user dilakukan oleh mahasiswa jurusan teknik informatika dengan mencoba semua fitur yang tersedia pada aplikasi. Fitur utama yang dilakukan pengujian antara lain: registrasi, login, memilih soal, menulis dan mengirimkan kode program, proses evaluasi dan kompilasi. Hasil pengujian user terlihat pada gambar 11.



Gambar 11. Hasil Pengujian User

Gambar 11 menjelaskan bahwa ukuran file yang dikirim melebihi batas yang telah ditentukan, sehingga muncul pesan: *Size Limit Exceeded*. Ketika kode program yang dikirimkan terdapat *error* secara sintak, maka akan ditampilkan pesan: *Compilation Error*, seperti gambar 12 berikut.



Gambar 11. Hasil Pengujian User Compilation Error

Ketika kode program yang dikirimkan tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan atau terdapat error baik secara sintak maupun logika, maka aplikasi akan menampilkan pesan sesuai hasil evaluasi yang dilakukan, antara lain: *Size Limit Exceeded*, *Compilation Error*, dan *Wrong Answer*. Jika hasil evaluasi tidak ditemukan adanya error maupun ketidaksesuaian dengan spesifikasi yang ditentukan, maka akan ditampilkan pesan: *Accepted*, dan proses kompilasi program dilakukan, terlihat pada gambar 12.



Gambar 12. Hasil Pengujian Accepted

Dari beberapa kali percobaan dengan berbagai skema, aplikasi berhasil melakukan kompilasi program yang dikirim oleh user sesuai dengan error diagnostic, artinya secara fungsi program telah berjalan dengan baik dan sesuai kebutuhan.

7. KESIMPULAN

Dari beberapa kali percobaan dengan berbagai skema, dapat disimpulkan bahwa: aplikasi telah berhasil melakukan evaluasi dan menampilkan hasilnya sesuai yang diharapkan dan kebutuhan untuk untuk praktikum pemrograman dasar.

Untuk pengembangan lebih lanjut, perlu ditambahkan fitur untuk pengecekan plagiasi kode program sehingga dapat diketahui tingkat kemiripan antara kode program yang satu dengan yang lain.

8. DAFTAR PUSTAKA

Dockins, K. (2017). *Design Pattern in PHP and Laravel*. USA: Apress.

Karol Danutama, I. L. (2013). Scalable Autograder and LMS Integration. *Procedia Technology 11*, 388-395.

Norazah Yusof, N. A. (2012). Java Programming Assessment Tool for Assignment Modul in Moodle E-Learning System. *RHED*.

Patil, A. (2010). Automatic Grading of Programming Assignments. Dalam *Master Projects* (hal. Paper 51).

Sommerville, I. (2016). *Software Engineering, Tenth Edition*. Englan: Pearson Education Limited.

Timotius Nugraha C, I. L. (2013). Source Code Editing Evaluation for Learning Programming. *Procedia Technology 11*, 169-175.



Smart Parking System Berbasis Arduino

Satriyo Prasajo^{1*)}, Jordan Theja Sibuea², Nely Eka Anjarsari³,
Nurma Orfa Dewi⁴, Rifqi Firmansyah⁵

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: ¹⁾prasendecade@gmail.com, ²⁾jordan.sibuea@gmail.com, ³⁾nelyekaa@gmail.com

⁴⁾orfanurma@gmail.com, ⁵⁾rifqifirmansyah@unesa.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi saat ini begitu pesat termasuk di bidang transportasi. Saat ini di Indonesia dalam suatu gedung sudah menggunakan sistem parkir yang terkomputerisasi namun masih memiliki kendala dalam pelayanannya. Kendala yang dimaksud adalah sulitnya pengendara dalam menemukan slot parkir kosong dan slot parkir yang dianggap terlalu jauh dengan pintu masuk gedung. Tujuan dari sistem ini adalah mewujudkan sistem parkir yang efisien, murah, dan mudah dengan memberikan informasi dimana jumlah serta letak lantai yang kosong berupa tampilan di LCD. Pada jurnal ini, dirancang sistem akuisisi data lantai parkir dengan mikrokontroler arduino sebagai pengolah datanya. Sensor infrared digunakan untuk mendeteksi keberadaan mobil yang nantinya dapat membuka-tutup palang pintu parkir. Luaran yang diharapkan yaitu terciptanya prototipe Smart Parking System yang dapat membantu pengendara untuk mengetahui jumlah dan letak lantai parkir yang kosong dalam suatu gedung.

Kata kunci : parkir, Smart Parking System, mikrokontroler

ABSTRACT

The current technological development is so rapid in transportation. Currently in Indonesia, there's a building that already use computerized parking system but still have constraints in its services. The specified constraint is the difficulty in finding an empty parking slots and parking slot that was considered too far with the entrance of the building. The purpose of this system is to realize an efficient, cheap, and easy parking system by providing information where and how many an empty slot on each floor in form of display on the LCD. In this journal, designed data acquisition system with parking floor of the arduino microcontroller as its data processing. Infrared sensors used to detect the presence of a car that was able to open-close the gate. The expected external i.e. creation of Smart Parking System prototype which can help riders to find out the number and location of the empty parking floors in a building.

Key Words: parking, Smart Parking System, microcontroller

1. PENDAHULUAN

Di pusat perbelanjaan seperti mall, sebelum memasuki area parkir, sering kita jumpai sebuah tombol dengan palang dan kamera di sebelahnya. Tombol tersebut berfungsi untuk mengeluarkan karcis, mengaktifkan shutter kamera, sekaligus membuka palang. Lalu saat hendak keluar area parkir, kita jumpai loket dengan petugas parkir dan komputer di depannya. Petugas tersebut mengecek karcis kita dan menyebutkan nominal biaya parkir yang harus dibayar, barulah setelah itu kita bisa keluar. Seluruh langkah itu disebut sistem parkir.

Namun pada jam-jam sibuk, pengunjung masih dipersulit dalam mencari slot parkir yang kosong. Hal ini disebabkan karena sistem parkir yang ada saat ini belum mendukung kemudahan dalam membantu pengunjung mendapatkan slot tersebut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Peralatan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah sensor infrared, Arduino UNO, LCD, dan motor servo.

2.1 Sensor ACS712



Gambar 1. Sensor inframera

Infra red (IR) detektor atau sensor infra merah adalah komponen elektronika yang dapat mengidentifikasi cahaya infra merah (infra red, IR). Sistem sensor infra merah pada dasarnya menggunakan infra merah sebagai media untuk komunikasi data antara receiver dan transmitter. Sistem akan bekerja jika sinar infra merah yang dipancarkan terhalang oleh suatu benda yang mengakibatkan sinar infra merah tersebut tidak dapat terdeteksi oleh penerima.

Pada rangkaian pemancar hanya pengaturan supaya led infra merah menyala dan tidak kekurangan atau kelebihan daya, oleh karena itu gunakan resistor 680 ohm. Pada rangkaian penerima foto transistor berfungsi sebagai alat sensor yang berguna merasakan adanya perubahan intensitas cahaya infra merah. Pada saat cahaya infra merah belum mengenai foto transistor, maka foto transistor bersifat sebagai saklar terbuka sehingga transistor berada pada posisi cut off (terbuka).

2.2 Arduino UNO R3



Gambar 2. Arduino UNO R3

Jenis yang ini adalah yang paling banyak digunakan. Terutama untuk pemula sangat disarankan untuk menggunakan Arduino Uno. Dan banyak sekali referensi yang membahas Arduino Uno. Versi yang terakhir adalah Arduino Uno R3 (Revisi 3), menggunakan ATMEGA328 sebagai Microcontrollernya, memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin input analog. Untuk pemograman cukup menggunakan koneksi USB type A to To type B. Sama seperti yang digunakan pada USB printer.

Spesifikasi :

Tabel 1. Spesifikasi Arduino Uno R3

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328) of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz

2.3 LCD



Gambar 3. LCD (Liquid Cristal Display)

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.

Pin, kaki atau jalur input dan kontrol dalam suatu LCD (Liquid Cristal Display) diantaranya adalah:

- Pin data adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD (Liquid Cristal Display) dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit.
- Pin RS (Register Select) berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, apakah data atau perintah. Logika low menunjukkan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika high menunjukkan data.
- Pin R/W (Read Write) berfungsi sebagai instruksi pada modul jika low tulis data, sedangkan high baca data.
- Pin E (Enable) digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.
- Pin VLCD berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 Kohm, jika tidak digunakan dihubungkan ke ground, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt.

2.4 Motor Servo

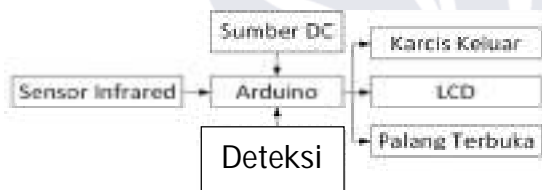


Gambar 4. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor DC dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi rotor-nya akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer, dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor servo.

3. PERANCANGAN

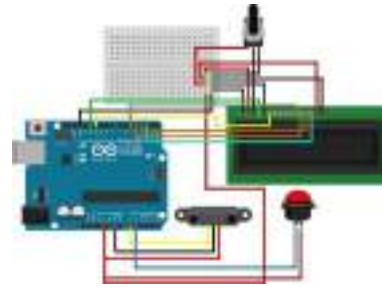
Desain sistem monitoring dan pengontrolan lahan parkir menggunakan Arduino yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Alur Kerja Alat

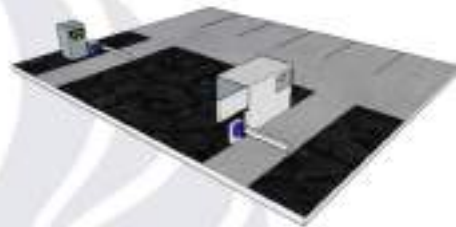
Pada Gambar 5. merupakan perancangan sistem parkir cerdas yang terdiri dari blok sistem yang terintegrasi menjadi satu sistem utuh. Pembagian blok sistem dibagi menjadi blok hardware dan blok pengolahan data. Pada blok hardware terdiri dari catudaya, sensor infrared, Arduino Uno, LCD, dan Palang pintu. Catu daya digunakan untuk menyediakan tegangan listrik ke semua rangkaian dengan sumber listrik sebesar 220 VAC, 5VDC. Sensor Infrared adalah sensor yang akan mendeteksi ketika ada kendaraan yang datang ke palang pintu masuk. Hasil pembacaan sensor akan dikirim ke mikrokontroler Arduino UNO R3. Arduino sebagai peranti akuisisi data perantara antara komputer dan akuator pada proses pengendalian dengan tujuan membaca nilai input dan mengeset output pada digital atau analog. LCD menampilkan berapa slot parkir kosong dan slot parkir yang telah terisi.

3.1 Rancang Bangun Hardware



Gambar 6. Skema Rangkaian Hardware

Gambar 6. adalah skema kerja dari perangkat keras. Nilai masukan (Setpoint) berupa Tegangan. Hasil dari keluaran adalah slot parkir yang harus diambil pada karcis. Sensor infrared yang akan digunakan sebagai patokan kapan palang menutup. Gambar 7. berikut adalah model desain inkubator penetas telur.



Gambar 7. Desain Prototipe

3.2 Rancang Bangun Software

Rancang bangun software yang dimaksud adalah sebuah program yang dimasukkan ke dalam mikrokontroler Arduino. Pemrograman dibuat menggunakan bahasa pemrogram khusus oleh Arduino pada Arduino IDE (Integrated Development Environment) versi 1.6.12. Arduino merupakan bahasa turunan dari C++ sehingga fungsi-fungsi C++ serta C dapat berjalan di Arduino. Karena sifatnya yang open source, maka banyak library yang dikembangkan oleh personal atau komunitas di luar developer Arduino itu sendiri.

Gambaran umum jalannya program adalah membaca dimana slot parkir kosong yang terdekat dengan pintu masuk gedung. Untuk garis besar proses jalannya program ditunjukkan melalui flowchart rancangan software pada Gambar 8.



Gambar 8. Flowchart Rancangan Software

4. HASIL DAN ANALISIS

4.1 Pengujian Sensor ACS712

Pengujian sensor *obstacled* dilakukan dengan membandingkan hasilnya dengan penggaris konvensional.

Tabel 2 : Pengujian sensor ACS712

No	Penggaris	Sensor ACS712
1	3	Terdeteksi
2	4	Terdeteksi
3	5	Terdeteksi
4	6	Terdeteksi
5	7	Terdeteksi
6	8	Tidak Terdeteksi

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan memenuhi seluruh lantai (lantai 1 adalah lantai terdekat), kemudian mengosongkan beberapa lantai (setiap lantai tidak sampai habis). Hasil uji tercantum pada table di bawah ini :

Tabel 3 : Pengujian sistem

Status Lantai 1	Status Lantai 2	Informasi yang Keluar
Kosong semua	Kosong semua	Lantai 1
Penuh	Penuh	Parkir Penuh
Penuh	Sisa 2	Lantai 2
Sisa 2	Penuh	Lantai 1
Sisa 3	Sisa 4	Lantai 1



Gambar 9. Hasil Jadi Prototipe

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji, didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem memberi perintah untuk memarkir kendaraan di lantai yang terdekat meskipun terdapat slot kosong di lantai yang lebih jauh.
2. Jarak terjauh yang dapat dideteksi sensor ACS712 adalah 7cm.

6. DAFTAR PUSTAKA

Firmansyah , R 2017 , rancang bangun trainer telemetri sebagai media pembelajaran matakuliah telemetri dan kontrol di jurusan teknik elektro unesa, *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro* 6 (1).

Firmansyah , R 2017 ,*INAJEEEE*:Penerapan Modul RF 433 dalam Pengukuran Intensitas Cahaya Menggunakan Sensor LDR Berbasis Arduino, *Indonesian Journal of Electrical and Eletronics Engineering* 1 (1), 1-6

Reyes, Moisés Meléndez. *project: measuring RMS current with ACS712 Hall effect sensor and Bolt 18F2550 system*. Online, (<http://www.puntofotante.net/ACS712-CURRENT-SENSOR-FOR-18F2550.htm> , diakses 08 September 2016)

Anonim.*Arduino/Genuino UNO*.Online, (<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno> , diakses 08 September 2016)

Anonim. 2012. *Liquid Crystal Display*. Online, (<http://elektronika-dasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display/> , diakses pada 15 September 2016)

Baskara. 2013. *433Mhz RF Link Kit*. Online, (<http://baskarapunya.blogspot.co.id/2013/07/433mhz-rf-link-kit.html> , diakses 30 September 2016)

Sintesis Komposit PANi-Karbon Aktif dari Tempurung Kemiri (*Aleurites moluccana*) sebagai Elektroda Superkapasitor

Siti Holisa SP^{1*)}, Nuricha Anggraini², Sahara Hamas Intifadhah³,
Woro Setyarsih⁴ dan Lydia Rohmawati⁵

^{1,2,3,4,5}Jurusan Fisika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya
Email: lisarubiah96@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi persen massa PANi dan mengkarakterisasi sifat listrik serta distribusi pori pada komposit PANi/karbon aktif berbasis tempurung kemiri yang akan digunakan sebagai elektroda superkapasitor. Elektroda paduan PANi-karbon aktif dibuat dengan metode ex-situ, sedangkan prototipe elektroda dibuat dalam bentuk pelet. Komposit ini dibuat dengan variasi persen berat PANi untuk mengetahui nilai kapasitansi terbaik dalam tiap komposisi. Selanjutnya elektroda dikarakterisasi menggunakan voltametri siklik pada rentang 0 V sampai 1 V dengan scanrate 100 mV/s membentuk kurva reversibel. Nilai kapasitansi terbaik pada sampel yaitu 3,4 F/g.

Kata kunci: tempurung kemiri, PANi-karbon aktif, elektroda superkapasitor, kapasitansi

ABSTRACT

The purpose of this research is to analyze the effect of weight percent variant of PANi and to characterize the electrical properties and the pore distribution of PANi/activated carbon composite based on candlenut shell as a supercapacitor electrodes. The alloy electrode PANi-activated carbon made by using ex-situ method, while the prototype electrode is made in the form of pellets. This composite is made with variations of percent weight PANi for knowing the value of capacitance in each composition. Further characterization using electrode cyclic voltametri in a potential range 0 V to 1 V with a scanerate 100 mV/s from a reversible curve. The highest capacitance of the samples is 3,4 F/g.

Key Words: candlenut shell, PANi-activated carbon, electrode supercapacitors, capacitance

1. PENDAHULUAN

Bahan organik berupa tempurung kemiri (*Aleurites moluccana*) merupakan limbah yang selama ini kurang dimanfaatkan dengan baik sehingga tidak memiliki nilai ekonomis. Padahal jika dimanfaatkan dengan baik, limbah tersebut memiliki nilai manfaat yang tinggi, seperti mendaur ulang untuk kerajinan maupun bahan berupa briket. Tempurung kemiri merupakan salah satu limbah organik yang dapat disintesis menjadi karbon aktif dengan kadar karbon terikat sebesar 75,79% (Lempang et al., 2012) lebih tinggi daripada bahan organik lainnya, seperti kayu pinus 71,93% (Komaryati et al., 2004), tempurung kelapa sawit 66,79% (Purwanto, 2011) dan arang sekam 74,20% (Nugraha, 2012). Distribusi pori yang besar pada nanopori menyebabkan karbon aktif dari bahan organik ini memiliki luas permukaan yang cukup tinggi berkisar antara 100 – 2000 m²/g. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa luas permukaan karbon aktif yang dikembangkan mencapai 3000 m²/g (Pujiyanto, 2010). Selain itu, karbon aktif dari bahan organik ini memiliki potensi kerapatan energi yang tinggi, akseibilitas pori yang baik dan biaya pembuatan yang relatif murah.

Salah satu aplikasi karbon aktif dalam pengembangan devais elektronika adalah sebagai elektroda superkapasitor. Superkapasitor merupakan salah satu perangkat penyimpanan yang efisien dengan memanfaatkan permukaan elektroda dari karbon aktif dan larutan elektrolit dielektrik tipis dari bahan polimer. Superkapasitor mengikuti prinsip-prinsip dasar yang sama dengan kapasitor pada umumnya. Superkapasitor memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan menjadi piranti penyimpanan energi listrik karena memiliki rapat energi yang besar, waktu pengisian yang lebih pendek serta memiliki siklus hidup yang lebih panjang daripada baterai. Untuk mendapatkan nilai kapasitansi yang tinggi pada elektroda superkapasitor diperlukan paduan tertentu, dimana karbon aktif berfungsi sebagai matriks.

Komposit karbon aktif dapat dibuat dengan menambahkan sejenis polimer konduktif dengan karbon aktif. Polimer konduktif merupakan polimer yang dapat menghantarkan arus listrik seperti halnya logam. Kemampuan polimer dalam menghantarkan listrik terjadi karena adanya elektron ikat terdelokalisasi yaitu kecenderungan elektron terluar untuk berpindah dari suatu tingkatan ke tingkatan energi lainnya. Salah satu polimer konduktif yang

banyak dikembangkan adalah polianilin (PANi), karena mempunyai kestabilan lingkungan yang lebih tinggi dan kemudahan proses sintesis dibandingkan dengan polimer konduktif lainnya (Susmita & Muttaqin, 2013). Berdasarkan hal diatas, maka pada penelitian ini dibuatlah komposit PANi/karbon aktif berbasis tempurung kemiri dan mengkarakterisasi distribusi pori serta sifat listrik komposit PANi/karbon aktif sebagai elektroda superkapasitor.

2. METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fisika Material Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya. Pembuatan pelet komposit PANi/karbon aktif dilakukan di Laboratorium Elektrokimia Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Karakterisasi sifat listrik dilakukan menggunakan voltametri untuk menentukan nilai kapasitansi elektroda superkapasitor komposit PANi/karbon aktif.

3.1 Pembuatan Karbon Aktif Tempurung Kemiri

Pembuatan arang aktif dilakukan dengan prosedur aktivasi secara kimiawi. Sebanyak 100 gram tempurung kemiri dibersihkan dan dikeringkan dibawah terik matahari langsung, selanjutnya dikarbonasi selama 30 menit pada suhu 500°C. Arang hasil karbonasi dihaluskan menggunakan ball milling kemudian diayak dengan kertas kalkir ukuran 200 mesh untuk mendapatkan ukuran serbuk yang sama. Serbuk arang direndam dengan larutan berkonsentrasi 0,5M selama 24 jam. Senyawa larutan rendaman akan meresap kedalam arang dan dapat menyebabkan terdorongnya residu hidrokarbon sehingga meningkatkan pembentukan pori karbon aktif. Serbuk arang yang sudah direndam dipanaskan pada suhu 600°C selama 3 jam menghasilkan karbon aktif. Karbon aktif kemudian dicuci menggunakan HCl dan aquades hingga pH netral lalu dikeringkan pada suhu 80°C selama 1 jam dan karbon aktif siap digunakan.

3.2 Pembuatan Serbuk PANi

Serbuk PANi disintesis dengan metode *ex-situ* pada suhu ruang (Syamsir & Astuti, 2012). PANi dibuat dengan melarutkan monomer anilin (C₆H₅NH₂) kedalam larutan HCl 1M diaduk hingga homogen, sementara di wadah lain dipersiapkan ammonium persulfat ((NH₄)₂S₂O₈) yang dilarutkan kedalam 50 mL aquades diaduk hingga homogen. Kedua larutan tersebut dicampurkan dalam satu wadah lalu diaduk hingga menghasilkan warna hijau

emerald (PANi). PANi disaring lalu dicuci dengan HCl 0,2M dan aseton. Selanjutnya PANi dikeringkan pada suhu 60°C selama 24 jam dan PANi siap digunakan.

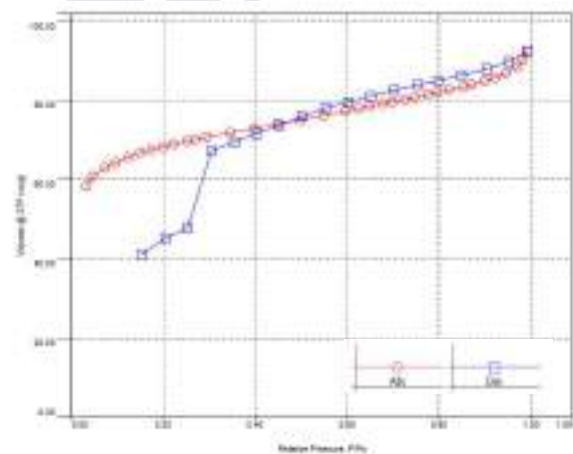
3.3. Pembuatan Komposit PANi/Karbon Aktif

Pembuatan komposit PANi/karbon aktif dengan mencampurkan kedua bahan dengan variasi persen massa PANi. Setelah PANi dan karbon aktif dicampurkan, selanjutnya dikompaksi sehingga diperoleh hasil berbentuk pelet. Pembuatan komposit PANi/karbon aktif menghasilkan 5 pelet dengan variasi persen massa PANi yang berbeda-beda, yaitu 10wt%, 15wt%, 20wt%, 25wt% dan 30wt%.

3. HASIL DAN DISKUSI

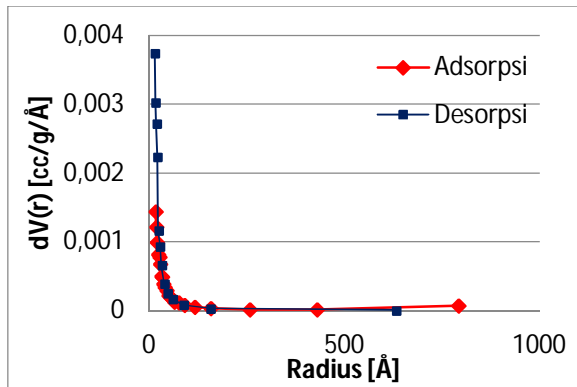
3.1 Distribusi Pori Permukaan

Hasil karakterisasi menggunakan BET menunjukkan distribusi pori pada permukaan karbon aktif.



Gambar 4.1 Grafik Isoterm Karbon Aktif Tempurung Kemiri

Berdasarkan gambar 4.1 grafik isoterm dari karbon aktif tempurung kemiri yang merupakan hubungan antara tekanan relatif pada suhu 77,35 K dengan volume gas adsorbat yang berupa gas nitrogen (N₂). Grafik isoterm tersebut menunjukkan bahwa adsorpsi-desorpsi karbon aktif merupakan adsorpsi-desorpsi tipe IV yang membentuk loop histeresis pada rentang tekanan relatif adalah 0,5-1,0 P/P₀ atau isoterm Langmuir untuk kalisifikasi IUPAC yang merupakan tipe adsorpsi-desorpsi pada material mikropori.



Gambar 4.2 Grafik Distribusi Ukuran Pori Karbon Aktif Tempurung Kemiri

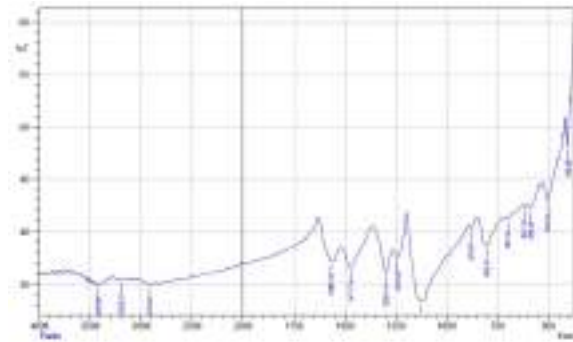
Berdasarkan dari grafik diatas, distribusi pori adsorpsi terbesar adalah 0,0014365 cc/g/Å yaitu pada radius pori 16,9874 Å, sedangkan distribusi pori desorpsi terbesar adalah 0,0037451 cc/g/Å yaitu pada radius pori 15,3857 Å. Maka dipeproleh ukuran pori dengan rentang 15,4 Å – 17,0 Å (dibawah 2 nm) sehingga termasuk dalam kategori mikropori (≤ 20 Å). Sedangkan untuk distribusi luas permukaan pori karbon aktif sebesar 208,091 m²/g.

3.2 Karakterisasi FTIR

Karakterisasi FTIR memberikan informasi seperti struktur dan keformasionalan polimer dan polipaduan, perubahan dalam hal kimia induksi tekanan dan reaksi kimia.

Tabel 4.1 Hasil Identifikasi Ikatan pada PANi

Eksperimen (Cm-1)	*ref (Cm-1)	*Data Sheet Bilangan Gelombang (Cm-1)	Jenis Ikatan
586,30		550-850	C-H Bending
621,1			C-H Bending
700,18	748		C-H Bending
802,41			C-H Bending
879,57	-	-	-
1298,14		1250-1335	C-N stretch, C-C stretch, C-H bending (B)
1471,74	1456	1400-1500	C=N stretch (Q)
1568,18	1560	1560-1650	C=C stretch (Q)



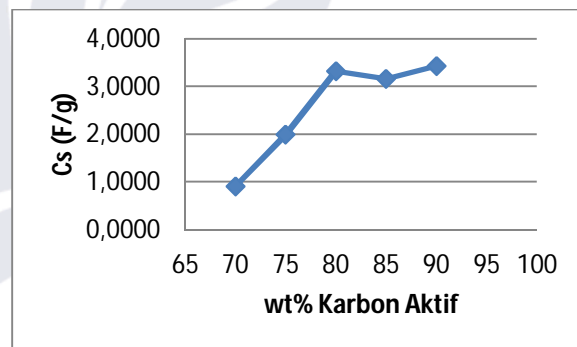
Gambar 4.3 Grafik Hasil Uji FTIR PANi

Apabila dilihat dari jenis ikatan C=C atau yang lebih dikenal sebagai cincin aromatik, ikatan C=C yang muncul pada PANi memiliki ikatan rangkap. Ikatan rangkap ini terkonjugasi dengan ikatan C-H dan C-N pada PANi yang membuat PANi bersifat polar. Hal ini disebabkan masing-masing ikatan yang terkonjugasi memiliki kemampuan elektronegativitas yang berbeda-beda. Keadaan inilah yang menyebabkan PANi menjadi polimer yang konduktif.

3.3 Analisis Sifat Listrik

Kapasitansi

Perbandingan nilai kapasitansi untuk variasi persen massa PANi dapat dilihat pada gambar 4.4



Gambar 4.4 Grafik Nilai Kapasitansi Elektroda Komposit PANi/Karbon Aktif

Dari gambar 4.4 diketahui bahwa nilai kapasitansi yang diperoleh berkisar antara 0,9 F/g hingga 3,4 F/g. Nilai kapasitansi meningkat seiring dengan bertambahnya persen massa karbon aktif. Kapasitansi terbaik dimiliki oleh komposit PANi/karbon aktif dengan perbandingan persen massa 90wt% karbon aktif – 10wt% PANi yaitu sebesar 3,4 F/g. Jika dihubungkan dengan hasil uji BET, dimana luas pori pada permukaan karbon akan menyebabkan semakin banyak ion baik kation maupun anion yang mampu terserap dalam elektroda dan semakin banyak pula difusi PANi pada permukaan pori karbon aktif tersebut, sehingga meningkatkan kapasitansi elektroda superkapasitor komposit PANi/karbon aktif.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa nilai kapasitansi listrik dari komposit PANi/karbon aktif meningkat seiring bertambahnya persen massa karbon aktif. Nilai kapasitansi listrik tertinggi yang diperoleh elektroda superkapasitor komposit PANi/karbon aktif yaitu mencapai 3,4 F/g.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Pujiyanto. (2010). Pembuatan Karbon Aktif Super dari Batubara dan Tempurung Kelapa. Tesis. *Universitas Indonesia, Jakarta*.
- Lempang, M., Syafii, W., Pari, G., Penelitian, B., Makassar, K., & Kehutanan, F. (2012). SIFAT DAN MUTU ARANG AKTIF TEMPURUNG KEMIRI (Properties and Quality of Candlenut Shell Activated Charcoal), 30(2).
- Nugraha, S. (2012). Inovasi Teknologi Pascapanen untuk Mengurangi Susut Hasil dan Mempertahankan Mutu Gabah/Beras di Tingkat Petani. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*, 5(1), 48–61.
- Purwanto, D. (2011). Arang dari Limbah Tempurung Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 29(1), 57–66. Retrieved from http://www.pustekolah.org/data_content/attachment/06._Djoko_Purwanto_1.pdf
- Komaryati, S., Setiawan, D., dan Mahpudin. (2004). Beberapa Sifat dan Pemanfaatan Arang dari Serasah Kayu Pinus. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 22(1), 17 - 22.
- Susmita, R., & Muttaqin, A. (2013). Analisis Sifat Listrik Komposit Polianilin (PANi) Terhadap Penambahan Bottom Ash Sebagai Elektroda Superkapasitor. *Jurnal Fisika Unand*, 2(2), 107–113.
- Syamsir, A., & Astuti. (2012). Sintesis Nanokomposit PANi/TiO₂ /Karbon sebagai Penyerap Gelombang Mikro. *Fisika Unand*, 1(1), 45–52.



Sintesis dan Karakterisasi Partikel Nano TiO₂ Sebagai Material *Self-Cleaning* Pada Kain Katun

Siti Tutik Alawiyah^{1*}, Miftahussyahro¹, Ido Al Hafisz¹, Dina Kartika Maharani¹

¹Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, 60231, Indonesia

*) Email: alawiyah910@gmail.com

ABSTRAK

Material *self-cleaning* adalah material yang mampu mendegradasi senyawa organik dan anorganik. Logam oksida TiO₂ memiliki sifat fotokatalis, sifat ini sangat bermanfaat dalam proses degradasi senyawa organik dan anorganik. Nano partikel TiO₂ dapat digunakan sebagai material *self-cleaning* dengan bantuan radiasi sinar matahari atau sinar UV pada kain katun. Proses sintesis nano partikel TiO₂ menggunakan metode sol-gel dengan prekursor Titanium Tetraisopropoksida. Dalam penelitian ini dilakukan variasi konsentrasi TTIP dengan cara memvariasi volume penambahan TTIP (0,1;1;2;3,1;4,2 mL) untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pengembangan partikel nano TiO₂ pada kain katun dan *self-cleaning*-nya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mensintesis nano partikel TiO₂ sebagai material *self-cleaning* pada kain katun dengan komposisi yang paling tepat. Hasil yang diperoleh dari sintesis nano partikel TiO₂ diuji dengan FTIR dan muncul pada puncak 596.02 cm⁻¹ yang menunjukkan adanya gugus TiO₂. Selain itu, juga dilakukan karakterisasi menggunakan XRD yang menghasilkan fasa kristal anatase dari TiO₂ sebesar 50,5 %.

Kata Kunci :self-cleaning, nano partikel TiO₂, katun, sol-gel, fotokatalis

ABSTRACT

Self-cleaning material is a material capable of degrading organic and inorganic compounds. Metal oxide TiO₂ has photocatalyst properties, which is very useful in the process of degradation of organic and inorganic compounds. Nano particles TiO₂ can be used as a self-cleaning material with the help of solar radiation or UV rays on cotton fabric. The process of nano particles synthesis of TiO₂ using sol gel method with precursor Titanium Tetraisopropoxide. In this research, variation of TTIP concentration by varying the volume of TTIP addition (0,1, 1, 2, 3,1, 4,2 mL) to know its effect on TiO₂ nano particle expansion in cotton and self-cleaning. The purpose of this research is to synthesize nano particles TiO₂ as a self-cleaning material on cotton fabric with the most appropriate composition. The results obtained from nanoparticle synthesis of TiO₂ were tested with FTIR and appeared at peak 596.02 cm⁻¹ indicating the presence of the TiO₂ group. In addition, characterization was performed using XRD resulting in anatase crystalline phase of TiO₂ of 50.5%.

Key Words: self-cleaning, nano particles TiO₂, cotton, sol-gel, photocatalytic

1. PENDAHULUAN

Saat ini globalisasi semakin berkembang, hal ini menyebabkan aktifitas sehari-hari masyarakat semakin meningkat. Dengan meningkatnya aktifitas maka waktu luang yang dimiliki juga menjadi sangat singkat, sehingga muncul berbagai permasalahan salah satunya pada pakaian. Pada kasus ini yang sering dikeluhkan masyarakat terkait noda pada pakaian dan waktu pencucian. Masyarakat menginginkan proses pencucian yang serba instan.

Pengembangan sifat kain diperlukan untuk mengatasi masalah di atas. Kain diharapkan dapat mendegradasi sendiri kotoran atau noda yang menempel pada kain. Sifat ini disebut "Self-cleaning". Sifat Self cleaning pada permukaan kain bekerja dengan prinsip fotokatalitik yang bekerja saat permukaan mendapatkan radiasi sinar ultraviolet (UV). Reaksi fotokatalitik ini akan menyerap foton dari cahaya yang diterima oleh material self-cleaning, dan menyebabkan terbentuknya radikal superoksida

(*O₂) dan/atau hidroksil (*OH) (Samal et al., 2010) Molekul organik atau polutan yang teradsorpsi pada permukaan akan diserang dan didegradasi oleh radikal tersebut. Salah satu material yang memiliki sifat fotokatalitik adalah partikel nano TiO₂ sehingga dapat memberikan sifat self-cleaning pada kain.

Pengembangan metode sintesis partikel nano TiO₂ sangat diperlukan untuk mengendalikan fase kristal, ukuran, dan morfologi nanokristal TiO₂. Ada beberapa metode yang telah digunakan untuk preparasi partikel nano TiO₂, seperti co-presipitasi, sol-gel, electrospinning, hidrotermal, dan sonokimia. Sintesis nano partikel TiO₂ pada kain katun dapat dilakukan dengan metode sol-gel. Metode sol-gel merupakan metode sintesis partikel nano dimana dalam proses tersebut terjadi perubahan fasa dari suspensi koloid (sol) membentuk fasa cair kontinyu (gel). Keuntungan metode sol-gel untuk sintesis partikel nano logam oksida antara lain dapat membentuk lapisan oksida transparan yang menempel sempurna pada kain, sehingga distribusi

ukuran partikel seragam serta luas permukaan yang besar (Maharani, *et al.*, 2010)

Penelitian ini bertujuan untuk menyintesis partikel nano TiO₂ pada kain katun menggunakan metode sol- gel. Variasi konsentrasi prekursor TTIP dilakukan untuk mengetahui hasil optimum partikel TiO₂ yang terlembam pada kain katun. Prekursor yang digunakan pada sintesis nano TiO₂ ini adalah titanium tetraisopropoksida (TTIP). Variasi konsentrasi TTIP dilakukan dengan variasi volume TTIP, yaitu 0,1 ; 1; 2; 3,1; 4,2 mL dan perbandingan aktivitas *self-cleaning* pada radiasi sinar UV dan radiasi sinar matahari.

2. BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu gelas kimia, gelas ukur, tabung reaksi, pengaduk magnetik, spatula, pipet tetes, pipet volum, pro pipet, ultrasonik, buret. Bahan yang digunakan antarai lain: Titanium tetraisopropoksida 97% (Sigma-Aldrich), asam asetat glasial 100% (Merck), kain katun, akuades, etanol p.a (Merck), pewarna sintesis/alami.

Pembuatan nano partikel TiO₂

Pada sintesis nano partikel TiO₂ ini, 50 mL akuades ditambah dengan 0,2 mL asam asetat glasial kemudian dimasukkan ke dalam gelas kimia. Kemudian distirer selama 15 menit. TTIP diencerkan dengan 5 mL etanol p.a selanjutnya ditambahkan pada asam asetat tetes demi tetes dengan variasi TTIP (0,1 ; 1; 2; 3,1; 4,2) mL, diultrasonik selama 30 menit. Dihasilkan nano partikel TiO₂. (Eddy, *et al.*, 2016)

Pencucian kain

Kain katun/poliester dipotong dengan ukuran 5x5 cm². Dicuci dengan aquades dalam ultrasonik selama 15 menit. Diangin-anginkan hingga kering, dicuci menggunakan etanol dalam ultrasonik selama 15 menit. Diangin-anginkan hingga kering.

Pelapisan kain oleh TiO₂

Kain bersih yang telah dicuci dimasukkan ke dalam masing-masing nanosol TiO₂ (dengan variasi 0,1 ; 1 ; 2 ; 3,1 ; 4,2 mL). Selanjutnya diultrasonik selama 4 jam dijaga suhunya 75°C, didiamkan hingga 24 jam pada kondisi ambien dan dibilas dengan akuades. Proses selanjutnya dikeringkan pada suhu 70° C selama 1 jam. Dihasilkan kain terlapisi TiO₂.

Karakterisasi nano partikel TiO₂ dengan FTIR dan XRD

Larutan nanosol TiO₂ dikeringkan dalam oven sampai kering pada temperatur 80°C. Beberapa mg serbuk nanosol yang didapatkan dicampur dengan beberapa mg KBr kering untuk dibuat pellet kemudian dianalisis dengan menggunakan FTIR. Beberapa mg serbuk diuji dengan XRD.

Pengujian sifat self-cleaning kain katun-TiO₂

Pengujian sifat self-cleaning kain (blanko) dan Kain-TiO₂ terhadap noda RB pada sinar UV

Uji self-cleaning pada kain katun dilakukan dengan meneteskanoda Rhodamin B 0,001% dengan jarak 1cm di atas kain katun dan kain katun (blanko) terlapisi TiO₂ (dengan volume TTIP 0,1; 1; 2; 3,1 ; 4,2) kemudian dikeringkan pada suhu kamar. Selanjutnya diradiasi dengan sinar UV selama 5 jam.

Pengujian sifat self-cleaning kain (blanko) dan Kain-TiO₂ terhadap noda RB pada sinar matahari

Uji *self-cleaning* pada kain katun dilakukan dengan meneteskanoda Rhodamin B 0,001% dengan jarak 1cm di atas kain katun dan kain katun (blanko) terlapisi TiO₂ (dengan volume TTIP 0,1; 1; 2; 3,1 ; 4,2) kemudian dikeringkan pada suhu kamar. Selanjutnya diradiasi dengan sinar UV matahari 5 jam.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan nano partikel TiO₂

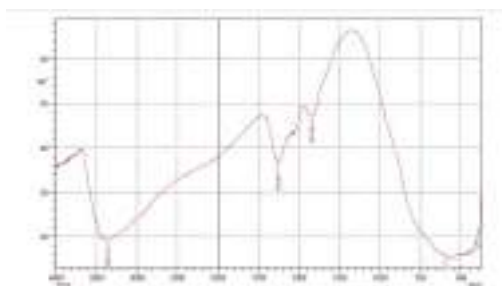
Partikel nano TiO₂ disintesis dengan metode sol-gel. Sintesis dimulai dengan mencampurkan akuabides sebagai penghidrolisis, dan asam asetat glasial sebagai pelarut. Distirer selama 15 menit bertujuan untuk menghomogenkan larutan asam asetat dan aquades. Pengenceran TTIP dengan etanol bertujuan agar kereaktifan TTIP terhadap air pada saat proses hidrolisis berkurang. Konsentrasi TTIP yang ditambahkan berpengaruh pada pembentukan sol-gel dan massa nano partikel TiO₂ yang terlembam pada kain.

Karakterisasi nano partikel TiO₂ dengan FTIR dan XRD

Karakterisasi nano partikel TiO₂ dengan FTIR

Hasil pengukuran hasil dari serbuk TiO₂ menggunakan FTIR ditunjukkan pada gambar 1. Analisis ini digunakan untuk melihat adanya reaksi yang terjadi dengan ditandainya pergeseran, kenaikan ataupun penurunan intensitas pada bilangan gelombang 4000-400 cm⁻¹. Pada puncak spektra vibrasi *stretching* dan *bending* 3358.18 dan 1629.9 merupakan golongan -OH. Pada spektrum murni TiO₂, pada puncak 596.02 cm⁻¹ menunjukkan vibrasi

stretching dari Ti-O dan pada puncak 1421.58 menunjukkan vibrasi stretching dari Ti-O-Ti.



Gambar 1. Data FTIR hasil sintesis dengan TTIP 4,2 mL

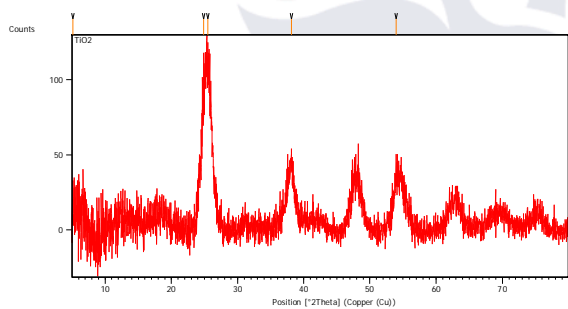
Karakterisasi nano partikel TiO₂ dengan XRD

Analisis menggunakan XRD bertujuan untuk mengetahui fasa dan ukuran partikel dari hasil serbuk TiO₂. Analisis fasa bertujuan untuk mengetahui fasa TiO₂. Hasil XRD merupakan difraktogram dengan grafik sudut difraksi 2θ dan intensitas (I) pada gambar 2.

Untuk mengetahui ukuran kristal yang dihasilkan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Scherer, yaitu :

$$D = \frac{0,9\lambda}{\beta \cos\theta} \dots\dots\dots (2.1)$$

- D = ukuran kristal
- λ = panjang gelombang berkas sinar X
- B = FWHM (full width half maximum)/intensitas dalam radian
- Θ = besar sudut dari puncak dengan intensitas tinggi



Gambar 2. Data XRD hasil sintesis dengan TTIP 4,2 mL

Tabel 1. Data FWHM hasil XRD

Pos. [°2Th.]	Height [cts]	FWHM Left [°2Th.]	d-spacing [Å]	Rel. Int. [%]
5.1315	47.11	0.5353	17.22170	44.01
24.8385	88.48	0.5353	3.58469	82.66
25.5136	107.04	0.8029	3.49136	100.00
38.1312	37.75	0.8029	2.36013	35.26
53.9816	26.70	0.4015	1.69867	24.94

Dari data FWHM di atas dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.1. hasil perhitungan didapat ukuran kristal nano TiO₂ adalah sebesar 0,2 nm.

Pengujian sifat self-cleaning kain katun-TiO₂

Pengujian sifat self-cleaning kain (blanko) dan Kain-TiO₂ terhadap noda RB pada sinar Matahari

Berdasarkan Gambar 2, katun-TiO₂ mampu untuk mendegradasi noda RB yang diteteskan pada permukaan kain dengan bantuan sinar matahari. Kain katun dengan massa TiO₂ terkecil dapat memudar dalam waktu 5 jam.

Hal ini menunjukkan bahwa radiasi sinar matahari mampu memudahkan noda Rhodamin B. Kain-TiO₂ memiliki kepuhuran yang lebih baik dibandingkan dengan kain blanko.

Pengujian sifat self-cleaning kain (blanko) dan Kain-TiO₂ terhadap noda RB pada sinar Matahari

Berdasarkan Gambar 3, katun-TiO₂ mampu untuk mendegradasi noda RB yang diteteskan pada permukaan kain dengan bantuan sinar UV. Kain katun dengan massa TiO₂ terkecil dapat memudar dalam waktu 5 jam. Hal ini menunjukkan bahwa kain -TiO₂ terbukti memiliki sifat Self-cleaning menggunakan bantuan sinar UV maupun sinar matahari.

Permukaan kain katun yang terlapis partikel nano TiO₂ bersifat hidrofobik. Dengan sifat ini maka noda yang mengenai permukaan kain-TiO₂ memiliki wilayah penyebaran yang lebih sempit dan warna noda yang lebih intens dibandingkan dengan katun balnko (Qi et al., 2006)

4. KESIMPULAN

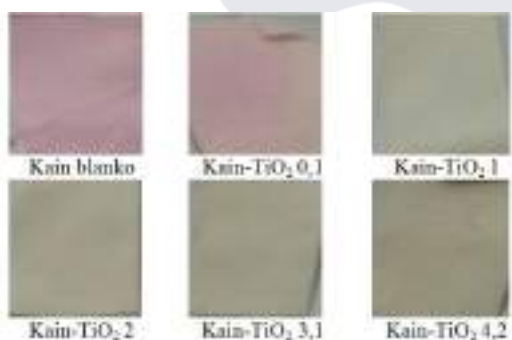
Karakterisasi partikel nano TiO₂ yang dihasilkan dari prekursor TTIP 4,2 mL berdasarkan uji penentuan gugus fungsi dengan FTIR diperoleh gugus OH (3358.18 cm⁻¹ dan 1629.9 cm⁻¹) gugus Ti-O (596.02 cm⁻¹) vibrasi *stretching* Ti-O-Ti (1421.58 cm⁻¹). Berdasarkan perhitungan hasil XRD ukuran partikel nano TiO₂ adalah sebesar 0,2 nm.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Universitas Negeri Surabaya yang telah memberikan dukungan dana penelitian ini melalui Hibah Penelitian DIPA mahasiswa tahun 2017.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Eddy, D. R., Lestari, M. W., Hestiawan, I., Noviyanti, A. R. 2016. Sintesis Partikel Nano Titanium Dioksida pada Kain Katun dan Aplikasinya Sebagai Material Self-Cleaning. *Chemica et Natura Acta*. Vol. 4 No.3: 130-137.
- Maharani, D. K., Kartini, I., Aprilita, N. H. 2010. Nanosilica-Chitosan Composite Coating on Cotton Fabrics. *AIP Conference Proceedings 1284*, 87.
- Qi, K., Daoud, W.A., Xin, J.H., Mak, C.L., Tang, W. & Cheung, W.P. 2006. Self-cleaning cotton. *Journal of Materials Chemistry*. 16(47): 4567-4574.
- Samal, S.S., Jeyaraman, P., Vishwakarma, V. 2010. Sonochemical Coating of Ag-TiO₂ Nanoparticles on Textile fabrics for Stain Repellency and Self-Cleaning The Indian Scenario : A Review, *J. of Minerals and Materials Characterization anf Eng*, Vol.9, No



Gambar 2. Kain-TiO₂ dengan Radiasi Sinar matahari



Gambar 3. Kain-TiO₂ dengan Radiasi Sinar matahari



Pemanfaatan Limbah Rumput Teki (*Cyperus Rotundus L.*) Sebagai Bioetanol Melalui Metode Hidrolisis Dan Fermentasi Dengan *Saccharomyces Cerevisiae*

Sofi Nur Asfiah¹, Baretta Bunga Arom¹, Fajriatun Hasanah¹, I Gusti Made Sanjaya^{1*}

Jurusan Kimia, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: ¹sofinurasfiah03@gmail.com, ²arombunga@gmail.com,

³fajriatunh@gmail.com, ⁴igmasanjaya@unesa.ac.id

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian pembuatan bioetanol dari limbah rumput teki (*Cyperus rotundus L.*) melalui hidrolisis dan fermentasi dengan *Saccharomyces cerevisiae* untuk mengetahui waktu fermentasi optimum untuk produksi bioetanol dari hasil hidrolisis rumput teki (*Cyperus rotundus L.*) serta kadar bioetanol yang dihasilkan. Metode yang dipergunakan dalam membuat bioetanol yaitu melalui hidrolisis dan fermentasi dengan *Saccharomyces cerevisiae*. Proses pembuatan bioetanol meliputi pretreatment, hidrolisis, fermentasi, dan pemisahan. Waktu fermentasi yang digunakan antara lain selama 2, 4, 6, dan 8 hari. Dari penelitian tersebut dihasilkan etanol dengan volume yang berbeda, yaitu 44, 66, 2,1, dan 4,1 mL. Berdasarkan uji kadarmenggunakan spektrofotometer UV-Vis, diperoleh kadar bioetanol untuk fermentasi 2 hari, 4 hari, 6 hari, dan 8 hari berturut-turut yaitu 0,3343; 0,1114; 0,8914; 1,1421 %. Hasil terbaik waktu fermentasi optimum untuk produksi bioetanol dari hasil hidrolisis rumput teki yaitu selama 8 hari.

Kata Kunci : bioetanol, rumput teki, *Saccharomyces cerevisiae*

ABSTRACT

A research on bioethanol production from of waste grass teki (*Cyperus rotundus L.*) has been done through methods hydrolysis and fermentation with *Saccharomyces cerevisiae* to determine the optimum fermentation time for bioethanol production from hydrolysis of teki grass (*Cyperus rotundus L.*) and bioethanol content. The method used in making bioethanol is through hydrolysis and fermentation with *Saccharomyces cerevisiae*. The process of making bioethanol includes pretreatment, hydrolysis, fermentation, and separation. The fermentation time used for example is 2, 4, 6, and 8 days. From these studies produced ethanol with different volumes, namely 44, 66, 2.1, and 4.1 mL. Based on the assay using UV-Vis spectrophotometer, bioethanol content for fermentation 2 days, 4 days, 6 days, and 8 days were 0.3343; 0.1114; 0.8914; 1.1421%. The best result of optimum fermentation time for bioethanol production from hydrolysis of grass teki is for 8 days.

Keywords: bioethanol, grass teki, *Saccharomyces cerevisiae*

1. PENDAHULUAN

Meningkatnya jumlah penduduk telah meningkatkan kebutuhan sarana transportasi dan aktivitas industri yang berakibat pada peningkatan kebutuhan dan konsumsi bahan bakar minyak (BBM). Bahan bakar minyak (BBM) merupakan sumber energi utama banyak negara saat ini dengan kebutuhan dunia yang telah mencapai 10.000 juta ton pertahunnya. Minyak bumi yang dieksploitasi secara berkepanjangan mengakibatkan cadangannya terus berkurang diikuti harga yang meningkat dari waktu ke waktu. Dewan Energi Dunia menyatakan bahwa pada 2020 harga minyak bumi diperkirakan akan mencapai 50% dari harga sekarang; sedangkan Automotive Diesel Oil (ADO) memprediksi bahwa apabila tidak ada lagi sumber baru minyak bumi yang ditemukan maka dalam waktu 10-15 tahun mendatang cadangan minyak bumi khususnya di Indonesia dipastikan akan habis.

Salah satu sumber energi alternatif yang dapat diperbarui adalah bioetanol. Bioetanol sebagai pengganti bahan bakar minyak memiliki beberapa kelebihan, diantaranya ialah pada mesin terjadi pengapian dini dan mencegah ketukan pada silinder karena memiliki angka oktan yang tinggi, dapat mengurangi emisi gas CO dan hidrokarbon lainnya dikarenakan kadar oksigen yang cukup tinggi. Bioetanol jika dicampur dengan bahan bakar yang umum digunakan dapat menekan energi pembakaran agar lebih rendah dan mengurangi waktu pembakaran, dan secara kimia bioetanol dapat larut dalam bensin (Deenanath, dkk 2012).

Sumber bahan baku potensial yang ketersediaannya melimpah, berharga murah, belum banyak dimanfaatkan orang dan mengandung struktur gula sederhana yang dapat diubah menjadi etanol adalah bahan-bahan berlignosellulosa yang dalam beberapa dekade terakhir, menjadi salah satu obyek penelitian yang menarik untuk mengetahui

potensi dari bahan – bahan lignoselulosa dalam memproduksi etanol (Wiratmaja, dkk 2011).

Biomassa berselulosa terdiri dari tiga komponen utama yaitu selulosa, hemiselulosa dan lignin. Selulosa adalah komponen utama yang terdapat pada dinding sel tumbuhan yang mana mendominasi hingga 50% berat kering tumbuhan (Yulianto, dkk 2009).

Salah satu limbah berlignoselulosa yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol adalah rumput teki. Rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) merupakan salah satu tumbuhan yang keadaannya cukup melimpah di alam sehingga dapat digunakan sebagai bahan utama pembuatan bioetanol. Rumput teki mengandung 22,91% selulosa, 24,39% hemiselulosa, dan 14,3% lignin (Gunawan, D 2009). Keunggulan rumput teki sebagai bahan pembuatan bioetanol, yaitu mampu bertahan hidup didaerah yang kering, sehingga dapat dijadikan alternatif dalam memenuhi ketersediaan rumput di kala musim kemarau. Luas lahan pertanian di Indonesia sekitar 41,5 juta ha. Dapat dipastikan bahwa tanaman gulma rumput teki dapat diproduksi dengan jumlah banyak dengan waktu yang singkat.

Pembuatan bahan-bahan lignoselulosa hingga menjadi etanol melalui empat proses utama: pretreatment, hidrolisa, fermentasi, dan terakhir adalah pemisahan serta pemurnian produk etanol (Mosier, dkk 2005). Dalam pembuatan bioetanol dilakukan proses hidrolisis untuk memecah struktur kristal dari selulosa sehingga terurai menjadi glukosa. Pada proses hidrolisis digunakan hidrolisis termal dengan medium pemanas berupa air. Dengan penggunaan medium air tadi maka korosi terhadap perangkat hidrolisis lebih dapat diminimalisasi dibandingkan dengan penggunaan asam. Jenis hidrolisis ini juga hanya sedikit menghasilkan produk samping yang tidak diinginkan serta limbah yang dihasilkan bersifat ramah lingkungan. Keunggulan dari hidrolisis termal dibandingkan dengan jenis hidrolisis lain adalah proses hidrolisis dengan perlakuan panas tidak memerlukan tahap lebih lanjut seperti tahap pemurnian, tidak perlu dilakukan penyesuaian pH, maupun penggunaan katalis (Reza Mandagi, dkk 2010).

Salah satu mikroorganisme yang berperan dalam pembuatan bioetanol adalah *Saccharomyces cerevisiae*. Khamir uniseluler ini bersifat nonpatogenik dan nontoksik, sehingga sejak dahulu banyak digunakan dalam berbagai proses fermentasi seperti pada pembuatan roti, asam laktat, dan alkohol (Thontowi, et al 2007). Selain itu, *S. cerevisiae* dapat

memproduksi etanol dalam jumlah besar dan mempunyai toleransi terhadap alkohol yang tinggi (Elevri & Putra 2006).

Dengan demikian pemanfaatan dengan menggunakan rumput teki menjadi energi alternatif, yakni bioetanol dapat membantu dalam mengatasi krisis energi di Indonesia dalam hal menyediakan energi. Sehingga harapannya penelitian tentang pemanfaatan limbah rumput teki sebagai bioetanol perlu dilakukan, karena manfaat dari bioetanol yang memiliki banyak manfaat dan lebih ramah lingkungan.

2. METODE PENELITIAN

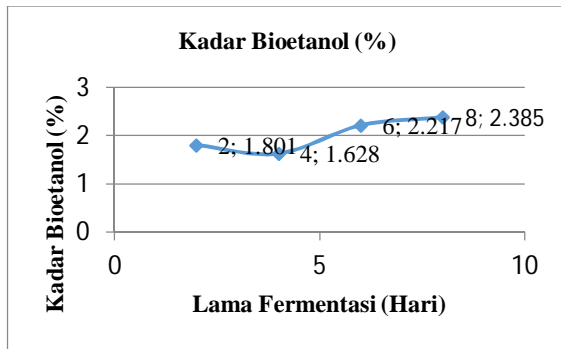
Dalam pembuatan bioetanol ada beberapa tahap, diantaranya yaitu pretreatment, hidrolisis, fermentasi, dan pemisahan. Dalam penelitian ini proses pretreatment dengan memotong rumput teki sampai panjangnya ± 1 cm, kemudian dikeringkan dan diblender hingga menjadi serbuk. Serbuk rumput teki tersebut diayak dengan ayakan 60 mesh. Selanjutnya ditimbang 50 gram sebanyak 4 kali.

Masing-masing 50 gram rumput teki ditambah NaOH 5% dengan perbandingan 14:1 (v:b). Diaduk dan dipanaskan selama 30 menit pada suhu ± 90 °C. Selanjutnya didinginkan dan disaring. Residu yang dihasilkan dicuci dengan aquades hingga netral. Residu netral dihidrolisis dengan menambahkan aquades 1000 mL, kemudian diaduk dan dipanaskan selama 2 jam pada suhu ± 95 °C.

Setelah itu difermentasi dengan menambahkan *Saccharomyces cerevisiae* (ragi roti) sebanyak 3% dari berat filtrat. Pada saat fermentasi, ditutup rapat dan disimpan ditempat yang gelap. Fermentasi dilakukan pada suhu 25-30°C. Selanjutnya larutan difermentasi selama 2, 4, 6, dan 8 hari. Kemudian larutan dan slurry dipisahkan dengan pompa vacuum. Pemurnian hasil dilakukan dengan menggunakan evaporator untuk mendapatkan bioetanol. Selanjutnya dilakukan analisa kadar bioetanol dengan instrument spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 340 nm.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

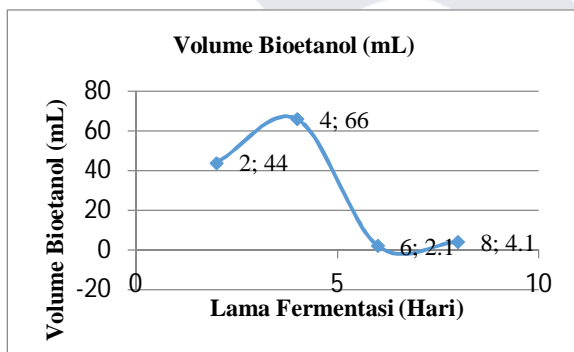
Gula hasil hidrolisis rumput teki diubah oleh *Saccharomyces cerevisiae* menjadi bioetanol. Dari hasil pengujian kadar bioetanol menggunakan instrument spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 340 nm dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar bioetanol

Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu fermentasi berpengaruh nyata terhadap kadar bioetanol yang dihasilkan (Gambar 1). Pada hari ke-2, 6, dan 8 kadar bioetanol mengalami kenaikan, namun pada hari ke-4 kadar bioetanol yang diperoleh mengalami penurunan. Berdasarkan hasil yang diperoleh diketahui bahwa waktu fermentasi dari rumput teki mencapai titik optimum pada waktu fermentasi selama 8 hari dengan kadar bioetanol sebesar 2.385%. Hal ini menunjukkan pertumbuhan ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) pada waktu tersebut berada pada fase eksponensial yaitu fase perkembangan ragi yang meningkat sehingga ragi bekerja secara optimum untuk mengubah glukosa menjadi etanol.

Selain menghasilkan kadar bioetanol yang berbeda, waktu fermentasi juga menghasilkan volume bioetanol yang berbeda-beda. Dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Pengaruh lama fermentasi terhadap volume bioetanol

Pada gambar 2, dapat dilihat bahwa lama fermentasi mempengaruhi perolehan bioetanol, dimana volume yang diperoleh semakin meningkat sampai batas waktu tertentu dan kemudian menurun.

Volume bioetanol hasil fermentasi selama 6 dan 8 hari sangat sedikit yaitu 2,1, dan 4,1 mL. dari data tersebut dapat diketahui bahwa semakin lama waktu fermentasi maka volume bioetanol yang dihasilkan semakin sedikit. Hal ini disebabkan pada waktu 6 dan 8 hari bioetanol yang dihasilkan telah teroksidasi

lebih lanjut menjadi asam asetat oleh ragi sehingga volume bioetanol yang dihasilkan mengalami penurunan.

Penelitian pembuatan etanol berbahan baku rumput gajah telah dilakukan oleh Hafni (2016). Penelitian tersebut menggunakan metode hidrolisis asam dan fermentasi *Saccharomyces cerevisiae*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu optimum fermentasi etanol pada rumput gajah menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* untuk menghasilkan kadar etanol paling tinggi yaitu fermentasi 6 hari dan hidrolisis dengan katalis HCl dengan kadar 27,83%.

Temuan tersebut masih lebih baik dibandingkan dengan temuan dalam penelitian ini, sebab dalam penelitian ini ketika proses hidrolisis digunakan hidrolisis termal (dengan aquades) tidak dengan katalis HCl. Kemungkinan dengan hidrolisis termal selulosa belum terhidrolisis secara sempurna menjadi glukosa. Sehingga kadar etanol yang dihasilkan lebih sedikit.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

- Telah terbentuk etanol setelah proses pemurnian dengan evaporasi.
- Berdasarkan uji kadarmenggunakan spektrofotometer UV-Vis, diperoleh kadar bioetanol dari rumput teki melalui proses hidrolisis dan fermentasi dengan *Saccharomyces cerevisiae* untuk fermentasi 2 hari, 4 hari, 6 hari, dan 8 hari berturut-turut yaitu 0,3343; 0,1114; 0,8914; 1,1421 %.
- Berdasarkan kadar bioetanol yang dihasilkan waktu fermentasi optimum untuk produksi bioetanol dari hasil hidrolisis rumput teki yaitu selama 8 hari.

Saran

Saran dari penelitian ini adalah perlu variasi lebih banyak untuk waktu fermentasi, sehingga dapat diketahui kadar bioetanol yang dihasilkan pada keadaan optimum.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Kelancaran pelaksanaan penelitian ini atas dasar dukungan dana melalui PNPB 2017 pada penelitian mahasiswa sesuai dengan SK Rektor No. 813/UN38/HK/LT/2017. Untuk itu, penulis menghaturkan ucapan banyak terima kasih.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Deenanath, E. D., Iyuke, S. dan Rumbold, K 2012, 'The Bioethanol Industry in Sub-Saharan Africa: History, Challenges and Prospects, Jurnal Biomedikal dan Bioteknologi, 1-11.
- Elevri P.A & Putra S.R 2006, 'Produksi Etanol Menggunakan Saccharomyces cerevisiae yang Diamobilisasi dengan Agar Batang, Akta Kimindo: 1(2), 105-114.
- Gunawan, D 1998, Tumbuhan Obat Indonesia, Pusat Penelitian Obat Tradisional UGM, Yogyakarta.
- Mosier, N., Wyman, C., Dale, B., Elander, R., Lee, Y.Y., Holtzapple, M. dan Ladisch, M 2005, 'Features of promising technologies for pretreatment of lignocellulosic biomass, Bioresource Technology, 96(6), 673-686.
- Noviani, H., Supartono & Siadi, K 2014, 'Pengolahan limbah serbuk gergaji kayu sengon laut menjadi bioetanol menggunakan Saccharomyces cerevisiae, Indonesian Journal of Chemical Science, 3(2), 147-151.
- Reza Mandagi, Yoke Anugerah dan Buana Girisuta 2010, 'Optimasi Proses Perlakuan Awal dalam Menyingkap Fraksi Hemiselulosa Eceng Gondok Menggunakan Metode Hidrolisis Termal, Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" Universitas Katolik Parahyangan, Bandung, ISSN 1693-4393.
- Saputra, Dion, Ali Ridho, Ita Widowati 2012, 'Kajian Rumput laut Sargassum duplicatum J.G Agardh sebagai Penghasil Bioetanol dengan Proses Hidrolisis Asam dan Fermentasi, Journal of Marine, (1), Nomor 2.
- Thontowi, A.K., dan Nuswatara, S 2007, 'Produksi β -Glukan Saccharomyces cerevisiae dalam Media dengan Sumber Nitrogen Berbeda pada Air-Lift Fermentor, Biodiversitas, 8(4), 253-256.
- Wiratmaja, I Gede., Kusuma, I Gusti B.W., dan Winaya, I Nyoman S., 2011, 'Pembuatan Etanol Generasi Kedua dengan Memanfaatkan Limbah Rumput Laut Eucheuma Cottonii Sebagai Bahan Baku, Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, (5), No.1.
- Yulianto M. E., Diyono, I., Hartati, I., Rustam S. N., dan Fiqih, P. J 2009, 'Pengembangan Hidrolisis Enzimatis Biomassa Jerami Padi Untuk Produksi Bioetanol. Rekayasa Aplikasi Perancangan dan Industri. Simposium Nasional RAPI VIII, K-66 – K-73

Karakterisasi *Feet Spray* Ekstrak Daun Salam dan Kulit Jeruk Nipis

Tamara Eldiawati^{1*}, Dewi Umroh², Farida Arifah³, Wahyu Budi Sabtiawan⁴

Jurusan IPA, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: ¹⁾tamaraeldiawati@mhs.unesa.ac.id, ²⁾dewiumroh@mhs.unesa.ac.id

³⁾faridaarifah@mhs.unesa.ac.id, ⁴⁾wahyusabtiawan@unesa.ac.id

ABSTRAK

Ekstrak daun salam dan kulit jeruk nipis mengandung flavonoid yang berpotensi sebagai antibakteri. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan karakteristik *feet spray* dengan memanfaatkan ekstrak daun salam dan kulit jeruk nipis. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Ekstrak daun salam dan kulit jeruk nipis diperoleh dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol. Uji kandungan flavonoid dilakukan dengan uji flavonoid. Pengujian terhadap sifat organoleptik dilakukan oleh 20 orang panelis yang meliputi uji hedonik terhadap warna, rasa dan bau pada formula *feet spray* dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75%. Analisis data dilakukan dengan metode ANOVA dan jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji LSD. Hasil uji kandungan flavonoid menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun salam mengandung 0,84% flavonoid dan ekstrak etanol kulit jeruk nipis mengandung 0,40% flavonoid. Formula *feet spray* memberikan beda signifikan pada hasil uji organoleptik rasa ($p=0,01$, $p<0,05$) dan bau ($p=0,02$, $p<0,05$) tetapi tidak memberikan beda signifikan pada uji organoleptik warna ($p=0,062$, $p>0,05$). Hasil uji hedonik terbaik dari segi warna, rasa dan bau terdapat pada formula *feet spray* yang mengandung 25% ekstrak daun salam dan kulit jeruk nipis dengan perbandingan 2:1.

Kata kunci: feet spray, organoleptik, flavonoid, ekstrak

ABSTRACT

Bay leaf and lime peel extract contain flavonoid that potentially becoming antibacterial. The purpose of this research is to describe the characteristics of feet spray by utilizing the extract of bay leaf and lime peel. This research used qualitative descriptive approach. Extract of bay leaf and lime peel obtained by maceration method using ethanol solvent. Flavonoid compound on bay leaf and lime peel identified by flavonoid test. Organoleptic properties test were performed by 20 panelists which included hedonic tests of color, taste and odor on feet spray formula with concentrations of 25%, 50% and 75%. Data analysis obtained by ANOVA method and significantly different data will be analyzed by LSD test. The results of flavonoid content test showed that ethanol extract of bay leaf contains 0,84% flavonoid and ethanol extract of lime peel contains 0,40% flavonoid. Formula of feet spray gave significant difference on taste organoleptic test ($p = 0,01$, $p <0,05$) and odor organoleptic test ($p = 0,02$, $p <0,05$) but did not give significant difference in color organoleptic test ($p = 0.062$, $p > 0.05$). The best hedonic test results in terms of color, taste and odor are found in the formula of feet spray containing 25% of bay leaf extract and lime peel with a ratio of 2: 1.

Key Words: feet spray, organoleptic, flavonoid, extract

1. PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan negeri yang kaya akan keanekaragaman hayati yang dimiliki oleh hewan dan tumbuhannya. Khusus untuk tumbuhan, ada begitu banyak spesies yang beranekaragam disekitar kita yang bisa kita manfaatkan untuk menunjang kehidupan kita, baik sebagai bahan makanan maupun obat-obatan. Pemanfaatan bahan alam yang berasal dari alam sebagai obat tradisional telah lama dilakukan oleh masyarakat Indonesia untuk menangani pada bidang kesehatan. Pemanfaatan tanaman sebagai obat akhir-akhir ini semakin populer dimasyarakat.

Tanaman yang dimanfaatkan oleh masyarakat adalah daun salam (*Syzygium polyanthum*). Tanaman daun salam merupakan tanaman rempah-rempah kekayaan Indonesia termasuk dalam famili

Myrtaceae. (Murhadi, 2007). Buah jeruk nipis memiliki banyak manfaat terhadap tubuh. Jeruk nipis biasanya digunakan sebagai penambah cita rasa pada makan seperti soto. Pada zaman modern saat ini masyarakat masih sering membuang kulit jeruk nipis dan menjadi sampah. Hal ini sangat memperhatikan terhadap lingkungan yang disebabkan oleh sampah. Sejauh ini, tanaman tersebut masih dimanfaatkan daging buahnya. Peneliti sebelumnya hanya mengkaji kedua tanaman tersebut berdasarkan khasiat obat dengan meneliti metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya.

Ekstrak daun salam dan kulit jeruk nipis mengandung zat antibakteria. Kandungan antibakteria salah satunya ada di senyawa flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa yang mempunyai gula yang terikat. Untuk mendapatkan kandungan flavonoid, dapat dilakukan ekstraksi pada suatu tanaman.

Besarnya potensi kandungan flavonoid pada daun salam dan kulit jeruk nipis mendorong penulis untuk melakukan penelitian tentang Karakterisasi Feet Spray Ekstrak Daun Salam dan Kulit Jeruk Nipis. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan nilai jual daun salam dan kulit jeruk nipis yang cenderung rendah.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan tempat

Pembuatan *feet spray* dilaksanakan di Laboratorium Jurusan IPA Unesa, pengambilan ekstrak daun salam dan kulit jeruk nipis dilaksanakan di Laboratorium Organik Jurusan Kimia Unesa, dan uji kandungan flavonoid dilaksanakan di Unit Layanan Penelitian Universitas Airlangga pada bulan Mei sampai dengan bulan Oktober 2017.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Ekstrak daun salam dan kulit jeruk nipis diperoleh melalui metode maserasi dengan pelarut etanol. Kandungan flavonoid dalam ekstrak diperoleh dengan melakukan uji kandungan flavonoid. Uji organoleptik menggunakan 20 orang panelis dengan uji hedonik (tidak suka, suka, kurang suka, dan sangat suka). Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi perlakuan kandungan ekstrak pada formula *feet spray* yaitu 25%, 50% dan 75%. Variabel pengamatan pada uji organoleptik meliputi warna, bau, dan rasa (pada kulit).

Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah analisis statistik ANOVA (*analysis of variance*) pada taraf nyata 5% menggunakan *software* SPSS 17.0. Analisis lanjut dengan LSD dilakukan ketika data memiliki perbedaan nyata.

3. HASIL PENELITIAN

Karakteristik Produk Feet Spray Ekstrak Daun Salam dan Kulit Jeruk Nipis

Feet spray berbahan dasar ekstrak daun salam dan kulit jeruk nipis dibuat dengan 3 macam formula yaitu dengan konsentrasi kandungan ekstrak 25% (A), 50% (B) dan 75% (C). Formula *Feet spray* terdiri dari kandungan ekstrak daun salam dan kulit jeruk nipis dengan perbandingan 2:1 berdasarkan kadar flavonoid yang diperoleh dari uji flavonoid, kemudian dilarutkan dengan alkohol dan diberi tambahan gliserin sebagai pelembut.

Warna *feet spray* tampak coklat tua dan semakin pudar seiring berkurangnya konsentrasi. Warna

coklat tersebut dihasilkan dari perpaduan warna hijau gelap ekstrak daun salam dengan warna coklat gelap ekstrak kulit jeruk nipis. Bau yang dihasilkan dari *feet spray* merupakan perpaduan antara bau ekstrak kulit jeruk nipis dan bau ekstrak daun salam, namun bau yang dihasilkan lebih didominasi oleh daun salam.

Kandungan Flavonoid dalam Ekstrak Daun Salam dan Kulit Jeruk Nipis

Flavonoid merupakan salah satu senyawa sekunder yang ada ditanaman. Flavonoid mempunyai kandungan antibakteri. Flavonoid merupakan senyawa polar karena memiliki sejumlah gugus hidroksil yang tidak terdistribusi. Hal tersebut membuat senyawa flavonoid mempunyai gula yang terikat. Ekstrak didapatkan dari proses maserasi dengan etanol sebagai pelarut. Menurut prinsip *like dissolves like*, suatu pelarut akan cenderung melarutkan senyawa polar yang sama. Etanol merupakan salah satu senyawa polar, sehingga akan lebih mudah menjadi pelarut di flavonoid yang merupakan senyawa polar juga (Suryani, dkk, 2015). Berdasarkan penelitian Murhadi, Suharyono, dan Susilawati (2007) menunjukkan bahwa rendemen ekstrak tertinggi dari bubuk daun salam adalah pada ekstrak yang menggunakan pelarut etanol sebesar 11,50%, sedangkan pada pelarut aquades rendemen ekstrak sebesar 10,27%, dan pada pelarut etil asetat sebesar 7,47%.

Senyawa flavonoid pada setiap tumbuhan berbeda. Menurut penelitian Hasil uji senyawa flavonoid pada daun salam dan kulit jeruk nipis dapat dilihat pada table 3.1.

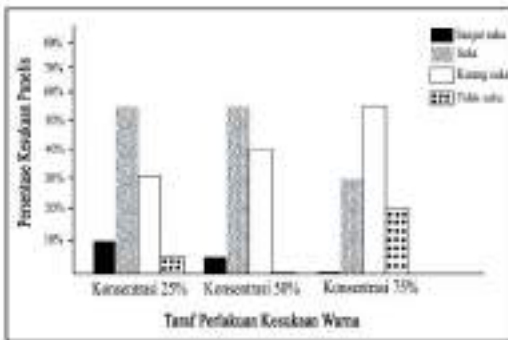
Tabel 3.1 Hasil Uji Kandungan Flavonoid Ekstrak Daun Salam dan Kulit Jeruk Nipis

No	Bahan Uji	Kandungan Flavonoid (%)
1	Daun Salam	0,84
2	Kulit jeruk nipis	0,40

Tabel 3.1 menunjukkan bahwa bahwa daun salam mempunyai kandungan flavonoid sebesar 0,84%. Kulit jeruk nipis mempunyai kandungan flavonoid sebesar 0,40%. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan flavonoid daun salam lebih banyak dibandingkan kandungan flavonoid pada kulit jeruk nipis. Hasil uji kandungan flavonoid dalam ekstrak daun salam dan kulit jeruk nipis yang akan digunakan sebagai bahan pembuatan *feet spray*.

Hasil Uji Organoleptik

Penelitian ini menggunakan uji organoleptik dengan jenis uji hedonik (uji kesukaan) terhadap 20 orang panelis menggunakan 4 skala hedonik yaitu sangat suka, suka, kurang suka, dan tidak suka. Panelis diminta mengemukakan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau ketidaksukaan terhadap produk *feet spray* menggunakan angket. Parameter uji hedonik yang digunakan dalam penelitian ini adalah warna, rasa (pada kulit) dan bau dari sampel. Hasil yang diperoleh berdasarkan uji hedonik diperoleh disajikan pada gambar 3.1, gambar 3.2 dan gambar 3.3.

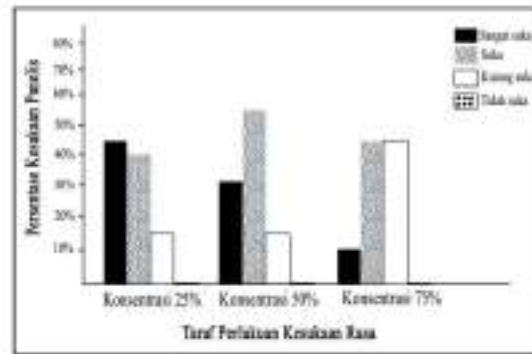


Gambar 3.1 Kesukaan Panelis terhadap Warna

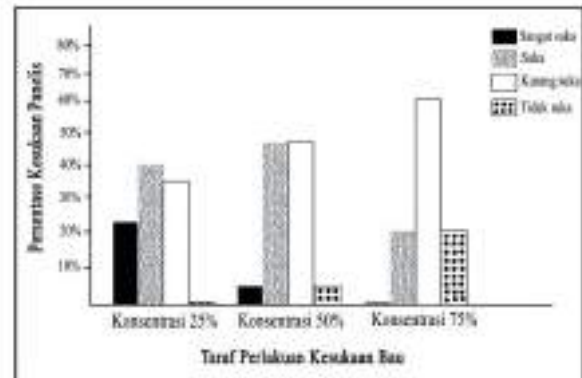
Menurut Winarno (2002) warna merupakan salah satu parameter yang lebih dahulu dinilai pada produk. Warna merupakan salah satu variabel yang langsung terlihat sehingga dapat berpengaruh terhadap penilaian dari produk tersebut. Hasil perhitungan skor uji hedonik warna menunjukkan bahwa panelis memberi skor tertinggi pada *feet spray* dengan formula A (25%) dengan skor rata-rata (6,4), kemudian pada urutan kedua adalah pada *feet spray* dengan formula B (50%) dengan skor rata-rata (6,2), dan panelis memberi skor terendah pada *feet spray* dengan formula C (75%) dengan skor rata-rata (5,3). *Feet spray* dengan formula C memiliki warna yang lebih gelap dibandingkan dengan yang lain karena semakin tinggi kandungan ekstrak, warna *feet spray* yang dihasilkan akan semakin gelap.

Uji organoleptik rasa dilakukan dengan cara mengoleskan formula *feet spray* pada kulit kaki panelis. Hal tersebut dikarenakan spesifikasi produk *feet spray* digunakan spesifik pada kaki. Uji organoleptik pada bau dilakukan dengan membau formula *feet spray* ketika mengoleskannya di kaki sesuai dengan penggunaan produk kaki pada umumnya. Hasil perhitungan skor uji hedonik rasa dan bau menunjukkan hasil yang sama dengan dengan uji hedonik warna. Panelis memberi skor tertinggi pada *feet spray* dengan formula A (25%) dengan skor rata-rata 7,8 dari parameter rasa, dan skor rata-rata 6,7 dari parameter bau. Bau *feet spray* formula C kurang

disukai oleh panelis karena memiliki bau menyengat dan sedikit memberi rasa hangat karena murni ekstrak daun salam dan kulit jeruk nipis dengan tambahan 1 ml gliserin.



Gambar 3.2 Kesukaan Panelis terhadap Rasa



Gambar 3.3 Kesukaan Panelis Terhadap Bau

Hasil uji normalitas menggunakan *software* SPSS 17,0 pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa data homogen baik dari parameter warna ($p=0,682$, $p<0,05$), rasa ($p=0,162$) dan bau ($p=0,130$). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa konsentrasi yang berbeda tidak menghasilkan perbedaan signifikan pada kesukaan panelis terhadap warna *feet spray* ($p=0,062$, $p>0,05$), sedangkan kesukaan panelis terhadap rasa *feet spray* ketika dioleskan di kulit memberikan perbedaan signifikan ($p=0,01$, $p<0,05$), sehingga konsentrasi yang berbedamempengaruhi kesukaan panelis terhadap rasa *feet spray*. Uji ANOVA pada kesukaan panelis terhadap bau *feet spray* juga menghasilkan perbedaan yang signifikan ($p=0,02$, $p<0,05$), sehingga konsentrasi yang berbeda mempengaruhi kesukaan panelis terhadap bau *feet spray*.

Uji lanjut menggunakan LSD pada parameter warna dan bau menunjukkan kelompok perlakuan A memiliki perbedaan nyata dengan kelompok C. Kelompok perlakuan B memiliki perbedaan nyata dengan kelompok C, dan kelompok perlakuan C

memiliki perbedaan nyata dengan semua kelompok perlakuan.

4. SIMPULAN

Hasil uji kandungan flavonoid menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun salam mengandung 0,84% flavonoid dan ekstrak etanol kulit jeruk nipis mengandung 0,40% flavonoid. Formula *feet spray* memberikan beda signifikan pada hasil uji organoleptik rasa ($p=0,01$, $p<0,05$) dan bau ($p=0,02$, $p<0,05$) tetapi tidak memberikan beda signifikan pada uji organoleptik warna ($p=0,062$, $p>0,05$). Hasil uji hedonik terbaik dari segi warna, rasa dan bau terdapat pada formula *feet spray* A yang mengandung 25% ekstrak daun salam dan kulit jeruk nipis dengan perbandingan 2:1.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Murhadi, Suharyono, dan Susilawati. 2007. Aktivitas Antibakteria Ekstrak Daun Salam (*Syzygium Polyanta*) dan Daun Pandan (*Pandanus Amaryllifolius*). Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. Vol XVIII No.1.
- Suryani, Permana, Anom Jambe. 2015. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Kandungan Total Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Matoa. Jurnal Universitas Udayana.
- Winarno FG. 2002. Pangan Gizi, Teknologi, dan Konsumen. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.





Studi *Experimental* Pembuatan Bioetanol *Gel* Dengan Pengental Karbopol Dan Optimasi *Performance* Bioetanol *Gel Stove*

Mochammad Huda Mei Setio¹, Virginia hanun²,
Deva Ratrika Rina Oktaviani³, Dwi Heru Sutjahjo⁴

Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

Email :¹yoyokasad7@gmail.com, ²Hanun2myp@gmail.com,

³Ratrikaratrika@gmail.com, ⁴dwiheruC2H5OH@gmail.com

ABSTRAK

Bioetanol *gel* memiliki beberapa kelebihan dibanding dengan bahan bakar padat briket maupun parafin yaitu terbarukan, selama pembakaran tidak berasap, tidak menimbulkan jelaga, memiliki kelebihan keamanan dalam hal distribusi, dan tidak mudah menguap. Penelitian ini bertujuan untuk mengarakterisasi produk bioetanol *gel* dengan variasi karbopol, mengoptimasi *performance* pada bioetanol *gel stove*.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dimulai dengan proses pembuatan bioetanol *gel* dengan variasi komposisi karbopol 2, 2.5, 3 gram. Karakterisasi bioetanol *gel* dilakukan melalui pengujian nilai kalor, kadar air dan kadar abu. Optimasi *performance* dalam penelitian ini dilakukan pada bioetanol *gel stove*. Parameter yang diukur antara lain *efisiensi thermal* pembakaran, *specific fuel consumption*, *time to boil*.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa nilai kalor jenis A adalah 6562.446 kal/g, jenis B= 6660.671 kal/g, jenis C= 6758.695 kal/g, kadar air jenis A adalah 10.78%, jenis B= 9.93%, jenis C= 9.35%, kadar abu jenis A adalah 10%, jenis B= 8%, jenis C= 7%, *performance* pembakaran pada bioetanol *gel stove* nilai *efisiensi thermal* pembakaran = 83%, *specific fuel consumption*= 0.322 gr/gr water *time to boil*=10 min.

Kata kunci: Bioetanol *gel*, Karakterisasi bioetanol *gel*, optimasi *performance* bioetanol *gel stove*

ABSTRACT

Bioethanol gel has several advantages over solid fuel briquettes and paraffin that are renewable, as long as the burning is not smoky, it does not cause soot, it has security advantages in terms of distribution, and it is not easily evaporate. This research aims to characterize bioethanol gel product with variation of carbopol, optimizing performance on bioethanol gel stove. Experiment was conducted experimentally with the process of making bioethanol gel with variation of composition of carbopol 2, 2.5, 3 gram. Characterization of bioethanol gel was done by testing the calorific value, moisture content and ash content. Application of bioethanol gel was done on the bioethanol gel stove. Parameters measured include thermal efficiency of combustion, specific fuel consumption, time to boil. Based on the results of research that has been done, it shows the calorific value of sample A 6562.446 kal/g, sample B = 6660.671 kal/g, sample C= 6758.695 kal/g, moisture content sample A=10.78%, sample B =9.93%, sample C= 9.35%, ash content of sample A=10 %, sample B= 8%, sample C=7%, as the burning performance of bioethanol gel stove hermal efficiency value

Key Words: Bioethanol gel, Charcterization of bioethanol gel, performance of bioethanol gel stove

1. PENDAHULUAN

Energi bahan bakar sangatlah mempunyai peranan yang penting dalam kehidupan manusia saat ini. Pertumbuhan penduduk yang sangat cepat menyebabkan permintaan akan energi semakin bertambah. Penggunaan energi sebagian besar pada sektor rumah tangga, sektor transportasi, dan juga sektor industri.

Kebutuhan energi primer dunia diperkirakan akan meningkat cukup tinggi seiring dengan pertumbuhan populasi dan perkembangan ekonomi dunia (*World Energy Outlook*, 2013. IEA). Pada tahun 2011 kebutuhan energi fosil tercatat sebesar 10.668 juta TOE atau 82% dari total kebutuhan, dan meningkat menjadi sebesar 14.898 juta TOE pada

tahun 2035 meskipun pangsaanya turun menjadi sebesar 80%. Kebutuhan minyak global pada tahun 2011 diperkirakan sebesar 86.7 Mb/d dan meningkat menjadi 101.4 Mb/d pada tahun 2035. Sumber: Dewan Energi Nasional Republik Indonesia [1].

Minyak bumi adalah energi yang tidak dapat diperbarui, tetapi dalam kehidupan sehari-hari bahan bakar minyak masih menjadi pilihan utama sehingga akan mengakibatkan menipisnya cadangan minyak bumi. Jumlah cadangan minyak bumi semakin lama keberadaannya akan terus berkurang. Pengurangan energi dapat dilakukan dengan cara melakukan usaha penghematan dan mencari sumber energi alternatif atau energi pengganti yang lain.

Indonesia memiliki keanekaragaman sumber daya alam yang tinggi yang dapat menghasilkan

bioetanol dalam jumlah yang besar. Potensi bioetanol menurut Kementerian ESDM [2] sumber yang berasal dari bahan bakar nabati yang berasal dari molases dan singkong dengan tingkat produksi hingga 15.5 juta ton atau setara dengan 17.8 juta SBM. Bioetanol merupakan bahan bakar alternatif yang sangat potensial karena sumbernya mudah untuk diperbarui. Pembuatan etanol di Indonesia semakin berkembang sehingga produksi etanol semakin meningkat. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2006 menunjukkan besarnya ekspor bioetanol sebesar 25.590 ton. Berdasarkan data BPS tersebut menunjukkan bioetanol sangat cocok untuk dikembangkan lebih besar lagi.

Beberapa kendala yang harus dihadapi apabila kita akan menggunakan untuk kepentingan masyarakat dikarenakan bioetanol hanya diproduksi di daerah tertentu, tidak setiap daerah di Indonesia memproduksinya. Bioetanol cair pada dasarnya cukup beresiko apabila didistribusikan dalam drum, karena bioetanol yang berwujud cair lebih beresiko mudah tumpah dan juga mudah meledak karena sifat bioetanol cair yang *volatil*. Untuk membuat bioetanol aman digunakan untuk pemakaian dan pendistribusian maka bioetanol cair di rubah menjadi bioetanol *gel*. Untuk membuat bioetanol *gel* dibutuhkan kalsium asetat, atau pengental lainnya seperti *xanthan gum*, karbopol EZ-3 polimer dan berbagai material turunan selulosa Tambunan, [1].

Bioetanol *gel* memiliki beberapa kelebihan dibanding bahan bakar padat briket maupun parafin yaitu terbarukan, selama pembakaran tidak berasap, tidak menimbulkan jelaga. Bentuk dari bioetanol *gel* memudahkan dalam pengemasan dan juga pendistribusian. Menurut Lioyd and Visiage [3] bioetanol *gel* membantu mengatasi masalah sedikitnya energi sehingga kemudian bisa menjadi alternatif bahan bakar. Bioetanol bila ditinjau dari segi emisi polutan yang dihasilkan sangat rendah sehingga membantu mengatasi permasalahan pada saat kita akan menggunakan untuk memasak.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan Mulyono [4]. "Pembuatan Etanol Gel Sebagai Bahan Bakar Padat Alternatif" menggunakan variasi etanol menunjukkan hasil konsentrasi etanol 70% lebih tinggi apabila dibandingkan dengan konsentrasi etanol 65% yaitu nilai kalor sebesar 82.105 kal/gr, lama nyala api selama 7.4 menit dengan etanol *gel* 5 gr.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan Lioyd and Vissagie [3] "A Comparison Of Gel Fuels With Alternative Cooking Fuels "

menyimpulkan bahwa hasil pengujiannya *time to boil* pada suhu 100°C pada waktu 10 menit, *efisiensi thermal* pembakaran 45.2- 61.3 %, *low heating value* adalah sebesar 16100 KJ/kg. Berdasarkan hasil penelitian juga menunjukkan bahwa bila dibandingkan bahan bakar yang lainnya relatif tidak jauh berbeda, sehingga bioetanol *gel* cocok untuk digunakan bahan bakar.

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti tertarik untuk mengambil penelitian mengenai "Study Experimental Pembuatan Bioetanol Gel Dengan Pengental karbopol dan Optimasi Performance Bioetanol Gel Stove"

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan prosentase karbopol terhadap kualitas bioetanol *gel* yang dihasilkan. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi bioetanol dan karbopol terhadap optimasi *performance* bioetanol *gel* yang dilakukan uji pembakaran menggunakan bioetanol *gel stove*. Untuk mengetahui analisis ekonomis produksi *bioetanol gel* dan penggunaan pada bioetanol *gel stove*.

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat melakukan proses pembuatan bioetanol *gel* sebagai bahan bakar alternatif serta mengetahui variabel-variabel yang berpengaruh pada bioetanol *gel*. Dapat mengetahui bahwa bioetanol cair dapat diubah menjadi bioetanol *gel* sehingga dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan. menambah data dan keilmuan tentang pembuatan bioetanol *gel* sebagai bahan bakar alternatif.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen, yaitu cara untuk mencari suatu hubungan sebab akibat antara beberapa faktor yang saling berpengaruh. Eksperimen dalam penelitian ini dilaksanakan di laboratorium dengan kondisi dan peralatan yang disesuaikan guna memperoleh data tentang karakterisasi bioetanol *gel* dan aplikasi pada bioetanol *gelstove*.

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

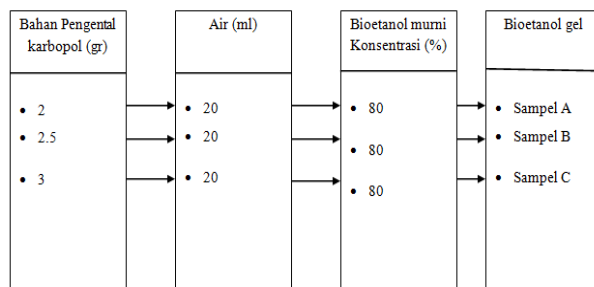
Waktu penelitian pembuatan bioetanol *gel* dan aplikasi pada bioetanol *gel stove* dilaksanakan pada bulan April-Oktober 2017. Tempat yang digunakan dalam penelitian ini adalah laboratorium bahan bakar dan pelumas Universitas Negeri Surabaya

2.2 Variabel Penelitian

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah melakukan variasi berat bahan pengental karbopol.

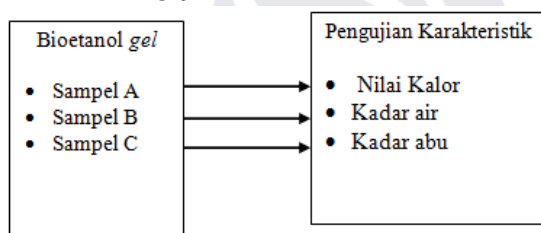
Variabel terikat dalam penelitian ini adalah nilai kalor (*calorific value*), kadar air (*moisture content*), kadar abu (*ash content*), *efisiensi thermal* pembakaran, *specific fuel consumption*, *time to boil*. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah bahan dasar pembuatan bioetanol *gel* adalah bioetanol murni sebanyak 100 ml dengan kadar 96%, bahan pengental adalah karbopol, proses pembuatan bioetanol *gel* memakai temperatur $\pm 27^{\circ}\text{C}$, kecepatan pengadukan 1000 rpm dengan waktu 25 menit.

2.3 Diagram Alur Penelitian

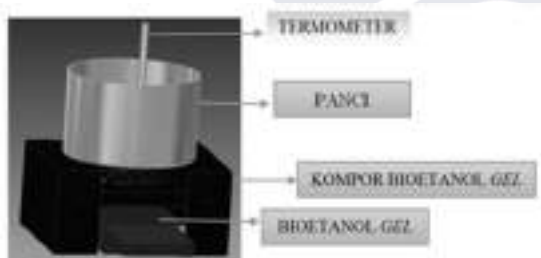


Gambar 1. Diagram alur penelitian

2.4 Skema Pengujian Karakteristik



Gambar 2. Skema Pengujian Karakteristik Pengujian *performance* bioetanol *gel* stove



Gambar 3. Pengujian *performance* bioetanol *gel* stove

2.5 Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen penelitian merupakan peralatan uji yang digunakan untuk memperoleh data penelitian yang sesuai dengan tujuan penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital untuk mengukur berat bahan pengental karbopol, berat abu pada pengujian kadar abu. Gelas ukur untuk mengukur volume bioetanol murni, dan volume air. *Calorimeter bomb* untuk mengukur nilai kalor. *Moisture balance* untuk mengukur kadar air. *Stop watch* untuk mengukur *time to boil*.

Thermometer untuk mengukur *time to boil*. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode observasi dan metode eksperimen.

2.6 Teknik Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Menurut Sugiono [5] pada statistik deskriptif ini, akan dikemukakan cara-cara penyajian data, dengan tabel biasa maupun distribusi frekuensi. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan cara menelaah data yang diperoleh dari eksperimen. Data yang dianalisis adalah hasil pengujian nilai kalor, kadar air, kadar abu pengujian *time to boil*, *specific fuel consumption*, lama nyala api, dan *efisiensi thermal* pembakaran. Langkah selanjutnya adalah mendiskripsikan data yang diperoleh dalam bentuk kalimat yang mudah dibaca, dipahami.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Kalor

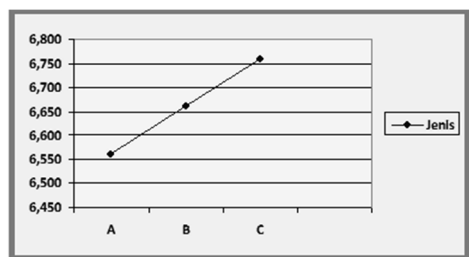
Prinsip penentuan nilai kalor adalah dengan mengukur energi yang ditimbulkan pada pembakaran satu gram contoh uji. Ditimbang satu gram contoh uji, lalu ditempatkan pada cawan silika, kemudian dimasukan ke dalam *Calorimeter combustion bomb*. Pembakaran dimulai pada saat suhu air sudah tetap. Pengukuran dilakukan sampai suhu mencapai maksimum. Pengukuran nilai kalor bakar dihitung berdasarkan banyaknya kalor yang dilepaskan sama banyaknya dengan kalor yang diserap.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan nilai kalor dari bioetanol *gel* dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1 Data hasil pengujian nilai kalor

Jenis	Nilai Kalor (kal/gram)
A	6562.446
B	6660.671
C	6758.695

Perbandingan nilai kalor dari masing- masing jenis bioetanol *gel* yang dilakukan pengujian dapat dilihat pada gambar 4 dibawah ini:



Gambar 4. Hasil Pengujian Nilai Kalor

Berdasarkan hasil pengujian nilai kalor dapat terlihat bahwa nilai kalor tertinggi dan terendah untuk masing- masing bioetanol *gel*. Nilai kalor tertinggi terdapat pada variasi bioetanol *gel* jenis C dengan nilai kalor sebesar 6758.695 kal/gram, sedangkan nilai kalor terendah terdapat pada variasi bioetanol *gel* jenis A dengan nilai kalor sebesar 6562.446 kal/ gram .

Nilai kalor ini berhubungan erat dengan kadar air dan juga kadar abu. Tinggi dan rendahnya nilai kalor sangat dipengaruhi oleh kadar air dan juga kadar abu. Semakin rendah kadar air dan juga kadar abu maka semakin tinggi nilai kalor, sedangkan semakin tinggi kadar air dan kadar abu semakin rendah nilai kalor. Faktor lain yang memiliki pengaruh besar terhadap tinggi rendahnya nilai kalor adalah kandungan *carbon*, *oxygen* dan *ash*. Semakin tinggi kandungan *carbon* dan *oxygen* maka semakin tinggi nilai kalor, sedangkan apabila semakin rendah kandungan *ash* maka nilai kalornya semakin tinggi.

Dari hasil penelitian diatas menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah *carbopol* yang nantinya akan dicampur dengan bioetanol cair, maka semakin tinggi pula nilai kalor yang dihasilkan. Nilai kalor berhubungan erat dengan komposisi karbon terikat pada suatu bahan bakar. Semakin tinggi karbon terikat yang dimiliki, maka nilai kalornya juga semakin tinggi. Hal ini disebabkan dalam pembakaran dibutuhkan karbon yang bereaksi dengan oksigen untuk menghasilkan kalor. Ikatan karbon pada bioetanol *gel* diperoleh terutama dari atom karbon bioetanol dan ditambah karbon dari asam stearat. Faktor *carbopol* yang tepat dapat menyatukan bahan bakar sehingga dapat meningkatkan nilai kalor bioetanol *gel*, karena etanol diikat oleh *carbopol* sehingga tidak mudah menguap.

Kadar Air

Kadar air pada dasarnya sangatlah memiliki pengaruh terhadap kualitas dari bioetanol *gel* itu sendiri. Semakin tingginya nilai kadar air maka akan berakibat semakin menurunkan kualitas bioetanol *gel* itu sendiri, karena sangatlah berpengaruh terhadap nilai kalor. Dengan semakin tingginya kadar air maka dapat mengakibatkan sukar untuk dinyalakan.

Tabel 2 Data hasil pengujian kadar air

Jenis	Kadar Air (%)
A	10.78
B	9.93
C	9.35

Berdasarkan hasil pengujian kadar air dapat terlihat bahwa kadar air tertinggi dan terendah untuk masing- masing bioetanol *gel*. Kadar air tertinggi terdapat pada jenis variasi A dengan kadar air sebesar 10.78%, sedangkan kadar air terendah terdapat pada jenis variasi C sebesar 9.35% . Berdasarkan gambar 4.2 diatas menunjukkan bahwa semakin bertambahnya komposisi *carbopol* maka dapat mengakibatkan semakin rendahnya kadar air, hal tersebut berbanding lurus dengan hasil pengujian nilai kalor yang semakin naik dengan penambahan *carbopol*, serta faktor yang berbanding lurus adalah semakin rendahnya kadar air apabila *carbopol* semakin ditambahkan. Berdsarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terlihat bahwa faktor penambahan jumlah *carbopol* sangat erat dengan kadar air dari bahan bakar bioetanol *gel*.

Kadar Abu

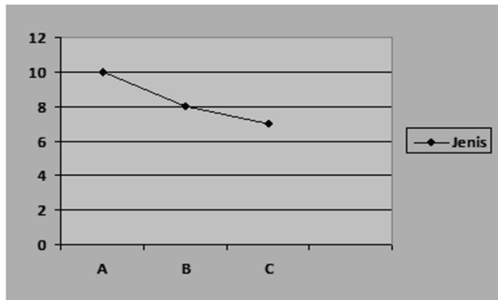
Cawan yang berisi contoh uji yang sudah ditetapkan kadar airnya, digunakan untuk menetapkan kadar abu. Caranya cawan tersebut diletakan dalam tanur, perlahan-lahan dipanaskan mulai dari suhu kamar sampai suhu 750°C selama 6 jam. Selanjutnya didinginkan dalam desikator sampai beratnya konstan.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan kadar abu dari bioetanol *gel* dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3 Data hasil pengujian kadar abu

Jenis	Kadar Abu (%)
A	10
B	8
C	7

Perbandingan kadar abu dari masing- masing jenis bioetanol *gel* yang dilakukan pengujian dapat dilihat pada gambar 6 dibawah ini:



Gambar 6. Kadar Abu Bioetanol Gel

Berdasarkan hasil pengujian kadar abu dapat terlihat bahwa kadar abu tertinggi dan terendah untuk masing- masing bioetanol gel. Kadar abu tertinggi terdapat pada jenis variasi A dengan nilai kadar abu sebesar 10%, sedangkan kadar abu terendah terdapat pada jenis variasi C dengan nilai kadar abu sebesar 7%. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan *carbopol* yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap pembakaran bioetanol gel yang dihasilkan. Dimana perlakuan penambahan *carbopol* sebesar 0.5% saling berikatan menghasilkan residu yang sedikit berbeda dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan oleh campuran gel yang homogen antara etanol dan *carbopol* sehingga pada proses pembakaran gel etanol dapat terbakar dengan baik. Penambahan *carbopol* dengan variasi yang berbeda memberikan pengaruh terhadap pembakaran dan residu gel etanol. Etanol akan berikatan dengan campuran *carbopol* akan berinteraksi pada proses pembakaran. Bisa dinyatakan bahwa penambahan *carbopol* semakin banyak yang digunakan, kalor gel akan semakin tinggi, hal tersebut berbanding lurus dengan hasil pengujian nilai kalor dan kadar abu. Apabila kadar abu semakin rendah, maka nilai kalor bahan bakar bioetanol gel akan semakin tinggi sedangkan apabila nilai kalor semakin rendah maka kadar abu bioetanol gel akan semakin tinggi.

Pengujian Performance Bioetanol Gel Stove

Data-data pengujian yang sudah diperoleh dari pengujian metode *Water Boiling Test* (WBT) pada tiap tempat pembakaran (*burner*), kemudian digunakan untuk menghitung parameter- parameter *performance* bioetanol gel stove sebagai berikut:

Parameter Pengujian	Nilai
Efisiensi thermal	83%
Specific fuel consumption	0.322 gr/gr water
Time to boil	10 min

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan menggunakan bioetanol gel stove

menunjukkan nilai efisiensi thermal dari bioetanol gel stove yang dilakukan pengujian ini menunjukkan bahwa hasilnya sangat baik apabila dibandingkan penelitian sebelumnya yang hasilnya masih dibawah 50% untuk efisiensi thermalnya, sehingga apabila bioetanol gel stove diterapkan untuk dikembangkan sekala besar bagi masyarakat pedesaan ataupun masyarakat yang masih belum terjangkau oleh bahan bakar fosil, maka sangatlah tepat karena bahan baku bioetanol yang mudah dijangkau oleh masyarakat pada umumnya. Dari segi *specific fuel consumption* dari penelitian ini tergolong cukup hemat bahan bakar dikarenakan untuk mendidihkan 100 ml air hanya dibutuhkan 0.322 gr/gr water, sehingga bisa dikatakan sangatlah hemat bahan bakar, sehingga mampu mengurangi biaya bahan bakar apabila diterapkan di masyarakat kedepannya, bila ditinjau dari *time to boil* untuk mendidihkan air sebesar 100 ml hanya dibutuhkan waktu 10 min, hal tersebut sama dengan penelitian yang dilakukan Liyod dan Vissigae dalam penelitiannya menggunakan bioetanol gel stove.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Faktor *carbopol* sangatlah berpengaruh terhadap karakteristik bahan bakar bioetanol gel, hal tersebut terlihat pada hasil pengujian yang menunjukkan nilai kalor akan semakin meningkat dengan bertambahnya jumlah *carbopol* yang ditambahkan. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mencari campuran *carbopol* dan bioetanol yang lebih baik, sehingga kadar air dan kadar abu tetap rendah akan tetapi nilai kalornya tetap tinggi.

5. DAFTAR PUSTAKA

Dewan Energi Nasional Republik Indonesia. 2014. Outlook Energi Indonesia. Jakarta: Kementerian ESDM.
 Kementerian ESDM. 2012. Kajian Supply Demand Energy. Jakarta : Pusat Data dan Informasi Energi dan Sumber Daya Mineral Kementerian ESDM.
 Liyod, P.J.D and Visagie, E.M. A comparison of gel fuels with alternative cooking fuels. South Africa: Vol 18 No 3 pp. 26-31
 Mulyono. 2010. Pembuatan ethanol gel sebagai bahan bakar padat alternatif. Surakarta: Skripsi Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret.
 Sugiono. 2010. Statistika Untuk Penelitian. Bandung : AlfaBeta
 Tambunan, L. A. 2008. Bioetanol Antitumpah. Trubus.2008.Vol XXXIX.pp.24-25.



Karakterisasi Sifat Mekanik Plastik *Biodegradable* dari Komposit *High Density Polyethylene* (HDPE) dengan Pati Uwi Ungu

Yolanda Harnike Putri Wardani^{1*}, Dia Novita Sari², Rahma Aulia Annisa³, Suyatno Sutoyo⁴

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya

Email : ¹⁾yolandawardani@mhs.unesa.ac.id, ²⁾diasari@mhs.unesa.ac.id

³⁾rahmaannisa@mhs.unesa.ac.id, ⁴⁾suyatno@unesa.ac.id

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang karakterisasi sifat mekanik plastik *biodegradable* dari komposit *High Density Polyethylene* (HDPE) dari pati uwi ungu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik mekanik plastik *biodegradable* yang dibuat dari campuran HDPE dan pati uwi ungu. Dalam penelitian ini variasi perbandingan massa HDPE dengan pati uwi ungu yang digunakan adalah 8:2; 7:3; 6:4; 5:5; dan 4:6 gram. Karakteristik plastik *biodegradable* yang diujidialah kuat tarik, elongasi, modulus Young yang diukur dengan menggunakan instrument *Autograph*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kuat tarik terbaik dihasilkan pada perbandingan komposisi HDPE dan pati uwi ungu 7:3 yaitu sebesar 0.4521 N/mm², dengan nilai elongasi dan modulus Young masing-masing sebesar 6.3357% dan 7.1358 N/mm². Plastik *biodegradable* dengan perbandingan 7:3 memiliki karakteristik yang dapat didegradasi oleh lingkungan.

Kata kunci : Plastik *biodegradable*, pati uwi ungu, HDPE

ABSTRACT

It had been conducted a research on characterization of the mechanical properties *biodegradable* plastic composites from High Density Polyethylene (HDPE) and purple uwi starch. This study aims to determine the mechanical characteristics of *biodegradable* plastic made from a mixture of HDPE and purple uwi starch. In this study, the variation in HDPE mass ratio with purple uwi starch used was 8: 2; 7: 3; 6: 4; 5: 5; and 4: 6 grams. The characteristics of *biodegradable* plastics tested were tensile strength, elongation, Young's modulus measured using *Autograph* instrument. The results showed that the best tensile strength value was obtained on the ratio of HDPE and purple uwi starch 7: 3 namely 0.4521 N / mm², with the elongation and Young modulus of 6.3357% and 7.1358 N / mm², respectively. *Biodegradable* plastic with a ratio of 7: 3 has characteristics that can be degraded by the environment.

Keywords: *Biodegradable* plastic, purple uwi starch, HDPE

1. PENDAHULUAN

Material plastik banyak digunakan oleh masyarakat karena sifatnya praktis, fleksibel, ringan, tahan air, dan harganya relatif murah. Di samping itu plastik mudah diproduksi secara massal, misalnya plastik HDPE (*High Density Polyethylene*). HDPE adalah plastik polietilen (PE) yang molekulnya lebih padat, dengan kerapatan (massa jenis) yang tinggi yakni sekitar 0,93-0,97 g/cm³. Namun demikian plastik masih mempunyai sifat kurang menguntungkan. Limbah plastik dapat mencemari lingkungan karena plastik merupakan bahan yang sulit terdegradasi. Salah satu cara yang dikembangkan untuk mengatasi masalah sampah plastik adalah penggunaan plastik *biodegradable*. Plastik *biodegradable* terbuat dari bahan yang dapat diperbaharui (*renewable*) atau campuran antara bahan sintetis (*non-renewable*) dan bahan alami (Waryat, dkk., 2013).

Bahan baku yang pertama polimer sintesis yaitu plastik jenis HDPE dan yang kedua yaitu berasal dari

polimer alam. Polimer alam memiliki beberapa kelemahan di antaranya memiliki sifat mekanik yang rendah, tidak tahan pada suhu tinggi, dan getas. Oleh karena itu pencampuran antara plastik sintetis dengan polimer alam diharapkan menghasilkan plastik yang memiliki sifat mekanik tinggi, dan mampu terurai oleh mikroorganisme (Billmeyer, 1984). Polimer yang digunakan dalam pembuatan plastik *biodegradable* ini berasal dari pati uwi ungu (*Dioscorea alata L.*), karena uwi ungu merupakan umbi-umbian yang kaya akan pati dan juga untuk menambah nilai guna uwi serta melestarikan uwi ungu tersebut. Uwi ungu (*Dioscorea alata L.*) dipilih karena mengandung nilai gizi air 75%, karbohidrat 19,8%-31,8%, protein 0,6%-2,0%, lemak 0,2%, mineral (kalsium 45 mg/100 gr, posfor 280 mg/100 gr, besi 1,8 mg/100 gr) dan vitamin (B1 0,10 mg/100 gr, C 9 mg/100gr) (Prawiranegara 1996).

Namun perbedaan sifat antar plastik sintetis yang hidrofob dengan polimer alam yang hidrofilik menyebabkan campuran tidak kompatibel, sehingga

dibutuhkan *compatibilizer* agar keduanya dapat bercampur dengan sempurna. Penambahan bahan aditif maleat anhidrida untuk meminimalkan pengaruh dari perbedaan sifat tersebut sehingga diharapkan terjadi pencampuran secara sempurna (Theresia, 2003). Uwi ungu merupakan bahan yang kaya serat dan pati sehingga diperlukan adanya penambahan plasticizer untuk mendapatkan plastik dengan sifat degradasi yang baik dan dengan tidak menurunkan sifat mekanisnya (Luy, 2015).

Berdasarkan uraian di atas maka pada penelitian ini dilakukan pembuatan dan karakterisasi plastik biodegradable dengan mencampur polimer sintetik HDPE dengan polimer alam pati uwi ungu untuk meningkatkan sifat fisik, mekanis, dan degradabilitasnya.

Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat refluks, termometer, peralatan gelas, ayakan 100 mesh, oven, neraca analitik, cetakan 20 x 10 cm², alat uji tarik *Autograph AG-10TE Shimadzu*, FT-IR, dan SEM. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah plastik jenis *High Density Polyethylene* (HDPE), pati uwi ungu, xilena teknis, maleat anhidrida p.a, benzoil peroksida p.a, gliserol, aquades.

2. METODE PENELITIAN

Isolasi Pati Uwi Ungu

Sebanyak 5 kg Uwi Ungu dibersihkan dan dikupas kulit arinya, kemudian dipotong kecil-kecil, ditambah air kemudian diblender sampai menjadi bubur kasar. Bubur tersebut ditambahkan air bersih untuk mengekstrak patinya, diaduk-aduk, setelah itu disaring, diperoleh filtrat dan residu. Residunya ditambahkan air lagi untuk meningkatkan rendemen pati, kemudian disaring lagi sampai air perasannya bening. Filtrat diendapkan sekitar 3 jam. Cairan yang bening dibuang dan endapan patinya diambil, setelah itu dikeringkan dalam oven pada suhu 60 °C selama 24 jam hingga kering. Serbuk pati dihaluskan dengan mortal kemudian diayak dengan ayakan 200 mesh. Selanjutnya pati yang dihasilkan diuji kualitatif dengan pereaksi larutan iodium (Susilawati, 2011).

Pembuatan Plastik Biodegradable

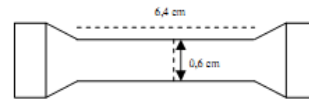
HDPE ditimbang sebanyak massa yang dibutuhkan (8, 7,6,5,dan 4 gram) masing-masing massa dimasukkan ke dalam alat refluks, ditambahkan 100 mL pelarut xilena, lalu dipanaskan pada suhu 110°C selama 1 jam sampai semua polietilena larut. Kemudian ditambahkan 0,2 gram

benzoil peroksida, setelah ±1 menit ditambahkan maleat anhidrida 0,6 gram dan pati uwi ungu sebanyak massa yang dibutuhkan (2, 3,4,5, dan 6 gram) dan ditambahkan 4 mL gliserol. Setelah campuran homogen, campuran tersebut dituangkan ke dalam cetakan dengan ukuran 20 x 10 cm² pelarutnya diuapkan diruang asam selama 1 hari dan dioven pada suhu 60 °C selama 24 jam. Plastik biodegradable yang diperoleh dikarakterisasi dengan instrumen *Autograph* (Susilawati, 2011).

Karakterisasi plastik biodegradable

Sifat Mekanik

Pengujian sifat mekanik sampel meliputi uji kuat tarik dan uji elongasi. Film plastik dipotong sesuai dengan standar ASTM-D638 seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bentuk Spesimen Uji Kekuatan Tarik (Susilawati, 2011)

Pengujian dilakukan dengan cara kedua ujung sampel dijepit mesin penguji *tensile*. Selanjutnya dicatat panjang awal dan ujung tinta pencatat diletakkan pada posisi 0 pada grafik. Dinyalakan knob start dan alat akan menarik sampel sampai putus dan dicatat gaya kuat tarik (F) dan panjang setelah putus. Pengukuran elongasi dan modulus Young dilakukan dengan cara yang sama dengan pengujian kuat tarik (Susilawati, 2011).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

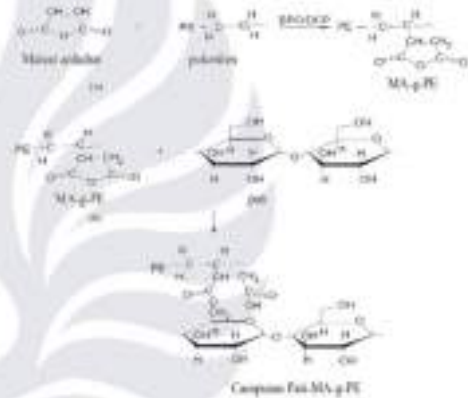
Pembuatan Pati Uwi Ungu

Pati uwi ungu yang diisolasi dari 5 uwi ungu, pati yang diperoleh kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C untuk menghilangkan kadar air. Kemudian diayak dengan ayakan 100 mesh untuk mendapatkan serbuk pati yang halus dan diperoleh pati berwarna coklat sebanyak 600 gram. Pati yang dihasilkan berwarna coklat dan tidak berbau. Hasil uji kualitatif pada pati terjadi pati tersebut memiliki kandungan polisakarida. Hal ini dibuktikan dengan terjadi perubahan warna pati dari coklat menjadi biru kehitaman setelah ditetesi larutan iodium. Hal ini disebabkan karena dalam pati terdapat unit-unit glukosa yang membentuk rantai heliks karena adanya ikatan atau konfigurasi pada tiap unit glukosanya. Bentuk inilah yang menyebabkan warna biru kehitamannya pada kompleks tersebut.

Pembuatan Plastik Biodegradable

Dalam penelitian ini proses pembuatan plastik *biodegradable* dilakukan dengan metode grafting yaitu pencampuran antara bahan yang tidak dapat bercampur dengan menyisipkan gugus fungsi baru. Plastik *biodegradable* yang dihasilkan dalam penelitian ini merupakan plastik yang berasal dari campuran HDPE dan pati uwi ungu dengan penambahan bahan aditif seperti maleat anhidrida, benzoil peroksida, dan gliserol. Polietilen dan pati uwi ungu merupakan bahan utama campuran untuk pembuatan plastik *biodegradable*. Polietilen yang merupakan polimer sintetis berperan sebagai bahan mayor (matriks), sedangkan pati uwi ungu yang merupakan bahan *biodegradable* berperan sebagai bahan minor. Pencampuran antara pati dan polietilen pada tahap awal yang dilakukan adalah melarutkan kantong plastik jenis HDPE dalam xilena. Proses pelarutan dilakukan dengan metode refluks pada suhu 110°C selama 1 jam sampai HDPE larut sempurna. Suhu dipertahankan sampai seluruh proses selesai. Proses pelarutan dan *grafting* dilakukan pada suhu 110°C (Ghaemy 2003). Dalam penelitian Ghaemy (2003) ditemukan bahwa pada suhu 110°C waktu paruh dari benzoil peroksida (BPO) adalah sebesar 18 menit lebih lama dibanding inisiator AIBN yaitu 7 menit. Semakin pendek waktu paruh maka inisiator menghasilkan radikal pada waktu tersebut sehingga radikal-radikal tersebut yang akan mengalami reaksi terminasi sehingga proses grafting tidak akan terjadi. Dalam proses pelarutan dilakukan dengan metode refluks agar proses pelarutan berjalan dengan sempurna karena pelarut yang digunakan mudah menguap sehingga tidak ada pelarut yang terbuang (Mehta & Jain, 2007). HDPE yang telah larut ditambahkan BPO dan maleat anhidrida. Fungsi penambahan BPO adalah menginisiasi rantai polimer sehingga terbentuk radikal bebas. Polimer radikal bebas tersebut kemudian akan bereaksi dengan maleat anhidrida yang ditambahkan sehingga akan terjadi *grafting* antara polimer tersebut dengan maleat anhidrida (Kalambur dan Rizvi, 2006). Fungsi penambahan maleat anhidrat adalah sebagai kompatibilisator. Hal ini karena perbedaan antara sifat mendasar pada pati dengan HDPE dimana pati bersifat polar dan hidrofilik, sedangkan HDPE bersifat nonpolar dan hidrofobik. Dengan adanya maleat anhidrida diharapkan akan meningkatkan interaksi antara HDPE dan pati sehingga dapat dihasilkan poliblen yang kompatibel (Mehta & Jain, 2007). Tahap selanjutnya dilakukan penambahan pati uwi ungu yang diikuti dengan penambahan gliserol

sebagai pemlastis. Penambahan pati kedalam HDPE diharapkan akan memicu terjadinya proses biodegradasi, karena pati merupakan polimer alam yang mudah diuraikan oleh mikroorganisme. Penambahan gliserol sebagai pemlastis bertujuan untuk menurunkan sifat kaku dari pati. Kandungan serat yang tinggi pada uwi ungu menyebabkan kekuatan intramolekuler yang tinggi. Penambahan pemlastis pada material berbasis pati dapat menurunkan kerapuhan dan kekuatan intramolekuler yang tinggi. Penggunaan gliserol dikarenakan gliserol mengandung gugus -OH yang diharapkan mampu tersubstitusi ke dalam pati atau dapat membentuk interaksi ikatan hidrogen. Perubahan struktur ini akan memperbaiki sifat poliblen yang dihasilkan (Kalambur dan Rizvi, 2006). Berikut kemungkinan reaksi yang terbentuk antara HDPE dan pati dengan penambahan bahan aditif ditunjukkan pada Gambar 2



Gambar 2. Mekanisme Pengikatan MA-g-PE dengan Pati (Kalambur dan Rizvi, 2006).

Hasil Karakterisasi Plastik Biodegradable

Hasil Uji Sifat Mekanik

Sifat mekanik plastik merupakan karakteristik utama dan memegang peranan penting. Sifat mekanik yang diuji dalam penelitian ini meliputi kuat tarik, elongasi, dan modulus Young. Kuat tarik merupakan indikasi kekuatan yang paling penting dari suatu bahan. Pengukuran kuat tarik biasanya diikuti dengan pengukuran perpanjangan putus. Perpanjangan putus menentukan keelastisan suatu plastik. Semakin tinggi nilai perpanjangan putus maka plastik tersebut semakin elastis sehingga bahan tersebut dapat ditarik lebih mulur, sedangkan plastik dengan perpanjangan putus yang rendah akan bersifat rapuh (Shah, dkk., 2008). Spesimen plastik dikarakterisasi dengan instrumen autograph dengan standar ASTM-D638. Hasil analisis sifat mekanik plastik secara lengkap disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Sifat Mekanik dari Komposit HDPE dan Pati Uwi ungu

Komposisi		Kuat Tarik (N/mm ²)	Persen Elongasi (%)	Modulus Young (N/mm ²)
HDPE (g)	Pati (g)			
8	2	0,0521	5,3071	0,9817
7	3	0,4521	6,3357	7,1358
6	4	0,4071	4,5857	8,8776
5	5	0,1875	4,4214	4,2413
4	6	0,1125	5,3857	2,0887

Kuat tarik merupakan tegangan maksimum yang dapat ditanggung oleh material sebelum terjadinya perpatahan (Rizal, 2014). Adanya pati menyebabkan menurunnya nilai kuat tarik dari campuran. Semakin banyak jumlah pati yang ditambahkan maka semakin kecil nilai kuat tarik yang dihasilkan. Sama halnya dengan kuat tarik nilai elongasi juga mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya jumlah pati. Penurunan sifat mekanik (kuat tarik dan elongasi) dikarenakan penambahan jumlah pati menyebabkan rendahnya interaksi permukaan antara dua polimer sama halnya dengan kuat tarik dan elongasi nilai modulus Young menurun seiring dengan meningkatnya jumlah pati. Berdasarkan hasil pengujian sifat mekanik yang ditampilkan pada Tabel 1, nilai sifat mekanik optimum adalah pada campuran HDPEpati pada perbandingan 7:3 dengan nilai kuat tarik sebesar 0,4521 N/mm², nilai persen elongasi sebesar 6,3357%, dan nilai modulus Young adalah 7,1358 N/mm². Secara keseluruhan tidak seperti yang diharapkan bahwa nilai kuat tarik dan elongasi pada campuran HDPE-pati uwi ungu menurun seiring meningkatnya jumlah pati serta modulus young dari campuran menurun seiring meningkatnya jumlah pati. Parameter plastik HDPE sebagai plastik komersial memiliki kuat tarik antara 19-39 MPa (Klein, 2011). Selain itu persen elongasi dari plastik komersial adalah sebesar 16,68%. Dengan demikian plastik biodegradable campuran HDPE-pati uwi ungu yang dihasilkan masih belum memenuhi standar sebagai plastik komersial, namun demikian memiliki kelebihan mudah terdegradasi di lingkungan. Oleh karena itu penelitian lebih lanjut perlu dilakukan agar plastik biodegradable tersebut agar dapat digunakan sebagai plastik komersial.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa karakteristik plastik biodegradable campuran

HDPE dan pati uwi ungu terbaik dihasilkan pada perbandingan 7:3 dengan nilai kuat tarik, elongasi, dan modulus Young masing-masing sebesar 0,4521 N/mm²; 6,3357%; 7,1358 N/mm². Plastik biodegradable dengan perbandingan 7:3 memiliki karakteristik yang belum memenuhi standar sebagai plastik komersial, namun dapat didegradasi oleh lingkungan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Universitas Negeri Surabaya yang telah memberikan dukungan dana penelitian ini melalui Hibah Penelitian DIPA mahasiswa tahun 2017.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Billmeyer, F. W. Jr. 1984. Text Book of Polymer Science. New York: John Wiley dan Sons Inc.
- Ghaemy, M. and Roohina, S. 2003. Grafting of Maleic Anhydride on Polyethylene in a Homogeneous Medium in the Presence of Radical Initiator. *Iranian Polymer Journal* 12(1): 21-29
- Kalambur, S. and Rizvi, S. S. H. 2006. An Overview of Starch-Based Plastic Blend from Reactive Extrusion. *Journal of plastic Film and Sheeting*. 22 (1):39-58
- Klein, Rolf. 2011. Laser Welding Plastics. New York: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co KgaA
- Luy, I. 2015. *Pembuatan dan Karakterisasi Plastik Biodegradable dari Komposit HDPE dengan Pati Kulit Singkong*. Skripsi. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya
- Mehta, A. K. and Jain, D. 2007. *Polymer Blends and Alloy Part 1 Compatibilizers a general Survey*. www.Plusspolymers.com (diakses pada 10 Maret 2014)
- Prawiranegara, D. (1996). Daftar Komposisi Bahan Makanan. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. Bhratara. Jakarta.
- Rizal, Yose. 2014. Analisis Pengaruh Media Quench terhadap Kekuatan Tarik Baja AISI1045. *Jurnal APTEK*. 6 (2): 183190
- Shah, A. A., Hasan, F., Hameed, A., & Ahmed, S. 2008. Biological Degradation of Plastic: A Comprehensive Review. *Biotechnology Advances*. 26(2008): 246265
- Susilawati, Mustafa, I., dan Maulina, Desi 2011. Biodegradable Plastic From A Mixture of Low Density Polyethylene (LLDPE) and Cassava Starch with The Addition Of Acrylic Acid. *Jurnal Natural*. 11(2): 69-73
- Theresia, V. 2003. *Aplikasi dan Karakterisasi Sifat Fisik Mekanik Plastik Biodegradable Dari Campuran LLDPE dan Tapioka*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Waryat. 2013. *Rekayasa Proses Produksi Bioplastik Berbahan Baku Pati Termoplastik Dan Polietilen*. Bogor: Institut Pertanian

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas Negeri Surabaya

SEMNAS PPM **2017**



Subtema:
**KUALITAS HIDUP DAN
PENGEMBANGAN SUMBER DAYA**

Membangun Desa Kreatif melalui KKN-PPM di Desa Pelemwatu Gresik

Asidigisianti Surya Patria^{1*}, Siti Mutmainah²

¹ Jurusan Desain, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: asidigisiantipatria@unesa.ac.id

² Jurusan Seni Rupa, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: sitimutmainah@unesa.ac.id

*) Alamat Korespondensi: Email: asidigisiantipatria@unesa.ac.id

ABSTRAK

Berdasarkan hasil pengkajian potensi dan masalah maupun penggalian informasi dan aspirasi dari berbagai pihak, maka prioritas pengembangan Desa Pelemwatu adalah memperluas lapangan kerja dengan menggali potensi daerah. Salah satunya adalah dengan membangun desa kreatif. Diawali dengan memberikan pelatihan ketrampilan kerajinan kepada warga desa terutama yang berusia produktif yaitu: Ibu PKK dan Karang Taruna. Target dari kegiatan KKN adalah mengubah mitra atau khalayak sasaran yaitu ibu-ibu PKK dan Karang Taruna yang awalnya kurang produktif secara ekonomi melalui pelatihan ketrampilan ini diharapkan dapat menjadi produk andalan Desa Pelemwatu. Metode KKN-PPM ini dimulai dengan pemberian pembekalan kepada mahasiswa kemudian pelaksanaan kegiatan pelatihan di Desa Pelemwatu dan diakhiri dengan evaluasi karya dan kegiatan. Luaran (output) yang dihasilkan setelah terlaksananya kegiatan ini adalah produk-produk kerajinan andalan Desa Pelemwatu. Hasilnya para ibu PKK dan Karang Taruna mempunyai kemampuan dan trampil dalam mengayam baik menggunakan bahan alami (enceng gondok dan pelepah pisang) maupun bahan sintetis (kain pita dan tali kor). Hal ini dibuktikan dengan produk kerajinan yang dihasilkan antara lain: dari enceng gondok dan pelepah pisang menghasilkan Kotak tisu dan keranjang sedangkan dari tali kor dengan teknik makrame menghasilkan tas dan dompet.

Kata kunci: KKN-PPM, Kerajinan, Anyam,

ABSTRACT

Based on the assessment results of potential and problems as well as extracting information and aspirations from various parties, the priority of Pelemwatu Village development is to expand employment by exploring the potential of the region. One is to build a creative village. The program started by providing craft skills training to the villagers especially productive age, namely: women and youth organization. The target of KKN activities is to transform the targeted partners or audiences who are initially less productive economically through this skills training is expected to become a mainstay product of Pelemwatu Village. This KKN-PPM method began with briefing to students and then training activities in Pelemwatu Village and it ended with the evaluation of works and activities. The output of this activity is the mainstay handicraft product of Pelemwatu Village. The result is the women and youth of Pelemwatu have the ability or skill in using both the natural ingredients (water hyacinth and banana stem) and synthetic materials (cloth ribbon and cord). This is proved that the handicraft products were produced in the training activities such as: from water hyacinth and banana stem were produced tissue boxes and baskets while from the cord with macrame technique were produced bags and wallets.

Key Words: KKN-PPM, community service learning, craft, macrame

1. PENDAHULUAN

Tidak dapat dipungkiri lagi pembangunan desa telah memasuki cara pandang baru yang bukan hanya melalui peningkatan pertanian dan produksi pangan saja. Industrialisasi juga mulai merambah pedesaan. Hanya saja belakangan ini arah pembangunan desa tidak lagi *top down* hanya atau dari pemerintah lebih tinggi atau pusat tetapi sudah mulai mengarah pada pembangunan berbasis ekonomi dan sosial kreatif. Pembangunan ekonomi dan sosial kreatif ini menekankan pada pembangunan atau pemberdayaan yang dimiliki oleh desa sendiri bukan dari pemerintah pusat saja.

Pendekatan pembangunan pedesaan yang berbasis pada ekonomi dan sosial kreatif menganut

slogan tentang “*local identity (local branding) within global homogeneity*” yang arusnya mulai menguat di tahun 1990an. Pengembangan ekonomi khas mulai berkembang dan dikembangkan di desa-desa di Indonesia. Tersebutlah desa bordir di Tasikmalaya Jabar. Desa kain songket Pandai Sikek di Bukittinggi Sumbar. Desa tenun di Wajo Sulsel. Desa tenun ikat di Desa Sade atau Desa Sukarare NTB. Desa ukiran kayu di Jepara Jateng. Desa tembikar di Kasongan DIY. Desa sambal di Cibiuk Garut Jabar. Kawasan batik di Yogya dan Solo. Ekonomi kreatif pedesaan (sekaligus ekonomi wilayah pun demikian) bertumbuh dan bertambahnya kapasitas ekonomi masyarakat desa melalui “nilai jual ekonomi kreativitas” yang dihasilkan dan direspons oleh

konsumen. Kesejahteraan ekonomi material penduduk desa meningkat (Dharmawan, 2014).

Menurut Dharmawan (2014) Ciri-ciri sistem ekonomi pedesaan yang berbasis pada kreativitas atau berdasar olah-kreatif adalah sebagai berikut: pertama adanya olah-imajinasi dan muatan seni yang tinggi. Kedua, barang kreatif diproduksi secara lokalistik. Ketiga, tidak menganut prinsip produksi masal. Keempat, adanya semangat melawan kekuatan hegemonik dari ekonomi neoliberalisme global dalam memproduksinya. Karenanya, produk ini hanya bisa didapat dengan cara mendatangi lokasinya. Kelima, barang kreatif itu bentuknya bisa musik, kuliner/produk pangan, pakaian, tontonan, pernah-pernik kerajinan tangan. Keenam, dilihat dari skala usahanya biasanya UKM – usaha kecil menengah. (<http://bisniskeuangan.kompas.com>)

Menteri Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi Marwan Jafar menyatakan bahwa Komunitas kreatif menjadi hal penting untuk memperkuat akselerasi pemberdayaan masyarakat desa. Kementeriannya menjadikan pemberdayaan masyarakat sebagai salah satu poin kunci dalam mempercepat pembangunan desa. Komunitas ini akan memiliki daya ungkit lebih kuat dibanding hanya memberi pelatihan kepada aparat desa (Primus, 2015).

Bentuk komunitas masyarakat desa, lanjut Marwan, bisa bermacam-macam sesuai kebutuhan desa. Misalnya, dibangun komunitas kreatif anyaman bambu, komunitas perajin kayu, batik, komunitas bengkel kreatif tukang becak dan tukang ojek, termasuk komunitas kesenian masyarakat.

Tujuan utama dari program KKN-PPM adalah untuk memberikan pengalaman kepada mahasiswa dalam keikutsertaannya dalam proses pembangunan. Kegiatan ini diharapkan akan membuka wawasan mahasiswa serta dapat dijadikan sebagai wahana dalam proses pematangan berfikir, bertindak dan mengambil keputusan terhadap sesuatu yang akan atau telah direncanakan. Tujuan yang hendak dicapai dengan dilaksanakannya program KKN adalah sebagai berikut: 1) Meningkatkan kepedulian mahasiswa terhadap masyarakat di luar kampus khususnya di daerah pedesaan terutama di Desa Pelemwatu Kecamatan Menganti Kabupaten Gresik. 2) Meningkatkan partisipasi masyarakat Desa Pelemwatu Kecamatan Menganti Kabupaten Gresik untuk membangun desanya

Pada pelaksanaan KKN-PPM ini mengutamakan penerapan teori dan praktek seni rupa berupa pelatihan-pelatihan ketrampilan kerajinan dan

pengembangan produk kerajinan yang berbahan baku alami ataupun sintetis yang mudah ditemui di sekitar desa Pelemwatu Kecamatan Menganti Kabupaten Gresik. Selain memberikan pelatihan ketrampilan kerajinan bagi Ibu-ibu PKK dan Karang Taruna di Desa Pelemwatu. Berawal dari pelatihan ketrampilan kerajinan diharapkan warga Desa Pelemwatu umumnya atau para peserta pelatihan tersebut dapat menjadi wirausahaawan-wirausahawan baru yang dapat menunjang kekuatan ekonomi desa.

2. METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan kegiatan KKN-PPM ini mengatasi permasalahan diawali dengan pembekalan Persiapan dan Pembekalan Mahasiswa berikut koordinasi dengan Perangkat Desa Pelemwatu untuk mensosialisasikan Program KKN-PPM Unesa 2017 berupa pengembangan ketrampilan kepada ibu-ibu PKK dan Karang Taruna Desa Pelemwatu. Berikutnya pengembangan ketrampilan Kerajinan Teknik Ayam dan Makrame sebagai pengembangan ekonomi kreatif melalui Produk Kerajinan dengan metode yang diterapkan yaitu: 1) Presentasi, berupa sajian penjelasan Teknik Kerajinan, Bahan dan alat serta proses pembuatan kerajinan. 2) Mendemonstrasi langkah-langkah membuat kerajinan dengan memperagakan langsung di hadapan peserta. Mulai dari persiapan alat dan bahan hingga penyelesaiannya. 3) Latihan, yaitu: menerapkan langsung materi yang telah didapat melalui presentasi dan demonstrasi tersebut dengan latihan langsung menggunakan bahan dan alat yang telah disiapkan. Kegiatan Pelatihan KKN PPM ini dilanjutkan dengan Pendampingan dan Perancangan media Promosi dan Media Sosial dalam Facebook dan Instagram.

3. Hasil Dan Luaran Yang Dicapai

Desa Pelemwatu Kecamatan Menganti Kabupaten Gresik Jawa Timur memiliki total luas 231,572 ha dengan luas tanah sawah terbesar adalah tanah sawah kemudian tegalan dan pekarangan. Tegalan banyak ditumbuhi pohon pisang, Desa Pelemwatu juga memiliki waduk seluas 1ha. Penduduk Desa Pelemwatu berjumlah 4.903 jiwa dengan sekitar 70% nya usia produktif. Menurut data survey klasifikasi kesejahteraan dan kemiskinan secara partisipatif diperoleh data tingkat kemiskinan dan kesejahteraan Desa Pelemwatu adalah 60% nya merupakan KK miskin

Desa Pelemwatu masuk dalam Kecamatan Menganti Kabupaten Gresik. Di Desa Pelemwatu terkenal dengan industri kerajinan anyaman rotan

berupa keranjang, kursi, meja, dan berbagai macam bentuk souvenir. Menganti bagi orang Surabaya lebih dikenal dengan daerah perumahan, yang harganya relatif terjangkau untuk masyarakat menengah ke bawah. Karena memang di Kecamatan ini banyak berdiri kompleks perumahan, yang letaknya sangat strategis karena berbatasan langsung dengan wilayah Kota Surabaya.

Berdasarkan hasil pengkajian potensi dan masalah maupun penggalian informasi dan aspirasi dari berbagai pihak, maka dapat dijelaskan gambaran permasalahan kunci yang dihadapi berikut prioritas penanggulangan masalah serta gambaran potensi unggulan beserta prioritas rencana pengembangannya adalah memperluas lapangan kerja dengan menggali potensi daerah yang dimiliki oleh Desa Pelemwatu. Salah satu potensi pengembangan perluasan lapangan kerja dengan menggali potensi daerah di Desa Pelemwatu adalah memberikan pelatihan ketrampilan kerajinan yang menggali sumber daya Desa Pelemwatu. Ketrampilan kerajinan tersebut diberikan kepada warga desa terutama yang berusia produktif yaitu: Ibu PKK, dan Karang Taruna.

KKN-PPM sebagai sarana ini untuk membantu ibu PKK Desa Pelemwatu mengembangkan kemampuan dan ketrampilan yang menghasilkan produk-produk kerajinan. Melalui KKN-PPM tersebut Ibu PKK diberikan pelatihan-pelatihan untuk meningkatkan ketrampilan yang berkaitan dengan kerajinan. Produk kerajinan yang dihasilkan menggunakan bahan baku yang mudah ditemukan di sekitar rumah warga. Dengan meningkatnya ketrampilan warga dalam berkerajinan yang menghasilkan produk yang bernilai jual. Produk-produk kerajinan yang dihasilkan diharapkan dapat meningkatkan perekonomian keluarga pada khususnya dan dapat menopang perekonomian desa pada umumnya. Hasil jangka panjang yang diharapkan adalah produk-produk kerajinan tersebut dapat menjadi produk unggulan daerah.

Kerajinan anyam merupakan bentuk industry kreatif yang sudah mengakar dalam kehidupan masyarakat Indonesia khususnya. Perkembangan anyam saat ini sudah merambah ke berbagai produk dan bentuk, seperti alat rumah tangga. Hal ini membuktikan bahwa anyaman berpotensi sebagai industri kreatif dengan cakupan dan garapan yang luas (Arifin, 2011).

Sosialisasi program kegiatan KKN-PPM ini dilakukan baik secara formal maupun nonformal. Sosialisasi program secara formal dilakukan melalui agenda bulanan pertemuan PKK Desa Pelemwatu.

Mahasiswa KKN-PPM memberikan pemaparan program KKN-PPM mulai tujuan kegiatan, program kegiatan hingga hasil yang diharapkan. Sedangkan sosialisasi non formal dilaksanakan dengan bertandang ke masing-masing Ketua RW untuk memberikan arahan sasaran peserta pelatihan.

Kegiatan pelatihan ketrampilan kerajinan ini disesuaikan dengan kelompok KKN-PPM masing-masing beserta pesertanya, baik waktu maupun tempatnya. Rupanya para peserta memilih Balai Desa sebagai tempat berkumpul sehingga di Balai Desa digunakan untuk beberapa kelompok sekaligus.

3.1 Pelatihan Teknik Anyam dengan Bahan Alam

Anyaman adalah teknik membuat karya seni rupa yang dilakukan dengan cara menumpang tindihkan (menyilangkan) bahan anyam yang berupa lungsi dan pakan. Lungsi merupakan bahan anyaman yang menjadi dasar dari media anyam, sedangkan pakan yaitu bahan anyaman yang digunakan sebagai media anyaman dengan cara memasukkannya ke dalam bagian lungsi yang sudah siap untuk dianyam. (Patria & Mutmainah, 2015). Bahan-bahan anyaman dapat dibuat dari tumbuh-tumbuhan yang sudah dikeringkan, seperti lidi, rotan, akar, dan dedaunan untuk dijadikan suatu rumpun yang kuat (tampar) (Elizabeth, 1989). Sedangkan alat yang digunakan untuk menganyam masih sangat sederhana seperti pisau pemotong, pisau penipis, dan catut bersungut bundar

Pelatihan menggunakan bahan enceng gondok untuk membuat produk yang bernilai fungsional, dan pelepah pisang dengan teknik anyam dan anyam tempel. Untuk teknik anyam tempel, mulanya peserta diajarkan membuat kerangka dari karton berbentuk kotak untuk kotak tisu. Kemudian mahasiswa memberikan arahan cara menganyam pelepah pisang dan enceng gondok dengan motif anyam sederhana. Setelah anyaman mencukupi, ditempel ke kerangka karton tersebut. Sedangkan untuk teknik anyaman keranjang, peserta diajarkan menganyam sesuai dengan mal (bentuk dasar) nya.

Pelatihan dengan bahan alami dilaksanakan mulai tanggal 5 dan 6 Agustus 2017, setiap hari Sabtu dan Minggu dimulai pukul 09.00 hingga 12.00 dan diikuti oleh ibu-ibu PKK Desa Pelemwatu, Menganti Gresik.



Gambar 1. Pelatihan Kerajinan Anyam Berbahan Alam

3.2 Pelatihan Teknik Anyam dengan Bahan Sintetis

Bahan sintetis yang digunakan dalam pelatihan ini adalah tali kur dengan menerapkan teknik makrame atau simpul menyimpul (Dillmont, ND). Peserta diajarkan membuat simpul sederhana Dimulai dengan membuat simpul kepala (kordon) lalu simpul pipih ganda dan simpul mati (Grenier, 2014). Simpul kepala digunakan sebagai awalan dalam menyimpul tali agar terlihat rapi. Tali yang sudah disimpul kepala (kardon) disimpul lagi dengan simpul pipih ganda untuk menyambung antar kepala atau tali-tali yang dipotong supaya terangkai menjadi satu kesatuan (Soebandi, 2006). Setelah berbentuk datar memanjang kedua ujungnya disimpulkan lagi hingga sambung melingkar kemudian terus disimpul pipih ganda hingga tali habis tersimpul awan mencapai tinggi yang diinginkan.

Pelatihan menggunakan bahan tali kur dengan teknik makrame dilaksanakan mulai tanggal 12, 13 dan 19 Agustus 2017, setiap hari Sabtu dan Minggu dimulai pukul 09.00 hingga 12.00 dan diikuti oleh ibu-ibu PKK Desa Pelemwatu, Menganti Gresik.



Gambar 2. Pelatihan Kerajinan Anyam Berbahan Alam

3.3 Produk Yang Dihasilkan

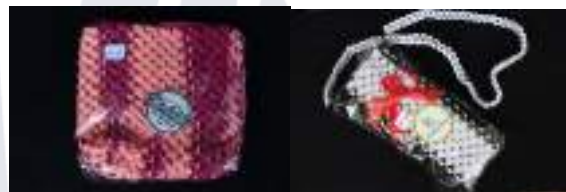
Selama pelatihan berlangsung Ibu PKK di Desa Pelemwatu menghasilkan beraneka produk kerajinan. Produk yang dihasilkan berbahan alami antara lain: tempat tisu, aneka keranjang kecil dan sedang.

Keranjang ini digunakan untuk wadah permen dan buah.



Gambar 3. Produk Kerajinan Anyam Bahan Alam

Sedangkan produk yang dihasilkan dari bahan sintetis yaitu tali kor dengan teknik makrame antara lain dompet, tempat *handphone* dan tas. Berikut produk kerajinan yang dihasilkan ibu-ibu PKK dan Karang Taruna Desa Pelemwatu.



Gambar 4. Produk Kerajinan Makrame

3.4 Penutupan KKN-PPM

KKN-PPM ini ditutup dengan acara Gebyar KKN-PPM dengan judul “Bazaar Kreatif” yang menampilkan seluruh karya ibu-ibu peserta pelatihan. Bazaar ini dibarengkan dengan acara Sedekah Bumi Desa Pelemwatu dan Memperingati Dirgahayu RI yang ke 72 di Balai Desa Pelemwatu. Bazaar ini menampilkan 3 kelompok dengan berbagai macam produk kerajinan dari enceng gondok, pelepah pisang, pita anyam dan tali kor. Setiap kelompok berusaha menarik pembeli sebanyak-banyaknya.



Gambar 5. Bazaar Kreatif

3.5 Proses Pendampingan

Setelah Gebyar KKN-PPM sekaligus Penutupan secara resmi KKN-PPM adalah kegiatan

pendampingan. Kegiatan ini merupakan kegiatan konsultasi karya untuk pengembangan produk kedepannya. Pendampingan diperkirakan akan dilaksanakan sebanyak empat kali pertemuan di masing-masing kelompok. Selama pendampingan bahan dan alat masih disediakan oleh tim pelaksana. Selama proses pendampingan tidak semua peserta mengikuti kegiatan ini, pendampingan karya hanya dilakukan oleh peserta yang benar-benar berminat mengembangkan usaha kerajinan baik berbahan alami, enceng gondok dan pelepah pisang maupun berbahan sintesis, pita kain dan tali kor.

Selama proses pendampingan karya-karya ibu-ibu yang paling menonjol akan digunakan sebagai ilustrasi (foto) media promosi. Media promosi ini diperlukan untuk menunjang pemasaran di kemudian hari. Media promosi yang akan dibuat berupa: brosur, poster, x-banner dan banner. Diharapkan media tersebut dapat digunakan ketika mengikuti pameran-pameran di luar ataupun dipasang di Balai Desa untuk menunjukkan bahwa ibu-ibu PKK dan Karang Taruna Desa Pelemwatu mampu memproduksi teknik anyam dan teknik Makrame berbahan tali kor dan bahan alami.

Selain pelatihan-pelatihan dasar mengenai proses pembuatan produk kerajinan, di Sanggar Kreasi ini warga juga diberikan pelatihan memanfaatkan internet terutama media sosial sebagai media pemasaran yang efektif bagi produk-produk kerajinan tersebut. Produk-produk yang dihasilkan selama pelatihan akan didokumentasikan (difoto) kemudian diunggah di media sosial. Media sosial yang akan digunakan diantaranya: facebook, instagram, pinterst dan blog serta wordpress. Sehingga produk-produk yang dihasilkan di Sanggar Kreasi akan dapat dikenal di luar Desa Pelemwatu.

4. KENDALA DAN SOLUSI

Kendala yang dihadapi menurut mahasiswa adalah peserta yang mayoritas adalah ibu-ibu PKK kesulitan mengatur waktu dalam mengikuti pelatihan secara ajeg. Permasalahan yang terjadi adalah peserta yang hadir pada pertemuan pertama terkadang tidak hadir pada pertemuan berikutnya dan baru hadir pada pertemuan ketiga atau keempat sehingga setiap pertemuan mahasiswa KKN-PPM mengajarkan peserta yang berbeda-beda. Hal ini sedikit menyulitkan mahasiswa KKN-PPM karena harus mengulang-ulang materi yang seharusnya berlanjut. Dampak dari keterlambatan pemberian materi ketrampilan kerajinan anyam ini adalah produk yang dihasilkan peserta sebagian besar tidak selesai tepat

pada waktunya sehingga mahasiswa KKN-PPM harus membantu dalam finishing agar produk kerajinan yang dihasilkan dapat dijual di acara Gebyar KKN-PPM.

Sebagai umpan balik atas terselenggaranya Program Kegiatan KKN-PPM ini dan untuk mengetahui tanggapan peserta terhadap pelatihan yang telah dilaksanakan oleh mahasiswa KKN-PPM di Desa Pelemwatu Tim KKN-PPM menyebarkan Instrumen Respon Masyarakat. Penyebaran Instrumen ini dilakukan ketika kegiatan pendampingan berlangsung. Dari data yang diperoleh mendapat masukan dan evaluasi kinerja mahasiswa KKN-PPM di lapangan. Ibu-ibu peserta pelatihan merasa terbantu dengan adanya modul dan handout yang dibuat oleh Mahasiswa KKN karena mereka bisa melanjutkan berkarya di rumah masing-masing dengan bantuan modul dan handout tersebut. Langkah-langkah yang ditampilkan dalam modul mudah dipahami dan dipraktikkan oleh peserta. Mereka juga terinspirasi untuk membuat karya kerajinan yang ada di gambar-gambar dalam handout tersebut.

Luaran berupa hasil kerajinan yang dihasilkan para peserta yang kesemuanya adalah ibu-ibu menyerupai dengan prototype yang telah dibuat. Ibu-ibu mampu menyelesaikan satu karya kerajinan. Hanya saja kerapiannya masih perlu ditingkatkan. Hal ini disebabkan peserta sebelumnya tidak memiliki ketrampilan sama sekali mengenai teknik anyam dan makrame. Untuk dapat bersaing dengan produk di pasaran masih perlu banyak latihan lagi. Sehingga kedepannya dari hasil wawancara dengan peserta, ibu-ibu mengharapkan pelatihan tingkat lanjut dengan tingkat kesulitan lebih tinggi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, K. K. 2011, *Peluang Bisnis Anyaman*. Bandung: Yrama Widya.
- Dharmawan 2014, <http://inspirasibangsa.com/membangun-masyarakat-pedesaan-berbasis-ekonomi-kreatif/>. Retrieved January 5, 2016, from inspirasibangsa.com: <http://inspirasibangsa.com/membangun-masyarakat-pedesaan-berbasis-ekonomi-kreatif/>
- Dillmont, E. t. n.d., *Macrame*. France: DMC Library.
- Elizabeth. 1989, *Tumbuhan Anyam Indonesia*. Jakarta: Melton Putra.
- Grenier, S. 2014, *Hello Macrame*. Pannsylvania: Fox Chapel Publishing.
- Patria, A. S., & Mutmainah, S. 2015, *Kerajinan Anyam sebagai Pelestarian Kearifan Lokal*. Jurnal Dimensi, 12(1), 1-10. Retrieved from

<http://www.trijurnal.lemlit.trisakti.ac.id/index.php/dimensi/article/view/65>

Primus, J. (Ed.). 2015,

<http://ekonomi.kompas.com/read/2015/09/02/204051526/Penting.Komunitas.Kreatif.Masyarakat.Desa>. Retrieved February 25, 2016, from <http://ekonomi.kompas.com/>: <http://ekonomi.kompas.com/read/2015/09/02/204051526/Penting.Komunitas.Kreatif.Masyarakat.Desa>

Soebandi, B. 2006. Makrame: Kerajinan dengan Tekni Simpul. *Handout Kegiatan Magang Program D2 dan S1 Dosen UNSRI*. Bandung, West Java, Indonesia: Universitas Pendidikan Indonesia.



Studi Pelacakan (*Tracer Study*) Lulusan Prodi S1 Teknik Mesin FT Unesa

Priyo Heru Adiwibowo^{1*)}, Arya Mahendra Sakti², Wahyu Dwi Kurniawan³

¹ Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya Kota. E-mail: priyoheruadiwibowo@unesa.ac.id

¹ Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya Kota. E-mail: aryamahendra@unesa.ac.id

¹ Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya Kota. E-mail: wahyukurniawan@unesa.ac.id

ABSTRAK

Salah satu indikator keberhasilan pendidikan tinggi adalah aspek relevansi. Pada aspek relevansi ini, perguruan tinggi dituntut mampu menghasilkan lulusan yang memiliki daya saing dan siap berkiprah dalam pembangunan. Seberapa besar dan sejauhmana lulusan perguruan tinggi mampu berkiprah dalam pembangunan, hampir sebagian besar perguruan tinggi belum mampu mengungkap secara memadai. Hampir semua perguruan tinggi telah berupaya melakukan penelusuran terhadap lulusannya (*tracer study*), namun hasil yang diperoleh, sebagian besar belum memuaskan. Padahal, hasil dari *tracer study* tersebut sangat dibutuhkan oleh setiap perguruan tinggi untuk mengetahui keberhasilan proses pendidikan yang telah dilakukan terhadap anak didiknya. Bahkan dalam program hibah kompetisi maupun akreditasi selalu mempersyaratkan adanya data hasil *tracer study* tersebut melalui parameter masa tunggu lulusan, persentase lulusan yang sudah bekerja, dan penghasilan pertama yang diperoleh. *Tracer study* merupakan pendekatan yang memungkinkan institusi pendidikan tinggi memperoleh informasi tentang kekurangan yang mungkin terjadi dalam proses pendidikan dan proses pembelajaran dan dapat merupakan dasar untuk perencanaan aktivitas untuk penyempurnaan di masa mendatang. Hasil penelitian didapatkan bahwa rata-rata waktu tunggu lulusan prodi s1 teknik mesin ft unesa untuk memperoleh pekerjaan yang pertama adalah 5,2 bulan. hasil penelitian menunjukkan bahwa serapan alumni lulusan prodi s1 teknik mesin ft unesa di pasar termasuk baik, ini ditunjukkan oleh singkatnya masa tunggu lulusan dalam memperoleh pekerjaan pertama, yaitu kurang dari 3 bulan sebanyak 40 dan 6-12 bulan sebanyak 60%. persentase lulusan prodi s1 teknik mesin ft unesa yang bekerja pada bidang yang sesuai dengan keahliannya sebesar 60%. sedangkan yang bekerja tidak sesuai dengan keahliannya sebesar 40%. hal ini menunjukkan bahwa terdapat kesesuaian antara keahlian lulusan dengan bidang pekerjaannya. sedangkan dari total yang sudah bekerja terdapat 1 orang yang menjadi wirausaha mandiri atau sebanyak sekitar 20%.

Kata Kunci : *Tracer Study*, S1 Teknik Mesin, Lulusan

ABSTRACT

One indicator of the success of higher education is the aspect of relevance. In this aspect of relevance, universities are required to produce graduates who have competitiveness and are ready to take part in development. How big and how far college graduates are able to take part in development, almost most universities have not been able to adequately disclose. Almost all universities have attempted to trace their graduates (*tracer study*), but the results obtained, largely unsatisfactory. In fact, the results of the *tracer study* is needed by every college to know the success of the educational process that has been done to the students. Even in the competition and accreditation grants programs always require data *tracer study* results through the parameters of the waiting period graduates, the percentage of graduates who have worked, and the first income earned. *Tracer study* is an approach that enables higher education institutions to obtain information about possible deficiencies in educational processes and learning processes and can be the basis for planning activities for future improvements. The results showed that the average waiting time for graduates of engineering program for the first job was 5.2 months. The result of the research shows that the absorption of alumni of graduate program of mechanical engineering in the market is good, it is shown by the shortening of graduation period in obtaining the first job, that is less than 3 months as many as 40 and 6-12 months as much as 60%. The percentage of graduates of the ft unesa mechanical engineering program working in a field consistent with their expertise of 60%. While those who work do not match their skills by 40%. This shows that there is a suitability between the expertise of graduates with the field of work. As of the total already working there is 1 person who becomes self-employed or as much as about 20%.

Keywords: *Tracer Study*, S1 Mechanical Engineering, graduates

1. PENDAHULUAN

Salah satu indikator keberhasilan pendidikan tinggi adalah aspek relevansi. Pada aspek relevansi ini, perguruan tinggi dituntut mampu menghasilkan lulusan yang memiliki daya saing dan siap berkiprah

dalam pembangunan. Seberapa besar dan sejauhmana lulusan perguruan tinggi mampu berkiprah dalam pembangunan, hampir sebagian besar perguruan tinggi belum mampu mengungkap secara memadai. Hampir semua perguruan tinggi telah berupaya

melakukan penelusuran terhadap lulusannya (*tracer study*), namun hasil yang diperoleh, sebagian besar belum memuaskan. Padahal, hasil dari *tracer study* tersebut sangat dibutuhkan oleh setiap perguruan tinggi untuk mengetahui keberhasilan proses pendidikan yang telah dilakukan terhadap anak didiknya. Bahkan dalam program hibah kompetisi maupun akreditasi selalu mempersyaratkan adanya data hasil *tracer study* tersebut melalui parameter masa tunggu lulusan, persentase lulusan yang sudah bekerja, dan penghasilan pertama yang diperoleh.

Tracer study merupakan pendekatan yang memungkinkan institusi pendidikan tinggi memperoleh informasi tentang kekurangan yang mungkin terjadi dalam proses pendidikan dan proses pembelajaran dan dapat merupakan dasar untuk perencanaan aktivitas untuk penyempurnaan di masa mendatang. Dengan demikian, informasi yang diberikan oleh lulusan yang berhasil di profesinya diperlukan, misalnya informasi tentang pengetahuan dan penampilan yang relevan (hubungan antara pengetahuan terhadap keterampilan dan tuntutan pekerjaan, area pekerjaan, posisi profesi). Selain itu, para lulusan dapat juga diminta untuk menilai kondisi studi yang mereka alami selama mengikuti proses pendidikan dan pembelajaran. Secara umum, implementasi survei terhadap lulusan mencakup tiga langkah berikut: (1) Pengembangan konsep dan instrument (2) Pengumpulan data (3) Analisa data dan pelaporan.

Seiring dengan upaya untuk melihat sebaran dan pembaruan data alumni Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya (Prodi S1 Teknik Mesin FT Unesa), penulis tertarik untuk mengadakan studi pelacakan (*tracer study*). Data yang dikumpulkan berupa data pribadi dan aktivitas alumni setelah lulus. Data yang diperoleh sangat berguna untuk peningkatan kualitas pembelajaran di Prodi S1 Teknik Mesin FT Unesa.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Makalah yang dikirimkan harus orisinal dan belum pernah dipublikasikan dalam seminar atau jurnal manapun. Makalah ditulis dalam Bahasa Indonesia sedangkan abstrak ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Panjang makalah maksimum 8 halaman termasuk gambar dan tabel. Tidak perlu menulis nomor halaman pada makalah. Sebisa mungkin menggunakan karakter dan gambar putih atau warna tua (*dark*) dalam makalah anda. *File* makalah harus dikirim dalam format yang siap cetak (*doc/docx*) melalui web official Semnas PPM 2017 di

<http://semnasppm.unesa.ac.id/pendaftaran> dilengkapi dengan biodata sesuai dengan formulir yang telah disediakan panitia meliputi: nama lengkap penulis (dengan gelar akademik), tempat dan tanggal lahir, organisasi/ institusi asal, alamat korespondensi (telepon, faksimil, *handphone* dan *email*).

Tracer study alumni ialah penelusuran alumni untuk menggali informasi melalui pengisian kuesioner yang disusun sedemikian rupa untuk tujuan perbaikan kurikulum dan proses pendidikan (Suprayogo, 2011). *Tracer study* merupakan pendekatan yang memungkinkan institusi pendidikan tinggi memperoleh informasi tentang kekurangan yang mungkin terjadi dalam proses pendidikan dan proses pembelajaran dan dapat merupakan dasar untuk perencanaan aktivitas untuk penyempurnaan di masa mendatang. Dengan demikian, informasi yang diberikan oleh lulusan yang berhasil di profesinya diperlukan, misalnya informasi tentang pengetahuan dan penampilan yang relevan (hubungan antara pengetahuan terhadap keterampilan dan tuntutan pekerjaan, area pekerjaan, posisi profesi). Selain itu, para lulusan dapat juga diminta untuk menilai kondisi studi yang mereka alami selama mengikuti proses pendidikan dan pembelajaran. Secara umum, implementasi survei terhadap lulusan mencakup tiga langkah berikut: (1) Pengembangan konsep dan instrument (2) Pengumpulan data (3) Analisa data dan pelaporan (Syafila, 2005).

Teknik Prasuvalu Tracer Study

Analisis Khalayak

Menurut Santoso (2008), sebelum melakukan *tracer study* kita sebaiknya melakukan analisis khalayak. Hal ini karena setiap individu adalah unik. Oleh karena itu, mereka memerlukan pelayanan yang beragam dalam hal apapun, termasuk dalam kegiatan *tracer study*. Untuk mencapai hasil *tracer study* yang maksimal, peneliti harus mengetahui sebanyak-banyaknya tentang calon responden (khalayak) meskipun tidak mungkin menggambarkan seluruh variabel dari khalayak tersebut. Untuk memperlakukan khalayak sebagai personal yang unik diperlukan analisis khalayak, yaitu suatu aktivitas proses pemeriksaan seluruh faktor obyektif/empiris yang berhubungan dengan khalayak, untuk memperoleh pemahaman tentang mereka sebagai responden.

Dalam suatu perencanaan *tracer study*, analisis khalayak merupakan langkah awal yang memulai langkah-langkah kegiatan *tracer study* berikutnya. Dengan analisis khalayak, diharapkan tujuan akhir

tracer study yang dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan khalayak, kondisi atau iklim organisasi, kelompok, dan sistem sosial khalayak. Di damping itu, analisis khalayak akan lebih dapat memanfaatkan potensi-potensi yang ada dan dimiliki oleh mereka. Dengan memahami dalam segi minat pada topik *tracer study* yang akan dilakukan, situasi yang mempengaruhi, kecenderungan, dan organisasi yang dimiliki, dapat membantu dalam mempermudah pelaksanaan kegiatan *tracer study* dan pencapaian tujuannya.

Berdasarkan hasil analisis khalayak, peneliti dapat mengklasifikasikan mereka berdasarkan kepentingan terhadap hasil *tracer study*.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi alumni Jurusan Teknik Mesin FT Unesa yang telah lulus mulai tahun 2016-2017 (1 tahun)

2. Sampel

Jumlah sampel yang diambil dari populasi adalah 16 orang. Teknik pengambilan sampel adalah dengan dokumentasi dilanjutkan dengan teknik *snowball*. Manakala pemilihan sampel telah jenuh (maksimal), maka jumlah pencarian sampel dihentikan. Data dikumpulkan melalui angket/kuesioner terbuka dan tertutup, dengan cara *online* maupun *offline*. *Online* melalui website <http://ft.unesa.net> dan email dikirim melalui apriyoheru@gmail.com, sedangkan *offline* melalui pengiriman surat kepada alumni.

3.2 Metode Studi Pelacakan

Metode yang digunakan untuk studi pelacakan adalah sebagai berikut:

Pendataan secara langsung melalui arsip data jurusan dan buku wisuda.

3.3 Proses Studi Pelacakan

- a. Pendataan secara langsung
Pendataan secara langsung melalui arsip jurusan dan buku wisuda, mendatangi Dunia Usaha/Dunia Industri (DU/DI) tempat alumni tersebut bekerja, berkomunikasi melalui telepon, dan melalui internet (e-mail dan facebook).
- b. Penelusuran alumni
Penelusuran alumni melalui penelitian alumni dilaksanakan dengan proses sebagai berikut:
 - 1) Disusun proposal penelitian tentang penelusuran lulusan.

- 2) Pengumpulan data lulusan.
 - 3) Analisa data hasil penelusuran lulusan.
 - 4) Penyusunan laporan hasil penelitian.
- c. Pembagian form data pekerjaan kepada yudisiawan.
 - 1) Disusun angket tentang bidang pekerjaan yang ditekuni alumni setelah lulus, tempat kerja, waktu pertama kali bekerja, gaji, kesulitan-kesulitan yang dialami.
 - 2) Penyebaran kepada yudisiawan.
 - 3) Pengumpulan angket dari mahasiswa.
 - 4) Analisa data hasil penelusuran.

3.4 Mekanisme Studi Pelacakan

Mekanisme studi pelacakan adalah sebagai berikut:

- a. Dilakukan deskripsi kelebihan dan kekurangan lulusan dari metode-metode penelusuran yang telah dilaksanakan.
- b. Dilakukan analisis persentase untuk data kuantitas.
- c. Dilakukan tindak lanjut berupa perbaikan-perbaikan kualitas pembelajaran serta penyelarasan dan finalisasi kurikulum.
- d. Pemantauan lebih lanjut pelaksanaan perbaikan pembelajaran.

3.5 Teknik Analisis Data

Data yang telah terkumpul dimasukkan ke dalam tabel dalam format microsoft excel, dan ditampilkan dalam bentuk grafik dan persentase. Analisis data menggunakan metode deskriptif, yaitu data yang telah terkumpul diolah, kemudian disajikan melalui tabel, grafik, diagram batang, dan persentase. Hal ini dilaksanakan untuk memberikan gambaran/deskripsi tentang hasil studi pelacakan alumni (*tracer study*).

4. Hasil Dan Pembahasan

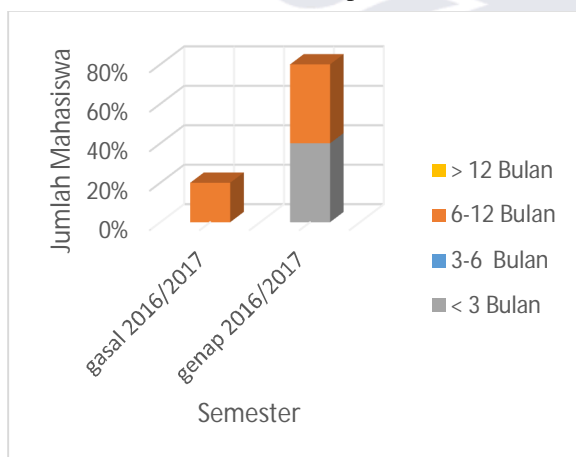
4.1 Masa Tunggu Kerja

Masa tunggu lulusan untuk mendapatkan pekerjaan pertama ditunjukkan oleh data pada lampiran. Masa tunggu untuk mendapatkan pekerjaan tercepat adalah kurang dari 1 bulan, masa tunggu terlama adalah lebih dari 9 bulan dengan masa tunggu rata-rata 5,2 bulan. Selama kurun waktu Semester Gasal Tahun Akademik 2016/2017 hingga Semester Genap Tahun Akademik 2016/2017, sebanyak 40% lulusan memiliki waktu tunggu kurang dari 3 bulan dan 60% lulusan dengan waktu tunggu antara 6-12 bulan. Data yang diperoleh merupakan sampel

dari jumlah lulusan yang bisa dihubungi melalui angket maupun Whatshap dan e-mail.

Gambar 1 menunjukkan persentase lulusan Prodi S1 TM FT Unesa pada tahun akademik 2016/2017 yang cukup tinggi yang mendapatkan pekerjaan pertama antara 6-12 bulan dan yang lebih dari 12 bulan. Kurang cepatnya lulusan untuk dapat terserap di dunia kerja disebabkan karena beberapa faktor, diantaranya kompetensi lulusan yang kurang, dikarenakan proses pembelajarannya kurang berkualitas, kurikulumnya kurang berkembang, *soft skill* mahasiswa rendah, kurangnya jiwa *enterpreneurship*, dan rendahnya kemampuan Bahasa Inggris.

Tingginya persentase lulusan Prodi S1 TM FT Unesa yang mendapatkan pekerjaan pertama kurang dari 3 bulan pada tahun akademik 2016/2017, disebabkan karena semakin terbukanya peluang kerja dan meningkatnya kompetensi lulusan. Dari data yang diperoleh juga memberikan informasi bahwa waktu tunggu lulusan mendapatkan pekerjaan tercepat adalah 0 (nol) bulan karena mahasiswa telah bekerja sebelum lulus dan tetap menekuni pekerjaan tersebut setelah lulus. Perlu diketahui bahwa data alumni yang ada sudah representatif karena sampelnya telah mencapai 30% dari populasi sehingga telah didapatkan data alumni dan respon *user* (pengguna lulusan) dari sekolah atau perusahaan.



Gambar 1. Persentase lulusan Prodi S1 TM FT Unesa dan lamanya waktu mendapatkan pekerjaan pertama

4.2 Kesesuaian Keahlian dengan Bidang Kerja

Untuk melihat kesesuaian keahlian lulusan dengan bidang kerja dapat dilihat dari asal program studinya, lalu mencocokkan dengan bidang pekerjaan saat pertama kali diperoleh.

Dari hasil penelitian ditunjukkan bahwa persentase lulusan JTM FT Unesa yang bekerja pada bidang yang sesuai dengan keahliannya sebesar **60%**. Sedangkan yang bekerja tidak sesuai dengan keahliannya sebesar 40 %. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat kesesuaian antara keahlian lulusan dengan bidang pekerjaannya.

Sedangkan untuk lebih detailnya diantara yang sudah bekerja yang melanjutkan studi ke jenjang selanjutnya beasiswa LPDP dengan sebanyak 1 orang dari 5 orang atau sekitar 20%.

Sedangkan dari total yang sudah bekerja terdapat 1 orang yang menjadi Wirausaha mandiri atau sebanyak sekitar 20%.

5. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah, hasil penelitian, dan analisis data, maka simpulan penelitian ini adalah:

1. Rata-rata waktu tunggu lulusan Prodi S1 Teknik Mesin FT Unesa untuk memperoleh pekerjaan yang pertama adalah 5,2 bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serapan alumni lulusan Prodi S1 Teknik Mesin FT Unesa di pasar termasuk baik, ini ditunjukkan oleh singkatnya masa tunggu lulusan dalam memperoleh pekerjaan pertama, yaitu kurang dari 3 bulan sebanyak 40 dan 6-12 bulan sebanyak 60%.
2. Persentase lulusan Prodi S1 Teknik Mesin FT Unesa yang bekerja pada bidang yang sesuai dengan keahliannya sebesar 60%. Sedangkan yang bekerja tidak sesuai dengan keahliannya sebesar 40%. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat kesesuaian antara keahlian lulusan dengan bidang pekerjaannya.
3. Sedangkan dari total yang sudah bekerja terdapat 1 orang yang menjadi Wirausaha mandiri atau sebanyak sekitar 20%.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Marzuki. 2000. *Metodologi Riset*. Yogyakarta: Bagian Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia Yogyakarta (BPFUE-UII).
- Santoso, Urip. *Teknik Prasarvai Tracer Study*. (Online) (<http://uripsantoso.wordpress.com/2008/04/08/teknik-prasarvai-tracer-study/>, diakses 27 Februari 2010).
- Suprayogo, Didik dkk. 2011. *Manual Prosedur Tracer Study*. Malang: Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, (Online) (<http://tracerstudy.ub.ac.id/alumni/index.html>, diakses 21 Agustus 2011).
- Syafila, Mindriyani. 2005. *Tracer Study*. (Online) (<http://digilib.itb.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jbptitbpps-gdl-clipp-2005mindrianys-1781>, diakses 12 Januari 2011).



Persepsi Masyarakat Terhadap Perkembangan Olahraga Modern

Nurhasan¹, Bayu Agung Pramono¹, Hijrin Fitroni¹

Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: nurhasan007@unesa.ac.id

ABSTRAK

Menjaga dan meningkatkan kebugaran adalah salah satu kunci menurunnya penyakit metabolik dan merupakan solusi untuk meningkatkan produktifitas kerja. Kebugaran didapat dengan proses latihan fisik yang terprogram, sedangkan pemrograman latihan yang benar belum bisa dilakukan oleh masyarakat umum. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengetahuan masyarakat tentang olahraga. Pada penelitian ini, 160 orang terlibat dengan kategori umur 14 – 19 tahun yang berasal dari kota Surabaya, Malang, Kediri dan Lumajang. Peneliti menggunakan analisis statistic deskriptif untuk menyimpulkan hasil penelitian, dimana data penelitian didapat dari data kuisioner. Hasil penelitian mendapatkan bahwa 53% sampel yang memiliki pengetahuan tentang olahraga, lebih dari 15% informasi tentang olahraga juga tersebar dari beberapa sumber seperti guru olahraga hingga internet, 60% subjek menyimpulkan olahraga sebagai kebutuhan hidup, lebih dari 50% masyarakat menginginkan adanya sebuah program yang bisa memberikan informasi tentang kalori, menu latihan dan komunitas olahraga selanjutnya 60% masyarakat membutuhkan sebuah aplikasi android untuk membantu kegiatan latihan fisik. Kesimpulan: untuk meningkatkan pengetahuan olahraga kebugaran, masyarakat jawa timur membutuhkan informasi olahraga yang data dengan mudah untuk dimengerti salah satunya dengan program kebugaran dalam bentuk aplikasi android.

Kata kunci: kebugaran, produktifitas, aplikasi android

1. PENDAHULUAN

Saat ini pelatih, atlet, dan masyarakat mulai sadar akan pentingnya mengetahui status kebugaran. Seorang pelatih ingin mengetahui status kebugaran atlet karena mereka ingin atletnya terhindar dari resiko terjadinya cedera dan berguna untuk menyusun sebuah program latihan yang tepat untuk atletnya. Atlet menggunakan status kebugaran sebagai bahan evaluasi diri tentang perkembangan fisik yang ingin mereka capai dan peningkatan kondisi fisik akan membuat mereka jauh lebih percaya diri dalam berlatih. Sedangkan masyarakat sangat perlu mengetahui tingkat kebugaran mereka karena berhubungan dengan resiko terhadap terjadinya resiko munculnya sebuah penyakit.

Masyarakat cenderung menginginkan sebuah cara yang mudah dan terupdate dalam mengetahui dan memonitor status kebugaran. Perkembangan teknologi Smartphone menjadi sebuah fenomena yang menghasilkan manfaat yang positif dalam memenuhi kebutuhan masyarakat yang ingin didapat secara cepat akan tetapi memiliki sebuah standart yang tinggi. Smartphone membuat sebuah status kebugaran menjadi lebih mudah untuk diketahui karena sebuah rumus bisa dikeas menjadi sebuah program yang secara mudah dapat memprediksi status kebugaran. Saat ini belum adanya sebuah standart untuk status kebugaran orang Indonesia khususnya masyarakat jawa timur menjadi sebuah masalah yang harus di pecahkan dan ditemukan solusinya, agar masyarakat menjadi lebih percaya diri

dan tidak salah menafsirkan status kebugaran mereka melalui program android atau penghitungan manual.

2. METODE PELAKSANAAN

Subjek berasal dari 4 kota besar yang ada dianggab mewakili Jawa timur yaitu Surabaya, Kediri, malang dan lumajang. Setiap Kota diwakili subjek sejumlah 40 orang dengan kategori umur 14 hingga 19 tahun. Setiap sampel akan mengisi kuisioner yang telah diberikan oleh tim peneliti.

3. HASILDAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Tabel 1. Pengetahuan Masyarakat Tentang Olahraga

	Jawaban		
	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Respon Masyarakat	53%	41%	6%

Tabel 1. Menjelaskan bahwa setengah dari masyarakat jawa timur memiliki pengetahuan tentang olahraga yang dalam penelitian ini dijabarkan mengenai manfaat olahraga, pemilihan olahraga hingga pemrograman latihan fisik. Tetapi hampir setengah masyarakat jawa timur belum mengetahui manfaat olahraga yang diartikan sebagai mereka melakukan aktifitas fisik karena mengikuti sebuah kegiatan olahraga suatu instansi belum merupakan sebuah kebutuhan. Sisanya kurang dari 10% menyatakan mereka tidak mengetahui sama sekali

manfaat olahraga itu sendiri dan enggan untuk melakukan aktifitas fisik olahraga.

Tabel 2. Informasi Olahraga

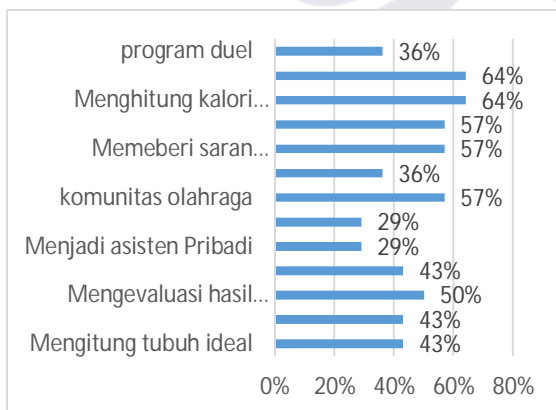
Sumber informasi	Respon Masyarakat
Guru	21%
Internet	16%
Orang Tua	16%
Teman	16%
Televisi	11%
Koran	8%
Majalah	6%
Instruktur senam	3%
Instruktur Fitnes	3%

Tabel 2. Memberikan informasi bahwa lebih dari 15% masyarakat jawa timur memperoleh informasi yang berkaitan dengan olahraga berasal dari teman, orang tua, internet dan Guru, sedangkan kurang dari 12% berasal dari televisive, Koran, majalah, instruktur senam dan instruktur fitness.

Tabel 3. Kebutuhan Olahraga

	Respon Masyarakat
Sangat Setuju	30%
Setuju	60%
Kurang Setuju	10%
Tidak Setuju	0%

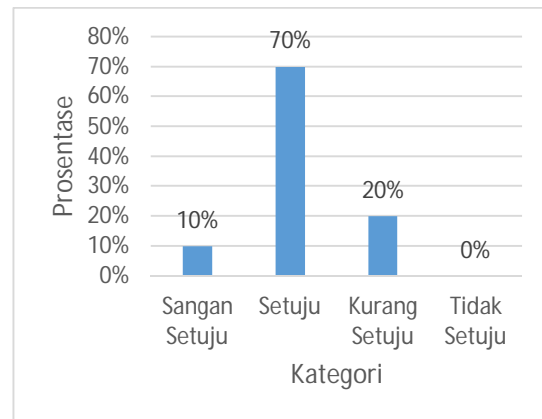
Masyarakat sangat ingin menjadikan olahraga sebagai bagian dari kebutuhan hidup. Tabel 3. Menjelaskan 90% masyarakat merespon positif bahwa olahraga merupakan sebuah kebutuhan sedangkan sisanya 10% merespon olahraga belum merupakan sebuah kebutuhan yang harus dipenuhi.



Gambar Diagram 1. Indikator-indikator kebugaran yang diinginkan Masyarakat

Diagram 1. Memberikan informasi tentang kebutuhan item menu android oleh masyarakat jawa timur dimana program android yang dibutuhkan adalah mengevaluasi hasil latihan fisik, adanya jaringan komunitas olahraga yang terbentuk,

pemberian saran latihan da nutrisi, memberikan informasi kalori yang digunakan dan yang terakhir adalah tips jitu untuk memulai program latihan.



Gambar Diagram 2. Kebutuhan Aplikasi android

Diagram 2. Memberikan informasi bahwa lebih dari 70 persen masyarakat jawa timur sangat setuju dikembangkannya program android utamanya berdsarkan karakteristik budanya Indonesia yang pada saat ini diwakili oleh Jawa Timur.

3.2 Pembahasan

Saat ini olahraga sudah menjadi kebutuhan primer bagi seluruh manusia, akan tetapi kebutuhan primer yang berbentuk skunder karena masyarakat tidak sadar akan kebutuhan ini. Munculnya berbagai macam penyakit metabolik pada kelas masyarakat bawah hingga menengah dan atas menjadi sebuah masalah yang harus dipecahkan. Metabolic syndrome (MetS) adalah suatu kondisi akumulasi faktor risiko asal metabolik atau masalah kesehatan yang berhubungan dengan metabolisme tubuh (Laaksonen, 2002 dan Lorenzo, 2003). Faktor risiko meliputi obesitas sentral, hipertensi, resistensi insulin, toleransi glukosa terganggu dan dyslipidemia (Laaksonen, 2002, Rennie, 2003, dan Halldin, 2007).

Fenomena ini memiliki hubungan seperti hasil penelitian ini, dari tingkat pengetahuan masyarakat jawa timur memiliki rasio yang berimbang antara masyarakat yang paham tentang olahraga dengan yang tidak. Dari tingkat pengetahuan inilah bisa merupakan faktor meningkatnya angka penyakit metabolik di Indonesia (kemenkes, 2014). Masyarakat perlu diberikan sebuah edukasi kebutuhan olahraga pada aktivitas sehari-hari langsung maupun tidak langsung. Secara langsung bisa melalui sebuah penyuluhan dari dinas kesehatan hingga akademisi dalam bidang olahraga maupun kesehatan, sedangkan secara tidak langsung bisa melalui buku, hingga sebuah aplikasi android yang sekarang sedang marak di masyarakat.

Hal yang perlu dicermati dari hasil penelitian adalah tingkat pengetahuan masyarakat yang rendah akan tetapi pada kenyataannya masyarakat membutuhkan sebutuh atau menjadikan olahraga sebagai kebutuhan primer. Mulai dari malas, capek, bosan, tidak punya peralatan, tidak ada waktu, dan sebagainya merupakan alasan mengapa masyarakat enggan melakukan olahraga (kompas, 2013). Hal senada juga ditulis di www.cleo.co.id yang memberikan berbagai info kesehatan di Indonesia menyatakan ada lima hal yang menyebabkan masyarakat malas berolahraga adalah, merasa tidak ada waktu, tidak suka olahraga, mengidap penyakit berbahaya, malu dan merasa diet merupakan jalan terbaik untuk mendapatkan tubuh yang ideal.

Sehingga solusi adanya sebuah pengembangan sebuah program android sangat dibutuhkan karena dengan memperhatikan bahwa aplikasi android merupakan aplikasi yang sangat familiar di Indonesia, segala informasi data dengan mudah dibagi melalui aplikasi ini dan tentunya bisa membuat komunitas olahraga secara cepat. Memiliki rasa keterhubungan dan berafiliasi dengan sesuatu atau orang lain memiliki manfaat positif bagi kesejahteraan mental (Kompas, 2015).

Masyarakat setuju apabila program android dikembangkan pada beberapa aitem seperti mengevaluasi hasil latihan fisik, adanya jaringan komunitas olahraga yang terbentuk, pemberian saran latihan dan nutrisi, memberikan informasi kalori yang digunakan dan yang terakhir adalah tips jitu untuk memulai program latihan.

4. SIMPULAN

Untuk meningkatkan pengetahuan olahraga kebugaran, masyarakat jawatimur membutuhkan informasi olahraga yang data dengan mudah untuk dimengerti salah satunya dengan program kebugaran dalam bentuk aplikasi android. Aplikasi android dikembangkan untuk mempermudah masyarakat untuk melakukan aktifitas olahraga dengan rutin.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Grundy S M, Cleeman J I, Daniels S R, Donato K A, Eckel R H, Franklin B A and Spertus J A 2005 Diagnosis and management of the metabolic syndrome *Circulation* **112** (17) 2735-2752
- Alberti K G M M, Eckel R H, Grundy S M, Zimmet P Z, Cleeman J I, Donato K, ... Smith S C 2009 Harmonizing the metabolic syndrome *Circulation* **120** (16) 1640-1645.
- Rennie K L, McCarthy N, Yazdgerdi S, Marmot M and Brunner E 2003 Association of the metabolic syndrome with both vigorous and moderate physical activity *International journal of epidemiology* **32** (4) 600-606
- Halldin M, Rosell M, De Faire U, & Hellénus M L 2007 The metabolic syndrome: prevalence and association to leisure-time and work-related physical activity in 60-year-old men and women *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases* **17** (5), 349-357
- <http://www.pusdatin.kemkes.go.id/folder/view/01/structure-berita-dan-informasi-rilis-berita.html> diakses pada 10 oktober 2017
- <http://lifestyle.kompas.com/read/2015/02/06/170000323/Sehat.dan.Bahagia.dengan.Menjadi.Fans.Klub.Olahraga> diakses pada 10 oktober 2017
- <http://health.kompas.com/read/2013/10/22/1142252/Inilah.Penyebab.Banyak.Orang.Malas.Olahraga> diakses pada 10 oktober 2017
- <https://www.cleo.co.id/helath-fitness/5-alasan-anda-malas-berolahraga> diakses pada 10 oktober 2017

Formulasi dan Uji Efektivitas Sediaan Shampo Anti Ketombe Ekstrak Kedelai (*Glycine max*)

Risa Eka Ichwanah¹, Novi setiorini², Rofiqo Ayu Limara³

¹Pendidikan IPA, UNESA, Surabaya.:

Email : ¹risaichwanah@mhs.unesa.ac.id, ²novisetiorini@mhs.unesa.ac.id, ³rofiqolimara@mhs.unesa.ac.id

ABSTRAK

Ketombe merupakan keadaan rusaknya kulit kepala yang dikarakterisasi dengan terjadinya pengelupasan lapisan tanduk secara berlebihan dari kulit kepala membentuk sisik-sisik yang halus dengan penyebabnya yakni jamur *Pityrosporum ovale*. Kedelai merupakan sayuran yang mengandung senyawa anti jamur, yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid dan steroid. Penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi sediaan shampo anti ketombe ekstrak kedelai dengan tiga variasi konsentrasi yakni 2%, 4% dan 6%, menguji stabilitas fisik sediaan shampo, dan menguji pengaruh peningkatan konsentrasi ekstrak kedelai pada sediaan shampo anti ketombe terhadap daya hambat ketombe. Formula 3 menghasilkan shampo berwarna coklat kehitaman dengan bau khas kedelai yang lebih kuat dibandingkan dengan formula 1 dan 2. Nilai pH shampo ekstrak kedelai 2% pH 8,3; 4% pH 8,3; dan 6% pH 8,1, nilai pH shampo masih sesuai dengan syarat mutu nilai pH shampo menurut Standar Nasional Indonesia berkisar 5,0-9,0. Tinggi busa shampo ekstrak kedelai 2% sebesar 1,5cm; 4% sebesar 1,7cm; dan 6% sebesar 2,1cm. Tinggi busa sesuai standart shampo yang bagus adalah 1,3-22cm. Hasil perhitungan skor uji hedonik warna menunjukkan bahwa panelis memberi skor tertinggi pada soybean shampo dengan formula I (2%) dan formula III (6%), kemudian pada urutan kedua adalah shampo dengan formula II (4%). Hasil perhitungan skor uji hedonik bau menunjukkan bahwa panelis memberi skor tertinggi pada soybean shampo dengan formula I (2%), formula II (4%), dan skor terendah formula III (6%). Berdasarkan uji efektivitas shampo dengan menguji pada beberapa responden membuktikan bahwa sediaan shampo ekstrak kedelai dengan konsentrasi ekstrak kedelai sebesar 6% memiliki daya hambat paling efektif untuk mengatasi ketombe pada kulit kepala dibanding dengan sediaan shampo dengan ekstrak kedelai 2% dan 4%. Hasil penelitian membuktikan bahwa kedelai dapat diformulasikan sebagai sediaan shampo anti ketombe yang memenuhi persyaratan seperti organoleptik, pH, dan tinggi busa. Dengan demikian, harapan dari produk ini dapat dipertandingkan dengan produk shampo yang telah mempunyai brand bahwa "Soybean Shampoo" mampu mengatasi masalah rambut berketombe.

Kata Kunci: kedelai, ketombe, shampo anti ketombe, uji efektivitas, pH, tinggi busa, uji hedonik

ABSTRACT

Dandruff is a condition of damage to the scalp that is characterized by the occurrence of excessive peeling of the horn layer from the scalp to form fine scales with the cause of the *Pityrosporum ovale* fungus. Soybean is a vegetable that containing antifungal compounds, namely alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, triterpenoids and steroids. The aim of this research is to make the formulation of anti dandruff shampoos extract of soybean with three variations of concentration are 2%, 4% and 6%, test the physical stability of shampoo, and test the effect of increasing the concentration of soybean extract on anti dandruff shampoos preparations on dandruff inhibition. Formula 3 produce a blackish brown shampoo with a stronger soy-based odor compared to formula 1 and 2. The pH value of 2% soybean extract is 8.3; 4% pH is 8.3; and 6% pH is 8.1, pH value of shampoo is still in accordance with quality requirement of pH value of shampoo according to Indonesian National Standard ranged from 5.0-9.0. High foam shampoo soy extract 2% at 1.5cm; 4% of 1.7cm; and 6% by 2.1cm. High foam according to standard good shampoo is 1.3-22cm. The result of color hedonic test score showed that the panelists gave the highest score on soybean shampoo with formula I (2%) and formula III (6%), then in second order was shampoo with formula II (4%). The results of the hedonic odor test score showed that the panelists gave the highest score on soybean shampoo with formula I (2%), formula II (4%). The results of the hedonic odor test score showed that the panelists gave the highest score on soybean shampoo with formula I (2%), formula II (4%), and the lowest score of formula III (6%). Based on the test of shampoo effectiveness by testing on some respondents to prove that soybean shampoo extract with soybean extract concentration of 6% has the most effective inhibition to overcome dandruff on the scalp compared with shampoo preparation with 2% and 4% soy extract. The results prove that soybeans can be formulated as dosage anti-dandruff shampoo that meets the requirements such as organoleptic, pH, and high foam. Thus, the expectations of this product can be compared with shampoo products that have a brand that "Soybean Shampoo" is able to overcome the problem of dandruff hair.

Keywords: soybean, dandruff, anti dandruff shampoo, effectiveness test, pH, high foam, hedonic test,

1. PENDAHULUAN

Kedelai atau kacang kedelai adalah salah satu tanaman polong-polongan yang menjadi bahan dasar banyak makanan dari Asia Timur seperti kecap, tahu, dan tempe. Tanaman kedelai termasuk jenis tanaman yang relatif mudah untuk ditanam di lahan sawah maupun lahan kering (ladang) karena tidak tergantung pada iklim tertentu.

Masalah yang masih merupakan penyebab kerpercayaan diri seseorang berkurang dalam beraktivitas ialah rambut berketombe (Mahataranti, 2012). Ketombe merupakan suatu keadaan anomali pada kulit kepala yang dikarakterisasi dengan terjadinya pengelupasan lapisan tanduk secara berlebihan dari kulit kepala membentuk sisik-sisik yang halus (Sukandar dkk, 2006).

Dari penelitian yang dilakukan oleh Rafiq et.al (2014) mikroorganismenya yang terdapat pada ketombe yang diambil dari 35 sampel ialah *Malassezia furfur*, *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, *Penicillium*, *Microsporum* dan *Trichophyton*. *Candida albicans* di kulit kepala juga dapat menyebabkan rambut rontok sehingga terjadi alopesia, kulit bersisik dan terasa gatal. Jamur ini sebenarnya merupakan flora normal di kulit kepala, namun pada kondisi rambut dengan kelenjar minyak berlebih, jamur ini dapat tumbuh dengan subur dan bersifat patogen (Figueras, 2000).

Kedelai memiliki kandungan zinc yang dapat mengatasi rambut berketombe. Kandungan zinc pada kedelai juga bermanfaat untuk menutrisi rambut agar kuat dan sehat. Pengolahan kedelai sebagai shampo dapat dimanfaatkan untuk mengatasi rambut berketombe serta menjadikan rambut kuat dan sehat.

Di Indonesia, perkembangan pengobatan telah mengarah kembali ke sistem pengobatan tradisional karena terbukti lebih aman dan tidak menimbulkan efek samping seperti obat kimia (Mahataranti, 2012). Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya membuktikan bahwa ekstrak etanol kedelai dengan konsentrasi 20% terbukti memiliki efek daya hambat terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* yang merupakan jamur penyebab timbulnya ketombe pada rambut (Arundhina, 2014).

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan bahan berupa kedelai. Bahan kimia yang digunakan, yaitu: etanol 90%, sodium lauril sulfat (SLS), Dietanolamida

(DEA), NaCl, Na₂CO₃, nipagin, texapon, aquadest, parfum (lavender).

Peralatan yang digunakan antara lain pisau, labu erlenmeyer, pH meter, alat-alat gelas untuk analisis, tabung reaksi, pipet mikro, Erlenmeyer, dan evaporator.

3. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan dilakukan selama 6 bulan. diadakan 2-3 kali dalam 1 minggu, dimulai dari persiapan bahan dan peralatan, pencarian bahan baku, pengolahan bahan, pengujian, dll sehingga dihasilkan produk yang diinginkan.

Metode pelaksanaan yang digunakan dalam pencapaian penelitian ini dapat disajikan melalui diagram alur berikut:



Gambar 1. Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah pelaksanaan penelitian sebagai berikut :

2.1. Persiapan Bahan Baku

Kegiatan dimulai dari pencarian bahan baku kedelai yang baik di sekitar Pasar local terdekat. Tahapan ini merupakan kegiatan mulai dari proses pencucian bahan baku, hingga bahan baku siap untuk dilakukan pengolahan.

2.2. Pengolahan

Tahapan ini merupakan rangkaian proses pengolahan bahan mentah dari kedelai, selanjutnya diolah menjadi shampo.

a. Pembuatan ekstrak

Kedelai yang digunakan untuk penelitian diperoleh dan dikumpulkan dari pedagang di pasar Tanggulangin. Sebanyak 450 g serbuk kedelai dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian direndam dengan larutan etanol 96% sebanyak 2.250 mL, ditutup dengan *aluminium foil* dan dibiarkan selama 5 hari sambil sesekali diaduk. Setelah 5 hari, sampel yang direndam

tersebut disaring menggunakan kertas saring menghasilkan filtrat 1 dan ampas 1. Ampas yang ada kemudian ditambah dengan larutan etanol 96% sebanyak 1.350 mL, ditutup dengan *aluminium foil* dan dibiarkan selama 2 hari sambil sesekali diaduk. Setelah 2 hari, sampel tersebut disaring menggunakan kertas saring menghasilkan filtrat 2 dan ampas 2. Filtrat 1 dan 2 dicampur menjadi satu lalu dievaporasi menggunakan *rotary evaporator*, sehingga diperoleh ekstrak kental yang dihasilkan dibiarkan pada suhu ruangan hingga seluruh pelarut etanol menguap.

b. Formulasi Shampo

Formulasi ekstrak kedelai menjadi bentuk sediaan shampo anti ketombe terdiri dari zat aktif berupa ekstrak etanol kedelai pada berbagai tingkat konsentrasi yaitu 2% (F1), 4% (F2), dan 6% (F3) serta zat tambahan

2.3. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk membuktikan soybean shampoo apakah baik untuk digunakan, baik penelitian di laboratorium maupun menguji secara langsung di rambut.

a. Uji Fitokimia Ekstrak

Uji Alkaloid dilakukan dengan melarutkan 1 gram ekstrak dengan 100 ml air kemudian dipanaskan dan dididihkan selama 5 menit lalu disaring. Sebanyak 2 ml filtrat ditambahkan 1 ml asam klorida pekat dan 9 ml aqudest. Campuran dipanaskan di penangas air selama 2 menit, didinginkan, disaring, kemudian dibagi dalam 3 tabung reaksi. Tabung pertama ditambahkan pereaksi Mayer, hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya endapan jingga. Pada tabung kedua ditambahkan pereaksi wegner, hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya endapan coklat kehitaman. Sedangkan pada tabung ketiga ditambahkan pereaksi Dragendorf, hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya endapan berwarna putih.

Uji Flavonoid dilakukan dengan melarutkan 1 g ekstrak dengan 100 ml air kemudian dipanaskan dan dididihkan selama 5 menit lalu disaring. Sebanyak 5 ml filtrat ditambahkan 1 gram serbuk magnesium dan 10 ml larutan asam klorida pekat. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah jingga sampai merah ungu.

Uji Tanin dilakukan dengan melarutkan 1 g ekstrak dengan 100 ml air kemudian ditambah

gelatin 1% dan NaCl 10%. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna coklat kehijauan/kehitaman.

Uji Saponin dilakukan dengan melarutkan 1 g ekstrak dengan 100 ml air kemudian dipanaskan dan dididihkan selama 5 menit lalu disaring. Sebanyak 10 ml filtrat dikocok dalam tabung reaksi, ditambahkan 10 ml air panas dan didinginkan kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 menit. Hasil positif ditunjukkan apabila pada penambahan 1 tetes asam klorida pekat buih tidak hilang.

Uji Steroid dilakukan dengan melarutkan 1 g ekstrak dengan 100 ml air kemudian ditambah 3mL etanol 70%, ditambah 2 mL larutan asam sulfat pekat, dan 2 mL larutan asam asetat anhidrat. Hasil positif ditunjukkan ada perubahan warna menjadi ungu kebiruan atau hijau.

Uji Triterpenoid dilakukan dengan melarutkan 1 g ekstrak dengan 100 ml air kemudian ditambah 2mL kloroform, dan ditambah 2 mL larutan asam sulfat pekat. Hasil positif ditunjukkan ada perubahan warna menjadi merah kecoklatan.

Uji Fenolik dilakukan dengan melarutkan 1 g ekstrak dengan 100 ml air kemudian ditambah 2mL besi (III) klorida 1 %. Hasil positif ditunjukkan ada perubahan warna menjadi coklat kehijauan atau kehitaman.

b. Pengujian Mutu Shampo

- Pengujian hedonik terhadap kesukaan yaitu meliputi warna dan bau.
- Pengujian pH menggunakan pH meter. Alat pH meter di kalibrasi pada pH 4 dan pH 7 dicelupkan dalam sampel, nilai yang muncul dibaca. Syarat pH untuk sediaan kosmetik sebaiknya dibuat antara 4,5-7,5 (Depkes RI, 1985)
- Pengukuran tinggi busa dilakukan dengan cara shampo sebanyak 0,1 gram dilarutkan dalam 10 mL air. Kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi, ditutup dan dikocok selama 20 detik dengan cara membalikkan tabung reaksi secara beraturan. Kemudian diukur tinggi busa yang terbentuk (Ratnawulan, 2009)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Ekstraksi Kedelai

Kedelai diekstraksi dengan menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 3600 mL

menghasilkan ekstrak kental sebesar 55 gr. Berdasarkan perhitungan dengan rumus, diperoleh nilai rendemen sebesar 18,18%. Persentase rendemen ekstrak kedelai menggambarkan kadar bahan aktif anti jamur dari ekstrak kedelai. Semakin tinggi rendemen, maka kadar bahan aktif antijamur akan semakin tinggi.

Ekstrak kedelai diperoleh dengan cara ekstraksi metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Metode maserasi dipilih karena merupakan metode ekstraksi yang sederhana dan dapat menyari senyawa yang tidak tahan terhadap pemanasan. Pelarut etanol 96% merupakan pelarut polar yang digunakan untuk menyari zat aktif dari sampel yang bersifat polar. Kandungan senyawa dalam kedelai yang berkhasiat sebagai anti jamur seperti alkaloid, tanin, fenolik, flavonoid dan triterpenoid. Senyawa-senyawa tersebut umumnya merupakan senyawa polar yang tidak tahan terhadap pemanasan. Maserat yang diperoleh, disaring untuk memisahkan residu dan filtrat. Kemudian filtrat dilakukan pemekatan dengan rotatory evaporator pada suhu 60°C dan dimasukkan kedalam oven untuk menguapkan pelarut hingga menjadi ekstrak kental. Pemekatan bertujuan untuk mengetahui persen rendemen sekaligus mencegah kemungkinan terjadinya kerusakan komponen yang terkandung dalam ekstrak dan mempermudah dalam hal penyimpanannya bila dibandingkan dalam keadaan ekstrak yang masih terkandung pelarut (Yulia, 2006).

4.2 Formulasi Shampo

Formulasi ekstrak kedelai dibentuk sediaan shampo anti ketombe dengan berbagai tingkat konsentrasi yaitu 2% (F1), 4% (F2), dan 6% (F3) serta zat tambahan.

Tabel 1. Formulasi sediaan shampo anti ketombe ekstrak kedelai

Bahan	Konsentrasi berbagai ekstrak		
	F1	F2	F3
Ekstrak kedelai	2 %	4 %	6 %
Na ₂ CO ₃	0,45 %	0,45 %	0,45 %
Nipagin	0,6 %	0,6 %	0,6 %
Texapon	3 %	3 %	3 %
Lavender	0,1 %	0,1 %	0,1 %
Aquadest	100 mL	100 mL	100 mL



Gambar 2. Sediaan shampoo ekstrak kedelai

Formula 3 menghasilkan shampoo berwarna hijau kecoklatan dengan bau khas kedelai yang lebih kuat dibandingkan dengan formula 1 dan 2.

4.3 Uji fitokimia Ekstrak Kedelai

Tabel 2. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Kedelai

Uji Fitokimia	Pereaksi	Hasil (Terbentuknya)	Kesimpulan (+) / (-)
	Mayer	Endapan jingga	-
Alkaloid	Wagner	Endapan coklat	+++
	Dragendorf	Endapan putih	+++
Flavonoid	Mg + HCL _{pekat} + etanol	Warna merah	-
Saponin	-	Adanya busa stabil	++
Steroid	Libermann-Burchard	Ungu kebiru/hijau	-
Triterpenoid	Kloroform + H ₂ SO ₄ Pekat	Merah kecoklatan	+++
Tanin	NaCl 10% + Gelatin 1%	Biru kehitaman	+++
Fenolik	FeCl ₃ 1%	Ungu kehitaman	+++

Berdasarkan uji fitokimia yang dilakukan, diketahui bahwa ekstrak kental kedelai mengandung senyawa saponin yang ditunjukkan pada penambahan 1 tetes asam klorida pekat buih tidak hilang, senyawa triterpenoid diperoleh hasil positif dengan adanya perubahan warna menjadi merah kecoklatan, senyawa fenolik diperoleh hasil positif dengan ditandai perubahan warna menjadi ungu kehitaman, senyawa tanin diperoleh hasil positif, dengan terjadinya perubahan warna dengan penambahan FeCl₃ 1%, dimana penambahan garam-garam besi (FeCl₃), mengakibatkan tanin membentuk senyawa larut air berwarna biru atau ungu. Pada pengujian alkaloid menggunakan reagen Mayer menunjukkan hasil negatif dengan tidak terbentuknya endapan jingga.

4.4 Uji pH Shampo

Uji pH merupakan parameter penting dalam produk kosmetik, produk kosmetik yang pH-nya lebih asam dapat mengiritasi kulit. Uji pH shampo dilakukan untuk mengetahui sifat dari perubahan pH selama penyimpanan diberbagai suhu, sebagaimana diketahui bahwa pH sediaan dapat mempengaruhi kualitas sediaan.

Pengamatan pH dilakukan selama 8 minggu dengan pengamatan satu minggu sekali.

Tabel 3. Hasil Pengukuran pH Shampo

Formulasi (%)	pH
2	8,3
4	8,2
6	8,1

Nilai pH shampo selama penyimpanan pada konsentrasi ekstrak 2% berkisar antara 7,40-8,3; pada konsentrasi 4% 6,36-8,3; pada konsentrasi 6% 5,43-8,1;. Kisaran nilai pH shampo selama penyimpanan masih sesuai dengan syarat mutu nilai pH shampo menurut Standar Nasional Indonesia (1992).

Nilai pH shampo pada ketiga formulasi shampo yang mengandung ekstrak daun sirih dan lengkuas merah menunjukkan nilai pH yang semakin menurun, yang memberikan nilai pH terendah pada konsentrasi ekstrak 6 % dan pH tertinggi ditunjukkan oleh shampo dengan 2 % ekstrak.

Nilai pH ini masih sesuai dengan kisaran syarat mutu yang di tetapkan menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), yaitu antara 5,0 – 9,0.

4.5 Uji Tinggi Busa

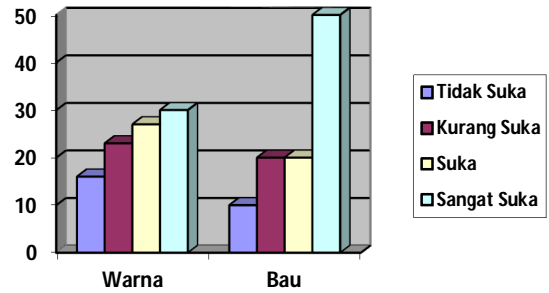
Hasil pengukuran tinggi busa menunjukkan kemampuan surfaktan membentuk busa. Busa dari shampo merupakan hal yang sangat penting. Hal ini karena busa menjaga shampo tetap berada pada rambut, membuat rambut mudah dicuci, serta mencegah batangan-batangan rambut menyatu sehingga menyebabkan kusut (Mitsui, 1997).

Tabel 4. Hasil Pengukuran Tinggi Busa Shampo

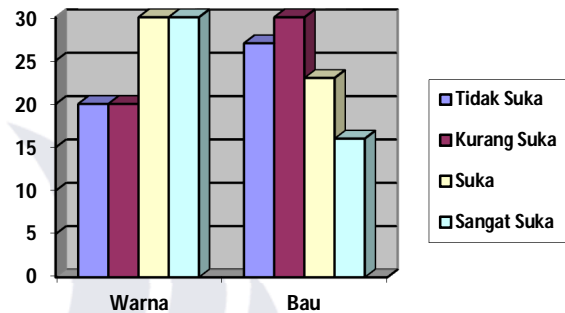
Formulasi (%)	Tinggi busa (cm)
2	1,5
4	1,7
6	2,1

Tinggi busa yang dihasilkan formulasi shampo berkisar 1,40-3,5cm memenuhi persyaratan tinggi busa menurut Wilkinson (1982) yaitu 1,3-22cm. Dari hasil pengukuran tinggi busa menunjukkan bahwa adanya peningkatan daya pembusa, hal ini dikarenakan ekstrak kedelai mengandung saponin.

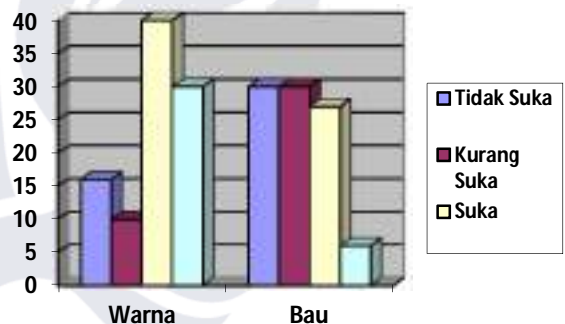
4.6 Uji Hedonik



Grafik 1 Uji Hedonik Dengan Konsentrasi 2%



Grafik 2. Uji Hedonik Dengan Konsentrasi 4%



Grafik 3. Uji Hedonik Dengan Konsentrasi 6%

Hasil uji normalitas menggunakan software SPSS 17,0 pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa data homogeny baik dari parameter warna ($p=0,682$, $p<0,05$), dan bau ($p=0,130$). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa konsentrasi yang berbeda tidak menghasilkan perbedaan signifikan pada kesukaan panelis terhadap warna *soybean shampoo* ($p=0,062$, $p>0,05$). Uji ANOVA pada kesukaan panelis terhadap bau *soybean shampoo* juga menghasilkan perbedaan yang signifikan ($p=0,02$, $p<0,05$), sehingga konsentrasi yang berbeda mempengaruhi kesukaan panelis terhadap bau *soybean shampoo*.

4.7 Uji Efektivitas

Berdasarkan uji efektivitas shampoo dengan menguji pada beberapa respon dan membuktikan bahwa sediaan shampoo ekstrak kedelai dengan konsentrasi ekstrak kedelai sebesar 6% memiliki daya hambat paling efektif untuk mengatasi ketombe pada kulit kepala disbanding dengan sediaan shampoo dengan ekstrak kedelai 2% dan 4%.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan:

1. Kedelai mengandung alkaloid, saponin, triterpenoid, tanin, dan fenolik
2. Nilai pH shampo pada ketiga formulasi shampo yang mengandung ekstrak kedelai menunjukkan nilai pH yang semakin menurun, yang memberikan nilai pH terendah pada konsentrasi ekstrak 6 % dan pH tertinggi ditunjukkan oleh shampo dengan 2 % ekstrak.
3. Tinggi busa yang dihasilkan dari ketiga formulasi shampo berkisar 1,40-3,5cm memenuhi persyaratan tinggi busa menurut Wilkinson (1982) yaitu 1,3-22cm.
4. Berdasarkan uji efektivitas shampo dengan menguji pada 30 responden membuktikan bahwa sediaan shampo ekstrak kedelai dengan konsentrasi ekstrak kedelai sebesar 6% memiliki daya hambat paling efektif untuk mengatasi ketombe pada kulit kepala dibanding dengan sediaan shampo dengan ekstrak kedelai 2% dan 4%.

6. SARAN

Diharapkan laporan ini dapat dijadikan referensi bagi peneliti yang lain dalam pembuatan shampo dengan metode yang berbeda.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Arundhina. 2014. Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Alamanda (*Allamanda cathartica* L.) Sebagai Antijamur Terhadap *Candida albicans* dan *Pityrosporum ovale* Secara *in vitro*. [skripsi]. Fakultas Teknobiologi Atma Jaya, Yogyakarta.
- Carter, G.R. and J.R. Cole, Jr. 1990. Diagnostic Procedures in Veterinary Bacteriology and Micology. 5th ed. Academic Press. Inc. San Diego California. 108-123.
- Darmono, 1995, *Logam Dalam Sistem Mahluk Hidup*, Universitas Indonesia Press, Jakarta, Hal. 7, 25, 27, 36.
- Figueras. 2000. *Kodeks Kosmetik Indonesia*, Edisi IV Volume I, Departemen Kesehatan R.I, Jakarta, Hal 424-425.
- Izemi, Sidharta, Yanuartono. 2012. *Potensi Sediaan Cair Ekstrak Campuran Kemiri (Aleurites moluccana L.) dan Kedelai (Glycine max (L.) Merrill) sebagai Penumbuh Rambut*. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Vol 1 No 01: Hal 61-62
- Izemi, Sidharta, Yanuartono. 2012. *Potensi Sediaan Cair Ekstrak Campuran Kemiri (Aleurites moluccana L.) dan Kedelai (Glycine max (L.) Merrill) sebagai Penumbuh Rambut*. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Vol 1 No 01: Hal 61-62
- Khopkar. 1990. *Konsep Dasar Analitik*, diterjemahkan oleh Saptoharjo. 274-281. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Mahataranti N., I.Y. Astuti. 2012. Formulasi Shampo Anti ketombe Ekstrak Etanol Seledri (*Apium graveolens* L) dan Aktivasnya Terhadap Jamur *Pityrosporum ovale*. *Jurnal Pharmacy*. **9**: 128-138.
- Permono, Ajar. 2002. *Membuat Shampo*. Jakarta : Puspaswara.
- Rafiq. 2014. (online). *Nutrisi Penting agar Rambut Sehat dan Kuat*. <http://informasitips.com/nutrisi-penting-agar-rambut-sehat-dan-kuat>. diakses pada tanggal 21 februari 2017 pukul 10.15
- Sukandar. 2006. (online). *Ketombe*. <https://id.wikipedia.org/wiki/Ketombe>. diakses pada tanggal 20 februari 2017 pukul 19.00
- Sukradan. 2013. (online). *Kajian Pustaka Kacang Kedelai*. <http://digilib.unila.ac.id/1308/8/BAB%20II.pdf>. Diakses pada tanggal 21 Februari 2017 pukul 11.45
- Tranggono, Retno I.S. 2011. *Ilmu pengetahuan kosmetik*. Gramedia
- Wilkinson. 1982. *Shampoo*. Badan Standarisasi Nasional Indonesia SNI No. 06-2692-1992, Jakarta.
- Winarsi, Heri. 2010. *Protein Kedelai dan Kecambah Manfaatnya bagi Kesehatan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Windu, Ronny. 2013. (online). *Pembuatan Shampoo Rambut*. <http://kimia-teknologi.blogspot.co.id/2013/03/shampoo-rambut.html?m=1> diakses pada tanggal 25 Mei 2017 pukul 19.00

Pemanfaatan Biji Nangka (*Artocarpus Heteropyllus*) Sebagai Dasar Pembuatan Keju

Zidta Qisti Mafania^{1*)}, Juniar Fauziatul Azizah², Merry Dwi Prastiwi³, Laily Rosdiana⁴

Jurusan IPA Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

Email: ¹⁾zidtaqistimafania@gmail.com, ²⁾zeva.niar@yahoo.co.id

³⁾mdprastiwi@gmail.com, ⁴⁾Filzalaily@gmail.com

ABSTRAK

Keju adalah sebuah makanan yang dihasilkan dengan memisahkan zat-zat padat dalam susu melalui proses pengentalan atau koagulasi. Kini, banyak olahan keju dengan variasi penambahan bahan untuk meningkatkan nilai gizi maupun citarasa keju. Oleh karena itu, dipilihlah biji nangka sebagai alternatif tambahan dalam pembuatan keju. Biji nangka memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi yaitu karbohidrat 36,7 g, protein 4,2 g, energi 165 kkl, serta memiliki kandungan mineral berupa fosfor 200 mg, kalsium 33 mg, dan besi 1,0 mg. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan inovasi dalam pembuatan keju agar dapat dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat dengan harga yang terjangkau. Tahapan pelaksanaan program dimulai dengan pembuatan keju, cara pengemasan, uji tanggapan masyarakat, dan pemasaran. Pada pembuatan keju ini digunakan 4 kali pengulangan dengan perbandingan susu sapi dan susu biji nangka yang berbeda, yaitu 0:4 3:1, 2:2, dan 1:3. Dari hasil uji dengan 3 sampel keju dari biji nangka yaitu perbandingan susu sapi dan susu biji nangka 1:3, 2:2, 3:1 diuji di Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya menyatakan bahwa kandungan karbohidrat yang paling banyak yaitu pada sampel kedua yaitu 2:2 sebanyak 14,75%, kandungan kalsium yang paling banyak yaitu pada sampel ketiga yaitu 3:1 sebanyak 880,34 mg/kg, kandungan protein paling banyak yaitu pada sampel ketiga yaitu 3:1 sebanyak 7,68%, dan kandungan lemak paling banyak yaitu pada sampel ketiga yaitu 3:1 sebanyak 5,04%.

Kata kunci: Keju, Biji nangka

ABSTRACT

Cheese is a food produced by coagulation or coagulation. Now, many processed cheeses with a variety of ingredients to improve the nutritional value and cheese flavor. Therefore, jackfruit seeds were chosen as an additional alternative in cheese making. Jackfruit seeds have a fairly high nutrient content of 36.7 g carbohydrates, 4.2 g protein, 165 kkl of energy, and has a mineral content of phosphorus 200 mg, calcium 33 mg, and iron 1.0 mg. This research is done to give innovation in making cheese so that can be consumed by most society with reasonable price. Stages of program implementation begin with cheese making, packaging methods, community response tests, and marketing. In the manufacture of this cheese is used 4 times repetition with the ratio of cow's milk and milk jackfruit different, is 0:4, 3:1, 2:2, and 1:3. From the test result with 3 samples of cheese from jackfruit seed that is the ratio of cow's milk and jackfruit milk milk 1:3, 2:2, 3:1 tested at Balai Penelitian dan Standarisasi Industri Surabaya stated that the most carbohydrate content in second sample is 2:2 as much as 14,75%, the highest calcium content is in the third sample that is 3:1 as much as 880,34 mg / kg, the highest protein content is in the third sample is 3:1 as much as 7.68%, and the fat content at most in the third sample is 3: 1 as much as 5.04%.

Keywords: Cheese, Jackfruitcheese

1. PENDAHULUAN

Selama ini telah diketahui bahwa buah nangka oleh sebagian besar masyarakat hanya dikonsumsi buahnya saja. Sedangkan bijinya dibuang sehingga tidak menutup kemungkinan untuk terjadi penumpukan sampah atau limbah biji nangka. Para pengusaha olahan buah nangka seringkali tidak memanfaatkan bijinya dan menjadikan biji nangka tersebut sebagai limbah yang tidak memiliki nilai jual. Biji nangka merupakan salah satu limbah organik yang belum dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat, padahal biji nangka memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi yaitu karbohidrat 36,7 g, protein 4,2 g, energi 165 kkl, serta memiliki

kandungan mineral berupa fosfor 200 mg, kalsium 33 mg, dan besi 1,0 mg. Biji nangka sendiri terdiri dari 3 lapisan yaitu yang pertama lapisan kulit luar yang berwarna kuning, lapisan kedua berwarna putih kecoklatan dan lapisan ketiga adalah daging biji yang banyak mengandung karbohidrat. Untuk mengatasi atau mengurangi limbah biji nangka tersebut, kita dapat memanfaatkannya menjadi bahan baku pembuatan aneka macam makanan yang mempunyai kandungan gizi yang cukup banyak. Sehingga limbah biji nangka yang tadinya belum dimanfaatkan dapat diubah menjadi produk yang bernilai ekonomis.

Sebuah terobosan baru dilakukan untuk memanfaatkan biji nangka yaitu dengan mengolahnya menjadi keju. Keju merupakan suatu

massa atau gumpalan yang terbentuk dari proses koagulasi protein susu dengan rennet, asam laktat atau enzim. Keju memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, oleh karena itu keju bermanfaat bagi kesehatan, yaitu untuk menjaga pertumbuhan gigi dan juga menjaga pertumbuhan tulang (Smith dan Circle, 1972). Di Indonesia keju merupakan bahan pangan yang belum memasyarakat karena harganya relatif mahal dan produksi keju di Indonesia belum begitu berkembang. Selain dibuat dari bahan dasar susu sapi, keju juga dapat dibuat dari bahan nabati yang banyak mengandung protein. Seperti di China, keju dari bahan kedelai merupakan produk yang cukup memasyarakat, demikian juga keju dari bahan kacang tanah cukup dikenal di India. Meskipun protein yang berasal dari hewan sangat dianjurkan karena kualitas gizi yang sangat tinggi, namun harga relatif mahal sehingga tidak dapat dijangkau oleh masyarakat berpenghasilan rendah. Oleh karena itu kami berinovatif untuk memanfaatkan biji nangka yang memiliki kandungan protein yang cukup tinggi untuk membuat olahan keju yang menyehatkan.

Penelitian ini dilakukan untuk memberikan inovasi keju non-dairy agar dapat dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat yang alergi dengan susu. Keju yang dibuat berasal dari biji nangka yang inovasi pemanfaatannya untuk dikonsumsi masih minim. Biji nangka bagi sebagian besar masyarakat masih dikonsumsi dengan cara direbus, selebihnya biji nangka selalu dibuang karena dianggap tidak bermanfaat.

2. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan dilakukan di tempat usaha selama 6 bulan. Kegiatan akan dilakukan selama 6 bulan dan diadakan 2 kali dalam 1 minggu yaitu pada hari Sabtu dan Minggu, dimulai dari persiapan bahan dan peralatan, pencarian bahan baku, pengolahan bahan, pengujian, dll sehingga dihasilkan produk yang diinginkan. Untuk tahapan pembuatan produk dilakukan dalam bentuk periode, jadi dalam waktu 6 bulan akan diadakan 8 periode pembuatan produk sehingga dihasilkan produk yang diinginkan. Kegiatan akan dimulai dari jam 08.00 WIB sampai selesai.

Sebelum membuat keju, langkah awal yang akan kita lakukan adalah mempersiapkan alat dan bahan. Hal itu dilakukan agar dapat memperlancar proses pembuatan keju. Adapun tahap persiapan alat dan bahan meliputi : Blender, Kompor, Baskom kecil, Baskom besar, Pisau, Termometer, Panci stainless/enamel, Kain saring, Tabung gas elpiji,

Sendok kayu pengaduk, Saringan, Cetakan keju, Lemari es kecil. Untuk bahannya yaitu Biji nangka, Asam sitrat, Rennet, Garam non-yodium, Air mineral.

2.1 Pembuatan Keju

- a. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
- b. Dengan pembuatan keju membandingkan susu sapi dan susu biji nangka 3:1, 2:2, 1:3.
- c. Merendam 1 kg biji nangka dalam air hangat selama \pm 12 jam hingga kulit luar terkelupas.
- d. Mengelupas kulit luar biji nangka setelah direndam air hangat.
- e. Merebus biji nangka sampai empuk namun tidak terlalu lembek, kemudian tiriskan.
- f. Menghaluskan rebusan biji nangka dengan penambahan air sebanyak 1:1 menggunakan blender.
- g. Merebus kembali susu biji nangka dengan api sedang sampai suhu 60°C selama 10 menit.
- h. Mendinginkan susu biji nangka sampai suhunya turun menjadi 38°C .
- i. Menambahkan 1 gram asam sitrat yang telah dilarutkan dalam 10 mL air ke dalam susu biji nangka yang telah turun suhunya menjadi 38°C .
- j. Mendinginkan sebentar selama 30 menit.
- k. Menambahkan $1/8$ rennet yang telah dilarutkan dalam 10 mL air dingin ke dalam susu biji nangka.
- l. Mendinginkan susu biji nangka selama 12 jam hingga terbentuk *curd* dan *whey*.
- m. Menyaring susu biji nangka menggunakan kain dan saringan untuk memisahkan *curd* dan *whey*.
- n. Menambahkan garam sebanyak 1 sdt ke dalam gumpalan (*curd*) yang telah disaring secara merata.
- o. Mencetak gumpalan ke dalam cetakan dan menyimpannya di bagian bawah freezer dengan suhu 5°C - 10°C .

2.2 Pengujian

Akan diadakan beberapa uji untuk membuktikan apakah keju ini baik untuk digunakan, baik penelitian di laboratorium meliputi uji organoleptik dan uji kandungan gizi. Selain itu juga dilakukan pengujian kepada masyarakat terhadap produk keju yang dihasilkan.

2.3 Pengemasan

Pengemasan keju dalam bentuk botol dengan diletakkan dalam suhu berkisar antara $5-10^{\circ}\text{C}$.

Sehingga keju dapat bertahan lebih lama. Daya tahan keju selama satu bulan.

2.4 Pemasaran

Pemasaran ditujukan kepada mahasiswa maupun warga di sekitar lingkungan kampus. Selain itu pemasaran juga dilakukan secara online melalui media sosial. Pemasaran dilakukan setelah lolos uji laboratorium. Pemasaran dilaksanakan dengan pengenalan produk, manfaatnya, maupun rasa.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Uji Laboratorium

Tabel 5.1 Hasil Uji Laboratorium Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya

No	Perbandingan Susu Sapi dengan Susu Biji Nangka	Hasil Uji			
		Karbohidrat (%)	Kalsium (mg/kg)	Protein (%)	Lemak (%)
1.	1 : 3	11,34	75,24	3,02	1,51
2.	2 : 2	14,75	137,17	2,32	1,09
3.	3 : 1	12,62	880,34	7,68	5,04

Dari data diatas bahwa pada penelitian kami ini, kami berupaya untuk memanfaatkan biji nangka menjadi bahan dasar pembuatan keju. Keju merupakan suatu massa atau gumpalan yang terbentuk dari proses koagulasi protein susu dengan rennet, asam laktat atau enzim. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan inovasi keju non-dairy agar dapat dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat yang alergi dengan susu. Biji nangka bagi sebagian besar masyarakat masih dikonsumsi dengan cara direbus, selebihnya biji nangka selalu dibuang karena dianggap tidak bermanfaat. Dari hasil uji dengan 3 sampel keju dari biji nangka dengan perbandingan susu sapi dan susu biji nangka yaitu 1:3, 2:2, dan 3:1 diujikan ke Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya. Pengujian oleh pihak Baristand berlangsung selama 14 hari. Secara umum keju biasanya mengandung karbohidrat 13,1 gram, kalsium 777 miligram, protein 22,8 gram, dan lemak 20,3 gram.

Hasilnya menyatakan dengan sampel pertama dengan perbandingan susu sapi dengan susu biji nangka yaitu 1:3 bahwa kandungan karbohidrat yang didapatkan sebesar 11,34% dengan metode uji Luff schrool, kandungan kalsium yang didapatkan sebesar 75,24 mg/kg dengan metode uji AAS, kandungan protein yang didapatkan sebesar 3,02% dengan metode uji Kjeldahl, dan

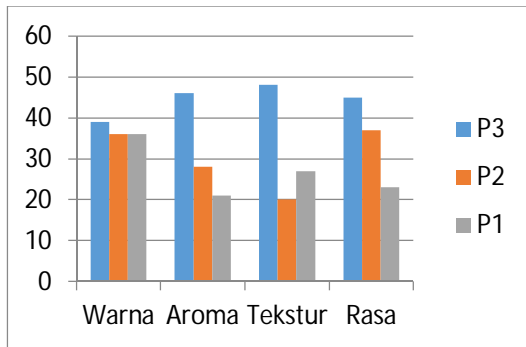
kandungan lemak yang didapatkan sebesar 1,51% dengan metode uji Welbull.

Pada sampel kedua menyatakan dengan perbandingan susu sapi dengan susu biji nangka yaitu 2:2 bahwa kandungan karbohidrat yang didapatkan sebesar 14,75% dengan metode uji Luff schrool, kandungan kalsium yang didapatkan sebesar 137,17 mg/kg dengan metode uji AAS, kandungan protein yang didapatkan sebesar 2,32% dengan metode uji Kjeldahl, dan kandungan lemak yang didapatkan sebesar 1,09% dengan metode uji Welbull.

Pada sampel ketiga menyatakan dengan perbandingan susu sapi dengan susu biji nangka yaitu 3:1 bahwa kandungan karbohidrat yang didapatkan sebesar 12,62% dengan metode uji Luff schrool, kandungan kalsium yang didapatkan sebesar 880,34 mg/kg dengan metode uji AAS, kandungan protein yang didapatkan sebesar 7,68% dengan metode uji Kjeldahl, dan kandungan lemak yang didapatkan sebesar 5,04% dengan metode uji Welbull.

Dari ketiga sampel diatas diketahui bahwa kandungan karbohidrat yang paling banyak yaitu pada sampel kedua yaitu 2:2 sebanyak 14,75%, kandungan kalsium yang paling banyak yaitupada sampel ketiga yaitu 3:1 sebanyak 880,34 mg/kg, kandungan protein paling banyak yaitu pada sampel ketiga yaitu 3:1 sebanyak 7,68%, dan kandungan lemak paling banyak yaitu pada sampel ketiga yaitu 3:1 sebanyak 5,04%. Dari pembahasan diatas diketahui bahwa kandungan karbohidrat terbanyak pada sampel kedua, namun untuk ketiga sampelnya hasil yang didapatkan hampir sama. Sedangkan untuk kandungankalsium, protein, dan lemak lebih banyak terkandung pada sampel 3 dikarenakan susu sapi memiliki kandungan kalsium, protein, dan lemak lebih banyak daripada kandungan susu biji nangka. Keju memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, oleh karena itu keju bermanfaat bagi kesehatan, yaitu untuk menjaga pertumbuhan gigi dan juga menjaga pertumbuhan tulang (Smith dan Circle, 1972). Keju biji nangka ini memiliki kandungan gizi yang baik, sehingga layak untuk dikonsumsi.

3.2 Hasil Uji Organoleptik



Grafik 5.1 Perbandingan Uji Organoleptik 3 Sampel

Penilaian organoleptik dilakukan oleh 15 panelis. Uji organoleptik banyak digunakan untuk menilai suatu komoditi makanan, khususnya untuk produk-produk kenikmatan. Pengujian ini banyak disenangi karena langsung menilai kesukaan sebagai konsumen pelaksanaannya dapat dilakukan dengan mudah dan cepat. Hasilnyapun segera dapat diketahui. Hasil penelitian menggunakan uji organoleptik ini cukup teliti dan bahkan untuk karakter-karakter tertentu kepekaannya dapat melebihi alat ukur yang sensitif (Misnawi dan Wahyudi, 1999: 32).

Untuk memperjelas gambaran hasil organoleptik keju biji nangka di perlihatkan grafik 5.1. Dari gambaran tersebut maka dapat diketahui bahwa warna pada keju yang diamati dengan indera penglihatan dikelompokkan menjadi 4 kategori yaitu putih, putih tulang, putih kekuningan, kuning. Dari hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa keju P3 memiliki warna putih kekuningan, hal ini diperkuat dengan 11 panelis yang memilih. Keju P2 dan keju P1 memiliki warna putih tulang, hal ini diperkuat dengan 9 panelis yang memilih.

Aroma yang dihasilkan keju dikelompokkan menjadi 4 kategori yaitu tidak berbau, dominan berbau biji nangka, dominan berbau susu, dan berbau seperti keju. Dari hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa keju P3 memiliki aroma yang dominan seperti susu, hal ini diperkuat dengan 14 panelis yang memilih. Keju P2 memiliki aroma dominan seperti biji nangka, hal ini diperkuat dengan 13 panelis yang memilih. Keju P1 tidak memiliki aroma, hal ini diperkuat dengan 9 panelis yang memilih.

Tekstur merupakan nilai raba pada suatu permukaan keju yang diamati dengan indera peraba dikelompokkan menjadi 4 kategori yaitu cair, lembek, agak padat, dan padat. Dari hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa keju P3 memiliki tekstur yang agak padat, hal ini

diperkuat dengan 12 panelis yang memilih. Keju P2 memiliki tekstur cair, hal ini diperkuat dengan 10 panelis yang memilih. Keju P1 memiliki tekstur lembek, hal ini diperkuat dengan 12 panelis yang memilih.

Rasa adalah tingkat kesukaan dari keju yang diamati dengan indera perasa dikelompokkan menjadi 4 kategori yaitu tidak berasa, dominan biji nangka, dominan susu, dan keju. Dari hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa keju P3 memiliki rasa yang dominan susu, hal ini diperkuat dengan 15 panelis yang memilih. Keju P2 memiliki rasa yang dominan biji nangka, hal ini diperkuat dengan 8 panelis yang memilih. Keju P1 memiliki rasa yang dominan biji nangka, hal ini diperkuat dengan 8 panelis yang memilih.

4. KESIMPULAN

Pada penelitian kami ini, kami berupaya untuk memanfaatkan biji nangka menjadi bahan dasar pembuatan keju. Keju merupakan suatu massa atau gumpalan yang terbentuk dari proses koagulasi protein susu dengan rennet, asam laktat atau enzim. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan inovasi keju non-dairy agar dapat dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat yang alergi dengan susu. Biji nangka bagi sebagian besar masyarakat masih dikonsumsi dengan cara direbus, selebihnya biji nangka selalu dibuang karena dianggap tidak bermanfaat. Tahapan pelaksanaan program dimulai dengan pembuatan keju, cara pengemasan, uji tanggapan masyarakat, dan pemasaran. Dari hasil uji perbandingan susu sapi dan susu biji nangka 1:3, 2:2, 3:1 diuji di Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya menyatakan bahwa dari ketiga sampel diatas diketahui bahwa kandungan karbohidrat yang paling banyak yaitu pada sampel kedua yaitu 2:2 sebanyak 14,75%, kandungan kalsium yang paling banyak yaitu pada sampel ketiga yaitu 3:1 sebanyak 880,34 mg/kg, kandungan protein paling banyak yaitu pada sampel ketiga yaitu 3:1 sebanyak 7,68%, dan kandungan lemak paling banyak yaitu pada sampel ketiga yaitu 3:1 sebanyak 5,04%.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. -. (online) *Kandungan Gizi Biji Nangka*. <http://www.organisasi.org/1970/01/isi-kandungan-gizi-biji-nangka-komposisi-nutrisi-bahan-makanan.html>. Pada tanggal 23 Februari 2017 pukul 11.05
- Anonim. -. (online) *Manfaat Biji Nangka*. <http://manfaat.co.id/manfaat-biji-nangka>. Pada tanggal 23 Februari 2017 pukul 11.00

- Anonim. 2014. (online) *Klasifikasi Dan Morfologi Tanaman Nangka*.
<http://www.petanihebat.com/2014/03/klasifikasi-dan-morfologi-tanaman-nangka.html>. Pada tanggal 23 Februari 2017 pukul 11.17
- Anonim. 2014. (online) *Proses Pembuatan Keju Sederhana*.
<http://www.matrapendidikan.com/2014/11/proses-pembuatan-keju-sederhana.html>. Pada tanggal 23 Februari 2017 pukul 10.55
- Lestari, Diah. -. (online) *Pembuatan Keju Melalui Fermentasi bakteri*.
<https://ptdiahlestari.wordpress.com/category/pembuatan-keju-melalui-fermentasi-bakteri/>. Pada tanggal 23 february 2017 pukul 10.45
- Mochammad Adnan. 1984. *Kimia dan Teknologi Pengolahan Air Susu*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Smith, A. K., dan Circle, S. J. (1972). *Soybean Chemistry and Technology*. Connecticut: The AVI Publishing Co.



PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas Negeri Surabaya

SEMNAS PPM **2017**



Subtema:
**SENI BUDAYA, SOSIAL
DAN HUMANIORA**

Pelatihan Pembuatan Sistem Pembelajaran E-Learning Bagi Guru-Guru Di Smpn 1 Gondang Tulungagung

Atik Wintarti^{1*)}, Abadi², Agung Lukitos³

^{1,2,3} Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Surabaya

*) Alamat Korespondensi: Email: atikwintarti@unesa.ac.id

ABSTRAK

Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen pasal 10 ayat 1 tentang kompetensi guru menyebutkan kompetensi profesional diantaranya guru dapat menggunakan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Guru-guru di daerah Kabupaten Tulungagung berkeinginan untuk menggunakan TIK dalam pembelajaran yaitu e-learning. Berkaitan dengan hal tersebut, Jurusan Matematika Unesa menawarkan kepakaran dalam pembelajaran e-learning untuk melatih guru-guru pembelajaran sebagai salah satu bentuk Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM).

PkM ini diawali dengan analisis kebutuhan kemudian mendesain dan melaksanakan pelatihan. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dipilihlah Edmodo sebagai platform untuk pengembangan sistem e-learning bagi guru-guru. Pelatihan dibagi menjadi dua bagian. Pertama, mendemostrasikan Edmodo, kedua, melatih guru-guru mengembangkan pembelajaran e-learning dengan menggunakan Edmodo. Pelatihan ini diikuti 37 guru-guru matematika yang dikoordinir MGMP Matematika SMP Tulungagung. Sebagai evaluasi, pada akhir pelatihan para guru diminta untuk menyempurnakan desain e-learningnya dan menerapkan dalam pembelajaran. Tutorial jarak jauh dilakukan melalui fasilitas "conference" yang disediakan Edmodo sebagai forum bagi guru dan instruktur untuk mendiskusikan, berbagi pengalaman, atau bertanya. Di lain pihak, instruktur dapat menanggapi pertanyaan atau memberi masukan dan komentar atas pertanyaan atau permasalahan yang diajukan guru di grup.

Kata kunci: pelatihan, e-learning, Edmodo

ABSTRACT

The Regulation No 14 Year 2005 about Teachers and Lecturers in clause 10 sub-section 1 says that one of teachers' professional competence is be able to use Information and Communication Technology (ICT). Junior high school teachers community in Tulungagung District willing to be able to implement ICT in their teaching. Regarding that need, the Mathematics Department of Unesa offered its lecturers' expertise in e-learning to train those teachers to develop e-learning system to be implemented in their teaching in the form of Community Service or Pengabdian kepada Masyarakat (PkM).

The PkM started with need analysis followed by designing and implementing the training. Based on the need analysis being taken place the team decided to use Edmodo as the platform for developing e-learning system. The training was divided into two parts. First, demonstrated the use of Edmodo and second, trained the teachers to develop their e-learning by using Edmodo. There were 37 mathematics teachers of junior high school who were the member of MGMP Matematika Tulungagung District. As evaluation at the end of the training the teachers were asked to polish their e-learning design and to implement it to their lesson. The distance tutorial was conducted through "conference", a facility provided by Edmodo for teachers and instructors to communicate, share, discuss, or ask questions in the group, meanwhile the instructors can give feedbacks and comment to the teachers' question or problem.

Key Words: training, e-learning, Edmodo

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen pasal 10 ayat (1) disebutkan bahwa "Kompetensi guru sebagaimana dimaksud dalam pasal 8 meliputi kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, dan kompetensi profesional yang diperoleh melalui pendidikan profesi" (UU No.14, 2005). Dengan demikian guru diharapkan dapat merancang dan melaksanakan pembelajaran berdasarkan landasan pendidikan, teori belajar dan pembelajaran, menentukan strategi pembelajaran berdasarkan

karakteristik peserta didik, kompetensi yang ingin dicapai serta materi yang diajarkan. Kompetensi profesional yang dituntut dari seorang guru adalah menguasai materi, struktur, konsep, dan pola pikir keilmuan dari pelajaran yang diajarkan serta mengembangkannya secara kreatif dan memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK).

Pemanfaatan TIK dalam bidang pendidikan banyak, diantaranya adalah untuk otomatisasi administrasi, pembuatan perangkat pembelajaran, media pembelajaran, evaluasi bahkan sebagai sarana pembelajaran e-learning (Suryono, 2013).

Guru-guru SMP di kabupaten Tulungagung mempunyai keinginan untuk meningkatkan kemampuannya dalam memanfaatkan TIK khususnya pembuatan sistem pembelajaran e-learning. Namun ada beberapa kendala diantaranya mengenai sumber daya manusia yang berkompeten untuk memberikan pelatihan pemanfaatan TIK untuk pembuatan sistem e-learning. Sedangkan SMPN 1 Gondang merupakan salah satu sekolah yang mempunyai fasilitas internet sehingga dapat digunakan sebagai tempat pelatihan e-learning sebagai Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) oleh tim dari Jurusan Matematika FMIPA Unesa.

2. METODE PELAKSANAAN

Perkembangan teknologi terutama di bidang Teknollogi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang sangat pesat telah mempengaruhi kehidupan manusia di setiap bidang. Pada bidang pendidikan penggunaan TIK tidak hanya bermanfaat di bidang administrasi namun juga pada proses belajar mengajar. Salah satu penggunaan TIK dalam proses belajar mengajar adalah e-learning.

E-learning merupakan pembelajaran yang menggunakan media atau bantuan perangkat elektronika. E-learning memungkinkan tersampainya bahan ajar kepada siswa menggunakan media TIK yang dapat berupa komputer, jaringan internet maupun gadget elektronika lainnya. Dengan e-learning belajar dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja secara online melalui internet atau intranet maupun secara offline.

Dalam pembuatan suatu sistem pembelajaran e-learning diperlukan tahap-tahap antara lain (Gomes & Serrano, 2012) :

- a. Menganalisis kebutuhan yang diperlukan dalam pembuatan sistem pembelajaran e-learning.
- b. Mendesain sistem pembelajaran e-learning yang sesuai dengan kebutuhan dan ketersediaan sarana dan prasarana yang dimiliki.
- c. Mengembangkan sistem pembelajaran e-learning dalam sistem komputer dan jaringan yang dapat berupa internet, intranet maupun offline.
- d. Mengisi materi pembelajaran pada sistem pembelajaran e-learning yang telah dibuat.
- e. Menggunakan sistem pembelajaran e-learning yang telah diisi kontennya.

- f. Mengevaluasi penggunaan sistem pembelajaran e-learning untuk menyempurnakan pelaksanaan pembelajaran e-learning berikutnya.

Berdasarkan analisis situasi pada SMP Negeri 1 Gondang Tulungagung yang mempunyai sarana dan prasarana dalam sistem pembelajaran e-learning maka pelaksanaan PkM ini meliputi:

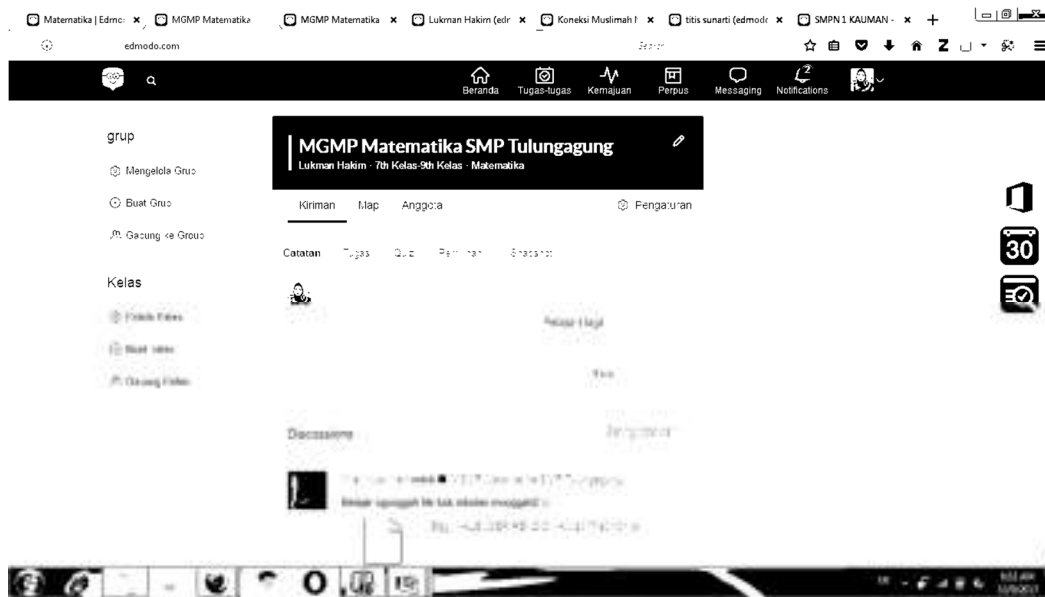
- a. Memberikan wawasan pada guru-guru SMP Tulungagung tentang konsep dan sistem pembelajaran e-learning.
- b. Memberikan pelatihan pada guru-guru SMP Tulungagung tentang pengisian materi pembelajaran sistem e-learning.
- c. Memberikan pelatihan pada guru-guru SMP Tulungagung tentang pembuatan evaluasi pembelajaran sistem pembelajaran e-learning.

3. PELAKSANAAN DAN HASIL

Pada waktu mendiskusikan permasalahan mitra terdapat hambatan yaitu masalah waktu yang disediakan tidak mencukupi untuk pelatihan e-learning yang menggunakan Learning Management System sebagaimana yang digunakan di Unesa. Kemudian diusulkan untuk memberikan pelatihan e-learning dengan menggunakan Edmodo yang mirip dengan media sosial facebook agar waktu yang disediakan cukup untuk pelatihan e-learning.

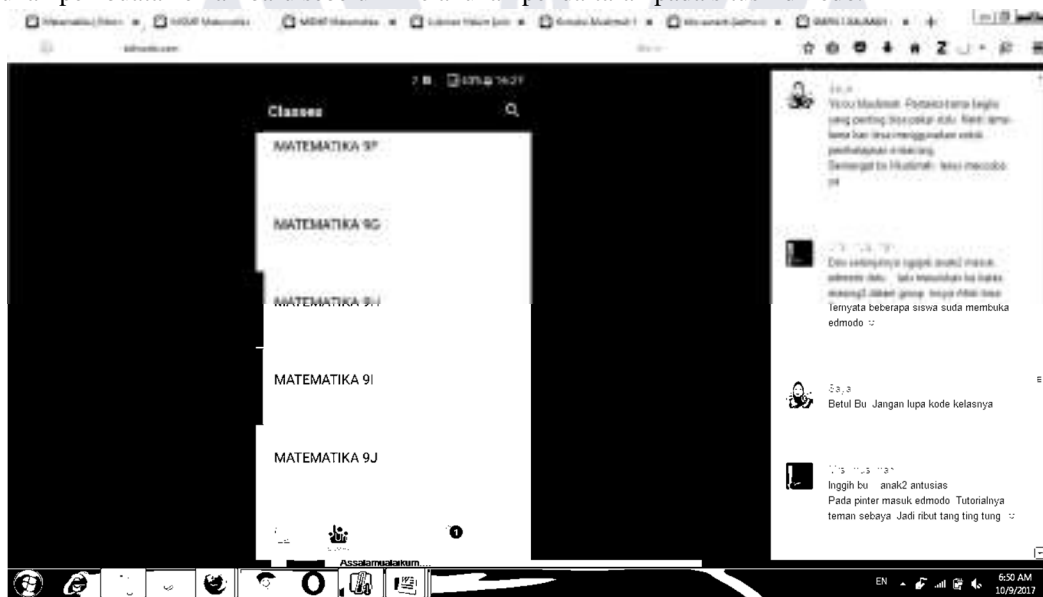
Tim pelaksana PkM melakukan koordinasi dengan Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Tulungagung dan disarankan untuk bekerjasama dengan Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Matematika SMP Kabupaten Tulungagung. Setelah koordinasi disepakati pelatihan e-learning nanti tidak hanya untuk guru-guru SMPN 1 Gondang saja namun juga guru-guru matematika kabupaten Tulungagung.:

Pada waktu pelatihan e-learning di SMP Negeri 1 Gondang, jaringan internet yang digunakan adalah yang biasa digunakan oleh guru dan siswa di SMP tersebut. Akibatnya koneksi internet lambat sehingga pemberian materi tidak bisa dilakukan dengan lancar. Kemudian pihak SMP Negeri 1 Gondang memberikan akses internet untuk Laboratorium Komputer sehingga koneksi internet menjadi cepat dan pelatihan berjalan lancar.



Gambar 1. Tampilan Grup MGMP Matematika SMP Tulungagung

Pelatihan e-learning menggunakan Edmodo memerlukan email untuk pendaftarannya. Namun ada beberapa peserta yang lupa dengan alamat emailnya karena jarang sekali digunakan. Sebagai salah satu solusinya dilakukan pembuatan email baru sebelum melakukan pendaftaran pada situs Edmodo.



Gambar 2. Tampilan Kelas-Kelas untuk Siswa

Pada waktu Pelatihan E-learning telah dibuat grup MGMP Matematika SMP Tulungagung sebagai uji coba menggunakan Edmodo sekaligus wadah untuk saling berkomunikasi antara guru-guru peserta. Gambar 1. menunjukkan laman depan dari grup MGMP Matematika SMP Tulungagung.

Kemudian ada beberapa guru yang mencoba membuat grup-grup untuk siswa-siswanya. Gambar 2. menunjukkan salah satu guru yang sudah membuat grup (kelas) untuk siswa-siswanya.

Peserta sangat antusias mengikuti pelatihan e-learning menggunakan Edmodo yang mirip dengan media facebook yang sudah dikenal para peserta.

Namun waktu untuk melakukan workshop bagi peserta tidak mencukupi.

Untuk mengatasi hal ini peserta dapat melakukan pengisian materi pada pembelajaran e-learning secara on-line walaupun pelatihan telah selesai. Apabila ada permasalahan yang timbul, peserta dapat berkonsultasi dengan tim pelaksana PkM melalui email atau dalam forum di Edmodo.

Setelah pelaksanaan Pelatihan E-learning, Tim Pelaksana PkM memberikan angket kepada peserta. Berdasarkan hasil isian angket, pendapat peserta dapat disimpulkan pada Tabel 1.

Dari hasil angket dapat diketahui bahwa semua peserta belum pernah mengikuti pelatihan e-learning. Sebanyak 81% peserta merasa pelatihan e-learning ini bermanfaat. Melalui pelatihan e-learning peserta berharap dapat melakukan pembelajaran dengan e-learning, dapat menggunakan internet untuk pembelajaran matematika dan sebagainya.

Kritik dan saran terhadap materi pelatihan diantaranya waktunya kurang, terlalu cepat, bagus, namun ada juga yang menganggap materi pelatihan sulit. Mengenai pelaksanaan pelatihan banyak yang mengeluhkan internet lambat, namun ada yang menyatakan baik.

Tabel 1. Hasil Angket Peserta Pelatihan E-learning

No.	Butir Angket	Hasil
1.	Apakah Anda pernah mengikuti pelatihan sejenis? Jika pernah, sebutkan	100% belum pernah
2.	Apakah menurut Anda pelatihan ini ada manfaatnya bagi Anda? Jika ada, sebutkan	81% bermanfaat 5% tidak tahu 14% tidak menjawab
3.	Apakah yang Anda harapkan dari pelatihan ini?	Jawaban a.l.: Bisa melakukan e-learning; Dapat menggunakan internet; Untuk pembelajaran matematika
4a.	Kritik atau saran terhadap materi pelatihan	Jawaban a.l.:Waktunya kurang; Terlalu cepat; Bagus; Sulit
4b.	Kritik atau saran terhadap pelaksanaan	Jawaban a.l: Internet lemot; Internet lambat; Baik
4c.	Kritik atau saran terhadap nara sumber	Jawaban a.l.: Baik; Sabar; Mantap

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil-hasil pelaksanaan PkM maka Pelatihan E-learning untuk guru-guru SMP Tulungagung dapat dikatakan berhasil. Namun perlu diperhatikan kelancaran koneksi internet selama pelatihan ataupun dalam melaksanakan pembelajaran e-learning.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Gomes, N. F., & Serrano, M. J. H. 2012, *Step by step: building an e-learning project*. The Global Science and Technology Forum.
- Khikmawati, M. N. 2009, Langkah-langkah Mengimplementasikan E-learning, *Artikel, Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (P4TK) Matematika*.
- Nurjanah, Dahlan J. A., & Wibisono, Y. 2017, Designing and Development Computer-Based E-Learning Teaching Material for Improving Mathematical Understanding Ability and Spatial Sense of Junior High School Students, *IOP Conf. Series: Journal of Physics*.
- Suryono, H. D. 2013, Peranan Teknologi Informasi dan Komunikasi (ICT) dalam Peningkatan Proses Pembelajaran yang Inovatif, *Seminar Nasional Pendidikan & Saintec UMS*.
- _____ (2017). Pedoman Pengabdian Kepada Masyarakat Kebijakan (PKM) Fakultas/Jurusan/Prodi/Mandiri. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Surabaya.

Insert Ekonomi Syariah Pada Mata Pelajaran Ekonomi Di Sekolah Menengah Atas

Luqman Hakim^{1*)}, Moch. Khoirul Anwar², Riza Yonisa Kurnaiwan³, Triesninda Pahlevi⁴

¹ Jurusan Pendidikan Ekonomi, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: luqmanhakim@unesa.ac.id

² Jurusan Ilmu Ekonomi, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: khoirulanwar@unesa.ac.id

³ Jurusan Pendidikan Ekonomi, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: rizakurnaiwan@unesa.ac.id

⁴ Jurusan Pendidikan Ekonomi, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: triesnindapahlevi@unesa.ac.id

*) Alamat Korespondensi: Email: luqmanhakim@unesa.ac.id

ABSTRAK

Mengacu Peraturan Menteri Pendidikan nomor 69 tahun 2013, tentang kerangka dasar dan struktur kurikulum SMA/MA, memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengambil pembelajaran mata pelajaran lintas peminatan. Mata pelajaran Ekonomi salah satu mata pelajaran yang cukup banyak ditawarkan sebagai mata pelajaran lintas peminatan. Pembelajaran ekonomi di Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Madrasah Aliyah (MA) saat ini di Indonesia masih mengacu pada teori-teori ekonomi kapitalis. Sementara itu saat ini telah berkembang teori-teori ekonomi yang berbasis syariah. Mengacu fenomena berkembangnya ekonomi syariah, menjadi sangat dibutuhkan pembelajaran yang mengantisipasi dan beradaptasi pada kondisi lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi materi pembelajaran ekonomi di Sekolah Menengah Atas (SMA) yang dapat diinsertkan atau ditambahkan ekonomi syariah lintas peminatan. Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan. Hasil penelitian menunjukkan beberapa materi yang dapat diinsertkan materi ekonomi syariah. Kesimpulan yang dihasilkan adalah pembelajaran ekonomi di kelas X SMA lebih dari 80% dapat dilengkapi dengan materi ekonomi syariah.

Kata kunci: Pembelajaran, Ekonomi, Syariah, Sekolah Menengah Atas, Peminatan, IPA.

ABSTRACT

Referring to the regulation minister for education 69 number in 2013, about a fundamental framework and structure high school curriculum, giving chances to students to take learning subjects cross specializing. Subjects economic one subjects enough offered as subjects' cross-specializing. Learning economy in Senior high school and Islamic High School current in Indonesia are based on theory capitalist economy. According to have evolved theory economic Sharia based. Referring to the economic development of sharia, be needed learning that anticipating and adapted to environmental conditions. The research aim is to identify learning material economy in high school senior can insert or added economic cross-specialization Sharia. A design study used is research development. The result showed some material that can insert material Syariah economy. Conclusions that resulted is learning economic x high school class more than 80 % may be equipped with matter Syariah economy.

KeyWords: Learning, Economics, Sharia, High School, Specialization

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan industri bisnis dan perbankan syariah di Indonesia saat ini mengalami pertumbuhan positif. Peningkatan pertumbuhan ditunjukkan dari volume usaha, dana investasi dan juga peningkatan dana titipan masyarakat termasuk penyaluran pembiayaan yang terus meningkat. Sejalan dengan pertumbuhan industry syariah di Indonesia yang begitu pesat, salah satu tantangan yang dihadapi adalah pemenuhan kebutuhan sumber daya manusia yang menguasai dan memahami bisnis dan ekonomi syariah. Saat ini masih terdapat disparitas yang cukup lebar dalam kapasitas sumber daya manusia pada industry bisnis dan usaha syariah, juga perbankan syariah dibandingkan dengan bisnis dan perbankan konvensional. Kondisi ini menjadi kendala dalam melakukan aktivitas bisnisnya.

Pemahaman dan kesadaran masyarakat terhadap bisnis dan usaha berbasis syariah menjadi salah satu permasalahan yang mendasar. Lembaga pendidikan sebagai penyedia informasi dari masyarakat memiliki peran yang sangat strategis. Sampai saat ini mengenalan dan kajian tentang bisnis dan ekonomi syariah lebih banyak pada jenjang pendidikan tinggi. Sementara itu untuk pendidikan ditingkat dasar dan menengah masih terbatas. Beberapa sekolah telah menambahkan kajian dan pembelajaran ekonomi syariah. Pembelajaran ekonomi syariah di sekolah dasar dan menengah yang telah dilakukan berdasarkan kebijakan sekolah masing-masing. Keragaman pembelajaran ekonomi syariah di sekolah dasar dan menengah juga terjadi, sesuai dengan inovasi yang dilakukan masing-masing guru dan sekolah, hal ini mengindikasikan sangat bervariasi

dalam pencapaian kompetensi yang ditargetkan tercapai.

Beberapa hasil penelitian menyatakan penelitian Muslikah, Roni, (2009) Implementasi Kurikulum Syariah Berbasis Kompetensi di Sekolah Dasar Muhammadiyah Terpadu (SDMT) Masaran Sragen, Hasil penelitiannya menjelaskan bahwa konsep Kurikulum syariah terpadu dalam pelaksanaan pembelajaran umum dan berbasis Islami, terpadu pada kompetensi kognitif, afektif dan psikomotor.

Urgensi Mempelajari Ekonomi Islam (Studi Motivasi Belajar Ekonomi Islam pada Anggota Kelompok studi Ekonomi Islam Fakultas Ekonomika dan Bisnis Universitas Diponegoro Semarang, (Saleh, 2012), hasil dari penelitiannya menyatakan factor psikologis yang berasal dari motif agama merupakan factor yang paling mendasar dalam menumbuhkan motivasi belajar disamping factor eksternal lingkungan social dan non sosial serta pengajar.

Persepsi Siswa Terhadap Pelaksanaan Pembelajaran Muatan Lokal Ekonomi Syariah di SMPN 2 Kota Tasikmalaya, (Mubarak, 2011), hasilnya siswa memiliki persepsi yang sangat baik terhadap pelaksanaan pembelajaran Muatan Lokal Ekonomi Syariah.

Strategi Pendidikan Berbasis Kompetensi Bagi Pengembangan SDI Perbankan Syariah Indonesia, (Muhammad, 2012), yang menyimpulkan bahwa Bagi para pelaku dunia pendidikan, regulator khususnya Bank Indonesia dan Kementerian Pendidikan Nasional dan praktisi untuk membangun model pendidikan integrative untuk menyiapkan SDI industri keuangan Syariah Indonesia.

Persepsi Siswa dan Guru Tentang Ekonomi Syariah Melalui Sistem Pembelajaran di Sekolah (studi pada SMPN 1 Kota Tasikmalaya, (Hermawan, 2008), hasilnya persepsi responden terhadap ekonomi syariah terkategori baik. Sedangkan hasil penelitian Bensaid dan Machouche (2013) bahwa dengan memberikan informasi tentang topic Islam tertentu atau penguasaan buku teks tertentu tanpa menentang pemikiran siswa dengan memberikan ide yang muncul dan trend yang bagus akan meningkatkan hafalan dari siswa sehingga terjadi implikasi perubahan dan pengembangan masyarakat. Secara sistematis pembelajaran agama Islam dari pemikiran Islam dapat mempengaruhi kesalehan dan disiplin moral, mencakup perubahan sosial sebagai parameter validasi pembelajaran yang efektif serta dapat menghubungkan dengan masyarakat sekitar.

Ekonomi Syariah, Perbankan Islam dan Manajemen Pendidikan di Era Global. (Munawar, Fansuri, 2012), menyatakan perkembangan ekonomi syariah di era global mempunyai implikasi perlunya reformasi pendidikan dan ekonomi di Indonesia. Jika tidak dilakukan pembaharuan maka pendidikan di Indonesia akan ketinggalan oleh irama perubahan.

Pembelajaran Ekonomi pada jenjang pendidikan menengah (SMA/MA) sesuai dengan kurikulum 2013, masih mengacu pada ekonomi konvensional. Sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomo 69 tahun 2013 tentang struktur kurikulum pendidikan menengah (SMA/MA), dijelaskan mata pelajaran ekonomi termasuk kelompok matapelajaran peminatan.

Melihat fenomena kebutuhan sumber daya manusia yang memiliki kompetensi, pemahaman dan kesadaran terhadap ekonomi syariah yang sangat diperlukan, sementara pendidikan yang tersedia masih focus pada pemahaman ekonomi konvensional, maka perlu penelitian yang membahas ekonomi syariah mulai dari pendidikan dasar dan menengah. Fokus penelitian ini adalah identifikasi kompetensi dasar yang dapat disisipkan materi ekonomi syariah pada jenjang sekolah menengah atas (SMA/MA).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif yaitu penelitian ini berusaha mendeskripsikan tentang materi-materi ekonomi syariah yang dapat disisipkan pada materi-materi mata pelajaran ekonomi kelas X di sekolah menengah atas (SMA/MA).

Obyek penelitian adalah materi ekonomi kelas X di Sekolah Menengah Atas (SMA/MA). Penelitian ini dilakukan di Indonesia dengan focus kajian pada materi ekonomi kelas X sekolah menengah atas (SMA/MA). Teknik pengumpulan data adalah kajian literature, berupa telaah pada silabus mata pelajaran ekonomi kelas X SMA/MA dan materi ekonomi syariah yang relevan. Analisis data yang digunakan adalah deskriptif.

3. HASIL PENELITIAN

Sebagaimana pada lampiran 12 Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomor 24 tahun 2016, dijelaskan kompetensi inti dan kompetensi dasar kurikulum 2013 SMA/MA untuk matapelajaran Ekonomi sebagai berikut: Sikap Spiritual yaitu “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang

dianutnya”. Rumusan Kompetensi Sikap Sosial yaitu “Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan proaktif; sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia”. Kedua kompetensi tersebut dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (indirect teaching), yaitu melalui keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah; dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran, serta kebutuhan dan kondisi peserta didik. Kompetensi Inti 3 Pengetahuan dijabarkan ke dalam 9 (Sembilan) kompetensi dasar dan hasil telaah tentang potensi insert materi ekonomi Syariah pada matapelajaran ekonomi kelas X SMA/MA sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Telaah Kompetensi Dasar (Pengetahuan) Insert Ekonomi Syariah

No. Kompetensi Dasar	Insert Materi Ekonomi Syariah
3.1 Mendeskripsikan konsep ilmu ekonomi.	Ilmu dan hukum ekonomi Islam
3.2 Menganalisis masalah ekonomi dalam sistem ekonomi.	Sistem Ekonomi Syariah/Islam
3.3 Menganalisis peran pelaku ekonomi dalam kegiatan ekonomi	1. Etika Produksi dan Konsumsi menurut Ekonomi Syariah 2. Prinsip dasar produksi Islam 3. Prinsip dasar konsumsi Islam
3.4 Mendeskripsikan terbentuknya keseimbangan pasar dan struktur pasar.	1. Teori permintaan dan penawaran Islam 2. Mekanisme penentuan harga dalam ekonomi syariah
3.5 Mendeskripsikan lembaga jasa keuangan dalam perekonomian.	Perbankan Syariah
3.6 Mendeskripsikan bank sentral, sistem pembayaran, dan alat pembayaran dalam perekonomian Indonesia.	Kebijakan moneter dalam ekonomi syariah
3.7 Mendeskripsikan konsep badan usaha dalam perekonomian Indonesia.	-
3.8 Mendeskripsikan perkoperasian dalam perekonomian Indonesia.	Koperasi jasa keuangan syariah

No. Kompetensi Dasar	Insert Materi Ekonomi Syariah
3.9 Mendeskripsikan konsep manajemen.	Peran ESQ dalam manajemen

Sumber: Lampiran 12 Permendikbud. RI nomor 24 tahun 2016

Beberapa kompetensi dasar aspek pengetahuan pada mata pelajaran ekonomi kelas X SMA/MA, dapat diisert materi ekonomi syariah. Materi yang diinsert akan melengkapi pembahasan masing-masing kompetensi dasar. Berdasarkan tabel tersebut dari 9 Kompetensi dasar yang ada di kelas X, 8 kompetensi dasar yang dapat diinsert materi ekonomi syariah. Penambahan materi ekonomi syariah diharapkan dapat meningkatkan kompetensi peserta didik khususnya pada pemahaman dan kesadaran ekonomi syariah.

Kompetensi Inti 4 (Keterampilan) di jabarkan dalam kompetensi dasar sebagaimana dalam tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Identifikasi Kompetensi Dasar (Keterampilan) Insert Materi Ekonomi Syariah

No. Kompetensi Dasar	Insert Materi Ekonomi Syariah
4.1 Mengidentifikasi kelangkaan dan biaya peluang dalam memenuhi kebutuhan.	Ekonomi syariah (pengertian, tujuan, prinsip dan karakteristik ekonomi syariah)
4.2 Menyajikan hasil analisis masalah ekonomi dalam sistem ekonomi.	Sistem Ekonomi Syariah/Islam
4.3 Menyajikan hasil analisis peran pelaku ekonomi dalam kegiatan ekonomi	1. Etika Produksi dan Konsumsi menurut Ekonomi Syariah 2. Prinsip dasar produksi Islam 3. Prinsip dasar konsumsi Islam
4.4 Menyajikan hasil pengamatan tentang perubahan harga dan kuantitas keseimbangan di pasar.	1. Teori permintaan dan penawaran Islam 2. Mekanisme penentuan harga dalam ekonomi syariah
4.5 Menyajikan tugas, produk, dan peran lembaga jasa keuangan dalam perekonomian Indonesia.	Perbankan Syariah, Asuransi Syariah, Pegadaian Syariah
4.6 Menyajikan peran bank sentral, sistem pembayaran, dan alat pembayaran dalam perekonomian Indonesia.	Kebijakan moneter dalam ekonomi syariah
4.7 Menyajikan peran, fungsi, dan kegiatan badan usaha dalam perekonomian Indonesia.	-

4.8	Mengimplementasikan pengelolaan koperasi di sekolah.	Koperasi jasa keuangan syariah
4.9	Mengimplementasikan fungsi manajemen dalam kegiatan sekolah.	Peran ESQ dalam manajemen

Sumber: Lampiran 12 Permendikbud. RI nomor 24 tahun 2016

Berdasarkan tabel tersebut untuk kompetensi dasar (aspek keterampilan) menunjukkan dari 9 kompetensi dasar yang tersedia, terdapat 8 kompetensi dasar yang dapat diinsert materi ekonomi syariah. Hasil telaah ini diharapkan mampu membekali peserta didik dengan materi ekonomi dan ekonomi syariah secara komprehensif. Materi ekonomi syariah diharapkan dapat melengkapi keterampilan peserta didik.

4. SIMPULAN

Hasil identifikasi kompetensi dasar matapelajaran ekonomi kelas X SMA/MA menunjukkan lebih dari 80% dapat diinsert materi ekonomi syariah. Temuan ini diharapkan menjadi awal yang baik untuk memberikan pembelajaran ekonomi secara komprehensif, beberapa pandangan dan kajian. Peserta didik dapat menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. Pemberian materi ekonomi dan ekonomi syariah secara bersama, dimungkinkan dapat meningkatkan pencapaian kompetensi inti 1 yaitu sikap spiritual dan juga kompetensi inti 2 yaitu sikap social.

5. DAFTAR PUSTAKA

Alamsyah, Halim. 2012. Perkembangan dan Prospek Perbankan Syariah Indonesia: Tantangan Dalam Menyongsong MEA 2015. Makalah disampaikan dalam Ceramah Ilmiah Ikatan Ahli Ekonomi Islam (IAEI), Milad ke-8 IAEI, 13 April 2012.

Bank Indonesia. 2012. Laporan Perkembangan Perbankan Syariah. Departemen Perbankan Syariah.

Bensaid, Benaouda and Machouche, Saleh Ben Tahar. 2013. Exploring the relationship between Islamic religious learning and community. *Multicultural Education & Technology Journal* Vol. 7 No. 4, 2013 pp. 317-332.

Hakim, Luqman, at al. 2011. Pemetaan dan Pengembangan Mutu Pendidikan Sekolah Menengah Atas di Kota Surabaya, Kabupaten Gresik dan Kabupaten Lamongan. Hasil Penelitian. Surabaya: Lembaga Penelitian Unesa.

Hakim, Luqman. 2012. Urgensi Restrukturisasi Kurikulum Mata Pelajaran Ekonomi nSekolah Menengah Atas untuk Meningkatkan Mutu Pendidikan Berdasar Kajian Hasil Ujian Nasional di Kota Surabaya. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan “Meningkatkan Daya

Saing Bangsa: Implementasi Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) dalam Pendidikan Ekonomi”. Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Padang.

Hakim, Luqman. 2014. Lesson Study Alternatif Peningkatan Mutu Pembelajaran Ekonomi Di SMAN 22 Surabaya. Prosiding Seminar Nasional Asosiasi Profesi Pendidik Ekonomi Indonesia (ASPROPENDO). Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Hakim, Luqman. 2014. Lesson Study Solution of Learning Economic Improvement in SMAN 1 Wringinanom Gresik. *Proceeding World Association of Lesson Studies International Convergence 2014*. Universitas Pendidikan Indonesia.

Hakim, Luqman, Subroto WT., Kurniawan, Riza Yonisa. Developing an Quartet Card Game as an Evaluation of Economic Learning for Senior High School. *International Journal of Control Theory and Applications (IJCTA)*, 8 (4), 2015., pp. 1645-1655).

Hermawan, Erma. 2008. Persepsi Siswa dan Guru Tentang Ekonomi Syariah Melalui Sistem Pembelajaran di Sekolah (studi pada SMPN 1 Kota Tasikmalaya. Sekripsi. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.

Mubarok, Ade Husni. 2011. Persepsi Siswa Terhadap Pelaksanaan Pembelajaran Muatan Lokal Ekonomi Syaiah di SMPN 2 Kota Tasikmalaya, (Husni Mubarok, Ade, 2011). Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.

Anwar, Khoirul Moch. 2014 Pengembangan Model Budaya Bagi Hasil Sebagai Upaya Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Miskin Berbasis Ekonomi Syariah di Kabupaten Blitar. Laporan Penelitian. LPPM Universitas Negeri Surabaya.

Muhammad, Rifqi. 2011. Strategi Pendidikan Berbasis Kompetensi Bagi Pengembangan SDI Perbankan Syariah Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Kehidupan Masyarakat yang Madani dan Lestari, Yogyakarta, 17 Desember 2011. pp. 229-268. online <http://elib.pdii.lipi.go.id/katalog/index.php/searchkatalog/byId/287413> diakses 15 Mret 2015

Munawar, Fansuri. 2012. Ekonomi Syari’ah, Perbankan Islam dan Manajemen Pendidikan di Era Global. *Jurnal Pendidikan Agama Islam-Ta’lim* Volume 10 nomor 2 tahun 2012. Pp. 157-183.

Muslikah, Roni. 2009. Implementasi Kurikulum Syariah Berbasis Kompetensi di Sekolah Dasar Muhammadiyah Terpadu (SDMT) Masaran Sragen. Skripsi. UIN Sunan Kalijaga: Yogyakarta.

Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Pendidikan Nasional

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 54/2013 tentang Standar Kompetensi Lulusan

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 69/2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum

SMA/MA

PermendikbudRI Nomor 81A Tahun 2013
tentang Implementasi Kurikulum.

Rochmad. 2012. Desain Model Pengembangan Perangkat
Pembelajaran Matematika. Jurnal Kreano Volume 3,
nomor 1, Juni 2012. Pp. 59-72

Saleh, Ismail. 2012. Urgensi Mempelajari Ekonomi Islam
(Studi Motivasi Belajar Ekonomi Islam pada Anggota
Kelompok studi Ekonomi Islam Fakultas Ekonomika
dan Bisnis Universitas Diponegoro Semarang. Skripsi.
Universitas Diponegoro. Semarang.



Garap Pertunjukan Wayang Topeng Jatiduwur Jombang Lakon *Wiruncana Murca*

Setyo Yanuartuti^{1*)}, Anik Juwariyah², Joko Winarko³, Peni Puspito⁴

Jurusan Sendratasik, Unesa, Surabaya,

E-mail: ¹⁾setyoyanuartuti@unesa.ac.id, ²⁾anikjuwariyah@unesa.ac.id

³⁾jokowinarko@unesa.ac.id, ⁴⁾penipuspito@unesa.ac.id

ABSTRAK

Tulisan ini membahas tentang proses konservasi pertunjukan Wayang Topeng jatiduwur Jombang dalam lakon *Wiruncana Murca*. Lakon *Wiruncana Murca* merupakan salah satu lakon dalam pertunjukan Wayang Topeng Jatiduwur Jombang. Tujuan penelitian ini adalah melakukan inovasi atau pengembangan terhadap pertunjukan Wayang Topeng lakon *Wiruncana Murca*. Hasil inovasi garap pertunjukan lakon *Wiruncana Murca* adalah pertunjukan Wayang Topeng Jatiduwur dalam bentuk pertunjukan wayang topeng padat, dengan menonjolkan garap koreografi. Proses garap menggunakan pendekatan transformasi dengan tahapan; identifikasi ide, perwujudan teks, perwujudan dramaturgi, perwujudan pemanggungan dan pertunjukan. Pertunjukan Wayang Topeng Lakon *Wiruncana Murca* dikemas menjadi 1 jam, dengan pemain mayoritas anak-anak. Transformasi terjadi pada alur cerita, dan koreografi pertunjukan. Kesatuan unsur gerak, iringan, busana, topeng dan pemanggungannya merupakan nilai estetika pertunjukan dramatari ini. Nilai kerumitan tampak pada kekhasan gaya gerak, dan iringan Jombang.

Kata kunci: Garap, Wayang Topeng, lakon *Wiruncana Murca*

ABSTRACT (FONT 10 PT)

This paper discusses the process of conservation of Wayang Topeng Jatiduwur Jombang performances in *Wiruncana Murca* Story. Lakon *Wiruncana Murca* is one of the story in Wayang Topeng Jatiduwur Jombang show. The purpose of this research is to innovate or develop the Wayang Topeng performance of *Wiruncana Murca*. The result of innovation work on *Wiruncana Murca* show is Wayang Topeng Jatiduwur show in the form of solid mask puppet show, with emphasize on choreography. The process uses a transformation approach with stages; identification of ideas, the embodiment of texts, the embodiment of dramaturgy, the embodiment of staging and performances. Wayang Mask *Wiruncana Murca* Wayang show is packed into 1 hour, with children majority players. Transformation takes place on the storyline, and the choreography of the show. Unity, elements of motion, accompaniment, clothing, masks and staging is the aesthetic value of this dramatic show. The value of complexity looks at the uniqueness of the style of motion, and the accompaniment of Jombang.

Key Words: *creations, Wayang Topeng, Wiruncana Murca storys*

1. PENDAHULUAN

Pertunjukan topeng merupakan pertunjukan yang pelakunya menggunakan topeng sebagai penutup wajahnya. Pertunjukan topeng di Indonesia telah memiliki sejarah yang panjang. Topeng tertua diciptakan dihubungkan dengan ritual-ritual tertentu, sehingga tidak jarang keberadaan topeng dimitiskan oleh masyarakatnya.

Pertunjukan topeng memiliki beberapa bentuk penyajian, ada yang tidak bercerita dan ada yang bercerita. Pertunjukan topeng tidak bercerita biasanya berbentuk tari-tari topeng. Pertunjukan topeng bercerita ini dibedakan atas berdialog dan tidak berdialog. Pertunjukan topeng bercerita berdialog dengan menggunakan dalang sebagai pembawa tuturnya lazim disebut dengan Wayang Topeng atau topeng dalang.

Pertunjukan wayang topeng di Jawa Timur pada umumnya menggunakan dalang sebagai pembawa

cerita. Dalang berperan sebagai pembawa cerita karena dialog dan monolog dilakukannya, sementara sebagai wayang adalah penari yang bergerak sesuai tokoh, dengan menggunakan topeng. Wayang Topeng yang telah berkembang di Jawa Timur adalah Wayang Topeng Malang, topeng dalang Madura, topeng Kerte Situbondo, Topeng Tengger dan Wayang Topeng Jombang.

Wayang Topeng Jombang merupakan pertunjukan topeng yang diakui sebagai Wayang Topeng tua. Indikator tua ini ditengarai dari bentuk ornamen hias di topeng yang berhiaskan bagian dari Lambang Surya Majapahit. Ornamen hias ini diinterpretasikan sebagai tanda bahwa topeng Jombang merupakan warisan dari topeng Majapahit (Yanuartuti, 2015). Hal yang sama juga diungkapkan oleh Soleh Adi Pramano, 2009) .

Satu-satunya Wayang Topeng di Jombang adalah Wayang Topeng yang ada di Desa Jatiiduwur Kecamatan Kesamben. Wayang Topeng ini pada

masa lalu difungsikan sebagai ritual nadzar oleh masyarakat sekitar Desa Jatiduwur. Sepanjang hidupnya Wayang Topeng ini telah memiliki proses perjalanan hidup yang pasang surut. Masa bangkitnya Wayang Topeng telah diawali sejak tahun 2000 sampai saat ini. berbagai usaha revitalisasi telah dilakukan untuk menjaga kelestarian dan keberlanjutan kehidupannya.

Lakon Wiruncana Murca merupakan salah satu lakon khas Wayang Topeng Jatiduwur Jombang. Lakon ini menceritakan hilangnya Raden Panji Inukertapati. Wiruncana merupakan nama samaran Raden Panji. Kata Murca berarti hilang. Penyamaran Raden Panji dengan nama Wiruncana ini digunakan ketika Raden Panji mengikuti sayembara Carang Aspo. Carang Aspo adalah satria dari kerajaan Ngrawan (Urawan) yang masih saudara sepupu Raden Panji. Sayembara Carang Aspo adalah siapa yang dapat mengalahkannya akan diberi hadiah adiknya yang bernama Dewi Kumudaningrat. Sayembara ini dilakukan juga untuk menarik perhatian Raden Panji yang hilang, karena Carang Aspo merupakan satria yang memiliki kesaktian tinggi dan hanya Raden Panji Inukertapati-lah yang sebenarnya dapat mengalahkannya.

Dalam proses konservasi Wayang Topeng Jombang, lakon Wiruncana Murca merupakan salah satu lakon yang digarap kembali untuk dapat dipentaskan kembali. Fokus *garap* lakon ini adalah Lakon Wiruncana Murca dengan garap padat. Selain itu Lakon Wiruncana Murca padat dilakukan oleh sebagian besar anak-anak. Tujuan penggarapan Wayang Topeng lakon ini adalah memberikan persuasi dan interpretasi bagi anak-anak dan juga masyarakat umum tentang pertunjukan Wayang Topeng Jombang. Pertunjukan Wayang Topeng lakon Wiruncana ini dipertunjukkan di Taman Gumul Kabupaten Kediri dalam acara Festival Panji Nasional 2017. Konteks festival ini menjadi arah penggarapan Wayang Topeng Jombang saat ini. Hal ini mengingat bahwa Wayang Topeng pada umumnya dipentaskan untuk keperluan ritual nadzar, sehingga jika wayang ini harus dipentaskan untuk festival, nilai-nilai estetis dan artistik harus menjadi arah bentuk garap pertunjukannya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian penciptaan dan penyajian seni, oleh karena itu metode penelitiannya adalah penciptaan karya seni melalui pengembangan. Pendekatan penciptaan karya seni yang digunakan dalam pengembangan Wayang

Topeng lakon Wiruncana Murca ini adalah transformasi. Pendekatan transformasi yang digunakan adalah transformasi teater Pavis, (2005) dengan tahapan identifikasi ide, perwujudan teks, perwujudan dramaturgi, perwujudan pemanggungan, pertunjukan sehingga penonton dapat menerima pesan pertunjukan.

3. TRANSFORMASI GARAP WAYANG TOPENG JOMBANG LAKON WIRUNCANA MURCA

Transformasi adalah perubahan bentuk, penampilan, keadaan atau tokoh (Bandem, 1988:21). Transformasi dalam ilmu sastra berkaitan dengan perubahan karya sastra dan perubahan ini menyangkut struktur cerita, latar, tema, dan lain-lain. Dengan demikian istilah transformasi dalam hal apa saja selalu mengandung konotasi perubahan yang menyangkut bentuk, isi (makna), maupun fungsi sesuatu dan bahkan latar belakang dari sesuatu (Hutomo, 1944: 135-136). Patrice Pavis menjelaskan bahwa transformasi merupakan pemindahan pesan, yang dalam pertunjukan teater terjadi dari budaya sumber (produser, pengirim) ke budaya target (penanggap, penonton) melalui *mise en scène* (Pavis, 2005: 131-132). Pemindahan budaya sumber ke budaya target terdiri dari lima tahapan yaitu To (identifikasi ide), T1 (kongkretisasi teksual), T2 (kongkretisasi dramaturgi), T3 (kongkretisasi pemanggungan), T4 (resepsi penonton sebagai target) (Yudiaryani, 2015: 34-35).

Tahap pertama dalam transformasi adalah disebut dengan To atau tahapan nol yaitu identifikasi ide. Tahapan ini berada dalam wilayah budaya sumber yang dilacak atau diidentifikasi oleh seniman. Tahap kedua disebut dengan T1 yakni *textual concretization* (perwujudan teksual). Dalam tahap kedua ini setelah ide teridentifikasi, seniman mewujudkannya ke dalam teks. Dalam proses ini teks yang dimaksud adalah teks pertunjukan dalam bentuk naskah (skenario pertunjukan). Tahap ketiga adalah T2 adalah tahap *dramaturgical concretization* (perwujudan dramaturgi). Tahapan ini merupakan tahapan dimana seniman dapat mengeksplorasi teks pertunjukan dalam bentuk visual. Dalam hal ini seniman berusaha melakukan penyesuaian-penyesuaian dengan berbagai elemen sesuai dengan perspektifnya. Tahap T3 merupakan tahap *stage concretization* (perwujudan pemanggungan). Perwujudan pemanggungan merupakan tahapan usaha mendekatkan perspektif seniman dengan penerimanya melalui elemen-elemen pertunjukan lain. dalam tahap ini seluruh elemen pertunjukan terlibat, tim artistik telah memikirkan bagaimana

pemanggungan dilakukan. Tahap T4 adalah tahap *receptive concretization* (konkretisasi resepsi) penonton. Tahapan ini merupakan konkretisasi penerimaan, yaitu ujicoba mendekati konkretisasi penciptaan elemen-elemen pertunjukan kepada citarasa penerima (Yudiaryani, 2015: 34-35, Yanuartuti, 2015).

Istilah *garap* merupakan istilah yang sering digunakan oleh seniman-seniman dalam melakukan proses berkarya seni terutama seni pertunjukan. Supanggah menjelaskan bahwa *garap* disamakan maknanya dengan 'karya' yang keduanya secara luwes digunakan oleh seniman di lingkungan seni pertunjukan ketika memperbincangkan, membuat dan/atau menyajikan sebuah karya (Supanggah, 2009:3). Dengan demikian transformasi *garap* dapat diartikan sebagai proses perubahan wujud karya yang berdasar pada ide sampai menjadi sebuah pertunjukan karya seni.

Dalam konteks konservasi Wayang Topeng Jatiduwur Jombang, transformasi telah dilakukan dengan melakukan *garap* lakon Wiruncana Murca yang dikemas menjadi pertunjukan yang layak untuk difestivalkan. Artinya, bahwa proses *garap* pertunjukan Wayang Topeng dengan lakon ini memiliki target pementasan untuk Festival Panji 2017. Skala pertunjukan ini yang mengikat koreografer dalam *garap* Wayang Topeng. Sebagaimana disampaikan sebelumnya, bahwa konservasi ini hanya dilakukan dengan pengembangan karya, namun juga pengembangan terhadap pemain, yang dalam hal ini adalah anak-anak. Berkenaan dengan hal tersebut transformasi *garap* Wayang Topeng dengan lakon *Wiruncana Murca* adalah sebagai berikut.

a. Identifikasi ide

Lakon Wiruncana Murca merupakan salah satu lakon dalam pertunjukan Wayang Topeng Jatiduwur Jombang. Lakon Wiruncana Murca merupakan salah satu lakon yang diambil dari kisah Panji. Cerita Panji merupakan cerita asli Jawa Timur yang visualisasinya banyak terdapat dalam seni pertunjukan.

Penelusuran lakon dilakukan pada awal tahap transformasi ini. Kisah Panji merupakan cerita tentang roman kisah keluarga Panji yaitu anak-anak raja Jawa seperti Kediri, Jenggala, Urawan atau Gegelang. Putra-putri raja-raja tersebut dijodoh-jodohkan, namun untuk dapat menemukan jodoh sejatinya harus menemui berbagai kisah seperti dibuang ke hutan, atau mengembara, dan melakukan penyamaran-penyamaran. Ciri kisah Panji adalah: (1)

tidak terdapat peran dewa-dewa secara berlebihan, (2) memiliki tema romantisme, asmara, dan perjodohan para pangeran dan putri-putri raja; (3) adanya peperangan yang senantiasa dimenangkan oleh Raden Panji (Munandar, 2014). Oleh karena itu, cerita Panji memiliki nilai kepahlawanan, nilai logis (keilmuan) karena memahami ilmu pengetahuan sezaman, nilai estetika, nilai romantisme dan sebagainya.

Dalam penelusuran ini, dapat diidentifikasi bahwa lakon *Wiruncana Murca* merupakan lakon yang masih diingat oleh seniman-seniman Wayang Topeng Jatiduwur Jombang pada tahun 1990 an. Diturunkan oleh para seniman bahwa cerita ini menceritakan hilangnya Raden Panji, yang kemudian melakukan pengembaraan di hutan dan menyamar menjadi Raden Wiruncana, dan kembali ke kerajaan Urawan dalam usaha untuk ikut Sayembara yang diadakan oleh Carang Aspo (Yaud, wawancara Juni 2017). Cerita ini tidak ditemukan dalam sastra-sastra Panji yang telah ada, dan juga dalam pertunjukan Wayang Topeng lain seperti Topeng Malang. Artinya adalah bahwa cerita ini asli cerita Wayang Topeng Jatiduwur. Berdasarkan hal tersebut, lakon ini dijadikan dasar pengembangan pertunjukan Wayang Topeng Jombang.

Struktur pertunjukan Wayang Topeng Jatiduwur mengacu pada struktur pertunjukan Wayang Kulit Jawa Timuran (*Cek dong*) gaya Trowulanan. Yang paling menonjol gaya Wayang Kulit Trowulanan ini terdapat pada *garap* gendingnya. Karakteristik teknik pukulan gamelan, dan gaya permainan ketika mulai gending yang diawali oleh bunyi kendang dan juga gaya cengkok *sulukan* Dalang dan *sindenan* menjadi ciri yang menonjol dalam pertunjukan Wayang Topeng ini. Selain karakteristik gending, ciri yang khas dalam pertunjukan Wayang Topeng ini adalah gaya gerak tari yang cenderung diawali dengan gerakan *gantungan*, dan *tekuk-menthang* setiap akan masuk arena pertunjukan. Selain alur cerita, karakteristik gaya pertunjukan ini dijadikan sumber *garap* dalam pengembangan Wayang Topeng Lakon Wiruncana Murca ini. Hal ini merupakan nilai-nilai artistik yang memiliki daya tafsir dan merangsang imajinasi untuk dapat diwujudkan dalam bentuk visual pertunjukan

b. Perwujudan teks

Analisis cerita dan gaya pertunjukan Wayang Topeng ini diwujudkanlah teks. Tahapan perwujudan teks merupakan tahapan penyusunan teks yang didasarkan atas hasil analisis sumber ide dan nilai-

nilai estetik maupun artistik dalam lakon Wiruncana Murca pada masa lalu.

Teks disusun dalam bentuk skenario pertunjukan. Jika pada masa lalu alur cerita terdiri atas 5 adegan, yakni (1) adegan Kerajaan Simbar Manyura, (2) *Bodolan*, (3) Hutan (4) Kerajaan Urawan, (5) Perang *Brubuh*, skenario pertunjukan baru disusun dengan gaya pertunjukan Wayang Topeng padat. Alur cerita dalam teks pertunjukan ini terdiri dari 3 adegan, yakni (1) Adegan Alun-alun dan Perang, (2) Kerajaan Urawan, (3) Perang *Brubuh*. Alur cerita ini menjadi plot dalam menentukan pengembangan teks lain seperti ragam gerak tari, koreografi, dan gending yang digunakannya.

Proses transformasi yang terjadi pada adegan alun-alun yakni adegan ini merupakan garap adegan dari Jejer kerajaan Simbar Manyura dan *Bodolan*. Garap adegan Alun-alun merupakan inovasi garap adegan, yang asumsinya adalah bahwa Alun-alun merupakan tempat pertama kali yang dapat dijangkau oleh para tamu dalam sebuah kerajaan sebelum masuk di Pendapa Keraton. Dalam konteks ini Alun-alun merupakan tempat bertemunya para penglimar sayembara Carang Aspo, di mana para Raja dari berbagai kerajaan Sabrang, dan Raja Sewu telah berkumpul menunggu instruksi dari pejabat kerajaan untuk dapat masuk ke Pasamuhan Agung.

Dalam skenario pertunjukan ini diinterpretasikan bahwa para raja telah menunggu lama, dan saling berbicara yang intinya saling memiliki tujuan yang sama dan akhirnya saling berebut dan mengklaim bahwa masing-masing Raja akan memenangkan sayembara tersebut. Kondisi akan meningkatkan dinamika alur cerita yakni tersulutnya kemarahan dan berperanglah para raja tersebut yang akhirnya dimenangkan oleh Raja Simbar Manyura.

Adegan hutan yang merupakan adegan Raden Panji berubah menjadi Wiruncana dalam teks pertunjukan tidak dimunculkan namun hanya dijelaskan dalam *kanda* Dalang. *Kanda* merupakan salah satu unsur pakeliran yakni *catur*. *Catur* merupakan sarana dalang dalam mengungkapkan ide-ide yang paling jelas dan mudah ditangkap oleh penonton karena menggunakan bahasa verbal melalui *janturan*, *pocapan* dan *ginem* wayang (Murtiyoso, 2004:73-74). *Kanda* merupakan istilah lain dari *ginem* yang digunakan dalam pertunjukan Wayang Kulit Jawa Timuran. *Kanda* ini menceritakan perjalanan seorang tokoh atau suasana yang tidak disertai dengan gerakan wayang.

Perwujudan teks ini merupakan rancangan skenario pertunjukan yang secara detail tertuang alur

cerita, plotting adegan dan pola blokingnya, gerak-gerak para tokoh harus dilakukan, dinamika, gending, dan perlengkapan pendukung pertunjukan.

c. Perwujudan Dramaturgi

Eugenio Barba (1985) mendefinisikan dramaturgi sebagai akumulasi aksi yang tidak terbatas pada gerakan-gerakan aktor, tetapi juga meliputi aksi-aksi yang terkait dengan adegan-adegan, musik, cahaya, vokal aktor, efek suara, dan objek-objek yang dipergunakan dalam pertunjukan. Dalam perwujudan dramaturgi pertunjukan Wayang Topeng, masing-masing penanggung jawab artistik menterjemahkan skenario pertunjukan yang telah disusun. Sutradara dalam hal ini dalang dibantu oleh koreografer menyusun naskah lakon. Koreografer melakukan penggarapan gerak tari dan pola lantai dan pola adegannya, penata gending menggarap gending, penata busana mendesain busana.

Naskah lakon digarap berdasarkan naskah lakon Wiruncana Murca yang lama, kemudian dikembangkan sesuai gambaran adegan. Dalang meramu kalimat dialog dan kandanya. Transformasi gerak menjadi proses penggarapan yang harus cermat dan arif. Artinya bahwa penggarapan pola-pola gerak tidak hanya sekedar mengembangkan gerak dari gerak-gerak lama, namun seorang koreografer harus menyesuaikan gerakan dengan kemampuan gerak anak. Mengingat bahwa penari dalam pertunjukan ini sebagian besar adalah anak-anak usia sekolah. Dikatakan harus arif karena koreografer harus menyadari bahwa anak-anak tidak dapat dituntut untuk memiliki teknik gerak seperti gerakan orang dewasa. Pengembangan garap gending diarahkan pengembangan garap untuk dapat membangun suasana adegan. Gending-gending inti yang menjadi ciri khas pertunjukan Wayang Topeng ini tetap menjadi acuan garapnya. Dengan demikian nilai-nilai kelokalan pertunjukan Wayang Topeng Jatiduwur Jombang tetap terjaga.

d. Perwujudan Pemanggungan

Perwujudan pemanggungan merupakan tahapan lanjutan dari dramaturgi, yakni setelah bentuk garap pertunjukan telah memiliki kesatuan antara catur dalang, gerak tari, dan gending dengan penggarapan plotting selesai dilanjutkan dengan persiapan untuk kelengkapan pemanggungannya. Dalam hal ini unsur-unsur pendukung pertunjukan seperti panggung, tata lampu, sound system menjadi perhatian penggarapan agar dapat mendukung kesatuan dan keutuhan garap pertunjukan Wayang Topeng. Unsur busana dalam tahap ini memerlukan

pencermatan desainnya mengingat bahwa penari-penari Wayang Topeng saat ini sebagian besar adalah anak-anak, sehingga desain busana disesuaikan dengan postur tubuh anak berikut juga desainnya. Dengan demikian pada tahapan ini telah dihasilkan persiapan pertunjukan secara matang.

e. *Pertunjukan Wayang Topeng Lakon Wiruncana Murca*

Pertunjukan merupakan tahapan terakhir dalam penggarapan dalam konteks konservasi Wayang Topeng Jatiduwur Jombang. Pertunjukan merupakan bentuk penyajian hasil garap Wayang Topeng, yang disesuaikan dengan kondisi pementasannya. Ajang Festival Panji Nasional 2017 merupakan wadah pertunjukan beberapa kesenian yang memiliki budaya Panji yang berasal dari berbagai daerah di Nusantara ini. Tempat pertunjukan Festival ini adalah di Taman Gumul Kabupaten Kediri.

Dalam kesempatan inilah Wayang Topeng Jatiduwur dapat memvisualisasikan garap pertunjukan yang dilakukan oleh sebagian besar anak-anak sekolah. Di tempat ini garap pertunjukan Wayang Topeng lakon Wiruncana Murca dapat diapresiasi oleh berbagai pihak, seperti pihak penyelenggara yakni Dinas Pariwisata Jawa Timur, seniman-seniman dan budayawan di Nusantara.

Sebuah karya seni memerlukan pengapresiasi yakni penonton yang berasal dari berbagai kalangan, seperti stakeholder, pemangku kebijakan, pakar seni, budayawan, dan masyarakat penonton dari kalangan umum. Di sinilah bagaimana garap karya seni ini diterima atau tidak oleh penontonnya. Henri Nurcahyo (Budayawan) menjelaskan dalam ulasan buku yang dihasilkan dari pengamatannya selama festival Panji Nasional 2017 bahwa:

“Kesenian Wayang Topeng menunjukkan adanya regenerasi yang sudah berjalan dengan baik...berkat pendampingan yang dilakukan dosen Universitas Negeri Surabaya (Unesa) akhirnya kesenian langka yang nyaris punah berhasil tumbuh kembang kembali setelah dilakukan revitalisasi...maka yang banyak tampil dalam hajatan ini adalah penari anak-anak hasil proses revitalisasi tersebut. Yang menarik dari pertunjukan ini adalah ada beberapa pemeran menggunakan topeng binatang, sehingga membedakan dengan Wayang Topeng pada umumnya”(Nurcahyo, 2017:27).

Pertunjukan ini juga menjadi ajang mengenalkan kesenian Wayang Topeng Jombang yang selama ini belum dikatehui oleh banyak orang. Sugeng (seniman

dari Kediri) mengungkapkan bahwa “ternyata Jombang memiliki Wayang Topeng yang berbeda dari wayang Topeng Malang”. Joko Prakoso Dosen STKW Surabaya menjelaskan bahwa dia tertegun melihat pertunjukan Wayang Topeng ini karena, menurutnya “pertunjukan ini sangat berbeda dengan waktu anak-anak masih bloking, pada saat bloking tidak menarik melihat Wayang Topeng ini karena anak-anak menarik tidak memiliki *greget*, namun ketika pentas aura pertunjukannya berbeda para penari menari dengan semangat, dan menyatu dengan karakter topengnya”

Beberapa apresiasi berbagai pihak ini menunjukkan bahwa pertunjukan Wayang Topeng Wiruncana Murca telah berhasil mengenalkan, menunjukkan estetika nilai lokal kepada penonton dalam kancah Festival Panji Nasional 2017.

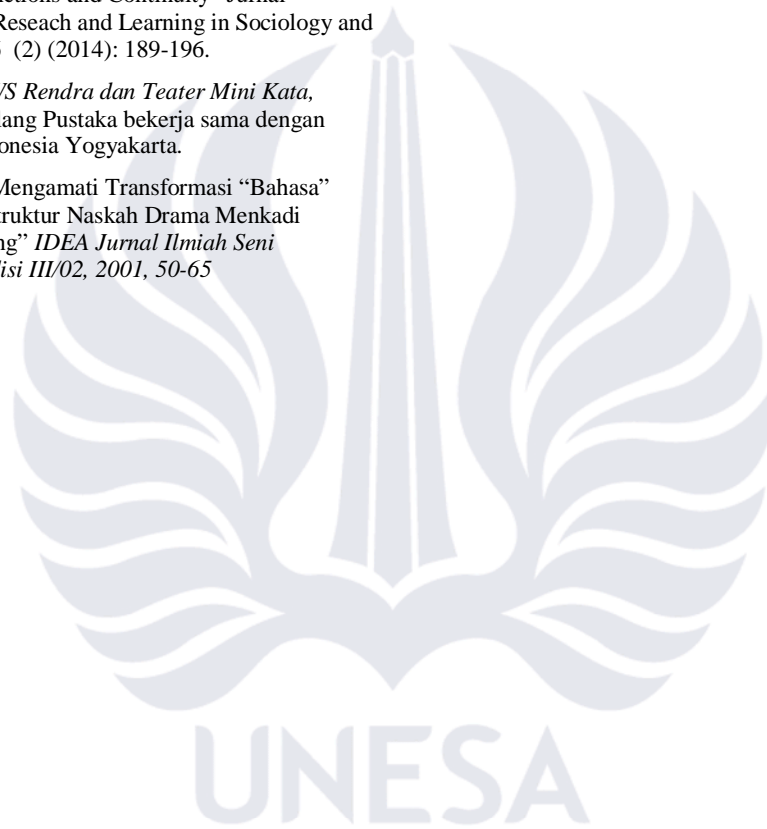
4. PENUTUP

Kesenian tradisional yang telah mengalami proses diambang kepunahan dapat dikembangkan dengan cara melakukan konservasi. Berbagai pendekatan dapat dilakukan dalam konservasi seni pertunjukan tradisional yakni transformasi, atau strukturisasi, dengan melakukan penggarapan pertunjukan, dan juga melakukan regenerasi pemain sehingga pertunjukannya menjadi segar, dan bahwa memiliki estetika tersendiri yakni estetika pertunjukan anak.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Baried, S. B. (1987). *Panji: Citra Pahlawan Nusantara*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Berg. C. C. (1927). *De Middel Javanche Historische Traditie*. Snatpooort: Uitgeverij C.A. Mees
- Emigh, John. *Masked Performance*. Pennsylvania: The University of Pennsylvania Press. 1996.
- Murgiyanto, Sal. *Pertunjukan Topeng di Jawa: Analisis Kebudayaan*. Departemen P dan K tahun III no 2, 1982/1983.
- Nurcahyo, Henri. 2017. *Festival Panji Nasional 2017*. Surabaya: UPT Laboratorium, Pelatihan dan Pengembangan Kesenian Disbudpar Propinsi Jawa Timur.
- Pavis, Patrice. 1992. *Theatre at The Crossroads of Culture*. New York: Routledge London.
- Sastronaryatmo, Moelyono dan R. Aj. Indri Nitriani (alih bahasa). 1983. *Panji Kuda Narawangsa*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Proyek Penerbitan Buku Sastra Indonesia dan Daerah.
- Soedarsono, R.M. *Wayang Wong: Drama Tari Ritual Kenegaraan di Keraton Yogyakarta*. (Yogyakarta: Gajah Mada University Press.,Hal.7-10, 1984.

- Supriyanto, Henry dan M. Soleh Adi Pramono. *Drama Tari Wayang Topeng Malang*. Malang: Padepokan Seni Mangun Dharma, 1997.
- Timur, Soenarto. *Topeng Dhalang di Jawa Timur*. Jakarta: Proyek Sasana Budaya Dirjen Bud Dep Dik Nas, 1979/1980.
- Yanuartuti, Setyo. 2015. "Revitalisasi Pertunjukan Wayang Topeng Jatiduwur Jombang Lakon Patah Kuda Narawangsa". Disertasi S3 Pascasarjana ISI Surakarta.
- Yanuartuti, Setyo, 2016. "Building Creative Art Product in Jombang Regency by Conserving Mask Puppet". *HARMONIA Journal of Arts Research and Education*: 16 (1) (2016): 30-37
- Yanuartuti, Setyo, 2014. "The Life of Mask Puppet in Jombang: Its Functions and Continuity" *Jurnal KOMUNITAS: Research and Learning in Sociology and Anthropology* 6 (2) (2014): 189-196.
- Yudiaryani, 2015. *WS Rendra dan Teater Mini Kata*, Yogyakarta: Galang Pustaka bekerja sama dengan Institut Seni Indonesia Yogyakarta.
- Yudiaryani, 2001. "Mengamati Transformasi "Bahasa" dalam Teater: Struktur Naskah Drama Menkadi Tekstur Panggung" *IDEA Jurnal Ilmiah Seni Pertunjukan*, Edisi III/02, 2001, 50-65



Buku Cerita Anak Berbasis *Ecological Knowledge* Untuk Menunjang Kecintaan Anak Bangsa Pada Pelestarian Lingkungan

Parmin^{1*)}, Suhartono¹, Anas Ahmadi¹

¹ Jurusan Bahasa dan Sastra Indonesia, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: asidigisiantipatria@unesa.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuat prototipe buku cerita anak yang berbasis *ecological knowledge*. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi pada ipteks dan pembelajaran mengenai lingkungan. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif sebab penyajian data menggunakan paparan deskripsi-narasi. Prototipe buku cerita anak ini berisikan cerita anak yang difokuskan pada pemahaman anak-anak pada pengetahuan lingkungan yang terdapat di sekitarnya.

Kata kunci: buku ajar, *ecological knowledge*, pelestarian lingkungan

1. PENDAHULUAN

Pergerakan pemikiran (*mind movement*) saat ini mulai (bahkan sudah) beralihpandang dari paradigma humanisme ortodoksi menuju humanisme yang modernis. Humanisme ortodoks masih memandang bahwa manusia sebagai individu adalah sosok *uber man* yang menguasai, mengelola, dan mengendalikan dunia. Namun, dalam paradigma humanisme modern, manusia bukan lagi sebagai *core* dalam kehidupan semesta, melainkan semesta yang menjadi *core* dalam kehidupan ini. Karena itu, manusia adalah di dalam semesta (lingkungan [ekosistem: alam, binatang, dan tumbuhan]) dan memiliki ketergantungan pada semesta, bukan semesta yang tergantung pada manusia. Meskipun demikian, tidak menafikkan paradigma ini dengan fatalisme yang memandang bahwa kehidupan sebagai sebuah ketergantungan pada semesta. Karena itu, Fisher (2002:91) mengemukakan, manusia bukanlah sosok yang utama. Karena itu, saat ini merupakan peralihan pemikiran dari humanistik ke naturalistik. Manusia yang kembali ke alam. Manusia yang menganggap bahwa adalah pusat.

Kerusakan lingkungan yang konon disebabkan oleh tangan-tangan manusia yang tak bertanggung jawab membawa dampak buruk juga bagi kehidupan dan keberlanjutan manusia. memang, banyak hal yang menyebabkan lingkungan rusak, mulai dari (1) perambahan hutan secara ilegal, misal saja, pembunuhan gajah hanya untuk mengambil gadingnya, penjagalan hiu hanya untuk diambil siripnya, dan perburuan harimau ataupun beruang untuk diambil kulitnya. Perburuan dan penjagalan tersebut tentu semata lebih berdasarkan pada asas finansial semata. Pembunuhan-pembunuhan itu, lebih banyak didasari pada pemikiran pragmatis dan oportunistis manusia/sekelompok manusia/organisasi

yang hanya berkuat pada *money oriented*; (2) perambahan hutan secara legal [atas nama negara] yang sudah melalui analisis dampak lingkungan, tetapi tetap juga masuk dalam persekongkolan dan perselingkuhan politis di dalamnya, kita tahu bahwa perambahan hutan yang legal hanya bisa dilakukan oleh pemerintah, tetapi faktanya, mereka yang diberi mandat merambah hutan biasanya ‘menguras hutan’ ugal-ugalan, ataupun juga reklamasi yang dilakukan secara legal ternyata merusak ekosistem; dan (3) *ecoterorism*, demo atas nama lingkungan, tetapi merusak lingkungan. Hal ini sangat ironis, karena itu, beberapa negara, misal Amerika menyebut orang/kelompok yang melakukan protes dengan cara merusak alam disebut dengan *ecoterorism*. Inilah yang disebut dengan ketidakadilan ekologis. Rusaknya alam tanpa adanya reboisasi dan juga konservasi terhadap alam.

Salah satu tokoh sentral pemegang masa depan adalah pemuda. Para pemuda pun juga bertanggung jawab dalam pelestarian lingkungan. Namun, berbicara tentang pemuda bukanlah hal yang sederhana, problematika pun banyak melanda pemuda. Temuan Lickona (Nugrohadhi, 2011:69) menunjukkan bahwa saat ini ada sepuluh masalah besar, yakni (1) meningkatnya kekerasan, (2) meningkatnya ketidakjujuran, (3) meningkatnya rasa tidak hormat pada orang tua/guru, (4) meningkatnya pengaruh kelompok sebaya dalam hal kekerasan, (5) meningkatnya rasa curiga dan benci, (6) meningkatnya penggunaan bahasa buruk, (7) menurunnya etika kerja, (8) menurunnya rasa tanggung jawab, (9) meningkatnya perusakan diri (penggunaan narkoba), dan (10) semakin kaburnya pedoman baik dan buruk. Hal ini sangat disayangkan dalam kaitannya dengan wawasan pendidikan. Untuk itu, dibutuhkan pemahaman yang lebih baik, yakni

pemahaman etika pada diri pemuda sebagai generasi penerus bangsa.

Berkait dengan hal tersebut, para pemuda kita perlu ditumbuhkembangkan pendidikan karakter. Hidayatullah (2010:13) menyebutkan bahwa pendidikan karakter pada hakikatnya berkaitan dengan karakter yang diajarkan/ditanamkan oleh pendidik – pendidik yang berkarakter-- pada anak didik. Pendidikan karakter secara universal, antara lain (1) kedamaian (*peace*), (2) menghargai (*respect*), (3) kerja sama (*cooperation*), (4) kebebasan (*freedom*), (5) kebahagiaan (*happines*), (6) jujur (*honesty*), (7) kerendahan hati (*huminity*), (8) kasih sayang (*love*), (9) tanggung jawab (*responsibility*), dan (10) kesederhanaan (*simplicity*), (11) toeleransi (*tolerance*), dan (12) persatuan (*unity*) (Baedhowi, 2010:3). Kedua belas pendidikan karakter yang universal tersebut diharapkan bisa membentuk manusia (terutama generasi muda) yang memiliki jiwa dan kepribadian yang konstruktif bukan jiwa dan kepribadian yang desktruktif.

Pendidikan karakter bangsa tersebut sebenarnya tidak lepas dari konsepsi etika. Wacana tentang etika memang sudah banyak bermunculkan, salah satunya adalah etika yang dihubungkan dengan pendidikan. Penulis tersebut, misal Bottery (2001) yang mengintroduksi tentang etika, pendidikan, dan lingkungan; Grenee (2007) etika dalam pendidikan (calon) penguasa; Codling (2010) yang membahas tentang etika dalam dunia pendidikan Kristiani dan eskatologi; Shapiro dan Stefkovich (2011) yang membahas tentang etika pemimpin dalam pendidikan melalui paradigma etika keadilan, etika perlindungan, dan etika kritik. Istilah etika dan moral dalam perjalanannya mulai dibedakan. Etika berasal dari bahasa Yunani *ethos* dan bentuk jamak *ta etha* yang artinya adat dan kebiasaan. Moral berasal dari bahasa latin *Mos* (jamak: *mores*) yang artinya kebiasaan, adat (Bertens, 2002:3—5). Etika lebih dekat dengan studi filsafat, sedangkan moral lebih dekat dengan kajian sosiologi. Etika lebih pada pemikiran, sedangkan moral lebih pada tingkah laku. Meskipun demikian, istilah etika dan moral terkadang masih tumpang-tindih dalam penggunaannya. Dalam tulisan ini, konsep etika mengolaborasi pemikiran Bottery, Grenee, Codling, Saphiro dan Stefkovich, dan Bertens. Secara esensial, etika berkaitan dengan pemikiran tentang hal yang baik dan buruk yang dimanifestasikan dalam bentuk *sosiofact*.

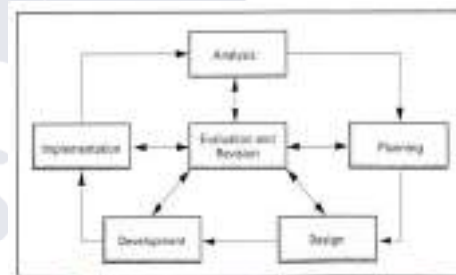
Untuk itulah, pengembangan buku cerita anak Berbasis *Ecological Knowledge* untuk Menunjang

Kecintaan Anak Bangsa pada Pelestarian Lingkungan sangat urgen dilakukan. Penelitian ini urgen dilakukan agar anak didik memahami pelestarian lingkungan hidup dan cinta pada lingkungan Dalam kaitannya dengan kontribusi pengembangan IPTEKS, hasil penelitian ini secara teoretis diharapkan dapat dijadikan pengembangan cerita anak Berbasis *Ecological Knowledge* untuk Menunjang Kecintaan Anak Bangsa pada Pelestarian Lingkungan konteks ke-Indonesia-an. Secara praktis, penelitian ini diharapkan (1) menghasilkan prototipe cerita anak Berbasis *Ecological Knowledge* untuk Menunjang Kecintaan Anak Bangsa pada Pelestarian Lingkungan dalam konteks ke-Indonesia-an. Bagaimana gambaran Buku Cerita Anak Berbasis *Ecological Knowledge* untuk Menunjang Kecintaan Anak Bangsa pada Pelestarian Lingkungan

2. METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini berpendekatan kualitatif. Merujuk pada pandangan Creswell (2007;2009) bahwa desain kualitatif lebih difokuskan pada narasi dan deskripsi data. Dalam hal ini, analisis data dalam penelitian ini dipaparkan menggunakan naratif-deskriptif.

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian pengembangan model siklus pengembangan instruksional yang dikembangkan oleh Fenrich (1997). Langkah-langkah model tersebut dapat divisualisasikan seperti pada gambar berikut.



Gambar 3.1 Model Siklus Pengembangan Instruksional (Fenrich, 1997:56)

Siklus pengembangan instruksional tersebut meliputi fase *analysis* (analisis), *planning* (perencanaan), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), serta *evaluation and revision* (evaluasi dan revisi). Fase evaluasi dan revisi merupakan kegiatan yang berkelanjutan dilakukan pada tiap fase di sepanjang siklus pengembangan tersebut. Setiap fase merupakan suatu pos pemeriksaan. Setelah setiap fase, dilakukan evaluasi atas hasil kegiatan tersebut, melakukan revisi, dan mendapatkan persetujuan

untuk melanjutkan ke fase berikutnya (Fenrich, 1977:56).

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data tentang *pengembangan cerita anak berbasis ecological knowledge* digunakan teknik (1) menggali cerita-cerita anak dari daerah (buku/lisan), (2) menulis draft buku cerita anak berbasis *ecological knowledge*, (3) revisi draf, dan (4) pelaporan hasil.

2.2 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi hal-hal berikut:

- 1) lembar penelaahan buku *pengembangan cerita anak berbasis ecological knowledge* oleh validator internal dan eksternal (akademisi)
- 2) lembar penelaahan buku *pengembangan cerita anak berbasis ecological knowledge* oleh validator internal dan eksternal (praktisi)
- 3) Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap/tahun: Tahap I: pengembangan lembar penelaahan buku *pengembangan cerita anak berbasis ecological knowledge* oleh validator internal dan eksternal (akademisi)
- 4) Tahap II: lembar penelaahan buku *pengembangan cerita anak berbasis ecological knowledge* oleh validator internal dan eksternal (akademisi/praktisi). Tahap III, implementasi hasil penelitian di masyarakat.

3. PEMBAHASAN

Cerita anak yang ditulis berkaitan dengan dunia anak-anak. Cerita anak tersebut dikaitkan dengan kehidupan keseharian anak-anak yang berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya, baik tumbuhan, binatang, ataupun kaitannya dengan pengetahuan lokal setempat. Berikut dipaparkan contoh yang berkaitan dengan cerita anak yang berbasis *ecological knowledge*.

3.1 Kisah Anak-anak dan Binatang Anton dan Burung Manyar

Anton sekarang duduk di kelas 6 SD. Ia sekolah di sekolah SD Pagerwojo, Sidoarjo. Di belakang sekolahnya terdapat ladang tebu yang sangat luas.

Suatu pagi, ketika sekolah Anton melihat burung-burung kecil yang bercericit di antara dedaunan tebu. Tampak pula, beberapa burung yang berwarna kuning beterbangan di sekitaran pohon tebu. Burung apakah itu? Ia pun penasaran.

Sesampainya di rumah, Anton bertanya kepada ayahnya.

“Ayah, burung apa yang biasanya di ladang tebu?”

“Banyak burung yang hidup di ladang tebu, misal kutilang, cendet, tekukur. Tapi, biasanya yang paling banyak adalah burung pipit dan burung manyar.”

“Yah, tadi yang kulihat burungnya berwarna kuning. Itu burung apa?”

“Nah, kalau itu biasanya burung manyar. Burung manyar itu banyak jenisnya. Ada tiga jenis, yakni manyar emas, manyar jambul, dan manyar tempua. Disebut manyar emas karena hampir semua bulunya berwarna kuning keemasan. Disebut manyar jambul karena bulu dibagian kepala berwarna kuning keemasan. Disebut manyar tempua karena bulunya berwarna kuning dibagian kepala dan tengkuknya.”

“Oh, begitu ya, Ayah. Aku jadi paham sekarang tentang burung manyar.”

Keesokan harinya, Minggu pagi, Anton mengajak ayahnya untuk melihat burung manyar yang di ladang tebu.

“Ayah, ayo, ke ladang tebu?”

“Lho, kenapa, Nak?”

“Aku ingin lihat-lihat burung manyar, Ayah!”

“Baiklah.”

Anton sangat senang sebab ayahnya mau menerima permintaannya untuk melihat-lihat burung manyar di ladang tebu. Sebelum berangkat, ia tidak lupa membawa kamera yang dibelikan oleh ayahnya sebulan yang lalu. Kamera tersebut merupakan hadiah ulang tahunnya. Selain itu, ia juga membawa botol air minum barangkali nanti haus sewaktu di ladang tebu.

Anton dan ayahnya berjalan menuju ke ladang tebu. Perjalanan dari rumah ke ladang tebu tidak jauh, hanya memakan waktu 15 menit jika ditempuh dengan jalan kaki.

Sesampai di ladang tebu, Anton sangat senang sebab ia melihat banyak sekali burung-burung manyar terbang rendah di antara pohon tebu.

“Saat ini musim panen padi, Nak. Biasanya, pada musim panen padi diikuti musim burung manyar. Jadi, sekarang banyak burung manyar yang berkembang biak.”

“Begitu ya, Ayah.”

“Oh ya, burung manyar adalah burung yang unik. Keunikan mereka terlihat ketika mereka membuat sarang. Sarang burung manyar sangat bagus dan keren.”

“Masak, Ayah, aku ingin lihat.”

Ayah dan anak tersebut bersepakat masuk ke dalam ladang tebu. Tebu yang tingginya melampaui

tinggi ayahnya Anton tersebut memang menjadi sarang burung manyar. Pohon tebu dijadikan sarang oleh burung manyar ketika mencapai tinggi sekitar 2—3 meter. Burung manyar membuat sarang dengan cara merajut daut-daun tebu yang dipintal dengan menggunakan paruhnya. Rajutan tersebut merupakan gabungan dari beberapa pohon tebu yang dijadikan satu.

“Ayah, aku ingin mengambil anak-anak burung manyar. Kita bawa pulang ya, Ayah?”

“Jangan, Nak, kasihan nanti mati sebab tidak ada induknya.”

“Ayah, aku ingin bawa pulang anaknya burung manyar,” kata si anak sambil merajuk.

Sang ayah menjelaskan panjang lebar bahwa dengan mengambil anak burung manyar tersebut akan mengurangi jumlah burung manyar yang hidup.

Akhirnya, si anak tersebut mengerti. Ia pun tidak ingin mengambil anak burung manyar.

3.2 Kisah Anak-anak dan Tu3.2 mbuhanAthaya dan Bunga Matahari

Suatu pagi yang cerah. Mentari muncul perlahan dengan cahayanya yang hangat dan lembut. Suara burung bercuit-cuit, entah itu cuitan karena lapar ataupun cuitan kegembiraan menyambut pagi yang memang benar-benar menyenangkan.

Tampak di balik bunga-bunga matahari yang sudah mulai memunculkan matahari, seorang anak perempuan. Ya, dia adalah Athaya. Dia anak kelas 5 SD. Dini adalah anak yang suka sekali dengan bunga-bunga. Di taman bunga yang terletak depan rumah, dia sering duduk-duduk di situ sambil menikmati bunga-bunga yang bermekaran.

Di taman bunga milik Athaya, banyak sekali terdapat bunga-bunga. Athaya punya bunga mawar yang diperolehnya dari rumah neneknya; bunga matahari yang diperoleh dari rumah kakeknya, bunga bougenville yang dibelikan oleh ayah dan ibunya sewaktu dia ulang tahun; bunga mawar dan bunga melati yang dibelinya di pasar bunga.

Sebagai seorang anak perempuan, ia sangat suka dengan bunga melati sebab melati merupakan bunga yang jenis bunganya kecil-kecil tetapi harus dan wangi. Wangi melati selalu disukai orang, bahkan digunakan sebagai kalung ataupun aksesoris pernikahan ataupun acara resmi. Selain itu, bunga melati bisa digunakan sebagai minuman herbal, misal saja teh melati.

Bunga yang disukai oleh Athaya adalah bunga matahari. Bunga tersebut disebut sebagai bunga matahari sebab model kembangnya seperti matahari.

Selain itu, Ketika bunga tersebut sudah berkembang, kembangnya selalu menghadap matahari. Itulah keunikannya, bunga yang selalu mencintai matahari. Selain itu, biji dari bunga matahari yang dikeringkan bisa digunakan untuk cemilan.

“Athaya, ayo makan dulu, “ kata ibunya.

“Ya, Bu, bentar saya masih memberi makan bunga-bunga. Biar dia juga sehat dan segar seperti saya,” kata Athaya kepada ibunya.

Athaya menyirami bunga-bunga tersebut. Setelah itu, dia menuju ke dalam rumah untuk sarapan pagi.

3.3 Kisah Anak-anak dan Lingkungan

Ben dan Layang-Layang

Ben adalah anak laki-laki yang bertubuh tegap dan gagah. Ia adalah anak yang sangat ceria dan suka humor. Ben saat ini berusia 10 tahun.

Di suatu Minggu pagi yang cerah, ia bilang kepada Papanya.

“Pa, aku ingin layang-layang. Ayo, Pa, main layang-layang ke lapangan.”

Papanya yang sedang duduk santai di depan teras rumah memahami bahwa anaknya ingin memanfaatkan liburan tersebut dengan bermain layang-layang.

“Baiklah, kamu ingin layang-layang yang model apa?”

“Aku ingin layang-layang yang model buesaar, Papa.”

“Oke, baiklah, kalau begitu kita beli layang-layang besar di rumah Pak Sukri.”

Mereka berangkat ke rumah Pak Sukri. Di sana, di rumah Pak Sukri, adalah pusat pembuatan dan penjualan layang-layang yang besar. Layang-layang tersebut dibuat dari bahan bambu untuk kerangkanya, sedangkan untuk penutupnya menggunakan kertas. Untuk layang-layang besar ukuran satu meter, menggunakan tali yang besar pula. Jenis layang-layang bermacam-macam, ada yang model burung, model ikan, model kelelawar, ataupun model superhero. Harga layang-layang yang ukuran besar sekitar 50 ribu, sedangkan harga layang-layang yang kecil sekitar 5 ribu. Untuk benangnya seharga 20 ribu.

“Kamu suka yang mana, Nak?” tanya sang papa kepada Ben.

“Aku pilih yang model burung saja,”Pa.

Setelah itu, Ben dan papanya berangkat ke lapangan. Ben sangat senang sebab ia akhirnya bisa bermain layang-layang yang besar.

“Horeeee. Main layang-layang.” Ben pun menyanyikan lagu tentang layang-layang yang diajarkan oleh gurunya di sekolah.

*Kuambil buluh sebatang, kupotong sama panjang
Kuraut dan kutimbang dengan benang, kujadikan layang*

*Bermain, berlari, bermain ke tanah lapang,
Hati gembira dan riang*

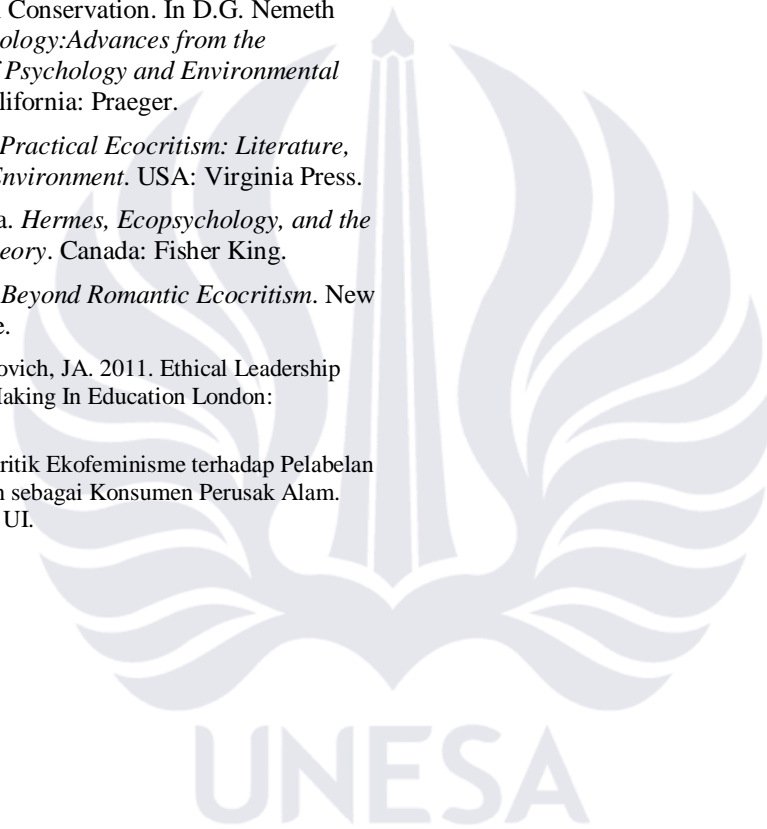
4. SIMPULAN

Cerita anak yang berbasis *ecological knowledge* merupakan cerita anak yang berkait dengan pengetahuan tradisional yang terdapat di dalam kehidupan masyarakat setempat. Cerita anak tersebut dapat membangun kecintaan anak terhadap pelestarian lingkungan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adamson, J. & Rufin, K. 2013. *American Studies, Eco-criticism, and Citizenship*. New York: Roudledge.
- Antonov, V. 2008. *Ecopsychology*. Dissertation. New Atlatean: Canada.
- Berkes, F. 1993. Traditional Ecological Knowledge in Perspective. In Julian T Inglis (Ed), *Traditional Ecological Knowledge: Concepts and Cases*. pp1—10. Canada: Canadian Museum and Nature.
- Bertens, K. 2002. *Etika*. Jakarta: Gramedia.
- Baedhowi. 2010. “Pendidikan Karakter”. Makalah disajikan pada Dies Natalies Unesa tanggal 15 Desember.
- Bottery, M. 2001. *Education, Policy, and Ethics*. London: Continuum.
- Codling, J.L. 2010. *Calvin: Ethics, Eschatology, and Education*. London: Cambridge.
- Fisher, A. 2002. *Radical Ecopsychology*. New York: New York Book.
- Fenrich, P. 1997. *Practical Guidelines for Creating Instructional Multimedia Applications*. Fort Wort: The Dryden Press Harcourt Brace College Publisher.
- Fromm, E. 1973. *The Anatomy of Human Destructiveness*. New York: Holt Rinehart
- Khan, Richard. 2007. Toward a Critique of Paideia and Humanitas: (Mis) Education and the Global *Ecological* Crisis. In Roberth E. Floden & Kenneth R. Howe (Eds.). *Education in the Era of Globalization*. London: Springer.
- Nemed, D.G. (Ed). 2015. *Ecopsychology*. California: Praeger.
- Nugrohadi, E. 2011. “Strategi dan Implementasi matakuliah Pengembangan Kepribadian sebagai Pendidikan karakter”. Makalah disajikan pada seminar nasional Softskill and Character Building di UM Surabaya tanggal 19 Januari

- Rodhes, D. 2008. *An Anarchist Psychotherapy: Ecopsychology and a Pedagogy of Life*. Dissertation. *University of North Carolina, Wilmington*.
- Hafford, W. 2014. *Wild Minds: Adventure Therapy, Ecopsychology, and the Rewilding of Humanity*. Dissertation. *Antioch University-New England*.
- Hidayatullah, F. 2010. *Pendidikan Karakter: Membangun Peradaban Bangsa*. Surakarta: UNS Press.
- Garrard, G. 2001. *Teaching Ecocriticism and Green Cultural Studies*. New York: Palgrave Macmillan.
- Kamidin, dkk. 2012. Unsur Ecopsychology dalam Pendidikan Alam Sekitar bagi Meningkatkan Amalan Gaya Hidup Mesra Alam. www.borneopost.com. Artikel diunduh tanggal 5 April 2016.
- Kaiser, F.G. 2015. Using Psychology to Advance Environmental Conservation. In D.G. Nemeth (Ed). *Ecopsychology: Advances from the Intersection of Psychology and Environmental Protection*. California: Praeger.
- Love, G.A. 2003. *Practical Ecocriticism: Literature, Biology, and Environment*. USA: Virginia Press.
- Merrit, L.D. 2012a. *Hermes, Ecopsychology, and the Complexity Theory*. Canada: Fisher King.
- Nichols, A. 2011. *Beyond Romantic Ecocriticism*. New York: Palgrave.
- Shapiro, J.P. & Stefkovich, J.A. 2011. *Ethical Leadership And Decision Making In Education* London: Routledge.
- Steffani, K. 2009. *Kritik Ekofeminisme terhadap Pelabelan Citra Perempuan sebagai Konsumen Perusak Alam*. Skripsi. Jakarta: UI.



Perilaku Budaya Hukum Masyarakat Mengabaikan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1974 Melalui Pernikahan Sirri: Studi Kasus Masyarakat Di Desa Kalisat Kecamatan Rembang Kabupaten Pasuruan

Nurun Nasichah, Efit Fitriyah Yazid, Rohmatul Umayah

PMP-KN, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

Email: ¹Nasichah26@gmail.com, ²fitryahefit@gmail.com, ³rohmatulumayah4@gmail.com

ABSTRAK

Masalah utama dari penelitian ini adalah perilaku budaya hukum masyarakat mengabaikan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1974 melalui pernikahan sirri. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan faktor-faktor yang menjadi alasan masyarakat mengabaikan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1974 melalui pernikahan sirri dengan menggunakan teori Perilaku Terencana dari Icek Ajzen. Adapun metode penelitian yang digunakan yaitu kualitatif studi kasus. Sedangkan teknik pengumpulan datanya yaitu observasi lapangan, wawancara semi-terstruktur, dan dokumentasi. Serta teknik analisis datanya menggunakan pola interaktif data meliputi: uji keabsahan data, reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Hasil dalam penelitian ini yaitu terdapat empat faktor yang menjadi alasan masyarakat mengabaikan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1974, yaitu: 1) faktor ekonomi, masyarakat Desa Kalisat terutama pada perempuan memiliki keadaan ekonomi yang lemah menyebabkan kurang terpenuhinya kebutuhan sehari-hari; 2) faktor agama, masyarakat Desa Kalisat sangat menjunjung tinggi Agama Islam sehingga agar terhindar dari perzinahan maka dilakukan pernikahan sirri; 3) faktor pendidikan, masyarakat Kalisat memiliki tingkat pendidikan sangat rendah (banyak putus sekolah) dan tidak mengetahui hukum nasional sehingga lebih memilih untuk menikah muda; dan 4) faktor perjodohan dan kemauan diri sendiri, faktor ini muncul dari keinginan sendiri dan dijodohkan oleh orangtua, tetangga, dan makelar.

Kata kunci: Pernikahan sirri, Perilaku masyarakat, Undang-Undang Nomor 1 tahun 1974

ABSTARCT

The main problem of this research is the behavior of law culture of the society that ignores Decree No. 1, 1974 through sirri marriage. The purpose of this research is to describe the factors which become the main reason people ignores the Decree No.1, 1974 through sirri marriage using theory of Planned Behavior of Icek Ajzen. The methods of this research is qualitative case study. As for the data collection techniques is using field observation, semi-structured interview, and documentation. The data analysis technique is using data interactive patterns which are: the data validity test, data reduction, data presentation, and conclusion. The results of this research is including four factors which are becoming the reasons why people ignores the Decree No.1, 1974, which are 1.) economy factor, the villagers of Kalisat Village especially the women have weak economic conditions that causing the daily needs not fulfilled; 2.) religion factor, the people of Kalisat Village highly upholds the Islam religion so they can be spared from the adultery therefore they do the sirri marriage; 3.) education factor, the people of Kalisat has a low education level (many people doesn't continue their education) and doesn't know national law so they chose to marry in young age; and 4.) matchmaking and self will, this factor appears from the self will and matchmaking by the parents, neighbours, middleman.

Keywords: sirri marriage, people behavior, Decree No.1, 1974

1. PENDAHULUAN

Manusia sebagai makhluk sosial tentunya ingin selalu berinteraksi dengan orang lain untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Salah satunya dengan melakukan hidup bersama antara orang satu dengan orang lainnya. Kehidupan bersama ini bisa dalam bentuk keluarga, masyarakat, maupun negara. Keluarga merupakan sebuah unit terkecil dari masyarakat dan negara, yang berlainan jenis kelaminnya (laki-laki dan perempuan). Kedua jenis kelamin tersebut secara alamiah mempunyai daya tarik menarik antara satu dengan yang lainnya untuk

dapat hidup bersama, atau secara logis dapat dikatakan untuk membentuk suatu ikatan lahir dan batin dengan tujuan menciptakan suatu keluarga/rumah tangga yang rukun, bahagia, sejahtera dan abadi.

Dalam membangun sebuah keluarga harus dilakukan melalui pernikahan yang sah. Menurut Kartono (1992), pernikahan merupakan suatu institusi sosial yang diakui di setiap kebudayaan atau masyarakat. Sekalipun makna pernikahan berbeda-beda, tetapi dalam prakteknya pernikahan di hampir semua kebudayaan cenderung homogen, hal ini menunjukkan pada suatu peristiwa saat sepasang

calon suami-istri dipertemukan secara formal dihadapan ketua agama, para saksi, dan sejumlah hadirin untuk kemudian disahkan secara resmi dengan upacara dan ritual-ritual tertentu. Berdasarkan rumusan pasal 1 Undang-Undang No. 1 Tahun 1974 Tentang Perkawinan, sudah jelas bahwa pernikahan tidak hanya sebagai penyatuan ikatan lahir, ataupun penyatuan ikatan batin saja, melainkan sebuah penyatuan dari keduanya sehingga akan terciptanya ikatan lahir dan ikatan batin antara dua insan sebagai pondasi yang kokoh untuk membentuk dan menjalin keluarga yang bahagia dan sejahtera.

Membentuk keluarga yang bahagia dan sejahtera harus adanya pengakuan hukum. berdasarkan pasal 2 ayat 2 undang-undang no. 1 tahun 1974, menyatakan bahwa setiap pernikahan harus dilakukan pencatatan. namun, dalam masyarakat indonesia salah satu bentuk pernikahan yang dikenal disembunyikan yaitu pernikahan sirri. pernikahan sirri merupakan pernikahan yang dilakukan oleh sepasang kekasih tanpa adanya pemberitahuan (dicatatkan) di kantor urusan agama (kua), tetapi pernikahan ini sudah memenuhi unsur-unsur pernikahan dalam islam, yang meliputi dua mempelai, dua orang saksi, wali, ijab-qabul dan juga mas kawin (mahar). dalam pernikahan sirri yang dilakukan secara sembunyi – sembunyi, ada yang dicatat tapi disembunyikan dari masyarakat dan ada juga yang tidak dicatatkan pada Petugas Pencatat Nikah (PPN) dan tidak terdaftar di Kantor Urusan Agama (KUA).

Indonesia sebagai negara yang mayoritas beragama Islam terdapat fenomena Pernikahan Sirri yang bertolak belakang dengan Undang-Undang No. 1 Tahun 1974. Konstruksi masyarakat dalam melakukan Pernikahan Sirri telah melekat kuat dan membudaya. Dimulai tahun 1960an yang mana kurangnya instansi perkawinan (KUA) yang terdapat di Kecamatan Rembang, karena pada saat itu pemerintah hanya fokus terhadap pertahanan kemerdekaan Indonesia sehingga perkawinan ini dianggap sudah resmi. Kemudian, pada tahun 1980an banyak orang arab yang berdakwah di Kecamatan, sebagai ucapan terimakasih kepada orang arab, para laki-laki Rembang menawarkan perempuan Kalisat untuk dijadikan isteri (Fitriany, 2015: 262).

Dengan sejarah yang telah ada menyebabkan budaya Pernikahan Sirri sebagai kebiasaan hingga saat ini. Konstruksi masyarakat yang telah dibangun sejak awal menyebabkan perkembangan budaya Pernikahan Sirri di Kalisat terus berjalan dan memunculkan praktek komersial dengan memperjualkan perempuan melalui makelar, (Kompas.2010.<https://www.regional.kompas.com/read/2010/02/20/14444468/masih.Perawan.Rp.35.Juta.J>

anda.Rp.15.Juta). Praktek komersial yang dijalankan warga Kalisat sebagai salah satu cara untuk mempermudah pencarian seorang perempuan untuk dijadikan isteri secara sirri. Oleh karena itu, pernikahan di Desa Kalisat umumnya dilakukan di hadapan seorang Kiai atau Modin saja tanpa dicatatkan ke kantor pencatatan pernikahan. Mereka lebih memilih hal tersebut karena mempunyai pandangan bahwa jika pernikahan dilakukan di KUA perceraianya sulit. Kenyataan ini menunjukkan bahwa peranan Kiai berpengaruh kuat dalam kehidupan masyarakat di Desa Kalisat. Kiai merupakan panutan ataupun sebagai konsultan dalam berbagai masalah, termasuk masalah perkawinan. Di samping itu masyarakat khususnya di Desa Kalisat yang agamis masih kurang percaya terhadap pemerintah Indonesia karena dianggap sama dengan Belanda, sehingga mereka enggan untuk menaati peraturan pemerintah khususnya dalam hal pencatatan perkawinan. Hal itu yang membuat masyarakat Kalisat mengabaikan Undang-Undang No 1 Tahun 1974 tentang perkawinan.

Pernikahan yang tidak dicatatkan akan menimbulkan beberapa akibat, seperti kekerasan, pelecehan dan perceraian. Hal tersebut akan memunculkan konflik sosial di dalam masyarakat. Konflik sosial yang disebabkan oleh Pernikahan Sirri, akan tampak biasa jika hal itu sudah menjadi suatu perilaku. Perilaku yang membudaya tersebut akan dipandang hal yang lazim dan tidak disebut sebuah permasalahan. Pada akhirnya permasalahan tersebut menimbulkan konflik sosial yang dapat mempengaruhi tatanan yang ada di masyarakat. Oleh karena itu, konflik sosial yang disebabkan dari Pernikahan Sirri yang telah dianggap biasa akan merusak harmoni sosial. Keadaan dimana seluruh masyarakat tidak mampu menghargai satu sama lain dengan apa yang telah terjadi. Hal inilah yang menjadi bibit munculnya suatu budaya hukum yang tidak taat pada aturan yang dikeluarkan Pemerintah.

Budaya hukum diartikan sebagai keseluruhan faktor yang menentukan bagaimana sistem hukum memperoleh tempatnya yang logis dalam kerangka budaya milik masyarakat umum. Hukum yang dibuat pada akhirnya sangat ditentukan oleh budaya hukum yang berupa nilai, pandangan serta sikap dari masyarakat yang bersangkutan. Jika budaya hukum diabaikan, maka dapat dipastikan akan terjadi kegagalan dari sistem hukum modern yang ditandai dengan munculnya berbagai gejala seperti : kekeliruan informasi mengenai isi peraturan hukum yang ingin disampaikan kepada masyarakat, muncul

perbedaan antara apa yang dikehendaki oleh undang-undang dengan praktek yang dijalankan oleh masyarakat. Masyarakat lebih memilih untuk tetap bertingkah laku sesuai dengan apa yang telah menjadi nilai-nilai dan pandangan dalam kehidupan mereka. Unsur budaya hukum ini mencakup opini-opini, kebiasaan-kebiasaan, cara berpikir, dan cara bertindak baik dari aparat penegak hukum maupun dari masyarakat, tanpa budaya hukum maka sistem hukum akan kehilangan kekuatannya. Hal ini menyangkut juga terhadap budaya yang dibangun di Desa Kalisat mengenai Pernikahan Sirri. Pernikahan Sirri yang telah terkontruksi menjadi sebuah nilai yang harus ditaati dan dilakukan oleh seluruh masyarakat, dimana nilai tersebut telah menjadi budaya hukum yang mampu mengikat dan membiasakan masyarakat. Disini budaya hukum di Desa Kalisat cukup kuat dipercaya sebagai suatu kebiasaan yang dapat memunculkan perbedaan pandangan terhadap kehendak penegakan Undang-Undang yang telah ada. Budaya Pernikahan Sirri tidak memberikan ruang untuk mentaati Undang-Undang No. 1 tahun 1974 tentang perkawinan yang menjelaskan mengenai segala perkawinan harus dicatatkan sesuai dengan pasal 2 ayat 2 Undang-Undang No. 1 tahun 1974.

Berdasarkan latar belakang diatas terumuskannya pertanyaan penelitian yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah mengapa perilaku budaya hukum masyarakat mengabaikan Undang-Undang No. 1 Tahun 1974 dalam Pernikahan Sirri di Desa Kalisat Kec. Rembang Kab. Pasuruan. Dengan tujuan untuk mendeskripsikan faktor-faktor yang menyebabkan perilaku budaya hukum masyarakat mengabaikan Undang-Undang No. 1 Tahun 1974 dalam Pernikahan Sirri di Desa Kalisat Kec. Rembang Kab. Pasuruan.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Lokasi penelitian di Desa Kalisat, Kecamatan Rembang, Kabupaten Pasuruan. Dengan subyek penelitian menggunakan teknik sampling purposive, karena subyek yang digunakan menjadi sampel penelitian memiliki kategori yang diinginkan oleh peneliti antara lain: pelaku pernikahan Sirri, perangkat desa kalisat, Tokoh agama di Desa Kalisat, dan masyarakat sekitar Desa Kalisat. Pemilihan sampel tersebut dimaksudkan untuk mendapatkan informasi yang lebih jelas dan terperinci mengenai permasalahan yang ada di Desa Kalisat tersebut.

Adapun teknik pengambilan data menggunakan teknik observasi dan wawancara untuk mendapatkan data secara rinci dan mendalam.

3. HASIL

3.1 Pernikahan Sirri dalam Perspektif Hukum Islam

Pernikahan sirri dalam perspektif hukum islam adalah pernikahan yang dilaksanakan sesuai dengan syarat rukun nikah dalam Islam, tetapi tidak dicatatkan di Kantor Urusan Agama (KUA) atau oleh Petugas Pencatat Nikah (PPN). Hal tersebut sesuai dengan yang dikatakan oleh pelaku pernikahan sirri.

“Yaah pokoknya ada wali, saksi, dua mempelai dan ijab qobul nak. Sudah cukup itu. Dan dinikahkan oleh Pak Modin atau para kyai pondok disini.” (Umrotin, wawancara pada 26 Juli 2017).

Hal serupa juga dikatakan oleh Ibu Solihati

“Yah pokoknya mengucap ijab qobul, ada dua mempelai, wali, saksi, nak. Dan dinikahkan oleh Pak Modin. Pada waktu itu walinya bapak saya sendiri.” (Sholihati, wawancara pada 26 Juli 2017).

Dari hasil wawancara diatas diketahui bahwa pernikahan sirri yang dilakukan masyarakat Desa Kalisat sudah sesuai dengan aturan agama karena sudah memenuhi syarat dan rukun nikah dalam Islam, yaitu ada wali, saksi, kedua mempelai, penghulu (di Desa Kalisat disebut Modin) dan mengucapkan ijab qobul.. Di samping itu masyarakat khususnya di Desa Kalisat termasuk lingkungan yang agamis.

3.2 Pernikahan Sirri dalam Perspektif Hukum Nasional (*Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1974*)

Pernikahan menurut Hukum nasional bahwa pernikahan sah apabila dilakukan menurut hukum masing-masing agamanya dan kepercayaannya. Seperti yang ada dalam Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1974, mengenai sahnya perkawinan dan pencatatan perkawinan terdapat pada Pasal 2 Undang-Undang Perkawinan, yang berbunyi: “(1) Perkawinan adalah sah, apabila dilakukan menurut hukum masing-masing agamanya dan kepercayaannya itu; (2) Tiap-tiap perkawinan dicatat menurut peraturan perundang-undangan yang berlaku.”

Dengan demikian, Pernikahan sirri dalam perspektif hukum nasional adalah pernikahan yang dilaksanakan sesuai dengan masing-masing agama, dalam hal ini agama Islam (sesuai dengan syarat rukun nikah dalam Islam) atau sudah sesuai dengan Pasal 2 ayat (1), akan tetapi tidak dicatatkan di Kantor Urusan Agama (KUA) atau oleh Petugas Pencatat Nikah (PPN). Namun dalam hal ini informan yang diwawancarai tidak mengetahui hukum nasional tentang perkawinan. Hal tersebut

sesuai dengan yang dikatakan oleh pelaku pernikahan sirri.

3.3 Faktor-Faktor Masyarakat Desa Kalisat Melakukan Pernikahan Sirri

Pernikahan Sirri dilakukan oleh pasangan dengan berbagai macam alasan ada yang mengatakan bahwa mereka melakukan hal tersebut karena faktor ekonomi, status (janda / duda), dan alasan lainnya. Hasil penelitian yang kami lakukan pada Juli 2017 di Desa Kalisat menunjukkan bahwa, terdapat alasan yang melatarbelakangi sebagian masyarakat melakukan pernikahan sirri dapat dijelaskan bahwa secara umum dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:

1) Faktor Ekonomi

Dapat dikatakan bahwa faktor ekonomi merupakan yang menjadi alasan paling utama masyarakat Desa Kalisat melakukan pernikahan sirri. Sebagaimana alasan ekonomi yang telah dikemukakan oleh beberapa informan, sebagai berikut:

“Saya nikah Sirri untuk memenuhi kebutuhan hidup (ekonomi), jika tidak terpenuhi kebutuhan saya, ya saya tidak mau menikah. Kalau tidak terpenuhi kan sama saja saat tidak menikah.” (Musrifah, wawancara pada 27 Juli 2017).

Hal serupa juga dituturkan oleh Kepala Desa Kalisat yang mengetahui langsung warganya alasan melakukan pernikahan sirri.

“Faktor yang paling dominan waktu itu karena ekonomi, pernikahan dini, dan pendidikan. Jadi ada 3 faktor itu. Kalau dulu itu masih SD rata-rata sudah banyak yang menikah, ...” (Samhudi S.Pd. wawancara pada 26 Juli 2017).

Modin yang biasanya juga ikut menikahkan warga yang mau melakukan pernikahan sirri pun juga memberikan informasi mengenai faktor yang paling utama yaitu untuk memenuhi kebutuhan hidup (ekonomi), salah satunya karena adanya iming-iming. Berikut ini yang dikatakan oleh Pak Modin:

“Karena diberi iming-iming, sebagian ada yang dibelikan sepeda atau rumah. Kalau yang laki-laki berasal dari luar kota dan kaya mungkin bisa dibelikan rumah atau sepeda. ” “Karena terbentur ekonomi, karena kebanyakan orang yang menikah sirri dari orang yang tidak mampu dan atau punya anak cantik baru dicarikan laki-laki yang mampu. Kalau anaknya orang kaya tidak mau nikah sirri. selain itu daripada terjadi kumpul kebo sebelum nikah ya lebih baik

dinikahkan.” (Hasim As’ari, wawancara pada 27 Juli 2017).

Begitupun juga yang dikatakan oleh masyarakat sekitar Desa Kalisat yang mengetahui kondisi desa yang memiliki budaya pernikahan sirri. Beliau membenarkan bahwasanya di desa tersebut memang sudah budaya pernikahan sirri, salah satu alasannya karena kebanyakan pelaku yang menikah sirri karena faktor ekonomi.

“Alasan mereka menikah sirri kebanyakan karena faktor ekonomi.” (Deta Kusuma Wardani, wawancara pada 13 Agustus 2017)

Dapat dikatakan bahwa faktor ekonomi adalah yang menjadi alasan paling utama masyarakat melakukan pernikahan sirri. Sebagaimana alasan ekonomi yang telah dikemukakan oleh beberapa informan tersebut. Dari beberapa pernyataan para informan dapat dikatakan bahwa masyarakat yang melakukan pernikahan sirri merasa belum cukup mampu untuk membiayai keluarganya dengan segala sarana pendukung (sandang, pangan dan papan).

2) Faktor Agama

Pernikahan sirri yang dilakukan oleh masyarakat Kalisat juga karena alasan agama yang telah banyak dilakukan oleh para informan baik pelaku pernikahan sirri maupun masyarakat, tokoh agama, dan perangkat Desa. Agar terhindar dari perbuatan yang mengarah pada perzinahan dan mendapatkan dosa dan juga dapat melakukan hubungan layaknya suami-isteri maka pernikahan sirri menjadi solusi agar hubungan tersebut menjadi halal untuk dilakukan. Sebagaimana diketahui bahwa dalam setiap melakukan perbuatan atau tindakan, seseorang selalu mendasakan pada keyakinan agamanya (Islam) yang sebagian besar dianut oleh masyarakat Kalisat. Hal ini dibuktikan dari hasil wawancara terhadap para informan:

“... daripada zina seperi pacaran maka secara agama boleh maka dilakukan pernikahan sirri. ... ”. “Gimana ya, Karena kalau saya menegur hukum agama membolehkan pernikahan sirri sehingga saya dihadapkan pada persoalan dengan tokoh agama dan kyai. Jadi ya tidak apa-apa melakukan. ...” (Samhudi, S.Pd, wawancara pada 26 Juli 2017)

Jika perkawinan sirri dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh keturunan yang sah itu hanya sah dimata agama saja, melainkan belum sah dimata hukum Negara. Hal tersebut akan menimbulkan adanya akibat yang merugikan

pihak perempuan, akibatnya baik terhadap isteri maupun anaknya, karena tidak ada payung hukum yang melindunginya. Akibat dari pernikahan sendiri dapat dirasakan oleh pihak suami, isteri, maupun anak yang lahir dari pernikahan sirri itu, yang aslinya tidak tahu menahu juga akan mendapat akibatnya. Melindungi hak juga dituntut dan bahkan menjadi tujuan dari hukum Islam. Meski sudah banyak diketahui bahwa pada prinsipnya perkawinan sirri merugikan banyak pihak, khususnya pihak perempuan, namun fenomena tersebut masih sering dilakukan oleh masyarakat.

3) Faktor Pendidikan

Salah satu alasan yang mendasari masyarakat melakukan pernikahan sirri adalah rendahnya pendidikan, bahkan banyak masyarakat yang putus sekolah, sehingga banyak dari masyarakat yang tidak mengerti akan hukum nasional (Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1974 tentang Perkawinan) Seperti yang dikemukakan oleh para informan sebagai berikut:

“Faktor yang paling dominan waktu itu karena ekonomi, pernikahan dini, dan pendidikan. Jadi ada 3 faktor itu. Kalau dulu itu masih SD rata-rata sudah banyak yang menikah, belum lulus SD sudah banyak yang menikah. Selain itu karena usia yang masih muda bisa bertengkar/tidak harmonis dan dulu gampang dimanipulasi umurnya, sebenarnya umur 13 tahun dan boleh dilaporkan umur 17 tahun ...” (Samhudi, S.Pd, wawancara pada 26 Juli 2017)

Dari 4 informan sebagai pelaku pernikahan sirri, salah satunya tidak bersekolah yakni Ibu Umrotin. Sedangkan 3 Informan lainnya putus sekolah saat masih duduk di Sekolah Dasar. Hal ini menunjukkan bahwa para pelaku pernikahan sirri kebanyakan yang tidak berpendidikan yang layak. Sehingga banyak dari masyarakat Kalisat yang putus sekolah lebih memilih untuk menikah muda.

Selain itu, sebagian masyarakat Desa Kalisat memiliki kesadaran hukum yang rendah akan pentingnya mencatatkan perkawinan dapat dilihat dari pernyataan beberapa informan, sebagai berikut:

“...., saya orang dulu yang tidak sekolah. Pokoknya menurut agama sah ya saya lakukan. Yang saya tahu hanya hukum agama saja.” (Umrotin, wawancara pada 26 Juli 2017)

“ Tidak tahu nak, saya saja tidak tahu tentang hukum.” “Ya, tidak tahu. Tahunya ya agama, kalau agama boleh ya dilakukan”. (Musrifah, wawancara pada 27 Juli 2017)

Masyarakat Desa Kalisat lebih memandang bahwa keabsahan dari sisi agama lebih penting karena mengandung unsur ukhrawi yang lebih menentramkan dan mereka lebih memilih menikah sirri karena mempunyai pandangan bahwa jika pernikahan dilakukan di KUA perceraianya sulit.

4)Faktor Kemauan sendiri dan Perjodohan

Dalam hal pernikahan sirri yang dilakukan masyarakat Desa Kalisat terdapat alasan yang mengharuskan mereka melakukan pernikahan sirri, baik alasan internal maupun eksternal. Alasan internal yakni karena kemauan diri sendiri dan alasan eksternal karena dijodohkan baik oleh orang tua, tetangga maupun oleh calo/ makelar. Seperti yang dikemukakan oleh para informan sebagai berikut:

“Saya dijodohkan oleh tetangga (sebagai calo/makelar). Katanya tidak menemukan perjaka untuk menikahi saya, jadi duda pun tak masalah.” (Umrotin wawancara pada 26 Juli 2017)

“Saya menikah karena dijodohkan oleh orangtua, pada waktu itu tahun 1981.” (Musrifah, wawancara pada 27 Juli 2017)

“ Pernikahan ketiga saya juga sirri, saya dijodohkan. Ada yang menjodohkan saya, bisa dibilang seperti calo/ makelar.” (Khosi’ah, wawancara pada 26 Juli 2017).

Data yang diperoleh dari para informan cukup bervariasi dikarenakan pengalaman yang didapatkan berbeda-beda, sesuai dengan alasannya masing-masing untuk melakukan pernikahan sirri.

4. PEMBAHASAN

Hasil Penelitian tentang Perilaku Budaya Hukum Masyarakat Mengabaikan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1974 Melalui Pernikahan Sirri Ditinjau Dari Teori Perilaku Terencana (*Theory of Planned Behavior*) Icek Ajzen. Teori Perilaku Terencana merupakan kerangka berpikir konseptual yang bertujuan untuk menjelaskan determinan perilaku tertentu. Dalam hal ini perilaku yang dimaksud adalah perilaku budaya yang dilakukan masyarakat dalam melakukan pernikahan sirri. Perilaku Pernikahan sirri tersebut pengabaian masyarakat terhadap Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1974.

4.1Perilaku yang Dilakukan Dipengaruhi Oleh Sikap (Attitude)

Sikap merupakan suatu ekspresi perasaan seseorang yang merefleksikan kesukaan atau ketidaksukaannya terhadap suatu objek yang memberikan kepuasan atau kekecewaan. Dalam hal ini perilaku budaya hukum pernikahan sirri mengabaikan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1974, memberikan kepuasan bagi kebanyakan pelakunya karena mereka merasa terpenuhi kebutuhan hidupnya atau karena faktor ekonomi.

Faktor ekonomi lah yang paling utama karena faktor ekonominya lemah, dapat dilihat dari kehidupan para perempuan pelaku pernikahan sirri yang kesulitan memenuhi kebutuhan sehari-hari. Karena mayoritas pekerjaannya sebagai pegawai bordir milik orang lain yang upahnya tidak seberapa banyak untuk mencukupi kebutuhan hidupnya sehari-hari, seperti Ibu Umrotin, Ibu Solihati, dan Ibu Khosi’ah. Selain itu, ada juga yang menjadi penggembala kambing milik orang lain, seperti Ibu Musrifah. Hasil pekerjaan tersebut seringkali tidak mencukupi karena terkadang makan sehari-harinya hanya seadanya.

4.2Perilaku yang Dilakukan Dipengaruhi Oleh Norma Subjektif

Norma Subjektif

Menurut Ajzen norma subjektif adalah keyakinan individu akan norma, orang di sekitarnya dan motivasi individu untuk mengikuti norma tersebut. Dalam kaitannya dengan penelitian ini, dipengaruhi oleh faktor lingkungan karena perilaku pernikahan sirri di Desa Kalisat Kecamatan Rembang Kabupaten Pasuruan telah menjadi budaya, seperti yang dilakukan oleh para pelaku pernikahan sirri yaitu Ibu Umrotin, Ibu Musrifah, Ibu Solihati, dan Ibu Khosi’ah. Mereka mengatakan melakukan hal tersebut karena mengikuti budaya masa lalu yang sampai sekarang masih ada, meskipun pelaku pernikahan sirri berkurang. Hal tersebut juga sama dikatakan oleh masyarakat sekitar Desa Kalisat yang menjadi saksi adanya pernikahan sirri di desa tersebut bahwa pernikahan sirri sudah banyak dilakukan oleh masyarakat Desa Kalisat. Akan tetapi, hal tersebut disangkal oleh Kepala Desa Kalisat, karena menganggap perilaku pernikahan sirri bukan sebagai budaya, melainkan sebagai kebiasaan yang banyak dilakukan oleh masyarakat Desa Kalisat. Hal serupa juga dikatakan oleh Bapak Hasim selaku Modin Desa Kalisat dan M. Ismail selaku Tokoh Agama Desa Kalisat.

Selain itu, karena faktor lingkungan yang mendukung, diantaranya karena adanya makelar pernikahan sirri yang bersedia mencarikan pasangan

dan dari perangkat desa Kalisat mengizinkannya. Sedangkan perilaku yang dipengaruhi oleh keluarga yaitu karena faktor perjodohan, baik dilakukan oleh orang tua, tetangga maupun oleh calo/ makelar. Yang dijudokan oleh orangtua seperti Ibu Musrifah, dan Ibu Solihati. Dan yang dijudokan oleh tetangga seperti Ibu Umrotin. Sedangkan yang dijudokan oleh calo/makelar adalah Ibu Khosi'ah.

4.3 Perilaku yang Dilakukan Dipengaruhi Oleh

Persepsi Kontrol Keprilakuan

Persepsi kontrol keprilakuan (perceived behavioral control) menggambarkan tentang perasaan kemampuan diri (self efficacy) individu dalam melakukan suatu perilaku. Dalam hal ini yaitu kemauan diri sendiri yang dilakukan oleh pelaku, para pelaku melakukan pernikahan sirri didorong atas perasaan cinta dan tidak ada paksaan dari orang lain, seperti Ibu Musrifah, Ibu Solihati, dan Ibu Khosi'ah. Selain karena kontrol perasaan cinta, ada juga kontrol atas pertimbangan yang matang untuk melakukan pernikahan sirri, seperti Ibu Umrotin.

Menurut Ajzen, dalam model Teori perilaku terencana, Perceived Behavioral Control mengacu kepada persepsi seseorang terhadap sulit tidaknya melaksanakan tindakan yang diinginkan, terkait dengan keyakinan akan tersedia atau tidaknya sumber dan kesempatan yang diperlukan untuk mewujudkan perilaku tertentu. Dalam kaitannya dengan perilaku pernikahan sirri, perilaku tersebut karena tersedianya sumber yaitu karena adanya faktor agama yang mendukung. Dapat dikatakan pernikahan sirri yang dilakukan sesuai dengan aturan agama. Kebanyakan dari pelaku pernikahan sirri hanya mengetahui pernikahan yang sah secara agama saja. Hal tersebut dibuktikan dari wawancara kepada pelaku pernikahan sirri, seperti Ibu Umrotin, Ibu Musrifah, Ibu Solihati, dan Ibu Khosi'ah. Mereka hanya memikirkan pokoknya menikah sudah sah secara agama. Namun ada juga yang tidak mengetahui perbedaan antara pernikahan sirri dengan pernikahan pada umumnya secara sah di KUA, seperti Ibu Khosi'ah.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan pada bab-bab diatas, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Masyarakat Desa Kalisat Kecamatan Rembang Kabupaten Rembang memiliki beberapa faktor yang menjadi alasan mereka mengabaikan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1974 dengan tetap melakukan pernikahan sirri, antara lain:

1). Faktor Ekonomi

Luasnya lahan persawahan menjadikan masyarakat Kalisat bekerja sebagai Petani musiman, dimana hanya bekerja disaat musim hujan datang. Oleh sebab itu, penghasilan yang tidak pasti setiap harinya menyebabkan Sulitnya ekonomi yang dirasakan masyarakat Desa Kalisat. Keadaan seperti ini membuat Masyarakat Kalisat mempunyai pemikiran dengan menikah akan terpenuhinya kebutuhan hidup. Dengan diberikan iming-iming terpenuhinya kebutuhan sehari-hari, harta benda, bahkan perhiasan menjadikan perempuan Desa Kalisat mau melakukan pernikahan sirri. Pada faktor ekonomi ini menjadi alasan utama mereka melakukan pernikahan sirri, sebab kebutuhan ekonomi menjadi pemicu utama untuk tetap bertahan hidup.

2). Faktor Agama

Masyarakat Desa Kalisat yang sangat taat agama Islam menjadikan segala sesuatu yang mereka lakukan memakai ketentuan dasar hukum islam. Seperti halnya kedekatan laki-laki dengan perempuan, agar terhindar dari perbuatan zina maka solusi yang dilakukan dengan melakukan nikah sirri. Dalam hukum Islam sendiri telah dijelaskan bahwa tujuan dari suatu perkawinan adalah untuk menghalalkan hubungan kelamin bertujuan untuk memenuhi hajat dan tabiat manusia atau menghindari dosa karena perzinaan. Selain itu perkawinan juga bertujuan untuk mewujudkan suatu keluarga dengan dasar cinta kasih dan untuk memperoleh keturunan yang sah.

3). Faktor Pendidikan

Keadaan ekonomi yang menimpa masyarakat Kalisat menyebabkan tidak adanya biaya untuk melanjutkan pendidikan. Selain itu, pandangan masyarakat mengenai perempuan tempatnya didapur menjadikan pendidikan tidak lagi penting. Hal ini membuat para orangtua lebih memilih menikahkan anaknya yang belum cukup umur untuk melangsungkan pernikahan dengan disirri. Tidak hanya itu, minimnya pengetahuan menjadikan masyarakat Kalisat tidak mengetahui adanya perundang-undangan yang membahas mengenai pernikahan. Masyarakat Kalisat lebih cenderung mengetahui bahwa pernikahan sirri yang dinyatakan sudah sah secara agama itu sudah cukup bagi mereka. Oleh karena itu, masalah pencatatan pernikahan di Kantor Urusan Agama (KUA) dianggap tidak penting dan cenderung diabaikan.

4). *Faktor Perjudohan dan Kemauan Diri Sendiri*

Segala perbuatan yang dilakukan pasti dipengaruhi oleh faktor yang datang dari internal maupun eksternal pelaku pernikahan sirri. Adapun pengaruh yang dari internal yakni kemauan diri sendiri dengan alasan sudah saling memiliki perasaan yang mendalam antara mempelai laki-laki dan perempuan. Dengan demikian keduanya sudah bersepakat melakukan pernikahan yang sah secara agama saja tanpa perlu dicatatkan ke KUA. Selain faktor internal, faktor eksternal yang datang dari orang lain, dimana pernikahan sirri dilakukan karena adanya perjudohan baik yang dilakukan oleh orangtua, tetangga maupun calo/makelar (jasa orang mencarikan pasangan untuk dinikahi secara sirri). Pada faktor eksternal ini mayoritas tidak adanya ikut campur faktor internal, dimana rasa suka antara calon pengantin tidak dirasakan dan lebih cenderung terpaksa demi terpenuhinya kebutuhan sehari-hari.

6. SARAN

Melihat faktor-faktor yang menjadi alasan masyarakat Kalisat mengabaikan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1974, hendaknya harus ada upaya dari berbagai pihak, seperti pemerintah, tokoh masyarakat, para tokoh agama, para praktisi hukum, penegak hukum untuk lebih giat dan aktif lagi mensosialisasikan arti penting dari pernikahan sah secara agama dan dicatatkan di Kantor Urusan Agama yang berstatus diakui negara.

7. DAFTAR PUSTAKA

Sumber Buku

- Arikunto, S2014, *Prosedur Penelitian*, Jakarta, Rineka Cipta.
- Friedman, Lawrence M, 2009, *Sistem Hukum: Perspektif Ilmu Sosial (The Legal System; A Social Science Perspective)*, Bandung, Nusa Media.
- Hadikusuma, H 1986, *Antropologi Hukum Indonesia*, Alumni, Bandung.
- Kartono1982, *Peradilan Bebas*, Jakarta, Pradnya Paramita.
- Moleong, L1989, *Metode Penelitian Kualitatif*, Bandung, Remadja Karya.
- Nurhaedi, D 2003. *Nikah di Bawah Tangan: Praktek Nikah Sirri Mahasiswa Jogya*, Yogyakarta, Saujana.
- Lubis, S 2000, *Politik dan Hukum di Era Reformasi*, Mandar Maju, Bandung.
- Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1974 Tentang Perkawinan
- Yasin, FA, 2006, *Risalah Hukum Nikah*, Surabaya, Terbit Terang.

Sumber Jurnal, Skripsi dan Tesis

- Abduh, M 2012. 'Pemikiran Muhammad Quraish Shihab Tentang Nikah Sirri', *Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN Sunan Kalijaga*.
- Ali, M 'Praktik Perkawinan Siri dan Akibat Hukum terhadap Kedudukan Istri, Anak serta Harta Kekayaannya (Analisis Perbandingan Fikih dan Hukum Positif)', *Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN Syarif Hidayatullah*.
- Fitriany, A 2015, 'Sejarah Budaya Kawin Sirri di Desa Kalisat Kecamatan Rembang Kabupaten Pasuruan', *Jurnal Edukasi*, (1) 2, 253-274 ISSN. 2443-0455.
- Sukardi 2016, 'Penanganan Konflik Sosial Dengan Pendekatan Keadilan Restoratif', *Jurnal Hukum & Pembangunan*, (46) 1, 70-89. ISSN: 0125-9687.
- Wasian, A 'Akibat Hukum Perkawinan Siri (Tidak Dicatatkan) terhadap Kedudukan Istri, Anak, dan Harta Kekayaannya Tinjauan Hukum Islam dan Undang-Undang Perkawinan', *Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro*.

Sumber Internet

- Jawa Pos 2016, *Nih Dia Kampung Nikah Siri di Rembang, Kabupaten Pasuruan*, dilihat 03 April 2017, <<https://www.radarbromo.jawapos.com/read/2016/05/30/1291/nih-dia-kampung-nikah-sirri-di-rembang-kabupaten-pasuruan.html>>. Diakses pada Kompas. 2010. Masih Perawan Rp 35 Juta, Janda Rp 15 Juta. <https://www.regional.kompas.com/read/2010/02/20/14444468/masih.Perawan.Rp.35.Juta.Janda.Rp.15.Juta>.
- Kompas2010, *Masih Perawan Rp 35 Juta, Janda Rp 15Juta*, dilihat 05 Maret 2017, <<https://www.regional.kompas.com/read/2010/02/20/14444468/masih.Perawan.Rp.35.Juta.Janda.Rp.15.Juta>>.
- Makmur, S, *Budaya Hukum Dalam Masyarakat Multikultural*, dilihat 03 April 2017, <<http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/salam/article/view/23>>.



Mengembangkan RPP Singkat dan Dampaknya terhadap Kinerja Guru

Bambang Yulianto^{1*}, Hetty Purnamasari², Fransisca Dwi Harjanti³

¹ Jurusan Bahasa dan Sastra Indonesia, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

² Jurusan Magister Pendidikan Bahasa Indonesia, Universitas Dr. Soetomo, Surabaya. E-mail:

³ Program Studi Pendidikan Bahasa dan sastra Indonesia, Universitas Wijaya Kusuma, Surabaya. E-mail:

E-mail: bambangyulianto@unesa.ac.id, hettyibu9@gmail.com, fransisca.dwiharjanti@yahoo.com.

ABSTRAK

Penelitian pengembangan dengan model *lesson study* ini dimotivasi oleh hasil studi pendahuluan melalui wawancara, yang mengungkapkan bahwa guru merasa terbebani dalam membuat rencana pelajaran (RPP) yang sangat kompleks, namun mereka sangat ingin mengembangkan RPP sendiri jika formatnya sederhana. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan RPP singkat dan mengetahui dampak penggunaannya bagi kinerja guru. Subjek penelitiannya adalah 40 orang guru Bahasa Indonesia SMP di Surabaya yang dilatih dalam 8 kelompok *lesson study* untuk merancang RPP singkat. Data dijaring melalui pengamatan, angket, dan wawancara. Data kuantitatif dianalisis dengan statistik deskriptif, sedangkan data kualitatif dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru menyukai model rencana pelajaran singkat, yang hanya tercetak dalam 1 halaman, dan mereka bersedia merancang rencana pelajaran mereka sendiri. Rata-rata guru menghabiskan 34,5 menit pada pelatihan ke-5 untuk membuat sebuah RPP singkat. Data pengamatan menunjukkan bahwa proses belajar di kelas menjadi lebih interaktif dan suasana kelas lebih menarik dan alami karena para guru tidak menerapkan RPP yang dibuat oleh guru lain.

Kata kunci: rencana pelajaran, RPP model pendek, *lesson plan*, guru Bahasa Indonesia

ABSTRACT

The lesson study with in development research is motivated by preliminary study results through interviews, which reveal that teachers feel overwhelmed in making complex lesson plans (LP), but they are eager to develop their own LP if the format is simple. Therefore, this research aims to develop a short LP and to know the impact of its use on teacher performance. The subjects were 40 Junior High School Indonesian language teachers in Surabaya who were trained in 8 lesson study groups to design a short LP. The data is collected through observation, questionnaires, and interviews. Quantitative data were analyzed with descriptive statistics, while qualitative data were analyzed descriptively. The results showed that teachers liked the short LP model, which is only printed on 1 page, and they were willing to design their own LP. The average teacher spends 34.5 minutes on the 5th training to make a short LP. Observational data indicates that the classroom learning process becomes more interactive and the classroom atmosphere is more interesting and natural because teachers do not implement the LP created by other teachers.

Keywords: lesson plan, short model LP, lesson study, Indonesian teacher

1. PENDAHULUAN

Kurikulum sangat vital perannya sebagai cetak biru untuk guru dan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran (Richard, J.C2010:6). Karena itu, kurikulum dianggap sebagai pegangan sakti yang dogmatis sehingga guru tidak berani melakukan kreasi (Musyaddad, K 2013:53). Sementara itu, saat ini RPP, sebagai salah satu komponen implementasi kurikulum yang bersifat operasional, dianggap oleh banyak guru sebagai dokumen yang kaku dan sebagai harga mati. Padahal, dalam proses pembelajaran, guru memiliki otonomi akademik dalam menentukan materi ajar, metode, penilaian, dan sebagainya (Kuscu, Seda & Unlu, Sezer 2015). Meskipun demikian, otonomi akademik tersebut tidak dimaksudkan bahwa guru dapat sebebas-bebasnya tanpa persiapan yang matang.

Kewajiban guru menurut UU Sistem Pendidikan Nasional adalah membuat atau menyusun persiapan mengajar. Di dalamnya setidaknya-tidaknya dimuat unsur tujuan pembelajaran, apa yang diajarkan (materi), bagaimana cara mengajar (metode), dan penilaian pembelajaran. Berdasarkan fakta di atas, perlunya dipikirkan kembali arah perencanaan pembelajaran yang dikehendaki UU. Dalam hal ini sebenarnya hanya empat komponen setidaknya yang dipersyaratkan dalam perencanaan pembelajaran. Sementara itu, saat ini model RPP yang dikembangkan oleh pemerintah sangatlah kompleks, memuat banyak komponen, yang setiap komponennya diuraikan secara detil sehingga tidak ubahnya seperti skenario sebuah drama yang terkesan kaku dan kurang kontekstual.

Pada studi pendahuluan melalui wawancara pada Februari - Maret 2016 diketahui bahwa penyusunan RPP yang sangat kompleks tersebut sangat

membebani guru. Wawancara dilakukan terhadap dua puluh responden guru Bahasa Indonesia SMP di Surabaya, yang di antara mereka adalah juga berstatus sebagai mahasiswa S2 P2TK Bahasa Indonesia di Pascasarjana Unesa. Hasilnya menunjukkan bahwa memang semua guru (100%) memiliki persiapan mengajar (RPP), namun tidak satu pun (0%) guru yang membuatnya sendiri. Mereka meng-copy paste dari RPP yang telah ada dari temannya secara berangakai. Di antara responden tersebut, 60% merasa terbebani menyusun RPP, sedangkan yang 40% merasa tidak. Mereka yang menyatakan tidak terbebani tersebut karena penyiapannya melalui copy paste tadi. Karena pembuatan RPP ini menjadi kewajiban sebagaimana yang tertuang dalam UU Sisdiknas Bab XI pasal 39 ayat (2), menurut mereka (100%) beban tersebut wajar namun mereka menginginkan perencanaan pembelajaran yang lebih sederhana dan mudah dilakukan. Sebagian besar responden (85%) berjanji akan membuat RPP sendiri jika formatnya lebih sederhana. Menurut mereka, RPP yang dibuat sendiri oleh guru akan dapat dilaksanakan dengan lebih efektif sebab gurulah yang mengetahui keadaan siswa dan kelasnya.

Kenyataan di atas sejalan dengan 'jiwa' Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses yang mengungkapkan bahwa setiap pendidik pada satuan pendidikan berkewajiban menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran secara lengkap dan sistematis agar pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Dengan demikian, sangat penting dirumuskan suatu perencanaan pembelajaran bahasa Indonesia SMP yang efektif dalam bentuk yang lebih **singkat** untuk meningkatkan kinerja guru.

Berdasarkan kenyataan tersebut, studi ini bertujuan mengembangkan prototipe RPP yang singkat, namun tidak melanggar UU Sisdiknas yang berlaku. Di samping itu, dikaji pula pengaruhnya dalam meningkatkan kinerja guru.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Desain Penelitian

Penelitian pengembangan ini menggunakan model siklus Fenrich, P (1997), yang meliputi 5 fase

utama, yaitu *analysis, planning, design, development*, dan *implementation*. Setiap fase tersebut selalu diikuti fase *evaluation and revision*. Fase ini sangat penting karena merupakan kegiatan berkelanjutan yang dilakukan pada tiap fase utama di sepanjang siklus tersebut. Pada setiap fase utama dilakukan kegiatan pemeriksaan berupa evaluasi dan sekaligus revisi untuk menghasilkan produk yang mantap. Dengan demikian, suatu fase utama lanjutan tidak akan dilaksanakan sebelum fase utama sebelumnya menghasilkan produk yang mantap setelah dilakukannya fase ikutan di atas.

2.2 Subjek

Yang menjadi subjek adalah 40 orang guru Bahasa Indonesia SMP di Surabaya yang terbentuk dalam 8 kelompok *lesson study* (LS). Setiap kelompok terdiri atas 5 orang guru dengan 1 orang guru yang bertindak sebagai guru model, sedangkan 4 orang guru lainnya menjadi mitra melakukan diskusi (refleksi) setelah melakukan observasi terhadap kinerja pembelajaran guru model.

2.3 Prosedur

Fase *analysis*, fase *planning*, dan fase *design* dilaksanakan oleh tim peneliti. Meskipun demikian, pada fase-fase ini tim peneliti melibatkan pejabat Dinas Pendidikan Kota Surabaya dan MGMP Bahasa Indonesia SMP Kota Surabaya, terutama untuk menyampaikan contoh RPP model serta rencana pelibatan guru dalam fase *development*. Hasilnya adalah dukungan dari kedua lembaga tersebut untuk dilaksanakannya penelitian ini.

Fase *development* mulai melibatkan guru. Fase ini dilaksanakan dalam beberapa workshop: **workshop I** (pengenalan prototipe model dan penyusunan RPP terbimbing), **workshop II** (penyusunan RPP mandiri), **workshop III** (persiapan *lesson study*), **workshop IV** (pelaksanaan *lesson study*), serta **workshop V** (evaluasi program).

Pada **workshop I** kegiatannya berupa a) penjelasan rasional RPP model, b) pendemonstrasian penyusunan RPP model, c) penyusunan RPP model oleh guru yang didampingi (dibimbing) tim peneliti, dan d) evaluasi produk RPP guru melalui diskusi. Kegiatan ini diikuti oleh seluruh subjek (40 orang) di Kampus Universitas Negeri Surabaya. Kegiatan tersebut dilanjutkan dengan **workshop II**, yakni setiap guru ditugasi menyusun 5 RPP dengan KD bebas. Masing-masing guru tidak mengerjakan secara bersama-sama, melainkan bekerja secara individual di rumah. Setiap guru membuat catatan harian, yang berisi durasi waktu setiap menyusun RPP, mencatat

kendala yang ditemukan, serta memberikan pendapat/rekomendasi. Kegiatan mereka dilaporkan melalui email dan Whats App group. Hasil penugasan yang berupa RPP dan catatan harian dikirimkan melalui email.

Workshop III dilaksanakan di kampus. Seluruh subjek dihadirkan kembali di kampus. Kegiatannya berupa a) mengevaluasi RPP yang telah dihasilkan guru pada workshop II secara sampling secara klasikal, b) merencanakan kegiatan LS untuk praktik RPP model di sekolah sampel (ditentukan siapa yang berperan sebagai guru model) secara berkelompok (ada 8 kelompok @ 5 orang), c) menyusun 1 RPP model (oleh guru model) dan menyusun instrumen pengamatan (oleh guru mitra), serta d) mensimulasikan praktik mengajar oleh guru model dan diamati oleh 4 guru mitra yang sekaligus berperan sebagai siswa pada setiap kelompok.

Workshop IV dilaksanakan di beberapa sekolah model. Kegiatannya berupa a) praktik mengajar dengan RPP model yang dilakukan oleh guru model dan guru mitra melakukan observasi, b) mendiskusikan hasil observasi di dampingi tim peneliti. Karena terbatasnya jumlah anggota tim peneliti, workshop IV tidak dilaksanakan dalam waktu yang tidak bersamaan untuk antarsekolah model.

Pada **workshop V** kegiatannya dilaksanakan di kampus. Workshop ini diselenggarakan secara klasikal, yakni berupa a) melaporkan secara singkat pelaksanaan LS di sekolah-sekolah model (hasil pengamatan, tanggapan umum kelompok, serta rekomendasi, b) mengevaluasi dan merefleksikan seluruh kegiatan, dan c) menyebarkan angket tentang persepsi guru terhadap keefektifan model RPP.

Kegiatan pelatihan dengan model LS ini juga pernah dilakukan oleh Janjai, S (2011) namun dengan sasaran mahasiswa calon guru. Model LS ini menggunakan dasar teori konstruktivisme dan metakognisi. *Lesson study* pada dasarnya dipilih untuk mengatasi permasalahan dan meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas dengan cara pembinaan oleh dosen atau teman sejawat guru dalam suatu kegiatan kolaboratif dan berkelanjutan berlandaskan prinsip kekolaborasi dan pembentukan masyarakat belajar profesional (*professional learning community*) (Hiebert, J; Gallimore, R& Stigler, J 2002; Indrasidhi Maitree et al 2004; Haithcock, F 2010). Cerbin, W & Kopp, B (2006) serta Haithcock, F (2010) menambahkan bahwa kegiatan LS ini juga bermanfaat bagi dosen atau teman sejawat dalam rangka memperoleh analisis tujuan pembelajaran,

praktik pengajaran, penilaian hasil belajar, dan pengamatan proses berpikir siswa di kelas. Tentang keunggulan LS ini pernah dilaporkan Maruta, A& Takahashi, A (2002) bahwa guru-guru di Jepang merasakan manfaat dalam jangka panjang di dalam mengembangkan pembelajaran. Dari hasil survai terhadap 125 pelaku LS diketahui bahwa 98% di antara mereka menyampaikan bahwa LS telah membantu mereka mengembangkan pembelajaran dan 91% responden memercayai bahwa LS sangat efektif mengembangkan profesionalisme guru.

2.4 Penganalisisan Data

Data yang terkumpul berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif yang berupa gambaran proses pengembangan RPP model melalui beberapa kali workshop dan data faktor-faktor pendukung dan penghambat yang diperoleh melalui observasi dan catatan lapangan dianalisis dengan menggunakan teknik analisis isi, yang memerhatikan konteks dan konten. Sementara itu, data kuantitatif yang terkait dengan keefektifan model, yang berasal dari angket dan observasi dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif.

3. HASIL PENELITIAN

3.1. Karakteristik RPP Singkat

Pada Permendikbud 81A Tahun 2013 tentang implementasi kurikulum disebutkan bahwa RPP dikembangkan secara rinci dari suatu materi pokok atau tema tertentu yang mengacu pada silabus. RPP mencakup: (1) data sekolah, matapelajaran, dan kelas/semester; (2) materi pokok; (3) alokasi waktu; (4) tujuan pembelajaran, KD dan indikator pencapaian kompetensi; (5) materi pembelajaran; metode pembelajaran; (6) media, alat, dan sumber belajar; (7) langkah-langkah kegiatan pembelajaran; serta (8) penilaian. Sementara itu, dokumen sebelumnya menyebutkan bahwa sebagai tindak lanjut UU Sisdiknas dirumuskan Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005. Pada pasal 20 terungkap bahwa rencana pelaksanaan pembelajaran sekurang-kurangnya memuat *tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, metode pembelajaran, sumber belajar, dan penilaian hasil belajar*.

Dengan mempertimbangkan redaksi, isi, dan tidak dilanggarnya Undang-Undang Sisdiknas, dalam penelitian ini dikembangkan RPP singkat dengan hanya memuat komponen utama. Untuk memberikan gambaran yang lengkap tentang karakteristik RPP singkat yang dimaksud, disajikan pula perbedaannya dengan RPP yang saat ini digunakan.

Tabel 1. Perbedaan Profil RPP Saat ini dengan RPP Singkat

Uraian	RPP Saat ini	RPP Singkat
Komponen dan urutan	a) identitas, b) kompetensi inti, c) kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi, d) tujuan pembelajaran, e) materi pembelajaran, f) pendekatan/metode pembelajaran, g) sumber belajar, h) media pembelajaran, i) langkah kegiatan pembelajaran, dan j) penilaian.	a) identitas, b) tujuan pembelajaran, c) materi pembelajaran, d) sumber/bahan pembelajaran, e) metode/mode-del pembelajaran, f) penilaian, dan g) langkah kegiatan pembelajaran.
Identitas	Ada	Ada
Kompetensi inti	Ada	Tidak ada
Kompetensi dasar dan indikator	Ada	Tidak ada
Tujuan pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Dirumuskan dengan mengandung 4 unsur (A, B, C, dan D) • Setiap indikator satu rumusan tujuan 	<ul style="list-style-type: none"> • Dirumuskan dengan mengandung 2 unsur (B dan D) • Beberapa indikator dalam satu rumusan tujuan
Materi pembelajaran	Disajikan judul topik dan perinciannya	Disajikan topik
Pendekatan/metode pembelajaran	Disebutkan nama metode/model pembelajaran	Disebutkan nama metode/model pembelajaran
Sumber belajar	<ul style="list-style-type: none"> • Disebutkan judul buku yang digunakan • Disajikan terpisahkan dari media pembelajaran (mandiri) 	<ul style="list-style-type: none"> • Disebutkan judul buku (disingkat) dan nomor halaman • Disajikan serangkaian dengan bahan ajar/media yang dipakai
Media pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Disebutkan media yang dipakai • Disajikan terpisahkan dari sumber belajar (mandiri) 	<ul style="list-style-type: none"> • Disebutkan bahan ajar yang dipakai • Disajikan serangkaian dengan bahan ajar/media yang dipakai
Langkah kegiatan pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Terbagi dalam tiga bagian kegiatan: kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup • Komponen sintaks model pembelajaran yang digunakan dituliskan secara eksplisit • Disajikan dalam kalimat yang lengkap, termasuk menyebutkan pelaku kegiatan, seperti <i>pendidik</i> atau <i>peserta didik</i> • Alokasi waktu setiap bagian kegiatan dituliskan • Dituliskan sebelum komponen <i>penilaian</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Hanya menyajikan langkah sesuai sintaks model pembelajaran tanpa menyebutkan bagian pendahuluan, bagian inti, dan bagian penutup • Komponen sintaks model pembelajaran yang digunakan tidak dituliskan secara eksplisit • Disajikan dalam kalimat yang ringkas tapi lengkap (memuat jenis dan bentuk kegiatan), tanpa menyebutkan pelaku kegiatan, seperti <i>pendidik</i> atau <i>peserta didik</i> • Alokasi waktu setiap bagian kegiatan

Uraian	RPP Saat ini	RPP Singkat
Penilaian	<ul style="list-style-type: none"> • Dituliskan jenis, teknik, dan rujukan instrumen penilaian pada lampiran dalam bentuk yang terpisah • Dituliskan setelah komponen <i>langkah kegiatan pembelajaran</i> • Tidak secara eksplisit ditunjukkan dalam <i>langkah kegiatan pembelajaran</i> 	<p>atau tidak dituliskan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dituliskan setelah komponen <i>penilaian</i> • Dituliskan jenis, teknik, dan rujukan instrumen penilaian pada lampiran dalam bentuk yang terpadu • Dituliskan sebelum komponen <i>langkah kegiatan pembelajaran</i> • Secara eksplisit ditunjukkan dalam <i>langkah kegiatan pembelajaran</i>
Jumlah halaman	2-3 halaman	1 halaman

Komponen RPP singkat adalah a) identitas, b) tujuan pembelajaran, c) materi pembelajaran, d) sumber/bahan pembelajaran, e) penilaian, dan f) langkah kegiatan pembelajaran. Tujuan dirumuskan hanya dengan satu baris dengan memuat semua indikator (tanpa diulang-ulang seperti lazimnya). Komponen A (*audience*) dan C (*condition*), seperti idealnya merumuskan tujuan, dalam RPP ini tidak dipakai. Materi juga hanya dituliskan pokok materinya. Sumber/bahan memuat buku siswa dengan rujukan halaman berapa sampai berapa, LKS juga demikian (jika ada), dan bahan lainnya (misal *rekaman audio*). Pada metode/model pembelajaran dituliskan model apa (misal *saintifik*). Pada penilaian dituliskan jenis penilaian dan arasnya (misal *penilaian tertulis pengetahuan*). Untuk langkah kegiatan pembelajaran diisi sesuai dengan sintaks model. Namun, pada setiap langkah menggambarkan bentuk kegiatan serta sumber belajarnya (misal *membaca secara individual untuk menemukan objek dan tujuan teks deskripsi pada BS:3—5*)

3.2. Dampak RPP Singkat pada Kinerja Guru Bahasa Indonesia

Melalui penerapan LS diharapkan permasalahan guru di lapangan dapat diatasi dan kualitas pembelajaran di kelas dengan cara pembinaan oleh dosen atau teman sejawat guru dalam suatu kegiatan kolaboratif dan berkelanjutan berlandaskan prinsip kekolaborasi dan pembentukan masyarakat belajar profesional (*professional learning community*) dapat ditingkatkan. Kegiatan LS ini juga dapat dimanfaatkan oleh dosen atau teman sejawat dalam rangka memperoleh analisis tujuan pembelajaran,

praktik pengajaran, penilaian hasil belajar, dan pengamatan proses berpikir siswa di kelas.

Berdasarkan refleksi terhadap kelompok LS diperoleh simpulan bahwa a) RPP model mudah diterapkan, b) guru jarang melihat RPP pada waktu mengajar, c) arah pembelajaran terlihat sistematis, d) proses belajar mengajar di kelas terkesan lancar, e) siswa bergairah melakukan tanya jawab, f) guru lebih menjiwai apa yang diajarkan, g) tugas-tugas yang diberikan kepada siswa terkesan alami, dan h) buku teks sangat berperan dalam pembelajaran.

Dari angket diperoleh data bahwa RPP model (singkat) ini mudah digunakan dalam pembelajaran. Seluruh guru (100%) menyatakan bahwa RPP uji coba lebih mudah penyusunannya daripada RPP yang saat ini sedang digunakan. Alasannya, menurut seluruh guru (100%) karena tidak perlu menuliskan KI, 70% guru menyatakan *rumusannya lebih ringkas karena beberapa bagian (redaksi) yang sama disatukan*, dan 85% guru menyatakan *kalimat/bagian kalimat tidak diulang-ulang*.

Selanjutnya, menurut 8 guru model diperoleh data bahwa seluruh guru (100%) menyatakan RPP uji coba mudah digunakan di kelas karena *penunjukan halaman buku teks secara jelas* (menurut 87,5% guru), *semuanya disusun sendiri* oleh guru (100% guru), dan *singkat mudah dipahami dan tidak perlu sering melihat pada waktu menggunakannya* (87,5% guru). Dalam hal ini masih didapatkan 25% guru model yang kadang-kadang melihat RPP pada waktu mengajar karena menemukan kendala dan selebihnya (75% guru) menyatakan tidak melihat RPP pada waktu mengajar. Hal terakhir menunjukkan bahwa guru sangat menjiwai apa yang akan diajarkan.

Berdasarkan data angket dari guru mitra yang berperan sebagai observer (32 guru) diperoleh hasil bahwa menurut 85% observer proses pembelajaran berjalan lancar, 85% observer berpendapat kelas terasa hidup dan alami, dan 100% observer menyatakan las tidak kaku. Terkait dengan aktivitas siswa di kelas, seluruh observer (100%) bersepakat bahwa komunikasi guru-siswa lancar, 93% observer menyatakan bahwa siswa aktif memanfaatkan buku teks, dan 85% observer melihat bahwa siswa mudah memahami perintah guru.

Tabel2. Durasi waktu yang Diperlukan dalam Menyusun Sebuah RPP (dalam Menit)

Kelp.	RPP 1	RPP 2	RPP 3	RPP 4	RPP 5	Total	Rata-rata
1	70	54	40	35	33	232	46,4
2	62	50	46	37	35	230	46
3	67	60	52	45	37	261	52,2
4	63	51	43	37	31	225	45
5	60	57	46	38	36	237	47,4
6	73	60	57	42	36	268	53,6
7	57	50	42	37	30	216	43,2
8	66	61	52	45	38	262	52,4
Total	518	443	378	325	276	1940	
Rata-rata	64,75	55,38	47,25	40,62	34,5		48,5

Tabel 2 di atas mengungkapkan bahwa rata-rata guru hanya memerlukan waktu 48,5 menit untuk menghasilkan sebuah RPP. Jika pada waktu awal guru memerlukan waktu 64,75 menit untuk menghasilkan sebuah RPP, pada waktu membuat RPP ke-5 waktu yang diperlukan hanya 34,5 menit.

4. PENUTUP

Dengan RPP singkat guru pada umumnya tidak memerlukan waktu yang panjang untuk menyusun sendiri RPP apabila buku teks telah tersedia. Karena itu, direkomendasikan agar format RPP yang selama ini digunakan perlu ditinjau ulang dan selanjutnya disederhanakan seperti pada hasil pengembangan penelitian ini agar guru bersemangat untuk membuat sendiri. Dengan begitu, iklim kelas yang kontekstual, terencana, bergairah, dan kondusif dapat terwujud.

5. DAFTAR RUJUKAN

Cerbin, W. & Kopp, B. 2006, Lesson study as a model for building pedagogical knowledge and improving teaching, *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 18, (3), 250-257.

Fenrich, P1997, *Practical guidelines for creating instructional multimedia application*. Fort Wort, The Dryden Press.

Haithecock, F2010, *Lesson study for district and school leadership teams in differentiated accountability schools*, dilihat 20 September 2017, <[http://www.flbsi.org/pdf/Lesson Study.pdf](http://www.flbsi.org/pdf/Lesson%20Study.pdf)>.

Hiebert, J., Gallimore, R., Andamp; Stigler, J 2002, A knowledge base for the teaching profession: What would it look like and how can we get one? *Educational Researcher*, 31, 3-15.

Indprasidh, Maitree et al2004, *Proceedings of a workshop on instructional development project under the 1000 national education reform act – the mathematics subject, using the lesson study approach*, Faculty of Education, Khon Kaen University.

Janjai, S2012, Improvement of The Ability of The Students in an Education Program to Design The Lesson Plans by Using an Instruction Model based on The Theories of Constructivism and Metacognitio, *Procedia Engineering*, 32, 1163-1168.

Kuscu, Seda & Unlu, Sezer2015, Teaching translation: Asuggested lesson plan on translation of advertising

through the use of authentic materials, *Procedia–Social and Behavioral Sciences*, 199, 407-414.

Murata, A. & Takahashi, A2002, *District-level lesson study. How japanese teacher improve their teaching of elementary mathematics*, Paper presented at a Research Pre-Session of The Annual Meeting of The National Council of Teachers of Mathematics, Las Vegas, NV.

Musyaddad, K2013, *Problematika Pendidikan di Indonesia, Edu-Bio*, 4, 51-57.

Richard, J.C2010, *Curriculum approaches in language teaching: forward, central, and backward design. ELC Journal*, 44(1), 5 –33.



Pengembangan Menulis Kreatif Berbasis Integrative Writing Model

Darni^{1*}, Murdiyanto¹, Anas Ahmadi²

¹ Jurusan Bahasa Jawa, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

² Jurusan Bahasa dan Sastra Indonesia, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

*) Alamat Korespondensi: Email: anas_ahmadieni@yahoo.com

ABSTRAK

Selama ini pembelajaran menulis banyak ditinjau dari berbagai perspektif, baik fragmentaris dan/atau integratif (studi monodisipliner), studi interdisipliner, dan studi multidisipliner. Dalam artikel ini dipaparkan keberkaitan psikologi dengan menulis (dalam kerangka interdisipliner). Melalui penyandingan keduanya, yakni psikologi dan menulis yang dimasukkan dalam bingkai strategi menulis, diharapkan bisa mengoptimalkan kemampuan menulis konteks akademis maupun nonakademis. Untuk itu, dalam artikel ini terbagi menjadi tiga poin paparan, yakni (1) pendahuluan, (2) creative writing, integrative writing model, tipologi kepribadian, *Myers-Briggs Type Indicators (MBTI)*.

Kata kunci: *integrative writing model (iwm), psychowriting-myers-briggs type indicators (mbti)*

ABSTRACT

During this time learning to write many viewed from various perspectives, both fragmentary and/or integrative (monodisciplinary studies), interdisciplinary studies, and multidisciplinary studies. In this article described the relationship psychology by writing (within the framework of interdisciplinary). Through the pairing of both, psychology and writing are included in the frame of writing strategy, is expected to optimize the ability to write academic and non-academic context. Therefore, in this article is divided into two points of exposure, namely (1) the introduction, (2) creative writing, writing integrative model of personality typology, Myers-Briggs Type Indicator (MBTI).

Key Words: *integrative writing model (iwm), psychowriting-myers-briggs type indicators (mbti)*

PENDAHULUAN

Isu literasi saat ini menjadi tren dan mengemuka dalam berbagai disiplin ilmu pengetahuan terutama disiplin ilmu bahasa (*language*). Hal itu ditandai dengan beberapa data, misal Unesco memunculkan *Unesco Institute for Statistic (UIS)* dan *International Literacy Institut; Amerika membentuk Common Core State Standards (CCSS)* (Wilcox et.al, 2015:64); *Programme for International Assesment (PISA)*, *International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)*, *Programme for International Reading and Literacy Study (PIRLS)* (Ali, dkk. 2011:4).

Indonesia sebagai negara berkembang juga ikut berkontribusi dalam PISA, IEA, dan ikut *Millenium Development Goals (MDGs)* yang digelar PBB tahun 2000. Namun, literasi yang difokuskan pada bidang kepenulisan belum menunjukkan hasil yang memuaskan. Hal itu tampak pada paparan berikut. Pertama, Indonesia adalah negara yang ikut PISA. Berdasarkan hasil penelitian PISA (2000--2009, Indonesia peringkat ke-31 dari 50 negara yang ikut PISA (www.oecd.org). Hal itu membuktikan Indonesia memerlukan optimalisasi bidang literasi, terutama tulis-menulis. Hal itu diperkuat dengan Hasim (2014); Ahmadi (2015a) bahwa tulis-menulis di Indonesia belum maksimal jika dibandingkan

dengan luar negeri, misal Malaysia dan Singapura. Fakta itu menunjukkan bahwa tulis-menulis bukanlah hal yang mudah (Dobson, 2014; Morley, 2007; King, 2010). Karena itu, banyak orang yang tampaknya 'enggan' untuk menulis.

Kedua, berdasarkan survei scimago journal and country rank (SJR) (2014) diperoleh temuan bahwa jurnal Internasional di Indonesia yang terindeks Scopus berjumlah 16. Tahun 2015 jurnal internasional terindeks Scopus berjumlah 22 (<http://www.kopertis12.or.id>). Jika dibandingkan Malaysia dan Singapura, tahun 2014 kedua negara tersebut mempunyai 50 jurnal internasional terindeks Scopus.

Ketiga, penelitian tentang ranah menulis (baik teoretis maupun praktis) masih belum optimal di Indonesia. Berdasarkan pantauan Dikti (forlap.dikti, 2016) PT di Indonesia berjumlah 4,404. Bidang pendidikan 4,889 dan sekitar 200-an Prodi Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia. Namun, kecenderungan hasil penelitian dari Prodi Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia (dan Daerah) lebih banyak pada pembelajaran umum, fokus pada penelitian menulis masih kurang dari 10% (pengumuman simlibtabmas, 2016).

Keempat, dalam konteks perguruan tinggi, mahasiswa tidak begitu menyukai materi menulis

sebab menulis merupakan hal yang membosankan. Kebosanan tersebut disebabkan oleh faktor (1) internal, mahasiswa yang kurang minat (2) eksternal, dosen yang kurang optimal memberikan materi yang mempunyai kebaruan (*novelty* dan inovasi, dan (3) lingkungan yang kurang kondusif. Selain itu juga, mahasiswa banyak yang pesimis terhadap menulis, merujuk pada pandangan Swander, Leahly, & Cantrell (2007:15) bahwa “writing cannot be taught” (menulis tidak dapat diajarkan). Menulis hanya bisa dikembangkan. Padahal, menulis sebagai ilmu pengetahuan (ontologis, epistemologis, dan aksiologis) tentu bisa diajarkan pada seseorang dan.

Kelima, konteks sekolah dasar dan menengah, berdasarkan survey yang dilakukan oleh Nurjannah (2007:88) tingkat menulis siswa Indonesia menduduki peringkat yang memprihatinkan. Lebih lanjut Suparno, dkk. (2007:15) menyatakan bahwa salah satu faktor penyebab lemahnya kemampuan menulis siswa adalah guru Bahasa Indonesia yang kurang suka dengan pelajaran menulis dan tidak pernah/jarang menulis. Bahkan, berdasarkan penelitian yang dilakukan Yulianto (2008:4) menulis sebagai bentuk dari keterampilan berbahasa tampaknya dikesampingkan oleh guru. Dengan demikian, dapat disimpulkan bagaimana kompetensi menulis pada siswa jika gurunya saja tidak suka dan tidak pernah menulis. Karena itu, tidak salah jika Taufiq Ismail menulis puisi berjudul *Malu Aku Jadi Orang Indonesia* (2000) sebagai ungkapan sinisme menjadi manusia Indonesia sebab jika ditinjau dari konteks sumber daya manusia, masyarakat Indonesia masih tergolong relatif rendah jika dibandingkan dengan negara lain.

Berkaitan dengan pembelajaran menulis, Rahman (2007:2) berargumen bahwa pembelajaran menulis, baik di sekolah maupun di perguruan tinggi merupakan hal yang kompleks dan kadang-kadang sulit diajarkan kepada siswa ataupun mahasiswa. Hal itu disebabkan menulis tidak hanya membutuhkan kompetensi ketatabahasaan, keretorikaan, melainkan juga kompetensi konseptual dan pertimbangan yang lain. Karena itu, rasional jika pembelajaran menulis sudah diterapkan dengan menggunakan strategi yang baik, tetapi fakta di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran menulis “kurang memuaskan”.

Bertolak dari fakta tersebut dapat diasumsikan bahwa masalah literasi terutama tulis-menulis di Indonesia masih kurang optimal. Dalam hal ini, fokus menulis lebih dipumpunkan pada menulis tingkat pendidikan dasar, menengah, dan perguruan tinggi. Diakui atau tidak, kompetensi menulis (*writing*

competence) sangat diperlukan dalam era globalisasi agar siswa mampu bersaing di kancah global. Untuk itu, dalam studi ini ditawarkan *psychowriting* dalam pembelajaran menulis di tingkat pendidikan dasar, menengah, dan perguruan tinggi. Ada dua alasan urgen pentingnya *psychowriting* dalam pembelajaran menulis tingkat pendidikan dasar, menengah, dan perguruan tinggi.

Pertama, selama ini, kecenderungan menulis lebih banyak mengarah pada bidang nonpsikologis. Padahal, bidang psikologi adalah bidang yang paling urgen dalam kepenulisan. Seseorang bisa menulis dengan optimal atau tidak bergantung konteks psikologis. Dalam hal ini, psikologis merupakan faktor internal dalam kepenulisan. Adapun hal yang berkaitan dengan nonpsikologis merupakan faktor eksternal dalam kepenulisan.

Kedua, melalui *psychowriting*, diharapkan memberikan terobosan dalam kepenulisan tingkat pendidikan dasar, menengah, dan perguruan tinggi yang selama ini cenderung berkecukupan di ranah nonpsikologis. Dengan demikian, bisa mengoptimalkan pembelajaran menulis di tingkat pendidikan dasar, menengah, dan perguruan tinggi. Dalam konteks lebih jauh, para *decision maker* bisa menggunakan *psychowriting* sebagai prototipe dalam literasi kepenulisan.

Ketiga, selama ini masih sangat jarang. Bahkan, studi tentang *psychowriting* di Indonesia masih belum pernah ada. Karena itu, studi ini merupakan prototipe dalam pembelajaran menulis. Dengan demikian, *novelty* dalam tulisan ini lebih menawarkan sisi kreatif dan inovatif dalam pembelajaran menulis.

METODE PELAKSANAAN

Creative Writing

Creative writing ialah penulisan yang menekankan pada praktik, estetika, pengalaman individual, dan kreativitas (Ramey, 2007:43). Rain (2007:58) membagi *creative writing* dalam dua genre, yakni *fiction dan science fiction*; Earnshaw (2007) membagi menjadi prosa, puisi, script tulisan lainnya (web, terapi, community, translasi, esai).

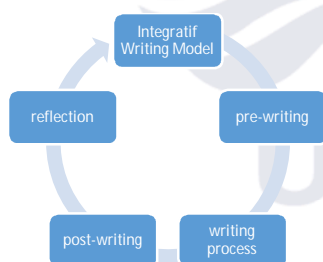
Creative writing tumbuhkembang subur di universitas Amerika, Australia, dan Inggris (May, 2007:33; Dawson, 2005:2). Sebagaimana ditengarai oleh Ramey (2007:43), Amerika memunculkan *creative writing* sekitar tahun 1880. Tulisan tentang *creative writing*, misal ditulis oleh Carter (2000); Smith (2000); Morley (2007); King (2010); Harper (2014); Graham & Harris (2014). Adapun di Indonesia, *creative writing* mulai muncul sekitar

tahun 80-an dengan patokan bahwa munculnya tulisan tentang *creative writing* mulai bermunculan, misal Eneste (1982[revisi 2009a;2009b;2009c]). Dalam perkembangan selanjutnya, tulisan *creative writing* mulai bermunculan, misal Marahimin (1994); Munsyi (2012); Laksana (2013); Nugraha (2013); Ahmadi (2015).

Di Indonesia, *creative writing* lebih banyak diajarkan melalui penulisan bidang kesastraan, misal cerpen, puisi, dan drama. Adapun penulisan bidang skrip, web, travel writing, terapi, masih belum banyak diajarkan di perguruan tinggi. Hal tersebut disebabkan oleh kendala pengajar yang belum tentu menguasai bidang tersebut dan juga kampus yang tidak menyediakan slot untuk materi yang jarang tersebut.

Integrative Writing Model (IWM)

Integratif Writing Model (IWM) dalam penelitian ini mengadaptasi pemikiran Thompson, et al. (2010) tentang *Integratif Listening Model (ILM)*. Jika Thompson et.al menggunakan lima tahapan, yakni (1) *prepare listening*, (2) *apply listening process*, (3) *assess listening performance*, (4) *establish goals*, dan (5) *listening attitude*, dalam *Integratif Writing Model (IWM)* menggunakan empat tahapan interaktif, yakni (1) *prewriting (MBTI psychotes, interviu, FGD [student and lecturer])*, (2) *writing process*, (3) *post-writing process (assesment [self-assesment, peer-assesment, professional-assesment, dan lecture-assesment])*, dan (3) *reflections*.



Gambar 1: Intergratif Writing Model (IWM)

Melalui empat tahapan dalam IWM tersebut diharapkan *creative writing* lebih optimal. Pada tahapan refleksi, hasil dari assesment diverifikasi dan disimpulkan dengan strategi peer-reviu agar terjadi intersubjektif. Kemudian, dilakukan kaji-ulang jika hasil masih kurang maksimal.

Psychowriting

Psychowriting merupakan interseksi antara psikologi dan menulis. Karena itu, dalam bahasa Indonesia dipadankan dengan psikologi menulis. Dalam konteks ini, terma psychoriting lebih merujuk

pada paradigma menulis yang beperspektif psikologi. Sebagai disiplin ilmu yang berbicara tentang psyche, psikologi memang tidak lepas dari pikir dan idea. Pikir dan idea itulah yang tidak lepas dari bahasa.

Menulis bukanlah ilmu yang sejenis dengan Matematika, Fisika, ataupun Kimia. Tentu, dalam konteks ini dihubungkan dengan core kesemua bidang. Matematika, Fisika, dan Kimia, sebagaimana yang kita ketahui berkait dengan dunia yang penuh ‘perhitungan dan angka’. Namun, dalam menulis, kita akan dilibatkan dalam dunia proses mental. Proses mental untuk menghasilkan sebuah tulisan, mulai dari pikiran yang dituangkan dalam bentuk *script*. Proses mental itulah yang tidak bisa dilepaskan dari psikologi sebab menulis tidak lepas dari psikologi yang berkait erat dengan *psyche* (jiwa). Psikologi menyumbangkan ilmunya untuk bahasa (menulis) dan bahasa (menulis) menyumbangkan ilmunya untuk psikologi.

Psychowriting menggali lebih dalam kemampuan seseorang dalam menulis berdasarkan psikologisnya. Karena itu, dalam konteks ini, hal yang lebih banyak dibidik dan dikuatkan dalam pembelajaran adalah ranah kepribadian. Seseorang bisa menulis dengan bagus ataupun tidak sebenarnya lebih cenderung disebabkan oleh ranah psikologisnya daripada ranah yang lain.

TIPOLOGI KEPERIBADIAN

Eksistensialisme

Eksistensialisme sebagai psikologi sebenarnya tidak lepas dari pengaruh filsafat eksistensialisme. Filsafat eksistensialisme merupakan filsafat yang mengada. Karena itu, filsafat ini merupakan filsafat tindakan, bukan filsafat yang di awang-awang. Filsafat eksistensialisme menentang pemikiran Rene Descartes yang menyatakan *cogito ergo sum* (saya berpikir, saya ada). Dalam pandangan eksistensialisme, mereka menyatakan dengan lantang *sum cogito ergo* (saya ada, saya berpikir). Sebagai sebuah filsafat, eksistensialisme dianggap sebagai filsafat yang radikal sebab aliran ini memiliki paham yang ekstrim tentang eksistensi manusia yang mengada di muka bumi.

Ide besar yang diusung oleh filsafat eksistensialisme, yakni (1) pemikiran manusia hendaknya bertitik tolak dan mempertahankan antitesis subjek dan objek. Manusia sebagai subjek tidak menjadi objek pemikiran. Manusia sebagai subjek tidak dapat menjadi objek penyelidikan dan manipulasi praktis seperti yang dibuat oleh kaum rasionalis. Kaum eksistensialis menolak pula

pandangan ilmiah tentang manusia yang dijadikan sebagai titik personal dan (b) kebebasan berarti manusia tidak lagi menjadi objek yang dibentuk di bahwa pengaruh keniscayaan dan alam sosial. Manusia membentuk dirinya dengan tindakan dan perbuatannya. Seorang manusia bebas mengambil tanggung jawab atas apa yang telah ia perbuat dan tidak membenarkan dirinya berdasarkan hal-hal yang ada di sekitarnya. Karena itu, manusia bertanggung jawab atas segala sesuatu yang terjadi dalam sejarah (Bagus, 2005:186). Karena itu, filsafat ini memiliki konsepsi keakuan yang tinggi.

Eksistensialisme berkembang pada abad XX di Perancis dan di Jerman (Lavine, 2003:9). Eksistensialisme sebagai sebuah filsafat sebenarnya tidak lepas dari reaksi materialisme dan idealisme (Drijakara, 1979:57; Leahly 1985:54). Pandangan materialisme dan idealisme terlalu ekstrim dalam memandang manusia. Materialisme memandang sudut bawah manusia dan menganggap sudut tersebut sebagai suatu keseluruhan. Adapun idealisme memandang sudut atas manusia dan menganggap bahwa aspek tersebut sebagai keseluruhan manusia. eksistensialisme sebagai filsafat ternyata memang agak berbeda dengan filsafat-filsafat yang lain. Eksistensialisme tidak pernah menjadi suatu aliran ataupun gerakan. Lebih tepatnya terdapat kemiripan keluarga di antara pemikir-pemikir eksistensial dalam hal permasalahan-permasalahan yang mereka ajukan dan bagaimana mereka melihat kedudukan mereka dalam alam semesta (Smith & Raeper, 2000:76). Hal tersebut sejalan dengan pandangan Hassan (1992:1) yang menyatakan bahwa orang mengalami kesukaran untuk mendefinisikan eksistensialisme dengan satu perumusan saja sebab filsuf-filsuf yang digolongkan ke dalamnya atau yang menyebut dirinya sebagai eksistensialis menunjukkan perbedaan anggapan eksistensi itu sendiri. Satu-satunya hal yang sama di antara mereka adalah kesepakatan bahwa filsafat harus bertitik tolak pada manusia konkret, yaitu manusia sebagai eksistensi dan sehubungan dengan titik tolak ini mereka berpendapat bagi manusia, eksistensi mendahului esensi.

Psikologi Eksistensial dan Strategi Menulis

Esensi dari psikologi eksistensial yakni manusia bergantung pada dirinya sendiri. Karena itu, ketika seseorang sukses, kesuksesannya tersebut karena dia menginginkan sukses. Jika ada seseorang yang tidak sukses dalam hidup dan dia mengambinghitamkan orang lain, sebenarnya orang tersebut salah besar jika ditinjau dari perspektif psikologi eksistensial. Kesuksesan kita, kegagalan kita, dan kepiawaian kita

semuanya tergantung dari diri kita sendiri, bukan orang lain. Kita adalah seorang subjek bukan objek.

Dalam konteks itu, psikologi eksistensial memandang, kegagalan saya untuk menulis merupakan kegagalan yang saya sebabkan sendiri. Bukan kegagalan yang disebabkan oleh orang lain. Jika demikian, rasa tanggung jawab terletak pada diri kita sendiri, bukan orang lain. Kesuksesan dan kegagalan sepenuhnya tanggung jawab kita sendiri.

Seorang penulis yang berpaham (filsafat) eksistensialisme, J.P. Sartre, memiliki nama besar karena keeksistensialismeannya tersebut. Ia tidak ingin banyak bergantung pada orang lain dalam dunia tulis-menulis. Ia memang berusaha menjadi manusia yang mengada. Kesuksesannya dalam menulis adalah karena dia menginginkan dirinya sukses dalam menulis bukan karena orang lain.

Behaviorisme

Jika seorang anak hidup dengan kritik, ia akan belajar menghukumnya

Jika seorang anak hidup dengan permusuhan, ia akan belajar untuk berkelahi

Jika seorang anak hidup dengan ejekan, ia akan belajar untuk malu

Jika seorang anak hidup dengan rasa malu, ia akan belajar untuk merasa salah

Jika seorang anak hidup dengan toleransi, ia akan belajar untuk bersabar

Jika seorang anak hidup dengan dorongan, ia akan belajar percaya diri

Jika seorang anak hidup dengan pujian, ia akan belajar menghargai

Jika seorang anak hidup dengan jujur, ia akan belajar menjadi adil

Jika seorang anak hidup dengan rasa aman, dia belajar untuk mempunyai keyakinan

Jika seorang anak hidup dengan persetujuan, ia akan belajar untuk menyukai diri sendiri

Jika seorang anak hidup dengan persahabatan, ia akan belajar mencari cinta di dunia

Sajak karya Dorothy L. Nolte (Poduska, 2000) tersebut mengungkapkan ciri behaviorisme. Jika eksistensialisme lebih mengedepankan faktor internal; kedirian, keakuan, dan kesubjekkan sebagai pembentuk kesuksesan ataupun ketidaksuksesan, behaviorisme berkebalikan. Dalam pandangan behaviorisme, faktor yang memegang peranan penting dalam *psike* (jiwa) manusia adalah lingkungan. Pengondisian-pengondisian yang dimunculkan oleh faktor eksternal adalah faktor utama yang menentukan *psike* seseorang.

Behaviorisme –yang dipelopori oleh J.B. Watson –sebagai salah satu cabang psikologi berusaha mengungkap hal-hal yang lebih konkret

karena berkait dengan keterukuran. Jika sesuatu tidak dapat diukur secara konkret dan real, hal tersebut sulit untuk dipertanggungjawabkan. Selain itu, kadar validitasnya rendah. Karena itu, para tokoh behaviorisme lebih mengedepankan keterukuran dan kekonkretan. Memang, inilah salah satu ciri pembeda (distingsi) antara behaviorisme dengan bidang psikologi yang lain, misal eksistensial, psikoanalisis, dan humanistik.

Tokoh behaviorisme, B.F. Skinner, memunculkan istilah pengondisian operan (*operan conditioning*). Dalam hal ini ada dua aspek, yakni responden dan operan. Tingkah laku responden adalah suatu respon yang spesifik yang ditimbulkan oleh stimulus yang dikenal. Stimulus tersebut selalu mendahului respon. Contoh konkret, responden menyempitkan pupil mata untuk mengurangi stimulasi cahaya, responden mengeluarkan air liur ketika melihat makanan. Pada tahapan selanjutnya, Ivan Pavlov memunculkan istilah pengondisian klasik (*classical conditioning*) yang menggunakan percobaan anjing untuk penelitian. ketika ada makanan, anjing tersebut mengeluarkan air liur (Koswara, 1991:78). Kajian model behaviorisme ini beberapa mendapat kritikan sebab menyamakan manusia dengan binatang. Istilah pengoperan kondisi dan stimulus respon merupakan sumbangan dari dunia behaviorisme. Dalam konteks stimulus respon, seseorang akan cenderung mengulangi tingkah laku yang ada penghargaan (*reward*) dan tidak mengulangi tingkah laku yang menndapatkan hukuman (*punishment*).

PSIKOLOGI BEHAVIORISME DAN STRATEGI MENULIS

Jika Anda ingin pandai menulis, berkumpulah dan bertemanlah dengan orang-orang yang pandai menulis. Melalui mereka, Anda akan terpengaruh untuk lebih mumpuni menulis sebab lingkunganlah yang membuat dan membentuk Anda menjadi pandai menulis. Berawal dari titik nol (*from zero*) menuju ke pahlawan (*to hero*) yang pandai menulis.

Simaklah mengapa anak-anak yang ikut komunitas menulis, ia lebih cepat pandai menulis sebab ia hidup di lingkungan orang-orang yang tangkas menulis. Tiap hari diajarkan dan belajar tentang tulis menulis. Lama-kelamaan, gesekan-gesekan tersebut membuat dia mumpuni menulis. Karena itu, tidak salah pepatah yang mengungkapkan tetesan air lama-kelamaan bisa melubangi batu yang besar.

Fenomena pengaruh lingkungan terhadap prestasi menulis tampak sangat kental dalam komunitas penulisan. Simak saja orang-orang yang memang ikut komunitas menulis, kursus menulis, dan aliansi menulis. Mereka lebih optimal dalam menulis sebab ada guru/tutor yang memberikan pengarahannya tentang menulis.

Psikoanalisis

Psikoanalisis sebagai –isme dari psikologi merupakan –isme yang paling tua di antara –isme psikologi behavioral, humanistik, ataupun holistik. Psikoanalisis pada hakikatnya merupakan –isme psikologi yang mengarahkan pemahaman, penyembuhan, dan pencegahan penyakit mental dengan metode asosiasi bebas (Koswara, 1990:9; Caplin, 2009:394). Psikoanalisis merupakan psikologi yang menentang psikologi tradisional yang selama ini cenderung berkuat pada alam kesadaran (*consciousness*). Padahal, dalam pandangan Freud, psikologi sebenarnya lebih mengarah pada ketidaksadaran (*uncounciusness*) sebab struktur kepribadian manusia ibarat gunung es yang berada di tengah lautan. Puncak gunung es yang muncul ke permukaan air merupakan alam kesadaran sedangkan bagian bawah es yang banyak terpendam di lautan merupakan alam ketidaksadaran. Karena itu, dalam pandangan psikoanalisis, manusia lebih banyak didorong oleh alam ketidaksadaran daripada alam kesadaran.

Di alam ketidaksadaran tersebut terdapat alam bawah sadar yang sulit dijangkau oleh alam kesadaran manusia. Karena itu, alam bawah sadar ini muncul terkadang secara spontanitas atau tidak disengaja tatkala manusia tidur. Dalam tidur, ambang batas antara alam sadar dan bawah sadar menjadi agak longgar. Dengan begitu, terkadang orang yang tidur mengigau dan mengungkapkan hal yang sebenarnya dipendam dalam-dalam oleh orang tersebut. Ketika orang tersebut terbangun dari tidur, ia tidak ingat sama sekali bahwa ia telah mengigau dan mengungkapkan rahasia yang selama ini telah dipendamnya dalam-dalam.

Dalam konteks psikonalisis, tokoh yang muncul dan terkenal, yakni Sigmund Freud, Carl Gustav Jung, Erich Fromm. Ketiganya, meski berbeda pandangan dalam psikoanalisis tetapi memiliki ruh yang sama, yakni psikoanalisis itu sendiri. Jika ditelisik lebih dalam, Sigmund Freud mengarah pada panseksisme, Carl Gustav Jung mengarah pada psikoanalisis-mistis, dan Erich Fromm mengaraf pada psikoanalisis-filsafat dan psikososial.

Psikoanalisis dan Strategi Menulis

Seseorang yang menulis sebenarnya merepresentasikan proyeksi diri dalam tulisannya. Orang yang tipe melankolis, karya-karyanya cenderung murang, gelap, dan penuh kesengsaraan (Wellek & Warren, 1990). Namun, bisa juga dimunculkan sebaliknya sebagai bentuk distorsi. Seseorang yang murung akan menulis tentang tema-tema keriang sebab hal tersebut merupakan bentuk lain dari proyeksi dirinya. Simak pula orang yang menulis tentang seksisme, hal tersebut merupakan sublimasi dari diri pengarang.

Seseorang yang bertipe introvert akan mengisahkan tentang dunia keintrovertannya dalam tulisan-tulisannya, baik secara langsung ataupun tidak langsung. Sebaliknya, seseorang yang ekstrovert akan mengisahkan tentang dunia keekstrovertannya dalam tulisan-tulisannya. Seseorang yang neurotik akan menulis hal neurotik juga dalam karyanya, misal F. Nietzsche, sastrawan dari Jerman yang menulis novel *Also Sprach Zarathustra*. Sebagai seorang pemikir, F. W. Nietzsche, juga dikenal sebagai sastrawan. Salah satu karya F. W. Nietzsche yang paling terkenal dan kontroversi adalah *Also Sprach Zarathustra (Sabda Zarathustra)* yang ditulis pada tahun 1883. Karya tersebut oleh beberapa kalangan dianggap sebagai kitab semu kenabian W. Nietzsche (Russel, 2002:994; Leahly, 1985:20;) sebab banyak memunculkan ajaran-ajaran kaitannya dengan etika versi F. W. Nietzsche. Ungkapan yang paling terkenal dan kontroversial yang dimunculkan oleh Nietzsche adalah Tuhan telah mati (Lavine, 2002:311; Hassan, 1992:48; Dagun, 1990:59). Perjalanan F. W. Nietzsche sebagai seorang pemikir tidaklah mulus. Sekitar tahun 1879 ia sudah dipurnawirawankan dari keprofesorannya dengan alasan kesehatan, kegilaan genetik. Pada masa itu, kesehatan psikisnya cenderung menurun. Sesudah itu, sekitar tahun 1889, Nietzsche dinyatakan menderita sakit jiwa, yakni skizofrenia (Smith & Raeper, 2004:127; Hadiwijono, 2005:129). Pada tahun 1900 ia meninggal karena sakit-sakitan. Karya terakhir yang ia tulis sebelum meninggal adalah *Ecce Homo (Lihatlah Dia)* yang ditulis pada tahun 1889 (Sutrisno & Hardiman, 1992:106—107). Karya yang di dalamnya juga memunculkan skizofrenia.

Dalam buku *Also Sprach Zarathustra ataupun Ecce Homo*, Nietzsche memunculkan ungkapan berikut (1) Mengapa aku demikian pintar (Nietzsche, 2004:29); (2) Akulah penasihat Tuhan (Nietzsche,

2001:206); dan (3) Tuhan sudah Mati (Nietzsche, 2004:2001:53). Simak pula sastrawan dari Jepang, Rynosuke Akutakawa yang menulis yang menulis *Rhasomon*. Satu hal yang penting, konteks psikoanalisis ini adalah konteks menulis kesastraan, bukan menulis karya ilmiah. Dengan demikian, pembacaan jiwa pengarang lebih mudah disalami daripada pembacaan penulis yang mengarah pada karya ilmiah.

Humanistik

Psikologi humanistik sebenarnya bukan suatu organisasi tunggal dari teori atau sistem, melainkan lebih tepat disebut sebagai gerakan. Maslow sendiri menganggap sebagai kekuatan ketiga. Meskipun tokoh-tokoh dalam gerakan ini memiliki pandangan yang berbeda, tetapi mereka berpijak pada konsepsi fundamental yang sama mengenai manusia yang berakar pada salah satu aliran filsafat modern, yakni eksistensialisme. Psikologi humanistik Maslow bukanlah penolakan secara mentah-mentah atas karya Freud dan Watson serta para behaviorisme lainnya, melainkan lebih merupakan suatu usaha telaah segi yang bermanfaat, bermakna, dan dapat diterapkan bagi kemanusiaan pada kedua psikologi tersebut, lantas bertolaklah ia dari sana. Sangat sukar rasanya Maslow mengatakan kepada orang lain rasa hormat sekaligus rasa kesal terhadap dua psikologi yang paling komprehensif ini. Terlalu gampang orang menyatakan diri atau freudian atau antifreudian, propsikologi ilmiah anti psikologi ilmiah dan seterusnya. Maslow menemukan bahwa para psikolog maupun psikiater yang berhasil kerap kali terpaksa menyimpang dari teori-teori yang tengah populer demi keberhasilan mereka dalam menangani pasien-pasien neurotik dan psikotik. Berbagai teori yang ada ternyata tidak memecahkan persoalan kemanusiaan dan rupanya tidak mampu menjelaskan fakta-fakta yang terjadi di lapangan. Maslow sangat keberatan atas teori yang dimunculkan Freud yang memusatkan diri pada penyelidikan orang-orang yang mengalami gangguan neurotis dan psikosis serta terhadap anggapan yang menyatakan bahwa semua bentuk tingkah lakuluhur adalah hasil belajar bukan sesuatu kodrati yang dimiliki oleh manusia ketika mereka dilahirkan di muka bumi (Hall dan Linzey, 1993:34). Karena itu, pemikiran Abraham Maslow dianggap sebagai pemikiran ketiga. Pemikiran pertama adalah pemikiran Freud dengan psikoanalisis yang meneliti orang neurosis dan psikosis. Adapun pemikiran yang kedua adalah behaviorisme yang meneliti orang.

KEBUTUHAN BERTINGKAT

Kebutuhan dasar fisiologis

Kebutuhan fisiologis ialah sekumpulan kebutuhan dasar yang paling mendesak pemuasannya karena berkaitan langsung dengan pemeliharaan biologis dan kelangsungan hidup. Kebutuhan-kebutuhan dasar fisiologis itu antara lain, makanan, minuman, oksigen, rumah, sandang, temperatur, dan seks. Karena ini adalah kebutuhan yang paling mendasar, harus dipenuhi terlebih dahulu sebelum menginjak pada kebutuhan yang selanjutnya.

Jika divisualisasikan dalam bentuk piramida, kebutuhan dasar fisiologis merupakan kebutuhan yang urutannya terletak di bagian bawah. Karena itu, banyak orang yang mampu menduduki level ini sebab level tersebut merupakan level paling rendah. Tingkatan ini tiap manusia memiliki derajat yang berbeda. Karena itu, manusia sebagai suatu individual mempunyai tafsir yang berbeda mengenai sandang, pangan, dan papan.

Kebutuhan rasa aman

Segera setelah kebutuhan –kebutuhan fisiologis terpenuhi, muncullah apa yang oleh Maslow dilukiskan sebagai kebutuhan-kebutuhan akan rasa aman. Karena kebutuhan akan rasa aman ini biasanya terpuaskan pada orang-orang dewasa yang normal dan sehat. Maka cara terbaik untuk memahaminya ialah dengan mengamati anak-anak dan orang dewasa yang mengalami gangguan neurotik. Para psikolog anak maupun guru menemukan bahwa anak-anak membutuhkan suatu dunia yang dapat diramalkan. Seorang anak menyukai suatu dunia yang diramalkan. Seorang anak menyukai konsistensi dan kerutinan sampai batas-batas tertentu. Jika unsur-unsur ini tidak ditemukan maka ia akan menjadi cemas dan merasa tidak aman. Kebebasan yang ada batasnya lebih disukai daripada serba dibiarkan sama sekali. Menurut Maslow, kebebasan yang ada batasnya semacam itu sesungguhnya perlu demi perkembangan anak ke arah penyesuaian yang baik. Orang-orang dewasa yang tidak aman atau neurotik bertingkah laku sama seperti anak-anak yang tidak aman. orang yang semacam itu. Kata Maslow, bertingkah laku seperti dalam keadaan terancam bencana besar. Artinya, ia akan selalu bertindak seolah-olah menghadapi keadaan darurat. Dapat dikatakan seorang dewasa dapat bertingkah laku neurotik seolah-olah ia benar-benar takut kena pukul. Seorang yang tidak aman akan kebutuhan tentang keteraturan memiliki kebutuhan dan stabilitas yang berlebihan serta akan berusaha keras menghindari

hal-hal yang bersifat asing dan yang tidak diharapkannya.

Kebutuhan cinta dan memiliki

Jika kebutuhan fisiologis dan kebutuhan akan rasa aman telah terpenuhi, maka muncullah kebutuhan akan cinta, kasih sayang dan rasa memiliki dimiliki. Selanjutnya, orang kata Maslow akan mendambakan hubungan penuh kasih sayang dengan orang lain pada umumnya, khususnya kebutuhan akan rasa memiliki tempat ditengah kelompoknya, dan ia akan berusaha mencapai tujuan yang satu ini dengan semaksimal mungkin. Ia akan berharap memperoleh tempat yang semacam itu melebihi segala-galanya yang ada di dunia ini, bahkan mungkin kini ia lupa bahwa tatkala ia merasa lapar ia mencemoohkan cinta sebagai sesuatu yang tidak nyata, tidak perlu atau tidak penting. Cinta, sebagaimana kata itu digunakan oleh Maslow, tidak boleh dikacaukan dengan hakikat seks, yang dapat dipandang sebagai kebutuhan fisiologis semata-mata. Ia berkata, biasanya tingkah laku seksual ditentukan oleh banyak kebutuhan bukan hanya oleh kebutuhan seksual melainkan juga oleh aneka kebutuhan lain, yang utama diantaranya adalah kebutuhan akan cinta dan kebutuhan akan kasih sayang. Maslow menyukai rumusan Rogers tentang cinta, yaitu keadaan dimengerti secara mendalam dan diterima dengan sepenuh hati oleh lawan jenisnya atau pasangannya (Goble, 2000). Rumusan tersebut mengimplisitkan bahwa manusia menginginkan dipahami oleh orang lain.

Kebutuhan rasa harga diri

Maslow mengatakan bahwa setiap orang pastilah membutuhkan penghargaan dari orang lain. Dalam hal ini, harga diri ini biasanya berkait dengan kompetensi seseorang dalam menjalankan sesuatu ataupun dalam melaksanakan sesuatu dalam kaitannya dengan konsep individu, kelompok, ataupun dalam kaitannya dengan konsep yang lebih besar yakni masyarakat. Di samping itu, kedudukan dan juga prestise masuk dalam kategori ini juga. Setiap orang membutuhkan penghargaan ketika mereka mempunyai kedudukan dalam kaitannya dengan kedudukan di dalam keluarga, misalnya sebagai kepala keluarga, dalam kaitannya dengan kelompok misalnya sebagai ketua senat atau ketua penelitian, dalam kaitannya dengan bahasan yang lebih besar yakni masyarakat, maka kebutuhan tersebut muncul ketika seseorang menjadi kepala negara (Goble, 2000). Kebutuhan-kebutuhan tersebut haruslah dipenuhi agar seseorang bisa menaik ke tahap selanjutnya.

Kebutuhan aktualisasi diri

Kebutuhan aktualisasi diri ialah kebutuhan yang paling tinggi di antara kebutuhan bertingkat manusia. Kebutuhan ini akan muncul apabila kebutuhan-kebutuhan yang ada pada tingkat pertama, kedua, ketiga, dan keempat dapat terpenuhi dengan bagus. Pada hakikatnya, aktualisasi diri ialah mampu menunjukkan kemampuannya pada kalangan keluarga, kelompok masyarakat, dan masyarakat luas. Individu seperti ini biasanya mempunyai jiwa realistik, spontan, sederhana, wajar, terpusat pada masalah, mandiri, apresiatif, minat sosial yang tinggi, demokratis, humor filosofis, kreatif, dan enkulturasi. Dengan demikian, kebutuhan bertingkat dalam psikologi Maslow mencapai puncaknya pada kebutuhan aktualisasi diri. Individu yang mampu mencapai kebutuhan aktualisasi diri berarti individu yang mampu memenuhi semua kebutuhannya dan mampu menunjukkan kemampuannya secara psikologis ataupun fisiologis pada masyarakat (Goble, 2000). Orang tipe ini memang jarang. Karena itu, model yang dimunculkan oleh Maslow adalah model piramida. Semakin ke atas, semakin kecil. Begitu pula teori kebutuhan bertingkat Maslow. Semakin ke atas, semakin sedikit orang yang bisa mencapainya.

HUMANISTIK DAN STRATEGI MENULIS

Seseorang dalam pandangan humanisme, mampu menulis ataupun tidak disebabkan oleh faktor kolaboratif, diri dan pengaruh lingkungan. Simaklah kasus pertama. Seseorang yang memang memiliki bakat menulis, tetapi tidak ditunjang oleh lingkungan yang kondusif dalam menulis, ia akan sulit menulis. Ia akan sulit menyalurkan bakat menulisnya sebab tidak ada media untuk menulis ataupun orang yang mengarahkan dia dalam proses tulis-menulis.

Berbeda halnya dengan kasus kedua. Anak kecil yang memang bakat menulis dan orang tuanya mendukungnya dengan cara membelikan buku-buku bacaan untuk referensi si anak dalam menulis. Si anak diikutkan kursus menulis, dan lomba menulis. Percayalah, dalam perspektif humanisme, berdasarkan kasus pertama dan kedua, yang lebih sukses dalam dunia tulis-menulis adalah kasus kedua. Anak yang memiliki bakat menulis dan ditunjang oleh lingkungan yang kondusif untuk tulis-menulis.

Myers-Briggs Type Indicator (MBTI)

Myers-Briggs Type Indicator (MBTI) adalah psikotes yang dikembangkan oleh Katharine Cook Briggs dan Isabel Myers dan (Ibu dan anak). Tes ini banyak digunakan masyarakat, terutama

masyarakat peneliti yang ingin menghubungkaitkan antara sisi kepribadian dengan sisi yang lain, misal bidang pekerjaan. Rujukan utama MBTI dalam penelitian ini, yakni tulisan Quenk (2009) dan web resmi MBTI (<http://www.myersbriggs.org>). MBTI merujuk psikologi Jungian agar lebih dimengerti dan berguna bagi masyarakat.

Dalam MBTI terdapat preferensi umum sebagai berikut.

1. Fokus pada dunia luar atau di dunia batin sendiri, *ekstrovert* (E) dan *introvert* (I), *information*: fokus pada informasi dasar yang seseorang lakukan dalam atau seseorang lebih memilih untuk menafsirkan dan menambahkan makna?
2. *Sensing* (S) dan *intuition* (I), *Decision*: ketika membuat keputusan, melihat logika dan konsistensi atau melihat orang-orang dan keadaan khusus?
3. *Thinking* (t) atau *Feeling* (F), struktur: dalam berurusan dengan dunia luar, memilih untuk tidak mendapatkan hal-hal baru memutuskan atau seseorang lebih memilih untuk tetap terbuka terhadap informasi baru dan pilihan?
4. *Judging* (J) or *Percieving* (P), menjustifikasi sesuatu ataupun merasakan sesuatu (<http://www.myersbriggs.org>). Setelah itu, seseorang memahami kepribadian kita sendiri dengan melihat 16 tipe kepribadian pada gambar berikut.



(<http://www.ux-lady.com/>)

Gambar 2.2: Tipe Preferensi dalam MBTI

Dalam menulis, seseorang tidak lepas dari konteks psikologi. Karena itu, (Piirto, 2009:3); Kauffman dan Kauffman (2009) menghubungkaitkan psikologi dan menulis. Di Indonesia, penelitian yang menggunakan MBTI lebih banyak di bidang manajemen, misal Noviyanto dan Amaliyah (2012) Larimbi, dkk. (2013); Mahendra (2009). Berolak dari penelitian tersebut, belum ada yang menggunakan MBTI untuk *creative writing*.

SINTAKSINTEGRATIVE WRITING MODEL (IWM) BERBASIS PSYCHOWRITING-

MYERS-BRIGGS TYPE INDICATORS (MBTI) DALAM PEMBELAJARAN MENULIS

Tahapan (sintaks) dalam pembelajaran menulis sangat diperlukan guna memudahkan instruktur/guru/dosen dalam memberikan pembelajaran. Karena itu, dalam IWM berbasis psychowriting menggunakan sintaks sebagai berikut.

Fase 1: pendahuluan (*prewriting/pramenulis*)

Siswa/mahasiswa di tes dengan menggunakan psychotes MBTI guna memahami kepribadian masing-masing siswa/mahasiswa. Selain itu, mereka diberi angket yang berkaitan dengan kepenulisan yang mereka alami selama ini. melalui angket tersebut, bisa ditemukan ‘masalah’ yang berkaitan dengan kepenulisan.

Fase 2: inti (*processing/proses menulis*)

Pada tahap ini siswa/mahasiswa diujicoba menulis tahap 1. Melalui tahap ini, siswa/mahasiswa diuji kompetensi menulis yang mereka miliki. Tentunya, dalam hal ini siswa/mahasiswa belum mendapatkan treatment yang berkaitan MBTI dan psychowriting.

Fase 3: treatment (*perlakuan*)

Pada tahap ini guru/dosen/instruktur memberikan treatment berkaitan dengan MBTI dan psychowriting kepada siswa/mahasiswa. Pada tahap ini, siswa/mahasiswa menulis tahap 2. Dengan demikian, harapannya, hasil menulis siswa/mahasiswa menjadi lebih baik daripada sebelum mendapatkan treatment.

Fase 4: evaluasi

Pada tahap ini, siswa/mahasiswa dievaluasi. Strategi evaluasi yang dilakukan dengan cara evaluasi diri sendiri, evaluasi teman sejawat, dan evaluasi profesional. Jika ketiga evaluasi tersebut dilakukan, hasil menulis siswa/mahasiswa lebih komprehensif.

SIMPULAN

Psychowriting dalam tulisan ini merupakan sebuah tawaran secara konseptual dalam melejitkan keterampilan menulis di kalangan akademis ataupun nonakademis. Tentu, sebagai sebuah tawaran baru dalam konteks prototipe, celah-celah dalam tulisan ini masih banyak dijumpai. Namun, ada satu hal utama dalam tulisan ini yang bisa dijadikan rujukan/bandingan dalam meningkatkan kemampuan menulis adalah memahami menulis melalui psikologi yang selama ini ‘terkesan’ agak dikesampingkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, Anas. 2011. “Strategi Menumbuhkembangkan Gairah Menulis”. Makalah disajikan pada Pelatihan Menulis Jurnalistik di Auditorium Fakultas Bahasa dan Seni, Unesa, tanggal 23 Maret.
- _____. 2011. “Menulis Deskripsi dengan Strategi Bersafari”. Pelatihan Menulis bagi Guru SD/PAUD di Pulau Bawean tanggal 20—22 Maret.
- _____. 2012. “*Explicatus Instinctus Menulis*”. Makalah di Auditorium FBS, Unesa tanggal 21 Oktober.
- _____. 2014b. “Menulis Jurnalistik Perspektif Psikologi Menulis”. Makalah disajikan pada Pelatihan Menulis Jurnalistik di Pacet, Jawa Timur.
- _____. 2012. *Sastra Lisan dan Psikologi*. Surabaya: Unesa Press.
- _____. 2013. *Psikologi Berbicara*. Surabaya: Istana.
- _____. 2015a. *Psikologi Menulis*. Yogyakarta: Ombak.
- _____. 2015b. *Psikologi Sastra*. Surabaya: Unesa Press.
- _____. 2015c. Literature Research in Indonesia, Ecopsychology Perspective. *International Conference on Education Research and Development (ICERD)*: December 5th di Unesa. Hlm. 456—460.
- _____. 2015d. Literasi Ecopsychology, Sastra, dan Film. *Seminar Nasional Literasi II di Unesa*.
- Ahmadi, Anas, dkk. 2015. *Cerpen Indonesia Konteks Ecopsychology*. Laporan Penelitian. Surabaya: LPPM Unesa.
- Ahmadi, Anas, dkk. 2013. *Menulis Ilmiah*. Surabaya: Unesa Press.
- Ali, dkk. 2011. *Mutu Pendidikan Madrasah: Kajian Utama*. Laporan Penelitian World Bank, Usaid, dan Indonesia.
- Carter, James. 2000. *Creative Writers*. London: Routledge.
- Creswell, John W. *Qualitatif Inquiry and Research Desain*. London: Sage, 2007
- _____. *Research Desain, Qualitatif, Quantitative, and Mixing Approaches*. London: Sage, 2009.
- Dawson, Paul. 2005. *Creative Writing and the New Humanities*. London: Routledge.
- Dobson, Tom. 2014. *Naming the Unnamable: Researching Identities through Creative Writing*. Boston: Sense Publisher.
- Earnshaw, Steven (ed.). *The Handbook of Creative Writing*. Edinburg: Edinburg University Press.
- Eneste, Pamusuk. 2009a. *Proses Kreatif Jilid I*. Jakarta: KPG.
- _____. 2009b. *Proses Kreatif Jilid II*. Jakarta: KPG.
- _____. 2009c. *Proses Kreatif Jilid III*. Jakarta: KPG.
- _____. 2009d. *Proses Kreatif Jilid IV*. Jakarta: KPG.
- Fenrich, P. 1997. *Practical Guidelines for Creating Instructional Multimedia Applications*. Fort Wort: The Dryden Press Harcourt Brace College Publisher.
- Graham, & Harris. 2014. *Conducting High Quality Writing Intervention Research*. *Journal of Writing Research*, 6:2, pp. 89—123.

- Harper, Graeme. 2014. *The Future for Creative Writing*. Oxford: Willey.
- Kauffman, F.B. & Kauffman, B.C. 2009. *The Psychology of Creative Writing*. New York: Cambridge.
- King, Sophie. 2010. *How to Write Short Stories for Magazine*. Oxford: Howtobooks.
- Larimbi, dkk. 2003. Pengaruh Faktor-Faktor Personal Terhadap Skeptisisme Profesional Auditor. *Jurnal Ekuitas: Jurnal Ekonomi dan Keuangan*, 17:1, hlm. 89--107
- Laksana, A.S. 2013. *Creative Writing*. Jakarta: Gagas Media.
- Mahendra, Aditya. 2009. Gambaran Preferensi Kepribadian MBTI pada Pengguna Kartu Kredit. Skripsi tidak diterbitkan. Yogyakarta: FPSi UGM.
- Marahimin, I. 1994. *Menulis Populer*. Jakarta: Grafitti.
- May, Steve. 2007. *Doing Creative Writing*. London: Routledge.
- Munsi, Alif D. 2012. *Menjadi Penulis, Siapa Takut?*. Yogyakarta: Kaifa.
- Morley, D. 2007. *Introduction to Creative Writing*. Cambridge: Cambridge.
- Noviyanto & Amaliyah. 2012. Aplikasi Tes Kepribadian Untuk Penempatan Karyawan Menggunakan Metode MBTI (Myers-Briggs Type indicator) Berbasis web. *Jurnal Spektrum Industri*, 10:1, hlm. 1—107.
- Piirto, Jean. 2009. The Personalities of Creative Writers. In Scott Barry Kaufman & James C. Kaufman (ed.). *The Psychology of Creative Writing*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nugraha, Pepih. 2013. *Menulis Sosok*. Jakarta: Kompas.
- Quenk, Naomi L. 2009. *Essentials of Myers-Briggs Type Indicators Assesment*. London: Willey.
- Ramey, Lauri. 2007. Creative Writing and Critical Theory. In Steven Earnshaw (ed.). *The Handbook of Creative Writing*. Edinburg: Edinburg University.
- Rain, David. 2007. Literary Genres. In Steven Earnshaw (ed.). *The Handbook of Creative Writing*. Edinburg: Edinburg University Press.
- Smith. 2000. *The Funbook of Creative Writing*. Scottdale: Remedia Publications.
- Swander, M. Leahly, A. & Cantrell, M. 2007. Theories of Creativity and Creative Writing Pedagogy. In Steven Earnshaw (ed.). *The Handbook of Creative Writing*. Edinburg: Edinburg University Press.
- Thompson, K., et al. 2010. The Integrative Listening Model: An Aproach to Teaching and Learning to Teaching and Learning to Listening. In Andrew D. Wolvin (ed.). *Listening and Human Communication in the 21st Century*. Oxford: Willey.
- Wilcox, K. et.al. 2015. Epistemic Complexity in Education Science Writing. *Journal Writing Research*, 7:1, pp. 5—39.
- Rujukan Internet (online)**
- <https://www.aiaa.org> Myers-Briggs Personality Type Indicator – MBTI
- <http://sekretariatmdgs.or.id/>. Status Pencapaian MDGs di Indonesia
- <http://www.myersbriggs.org/>
- <http://www.oecd.org/pisa/pisaproductsIndonesia> Reading Proficiency and Influencing Factors
- <http://www.kopertis12.or.id/> Daftar Jurnal Indonesia Terindex SCOPUS February 2015
- <http://www.scimagojr.com/>
- <http://www.myersbriggs.org>

Pelaksanaan Kurikulum 2013 Di Kota Surabaya

E. Titiek Winanti¹⁾ Indiah Kustini²⁾ Andang Wijaya³⁾

Jurusan T. Sipil Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya.

Email : ¹⁾titiekwinanti@unesa.ac.id, ²⁾indiahkustini@unesa.ac.id, ³⁾andangwijaya@unesa.ac.id

ABSTRAK

Kurikulum 2013 (K-13) disusun untuk dilaksanakan mulai tahun 2013, namun saat diumumkan oleh menteri pendidikan nasional mendapat reaksi keras dari kalangan pendidikan terutama sekolah. Kiranya tidak mustahil protes itu karena K-13 belum disosialisasikan secara menyeluruh, masih banyak sekolah (Kepala sekolah dan guru) yang belum paham sama sekali dengan isi di dalamnya. Dalam kondisi dan situasi yang serba belum pasti Pemerintah Kota Surabaya melalui Kepala Dinas Pendidikannya menyatakan diri siap melaksanakan pembelajaran dengan K-13 di Kota Surabaya mulai tahun ajaran 2013/2104.

Tujuan penelitian ini untuk mengevaluasi pelaksanaan K-13 di Kota Surabaya. Sebagai sasaran adalah guru SDN Kota Surabaya yang diwakili 50 orang guru. Variabel untuk menilai adalah kesesuaian penyusunan RPP, Silabus, Soal, pendapat kepala sekolah, dan pendapat guru.

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa K-13 di SDN Kota Surabaya sudah diterapkan di semua SDN sejak tahun ajaran 2013/2014, lebih separo guru SDN di Kota Surabaya sudah menerapkan Kurikulum 2013 dengan benar. K-13 mempunyai beberapa kelebihan: dapat menjadikan siswa manusia Indonesia seutuhnya, memacu guru menjadi professional, membuat siswa lebih aktif dalam pembelajaran, berjiwa sosial dan menghargai sesama teman, aktif dalam berpartisipasi, dan dalam berkomunikasi. Guru selalu membuat perangkat pembelajaran yang valid, berupa silabus, RPP, lembar penilaian baik soal pilihan ganda maupun dengan uraian, dalam setiap pembelajaran. Namun masih ada sebagian kecil guru yang masih menemui kesulitan dalam hal penyusunan perangkat pembelajaran, penyediaan media, langkah-langkah pembelajaran, menilai hasil belajar kognitif dan sikap, sistem penilaian masih membingungkan guru. Untuk pelaksanaan K-13 berikutnya penting diutamakan penyediaan sarana/prasarana untuk menunjang pembelajaran agar tujuan yang terkandung dalam K-13 tercapai, penyediaan buku dan sumber-sumber belajar lain perlu ditambah, pelatihan bagi guru-guru yang belum memahami berbagai keharusan dalam penerapan K-13 perlu terus dilakukan.

Kata kunci: evaluasi, pelaksanaan, kurikulum

ABSTRACT

Curriculum of 2013 has been prepared and implemented since in 2013. The Indonesian government or Ministry of Education and Culture declared that curriculum should be applied at school, but many reactions strong challenge from within the educational fields whose especially school. The protest was curriculum of 2013 has not been socialized thoroughly; there were many schools (teachers and the head master) did not understand about it. But, the government of Surabaya city through the head of education department still do the curriculum of 2013 at all of school.

The purpose of this research to evaluate the implementation of K-13 in the city of surabaya. As the target was teachers primary school throughout Surabaya represented 50 teachers. Variable to judge is conformity on the preparation of the lesson plans, the syllabus, the matter of, the school principal, opinion and opinions teacher.

The results of the study revealed that Curriculum of 2013 in primary school throughout Surabaya it has been applied in all primary school since the academic year of 2013/2014, more half teachers throughout Surabaya state primary school in has implemented to 2013 curriculum in truth. K-13 has several advantages: make students of the Indonesian individual in his totality spur, professional teachers, are make more active in student learning, social minded individuals and respect each other, friend active in participation, and in communication. The teacher speaks of learning which he making a set of valid in the form of the syllabus, lesson plans, sheets of good judgment about the average multiple choice test and with a description, in any learning. But there are still a small proportion of teachers who are still find it difficult in terms of the preparation of the device of learning and the provision of the media, steps of learning and appraise the outcome of learning kognitif and attitude, assessment system of teacher. For the implementation of the next important given priority in the K-13 providing facilities and infrastructure to support learning to help achieve the country contained in K-13 reached, the provision of books and other learning sources, needs to be increased training for teachers who have not understanding on the various K-13 necessary for the application of needs to be.

Key Words: evaluation, implementation, curriculum

1. PENDAHULUAN

Tahun 2013 Pemerintah mengeluarkan kebijakan baru dalam pendidikan yaitu diberlaku-kannya

kurikulum tahun 2013 atau yang disebut K-13 untuk sekolah. Banyak hal krusial harus dilalui dalam proses pembelajaran antara lain adalah penilaian

terhadap sikap, perilaku siswa, pengkategorian kompetensi. Dalam kurikulum berbasis kompetensi (KBK dan KTSP), kompetensi dikategorikan dalam standar kompetensi dan kompetensi dasar tetapi dalam K-13 dikategorikan menjadi kompetensi inti dan kompetensi dasar.

Pada awal diberlakukan yaitu tahun ajaran baru 2013/2014 pelaksanaan K-13 mendapat reaksi dari banyak pihak: manajemen sekolah, guru, dan masyarakat umum, dengan alasan terlalu berat/ribet untuk dilaksanakan. Namun Kementerian Pendidikan Nasional pada era Presiden Susilo Bambang Yodoyono bersikukuh agar semua sekolah tetap menyelenggarakan pendidikan dengan penerapan K-13. Sosialisasi dilaksanakan serentak di seluruh nusantara. Pada masa itu pula penyelenggaraan pendidikan sekolah ada beberapa versi: sekolah yang tetap bertahan dengan KTSP dengan alasan belum siap menerima K-13, dan sekolah yang melalui masa transisi menuju K-13 walaupun disertai keluhan guru yang merasa berat untuk melaksanakan. Dalam kondisi yang belum menentu seperti diutarakan di atas Pemerintah Kota Surabaya menyatakan siap melaksanakan K-13 mulai tahun ajaran 2013/2014.

Sudah dua tahun K-13 dilaksanakan, perlu dibuktikan/dipotret untuk mendapatkan jawaban atas keluhan masyarakat pada pelaksanaan kurikulum tersebut di sekolah. Untuk memotret pelaksanaan K-13, penelitian ini diawalidengan pengkajian kurikulum SD dengan pilihan mata pelajaran IPA, pada tahun 2014, dengan cara berkolaborasi dengan para guru SD kelas IV sampai dengan kelas VI dalam bentuk *workshop*, karena IPA baru diberikan pada kelas-kelas tersebut. Di dalam *workshop* telah dibahas materi ajar, waktu penyampaian, metode penyampaian, perangkat pembelajaran. Hasil pembahasan dituangkan dalam bentuk tulisan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). *Workshop* dilaksanakan selama tiga hari, hari pertama pembekalan, hari kedua praktik pembuatan RPP, dan hari ketiga simulasi RPP. Setiap peserta membuat satu RPP, maka akhir penelitian yang lalu terproduk banyak RPP materi IPA untuk SD.

Peserta *workshop* adalah guru SD Negeri di kota Surabaya pengajar kelas IV sampai dengan kelas VI. Kota Surabaya terpilih sebagai lokasi penelitian ini dengan alasan bahwa kota Surabaya menyatakan diri siap melaksanakan K-13. Peserta *workshop* tersebar di seluruh kota Surabaya. Selesai *workshop* guru-guru membawa pulang 50 materi ajar lengkap dengan perangkatnya, yang siap di terapkan mulai tahun ajaran 2015-2016.

Setelah dilaksanakannya pembelajaran dengan K-13, penelitian ini dilakukan evaluasi bertujuan menemukan faktor-faktor penting yang mempengaruhi kelancaran maupun yang menghambat pelaksanaan K-13 dan mengetahui respon sekolah (guru dan kepala sekolah) atas pelaksanaan K-13. Temuan dari penelitian ini akan dikontribusikan sebagai bahan kebijakan pemerintah. Karena ketepatan penentuan kurikulum pendidikan ini akan sangat mempengaruhi masa depan generasi muda berarti masa depan bangsa Indonesia. Yang menjadi pertanyaan adalah Apakah guru-guru SD negeri di Surabaya sudah mengajar menggunakan K-13?

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kota Surabaya. Sebagai populasi adalah guru SDN di Kota Surabaya. Dengan jumlah ribuan guru SDN tidak mungkin semua guru dapat dilibatkan dalam penelitian ini. Sebagai sasaran sekali gus sebagai sampel adalah 50 SD negeri yang tersebar di seluruh wilayah kota Surabaya, di mana SDN tersebut telah mengirim guru untuk mengikuti *workshop* tahun 2014 di Unesa Surabaya. Karena selama *workshop* sudah dilatih untuk penyusunan perangkat pembelajaran dengan K-13. Sampel penelitian ini berasal dari Surabaya tengah 10 guru, Surabaya utara 10 guru, Surabaya timur 10 guru, Surabaya selatan 10 guru, dan Surabaya barat 10 guru, dengan demikian jumlah guru yang terlibat dalam penelitian ini ada 50 guru dari 50 SDN. Guru-guru tersebut dipilih oleh Dinas Pendidikan Kota Surabaya. Kinerja guru dalam melaksanakan tugas mengajar menyusun perangkat pembelajaran yang diperiksa oleh kepala sekolah. Penerapan pembelajarannya juga dipantau, diawasi oleh kepala sekolah masing-masing. Oleh karena itu penelitian ini juga melibatkan 50 kepala sekolah.

Variabel penelitian ini adalah: kebenaran membuat RPP, kebenaran membuat Silabus, kebenaran membuat soal pilihan ganda, dan kebenaran membuat soal dengan uraian. Selain mengukur keempat variabel tersebut juga ingin mendengarkan tanggapan guru dan kepala sekolah tentang pelaksanaan K-13. Jumlah karya guru yang dinilai diambil tiga semester : semester genap 2015-2016, semester ganjil 2016/2017, dan semester genap 2016/2017. Dengan demikian dokumen yang dikumpulkan dari guru untuk dinilai ada = $50 \times 3 \times 4 = 600$ naskah. Tanggapan kepala sekolah ada 50 lembar dan tanggapan guru ada 50 lembar.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menilai satu persatu dengan rambu-rambu penilaian yang berjumlah 28 nomor untuk RPP, 17 nomor untuk Silabus, 18 nomor untuk soal pilihan ganda, 13 nomor untuk soal dengan uraian. Setiap nomor diberi skor yang bergerak dari 1-4, angka satu jelek dan angka 4 bagus. Tanggapan guru dan kepala sekolah terhadap pelaksanaan K-13 masing-masing ada 15 nomor, opsi jawaban hanya dua yaitu ya dan tidak.

3. HASIL

Hasil penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel. Tabel 1 menampilkan contoh rekapitulasi penilaian perangkat pembelajaran yang dikerjakan oleh seorang guru. Sedang rekapitulasi hasil penilaian seluruh guru ditampilkan pada Tabel 2.

Menyimak hasil hitungan pada Tabel 2. dapat dinyatakan bahwa perangkat pembelajaran berupa silabus, RPP, dan soal baik pilihan ganda maupun soal dengan uraian yang dibuat guru SDN di Kota Surabaya valid, dan sesuai dengan ketentuan pada Kurikulum 2013. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa guru-guru dalam sampel penelitian ini sudah dapat melaksanakan pembelajaran dengan K-13 dengan baik.

Tanggapan kepala sekolah dan tanggapan guru terhadap pelaksanaan K-13 masing-masing ada 15 nomor. Karena bentuk instrumennya sama maka hasil penelitian ini ditampilkan dengan cara disandingkan. Hasil analisis kedua pelaku pendidikan ini ditampilkan pada Tabel 3.

Mencermati Tabel 3. dapat diungkapkan bahwa pendapat guru dan pendapat kepala sekolah terhadap pelaksanaan K-13 di kota Surabaya berkorelasi linier atau istilah lain searah, hanya beda angka. Hal-hal yang mendapat nilai ekstrim adalah Kepala sekolah dan guru meyakini bahwa K-13 dapat menjadikan siswa manusia Indonesia seutuhnya (berilmu, beriman, dan bersosialisasi dengan sesama). Keadaan ini akan mewujudkan suasana sekolah menjadi tenteram menyenangkan. Kepala sekolah dan guru juga paham kalau Pelaksanaan Kurikulum 2013 memerlukan sarana/prasarana yang lebih dibandingkan pelaksanaan kurikulum sebelumnya. Kepala sekolah dan guru sama-sama sepakat bahwa Pelaksanaan Kurikulum 2013 memerlukan kemampuan guru yang professional. Kepala sekolah dan guru juga sepakat menyatakan bahwa dengan pembelajaran yang diatur dalam K-13 siswa menjadi lebih aktif, lebih berpartisipasi, dan lebih mudah berkomunikasi.

Kepala sekolah dan guru sama-sama menyadari masih banyak kendala dalam proses pembelajaran dengan K-13 antara lain adalah: media/alat peraga belum memadai, kesulitan dalam langkah pembelajaran, kesulitan menilai hasil belajar kognitif, menilai sikap siswa, dan dalam penyusunan perangkat pembelajaran.

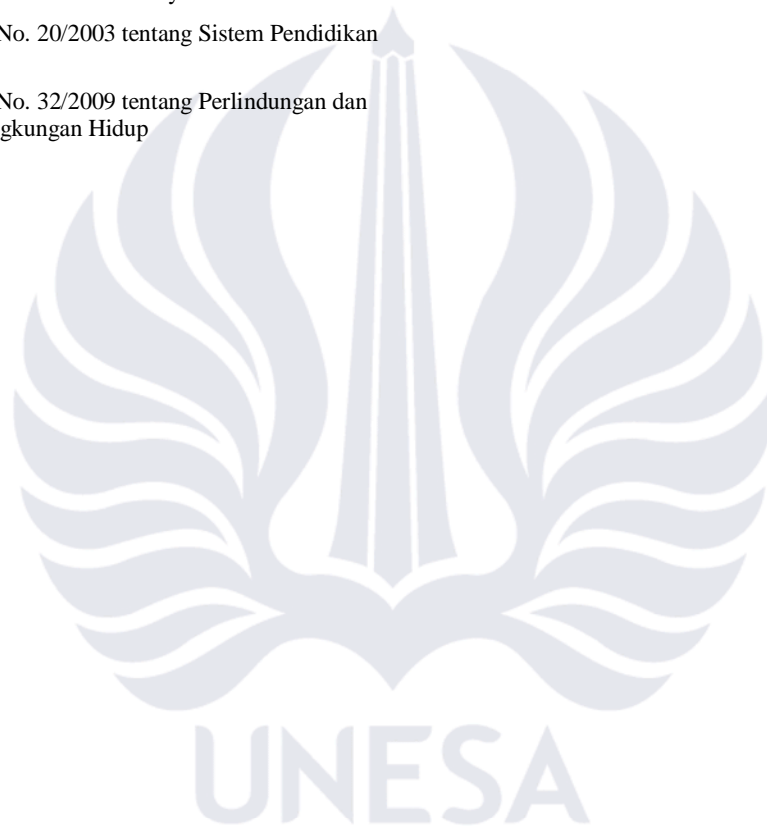
4. KESIMPULAN DAN SARAN

- a. Kurikulum 2013 di SDN Kota Surabaya sudah diterapkan di semua SDN sejak tahun ajaran 2013/2014.
- b. Lebih separo guru SDN di Kota Surabaya sudah menerapkan Kurikulum 2013
- c. Kurikulum 2013 mempunyai beberapa kelebihan: dapat menjadikan siswa manusia Indonesia seutuhnya, memacu guru professional, membuat siswa lebih aktif dalam pembelajaran, berjiwa social dan menghargai sesama teman, aktif dalam berpartisipasi, dan dalam berkomunikasi.
- d. Guru selalu membuat perangkat pembelajaran yang valid, berupa silabus, RPP, lembar penilaian baik soal pilihan ganda maupun dengan uraian, dalam setiap pembelajaran.
- e. Masih ada sebagian kecil guru yang masih menemui kesulitan dalam hal penyusunan perangkat pembelajaran, penyediaan media, langkah-langkah pembelajaran, menilai hasil belajar kognitif dan sikap.
- f. Penyediaan sarana/prasarana untuk menunjang pembelajaran perlu segera diprioritaskan jika tujuan yang terkandung dalam Kurikulum 2013 tercapai.
- g. Penyediaan buku dan sumber-sumber belajar lain perlu ditambah
- h. Perlu terus dilakukan pelatihan bagi guru-guru yang belum paham dengan berbagai keharusan dalam penerapan Kurikulum 2013
- i. Perlu ada penyempurnaan sistem penilaian agar tidak membingungkan guru.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Buku Guru dan Buku Siswa SD/MI kelas IV dan Kelas V, Kemdikbud, 2013
- Depdikbud, 1997. Pedoman Pelaksanaan Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan Hidup. Proyek PKLH 1997/1998.
- Fien, I Eds., 1995. Teaching for sustainable world. Environment and Development education Project for teacher education. AIDAP-AAEE Inc- Griffith University: Brisbane Australia.
- Kurikulum Sekolah Dasar/MI Tahun 2006

- Kurikulum Sekolah Dasar/MI Tahun 2013, Balitbang
Kemdikbud, 2013
- Rindawati, 2000. Pemahaman siswa Sekolah Dasar di Kota
Surabaya terhadap Konsep Lingkungan Hidup. Puslit
KLH Lemlit Unesa: Surabaya
- Sutaryono, Retno, 1999. Aplikasi Pendidikan Lingkungan
pada Jenjang Pendidikan Menengah. Makalah
disampaikan pada seminar Pendidikan Lngkungan
Hidup untuk SLTP. JICA-Kantor Menteri LH-
Bapedal-Dephutbung-UI: Jakarta.
- Winanti, Titiek, 2001. Telaah materi Pendidikan
Lingkungan Hidup dalam Kurikulum SD tahun 1994.
Puslit KLH Lemlit Unesa: Surabaya
- Winanti, Titiek, 2008. Telaah materi Pendidikan
Lingkungan Hidup dalam Kurikulum SD tahun 2006.
Puslit KLH Lemlit Unesa: Surabaya
- Undang-undang RI No. 20/2003 tentang Sistem Pendidikan
di Indonesia.
- Undang-undang RI No. 32/2009 tentang Perlindungan dan
Pengelolaan Lingkungan Hidup



Kosakata Favorit Siswa Smp

Kisyani^{1*)}, Fafi Inayatillah^{2*)}, Mintowati^{3*)}, Mukzamila^{4*)}

^{1,2,3,4} Jurusan Bahasa dan sastra Indonesia FBS Unesa, Surabaya. E-mail: info@unesa.ac.id

Email: ¹⁾kisyani@unesa.ac.id, ²⁾fafiinayatillah@unesa.ac.id, ³⁾mintowati@unesa.ac.id, ⁴⁾mukzamila@unesa.ac.id

ABSTRAK

Kosakata merupakan hal pokok dalam bahasa. Semakin tinggi pendidikan seseorang seharusnya semakin banyak kosakata yang dikuasainya. Semakin banyak kosakata yang dikuasai seseorang, semakin cakap dia dalam berkomunikasi. Penguasaan kosakata sebagai bekal komunikasi seseorang seharusnya dikembangkan sepanjang hayat. Dari sekian banyak kata, pasti ada kosakata yang digunakan dengan frekuensi yang tinggi. Inilah yang disebut kosakata favorit. Kosakata favorit merupakan kosakata yang banyak digunakan oleh seorang atau sekelompok penulis atau pembicara. Penelitian ini bertujuan (1) mengidentifikasi kosakata favorit yang digunakan dalam buku siswa bahasa Indonesia SMP (kosakata baca) (2) mengidentifikasi kosakata favorit yang digunakan oleh siswa SMP (kosakata tulis), (2) membandingkan kosakata baca dan kosakata tulis favorit siswa SMP. Penelitian ini menggunakan aplikasi lema yang dikembangkan oleh tim peneliti, dilanjutkan dengan deskripsi dan interpretasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kosakata baca favorit adalah kata (1) “yang”, (2) “dengan”, dan (3) “itu”. Kosakata tulis favorit adalah kata (1) “yang”, (2) “literasi”, (3) “kami”. Ada beberapa perbedaan kosakata baca dan kosakata tulis siswa SMP. Kosakata tulis siswa lebih berkembang daripada kosakata baca.

Kata kunci: kosakata baca, kosakata tulis, favorit, siswa SMP.

ABSTRACT

Vocabulary is fundamental in the language. The higher a person's education should be the more vocabulary has. The more vocabularies a person has, the more competent he or she is in communicating. Mastery of vocabulary as a provision of one's communication should be developed throughout life. Of the many words, there must be a vocabulary used with high frequency (the favourite vocabulary). Favorite vocabulary shows the focus of a person/group of people in a field. Accordingly, this study will (1) identify the favourite vocabulary used in the book of Indonesian junior high school students (vocabulary reading) (2) identify the favourite vocabulary used by junior high school students (vocabulary writing), (2) compare the vocabulary of reading and writing vocabulary favourite of junior high school students. This research uses the entry application developed by the research team followed by description and interpretation. The results show that the favourite reading vocabulary is found in words “(1) yang, (2) dengan, (3) itu”. Favorite writing vocabulary is the word “(1) yang, (2) literasi, (3) kami”. There are some differences in vocabulary read and vocabulary wrote junior high school students. The students writing vocabulary is more developed than their reading vocabulary.

Key words: reading vocabulary, writing vocabulary, favourite, junior high school students

1. PENDAHULUAN

Kosakata merupakan hal pokok dalam bahasa. Penguasaan kosakata yang baik memengaruhi kemampuan seseorang dalam berkomunikasi, baik lisan maupun tulisan. Dengan pembendaharaan kata yang memadai, bahkan melimpah, seseorang lebih mudah mengungkapkan pendapat, gagasan, pikiran, dan perasaannya kepada orang lain. Hal tersebut tampak dalam kompetensi membaca, menyimak, berbicara, dan menulis seseorang.

Semakin tinggi pendidikan seseorang seharusnya semakin banyak kosakata yang dikuasainya. Semakin banyak kosakata yang dikuasai seseorang, semakin cakap dia dalam berkomunikasi. Kasno (2014:1) menyatakan bahwa penguasaan kosakata memengaruhi cara berpikir dan kreativitas seseorang dalam proses pembelajaran bahasa sehingga penguasaan kosakata dapat menentukan kualitas

seorang dalam berbahasa. Karena itu, penguasaan kosakata sebagai bekal komunikasi seseorang seharusnya dikembangkan sepanjang hayat.

Dari sekian banyak kata, pasti ada kosakata yang digunakan dengan frekuensi yang tinggi. Inilah yang disebut kosakata favorit. Kosakata favorit merupakan kosakata yang banyak digunakan oleh seseorang atau sekelompok penulis atau pembicara dalam suatu bidang. Terkait dengan hal tersebut, dilakukan penelitian kosakata favorit siswa SMP.

Penelitian ini didasarkan pada buku siswa mata pelajaran “Bahasa Indonesia” untuk jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) Kurikulum 2013 dan tulisan siswa SMPN. Buku yang diteliti adalah buku siswa. Buku siswa pada kurikulum 2013 merupakan buku yang dapat menjadi ukuran baku-mutu untuk pencapaian kompetensi siswa. Dalam hal ini, kosakata yang terdapat dalam buku siswa diharapkan

berpengaruh penting terhadap pembelajaran materi apa saja.

Adapun tujuan penelitian ini adalah (1) mengidentifikasi kosakata baca favorit yang digunakan dalam buku siswa bahasa Indonesia SMP, (2) mengidentifikasi kosakata tulis favorit yang digunakan oleh siswa SMP, (3) membandingkan kosakata baca dan kosakata tulis favorit siswa SMP.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif-kuantitatif. Data dianalisis dengan menggunakan aplikasi lema, juga analisis manual. Data dikumpulkan dari buku siswa mata pelajaran Bahasa Indonesia dan Ilmu Pengetahuan di tingkat SMP berdasarkan Kurikulum 2013 dan tulisan siswa SMP. Ada tiga buku bahasa Indonesia, yaitu buku kelas VII, VIII, dan IX. Data yang telah diperoleh, dianalisis dan diinterpretasikan.

3. PEMBAHASAN

Kosakata merupakan kekayaan kata yang dimiliki oleh seseorang atau suatu bahasa (Kridalaksana, 2008). Secara umum, kosakata dimaknai sekumpulan kata yang dimiliki oleh seseorang yang sedang belajar bahasa atau yang sedang berbahasa. Kekayaan kosakata seseorang secara umum dianggap merupakan gambaran dari kecerdasan atau tingkat pendidikannya (Wikipedia Bahasa Indonesia, 2008).

Kosakata dapat diidentifikasi sesuai dengan kategorinya. Setiap orang dapat mengombinasikan kosakata tersebut menjadi bermakna. Sebagai bagian dari sistem bahasa, kosakata merupakan satuan unit gramatikal untuk menyampaikan maksud dan tujuan dalam menggunakan bahasa. Hal ini sesuai dengan pendapat Louise dan Humprey (2003:17) yang mengklasifikasikan kelas kata, sebagai berikut.

Tabel 1 Kelas Kata

Kelas Kata	Penjabaran	Contoh
Kata benda	Kata yang mengacu pada orang, benda, ide atau kualitas (konkret atau abstrak)	kapal, telepon
Kata ganti	Kata yang digunakan untuk merujuk ke kata lain	Itu, ini, dia, kamu
Kata kerja	Kata yang digunakan untuk menyampaikan orang atau benda, yang mengacu pada orang atau benda dan apa yang terjadi pada mereka	makan, berbicara
Kata keterangan	Kata yang mengacu pada kata kerja atau kata sifat yang berindikasi pada sesuatu sesuai dengan situasinya.	Sekarang, segera, cepat, lambat
Kata sifat	Kata yang digunakan untuk	hijau, tua,

Kelas Kata	Penjabaran	Contoh
Article	menceritakan keadaan orang atau benda. a, an, or the yang ditempatkan sebelum kata benda untuk menunjukkan orang atau benda.	tinggi There are only three articles: a, an, and the
Kata depan	Kata yang ada pada awal frase dan mengacu pada tempat, waktu, maaner.	untuk, dari, oleh
Kata penghubung	Kata yang digunakan sebagai penghubung dua klausa, kelompok kata	dan, tetapi

Sumber: Louise dan Humprey (2003).

Penguasaan kosakata dapat berupa penguasaan aktif atau pasif. Penguasaan bahasa secara aktif berarti kosakata digunakan untuk berkomunikasi. Adapun penguasaan pasif berkaitan dengan penguasaan untuk pemahaman kalimat atau wacana, bukan untuk pemroduksian kalimat atau wacana. Penguasaan kosakata dalam kegiatan menulis merupakan penguasaan aktif yang berkaitan dengan penggunaan kosakata untuk menuangkan gagasan dan pikiran secara tertulis. Dalam penelitian ini, kosakata baca (KB) merupakan kosakata yang dikuasai secara pasif oleh pebelajar, sedangkan kosakata tulis (KT) merupakan penguasaan kosakata aktif, artinya kosakata yang digunakan pebelajar untuk mengungkapkan gagasan dan pikiran secara tertulis.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, KB favorit dalam Buku Siswa Bahasa Indonesia SMP Kelas VII ditemukan sebanyak sepuluh kata yaitu (1) “yang”, (2) “dan”, (3) “teks”, (4) “di”, (5) “kamu”, (6) “dengan”, (7) “itu”, (8) “pada”, (9) “dalam”, dan (10) “untuk”. Dalam Buku Siswa Bahasa Indonesia SMP Kelas VIII ditemukan sebanyak sepuluh KB favorit yaitu (1) “yang”, (2) “dan”, (3) “di”, (4) “teks”, (5) “kamu”, (6) “dengan”, (7) “itu”, (8) “pada”, (9) “dari”, dan (10) “dalam”. Berikutnya, dalam Buku Siswa Bahasa Indonesia SMP Kelas IX ditemukan sebanyak sepuluh KB favorit yaitu (1) “yang”, (2) “dan”, (3) “teks”, (4) “kamu”, (5) “dengan”, (6) “di”, (7) “itu”, (8) “dalam”, (9) “dapat”, dan (10) “untuk”. Adapun sepuluh KT favorit yang ditemukan dalam tulisan karya siswa SMP adalah (1) “yang”, (2) “literasi”, (3) “kami”, (4) “aku”, (5) “saya”, (6) “untuk”, (7) “duta”, (8) “kelas”, (9) “itu”, dan (10) “buku”.

Ketiga puluh KB favorit dalam Buku Siswa Bahasa Indonesia SMP Kelas VII, VII, dan IX dan sepuluh KT dalam karangan siswa SMP tersebut disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 2 Daftar KB dan KT Favorit

No	Kosakata			
	Baca			Tulis
	Kelas VII	Kelas VIII	Kelas IX	
1	yang	yang	yang	yang
2	dan	dan	dan	literasi
3	teks	di	teks	kami
4	di	teks	kamu	aku
5	kamu	kamu	dengan	saya
6	dengan	dengan	di	untuk
7	itu	itu	itu	duta
8	pada	pada	dalam	kelas
9	dalam	dari	dapat	itu
10	untuk	dalam	untuk	buku

Dari tabel 2 tersebut, diketahui bahwa KB dan KT favorit siswa SMP adalah kata “yang”. Kata tersebut menduduki urutan pertama. “Yang” merupakan jenis kata penghubung. Fungsi kata penghubung “yang” adalah untuk menyatakan bahwa kata atau kalimat yang berikut diutamakan atau dibedakan dari yang lain; kata yang menyatakan bahwa bagian kalimat berikutnya menjelaskan kata yang di depan. Kata “yang” selain sebagai kata penghubung, juga sebagai pronomina (KBBI daring). Temuan berikutnya berupa kata “dan” yang juga merupakan kata penghubung. Yang juga menarik adalah temuan KB lebih didominasi oleh kata fungsi atau kata tugas. Menurut peneliti, temuan KB favorit berupa kata tugas merupakan pemaksimalan koherensi kalimat dan wacana yang dilakukan penulis buku siswa.

Temuan KB berupa kata beda (nomina), dalam buku siswa kelas VII, VIII, dan IX hanya dua, yakni “teks” dan “kamu”. Lebih lanjut, KT favorit berupa kata benda mendominasi, yakni sebanyak tujuh kata.

Temuan lain yang menarik untuk disampaikan adalah penggunaan istilah sebagai KB dan KT favorit. Dalam penelitian ini, ditemukan hanya satu KB berupa istilah, yakni kata “teks” dalam buku siswa kelas VII, VIII, dan IX. Hal ini menyiratkan bahwa penulis buku siswa memiliki kecenderungan menghindari penggunaan istilah. Tampaknya, hal ini dilakukan penulis buku siswa dengan asumsi agar para siswa lebih memahami isi buku. Hal yang nyaris sama juga terjadi pada temuan KT favorit berupa istilah. KT istilah ditemukan sebanyak dua, yakni “literasi” (urutan kedua) dan “duta” (urutan ketujuh). Tentu saja temuan ini dapat dimaknai bahwa siswa SMP memiliki kecenderungan menggunakan kata

umum daripada istilah. Hal ini terjadi mengingat siswa SMP masih lebih cenderung berpikir literal dalam mengungkapkan gagasan dalam karya tulis.

Dari 10 kosakata favorit, pada KB ditemukan 2 kata bermakna penuh, sebaliknya pada KT ditemukan 7 kata bermakna penuh. Dari 10 kosakata favorit, pada KB ditemukan kata bermakna penuh adalah “teks, kamu” sedangkan pada KT ditemukan “literasi, kami, aku, saya, duta, kelas, buku”.

KB favorit didominasi kata penghubung “yang, dan, dengan, dalam, pada, untuk”. Kata tersebut sering muncul dalam buku teks kelas VII, VIII, dan IX. KT favorit didominasi kata penghubung “yang” dan “untuk”. Kata favorit KB dan KT berupa kata penghubung yang sama-sama muncul adalah “yang” dan “untuk”. Temuan berikut adalah pemakaian KT favorit berupa kata ganti orang pertama. Dalam KT favorit, siswa menggunakan kata “aku” dan “saya”, sedangkan pada KB favorit, kedua kata tersebut tidak muncul. Dalam KB favorit digunakan juga kata ganti orang kedua “kamu”, sedangkan dalam KT favorit digunakan kata ganti orang pertama jamak “kami”.

KB favorit berupa istilah, yaitu “teks” sedangkan KT favorit “literasi”. Kata “teks” digunakan penulis buku siswa untuk mengungkapkan bahwa buku siswa Bahasa Indonesia berbasis teks. Pada tulisan siswa SMP di Surabaya, “literasi” menjadi KT favorit. Kata tersebut digunakan untuk mengungkapkan pendeklarasian Surabaya sebagai Kota Literasi sejak 2014. Perlu disampaikan di sini bahwa kata “literasi” belum terdapat pada Kamus Besar Bahasa Indonesia edisi ke-4, tapi sudah masuk dalam edisi ke-5 (2016).

Temuan ini menunjukkan bahwa kosakata aktif siswa SMP lebih berkembang dan penggunaan KB tidak berpengaruh saat mereka menuangkan gagasan dalam tulisan. Hal ini sejalan dengan pemikiran Keraf (2004:65—66) bahwa siswa SMP berada pada masa remaja. Pada masa ini anak mulai memperluas kosakatanya secara sadar dan hal tersebut terjadi melalui proses belajar. Dalam hal ini, siswa tidak hanya belajar dari buku pelajaran, tetapi juga dari berbagai sumber belajar. Dengan demikian, kosakata siswa SMP berubah dan bertambah sesuai dengan perkembangan usia mereka.

4. SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kosakata baca favorit terdapat dalam kata (1) “yang”, (2) “dan”, dan (3) “teks”. Kosakata tulis favorit adalah kata (1) “yang”, (2) “literasi”, dan (3) “kami”. Ada perbedaan antara KB favorit dan KT favorit.

Berdasarkan kelas katanya, KB favorit didominasi kata tugas, utamanya kata penghubung sedangkan KT didominasi kata penuh. Terkait kata penuh, KB didominasi kata benda, sedangkan KT didominasi kata ganti orang pertama.

Berdasarkan penelitian kosakata favorit siswa SMP, diketahui bahwa KT siswa SMP lebih berkembang daripada KB. Kosakata siswa SMP berubah dan bertambah sesuai dengan perkembangan usia mereka.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Carrol, Devies, dan Richman. 1971. "The American Herriage Word Frequency Book". Dalam http://en.wikipedia.org/wiki/Word_lists_by_frequency. Diunduh 12 Feb 2016.
- Chaer, Abdul. 2010. *Linguistik Umum*. Bandung: Rineka Cipta.
- Depdiknas. 2014. *Kurikulum 2013*. Jakarta
- Edgar Dale. Tanpa Tahun. Dalam en.wikipedia.org/wiki/edgar_dale
- Greenberg, Jane and Eva Mendez (Ed). 2007. *Knitting The Semantic Web*. New York: Routledge.
- Kemdikbud. 2017. *Buku Siswa Bahasa Indonesia Wahana Pengetahuan, SMP/MTS Kelas VII*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang.
- _____. 2017. *Buku Siswa Bahasa Indonesia Wahana Pengetahuan, SMP/MTS Kelas VIII*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang.
- _____. 2015. *Buku Siswa Bahasa Indonesia Wahana Pengetahuan, Kelas SMP/MTS IX*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang.
- Kridalaksana, Harimurti. 2008. *Kamus Linguistik*. Jakarta: Gramedia.



Lema Dan Kosakata Favorit Siswa Sd Dan Smp Labschool Unesa

Kisyani^{1*}, Pratiwi Retnaningdyah^{2*}, Fafi Inayatillah^{3*}

^{1,3} Jurusan Bahasa dan sastra Indonesia FBS Unesa, Surabaya. E-mail: info@unesa.ac.id

²Jurusan Bahasa Inggris, FBS, Unesa, Surabaya. E-mail: info@unesa.ac.id

ABSTRAK

Tulisan siswa merupakan salah satu perwujudan kompetensi literasi. Dalam tulisan, kita dapat mengetahui ide dan fokus siswa terhadap suatu hal. Saat seorang siswa menorehkan tulisan, secara tidak sadar dia akan menggunakan kosakata yang dekat dengan kehidupannya dan sering digunakannya. Kosakata yang sering digunakan atau dengan frekuensi kemunculan tertinggi inilah yang disebut dengan kosakata favorit. Terkait dengan hal ini, penelitian ini bertujuan (1) mengidentifikasi jumlah lema dalam tulisan siswa, (2) mengidentifikasi kosakata favorit siswa. Penelitian ini dilakukan secara deskriptif dan menggunakan aplikasi lema yang dikembangkan oleh Kisyani dkk. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa kosakata favorit untuk SD secara berurutan adalah “dan, saya, di, aku, kelas, yang, kita, teman, kami, sekolah”. Adapun kosakata favorit SMP secara berurutan dari yang tertinggi adalah “dan, yang, aku, ibu, pun, Sora, itu, dengan, di, untuk”. Banyaknya penggunaan kata ganti orang pertama (aku, saya) menunjukkan bahwa siswa SD dan SMP ingin menunjukkan keberadaan mereka. Selain itu, kata favorit lainnya menunjukkan fokus mereka terhadap hal tersebut.

Kata Kunci: lema, kosakata favorit, sekolah dasar, sekolah menengah pertama.

ABSTRACT

Student writing is one manifestation of literacy competence. In writing, we can know the idea and focus of students on a matter. When a student writes a text, he unconsciously used a vocabulary close to his life and used it often. Frequently used vocabulary is called the favourite vocabulary. This study aims to (1) identify account of entry in students' writing, (2) identify favourite vocabulary in students' writing. This research was conducted descriptively and using an entry application developed by Kisyani et al. The results of the research indicate that the favourite vocabulary for the elementary school in the sequence from the highest is "dan, saya, di, aku, kelas, yang, kita, teman, kami, sekolah". The favourite vocabulary for junior high school in the sequence is " dan, yang, aku, ibu, pun, Sora, itu, dengan, di, untuk". The number of uses of first-person pronouns (aku, saya) indicates that elementary and junior high school students want to show their survive. In addition, other favourite words indicate their focus on it.

Key words: entry, favourite vocabulary, elementary school, junior high school

1. PENDAHULUAN

Tulisan siswa merupakan salah satu perwujudan kompetensi literasi. Dalam tulisan, kita dapat mengetahui ide dan fokus siswa terhadap suatu hal. Tulisan akan menggunakan banyak kosakata. Dengan perbendaharaan kata yang memadai, bahkan melimpah, seseorang akan lebih mudah mengungkapkan pendapat, gagasan, pikiran, dan perasaannya kepada orang lain. Hal tersebut tampak dalam kompetensi membaca, menyimak, berbicara, dan menulis seseorang.

Saat seorang siswa menorehkan tulisan, secara tidak sadar dia akan menggunakan kosakata yang dekat dengan kehidupannya dan sering digunakannya. Kosakata yang sering digunakan atau dengan frekuensi kemunculan tertinggi inilah yang disebut dengan kosakata favorit. Semakin tinggi pendidikan seseorang seharusnya semakin banyak kosakata yang dikuasainya. Semakin banyak kosakata yang dikuasai seseorang, semakin cakap dia dalam berkomunikasi. Penguasaan kosakata

memengaruhi cara berpikir dan kreativitas seseorang dalam proses pembelajaran bahasa sehingga penguasaan kosakata dapat menentukan kualitas seorang dalam berbahasa. Karena itu, penguasaan kosakata sebagai bekal komunikasi seseorang seharusnya dikembangkan sepanjang hayat (cf. Wiedarti dan Kisyani-Laksono, 2016).

Dari sekian banyak kata, pasti ada kosakata yang digunakan dengan frekuensi yang tinggi. Inilah yang disebut kosakata favorit. Kosakata favorit merupakan kosakata yang banyak digunakan oleh seseorang atau sekelompok penulis atau pembicara dalam suatu bidang (cf. Zuchdi, 1997; Carroll, 1971, Biemiller, 2001; Blachowicz, 2004). Terkait dengan hal tersebut, dilakukan penelitian kosakata favorit siswa SMP.

Penelitian ini didasarkan pada hasil tulisan siswa saat pelaksanaan Ipteks bagi Masyarakat (IbM) yang berjudul “Pelatihan dan Pendampingan Gerakan Literasi Sekolah di SD dan SMP Labschool Unesa” (Kisyani-Laksono dkk, 2017b). Tulisan siswa ini

diperoleh setelah mereka mendapatkan pelatihan dan pendampingan. Dalam hal ini, kosakata yang terdapat dalam tulisan siswa akan menunjukkan fokus mereka terhadap sesuatu. Tulisan siswa ini tidak dibingkai dalam topik tertentu. Akan tetapi tulisan siswa SD cenderung merupakan cerita mereka. Adapun tulisan siswa SMP berupa cerita pendek.

Adapun tujuan penelitian ini adalah (1) mengidentifikasi jumlah lema dalam tulisan siswa, (2) mengidentifikasi kosakata favorit dalam tulisan siswa.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif-kuantitatif. Data dianalisis dengan menggunakan aplikasi lema (Kisyani-Laksono dkk, 2017a), juga analisis manual. Data dikumpulkan dari tulisan siswa sebanyak 16 siswa SD dan 10 siswa SMP). Data yang telah diperoleh, dianalisis dan diinterpretasikan.

3. PEMBAHASAN

Kosakata merupakan kekayaan kata yang dimiliki oleh seseorang atau suatu bahasa (Kridalaksana, 2008). Adapun Lema adalah kata atau frasa masukan dalam kamus di luar definisi atau penjelasan lain yang diberikan dalam entri. Lema sering juga disebut sebagai entri kamus (KBBI, 2016). Kekayaan kosakata dan lema seseorang secara umum dianggap merupakan gambaran dari kecerdasan atau tingkat pendidikannya (cf. Chaer, 2010).

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diperoleh hasil jumlah lema sebagai berikut.

Tabel 1 Daftar Lema Favorit

	SD	SMP
Jumlah Halaman	23	24
Jumlah Kalimat	332	308
Jumlah Kata	3771	4520
Jumlah Lema	967	972

Berdasarkan tabel tersebut tampak bahwa dengan jumlah halaman yang hampir sama, jumlah kalimat dan lema yang digunakan pun hampir sama. Perbedaan yang mencolok terdapat dalam jumlah kata. Hal ini berarti siswa SMP lebih banyak menggunakan lema yang sama saat menulis daripada siswa SD.

Adapun daftar kosakata favorit siswa SD dan SMP adalah sebagai berikut.

Tabel 2 Daftar KB dan KT Favorit

No	Kosakata			
	SD	Jumlah	SMP	Jumlah
1	dan	154	dan	161
2	saya	108	yang	121
3	di	103	aku	108
4	aku	89	ibu	102
5	kelas	77	pun	75
6	yang	64	Sora (nama)	72
7	kita	61	itu	63
8	teman	46	dengan	63
9	sekolah	37	di	63
10	kami	37	untuk	57

Dari tabel 2 tersebut, diketahui bahwa kosakata tulis favorit siswa SD dan SMP Labschool adalah kata “dan”. Kata tersebut menduduki urutan pertama. “dan” merupakan jenis kata penghubung. Fungsi kata penghubung “dan” adalah untuk menyatakan keseimbangan bahwa kata atau kalimat yang sebelum atau sesudahnya berimbang. Selanjutnya, di SMP kata favorit selanjutnya adalah “Yang”. Seperti halnya “dan”, kata “yang” juga merupakan kata penghubung yang menunjukkan bahwa kata berikutnya diutamakan atau dibedakan dari yang lain; kata yang menyatakan bahwa bagian kalimat berikutnya menjelaskan kata yang di depan. Kata “yang” selain sebagai kata penghubung, juga sebagai pronomina (KBBI daring). Adapun kosakata favorit urutan ke-dua di SD adalah kata “saya” yang merupakan pronomina pertama. Yang juga menarik adalah temuan pronomina pertama “saya” dan “aku” cukup banyak untuk SD (urutan ke-2 dan ke-4). Adapun untuk SMP. Kosakata “aku” menempati urutan ke-3. Ini menunjukkan bahwa pada masa SD, siswa masih berasa pada fokus ingin menunjukkan keberadaannya. Hal itu semakin berkurang saat di SMP. Kata “ibu” (urutan ke-4) menjadi sosok yang menjadi fokus siswa SMP saat menulis cerpen. Ini menunjukkan peran dan posisi ibu sangat penting dalam angan mereka.

Temuan berupa kata benda (nomina), dalam tulisan siswa cukup banyak, yakni “saya, aku, kelas, kita, teman, sekolah, kami” untuk SD dan “aku, ibu, Sora” untuk SMP. Dari 10 kosakata favorit, ditemukan 7 kata bermakna penuh untuk SD dan tiga kata bermakna penuh untuk SMP. Hal ini menarik karena seolah-olah terjadi penurunan dari wujud yang nyata (kata benda) ke hal yang lebih abstrak.

Temuan lain yang menarik untuk disampaikan adalah tidak tampak penggunaan istilah bidang ilmu

dalam tulisan siswa.. Hal ini menyuratkan bahwa siswa memiliki kecenderungan menghindari penggunaan istilah. Temuan ini dapat dimaknai bahwa siswa SD dan SMP memiliki kecenderungan menggunakan kata umum daripada istilah sehingga terkesan masih lebih cenderung berpikir literal dalam mengungkapkan gagasan dalam tulisan mereka.

Kosakata favorit selain kata benda untuk SD adalah “dan, di, yang”, Adapun untuk SMP adalah “dan, yang, pun, itu, dengan, di, untuk”. Kata depan di ternyata menjadi favorit di dua jenjang pendidikan tersebut biarpun dengan tingkatan yang berbeda: SD di urutan ke-3 dan SMP di urutan ke-9. Kata tugas menjadi semakin banyak di SMP.

Temuan ini menunjukkan bahwa kosakata tulis siswa SMP lebih variatif, ada pengurangan frekuensi terkait dengan pengakuan keberadaan mereka. Selain itu ada penambahan banyak kata tugas sebagai kata favorit. Hal ini sejalan dengan pemikiran Keraf (2004:65—66) bahwa siswa SMP berada pada masa remaja. Pada masa ini anak mulai memperluas kosakatanya secara sadar dan hal tersebut terjadi melalui proses belajar. Dalam hal ini, siswa tidak hanya belajar dari buku pelajaran, tetapi juga dari berbagai sumber belajar. Dengan demikian, kosakata siswa SMP berubah dan bertambah sesuai dengan perkembangan usia mereka.

5. SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Siswa SMP lebih banyak menggunakan lema yang sama saat menulis daripada siswa SD. Perkembangan lema dilihat dari perbandingan penggunaan lema SD dan SMP tidak cukup jelas perbedaannya. Dengan kata lain, tidak ada perkembangan yang cukup berarti dilihat dari jumlah lema yang ada. Akan tetapi, dari pembahasan mengenai lema favorit tampak bahwa perkembangan itu terjadi pada cara dan arah berpikir. Dengan jumlah lema yang mirip, tulisan siswa SD lebih banyak berfokus pada hal-hal yang kasat mata (kata benda sebagai kata favorit). Adapun kosakata favorit siswa SMP justru lebih banyak berupa kata tugas (ada pengurangan kata benda). Hal ini menunjukkan perbedaan fokus tulisan mereka yang cenderung masih pada bentuk yang konkret (SD) ke bentuk yang lebih abstrak (SMP). Ini sejalan dengan beberapa teori pendidikan yang berupaya mengenalkan yang dekat (konkret) menuju ke yang jauh (abstrak).

DAFTAR PUSTAKA

- Biemiller, A. 2001. “Teaching vocabulary: Early, Direct, Sequential”. *The American Educator*, 25(1). Terindeks oleh ERIC and EBSCO. 12 Oktober 2010. Diunduh 12 Feb 2016.
- Blachowicz, Camile L.Z. dan Peter Fisher. 2004. “Vocabulary Lessons”. *Journal of Educational Leadership*, March 2004, Vol. 6. No.6. Dinduh 12 Feb 2016.
- Carrol, Devies, dan Richman. 1971. “The American Heritage Word Frequency Book”. Dalam http://en.wikipedia.org/wiki/Word_lists_by_frequency. Diunduh 12 Feb 2016.
- Chaer, Abdul. 2010. *Linguistik Umum*. Bandung: Rineka Cipta.
- Kisyani-Laksono, Mintowati, Mukhzamillah, Fafi Inayatillah. 2017a. “Kosakata Baca dan Kosakata Tulis Siswa SMP”. Laporan PUPT. Surabaya: Unesa.
- Kisyani-Laksono, Pratiwi Retnanngdyah, Fafi Inayatillah. 2017b. “Pelatihan dan Pendampingan Gerakan Literasi Sekolah di SD dan SML Labschool Unesa”. Laporan IbM. Surabaya: Unesa.
- Kridalaksana, Harimurti. 2008. *Kamus Linguistik*. Jakarta: Gramedia.
- Wiedarti, Pangesti dan Kisyani-Laksono (ed). 2016. *Desain Induk Gerakan Listerasi Sekolah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Zuchdi, Darmiyati. 1997. “KB Bahasa Indonesia untuk Sekolah Dasar di Indonesia.” Yogyakarta: FPBS IKIP Yogyakarta.

Realitas Lingkungan dalam Prosa Indonesia 2011–2016: Kajian Ekokritik

Rahmi Rahmayati¹, Ririe Rengganis²

Jurusan Bahasa dan Sastra Indonesia, Universitas Negeri Surabaya
Email: ¹rahmirahmayati@unesa.ac.id, ²ririerengganis@unesa.ac.id

ABSTRAK

Dalam prosa Indonesia 2011–2016, beberapa di antaranya mengangkat isu lingkungan sebagai tema utama cerita. Isu lingkungan tersebut berkaitan dengan realitas lingkungan yang berada di beberapa daerah di Indonesia, seperti Jawa Barat, Banten, Jawa Timur, Kalimantan, Nusa Tenggara Barat, dan lain-lain. Realitas lingkungan tersebut dideskripsikan dengan kondisi lingkungan yang beragam, seperti lingkungan yang masih terjaga, lingkungan yang mulai mengalami kerusakan, serta ketidakberadaan (kepunahan) spesies tertentu. Hal ini direpresentasikan dalam novel *Qozan* karya Imogail Zam Zami Djalaluddin (terbit 2011), cerpen *Ki Pawon* karya Heri Nurdiansyah, cerpen *Lais* karya Nenden Lilis, dan cerpen *Pudarnya Impian Uma* karya Khoiriyyah Az-zahro dalam antologi cerpen Indonesia–Malaysia (terbit 2013), novel *Serdadu Pantai* (2013) karya Laode Insan, novel *Ayat Suci yang Menari* karya Garina Adelia (terbit 2014), novel *Dari Rahim Ombak* (2015) karya Tison Sahabuddin Bungin, dan novel *Baiat Cinta di Tanah Baduy* (2015) karya Uten Sutendy, dan cerpen *Jeritan Tengah Malam* karya Mahfud Ikhwan dalam kumpulan cerpen *Belajar Mencintai Kambing* (terbit 2016). Tujuan penulisan makalah ini adalah mendeskripsikan realitas lingkungan dalam prosa Indonesia 2011–2016. Analisis dalam tulisan ini didasari kajian ekokritik. Teknik analisis data dalam tulisan ini adalah sebagai berikut: 1) kondisi lingkungan yang masih terjaga, 2) kondisi lingkungan yang mulai mengalami kerusakan, dan 3) ketidakberadaan (kepunahan) spesies tertentu.

Kata kunci: realitas, lingkungan, ekokritik

ABSTRACT

In Indonesia prose 2011–2016, some of them raised environmental issues as the main theme of the story. Environmental issues are related to the environmental reality in several areas in Indonesia, such as West Java, Banten, East Java, Kalimantan, West Nusa Tenggara, and others. The environmental reality is described by various environmental conditions, such as a well-preserved environment, a degraded environment, and the non-existence of certain species. It is represented in *Qozan* by Imogail Zam Zami Djalaluddin (published in 2011), *Ki Pawon* by Heri Nurdiansyah, *Lais* by Nenden Lilis, *Pudarnya Impian Uma* by Khoiriyyah Az-zahro in the Indonesian-Malaysian short story (published in 2013), *Serdadu Pantai* (2013) by Laode Insan, *Ayat Suci yang Menari* by Garina Adelia (published 2014), *Dari Rahim Ombak* (2015) by Tison Sahabuddin Bungin, *Baiat Cinta in Tanah Baduy* (2015) by Uten Sutendy, and *Jeritan Tengah Malam* by Mahfud Ikhwan's in a collection of short stories *Belajar Mencintai Kambing* (published 2016). The purpose of this paper is to describe environmental reality in prose of Indonesia 2011–2016. The analysis in this paper is based on an ecocriticism study. Data analysis techniques in this paper are as follows: 1) environmental conditions are still maintained, 2) environmental conditions that begin to decline, and 3) the non-existence (extinction) of certain species.

Key words: reality, environment, ecocriticism

PENDAHULUAN

Karya sastra dalam sebuah tatanan masyarakat sering hadir sebagai potret kehidupan masyarakat yang melatarinya sehingga dunia di dalam sebuah karya sastra merupakan dunia imitasi dari dunia yang sesungguhnya. Termasuk di dalamnya imitasi akan lingkungan hidup atau ekosistem yang ada di dalam dunia nyata. Dengan demikian, dapat pula dinyatakan bahwa karya sastra merupakan imitasi yang menghadirkan realitas melalui dunia alternatif, yaitu dunia sastra.

Salah satu realitas yang dihadirkan dalam dunia sastra melalui karya sastra adalah realitas lingkungan yang memuat keberadaan lingkungan, baik yang

masih terjaga dengan baik maupun yang sudah mengalami kerusakan. Di antaranya keberadaan pantai, laut, terumbu karang, hutan, sungai, flora dan fauna. Keberadaan lingkungan yang masih terjaga dengan baik adalah keberadaan lingkungan yang masih alami, belum terkontaminasi pencemaran atau belum mengalami perusakan, sedangkan keberadaan lingkungan yang mengalami kerusakan terjadi akibat perilaku manusia yang berpandangan antroposentris.

Realitas lingkungan tersebut mendasari tema dalam beberapa prosa Indonesia kontemporer, terutama novel yang diterbitkan dalam rentang 2011–2016. Di antaranya novel *Qozan* karya Imogail Zam Zami Djalaluddin (terbit 2011), cerpen *Ki Pawon* karya Heri Nurdiansyah, cerpen *Lais* karya Nenden

Lilis, dan cerpen *Pudarnya Impian Uma* karya Khoiriyyah Az-zahro dalam antologi cerpen Indonesia–Malaysia (terbit 2013), novel *Serdadu Pantai* (2013) karya Laode Insan, novel *Ayat Suci yang Menari* karya Garina Adelia (terbit 2014), novel *Dari Rahim Ombak* (2015) karya Tison Sahabuddin Bungin, novel *Baiat Cinta di Tanah Baduy* (2015) karya Uten Sutendy, dan cerpen *Jeritan Tengah Malam* karya Mahfud Ikhwan dalam kumpulan cerpen *Belajar Mencintai Kambing* (terbit 2016).

Realitas lingkungan yang dideskripsikan di dalam karya-karya tersebut menggambarkan lingkungan yang tidak hanya menampilkan harmoni keindahan, tetapi juga menggambarkan lingkungan yang mengalami kerusakan akibat bencana atau ulah manusia yang menghuninya. Realitas lingkungan yang digambarkan melalui pandangan dan sikap tokoh-tokoh cerita di dalamnya ketika berinteraksi dengan tokoh-tokoh lainnya dan lingkungan yang ada di sekelilingnya.

Untuk menganalisis realitas lingkungan yang terepresentasi dalam prosa Indonesia tersebut, diperlukan analisis/kajian yang tepat. Kajian tersebut tidak hanya didasari teori sastra, tetapi juga dikaitkan dengan ekologi. Dengan demikian, kajian ekokritik dijadikan kajian dalam menganalisis permasalahan penelitian. Hal ini karena kajian ini bersifat multidisiplin sebagaimana pendapat Harsono (2008:35) bahwa teori ekokritik bersifat multidisiplin, disatu sisi ekokritik menggunakan teori sastra dan disisi lain menggunakan teori ekologi.

Selain itu, Glotfelty (1996: 19) menyatakan bahwa ekokritik adalah kajian hubungan antara sastra dan lingkungan fisik, kajian sastra yang berpusat pada dunia (*earth-centered*). Adapun, Garrard (2004:4) menyebutkan bahwa ekokritik dapat membantu menentukan, mengeksplorasi, dan bahkan menyelesaikan masalah ekologi dalam pengertian yang lebih luas.

Harsono (2008:31) mengemukakan bahwa secara etimologi istilah ekokritik berasal dari bahasa Inggris *ecocriticism* yang merupakan bentukan kata dari kata *ecology* dan kata *criticism*. Harsono (2008:31) menambahkan bahwa ekologi dapat diartikan sebagai kajian ilmiah tentang pola hubungan-hubungan tumbuh-tumbuhan, hewan-hewan, dan manusia terhadap satu sama lain dan terhadap lingkungan-lingkungannya. Kritik dapat diartikan sebagai bentuk dan ekspresi penilaian tentang kualitas-kualitas baik atau buruk dari sesuatu. Secara sederhana ekokritik dapat dipahami sebagai kritik berwawasan lingkungan.

Wellek dan Warren (1989: 126-127) menyatakan bahwa dalam area teori sastra, teori ekokritik dapat dirunut dalam paradigma teori mimetik yang memiliki asumsi dasar bahwa kesusastraan memiliki keterkaitan dengan kenyataan. Sama halnya dengan Wellek dan Warren, Kerridge (1998) berpendapat bahwa ekokritik ingin melacak ide/gagasan tentang lingkungan dan representasinya.

PEMBAHASAN

Kondisi Lingkungan yang Masih Terjaga

Realitas kondisi lingkungan yang masih terjaga keindahan dan keberadaannya terepresentasi dalam novel *Serdadu Pantai* karya Laode Insan, *Baiat Cinta di Tanah Baduy* karya Uten Sutendy, *Ayat Cinta yang Menari* karya Garina Adelia, dan *Pincalang* karya Idris Pasaribu. Kondisi lingkungan tersebut dideskripsikan dengan gambaran keindahan dan keberadaan pantai, laut, terumbu karang, sungai, sawah, hutan, flora dan fauna.

Dalam beberapa prosa diceritakan bahwa kondisi lingkungan tersebut masih terjaga karena pandangan ekosentris (pandangan yang berorientasi pada lingkungan) dan konvensi masyarakat yang memegang teguh kearifan lokal masyarakat setempat. Selain itu, ditunjukkan oleh sikap dan perilaku masyarakat tersebut dalam menjaga dan melestarikan lingkungan. Hal ini sebagaimana analisis berikut yang mendeskripsikan kondisi pantai, laut, terumbu karang, sungai, sawah, hutan, flora dan fauna, serta perkebunan.

Kondisi Pantai

Pendeskripsian kondisi pantai yang masih terjaga keindahan dan keberadaannya, terepresentasi dalam novel *Serdadu Pantai* karya Laode Insan dan novel *Qozan* karya Imogail Zam Zami Djalaluddin.

Dalam novel *Serdadu Pantai*, dideskripsikan keberadaan pantai di Pulau Buton yang luas dan indah. Selain itu, digambarkan juga Pulau Buton dengan kekayaan dan keindahan pantai yang dimiliki hingga menarik para wisatawan mancanegara. Adapun dalam novel *Qozan*, keberadaan dan keindahan pantai di Desa Enu, Sulawesi Selatan digambarkan tokoh Qozan seperti halnya surga. Hal-hal yang diungkapkan tersebut sebagaimana direpresentasikan dalam kutipan-kutipan berikut.

Berikut kutipan-kutipan tentang keberadaan dan keindahan pantai yang dideskripsikan dalam novel *Serdadu Pantai* karya Laode Insan.

Jika air laut sedang benar-benar surut, biasanya akan muncul delta yang menghadirkan hamparan pasir putih nan luas dikelilingi air laut setinggi mata kaki. Lebar

pantai berpasir halus bisa mencapai dua puluh lima meter, sangat indah. Sering sekali delta menjadi lapangan kedua kami untuk bermain sepakbola. Adapun lautnya tampak biru muda, hingga sekitar dua ratus meter ke tengah laut barulah mulai tampak biru tua akibat faktor kedalaman dan banyaknya terumbu karang. (Insan, 2013: 48 – 49)

Kutipan-kutipan tersebut merupakan penggambaran keindahan dan keluasan pantai di Pulau Buton melalui tokoh Dayan. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi pantai di Pulau Buton masih terjaga dengan baik.

Di Pulau Buton dan pulau-pulau sekitarnya memang cukup banyak pantai. Salah satu pantai yang sangat indah juga terdapat di Pulau Hoga, di Kepulauan Wakatobi. Jaraknya ratusan mil, di antara arah timur dan tenggara Pulau Buton. Kami pernah sekali ikut kapal motor nelayan yang melaut ke Pulau Hoga, dan kami lihat pantainya sangat bagus. Sering ada turis mancanegara yang sedang menyelam di sana. Perairan Wakatobi juga sudah merupakan Taman Laut Nasional yang dilindungi pemerintah. Bahkan, termasuk sebagai taman laut koral dunia selain di Brasil. (Insan, 2013: 49)

Kutipan di atas mendeskripsikan Pulau Buton yang kaya akan pantai karena memiliki banyak pantai. Selain itu, menggambarkan pantai yang indah dan bagus hingga dikenal oleh turis mancanegara. Hal tersebut pun merepresentasikan kondisi pantai yang masih terjaga keindahannya.

Berikut kutipan tentang kondisi pantai yang digambarkan dalam novel *Qozan* karya Imogail Zam-Zami Djalaluddin.

Dari atas sana, Qozan turun dan kembali bermain-main dengan gulungan ombak yang saling berkejaran. Ia melihat arah selatan, tempat ia tertidur tadi. Dipandangnya pula semua pinggiran pantai yang dipenuhi oleh sekumpulan pasir putih. Ia sangat gembira dengan keadaannya di negeri surganya itu (Djalaludin, 2011: 51)

Kutipan di atas merupakan gambaran pantai yang terdapat di Desa Enu, Sulawesi Selatan. Tokoh Dayan mendeskripsikan keberadaan dan keindahan pantai seperti halnya surga.

Kondisi Laut

Realitas kondisi laut yang masih terjaga keindahan dan keberadaannya direpresentasikan dalam novel *Pincalang* karya Idris Pasaribu dan novel *Serdadu Pantai* karya Laode Insan. Dalam novel *Pincalang*, keberadaan laut dideskripsikan tokoh Amat yang merupakan salah seorang “Pincalang” atau orang/sekelompok orang yang menghabiskan sebagian besar hidupnya di dalam perahu. Keberadaan dan keindahan laut tersebut digambarkan di daerah Sibolga, Sumatera Utara. Selanjutnya, dalam novel *Serdadu Pantai*,

keberadaan dan keindahan laut di Pulau Buton diceritakan tokoh Dayan. Hal ini sebagaimana kutipan-kutipan berikut.

Berikut kutipan tentang keberadaan laut dalam novel *Pincalang* karya Idris Pasaribu.

Laut sudah membiru, jernih, dan bening. Hujan baru saja mencucinya sebersih mungkin. Diajaknya Buyung menyeret perahu untuk kembali ke Pincalang. Mereka bersalaman dan berpisah. (Pasaribu, 2012: 15)

Kutipan tersebut menunjukkan bahwa keberadaan laut di Sumatera Utara masih terjaga kejernihannya, kebersihan, dan keindahannya.

Amat mengitari laut sekitar dengan perahunya. Dari beningnya air bisa melihat karang-karang berwarna hijau. (Pasaribu, 2012: 30)

Seperti kutipan sebelumnya, kutipan ini juga menunjukkan keberadaan laut yang masih terjaga keindahannya. Kutipan tersebut menggambarkan laut yang benar-benar bening sehingga karang-karang berwarna hijau yang berada di bawah laut dapat terlihat langsung oleh tokoh Amat.

Shalat di tepi pantai dengan elusan angin yang lembut biasa dilakukan para nelayan. Dikelilingi oleh laut biru dan hijaunya pepohonan serta debur riak-riak ombak yang menghempaskan diri ke pasir landai. (Pasaribu, 2012: 32)

Dalam kutipan di atas, digambarkan keberadaan laut yang berwarna biru. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan laut masih terjaga dengan baik dan belum terkontaminasi pencemaran.

Berikut kutipan tentang keberadaan laut di Pulau Buton dalam novel *Serdadu Pantai* karya Laode Insan.

Jika air laut sedang benar-benar surut, biasanya akan muncul delta yang menghadirkan hamparan pasir putih nan luas dikelilingi air laut setinggi mata kaki. Lebar pantai berpasir halus bisa mencapai dua puluh lima meter, sangat indah. Sering sekali delta menjadi lapangan kedua kami untuk bermain sepakbola. Adapun lautnya tampak biru muda, hingga sekitar dua ratus meter ke tengah laut barulah mulai tampak biru tua akibat faktor kedalaman dan banyaknya terumbu karang. (Insan, 2013:48 – 49)

Kutipan di atas menggambarkan laut yang berwarna biru sesuai warna aslinya dan belum tercemari berbagai polusi. Hal ini merepresentasikan bahwa laut di Pulau Buton masih terjaga keindahannya.

Setelah selesai, kami ke laut lagi untuk berenang, menyelam dan memandang indahnya terumbu karang dengan berbagai macam ikannya. Air lautnya sangat jernih. Dari permukaan laut kita dapat melihat terumbu karang. Indah sekali (Insan, 2013:129)

Dalam kutipan tersebut, tokoh Dayan mendeskripsikan keberadaan laut yang sangat jernih

sehingga Dayan dan teman-temannya bisa berenang, menyelam, dan memandang serta menikmati keindahan terumbu karang dan spesies yang ada di bawah laut.

Kondisi Terumbu Karang

Keberadaan terumbu karang yang masih terjaga keindahannya terepresentasi dalam novel *Pincalang* karya Idris Pasaribu, novel *Dari Rahim Ombak* karya Tison Sahabuddin Bungin, dan novel *Serdadu Anak Pantai* karya Laode Insan. Dalam novel *Pincalang*, keberadaan dan keindahan terumbu karang di Sumatera Utara dideskripsikan masih terjaga dengan baik. Selanjutnya, dalam novel *Dari Rahim Ombak*, keberadaan terumbu karang digambarkan masih terjaga keindahannya sebelum banyaknya pengeboman. Selain itu, dideskripsikan juga keberadaan terumbu karang yang kembali tumbuh setelah adanya konservasi terumbu karang. Dalam novel *Serdadu Anak Pantai*, keberadaan dan keindahan terumbu karang masih terjaga dengan baik di Pulau Buton. Gambaran-gambaran tersebut sebagaimana kutipan-kutipan berikut.

Berikut kutipan dalam novel *Pincalang* karya Idris Pasaribu.

Amat mengitari laut sekitar dengan perahunya. Dari beningnya airia bisa melihat karang-karang berwarna hijau. Amat menyelam dan dengan sigap ia memunguti lumut-lumut hijau itu, lalu memasukkannya ke dalam perahunya. Ia melakukan hal itu beberapa kali. Setelah itu, Amat menuju areal yang karangnya sudah memutih bersama perahunya. Amat memecah-mecah lumut itu dan menjatuhkannya ke bawah, mengenai karang-karang yang menunggu. Amat yakin seminggu kemudian lumut-lumut itu akan berkembang biak dengan cepat dan ikan kembali berkumpul di sana. Bertelur dan beranak pinak serta siap untuk ditangkap. (Pasaribu, 2012: 30)

Dalam kutipan tersebut, dideskripsikan keberadaan terumbu karang yang berwarna hijau. Selain itu, dideskripsikan tokoh Amat yang menjaga terumbu karang dengan membantu proses regenerasi ikan-ikan. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan terumbu karang masih terjaga dengan baik dan ikan-ikan yang hidup dapat dimanfaatkan sewajarnya.

Berikut kutipan tentang keberadaan terumbu karang di Pulau Bungin dalam novel *Dari Rahim Ombak*.

Pertama, kita menyadari betapa melimpah ruahnya kekayaan potensi sumber daya kelautan kita. Mulai dari aneka terumbu karang, berbagai spesies ikan dari jenis dan ukuran dengan segenap mata rantai kehidupan bawah laut. (Bungin, 2015: 89)

Kutipan tersebut menggambarkan tentang terumbu karang yang beraneka ragam serta berbagai spesies ikan yang ada di Pulau Bungin.

Teluk itu dikenal dengan sebutan teluk Anjul sebab dari sanalah ia bermandikan darah. Teluk itu selama ini dianggap celaka. Rupanya dari tempat celaka itu berkumpul segala jenis ikan mengitari karang-karang indah dari berbagai botol sampah. Rumah ikan buatan Anjul (Bungin, 2015: 267)

Dalam kutipan di atas, dideskripsikan keindahan terumbu karang yang merupakan hasil dari upaya konservasi yang telah dilakukan tokoh Anjul dengan berbagai tantangan dan ancaman yang diterimanya dari para pengebom yang sebelumnya belum memiliki kesadaran tentang pentingnya menjaga terumbu karang.

Mata rantai kehidupan baru telah terbentuk. Teluk itu seperti tidak menampung jumlah ikan yang berkumpul. Dari segi eksotisme, laut jernih teluk itu menyuguhkan pemandangan indah, aneka terumbu karang tersaji alami. Ikan warna-warni menari indah di celah karang. Dari segi kelimpahan, tak ada satu celah karangpun tiada ikan bersembunyi. Setiap lubang hardcoral terjulur kepala belut laut. Di atas karang, melayang ikan-ikan barakuda. Ikan baronang melintas dari celah padang lamun yang merimba. Kibasan sirip kumpulan baronang itu goyangkan padang lamun. Dari segi kepadatan, teluk Anjul laksana pengungsian sementara korban bencana alam (Bungin, 2015:269)

Kutipan tersebut menggambarkan keindahan terumbu karang hasil konservasi.

Berikut kutipan tentang keberadaan terumbu karang di Pulau Buton dalam novel *Serdadu Pantai*.

Setelah selesai, kami ke laut lagi untuk berenang, menyelam dan memandang indahnya terumbu karang dengan berbagai macam ikannya. Air lautnya sangat jernih. Dari permukaan laut kita dapat melihat terumbu karang. Indah sekali (Insan, 2013:129)

Dalam kutipan novel tersebut, tokoh Dayan menggambarkan keindahan terumbu karang dengan berbagai macam ikan yang berada di Pulau Buton.

Kondisi Sungai

Keberadaan sungai yang masih terjaga terepresentasi dalam novel *Qozan* karya Imogail Zam-zami Djalaluddin dan novel *Dari Baiat Cinta di Tanah Baduy* karya Uten Sutendy. Dalam novel *Qozan*, dideskripsikan keberadaan dan keindahan sungai yang masih terjaga baik di Desa Endu. Begitu juga dalam novel *Baiat Cinta di Tanah Baduy*, keberadaan sungai di Baduy digambarkan masih terjaga keindahannya. Deskripsi tersebut sebagaimana kutipan-kutipan berikut.

Berikut kutipan novel *Qozan* karya Imogail Zam-zami Djalaluddin.

Mari, kita melihat tepi sungai di antara gulungan ombak yang bergulung. Di sana, kita akan melihat lukisan yang sama, damai, tenteram, tenang, dan anggun. Di sana, tampak beberapa perahu nelayan yang sedang terayun-ayun diantakkan ombak kecil. Pemandangan tersebut membuat hati menjadi senang melihatnya. Nelayan-nelayan itu berkumpul seperti biasanya. Menyerupai sebuah perkampungan damai di atas permukaan air laut didirikan dengan pesona hati yang melayang-layang di atas singgasana khayal surga yang indah (Djalaludin, 2011: 170)

Dalam kutipan di atas, tokoh Qozan mendeskripsikan keberadaan sungai di Desa Endu yang membuat siapa pun yang melihatnya menjadi damai, tenteram, dan tenang. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan sungai tersebut masih terjaga baik dan belum terpolusi.

Berikut kutipan tentang keberadaan sungai di Baduy dalam novel *Baiat Cinta di Tanah Baduy*.

“Perkampungan Baduy diapit oleh dua sungai besar, Sungai Ciujung dan Cisimeut. Kedua sungai itu mempunyai banyak anak sungai yang melintasi perkampungan dan hutan. Kampung-kampung itu dipisah oleh anak sungai Ciujung dan Cisimeut. Air sungai-sungai itu jernih, terus mengalir, dan tak pernah mengering.” (halaman 16)

Kutipan tersebut menggambarkan keberadaan sungai di Baduy yang memiliki banyak anak sungai, airnya jernih dan terus mengalir serta tidak pernah mengering. Hal ini dapat disimpulkan bahwa keberadaan sungai di Baduy masih terjaga kealamiannya.

Kondisi Sawah

Keberadaan sawah/ladang direpresentasikan dalam cerpen *Ki Pawon* karya Heri Nurdiansyah dan novel *Baiat Cinta di Tanah Baduy* karya Uten Sutendy. Dalam cerpen *Ki Pawon*, keberadaan sawah/ladang di Jawa Barat awalnya indah dan terjaga dengan baik, namun setelah adanya pengeboran batu kapur, keindahan tersebut mulai luntur. Begitu juga, dalam novel *Baiat Cinta di Tanah Baduy*, keberadaan sawah di Baduy dideskripsikan masih terjaga dengan baik. Hal ini sebagaimana kutipan-kutipan berikut.

Aku yakin kalian pasti mulai membayangkan tentang alam desaku yang segar, asri, dan damai. Nuansa khas pedesaan nan elok memesonakan. Sawah menguning dan ladang hijau terbentang sejauh mata memandang. (Nurdiansyah, 2013: 87-88)

Kutipan di atas merupakan kutipan cerpen *Ki Pawon*. Dalam cerpen tersebut, dideskripsikan

keberadaan sawah yang menguning dan ladang hijau yang terbentang luas. Hal tersebut menunjukkan bahwa keberadaan sawah dan ladang di Jawa Barat indah dan memesonakan.

“Suten menatap jauh melewati jendela. Dilihatnya sawah membentang dan burung-burung bangau yang terbang hilir mudik di rerimbunan padi yang menghampar hijau. Parit-parit kecil tampak memasok aliran air ke sawah tanpa henti laksana sinar mentari yang secara terus menerus memancarkan kehidupan.” (Sutendy, 2015:halaman 6)

Sama halnya dengan kutipan sebelumnya, kutipan dalam novel ini pun menunjukkan keindahan sawah yang membentang luas dan rerimbunan padi yang menghampar hijau. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan dan keindahan sawah di Baduy masih terjaga baik.

Kondisi Hutan dan Flora dan Fauna

Kondisi hutan direpresentasikan dalam novel *Serdadu Pantai* karya Laode Insan, novel, *Ayat Suci yang Menari* karya Garina Adelia, dan novel *Baiat Cinta di Tanah Baduy* karya Uten Sutendy. Dalam novel *Serdadu Pantai*, keberadaan hutan di Pulau Buton masih terjaga dengan baik karena masih banyak hutan yang memiliki keragaman flora dan fauna. Selanjutnya, dalam novel *Ayat Suci yang Menari*, keberadaan hutan masih terjaga dengan baik sebelum maraknya pertambangan batu bara. Adapun, dalam novel *Baiat Cinta di Tanah Baduy*, keberadaan hutan masih asri dan alami serta luas dan memiliki keragaman flora dan fauna. Hal tersebut dideskripsikan dalam kutipan-kutipan berikut.

Berikut kutipan novel *Serdadu Pantai*.

Melewati jalan sepi dan kadang berliku, membelah hutan. Kabut tipis masih mengambang. Berbagai tanaman, ada jambu mete, pohon asam, pohon kapuk, tanaman palem yang bentuknya seperti kipas, semuanya tumbuh liar di hutan sepanjang jalan. Pemandangan itu akan hilang setelah kami bertemu dengan perkampungan lainnya. Namun, itu tidak lama karena kami kembali melewati jalan yang membelah hutan (Insan, 2013: 276).

Dalam kutipan di atas, digambarkan kekayaan dan keanekaragaman flora dan fauna yang dimiliki oleh hutan yang berada di Pulau Buton. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan hutan di Pulau Buton masih terjaga dengan baik.

Berikut kutipan tentang keberadaan hutan di Kalimantan Selatan dalam novel *Ayat Suci yang Menari*.

“Hutan ini sudah dikenal Neo sejak masih kanak-kanak. Baginya, dan juga bagi anak-anak yang hidup dan besar di daerah sekitar sini, hutan ini adalah taman bermain dan tempat bertualang yang menyenangkan. Hutan ini

dulu mengelilingi desa tempat tinggal Neo dan beberapa desa lain yang berdekatan dengan desanya.” (halaman 62)

“Dulu di hutan ini banyak sekali satwa liar yang hidup berdampingan secara alami. Satwa-watwa langka hidup berkelompok dalam habitatnya masing-masing.” (halaman 62)

Kutipan tersebut menggambarkan keberadaan hutan di Kalimantan Selatan sebelum maraknya penambangan batu bara. Awalnya hutan di sana terjaga dengan baik karena adanya keseimbangan ekosistem, yang ditunjukkan dengan adanya satwa liar yang hidup berdampingan secara alami dan hidup berkelompok dalam habitatnya masing-masing.

Berikut kutipan keberadaan hutan di Baduy dalam novel *Baiat Cinta di Tanah Baduy*.

“Desa ini memiliki pesona hutan perawan serta kaya dengan aneka jenis flora dan fauna. Desa Kanekes berbatasan dengan Desa Parakan, Desa Kebon Cau, dan Desa Karang Nunggal, Kecamatan Bojong Manik di sebelah Barat, Desa Karang Combang dan Desa Cilebang di sebelah Timur, dan Desa Cikadu Kecamatan Cijaku di sebelah Selatan. Sementara di Utara, Desa Kanekes berbatasan langsung dengan Desa Cisimeut, Desa Bojong Menteng dan Desa Nagayati, Kecamatan Leuwidamar.” (halaman 13)

Dalam kutipan tersebut, digambarkan keberadaan hutan yang masih asri dan alami dengan kekayaan aneka jenis flora dan fauna. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan hutan terjaga dengan baik.

Kondisi Lingkungan yang Mengalami Kerusakan

Kondisi Hutan

Kondisi hutan yang mengalami kerusakan direpresentasikan dalam cerpen *Jeritan Tengah Malam* karya Makhfud Ikhwan, novel *Baiat Cinta di Tanah Baduy* karya Uten Sutendy dan *Qozan* karya Imogail Zam Zami Djalaluddin. Kerusakan hutan yang digambarkan dalam ketiga prosa tersebut adalah akibat pendirian perumahan, pengeboran minyak, dan penebangan hutan. Hal ini sebagaimana kutipan-kutipan berikut.

“Aku menunjuk ke arah tebing. Telunjukku kuarahkan tepat ke lambung sebelah utara yang krowak oleh garukan ekskavator warna kuning. Watu sepur sudah jadi masa lalu. Separuh gerbongnya, dari arah ekor, telah runtuh beberapa tahun lalu. Sementara hutan jati rimbun di atasnya telah lebih dahulu digunduli.” (Ikhwan, 2016: 26)

Kutipan-kutipan cerpen *Jeritan Tengah Malam* ini menunjukkan perusakan hutan dengan cara penggundulan hutan jati yang sebelumnya rimbun karena pembangunan perumahan. Selain itu, akibat kerusakan hutan tersebut telah menyebabkan

kepunahan spesies, yaitu kera-kera yang sebelumnya ada dan tinggal di sana.

“Para tokoh masyarakat Baduy Luar juga marah besar tatkala mereka mendengar ada perusakan lingkungan hutan di wilayah Cijaje.” (Sutendy, 2015: 159)

“Kami mohon kepada pemerintah supaya meninjau ulang izin pengeboran minyak di wilayah tanah Baduy dan Ujung Kulon. Kalau bisa, benar-benar dihentikan, karena berdampak serius kepada keutuhan dan keseimbangan ekosistem hutan.” (Sutendy, 2015:168)

Dalam kutipan-kutipan di atas, digambarkan bahwa pengeboran minyak di tanah Baduy dan Ujung Kulon telah mengganggu dan merusak keutuhan dan keseimbangan ekosistem hutan..

Kondisi Lembah

Kondisi lembah yang mengalami kerusakan direpresentasikan dalam novel *Baiat Cinta di Tanah Baduy* karya Uten Sutendy. Dalam novel tersebut, kerusakan lembah dan gunung yang terjadi di Baduy, Provinsi Banten akibat pengeboran minyak secara eksploratif oleh perusahaan swasta yang bekerja sama dengan perusahaan asing dan didukung oknum pemerintah daerah.. Hal tersebut direpresentasikan dalam kutipan berikut.

“Bukit-bukit kecil sekitar lokasi harus dipugar, dirobohkan, diambil tanahnya untuk menimbun lembah agar lokasi itu benar-benar bisa rata” (Sutendy, 2015: 153)

“Hampanan huma yang subur dengan berbagai macam tumbuhan liar, terkelupas hingga rumput dan pepohonan di atasnya tertimbun tanah. Alat-alat berat itu bergerak memugar bukit yang berdiri tegak dan mengurug lembah yang dibawahnya mengalir mata air dari pegunungan.” (Sutendy, 2015:154)

Kutipan-kutipan di atas menunjukkan kondisi lembah yang menjadi rata akibat ditimbun oleh tanah yang diambil dari bukit yang dipugar dan dirobohkan menggunakan alat-alat berat.

“Hampanan huma yang subur dengan berbagai macam tumbuhan liar, terkelupas hingga rumput dan pepohonan di atasnya tertimbun tanah. Alat-alat berat itu bergerak memugar bukit yang berdiri tegak dan mengurug lembah yang dibawahnya mengalir mata air dari pegunungan.” (halaman 154)

Kutipan tersebut menunjukkan perusakan bukit dan lembah dengan memugar bukit dan mengurug lembah dengan menggunakan alat-alat berat yang mengakibatkan akses mata air terganggu.

Kondisi Bukit

Kondisi buki yang mengalami kerusakan direpresentasikan dalam novel *Baiat Cinta di Tanah Baduy* dan cerpen *Ki Pawon*. Perusakan bukit dilakukan untuk kepentingan pihak perusahaan (lokal

dan asing) untuk mengeruk sumber daya alam. Hal ini dibuktikan dalam kutipan-kutipan berikut.

Dalam cerpen *Ki Pawon*, perusakan bukit digambarkan dalam kutipan berikut.

“Aku jadi ingat kejadian semingguyang lalu. Separuh Pasir Tanjung telah dirusak dan dihancurkan, termasuk salah satu gua yang ada di puncaknya. Ini dilakukan olehku dan para penambang batu kapur lainnya. Secara sporadis bongkahan-bongkahan batu gamping di dalam gua itu kuhancurkan dengan dinamit, tanpa melihat adanya nilai sejarah dan budaya purba yang dikandungnya. Oh, aku menyesal. Sungguh, aku memang tak tahu-menahu akan hal itu.” (halam 95)

Frasa *PasirTanjung* dalam kutipan di atas merupakan frasa bahasa Sunda yang berarti *Bukit Tanjung*. Kutipan tersebut menunjukkan perusakan bukit dan gua oleh para penambang batu kapur dengan menggunakan dinamit

“Datanglah ke desaku sekarang! Bersiaplah melupakan bayangan kalian tentang desaku yang elok dan memesona itu. Relakanlah bayangan kalian tertiuap hembusan angin yang bercampur dengan pekatnya debu-debu batu kapur atau bahkan tercabik-cabik oleh pongahnya tangan bercakar bulldozer backhoe, seperti tercabik-cabiknya bongkahan-bongkahan batu kapur di bukit-bukit karst itu. Lihatlah pemandangan yang ada dan cermatilah adanya. Sesekali kalian akan memperoleh sensasi ketegangan luar biasa, ketika melihat para penambang batu kapur tradisional serta merta tiada ragu memanjat dan bergelantungan di sisi tebing terjal dan rapuh itu. Demi upah tiga puluh ribu rupiah. Tak ada yang menjamin keselamatannya. Mereka hanya bergantung pada tali tambang yang dililitkan ke badan sekadarnya. Tangannya memegang linggis yang mereka fungsikan untuk mencongkel kepingan-kepingan batu kapur. Mereka seakan tak mau kalah berpacu dengan bulldozer backhoe tadi.”(hal. 96–97)

Kutipan cerpen *Ki Pawon* tersebut, menggambarkan perusakan bukit dan karst untuk penambangan batu kapur yang tidak hanya menggunakan peralatan modern seperti mesin bulldozer backhoe, tetapi juga peralatan tradisional seperti linggis (sepotong besi yang tajam ujungnya dan digunakan untuk menggali tanah yang keras, membelah batu, dsb) atau perejang. Perusakan bukit ini dilakukan tidak hanya oleh perusahaan, tetapi juga oknum masyarakat yang tidak memiliki kesadaran lingkungan. Hal ini mengakibatkan keindahan desa tersebut sudah tiada lagi.

Selain itu, perusakan bukit ditunjukkan pula dalam beberapa kutipan novel *Baiat Cinta di Tanah Baduy* yang dibuktikan dalam kutipan berikut.

“Bukit-bukit kecil sekitar lokasi harus dipugar, dirobokkan, diambil tanahnya untuk menimbun lembah agar lokasi itu benar-benar bisa rata”(halaman 153)

“Hampan huma yang subur dengan berbagai macam tumbuhan liar, terkelupas hingga rumput dan pepohonan di atasnya tertimbun tanah. Alat-alat berat itu bergerak memugar bukit yang berdiri tegak dan mengurung lembah yang dibawahnya mengalir mata air dari pegunungan.”(halaman 154)

Dalam kutipan-kutipan tersebut, digambarkan bahwa perusakan bukit di Baduy (Banten) dengan cara dipugar dan dirobokkan dengan menggunakan alat-alat berat untuk praktik pengeboran minyak secara eksploratif

Kondisi Sungai

Kondisi sungai yang mengalami kerusakan direpresentasikan dalam cerpen *Lais*, *Pudarnya Impian Uma*, dan novel *Baiat Cinta di Tanah Baduy*. Kerusakansungaidideskripsikan dengan kondisi sungai yang sudah tidak bening dan bau akibat pencemaran dari berbagai limbah pabrik, limbah batu bara, dan limbah air raksa. Hal ini sebagaimana dideskripsikan dalam kutipan-kutipan berikut.

“Kedalaman sayatan dan aliran darahatau nanahnya mungkin seperti parit di pesawahan di belakang kampung yang dialiri limbah kimia keras bermacam-macam pabrik yang membuat pohon-pohon yang terkena aliran itu meranggas, dan padi di sawah mati.” (hal. 154)

“... Juga limbah bermacam pabrik yang membuat air sungai berwarna-warni...” (hal. 153)

Kutipan-kutipan di atas merupakan kutipan cerpen *Lais*. Kutipan tersebut menggambarkan kondisi sungai yang sudah tidak bening lagi karena limbah kimia dari berbagai pabrik.

Berikut kutipan cerpen *Pudarnya Impian Uma*’.

“Ke hadapan sungai yang tak lagibening, Aku menggugat. Mengapa Ia tega membiarkan mereka melupakan kisahnya, hingga Uma’ harus memudarkan impian-impian itu?” (hal. 213)

“Suara kapal tongkang batu bara tiba-tiba mengusik aktivitas bersantapku. Dengan sisa nasi yang terkunyah, kutuju sungai di belakang rumah. Segera pandanganku dipenuhi oleh bongkahan-bongkahan hitam menggunung yang berlalu santai pada permukaan sungai.” (hal. 217)

Kutipan di atas menunjukkan kondisi Sungai Martapura di Pulau Kalimantan Selatan yang sudah tercemar bongkahan-bongkahan hitam (batubara) yang akibat penambangan batu bara.

Berikut kutipan novel *Baiat Cinta di Tanah Baduy*.

“Penambangan emas liar terusberjalan di lembah dan bukit-bukit sekitar Gunung Halimun hingga Sungai Cibareno menjadi kotor dan bau terkena limbah air raksa. Padahal, air sungai itu mengalir ke daerah sekitar

Cisungsang, Cibeber, Cikotok, hingga ke daerah-daerah kawasan Banten Kidul.”(halaman 169)

Kutipan tersebut mendeskripsikan keberadaan Sungai Cibareno di Provinsi Banten yang tercemari limbah air raksa akibat penambangan emas liar.

Kondisi Terumbu Karang

Kerusakan terumbu karang direpresentasikan dalam novel *Dari Rahim Ombak* karya Tison Sahabudin Bungin. Novel tersebut menggambarkan kerusakan terumbu karang di Pulau Bungin karena pengeboman yang dilakukan oleh beberapa masyarakat Pulau Bungin yang berprofesi sebagai pengebom. Hal ini mengakibatkan kelangkaan dan kepunahan ikan-ikan dan biota lainnya yang secara otomatis berdampak pada mata pencaharian masyarakat Pulau Bungin yang sebagian besar adalah nelayan. Hal tersebut ditunjukkan dalam kutipan-kutipan berikut.

“... Dari kejauhan sudah terdengar suara bom bersahutan seperti sebuah invasi perang untuk melumpuhkan suatu kawasan dalam perang frontal. Laksana gelembung udara raksasa yang pecah di permukaan air laut dan menyebabkan tsunami dahsyat, seperti itulah air laut membuncah tinggi dibangunkan ledakan bom dengan 3 kg. Sekali meledak, mampu memporak-porandakan 10 meter persegi karang hingga ke akar-akarnya.” (halaman 53–54)

Kutipan tersebut menggambarkan kondisi terumbu karang yang porak poranda hingga ke akar-akarnya akibat pengeboman.

“... Anjul yang kian bersemangat mencari berbagai metode penumbuhan karang. Sebab katanya kerusakan karang di Pulau Bungin darurat.” (halaman 166)

“... Saya optimis jika sudah timbul kesadaran kolektif maka kerusakan alam akan dibawa dalam rapat terbuka desa.” (halaman 171)

Kutipan-kutipan di atas mendeskripsikan kerusakan terumbu karang di Pulau Bungin dalam kondisi yang parah.

Kondisi Pepohonan dan Tumbuhan

Kerusakan pepohonan dan tumbuhan direpresntasikan dalam cerpen *Lais* dan novel *Baiat Cinta di Tanah Baduy*. Kedua prosa tersebut mendeskripsikan kondisi pepohonan dan tumbuhan yang kering, rusak, dan mati akibat limbah kimia dari berbagai pabrik (cerpen *Lais*) dan pengeboman minyak (novel *Baiat Cinta di Tanah Baduy*). Hal ini digambarkan dalam kuti-an-kutipan berikut.

Berikut adalah kutipan dalam cerpen *Lais*.

“Kedalaman sayatan dan aliran darah atau nanahnya mungkin seperti parit di pesawahan di belakang kampung yang dialiri limbah kimia keras bermacam-macam pabrik

yang membuat pohon-pohon yang terkena aliran itu meranggas, dan padi di sawah mati.” (hal. 154)

“Ya, dalam dan panjangnya sayatan luka itu bisa kubandingkan dengan parit berisi air limbah yang mematikan pohon-pohon yang semestinya tumbuh.” (hal. 154)

Kutipan-kutipan di atas menunjukkan kondisi pepohonan dan tumbuhan yang rusak karena limbah kimia dari berbagai pabrik. Kondisi tersebut dideskripsikan dengan pepohonan dan tumbuhan yang mengering dan mati karena limbah bahan kimia.

Berikut kutipan novel *Baiat Cinta di Tanah Baduy*.

“Hampan huma yang subur dengan berbagai macam tumbuhan liar, terkelupas hingga rumput dan pepohonan di atasnya tertimbun tanah. Alat-alat berat itu bergerak memugar bukit yang berdiri tegak dan mengurung lembah yang dibawahnya mengalir mata air dari pegunungan.”(halaman 154)

Kutipan tersebut merepresentasikan keberadaan pepohonan dan tumbuhan yang terkelupas/tercerabut dari akar-akarnya karena dirusak oleh manusia melalui alat-alat berat.

Kepunahan Spesies Tertentu

Kepunahan spesies tertentu direpresentasikan dalam novel *Dari Rahim Ombak* karya Tison Sahabuddin Bungin, cerpen *Jeritan Tengah Malam* karya Makhfud Ikhwan, dan novel *Ayat Suci yang Menari* karya Garina Adelia. Kepenuhan spesies dalam prosa-prosa tersebut meliputi kepunahan ikan di Pulau Bungin, kepunahan Kera di Pulau Jawa, dan kepunahan satwa liar di Kalimantan Selatan. Hal tersebut sebagaimana analisis berikut.

Kepunahan Ikan

Kepunahan ikan dideskripsikan dalam novel *Dari Rahim Ombak* karya Tison Sahabuddin Bungin. Kepunahan ikan di Pulau Bungin disebabkan oleh pengeboman terumbu karang yang dilakukan oleh beberapa masyarakat Pulau Bungin yang belum memiliki kesadaran akan pentingnya terumbu karang sebagai habitat spesies ikan. Hal ini sebagaimana kutipan berikut.

“Dari semua peristiwa tragis. Semua bermula karena ikan sudah tidak ada..”(Bungin, 2015: 262)

“Di kalangan penjaring dan pemancing juga berawal karena sudah tidak ada ikan. Rebutan lahan tangkap dipicu menurunnya bahkan tidak ada ikan diperoleh..”(Bungin, 2015:262)

Kutipan-kutipan tersebut menunjukkan bahwa kepunahan ikan-ikan yang ada di laut karena kerusakan dan kehancuran terumbu karang di Pulau

Bungin. Hal ini berdampak terhadap mata pencaharian dan keberlangsungan hidup masyarakat di Pulau Bungin yang sebagian besar adalah nelayan.

“Bukan karena dia. Karena karang sudah tidak ada. Ikan sudah tidak ada..” (Bungin, 2015: 325)

Kutipan ini menunjukkan secara jelas bahwa kelangkaan dan ketiadaan ikan karena terumbu karang sudah rusak dan punah akibat pengeboman.

Kepunahan Kera

Kepunahan kera direpresentasikan dalam cerpen *Jeritan Tengah Malam* karya Makhfud Ikhwan. Kepunahan kera yang terjadi Pulau Jawa karena adanya penggundulan hutan jati untuk pembangunan perumahan. Hal tersebut sesuai kutipan berikut.

Aku menjumpit dagu anakku. “Yayan, monyet-monyet itu sudah tak ada, Tuh, lihat!” (halaman 25 – 26)

“Tebing yang jadi rumah mereka (monyet-monyet) sudah habis, dikeruk dibuat semen.” (hal. 26)

Dalam kutipan tersebut, digambarkan bahwa spesies kera sudah tidak ada lagi karena rumah mereka sudah dikeruk untuk pembangunan perumahan.

Kepunahan Satwa Liar

Kepunahan satwa liar direpresentasikan dalam novel *Ayat Suci yang Menari* karya Garina Adelia. Kepunahan satwa liar diakibatkan oleh proyek pengeboran batu bara di Kalimantan Selatan seperti pada kutipan berikut.

“Dulu di hutan ini banyak sekali satwa liar yang hidup berdampingan secara alami. Satwa-watwa langka hidup berkelompok dalam habitatnya masing-masing.” (halaman 62)

Kutipan ini mendeskripsikan bahwa sebelum maraknya proyek pengeboran batu bara, satwa liar hidup berkelompok dalam habitatnya. Hal ini menunjukkan bahwa satwa liar di hutan Kalimantan Selatan sudah mengalami kepunahan.

SIMPULAN

Keberadaan lingkungan, baik yang masih terjaga dengan baik maupun yang mengalami kerusakan, serta kepunahan beberapa spesies tertentu terepresentasi dalam prosa Indonesia rentang waktu 2011–2016. Di antaranya pada prosa-prosa Indonesia yang dibahas di atas. Keberadaan lingkungan yang masih terjaga dengan baik meliputi keberadaan laut, pantai, terumbu karang, sungai, sawah, hutan, serta flora dan fauna. Adapun keberadaan lingkungan yang mengalami kerusakan di antaranya kerusakan hutan,

lembah, bukit, terumbu karang, sungai, serta pepohonan dan tumbuhan. Selanjutnya kepunahan spesies terdiri atas kepunahan ikan, kera, dan satwa liar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelia, Garina. 2014. *Ayat Suci yang Menari*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Bungin, Tison Sahabuddin. 2015. *Dari Rahim Ombak*. Bogor: CV. Erzatama Karya Abadi.
- Djalaludin, Imogail Zam-zami. 2011. *Qozan*. Jakarta: Republika.
- Garrard, Greg. 2004. *Ecocriticism*. London and New York: Routledge.
- Glothfelty, C dan H. Froom (eds.). 1996. *The Ecocriticism Reader: Landmarks in Literary Ecology*. London: University of Goergia Press.
- Harsono, Siswo, 2008. Jurnal Ekokritik: "Kritik Sastra Berwawasan Lingkungan" Semarang: Undip. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/kajiiansastra/article/view/2702/pdf>. Diunduh pada tanggal 30 Mei 2016.
- Ikhwan, Makhfud. 2016. *Kumpulan Cerpen Belajar Mencintai Kambing*. Yogyakarta: Buku Mojok.
- Insan, Laode. 2013. *Serdadu Pantai*. Jakarta: Noura Books.
- Kerridge, R dan N. Sammells (eds.). 1998. *Writing the Environment*. London: Zed Books.
- Pasaribu, Idris. 2012. *Pincalang*. Salsabila Pustaka Al-Kautsar.
- Sutendy, Uten. 2015. *Baiat Cinta di Tanah Baduy*. PT Adhi Kreasi Pratama Komunikasi
- Wellek, Rene dan Austin Warren. 1989. *Teori Kesusastraan*. Alih bahasa oleh Melani Budianta. Jakarta: Gramedia.



Pembelajaran Menulis Perspektif Psychowriting: Pendekatan Multidisipliner dalam Studi Bahasa dan Sastra

Syamsul Sodik¹, Slamet Setiawan², Yuni Pratiwi³

¹Jurusan Bahasa dan Sastra Indonesia, Universitas Negeri Surabaya

²Jurusan Bahasa dan Sastra Inggris, Universitas Negeri Surabaya

³Jurusan Sastra Indonesia, Universitas Negeri Malang

ABSTRACT

During this writing is widely viewed from various perspectives, both fragmentary and/or integrative (mono-disciplinary studies), interdisciplinary studies, and multidisciplinary studies. In this article, there are psychowriting writing practice writing in Department of Language and Literature of Indonesia, University of Surabaya. Based on the results of the study, it was found that psychowriting based writing learning improves students' writing ability, improves students' writing effectiveness, and improves the understanding of student personality psychology.

Key Words: Psychowriting, personality psychology, learning writing

1. PENDAHULUAN

Menulis merupakan hal yang urgen dalam konteks akademis. Karena itu, dalam konteks Islam, sahabat Ali pernah mengungkapkan “Ikatlah ilmu dengan menulisnya”. Dalam konteks filsafat, Sartre memfilosofikan bahwa “menulis adalah pergerakan”. Dalam konteks psikologi, Freud menandakan “tulisan adalah proyeksi/sublimasi seseorang”. Dalam konteks sastra, Budi Darma menandakan bahwa “tulisan adalah obsesi”. Itulah kehebatan dari menulis. Semua bidang tampaknya tak bisa lepas dari apa itu menulis.

Seseorang dianggap akademis tatkala karyanya dalam bentuk tulisan, baik jurnal, buku, penelitian banyak dipublish. Logikanya, semakin banyak seseorang menghasilkan tulisan, semakin akademis pula orang tersebut. Meskipun, di sisi lain, semakin banyak karya merupakan parameter kredibilitas seseorang dianggap akademis atau tidak. Sebagaimana diketahui, kasus tentang *plagiarism* ataupun *ghostwriter* tidak luput dari sisi lain dunia tulis menulis. Diakui atau tidak, kasus plagiarism di Indonesia juga bukanlah hal yang remeh-temeh. Berdasarkan survei media, kalangan akademisi di Indonesia yang pernah diduga melakukan plagiarism, yakni mahasiswa (mahasiswa jiplak milik mahasiswa), dosen (dosen jiplak milik dosen, dosen jiplak milik mahasiswa), profesor, bahkan sampai level menteri (*Tempo, Kompas*).

Menulis memang bukanlah perkara yang mudah, tapi juga bukan masalah yang sulit. Banyak kendala yang dihadapi tatkala seseorang menulis, mulai dari tahap pramenulis (*prewriting*), proses menulis (*writing process*), sampai pascamenulis (*postwriting*). Beberapa peneliti, misal Suparno (2007) Yulianto (2008) menunjukkan bahwa

rendahnya mutu kepenulisan disebabkan oleh faktor ketidaksukaan kalangan akademisi pada menulis. Dalam konteks mahasiswa, terdapat tiga hal utama yang melandasi masalah dalam menulis, yakni (1) minat yang kurang maksimal dari mahasiswa; (2) pengajar yang kurang motivatif dan atraktif; dan (3) lingkungan yang tidak mendukung. Bisa jadi, asumsi Swander, Leahly, & Cantrell (2007:15) yang menarasikan bahwa “writing cannot be taught” (menulis tidak dapat diajarkan). Karena itu, pesimisme terkadang berkecambah dalam otak dan itulah yang membelenggu seseorang untuk menulis dengan maksimal.

Studi dalam meningkatkan kemampuan menulis pun telah banyak dilakukan, baik fokus pada menulis, misal William & Takkaku (2011) yang memberikan terobosan mentoring dalam menulis; Kirkpatrick & Klein (2016) menawarkan pembelajaran menulis berbasis internet. Selain itu, menulis yang dikaitkan dengan keterampilan berbahasa (mendengarkan, membaca, berbicara, dan menulis) dalam konteks *integrative language and learning*. Misal saja, tulisan Mmela (2006) yang mengaitkan keempat keterampilan berbahasa dengan literasi.

Diakui atau tidak, Indonesia masih ‘berjalan’ untuk masalah kepenulisan (Ahmadi, 2012; 2014; 2015). Hal ini bisa dilihat dari jurnal yang terindeks Scopus, Indonesia tahun 2016 baru memiliki 20-an jurnal, sedangkan Singapura dan Malaysia sekitar 50-an. Mengapa kita masih tertinggal dengan ‘tetangga sebelah’? Jawaban yang *apoligia*, karena kita memang bangsa yang masih muda dibanding dengan ‘tetangga sebelah’; karena strateginya yang kurang optimal? Karena pengajarnya kurang optimal; ataukah lingkungan yang kurang optimal? Namun, hal itu bukan sebuah alasan kita ketinggalan dengan

bangsa lain. Untuk itu, dalam tulisan ini ditawarkan studi interdisipliner antar menulis dan psikologi.. Penyandingan psikologi dan menulis ini dilatarbelakangi oleh faktor (1) masih minimnya (bahkan belum ada) tulisan/studi tentang psikologi menulis di Indonesia dan (2) mencoba mengawinkan antara psikologi dan menulis sebab keduanya saling berhubungan, *visa versa*.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Psychowiting

Menulis bukanlah ilmu yang sejenis dengan Matematika, Fisika, ataupun Kimia. Tentu, dalam konteks ini dihubungkan dengan core kesemua bidang. Matematika, Fisika, dan Kimia, sebagaimana yang kita ketahui berkait dengan dunia yang penuh 'perhitungan dan angka'. Namun, dalam menulis, kita akan dilibatkan dalam dunia proses mental. Proses mental untuk menghasilkan sebuah tulisan, mulai dari pikiran yang dituangkan dalam bentuk *script*. Proses mental itulah yang tidak bisa dilepaskan dari psikologi sebab menulis tidak lepas dari psikologi yang berkait erat dengan *psyche* (jiwa). Psikologi menyumbangkan ilmunya untuk bahasa (menulis) dan bahasa (menulis) menyumbangkan ilmunya untuk psikologi. Itulah yang disebut *psychowriting* (Syamsul, Kamidjan, & Anas, 2016a;2016b).

Manusia adalah *homosymbolicum*, makhluk yang menciptakan simbol dan hidup dalam dunia simbol. Manusia dalam menuangkan simbol, ide, dan gagasan yang muncul dari pikiran, salah satunya melalui tulisan. Keduanya merupakan hal yang sama dan saling berkait. Karena itu, menulis adalah konkretisasi dari berpikir (Kellogg, 1994:14). Melalui pikiran yang dikonkretkan itu kita bisa memahami tulisan seseorang bagaimana cara berpikirnya. Hal tersebut tidak lepas dari esensi manusia yang merupakan *homo scriptor*, makhluk yang menciptakan tulisan dan hidup dalam dunia tulisan.

Dunia psikologi memang memberikan sumbangsih yang sangat besar dalam dunia tulis menulis. Seseorang tidak akan pernah bisa berhasil menulis dengan bagus jika ia tidak memiliki hasrat yang bagus pula. Bahkan, dalam konteks kepenulisan, seseorang yang lagi 'menabung', bisa mendapatkan ide yang bagus dan cemerlang. Karena itu, pekerjaan menulis tidak sama dengan mengerjakan Matematika. Ada pula penulis yang baru bisa menulis tatkala mereka nyantai di warung

kopi dan dengan minat yang optimal. Dengan begitu, lahirlah tulisan di tempat tersebut.

2.2 Tipologi Kepribadian

Eksistensialisme

Eksistensialisme sebagai psikologi sebenarnya tidak lepas dari pengaruh filsafat eksistensialisme. Filsafat eksistensialisme merupakan filsafat yang mengada. Karena itu, filsafat ini merupakan filsafat tindakan, bukan filsafat yang di awang-awang. Filsafat eksistensialisme menentang pemikiran Rene Descartes yang menyatakan *cogito ergo sum* (saya berpikir, saya ada). Dalam pandangan eksistensialisme, mereka menyatakan dengan lantang *sum cogito ergo* (saya ada, saya berpikir). Sebagai sebuah filsafat, eksistensialisme dianggap sebagai filsafat yang radikal sebab aliran ini memiliki paham yang ekstrim tentang eksistensi manusia yang mengada di muka bumi.

Ide besar yang diusung oleh filsafat eksistensialisme, yakni (1) pemikiran manusia hendaknya bertitik tolak dan mempertahankan antitesis subjek dan objek. Manusia sebagai subjek tidak menjadi objek pemikiran. Manusia sebagai subjek tidak dapat menjadi objek penyelidikan dan manipulasi praktis seperti yang dibuat oleh kaum rasionalis. Kaum eksistensialis menolak pula pandangan ilmiah tentang manusia yang dijadikan sebagai titik personal dan (b) kebebasan berarti manusia tidak lagi menjadi objek yang dibentuk di bahwa pengaruh keniscayaan dan alam sosial. Manusia membentuk dirinya dengan tindakan dan perbuatannya. Seorang manusia bebas mengambil tanggung jawab atas apa yang telah ia perbuat dan tidak membenarkan dirinya berdasarkan hal-hal yang ada di sekitarnya. Karena itu, manusia bertanggung jawab atas segala sesuatu yang terjadi dalam sejarah (Bagus, 2005:186). Karena itu, filsafat ini memiliki konsepsi keakuan yang tinggi.

Eksistensialisme berkembang pada abad XX di Perancis dan di Jerman (Lavine, 2003:9). Eksistensialisme sebagai sebuah filsafat sebenarnya tidak lepas dari reaksi materialisme dan idealisme (Drijakara, 1979:57; Leahly 1985:54). Pandangan materialisme dan idealisme terlalu ekstrim dalam memandang manusia. Materialisme memandang sudut bawah manusia dan menganggap sudut tersebut sebagai suatu keseluruhan. Adapun idealisme memandang sudut atas manusia dan menganggap bahwa aspek tersebut sebagai keseluruhan manusia. eksistensialisme sebagai filsafat ternyata memang agak berbeda dengan filsafat-filsafat yang lain.

Eksistensialisme tidak pernah menjadi suatu aliran ataupun gerakan. Lebih tepatnya terdapat kemiripan keluarga di antara pemikir-pemikir eksistensial dalam hal permasalahan-permasalahan yang mereka ajukan dan bagaimana mereka melihat kedudukan mereka dalam alam semesta (Smith & Raeper, 2000:76). Hal tersebut sejalan dengan pandangan Hassan (1992:1) yang menyatakan bahwa orang mengalami kesukaran untuk mendefinisikan eksistensialisme dengan satu perumusan saja sebab filsuf-filsuf yang digolongkan ke dalamnya atau yang menyebut dirinya sebagai eksistensialis menunjukkan perbedaan anggapan eksistensi itu sendiri. Satu-satunya hal yang sama di antara mereka adalah kesepakatan bahwa filsafat harus bertitik tolak pada manusia konkret, yaitu manusia sebagai eksistensi dan sehubungan dengan titik tolak ini mereka berpendapat bagi manusia, eksistensi mendahului esensi.

2.3 Psikologi Eksistensial dan Strategi Menulis

Esensi dari psikologi eksistensial yakni manusia bergantung pada dirinya sendiri. Karena itu, ketika seseorang sukses, kesuksesannya tersebut karena dia menginginkan sukses. Jika ada seseorang yang tidak sukses dalam hidup dan dia mengambinghitamkan orang lain, sebenarnya orang tersebut salah besar jika ditinjau dari perspektif psikologi eksistensial. Kesuksesan kita, kegagalan kita, dan kepiawaian kita semuanya tergantung dari diri kita sendiri, bukan orang lain. Kita adalah seorang subjek bukan objek.

Dalam konteks itu, psikologi eksistensial memandang, kegagalan saya untuk menulis merupakan kegagalan yang saya sebabkan sendiri. Bukan kegagalan yang disebabkan oleh orang lain. Jika demikian, rasa tanggung jawab terletak pada diri kita sendiri, bukan orang lain. Kesuksesan dan kegagalan sepenuhnya tanggung jawab kita sendiri.

Seorang penulis yang berpaham (filsafat) eksistensialisme, J.P. Sartre, memiliki nama besar karena keeksistensialismeannya tersebut. Ia tidak ingin banyak bergantung pada orang lain dalam dunia tulis-menulis. Ia memang berusaha menjadi manusia yang mengada. Kesuksesannya dalam menulis adalah karena dia menginginkan dirinya sukses dalam menulis bukan karena orang lain.

2.4 Behaviorisme

Jika seorang anak hidup dengan kritik, ia akan belajar menghukumnya

Jika seorang anak hidup dengan permusuhan, ia akan belajar untuk berkelahi

Jika seorang anak hidup dengan ejekan, ia akan belajar untuk malu

Jika seorang anak hidup dengan rasa malu, ia akan belajar untuk merasa salah

Jika seorang anak hidup dengan toleransi, ia akan belajar untuk bersabar

Jika seorang anak hidup dengan dorongan, ia akan belajar percaya diri

Jika seorang anak hidup dengan pujian, ia akan belajar menghargai

Jika seorang anak hidup dengan jujur, ia akan belajar menjadi adil

Jika seorang anak hidup dengan rasa aman, dia belajar untuk mempunyai keyakinan

Jika seorang anak hidup dengan persetujuan, ia akan belajar untuk menyukai diri sendiri

Jika seorang anak hidup dengan persahabatan, ia akan belajar mencari cinta di dunia

Sajak karya Dorothy L. Nolte (Poduska, 2000) tersebut mengungkapkan ciri behaviorisme. Jika eksistensialisme lebih mengedepankan faktor internal; kedirian, keakuan, dan kesubjekan sebagai pembentuk kesuksesan ataupun ketidaksuksesan, behaviorisme berkebalikan. Dalam pandangan behaviorisme, faktor yang memegang peranan penting dalam *psike* (jiwa) manusia adalah lingkungan. Pengondisian-pengondisian yang dimunculkan oleh faktor eksternal adalah faktor utama yang menentukan *psike* seseorang.

Behaviorisme –yang dipelopori oleh J.B. Watson –sebagai salah satu cabang psikologi berusaha mengusung hal-hal yang lebih konkret karena berkaitan dengan keterukuran. Jika sesuatu tidak dapat diukur secara konkret dan real, hal tersebut sulit untuk dipertanggungjawabkan. Selain itu, kadar validitasnya rendah. Karena itu, para tokoh behaviorisme lebih mengedepankan keterukuran dan kekonkretan. Memang, inilah salah satu ciri pembeda (distingsi) antara behaviorisme dengan bidang psikologi yang lain, misal eksistensial, psikoanalisis, dan humanistik.

Tokoh behaviorisme, B.F. Skinner, memunculkan istilah pengondisian operan (*operan conditioning*). Dalam hal ini ada dua aspek, yakni responden dan operan. Tingkah laku responden adalah suatu respon yang spesifik yang ditimbulkan oleh stimulus yang dikenal. Stimulus tersebut selalu mendahului respon. Contoh konkret, responden menyempitkan pupil mata untuk mengurangi stimulasi cahaya, responden mengeluarkan air liur ketika melihat makanan. Pada tahapan selanjutnya, Ivan Pavlov memunculkan istilah pengondisian klasik (*classical conditioning*) yang menggunakan

percobaan anjing untuk penelitian. ketika ada makanan, anjing tersebut mengeluarkan air liur (Koswara, 1991:78). Kajian model behaviorisme ini beberapa mendapat kritikan sebab menyamakan manusia dengan binatang. Istilah pengoperan kondisi dan stimulus respon merupakan sumbangan dari dunia behaviorisme. Dalam konteks stimulus respon, seseorang akan cenderung mengulangi tingkah laku yang ada penghargaan (*reward*) dan tidak mengulangi tingkah laku yang menndapatkan hukuman (*punishment*).

2.5 Psikologi Behaviorisme dan Strategi Menulis

Jika Anda ingin pandai menulis, berkumpullah dan bertemanlah dengan orang-orang yang pandai menulis. Melalui mereka, Anda akan terpengaruh untuk lebih mumpuni menulis sebab lingkunganlah yang membuat dan membentuk Anda menjadi pandai menulis. Berawal dari titik nol (*from zero*) menuju ke pahlawan (*to hero*) yang pandai menulis.

Simaklah mengapa anak-anak yang ikut komunitas menulis, ia lebih cepat pandai menulis sebab ia hidup di lingkungan orang-orang yang tangkas menulis. Tiap hari diajarkan dan belajar tentang tulis menulis. Lama-kelamaan, gesekan-gesekan tersebut membuat dia mumpuni menulis. Karena itu, tidak salah pepatah yang mengungkapkan tetesan air lama-kelamaan bisa melubangi batu yang besar.

Fenomena pengaruh lingkungan terhadap prestasi menulis tampak sangat kental dalam komunitas penulisan. Simak saja orang-orang yang memang ikut komunitas menulis, kursus menulis, dan aliansi menulis. Mereka lebih optimal dalam menulis sebab ada guru/tutor yang memberikan pengarahan kaitannya tentang menulis.

2.6 Psikoanalisis

Psikoanalisis sebagai -isme dari psikologi merupakan -isme yang paling tua di antara -isme psikologi behavioral, humanistik, ataupun holistik. Psikoanalisis pada hakikatnya merupakan -isme psikologi yang mengarahkan pemahaman, penyembuhan, dan pencegahan penyakit mental dengan metode asosiasi bebas (Koswara, 1990:9; Caplin, 2009:394). Psikoanalisis merupakan psikologi yang menentang psikologi tradisional yang selama ini cenderung berkuat pada alam kesadaran (*consciousness*). Padahal, dalam pandangan Freud, psikologi sebenarnya lebih mengarah pada ketidaksadaran (*uncounciusness*) sebab struktur kepribadian manusia ibarat gunung es yang berada di tengah lautan. Puncak gunung es yang muncul ke

permukaan air merupakan alam kesadaran sedangkan bagian bawah es yang banyak terpendam di lautan merupakan alam ketidaksadaran. Karena itu, dalam pandangan psikoanalisis, manusia lebih banyak didorong oleh alam ketidaksadaran daripada alam kesadaran.

Di alam ketidaksadaran tersebut terdapat alam bawah sadar yang sulit dijangkau oleh alam kesadaran manusia. Karena itu, alam bawah sadar ini muncul terkadang secara spontanitas atau tidak disengaja tatkala manusia tidur. Dalam tidur, ambang batas antara alam sadar dan bawah sadar menjadi agak longgar. Dengan begitu, terkadang orang yang tidur mengigau dan mengungkapkan hal yang sebenarnya dipendam dalam-dalam oleh orang tersebut. Ketika orang tersebut terbangun dari tidur, ia tidak ingat sama sekali bahwa ia telah mengigau dan mengungkapkan rahasia yang selama ini telah dipendamnya dalam-dalam.

Dalam konteks psikonalisis, tokoh yang muncul dan terkenal, yakni Sigmund Freud, Carl Gustav Jung, Erich Fromm. Ketiganya, meski berbeda pandangan dalam psikoanalisis tetapi memiliki ruh yang sama, yakni psikoanalisis itu sendiri. Jika ditelisik lebih dalam, Sigmund Freud mengarah pada panseksisme, Carl Gustav Jung mengarah pada psikoanalisis-mistis, dan Erich Fromm mengarah pada psikoanalisis-filsafat dan psikososial.

2.7 Psikoanalisis dan Strategi Menulis

Seseorang yang menulis sebenarnya merepresentasikan proyeksi diri dalam tulisannya. Orang yang tipe melankolis, karya-karyanya cenderung murang, gelap, dan penuh kesengsaraan (Wellek & Warren, 1990). Namun, bisa juga dimunculkan sebaliknya sebagai bentuk distorsi. Seseorang yang murung akan menulis tentang tema-tema keriangian sebab hal tersebut merupakan bentuk lain dari proyeksi dirinya. Simak pula orang yang menulis tentang seksisme, hal tersebut merupakan sublimasi dari diri pengarang.

Seseorang yang bertipe introvert akan mengisahkan tentang dunia keintrovertannya dalam tulisan-tulisannya, baik secara langsung ataupun tidak langsung. Sebaliknya, seseorang yang ekstrovert akan mengisahkan tentang dunia keekstrovertannya dalam tulisan-tulisannya. Seseorang yang neurotik akan menulis hal neurotik juga dalam karyanya, misal F. Nietzsche, sastrawan dari Jerman yang menulis novel *Also Sprach Zarathustra*. Sebagai seorang pemikir, F. W. Nietzsche, juga dikenal sebagai sastrawan. Salah satu karya F. W. Nietzsche yang paling terkenal dan

kontroversi adalah *Also Sprach Zarathustra* (*Sabda Zarathustra*) yang ditulis pada tahun 1883. Karya tersebut oleh beberapa kalangan dianggap sebagai kitab semu kenabian W. Nietzsche (Russel, 2002:994; Leahly, 1985:20;) sebab banyak memunculkan ajaran-ajaran kaitannya dengan etika versi F. W. Nietzsche. Ungkapan yang paling terkenal dan kontroversial yang dimunculkan oleh Nietzsche adalah Tuhan telah mati (Lavine, 2002:311; Hassan, 1992:48; Dagun, 1990:59). Perjalanan F. W. Nietzsche sebagai seorang pemikir tidaklah mulus. Sekitar tahun 1879 ia sudah dipurnawirawankan dari keprofesorannya dengan alasan kesehatan, kegilaan genetis. Pada masa itu, kesehatan psikisnya cenderung menurun. Sesudah itu, sekitar tahun 1889, Nietzsche dinyatakan menderita sakit jiwa, yakni skizofrenia (Smith & Raeper, 2004:127; Hadiwijono, 2005:129). Pada tahun 1900 ia meninggal karena sakit-sakitan. Karya terakhir yang ia tulis sebelum meninggal adalah *Ecce Homo* (*Lihatlah Dia*) yang ditulis pada tahun 1889 (Sutrisno & Hardiman, 1992:106—107). Karya yang di dalamnya juga memunculkan skizofrenia.

Dalam buku *Also Sprach Zarathustra ataupun Ecce Homo*, Nietzsche memunculkan ungkapan berikut (1) Mengapa aku demikian pintar (Nietzsche, 2004:29); (2) Akulah penasihat Tuhan (Nietzsche, 2001:206); dan (3) Tuhan sudah Mati (Nietzsche, 2004:2001:53). Simak pula sastrawan dari Jepang, Rynosuke Akutakawa yang menulis yang menulis *Rhasomon*. Satu hal yang penting, konteks psikoanalisis ini adalah konteks menulis kesastraan, bukan menulis karya ilmiah. Dengan demikian, pembacaan jiwa pengarah lebih mudah disalami daripada pembacaan penulis yang mengarah pada karya ilmiah.

2.8 Humanistik

Psikologi humanistik sebenarnya bukan suatu organisasi tunggal dari teori atau sistem, melainkan lebih tepat disebut sebagai gerakan. Maslow sendiri menganggap sebagai kekuatan ketiga. Meskipun tokoh-tokoh dalam gerakan ini memiliki pandangan yang berbeda, tetapi mereka berpijak pada konsepsi fundamental yang sama mengenai manusia yang berakar pada salah satu aliran filsafat modern, yakni eksistensialisme. Psikologi humanistik Maslow bukanlah penolakan secara mentah-mentah atas karya Freud dan Watson serta para behaviorisme lainnya, melainkan lebih merupakan suatu usaha telaah segi yang bermanfaat, bermakna, dan dapat diterapkan bagi kemanusiaan pada kedua psikologi tersebut,

lantas bertolaklah ia dari sana. Sangat sukar rasanya Maslow mengatakan kepada orang lain rasa hormat sekaligus rasa kesal terhadap dua psikologi yang paling komprehensif ini. Terlalu gampang orang menyatakan diri atau freudian atau antifreudian, propsikologi ilmiah anti psikologi ilmiah dan seterusnya. Maslow menemukan bahwa para psikolog maupun psikiater yang berhasil kerap kali terpaksa menyimpang dari teori-teori yang tengah populer demi keberhasilan mereka dalam menangani pasien-pasien neurotik dan psikotik. Berbagai teori yang ada ternyata tidak memecahkan persoalan kemanusiaan dan rupanya tidak mampu menjelaskan fakta-fakta yang terjadi di lapangan. Maslow sangat keberatan atas teori yang dimunculkan Freud yang memusatkan diri pada penyelidikan orang-orang yang mengalami gangguan neurotis dan psikosis serta terhadap anggapan yang menyatakan bahwa semua bentuk tingkah lakuluhur adalah hasil belajar bukan sesuatu kodrati yang dimiliki oleh manusia ketika mereka dilahirkan di muka bumi (Hall dan Linzey, 1993:34). Karena itu, pemikiran Abraham Maslow dianggap sebagai pemikiran ketiga. Pemikiran pertama adalah pemikiran Freud dengan psikoanalisis yang meneliti orang neurosis dan psikosis. Adapun pemikiran yang kedua adalah behaviorisme yang meneliti orang.

Kebutuhan Bertingkat

2.8.1 Kebutuhan dasar fisiologis

Kebutuhan fisiologis ialah sekumpulan kebutuhan dasar yang paling mendesak pemuasannya karena berkaitan langsung dengan pemeliharaan biologis dan kelangsungan hidup. Kebutuhan-kebutuhan dasar fisiologis itu antara lain, makanan, minuman, oksigen, rumah, sandang, temperatur, dan seks. Karena ini adalah kebutuhan yang paling mendasar, maka harus dipenuhi terlebih dahulu sebelum menginjak pada kebutuhan yang selanjutnya.

2.8.2 Kebutuhan rasa aman

Segera setelah kebutuhan –kebutuhan fisiologis terpenuhi, muncullah apa yang oleh Maslow dilukiskan sebagai kebutuhan-kebutuhan akan rasa aman. Karena kebutuhan akan rasa aman ini biasanya terpuaskan pada orang-orang dewasa yang normal dan sehat. Maka cara terbaik untuk memahaminya ialah dengan mengamati anak-anak dan orang dewasa yang mengalami gangguan neurotik. Para psikolog anak maupun guru menemukan bahwa anak-anak membutuhkan suatu dunia yang dapat diramalkan. Seorang anak menyukai suatu dunia yang diramalkan. Seorang anak menyukai konsistensi

dan kerutinan sampai batas-batas tertentu. Jika unsur-unsur ini tidak ditemukan maka ia akan menjadi cemas dan merasa tidak aman. Kebebasan yang ada batasnya lebih disukai daripada serba dibiarkan sama sekali. Menurut Maslow, kebebasan yang ada batasnya semacam itu sesungguhnya perlu demi perkembangan anak ke arah penyesuaian yang baik. Orang-orang dewasa yang tidak aman atau neurotik bertingkah laku sama seperti anak-anak yang tidak aman. orang yang semacam itu. Kata Maslow, bertingkah laku seperti dalam keadaan terancam bencana besar. Artinya, ia akan selalu bertindak seolah-olah menghadapi keadaan darurat. Dapat dikatakan seorang dewasa dapat bertingkah laku neurotik seolah-olah ia benar-benar takut kena pukul. Seorang yang tidak aman akan kebutuhan tentang keteraturan memiliki kebutuhan dan stabilitas yang berlebihan serta akan berusaha keras menghindari hal-hal yang bersifat asing dan yang tidak diharapkannya.

2.8.3 *Kebutuhan cinta dan memiliki*

Jika kebutuhan fisiologis dan kebutuhan akan rasa aman telah terpenuhi, maka muncullah kebutuhan akan cinta, kasih sayang dan rasa memiliki dimiliki. Selanjutnya, orang kata Maslow akan mendambakan hubungan penuh kasih sayang dengan orang lain pada umumnya, khususnya kebutuhan akan rasa memiliki tempat ditengah kelompoknya, dan ia akan berusaha mencapai tujuan yang satu ini dengan semaksimal mungkin. Ia akan berharap memperoleh tempat yang semacam itu melebihi segala-galanya yang ada di dunia ini, bahkan mungkin kini ia lupa bahwa tatkala ia merasa lapar ia mencemoohkan cinta sebagai sesuatu yang tidak nyata, tidak perlu atau tidak penting. Cinta, sebagaimana kata itu digunakan oleh Maslow, tidak boleh dikacaukan dengan hakikat seks, yang dapat dipandang sebagai kebutuhan fisiologis semata-mata. Ia berkata, biasanya tingkah laku seksual ditentukan oleh banyak kebutuhan bukan hanya oleh kebutuhan seksual melainkan juga oleh aneka kebutuhan lain, yang utama diantaranya adalah kebutuhan akan cinta dan kebutuhan akan kasih sayang. Maslow menyukai rumusan Rogers tentang cinta, yaitu keadaan dimengerti secara mendalam dan diterima dengan sepenuh hati oleh lawan jenisnya atau pasangannya (Goble, 2000). Rumusan tersebut mengimplisitkan bahwa manusia menginginkan dipahami oleh orang lain.

2.8.4 *Kebutuhan rasa harga diri*

Maslow mengatakan bahwa setiap orang pastilah membutuhkan penghargaan dari orang lain. Dalam

hal ini, harga diri ini biasanya berkait dengan kompetensi seseorang dalam menjalankan sesuatu ataupun dalam melaksanakan sesuatu dalam kaitannya dengan konsep individu, kelompok, ataupun dalam kaitannya dengan konsep yang lebih besar yakni masyarakat. Di samping itu, kedudukan dan juga prestise masuk dalam kategori ini juga. Setiap orang membutuhkan penghargaan ketika mereka mempunyai kedudukan dalam kaitannya dengan kedudukan di dalam keluarga, misalnya sebagai kepala keluarga, dalam kaitannya dengan kelompok misalnya sebagai ketua senat atau ketua penelitian, dalam kaitannya dengan bahasan yang lebih besar yakni masyarakat, maka kebutuhan tersebut muncul ketika seseorang menjadi kepala negara (Goble, 2000). Kebutuhan-kebutuhan tersebut haruslah dipenuhi agar seseorang bisa menaik ke tahap selanjutnya.

2.8.5 *Kebutuhan aktualisasi diri*

Kebutuhan aktualisasi diri ialah kebutuhan yang paling tinggi di antara kebutuhan bertingkat manusia. Kebutuhan ini akan muncul apabila kebutuhan-kebutuhan yang ada pada tingkat pertama, kedua, ketiga, dan keempat dapat terpenuhi dengan bagus. Pada hakikatnya, aktualisasi diri ialah mampu menunjukkan kemampuannya pada kalangan keluarga, kelompok masyarakat, dan masyarakat luas. Individu seperti ini biasanya mempunyai jiwa realistis, spontan, sederhana, wajar, terpusat pada masalah, mandiri, apresiatif, minat sosial yang tinggi, demokratis, humor filosofis, kreatif, dan enkulturasi. Dengan demikian, kebutuhan bertingkat dalam psikologi Maslow mencapai puncaknya pada kebutuhan aktualisasi diri. Individu yang mampu mencapai kebutuhan aktualisasi diri berarti individu yang mampu memenuhi semua kebutuhannya dan mampu menunjukkan kemampuannya secara psikologis ataupun fisiologis pada masyarakat (Goble, 2000). Orang tipe ini memang jarang. Karena itu, model yang dimunculkan oleh Maslow adalah model piramida. Semakin ke atas, semakin kecil. Begitu pula teori kebutuhan bertingkat Maslow. Semakin ke atas, semakin sedikit orang yang bisa mencapainya.

2.9 *Humanistik dan Strategi Menulis*

Seseorang dalam pandangan humanisme, mampu menulis ataupun tidak disebabkan oleh faktor kolaboratif, diri dan pengaruh lingkungan. Simaklah kasus pertama. Seseorang yang memang memiliki bakat menulis, tetapi tidak ditunjang oleh lingkungan yang kondusif dalam menulis, ia akan sulit menulis. Ia akan sulit menyalurkan bakat menulisnya sebab

tidak ada media untuk menulis ataupun orang yang mengarahkan dia dalam proses tulis-menulis.

Berbeda halnya dengan kasus kedua. Anak kecil yang memang bakat menulis dan orang tuanya mendukungnya dengan cara membelikan buku-buku bacaan untuk referensi si anak dalam menulis. Si anak diikuti kursus menulis, dan lomba menulis. Percayalah, dalam perspektif humanisme, berdasarkan kasus pertama dan kedua, yang lebih sukses dalam dunia tulis-menulis adalah kasus kedua. Anak yang memiliki bakat menulis dan ditunjang oleh lingkungan yang kondusif untuk tulis-menulis.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini berpendekatan kualitatif sebab mengedepankan pembahasan yang menggunakan deskripsi dan narasi (Creswel, 2009). Pendekatan kualitatif dalam penelitian ini yakni mendeskripsikan, menarasikan, dan menginterpretasikan teks yang berkait dengan psychowriting.

3.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah 40 mahasiswa Jurusan Bahasa dan Sastra Indonesia, Universitas Negeri Surabaya, yang duduk di semester 4.

3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini terbagi menjadi dua termin. Termin pertama dilaksanakan tanggal 25—29 April 2017 (tahap pramenulis). Adapun termin kedua dilaksanakan tanggal 25 April—30 April 2018 (tahap menulis dan pascamenulis).

4. PEMBAHASAN

Langkah-langkah dalam pembelajaran menulis berbasis psychowriting

4.1 Persiapan (Pramenulis)

Dosen memberikan angket kepada mahasiswa yang berkait dengan masalah kepenulisan. Masalah tersebut berkait dengan hal apa saja yang muncul dalam kendala menulis. Selain memberikan angket, dosen melakukan wawancara tidak terstruktur dengan mahasiswa untuk memperdalam masalah kepenulisan.

4.2 Proses Menulis

Dosen memberikan materi pembelajaran menulis berbasis psychowriting. Setelah materi pembelajaran diberikan kepada mahasiswa, ada sesi tanya jawab untuk memperkuat dan mempertajam materi tentang psychowriting. Pada tahap penugasan, mahasiswa diminta menulis cerpen yang sesuai dengan minat mereka masing-masing.

4.3 Pascamenulis

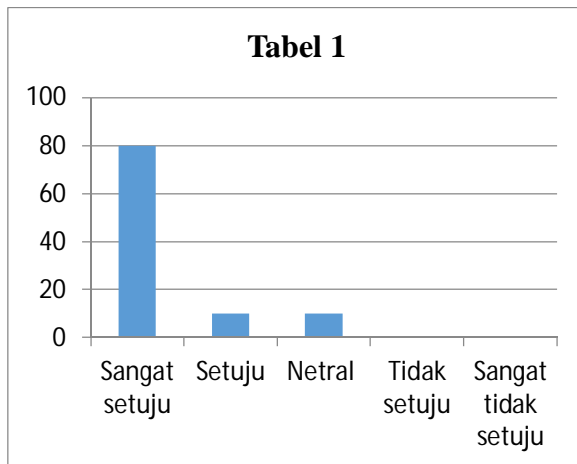
Setelah proses menulis, tugas menulis cerpen dikumpulkan ke dosen. Tahap selanjutnya adalah penilaian menulis berbasis psychowriting. Penilaian dalam psychowriting terbagi menjadi dua, yakni penilaian teman sejawat dan penilaian oleh dosen. Setelah penilaian menulis, dosen memberikan evaluasi dan mahasiswa memberikan refleksi melalui angket yang diberikan oleh dosen.

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

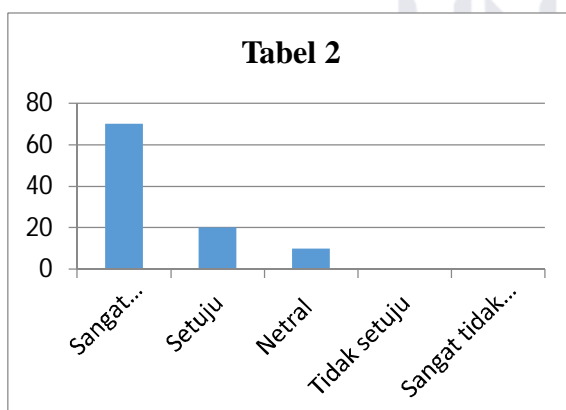
5.1 Tahap Pramenulis

Berdasarkan hasil angket dan wawancara kepada mahasiswa diperoleh data sebagai berikut.

Pertama, berkait dengan pembelajaran menulis yang dikaitkan dengan psikologi mahasiswa menjawab 80% sangat setuju. Ada 10% mahasiswa yang menjawab setuju dan 10% mahasiswa menjawab netral.



Kedua, pernyataan mahasiswa tentang pentingnya menulis berbasis psychowriting memunculkan data: 70% mahasiswa sangat setuju dengan pembelajaran menulis berbasis psychowriting, 20% mahasiswa setuju dengan pembelajaran psychowriting. Adapun 10% mahasiswa lebih memilih netral. Berdasarkan hasil wawancara, mahasiswa kebanyakan sangat setuju dengan pembelajaran menulis berbasis psychowriting dengan alasan psychowriting merupakan pembelajaran yang relatif baru.



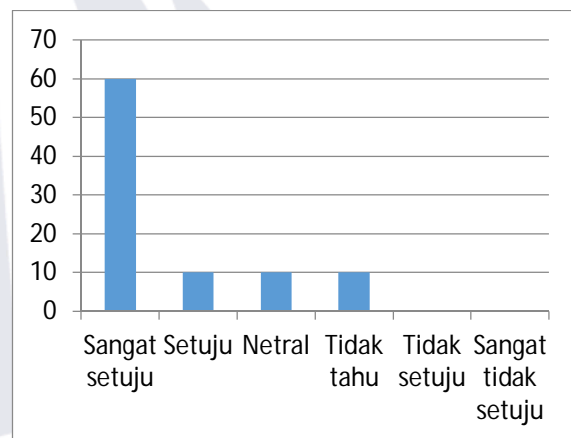
Ketiga, berkait dengan angket efektivitas pembelajaran menulis berbasis psychowriting diperoleh data sebagai berikut. Terdapat 80% mahasiswa berpendapat bahwa mereka sangat setuju bahwa pembelajaran psychowriting sangat efektif dalam meningkatkan dan memudahkan mahasiswa

menulis. Ada 10% mahasiswa yang memilih netral bahwa pembelajaran menulis berbasis psychowriting meningkatkan efektivitas menulis. Ada 10% mahasiswa yang memilih tidak tahu apakah pembelajaran menulis berbasis psychowriting meningkatkan keterampilan menulis pada mahasiswa.

5.2 Tahap Pascamenulis

Berdasarkan hasil menulis mahasiswa yang mendapatkan treatment pembelajaran menulis berbasis psychowriting diperoleh data sebagai berikut.

Berkait dengan efektivitas pembelajaran menulis berbasis psychowriting, 60% mahasiswa memilih sangat setuju. Terdapat 10% mahasiswa menjawab setuju. Ada 10% mahasiswa memilih netral. Adapun 10% mahasiswa memilih tidak tahu.



Untuk menggali lebih dalam masalah keefektifitasan pembelajaran menulis, hasil wawancara antara dosen dengan mahasiswa menghasilkan temuan sebagai berikut (1) mahasiswa merasa lebih nyaman dalam menulis sebab mereka bisa mengenali diri mereka ketika menulis; (2) selama ini pembelajaran menulis masih kurang 'menyinggung' masalah psikologi. Padahal, pembelajaran psikologi sangat banyak manfaatnya jika dikaitkan dengan menulis.

6. SIMPULAN

Psychowriting dalam pembelajaran menulis sangat dibutuhkan sebab psychowriting merupakan integrasi antara psikologi dengan menulis. Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan bahwa mahasiswa sangat antusias dengan menulis berbasis psychowriting. *Psychowriting* ini merupakan sebuah tawaran dalam melejitkan keterampilan menulis di kalangan akademis ataupun nonakademis. Tentu, sebagai sebuah tawaran baru, celah-celah dalam

tulisan ini masih banyak dijumpai. Namun, ada satu hal utama dalam tulisan ini yang bisa dijadikan rujukan/bandingan dalam meningkatkan kemampuan menulis adalah memahami menulis melalui psikologi yang selama ini ‘terkesan’ agak dikesampingkan.

7. DAFTAR RUJUKAN

- Ahmadi, Anas. 2012. *Explicatus Instinctus* Menulis. Makalah di Auditorium FBS, Unesa tanggal 21 Oktober.
- Ahmadi, Anas. 2014. Menulis Jurnalistik Perspektif Psikologi Menulis. Makalah disajikan pada Pelatihan Menulis Jurnalistik di Pacet, Jawa Timur.
- Ahmadi, Anas. 2015. *Psikologi Menulis*. Yogyakarta: Ombak.
- Creswell, J. W. 2009. *Research Design, Qualitatif, Quantitative, and Mixing Approaches*. London: Sage.
- Dagun, S.M. 1990. *Filsafat Eksistensialisme*. Yogyakarta: Rhineka Cipta.
- Drijakara, S.J. 1979. *Percikan Filsafat*. Jakarta: Pembangunan.
- Freud, S. 2001. *Psikoanalisis*. Terj. Yogyakarta: Ikon.
- Goble, F. 2000. *Psikologi Humanistik*. Terj. Yogyakarta: Kanisius.
- Hassan, F. 1992. *Berkenalan dengan Eksistensialisme*. Jakarta: Pustaka Jaya.
- Kellogg, Ronald T. 1994. *The Psychology of Writing*. New York: Oxford.
- Lavine, TZ. 2002. *Dari Socrates ke Sartre*. Yogyakarta: Jendela.
- Lavine, TZ. 2003. *Sartre: Filsafat Eksistensialisme Humanisme*. Yogyakarta: Jendela.
- Nietzsche, F. 2001. *Zarathustra*. Diterjemahkan oleh HB Jassin dkk. Yogyakarta: Bentang.
- Nietzsche, F. 2004. *Ecce Homo*. Diterjemahkan oleh Omi Intan. Yogyakarta: Pustaka pelajar.
- Kirkpatrick, L.C. & Klein, P.D. 2016. **High-achieving High School Students’ Strategies for Writing from Internet-based Sources of Information**. *Journal of Writing Research*, 8 (1), 1-47
- Mmela, E. 2006. Implementing Integrated Literacy Approaches in an English Classroom in Malawi. Dissertation unpublished. Virginia: Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Poduska. 2000. *Empat Teori Kepribadian*. Terj. Jakarta: Restu.
- Swander, M. Leahly, A. & Cantrell, M. 2007. Theories of Creativity and Creative Writing Pedagogy. In Steven Earnshaw (ed.). *The Handbook of Creative Writing*. Edinburg: Edinburg University Press.
- Sartre, J.P. 2001. *Les Mots*. Terj. Jakarta: Gramedia.
- Sartre, J.P. 2009. *Words*. Terj. Yogyakarta: Selasar.
- Sutrisno, M. & Hardiman, B. (Ed.). 1992. *Para Filsuf Penentu Gerak Zaman*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suparno. 2007. *Keterampilan Menulis*. Jakarta: UT.
- Syamsul, S. Kamidjan, Ahmadi, A. 2016a. *Strategi Menulis Berbasis Psychowriting*. Surabaya: Unesa Press.
- Syamsul, S. Kamidjan, Ahmadi, A. 2016b. Pengembangan Keterampilan Menulis Berbasis Psychowriting untuk Meningkatkan Literacy Writing. Surabaya: Laporan Penelitian, LPPM Unesa.
- Williams, D.J. & Takaku, S. 2011. Help seeking, self-efficacy, and writing performance among college students. *Journal of Writing Research*, 3(1), 1-18
- Yulianto, Bambang. 2008. *Menulis Teknis*. Surabaya: Unesa Press.
- <https://m.tempo.co/read/news/2014/02/18/078555420/8-kasus-plagiat-yang-menghebohkan-indonesia/1>. Diakses tanggal 1 Januari 2016.
- <https://m.tempo.co/read/news/2014/02/18/078555420Rektor-UIN-Malang-Dituding-Plagiat-Karya-Mahasiswa>. Diakses tanggal 1 Januari 2016.
- <http://regional.kompas.com/read/2013/05/15/22280581/Buku-Karya-Doktor.Unpad.Diduga-Jiplakan>. Diakses tanggal 1 Januari 2016



Makna Santri Di Pondok Pesantren Bahrul Ulum Desa Karang Rejo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang Ditinjau Dari Teori Clifford Geertz

Zaki Bastomi¹, Wurita Devi Arif², Farid Anwar³, Risa Mia Andriyani⁴

Jurusan PMPKN, Universitas negeri Surabaya, Surabaya.
Email : 1)zakiunesa95@gmail.com, 2)wurita17@gmail.com,
3)anwarfarid1997@gmail.com, 4)rimiaandriyani29@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini memfokuskan pada makna santri ditinjau dari teori Clifford Geertz yang terdapat di Pondok Pesantren Bahrul ulum Desa Karang Rejo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang, Pesantren merupakan lembaga pendidikan Islam yang identik dengan kehadiran santri dan kyai, kedua bagian tersebut tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Clifford Geertz menganggap santri adalah orang muslim yang taat ajaran syariat Islam tanpa adanya unsur-unsur tradisi, karena dalam teorinya terkait masyarakat Jawa, membedakan menjadi tiga golongan yakni: santri, abangan, dan priyayi. Tujuan Penelitian ini adalah: Mendiskripsikan Pergeseran makna Santri menurut teori Clifford Geertz dan Faktor Pergeseran Makna santri di Pondok Pesantren Bahrul Ulum Desa Karang rejo kecamatan Jombang, Kabupaten Jombang ditinjau dari teori Clifford Geertz. Dengan menggunakan metode penelitian kualitatif, desain studi kasus dan teknik analisis data secara kualitatif dengan melakukan triangulasi data. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa terjadi pergeseran antara makna santri saat ini dengan yang didefinisikan oleh Clifford Geertz. Santri bukan hanya di maknai sebagai orang yang taat ajaran syariat Islam saja, tetapi sudah menyatu dan menjalankan tradisi masyarakat yang di sebut dengan abangan, dan banyak santri yang menjadi pegawai pemerintahan atau pejabat politik yang disebut dengan Priyayi. Tetapi istilah abangan, dan priyayi tersebut sudah tidak ada, namun praktiknya masih berlaku.

Kata kunci: Santri, Agama, Tradisi, Pondok Pesantren, Bahrul Ulum.

ABSTRACT

This research focus on the meaning of santri based on the Clifford Geertz's theory which exist in the village of Bahrul Ulum Islamic boarding school Karang Rejo subdistrict of Jombang Regency of Jombang, Islamic boarding school institution which is identical with the presence of santri and Priyai, the second part can not be separated from each other. Clifford Geertz considered santri are devout Muslims who will be teaching Islamic jurisprudence without elements of tradition, because on his theory related about Java community, differentiate into three groups: santri, abangan, and priyayi. The purpose of this research is: Discribed the meaning of santri according to the Clifford Geertz's theory And the shifting meaning of santri based on the Clifford Geertz's theory in the village of Bahrul Ulum Islamic boarding school Karang Rejo subdistrict of Jombang Regency of Jombang. By using qualitative research methods, design case studies and qualitative analysis techniques by doing a triangulation of the data. This research resulted in the conclusion that there is going on shift between current santri meaning with defined by Clifford Geertz. Santri is not only sensed as people who will obey the teachings of Islamic jurisprudence, but already uniting and running tradition's community who called abangan, and many of santri who become government officials or political officials called priyai. But the term abangan and priyayi which mentioned isn't exist any more, but on the practice it is still running.

Key Words: Santri, Religion, Tradition, Islamic boarding school, bahrul ulum.

1. PENDAHULUAN

Jombang adalah kabupaten yang ter- letak di bagian tengah Provinsi Jawa timur. Luas wilayahnya 1.159,50 km², dan jumlah penduduknya 1.165.720 jiwa, dalam hitungan statistik tahun 2005. Pusat Kota Jombang terletak di tengah wilayah kabupaten, memiliki ketinggian 44 meter di atas permukaan laut, dan berjarak 79 km (1,5 jam perjalanan) dari barat daya Kota Surabaya, ibu kota Provinsi Jawa Timur. Jombang memiliki posisi yang sangat strategis, karena berada di persimpangan jalur lintas selatan

Pulau Jawa (Surabaya-Madiun-Yogyakarta), jalur Surabaya-Tulung agung, serta jalur Malang-Tuban.

Jombang juga dikenal dengan sebutan "kota santri", karena banyaknya sekolah pondok pesantren di wilayah tersebut. Bahkan ada rumor yang mengatakan Jombang adalah pusat pondok pesantren di tanah Jawa karena hampir seluruh pendiri pesantren di Jawa pasti pernah berguru di Jombang. Di antara pondok pesantren yang terkenal adalah Tebuireng, Denanyar, Tambak beras, dan Rejoso. Banyak tokoh terkenal indo- nesia yang dilahirkan di Jombang, di antaranya adalah mantan Presiden

republik Indonesia K.H. Abdurrahman Wahid, pahlawan nasional K.H. Hasyim Asy'ari dan K.H. Wahid Hasyim, tokoh intelektual Islam Nurcholis Madjid (Cak Nur).

Pondok Pesantren merupakan lembaga pendidikan Islam yang identik dengan kehadiran santri dan kyai, kedua bagian tersebut tidaklah dapat dipisahkan satu sama lain. Dalam pesantren saat ini tidak hanya mengajarkan agama Islam namun juga ilmu pengetahuan umum. Dalam pola pendidikan pesantren kedudukan santri sebagai murid yang lebih bersikap pasif yang tunduk dan tidak mau membantah apa yang dilakukan oleh kyai. Sedangkan kyai sebagai pewaris atau memiliki silsilah para ulama pada masa keagungan Islam dahulu, sehingga memiliki wibawa dan sebagai tauladan bagi santri di pondok pesantren.

Santri pada dasarnya seseorang murid yang diajarkan bagaimana tanggung Jawab dan mengamalkannya atas apa yang dipelajarinya, atau mengacu pada orang muslim yang mengamalkan ajaran agama sesuai dengan syariat islam. Sesuai dengan konsep trikotomi Clifford Greetz tahun 1952-1954 meneliti tentang masyarakat Jawa dengan bukunya yang terkenal adalah *"The Religion Of Java"*, isinya mengenaikategori-kategori masyarakat yang ada di Jawa tepatnya di Mojokuto, dan menceritakan faktor penyebab yang melatar belakangi perbedaan masyarakat Jawa, yakni, Abangan yaitu golongan penduduk Jawa muslim yang mempraktikkan Islam dalam versi yang lebih cenderung mengikuti kepercayaan adat yang didalamnya mengandung unsur tradisi Hindu, Budha, dan Animisme. Sedangkan Santri yaitu pada orang muslim yang mengamalkan ajaran agama sesuai dengan syariat Islam. Kelompok priyayi digunakan sebagai istilah orang yang memiliki tingkat sosial yang lebih tinggi atau sering disebut kaum bangsawan.

Dengan mengkaji teori yang di ungkapkan oleh Clifford Geertz tentang klasifikasi masyarakat Jawa, penelitian ingin membahas tentang makna santri, sebab santri yang di maksud oleh Clifford Geertz sendiri adalah sekelompok masyarakat dalam interaksi sosialnya berlandaskan syariat islam saja tanpa mencampurkan dengan unsur-unsur yang lain.

Tetapi dalam kenyataannya santri tidak hanya sebagai orang yang hanya mendalami ajaran islam saja dan mempraktikanya dalam kehidupan masyarakat, santri juga sebagai salah satu pilar terhadap kedamaian dan ketentraman bangsa indonesia yang plural. Hal tersebut terlihat adanya pergeseran

makna santri yang di utarakan oleh Clifford Geertz dengan makna santri saat ini.

Berdasarkan uraian diatas maka, fokus penelitian ini untuk mendiskripsikan pergeseran makna Santri menurut teori Clifford Geertz dan faktor pergeseran makna santri di pondok pesantren Bahrul Ulum Desa Karang rejo kecamatan Jombang, Kabupaten Jombang ditinjau dari teori Clifford Geertz.

2. METODE PENELITIAN

Metode kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alami dimana peneliti sebagai informan kunci (*key informan*). Pendekatan kualitatif menggunakan lingkungan alamiah sebagai sumber data langsung, bersifat deskriptif analisis, menekankan pada proses, bersifat induktif serta mengutamakan makna. Jadi sasaran kajiannya adalah pola-pola yang berlaku berdasarkan atas perwujudan dari gejala-gejala yang ada dalam kehidupan manusia (Sugiono, 2008:46).

Penelitian ini menggunakan desain studi kasus, penggunaan metode dan desain ini karena peneliti selaku subjek ingin memahami dan menganalisis peristiwa atau kejadian objek yang diteliti yaitu santri di Pesantren Baharul Ulum, Tambak beras Jombang yang ditinjau dari teori Clifford Greetz. Penelitian ini menggunakan teknik wawancara mendalam, observasi, dan dokumentasi dengan mengumpulkan data dan informasi sebagai mana yang ada dalam penelitian kualitatif. Dalam teknik wawancara mendalam yakni untuk mendapatkan data mengenai keseharian santri mulai dari bangun tidur hingga tidur lagi di dalam pondok pesantren dan mendapatkan data kegiatan yang diikuti santri baik kegiatan sekolah di dalam pondok ataupun kegiatan keagamaan.

Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah analisis data secara kualitatif dan melakukan Trigulasi data. Hal ini dilakukan karena dari hasil wawancara dan pengamatan (observasi) pada pondok pesantren Bahrul Ulum, Tambakberas Jombang diperoleh data yang banyak sehingga perlu dipilih hal-hal pokok yang sesuai dengan fokus penelitian.

Setelah direduksi, data tersebut disajikan dalam bentuk deskriptif yang melalui analisis, berisi mengenai uraian seluruh fokus penelitian dari gambaran umum warga pondok pesantren hingga proses terakhir adalah kesimpulan dari hasil penelitian yang diperoleh dalam bentuk kegiatan yang mencerminkan makna santri di pesantren Bahrul Uum, Tambakberas saat ini apakah sesuai dengan yang ditinjau dari teori Clifford Geertz.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pergeseran makna Santri di Pondok Pesantren Bahrul ulum Desa Karang Rejo Kecamatan Jombang, Kabupaten Jombang di tinjau dari teori Clifford Geertz

Dalam Pemaknaan Santri, Abangan dan Priyayi, oleh Clifford Geertz dalam mengklasifikasikan masyarakat Jawa. Yang dilakukan pada tahun 1952-1954, memang terjadi perbedaan yang cukup mencolok, yakni santri, seorang yang menuntut ilmu dan menjalankan syariat islam, dan dalam praktiknya melakukan sebuah interaksi tidak dengan mencampurkan dengan unsur-unsur yang lain. Sedangkan abangan adalah sekelompok masyarakat yang beragama islam tetapi dalam menjalankannya dipengaruhi lebih besar dengan unsur budaya, tradisi dan kepercayaan animisme dan serta menggunakan metode atau ritual yang dianggap sebagai warisan dari nenek moyang. Serta priyayi menjalankan praktiknya sebagai kelompok masyarakat yang mempunyai jabatan tinggi dan memiliki gaya hidup yang modern, sehingga priyayi dianggap sebagai golongan masyarakat yang kaya dan tidak ada kekurangan sedikitpun. Namun Ketiga Klasifikasi tersebut dianggap sudah menjadi satu dalam pola kehidupan santri, Dari informasi yang didapat melalui berbagai informan: KH. Hasib Wahab (Ketua Majelis Pengasuh PP. Bahrul Ulum), KH Irfan Sholeh (Ketua umum yayasan), H. Jauharudin Al Fatih (Koordinator departemen Informasi dan Komunikasi), Muhammad Syahrul Mutamin & M. Diwamuddin Ahmad (Santriwan), Umi Suryati & Laili Nur Qoiri Mu'afifah (Santriwati), telah menjabarkan bahwa Santri, Abangan dan Priyayi, sudah menjadi satu kesatuan hal ini dapat dilihat mulai dari Seorang santri dalam Kehidupan sehari-hari juga melakukan adat istiadat jika berada di rumahnya sendiri, acara selamatan, acara pernikahan adalah menggunakan tradisi daerah masing-masing hal itu juga di satukan dengan kebiasaan santri yang secara umum sebagai orang yang memiliki pengetahuan agama yang lebih. Alumni Santri juga banyak dari mereka yang terjun dalam instansi Pemerintahan melalui Parpol, dan lembaga Negara mereka juga ikut ambil bagian dalam sama-sama membangun Negara Kesatuan Republik Indonesia dari gangguan yang akan merusaknya, hal ini membuktikan bahwa Pluralisme Indonesia dari berbagai golongan dapat bersatu dan membentuk satu kesatuan yang akan menjadi tameng dalam kehidupan bangsa dan Negara. Santri saat ini tidak hanya dianggap sebagai sekelompok orang yang memiliki pengetahuan agama tetapi lebih

dari itu mereka juga bisa menjadi masyarakat yang sangat plural dan menerima adat istiadat dan cerdas dalam tatanan di masyarakat. Maka istilah Santri Abangan, dan Priyayi sekarang sudah di tinggalkan oleh masyarakat karena faktanya bahwa unsur klasifikasi tersebut sudah melebur menjadi satu sehingga pergeseran makna santri yang di tinjau dari teori Clifford Geertz tersebut telah terjadi.

3.2. Faktor Pergeseran Makna Santri di pondok pesantren Bahrul ulum Desa Karang Rejo Kecamatan Jombang, Kabupaten Jombang

3.2.1 Penyebaran Islam oleh para wali

Dalam Penyebaran Islam di Nusantara ini tidak lepas dengan adanya peran para wali yang ada di Jawa, dengan usaha yang sangat keras merupakan hasil pergeseran sikap yang menyebabkan minoritas (Islam) sejajar dengan agama yang lama yakni Hindu dan Budha. Ketiga sistem kepercayaan dan agama dimaksud, menjadi agama dan kepercayaan awal mereka sebelum kedatangan Islam ke Nusantara. Misi pemusliman masyarakat Jawa yang dilakukan wali, misalnya Sunan Kalijaga, yang "cenderung" sinkretik, tentu agar masyarakat Nusantara gampang tertarik sama Islam, dianggap sebagai salah satu faktor, mengapa sinkretisme Muslim Jawa masih terjadi. Dengan kata lain, apa yang dilakukan Sunan Kalijaga dalam mentransformasi Islam dimaksud, secara langsung telah menyebabkan sulitnya kehilangan dan pudarnya tradisi dan ajaran agama awal itu dalam benak masyarakat setempat, sekalipun mereka telah memeluk Islam. Mereka bahkan cenderung mengikuti sistem kepercayaan local dibandingkan dengan mengikuti syariat Islam. Oleh karena itu, tidak salah jika kemudian disebut bahwa Islam abangan, seringkali memadukan ajaran agama tadi, ke dalam bentuk tertentu didalam ajaran Islam.

3.2.2. Modernisasi Kehidupan Santri

Modernisasi adalah suatu transformasi total dari kehidupan bersama yang tradisional atau pramodern dalam arti teknologi serta organisasi sosial, ke arah pola-pola ekonomis dan politis. M. Widjojo Nitisastro (2001), modernisasi dalam kehidupan Santri. Ciri-ciri Modernisasi :

3.2.2.1. Aspek sosio demografis

Aspek sosio demografis atau mobilitas sosial merupakan suatu proses perubahan unsur-unsur sosial, ekonomis dan psikologis masyarakat yang mulai menunjukkan peluang ke arah pola baru

melalui sosialisasi dan pola perilaku yang terwujud pada aspek kehidupan modern, misal mekanisasi, urbanisasi dan peningkatan pendapatan per kapita.

3.2.2.2. Aspek struktur organisasi sosial

Aspek ini merupakan perubahan unsur dan norma kemasyarakatan yang terwujud apabila manusia mengadakan hubungan dengan sesama dalam kehidupan bermasyarakat. Hal ini dapat menyangkut lembaga kemasyarakatan, norma sosial, pelapisan sosial, kekuasaan dan wewenang dan interaksi sosial.

Modernisasi Santri saat ini semakin berkembang karena berbaur dengan masyarakat, dan juga didalam pondok pesantren terdapat aturan yang harus ditaati misalnya larangan membawa alat komunikasi, dan juga santri perempuan dan laki-laki tidak boleh bertemu secara langsung karena sangat dilarang oleh agama islam. Tidak bermaksud untuk melarang hak tetapi menghindari jika ada kejadian yang tidak diinginkan. Hal tersebut dirasa sebagai hal yang wajar karena di ponpes santri dianggap lebih mengetahui tentang pengetahuan agama disbanding masyarakat yang lain terutama dalam hal modernisasi dan pergaulan santriwan dan santriwati.

3.2.3. Prespektif Masyarakat

Santri tidak hanya sebagai orang yang hanya terpaku dengan ajaran Agama saja dalam kehidupan sehari-harinya. Santri dianggap sudah menjadi bagian dari masyarakat yang bersifat plural dan juga bisa membaaur dengan masyarakat secara langsung, disamping itu santri juga dianggap sebagai sekelompok masyarakat yang mempunyai pengetahuan lebih mengenai hal agama, dan sering menjadi panutan dalam tindak tanduk masyarakat pada umumnya, terlihat pada Pluralisme antara masyarakat secara umum dengan santri terdapat sinkronisasi dalam hal perbedaan tidak ada perbedaan, namun terdapat batasan dalam pergaulan yang menurut ajaran islam dianggap sebagai hal yang negative.

3.2.4. Kehidupan santri setelah lulus dari Pondok Pesantren.

Kehidupan Santri di pondok pesantren adalah sebagai penuntut ilmu agama, dan patuh terhadap apa yang di maklumkan terhadap tokoh panutannya yakni kiyai, dalam hal ini santri sebagai pendidik yang terus di ajarkan karakter, berbudi luhur, dan juga kental dengan adanya

adat dan tradisi masyarakat. Karena sejatinya seorang santri tidak boleh hilang, bahwa penyebaran agama di Indonesia ini di dahului dengan penyatuan nsur budaya dan agama, sehingga santri adalah sebagai kelompok masyarakat yang mampu menjawab tantangan di masa yang akan datang. Oleh sebab itu santri memang tidak diajarkan sdengan satu hal saja, tetapi nbanyak hal, sehingga santri nantinya akan bisa bertindak dia ining menjadi apa, dan bagaimana ara melakukannya sudah menjdapatkan bimbingan dari pengajar di poonpes.

3.3 Analisis Makna dan Faktor Pergeseran Makna Santri di Pondok Pesantren Bahrul ulum Desa Karang Rejo Kecamatan Jomabng, Kabupaten Jomabng

3.3.1. Menurut Teori Interaksionisme Simbolik George Habert Mead

Teori interaksionisme simbolik yang dikembangkan oleh G. H Mead (Karl J. Veeger, 1992: 95-96) memiliki konsep sebagai berikut :

3.3.1.1 Mind atau pikiran

Menurut George Habert Mead muncul bersamaan dengan proses sosial dan tidak dapat dipahami sebagai bagian dari proses itu sendiri. Proses komunikasi melibatkan dua fase yaitu: (1) the "conversation of gestures" dan (2) language (bahasa), atau the "conversation of significant gestures. *Mind*, merupakan fenomena sosial yang berupa proses percakapan seseorang dengan dirinya sendiri. Pikiran muncul dan berkembang dalam proses sosial dan merupakan bagian integral dari proses sosial. Berdasarkan konsep diatas maka, makna santri muncul karena terdapat sekelompok orang yang dalam interaksi setiap hari adalah berpedoman dengan ajaran islam, dan menjalankan syari'at-syari'at islam Clifford Geertz (2013). Namun Perkembangan Pola pikir membuat makna santri berubah karena adanya proses sosial yakni santri tidak hanya sekelompok orang yang mendalami ajarana agama saja tetapi juga dapat menjadi generasi yang Plurar dalam menjalankan adat dan tradisi masyarakat.

3.3.1.2 Self (diri)

The self atau diri, menurut Mead merupakan ciri khas dari manusia. Yang tidak dimiliki oleh binatang. Diri adalah kemampuan untuk menerima diri sendiri sebagai sebuah objek dari perspektif yang berasal dari orang lain, atau masyarakat. Tapi diri juga merupakan kemampuan khusus sebagai subjek. George

habert Mead menggunakan istilah *significant gestures* (isyarat yang bermakna) dan *significant communication* dalam menjelaskan bagaimana orang berbagi makna tentang simbol dan merefleksikannya. Dalam kehidupan manusia kemampuan mengantisipasi dan memperhitungkan orang lain merupakan ciri khas kelebihan manusia. kata-kata simbolik yang digunakan manusia dalam interaksi sosial juga mencakup isyarat non verbal (*non verbal gestures*), dan komunikasi non verbal. Jadi *the self* terkait dengan proses refleksi diri, yang secara umum sering disebut sebagai *self control* atau *self monitoring*. Dengan kata lain orang secara tak langsung menempatkan diri mereka dari sudut pandang orang lain. Dari sudut pandang demikian orang memandang dirinya sendiri dapat menjadi individu khusus atau menjadi kelompok sosial sebagai suatu kesatuan. Hal tersebut sama dengan Pemaknaan Santri, bahwa Santri Identik dengan menggunakan Pakain yang tertutup dn mempunyai ci khas memakai penutup kepala (Kopyah), dan Bersarung, hal ini merupakan symbol dari diri seorang santri sednriri karena identitas dari santri tersebut sudah menjadi salah satu anggota masyarakat yang dianggap sebagai sekelompok orang yang lebih memahami ajaran agama Islam.

3.3.1.3 *society Masyarakat*

Pada tingkatan paling umum, Mead menggunkan istilah masyarakat (*society*) yang berarti proses social diri tanpa henti yang mendahului pikiran dan diri. Masyarat penting peranannya dalam membentuk pikiran dan diri, ditingkat lain, menurut George Habert Mead, Masyarakat mencerminkan sekumpulan tanggapan terorganisir yang diambil oleh individu dalam bentuk “aku” (*me*). Konsep tentang masyarakat juga menekankan pada kekhususan model praksis manusia, di mana tanganlah yang menjembatani interaksi manusia dengan dunia interaksi antara manusia dengan manusia lain, ia menekankan adanya keterkaitan antara pengalaman praktis yang dijembatani oleh tangan. Jika dikaitkan dengan penelitian, teori interaksionisme simbolik oleh George Herbert Mead dapat dikatakan bahwa makna santri berdasarkan konsep *society* (masyarakat), merupakan fenomena Proses sosial yang berupa proses percakapan seseorang dengan dirinya sendiri. Pikiran muncul dan berkembang dalam proses sosial dan merupakan bagian integral dari proses sosial. Sehingga

kebudayaan, dan juga kehidupan Santri sangat kompleks, sehingga sntri tidak hanya di maknai sebagai orang yang lebih mengenal agama tetpi juga mengenal dengan namanya adat istiadat dan tatanan kehidupan di masyarakat.

3.3.2 *Menurut Teori Interaksionisme Simbolik Herbert Blummer*

Herbert Blumer mengutarakan tentang tiga prinsip utama interaksi simbolik, yaitu tentang pemaknaan (*meaning*), bahasa (*language*), dan pikiran (*thought*). Tindakan manusia tidak disebabkan oleh “kekuatan luar”, tidak pula disebabkan oleh “kekuatan dalam”, tetapi didasarkan pada pemaknaan atas sesuatu yang dihadapinya lewat proses yang oleh Blumer disebut sebagai *self-indication*. Proses *self indication* adalah proses komunikasi pada diri individu yang dimulai dari mengetahui sesuatu, menilainya, memberinya makna, dan memutuskan untuk bertindak berdasarkan makna tersebut. Dengan demikian, proses *self-indication* terjadi dalam konteks sosial di mana individu mengantisipasi tindakan-tindakan orang lain dan menyesuaikan tindakannya sesuai dengan pemaknaan atas tindakan itu.

Dalam Kaitnnya dengan faktor yang mempengaruhi pergeseran Makna Santri meliputi: Penyebaran Islam oleh para wali, Modernisasi Kehidupan Santri, Pespektif Masyarakat, dan Kehidupan santri setelah lulus dari Pondok Pesantren. Jika dikaitkan dengan teori interaksionisme simbolik Herbert Blummer. Makna Santri sejak awal memang sama yang dikatakan oleh Clifford Geertz, namun istilah Abangan, dan riyayi awalnya bersal dari Klasifikasi yang dia lakukan. Tetapi Pemknaan tersebut berdasarkan penelitian yang dilakukn sejak tahun 1952-1954. Menurut habbert Blumer Pemaknaan muncul dari interaksi sosial yang dipertukarkan di antara mereka. Makna bukan muncul atau melekat pada sesuatu atau suatu objek secara alamiah. Makna tidak bisa muncul ‘dari sananya’. Makna berasal dari hasil proses negosiasi melalui penggunaan bahasa (*language*) dalam perspektif interaksionisme simbolik. Maka faktor Pergeseran makna santri berasal dari interaksi yang santri lakukan, berawal dari Akulturasi Budaya lokal dengan nafas islam yang dilakukan oleh susnan kalijaga, seoranag santri saat ini sebagai generasi penerus melestarikannya dengan menjaga tradisi yang sudah ada, dan

menjaga dari hal-hal uar yang akan merusaknya, sehingga Pemaknaan santri tidak lagi sebagai orang yang hanya melakukan syariat islam saja, namun sebagai generasi yang meneruskan dakwah islam yang telah dilakukan oleh para wali terdahulu

(KH. Irfan Sholeh), mangatakan bahwa Banyak santri sekarang yang masa depannya sangat cerah, mereka banyak yang study lanjut di Kampus-kampus besar seprti, ITB, UNAIR, UGM, dll, juga banyak dari mereka yang ada di Instansi pemerintahamn, hal ini seseuai dengan teori Herbert Blumer yang mengatakan bahwa interaksi manusia dijembatani oleh penggunaan simbol-simbol, oleh penafsiran, dan oleh kepastian makna dari tindakan orang lain, bukan hanya sekedar saling bereaksi sebagaimana model stimulus-respons (Kamanto, 2000: 185). Makna dari simbol-simbol merupakan hasil dari interaksi sosial dalam masyarakat. Individu dan masyarakat merupakan aktor dalam interaksi simbolik yang tidak dapat dipisahkan. Tindakan individu tidak ditentukan oleh individu itu sendiri, juga tidak ditentukan oleh masyarakat, namun oleh pengaruh keduanya. Dengan kata lain, tindakan seseorang adalah hasil dari “internal dan eksternal stimulasi” (Sarmini, 2002: 53). Maka dalam hal ini yang menjadikan faktor seorang santri lebih dari sekelompok masyarakat yang menjalankan syariat islam saja, yakni pola iteraksi, pemaknaan, dan faktor pengaruh dari seorang kyayi yakni sebagai seorang panutan menjadi faktor dalam kehidupan santri kedepannya, pemaknaan symbol Blumer menjadi nyata ketika Santri menjadi orang yang tidak lagi sebagai seorang yang ahli agama saj tetapi juga sebagai orang yag berkopeten di bidang politik, pengusaha, pendidikan dan lain sebagainya. Sehingga pemaknaan santri dapat dikatakan faktor yang membentuknya adalah hasil dari interaksi yang mereka lakukan dengan masyarakat yang menjadi symbol tersendiri pemaknaan Santri juga sebagai penerus Tradisi, dan Abangan yang di sebutkan oleh Clifford Geertz. Kini sudah melebur menjadi satu dalam diri maing-masing Santri.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Santri adalah seorang murid yang menimbah ilmu keagamaan di pondok pesantren dengan tunduk kepada kyai sebagai tokoh tauladan, agar

memperoleh berkah ilmu bermanfaat kelak ketika terjun dalam lingkungan masyarakat. Kegiatan santri terikat oleh sistem yang dibuat oleh pondok pesantren dan diperuntukkan untuk santri sebagai pembentukan karakter pada dirinya, santri saat ini lebih moderat dan tidak kaku, mampu menerima perkembangan zaman tanpa meninggalkan ajaran agama Islam. Dalam pelaksanaan syariat Islam berpegang terhadap 4 hukum Islam tidak hanya Al-Qur’an dan Hadist namun juga Ijma dan Qiyas dalam setiap aktivitas kehidupannya. Berbeda halnya dengan apa yang telah dikemukakan oleh Clifford Geertz dalam pengklasifikasikan masyarakat Jawa pada tahun 1954 terkait santri, abangan, dan priyayi. Dalam bukunya yang berjudul “*Religion of Java*” santri merupakan sosok yang taat terhadap ajaran agama Islam tanpa mau mencampur kegiatan keagamaannya dengan budaya nenek moyang sehingga dalam perkembangannya santri saat ini terjadi perubahan atau pergeseran makna santri berkaitan dengan bagaimana seseorang mampu menerima perkembangan zaman ataukah tidak.

4.2 Saran

Bagi perkembangan ilmu pengetahuan, paradigma yang telah terbentuk terkait santri yang telah dikemukakan oleh Clifford Geertz hendaknya tidak menjadi pembeda atau penghambat perkembangan makna santri yang ada di dalam masyarakat, pemaknaan santri ini tidak boleh digunakan dalam mengambil suatu anggapan karena harus dibedakan antara instansi dalam artian pondok pesantren dan individu santri, sehingga tidak menimbulkan pemaknaan yang tanpa alasan dan bukti terhadap pondok pesantren, sehingga tetap menumbuhkan kepercayaan masyarakat terhadap pondok pesantren terutama di kabupaten jombang. Maka dalam memaknai santri harus memperhatikan individunya bukan instansinya dan tidak dapat disandingkan dengan makna kiyai yang sudah ada di masyarakat sejak zaman kerajaan.

5. DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Clifford Geertz, 2013, Agama Jawa: Abangan, Santri, Priyayi, dalam Kebudayaan Jawa, Komunitas Bambu, Jakarta.
- Prof. Dr. Nasrullah Nazsir, M.S. 2008, Teori-Teori Sosiologi, widya padjajaran, Bandung.
- Margaret M. Poloma, 2004, Sosiologi kontemporer, PT RajaGrafindo Persada, Jakarta.
- K.H. Abdul Wahab Chasbullah, 2015, Kaidah Berpolitik dan Bernegara, Langgar Swadaya Nusantara, Depok.

- M. Arfan Mu' ammar & Abdul Wahid Hasan, 2013, Studi Islam Perspektif Insider/Outsider, IRCiSoD, Jogjakarta.
- Prof. Dr. Sugiyono, 2015, Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D, Alfabeta, Bandung
- Tim Penulis Departemen Agama, 2003, Pola Pembelajaran Pesantren, Balai Pustaka, Jakarta.
- HM. Amin Haedari dkk, 2004, Masa Depan Pesantren; dalam tantangan modernitas dan tantangan kompleksitas global, IDR Press, Jakarta.
- K.H. Wahid Abdurrahman, 1999, Pesantren Masa Depan, Pustaka Hidayah, Bandung.
- Suisyanto, 2004, Menelusuri Jejak Pesantren, Alief Press, Yogyakarta.

Artikel Jurnal

- Izzah, 2011, Perubahan Pola Hubungan Kiai dan Santri Pada Masyarakat Muslim Tradisional Pedesaan, *Jurnal Sosiologi Islam*. Vol. 1 No. 2, 2089-0192.
- Muhakamurrohman Ahmad, 2014 Pesantren Santri, Kiai, Dan Tradisi. *Jurnal Kebudayaan Islam*. Vol 12, No. 2, 1693-6736.
- Permawa Setya Yogi, 2010, Kontestasi Abangan-Santri Pasca Orde Baru Di Pedesaan Jawa. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik*. Vol 14. No. 1, 1410-494.
- Purwoko Dkk, 2007, Hubungan Karakteristik Santri Dengan Presepsi Mereka Tentang Kemandirian Di Pondok Pesantren. *Jurnal Penyuluhan*. Vol 3. No. 2, 1858-2664.
- Ridho & Taufiq Moch, 2011, Sistem Pengkaderan Beorganisasi Santri (Studi Kasus Di Pesantren Maslakul Huda Kajen Margoyoso Pati Jawa Tengah), *Jurnal PP*. Vol 1, No. 2, 2089-3639.
- Shodiq, M, 2011, Pesantren dan Perubahan Sosial, *Jurnal Sosiologi Islam*. Vol. 1 No. 1, 2089-0192
- Umam, 2009, Paradigma Baru Dalam Kajian Islam. *Jurnal Masyarakat & Budaya*. Vol 11. No. 2
- Zakiah, Loubna, 2004, Kepercayaan Santri Pada Kiai. *Jurnal Buletin Psikologi*. No. 1. 0854-7108.



PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas Negeri Surabaya

SEMNAS PPM **2017**



Subtema:
EKONOMI DAN MANAJEMEN

Hilirisasi Teknik Produksi Kepada Kelompok Bisnis UMKM Makanan Berbasis Ikan di Kabupaten Lamongan

Jun Surjanti^{1*)}, Dian Anita Nuswantara², Dewi Rahayu Mende³, Rosa Pafitri Juniarti⁴

¹Jurusan Manajemen, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: junsurjanti@unesa.ac.id

²Jurusan Akuntansi, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: dianuswantoro@gmail.com

³Jurusan PKK, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: dewimende@yahoo.com

⁴Jurusan Manajemen, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: rosajuniarti@unesa.ac.id

ABSTRAK

Program MP3EI adalah program percepatan pembangunan di daerah tertinggal atau pun daerah yang memiliki potensi ekonomi tinggi baik berdasarkan letak geografis wilayah, ekonomi kreatif, sosio-culture, sumber daya alam, sumber daya manusia, atau pun potensi lainnya. Kab. Lamongan secara geografis memiliki potensi yang besar terhadap hasil tangkapan laut, sehingga pada tahun ketiga harus dilakukan hilirisasi. Sebuah hasil penelitian dalam pengembangan iptek seharusnya mampu meningkatkan dukungan nyata iptek terhadap peningkatan daya saing sektor-sektor produksi dan jasa, meningkatkan dukungan iptek untuk keberlanjutan dan pemanfaatan sumberdaya alam baik hayati maupun nir hayati dan meningkatkan dukungan iptek untuk penyiapan masyarakat Indonesia menyongsong kehidupan global yang maju dan modern. Produk unggulan daerah Crispy ikan sunduk dihilirisasi untuk diproduksi dan digunakan masyarakat luas. Jenis penelitian yang digunakan berupa kualitatif deskriptif. Subjek penelitiannya terdiri dari 51 UMKM makanan berbasis ikan di Kabupaten Lamongan yang terpilih berdasarkan kriteria aspek produksi dan pemasaran. Adapun objek penelitian adalah kegiatan hilirisasi teknik produksi kepada UMKM makanan berbasis ikan di Kabupaten Lamongan. Teknik pengumpulan data penelitian ini berupa Focus Group Discussion (FGD) sedangkan teknik analisis datanya berupa teknik analisis kualitatif deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses hilirisasi ada dua pola, yaitu: pola hilirisasi berbasis pemerintah (PT Unesa – pemerintah – UMKM berbahan dasar ikan) dan pola hilirisasi berbasis UMKM model (PT Unesa – UMKM Model Sunduk Crispy – UMKM berbahan dasar ikan).

Kata kunci: MP3EI, Hilirisasi, UMKM, Makanan Berbasis ikan, UMKM Model, kelompok bisnis.

ABSTRACT

The MP3EI program is an accelerated development program in underdeveloped areas or areas with high economic potential either on geographical location, creative economy, socio-culture, natural resources, human resources, or other potentials. Geographically, Lamongan has a great potential for seafoods that need to downstream in its third year. A research in the research and technology development should be able to support economy and people especially in increasing competitiveness of production and service. Science and technology development is able to support the sustainability and utilization both biological and non-biological of natural resources in order to face globalization and modern era. The superior product of Sunduk Crispy was subjected to be produced and introduced to wider community. This study was qualitative descriptive and conducted to 51 fish-based food SMEs in Lamongan due to its production and marketing aspects. The object of the study was the production techniques downstreaming on fish-based food SMEs in Lamongan. Data was collected using Focus Group Discussion (FGD) technique and analyzed using descriptive qualitative analysis technique. The result showed that there were two patterns of downstreaming, namely: government-based downhill pattern (PT Unesa - government - SMEs) and downstream pattern based on SMEs model (PT Unesa - Sunduk Crispy SMEs - fish-based SMEs).

Key Words: MP3EI 1, downstreaming 2, SMEs 3, fish-based food, SMEs Model 3

1. PENDAHULUAN

Program MP3EI untuk mempercepat program pembangunan di daerah tertinggal atau pun daerah yang memiliki potensi ekonomi tinggi baik berdasarkan letak geografis wilayah, ekonomi kreatif, **sosio-culture**, sumber daya alam, sumber daya manusia, atau pun potensi lainnya. Sejalan dengan program pemerintah untuk percepatan perekonomian desa yangberfokus menangani infrastruktur, maka Perguruan Tinggi harus memiliki kepedulian dengan berkontribusi memberikan penguatan melalui

aplikasi **sains dan teknologi, model kebijakan**, serta **rekayasa sosial** berbasis **riset** Kepmen No. 194/M/KP/IV/2015 tentang pedoman pengembangan pusat unggulan iptek kemristekdikti. Penelitian ini diarahkan untuk dapat mendorong capaian prioritas nasional yang mengacu pada Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) 2011-2025.

Peneliti telah melakukan Program MP3EI produk Sunduk Crispy hingga pada pada tahap hilirisasi hasil penelitian. Hasil penelitian tahun ke 1 menghasilkan

produk crispy ber-PIRT No. 2023524570727-20. Selanjutnya, pada penelitian tahun ke dua, hasil penelitian menunjukkan bahwa Sunduk Crispy telah marketable dan diminati konsumen di Surabaya dan Sidoarjo dengan segmen potensialnya ibu rumah tangga dan perempuan bekerja dengan tingkat ekonomi menengah dan atas. Pada tahun ketiga akan dicapai hasil pengembangan produk makanan berbasis ikan unggulan yang didukung stake holder dengan model UMKM binaan dan terbentuknya UMKM model yang secara potensial dapat dikembangkan untuk mendukung produk unggulan daerah Kabupaten Lamongan.

Kendala lain yang dihadapi oleh UKM adalah hubungan dengan prospek bisnis yang kurang jelas dan visi perencanaan dan misi yang belum stabil. Pemberian informasi dan jaringan pasar, kemudahan akses pendanaan dan pendampingan serta peningkatan kapasitas teknologi informasi merupakan beberapa strategi peningkatan daya saing UMKM Indonesia. Oleh karena itu perlukan sinergi semua pihak terutama antara pemerintah dan lembaga keuangan mikro. seiring dengan masuknya PT dalam Kementerian Ristek dan Dikti sejak tahun 2014.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Hilirisasi

Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Kemristekdikti) akan semakin menggiatkan hilirisasi riset di 2017 dengan mendorong penelitian dan pengembangan (litbang) dikembangkan hingga ke level 9 yang siap diproduksi industri.

Universitas dan industri seolah berjalan menurut tracknya masing-masing, tidak saling bersinggungan dan tidak saling mendapatkan manfaat. Jika hal ini berjalan terus maka sebarang pemerintah mengalokasikan dana untuk riset dan pengembangan Iptek maka, tidak akan ada manfaatnya bagi industri dan masyarakat. Manfaat yang ada hanyalah untuk ilmu pengetahuan seperti penerbitan journal, bahan paparan dan prototipe laboratorium yang akhirnya hanya tersimpan di ruang-ruang penelitian universitas dan lembaga litbang.

Penelitian hendaknya menentukan faktor-faktor yang menentukan inovasi dapat dikembangkan sejak dini, yaitu sejak kerjasama tiga pihak (*triple helix*) dibentuk, atau sejak pertama mulai menentukan grand strategi dari sebuah produk inovasi. Cara ini akan menjamin proses hilirisasi untuk mengantarkan produk iptek hingga sampai ke

pasar.

Sosialisasi

Secara umum sosialisasi adalah suatu proses belajar yang dilakukan oleh seorang individu untuk bertingkah laku berdasarkan batasan-batasan yang telah ada dan diakui di dalam masyarakat. Atau definisi sosialisasi yaitu suatu proses dalam hidup seorang individu untuk mempelajari berbagai macam kebiasaan seperti cara hidup, nilai-nilai dan norma-norma sosial yang terdapat dalam masyarakat dengan maksud supaya dapat diterima oleh masyarakat. Dengan proses ini seorang individu akan mengadopsi kebiasaan, sikap maupun ide orang lain sehingga dapat dipercaya dan diakui.

Sedangkan sosialisasi dalam arti sempit yaitu proses pembelajaran yang dilakukan seseorang untuk mengenal lingkungan sekitarnya baik itu lingkungan fisik maupun sosial.

Teknik Produksi

Menurut Erma, dkk (2012) Teknik produksi khususnya perikanan, terdiri dari: Pertama, pemberdayaan sumber daya manusia (pembudidaya) dengan inovasi teknologi tepat guna. Kedua, penguatan kelembagaan pada kelompok yang dirancang sebagai wadah pembelajaran dan sarana komunikasi, khususnya terkait dengan sosialisasi. Ketiga, menjaga sumber daya alam, kebijakan pengelolaan sumberdaya perikanan berwawasan pembinaan dapat diimplemetasikan dalam serangkaian program kegiatan dari dinas terkait. Keempat, Keempat, meningkatkan kerja sama antara pembudidaya dengan dinas kelautan dan perikanan setempat.

3. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian deskriptif kualitatif dengan subyek penelitian UMKM makanan berbasis ikan dan obyek penelitian Hilirisasi Teknik Produksi Kepada Kelompok Bisnis UMKM Makanan Berbasis Ikan di Kabupaten Lamongan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertama, pemberdayaan sumber daya manusia (pembudidaya) dengan inovasi teknologi tepat guna. Unesa menghasilkan UMKM Model pada perusahaan UMKM Giono untuk dijadikan model percontohan bagi UMKM Ikan yang lain di Kabupaten Lamongan.

Kedua, penguatan kelembagaan pada kelompok yang dirancang sebagai wadah pembelajaran dan

sarana komunikasi, khususnya terkait dengan sosialisasi dalam kegiatan gathering bersama stake holder meliputi kegiatan pengumpulan profil usaha UMKM, pengumpulan profil aspek produksi, pengumpulan profil aspek pemasaran, dan workshop pengolahan produk makanan berbahan dasar ikan, dan workshop kerjasama stake holder dan didukung industri pensupport PT Ajinomoto. Rangkaian kegiatan ini mulai intens dilakukan pada bulan juni – agustus 2017.

Kegiatan pengumpulan profil pengusaha UMKM. Kegiatan ini berhasil mengumpulkan 51 profil pengusaha UMKM industri makanan berbahan dasar ikan. Berikut ini uraian data hasil kegiatan pengumpulan profil pengusahaan UMKM dari segi jenis kelamin, tahun memulai usaha, dan tingkat pendidikan pendidikan

Jumlah produk yang didapatkan dalam penggalan profil ada 52 produk. Selanjutnya, pengelompokan produk yang dihasilkan meliputi produk kering, olahan beku, olahan matang, olahan crispy, dan olahan ikan lainnya. Observasi kualitas olahan masing-masing kelompok produk ditunjukkan oleh Tabel XX di bawah ini.

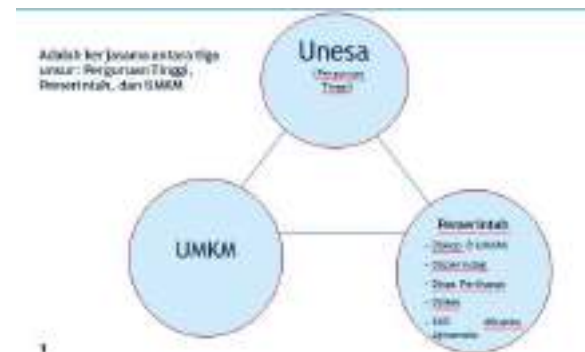
No.	Jenis Produk	Jumlah Variasi Produk	Kualitas Dasar Produk				Keterangan
			Baik		Tidak Baik		
			N (unit)	%	N (unit)	%	
1.	Olahan Kering	17	16	94%	1	6%	Aneka kerupuk
2.	Olahan Beku	8	1	12%	7	88%	Baso, tahu baso, nugget, sosis, ikan tepung, dan gorengan ikan
3.	Olahan Matang	8	8	100%	0	0%	Krupuk, rengginang, amplang, dan peyek
4.	Olahan Crispy	10	4	40%	6	60%	Crispy ikan dan abon
5.	Olahan Lainnya	2	2	100%	0	0%	Sambal

Ketiga, menjaga sumber daya alam, kebijakan pengelolaan sumberdaya perikanan berwawasan pembinaan dapat diimplemetasikan dalam serangkaian program kegiatan dari dinas terkait. Kegiatan ini terjalin melalui kegiatan FGD yang menghasilkan kesepakatan dalam ketersediaan bahan baku ikan bersama KUD Mina Tani, yang memiliki TPI dalam penyediaan bahan baku ikan untuk industri.

Keempat, meningkatkan kerja sama dengan dinas terkait dalam triple Helix, yaitu:

Kerjasama UMKM industri berbahan dasar ikan Kabupaten Lamongan berbentuk triple helix. Kerjasama yang lain dapat berwujud the dople helix, the triple helix, danthe quintuplex helix. Kerjasama ini diarahkan untuk membangun kualitas UMKM dalam bidang produksi dan pemasaran. Bentuk

kerjasama Triple helix yang dapat diwujudkan dapat digambarkan sebagai berikut.



Kegiatan pemasaran regional dilakukan dengan menjalin kerjasama dengan Sakinah Mart Surabaya. Selain itu, kegiatan pemasaran regional lainnya dengan mengikuto even bazar di Kota Surabaya dan Kabupaten Sidoarjo, dan pemasaran oleh Dinas Koperasi dan UMKM Kabupaten Lamongan dengan jangkauan konsumen regional. Pemasaran regional ini dilakukan oleh tim Unesa dan UMKM Sunduk Crispy Giono.

5. KESIMPULAN

Simpulan

Proses hilisasi teknik dilakukan melalui Triple Helix antara perguruan tinggi, pemerintah dan industri. Unesa melibatkan KUD Mina Tani, Bapak Giono selaku UMKM Model dan UMKM Makanan berbasis ikan, Dinas Koperasi, Dinas Perindustrian dan perdagangan, Dinas Kesehatan dan Dinas Perikanan Kabupaten Lamongan. Selain itu melibatkan PT Ajinomoto sebagai industri pendukung. Dalam Triple Helix ini ditemukan kesepakatan untuk pemberdayaan UMKM makanan yang berbasis Ikan di Kabupaten Lamongan.

Saran

Hilisasi menghasilkan sinergi dalam pemberdayaan UMKM Ikan Kabupaten secara menyeluruh dalam pemanfaatan hasil penelitian menuju kepentingan industri, oleh sebab itu diperlukan kebersamaan dalam Triple Helix dalam implementasi program masing-masing stake holder secara konsisten dan berkesinambungan.

6. DAFTAR PUSTAKA

Agus Puji Prasetyono. 2016. Sepak Terjang Hilirisasi Hasil Riset dalam <https://ristekdikti.go.id/sepak-terjang-hilirisasi-hasil-riiset/>

Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat. Direktorat Jendral Penguatan Riset dan Pengembangan. Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia. 2017. **Panduan Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat di**

Perguruan Tinggi Edisi XI Tahun 2017. Jakarta:
Kemenristek Dikti

Sudaryanto1, Ragimun2 dan Rahma Rina Wijayanti.
Strategi Pemberdayaan UMKM Menghadapi Pasar
Bebas Asean. Diakses tanggal 30 Oktober 2017

<http://www.pengertianku.net/2016/07/pengertian-sosialisasi-dan-contohnya.html> Diakses tanggal 30 Oktober 2017

<http://kelembagaan.ristekdikti.go.id/index.php/2016/12/22/kemenristekdikti-akan-menggiatkan-hilirisasi-produk-litbang-ke-industri/> Sudaryanto1, Ragimun2 dan Rahma Rina Wijayanti. Strategi Pemberdayaan UMKM Menghadapi Pasar Bebas Asean. Diakses tanggal 30 Oktober 2017

Erma. U.Malika, Tejasari, Evita Soliha Hani. Perumusan Strategi Peningkatan Mutu Teknik Produksi Ikan Gurami (*Osphronemus Gouramy*) Berdasarkan Metode Force Field Analysis (FFA). JSEP Vol. 6 No.1 Maret 2012



Sertifikasi Halal Sebagai Upaya Perlindungan Konsumen Muslim (Studi pada Lembaga Pengkajian Pangan Obat-obatan dan Kosmetika Majelis Ulama Indonesia Provinsi Jawa Timur)

Moch. Khoirul Anwar, Ahmad Ajib Ridlwan, A'rasy Fahrullah

Program Studi Ekonomi Islam Universitas Negeri Surabaya

Email : khoirulanwar@unesa.ac.id

ABSTRAK

Halal haram dalam pandangan Islam merupakan masalah yang cukup fundamental bagi konsumen muslim. Setiap muslim pada dasarnya terikat dengan ketentuan halal dan haram dalam setiap aktivitasnya, termasuk dalam hal konsumsi. Di sisi lain, jumlah muslim Indonesia adalah yang terbesar di dunia, sehingga di antara negara-negara yang tergabung dalam Organisasi Konferensi Islam (OKI), Indonesia menempati nomor satu pasar konsumsi pangan. Besarnya jumlah muslim ini merupakan kondisi yang perlu dipertimbangkan dalam dunia bisnis, termasuk keharusan konsumen muslim dalam mengkonsumsi produk halal. Selama ini, produk yang halal ditandai dengan sertifikat halal yang dikeluarkan oleh Majelis Ulama Indonesia.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan merupakan jenis penelitian lapangan (*Field Research*). Sebagai sumber praktis, penelitian ini dilakukan di Lembaga Pengkajian Pangan Obat-obatan dan Kosmetika Majelis Ulama Indonesia (LPPOM MUI) Provinsi Jawa Timur serta tempat lain yang berhubungan dengan lembaga ini. Data dalam penelitian ini diperoleh melalui observasi partisipatif atau pengamatan terlibat dan wawancara. Selain itu, data juga diambil dari dokumentasi terutama yang berkaitan dengan keberadaan LPPOM MUI Provinsi Jawa Timur.

Hasilnya, *pertama*, sertifikasi halal yang dilakukan oleh LPPOM MUI Provinsi Jawa Timur merupakan cara yang efektif dalam melindungi konsumen muslim dari produk pangan yang belum jelas status halalnya. *Kedua*, banyak upaya yang dilakukan LPPOM MUI Provinsi Jawa Timur dalam hal sosialisasi pentingnya produk halal bagi konsumen muslim.

Kata Kunci : Sertifikasi halal, LPPOM MUI, Perlindungan Konsumen, Produk Halal

ABSTRACT

Halal haram in Islamic view is a fundamental problem for muslim consumer. Every muslim basically bound by the rule of halal and haram in their every activity, including consumption. On another side, The number of Indonesian Muslims is the largest in the world, so among the countries that are members of the Organization of Islamic Conference (OIC), Indonesia is the number one in food consumption market. The large number of Muslims is a condition that needs to be considered in the business world, including the necessity of Muslim consumers in consuming halal products. So far, halal products are marked with halal certificates issued by the Indonesian Ulama Council.

This research uses qualitative approach and is kind of field research (*Field Research*). As a practical source, this research was conducted at the Institute for Assessment of Food, Drugs and Cosmetics of Majelis Ulama Indonesia (LPPOM MUI) of East Java Province and other places related to this institution. The data in this study were obtained through participant observation or participant observation and interview. In addition, the data are also drawn from documentation mainly related to the existence of LPPOM MUI of East Java Province.

The result, first, halal certification conducted by LPPOM MUI East Java Province is an effective way to protect Muslim consumers from food products that are not yet clear of halal status. Second, many efforts have been made by LPPOM MUI East Java Province in terms of socialization of the importance of halal products for Muslim consumers.

Keywords: Halal Certification, LPPOM MUI, Consumer Protection, Halal Product

1. PENDAHULUAN

Dalam pandangan Islam, halal haram merupakan masalah yang cukup fundamental bagi konsumen muslim. Setiap muslim harus mematuhi ketentuan halal dan haram dalam setiap aktivitasnya, termasuk dalam hal yang berhubungan dengan penggunaan bahan-bahan untuk keperluan konsumsi seperti makanan, minuman, obat-obatan, dan kosmetika,

sehingga wajib baginya mempertimbangkan aspek kehalalan ketika hendak membeli atau menggunakan barang-barang untuk keperluan konsumsi. Ketika mengkonsumsi makanan atau minuman, seorang muslim tidak hanya sekedar untuk memenuhi rasa lapar dan dahaga saja tetapi lebih dari itu, juga berkewajiban untuk menghindari produk-produk yang haram atau bahkan yang *syubhat* yaitu produk yang belum jelas kehalalannya. Mengkonsumsi

makanan yang halal dan baik (thayib) merupakan perintah Allah SWT yang secara tegas disampaikan melalui ayat suci al-Qur'an, sehingga wajib dilaksanakan oleh setiap orang yang beriman.

Di sisi lain, jumlah muslim di Indonesia adalah terbanyak di dunia. Data yang dilansir Republika Online (13 januari 2014) menunjukkan bahwa jumlah muslim dunia mencapai 22,43 % dari seluruh penduduk dunia dan menjadi umat beragama terbesar di dunia. Secara lebih rinci disebutkan bahwa jumlah penduduk dunia (2013) adalah 7.021.836.029. Sebaran menurut agama adalah: Islam 22.43%, Kristen Katolik 16.83%, Kristen Protestan 6.08%, Orthodox 4.03%, Anglikan 1.26%, Hindu 13.78%, Buddhist 7.13%, Sikh 0.36%, Jewish 0.21%, Baha'i 0.11%, Lainnya 11.17%, Non Agama 9.42%, dan Atheists 2.04% (*www.30 days.net*).

Oleh karena jumlah penduduk Indonesia termasuk yang tertinggi, maka di antara Negara-negara yang tergabung dalam Organisasi Konferensi Islam (OKI), Indonesia menempati nomer satu pasar konsumsi pangan. Sebagaimana data berikut :

Tabel 1.1 Top Muslim Food Consumption Markets (2012)

TOP MUSLIM FOOD CONSUMPTION MARKETS (2012)	
Indonesia	\$ 197 billion
Turkey	\$ 100 billion
Pakistan	\$ 93 billion
Egypt	\$ 88 billion
Iran	\$ 77 billion

Sumber: *State of the Global Islamic Economy*, 2013

Besarnya jumlah muslim ini merupakan peluang tersendiri untuk dipertimbangkan dalam dunia bisnis. Nilai-nilai syari'ah yang menjadi hal prinsip bagi seorang muslim masuk di segala bidang kehidupan, termasuk dalam bidang ekonomi dan bisnis. Salah satu indikasinya adalah pertimbangan konsumen muslim dalam mengkonsumsi produk yang diharamkan menurut ajaran Islam.

Peningkatan tersebut menjadi sebuah peluang sekaligus juga tantangan bagi para pengusaha dan produsen untuk memenuhi standar kehalalan tersebut. Tentu saja dibutuhkan kemauan yang kuat dari pengusaha, pengetahuan yang memadai mengenai sistem berproduksi yang halal, pengetahuan bahan-bahan halal, sistem jaminan halal serta segala sesuatu yang terkait dengannya. Sehingga pertimbangan halal perlu dimasukkan dalam strategi pemasaran dalam rangka memberikan kepuasan bagi konsumen muslim.

Bagi seorang konsumen muslim, halal haram adalah persoalan prinsip. Dalam ajaran Islam ada aturan-aturan tertentu terkait halal haram. Di antaranya, semua bahan makanan dan minuman adalah halal kecuali yang telah dinyatakan keharamannya oleh Allah SWT dan Rasul-Nya dalam al-Qur'an dan al-hadist, itulah prinsip dalam Islam. Contoh yang diharamkan adalah bangkai, darah, babi, dan Binatang yang disembelih dengan menyebut nama selain Allah SWT, serta beberapa jenis yang disebutkan dalam al-hadist seperti binatang buas, burung yang bercakar, sesuatu yang menjijikkan, sesuatu yang membahayakan, dan sebagainya. Dan minuman yang jelas diharamkan oleh Allah SWT adalah khamr atau minuman yang memabukkan. Beberapa jenis makanan yang berasal dari sumber binatang seperti daging dan bagian lainnya, supaya halal dikonsumsi maka harus disembelih terlebih dahulu menurut aturan syari'at Islam sebelum digunakan atau dikonsumsi.

Oleh karena itu, mengkonsumsi produk yang halal adalah termasuk hak seorang konsumen muslim untuk menjalankan ajaran agamanya. Setiap konsumen muslim tidak mungkin memeriksa satu persatu produk pangan yang beredar di masyarakat, sehingga perlu adanya pihak di luar produsen yang memeriksa dan menjamin bahwa produk pangan yang beredar di masyarakat tersebut adalah termasuk produk yang diharamkan oleh ajaran Islam.

2. KAJIAN PUSTAKA

Dalam ayat Al-Qur'an maupun Hadits Nabi Muhammad SAW. yang keduanya merupakan sumber rujukan utama ajaran Islam, dijelaskan bahwa seorang muslim diharuskan untuk mengkonsumsi yang halal. Diantara ayat al-Quran adalah firman Allah : "Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan; karena sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu" (QS. al-Baqarah [2]: 168). Begitu juga firman Allah : "Hai orang-orang yang beriman, makanlah yang baik dari yang telah Kami rizkikan kepadamu" (QS. Al-Baqarah [2]: 172). Disamping itu, ada juga firman Allah : "Dan makanlah makanan yang halal lagi baik dari apa yang Allah telah rezkikan kepadamu, dan bertakwalah kepada Allah yang kamu beriman kepada-Nya" (QS. al-Ma'idah [5]: 88).

Disamping ayat yang memerintahkan mengkonsumsi produk halal, banyak juga ayat yang melarang konsumsi produk haram. Di antaranya

firman Allah : “Hai orang-orang yang beriman, sesungguhnya (meminum) khamar, berjudi, (berkorban untuk) berhala, mengundi nasib dengan panah, adalah perbuatan keji termasuk perbuatan syaitan. Maka jauhilah perbuatan-perbuatan itu agar kamu mendapat keberuntungan” (QS. Al-Ma’idah [5]: 90). Ada juga firman Allah : “Diharamkan bagimu (memakan) bangkai, darah, daging babi, (daging hewan) yang disembelih atas nama selain Allah, yang tercekik, yang dipukul, yang jatuh, yang ditanduk, dan yang diterkam binatang buas, kecuali yang sempat kamu menyembelinya, dan (diharamkan bagimu) yang disembelih untuk berhala. Dan (diharamkan juga) mengundi nasib dengan anak panah, (mengundi nasib dengan anak panah itu) adalah kefasikan. Pada hari ini orang-orang kafir telah putus asa untuk (mengalahkan) agamamu, sebab itu janganlah kamu takut kepada mereka dan takutlah kepada-Ku. Pada hari ini telah Kusempurnakan untuk kamu agamamu, dan telah Ku-cukupkan kepadamu ni`mat-Ku, dan telah Kuridhai Islam itu jadi agama bagimu. Maka barangsiapa terpaksa karena kelaparan tanpa sengaja berbuat dosa, sesungguhnya Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang” (QS. al-Ma’idah [5]: 3).

Sedangkan dalam hadits juga banyak sekali yang memerintahkan umat Islam untuk mengkonsumsi produk yang halal. Di antaranya sabda Rasulullah SAW : “Mencari yang halal adalah wajib bagi setiap orang Islam” (HR al-Thabarani). Sabda Rasulullah dari An Nu'man bin Basyir bahwa Rasulullah Saw bersabda: "Sesungguhnya yang halal itu jelas dan yang haram itu jelas diantara keduanya terdapat perkara yang syubhat. Kebanyakan orang tidak mengetahui perkara syubhat ini. **maka barangsiapa menjaga dirinya dari perkara syubhat, maka selamatlah agama dan harga dirinya**, Maka barang siapa terjerumus kepada perkara syubhat, ia terjerumus kepada yang haram....” (HR Muslim). Begitu juga sabda Rasul : “Semua binatang buas yang bertaring, maka mengkonsumsinya adalah haram.” (HR. Muslim).

Persoalan halal haram adalah seperti halnya soal-soal lain, yakni orang-orang jahiliyah pernah tersesat dan mengalami kekacauan yang luar biasa, sehingga mereka berani menghalalkan yang haram dan mengharamkan yang halal. Kesatuan itu akhirnya dapat menimbulkan penyimpangan yang ekstrim ke kanan dan ke kiri. Di pihak kanan, misalnya, kaum Brahmana Hindu, para Rahib Kristen dan beberapa golongan lain yang berprinsip menyiksa diri dengan terlalu menjauhi hal-hal yang baik dalam masalah

makanan ataupun pakaian. Sementara dari golongan ekstrim kiri, misalnya aliran Masdak di Parsi, golongan ini menyatakan kebolehan yang sangat luas, kendali manusia dilepaskan supaya dapat mencapai apa saja yang dikehendaki, segala-segalanya bagi mereka adalah halal (Qardhawi, 1985 : 18-19).

Dalam mengkonsumsi produk, seorang muslim harus mematuhi aturan halal haram dalam ajaran Islam. Akan tetapi, seorang konsumen muslim tidak dimungkinkan untuk memeriksa satu persatu produk yang akan dikonsumsi, sehingga dibutuhkan adanya pihak lain yang bisa menjamin kehalalan suatu produk. Jaminan tersebut diwujudkan dalam sebuah sertifikat halal. Sertifikat Halal adalah suatu fatwa tertulis dari Majelis Ulama Indonesia (MUI) yang menyatakan kehalalan suatu produk sesuai dengan syari’at Islam. Sertifikat Halal ini merupakan syarat untuk mendapatkan ijin pencantuman label halal pada kemasan produk dari instansi pemerintah yang berwenang. Pengadaan Sertifikasi Halal pada produk pangan, obat-obat, kosmetika dan produk lainnya sebenarnya bertujuan untuk memberikan kepastian status kehalalan suatu produk, sehingga dapat menenteramkan batin konsumen muslim. Namun ketidaktahuan seringkali membuat minimnya perusahaan memiliki kesadaran untuk mendaftarkan diri guna memperoleh sertifikat halal. Sertifikasi Halal MUI pada produk pangan, obat-obat, kosmetika dan produk lainnya dilakukan untuk memberikan kepastian status kehalalan, sehingga dapat menenteramkan batin konsumen dalam mengkonsumsinya. Masa berlaku Sertifikat Halal adalah 2 tahun. Sedangkan untuk daging yang diekspor Surat Keterangan Halal diberikan untuk setiap pengapalan.

3. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang akan dilaksanakan ini adalah penelitian lapangan (*Field Research*). Sebagai sumber praktis, penelitian ini dilakukan di lembaga sertifikasi halal LPPOM MUI Provinsi Jawa Timur dan IKM produk pangan di Jawa timur, baik yang sudah bersertifikasi halal maupun yang belum serta tempat lain yang berhubungan dengan penelitian ini. Hal ini dilakukan untuk memperoleh data-data, baik bersifat data observatif, data hasil wawancara maupun data dokumenter. Penelitian ini juga bersifat kualitatif, karena data-data yang diperoleh dianalisis secara *verbal-deskriptif*.

Dalam penelitian ini, peneliti akan mengumpulkan data kualitatif (yang berkaitan

dengan kualitas) dan data kuantitatif (yang berkaitan dengan kuantitas). Oleh karena penelitian ini adalah penelitian kualitatif, maka akan lebih menekankan pada makna, dan lebih memfokuskan pada data kualitas dengan analisis kualitatifnya. Sedangkan terhadap data kuantitas, akan diolah dalam pola pikir kuantitatif, tidak dipaksakan untuk dianalisis secara kualitatif. Hal inilah yang akan dilakukan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitian ini, sehingga data kuantitatif dihitung tidak dengan arahan pembuktian bagi suatu prediksi, tetapi digunakan sebagai fenomena pendukung analisis kualitatif bagi kemantapan kesimpulan akhir penelitian.

Setelah data yang diperlukan dalam penelitian ini terkumpul, maka langkah selanjutnya adalah menganalisis data. Oleh karena penelitian ini adalah penelitian kualitatif, maka analisis datanya bersifat terbuka (*open ended*) dan induktif. Dengan pola pikir induktif, data yang diperoleh dalam penelitian ini akan dianalisis secara *deskriptif kualitatif*. Dalam analisis data ini, penulis juga menerapkan analisis isi (*content analysis*), yaitu analisis ilmiah tentang isi data (pesan) suatu komunikasi atau fenomena.

4. PEMBAHASAN

Sistem Sertifikasi Halal LPPOM MUI Provinsi Jawa Timur

Lembaga Pengkajian Pangan Obat-obatan dan Kosmetika Majelis Ulama Indonesia (LPPOM MUI) merupakan lembaga yang dibentuk oleh Majelis Ulama Indonesia yang mempunyai fungsi utama melaksanakan sertifikasi halal. Kelahiran LPPOM MUI berangkat dari kesadarannya bahwa perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, utamanya berkaitan dengan perkembangan bidang teknologi pangan telah menyebabkan masalah kehalalan menjadi kompleks sehingga tidak setiap orang muslim mampu mengetahuinya. Hal ini karena untuk mengetahuinya diperlukan pengetahuan yang memadai baik dari aspek teknologinya maupun kaidah-kaidah hukum syariat Islam.

Keberadaan LPPOM MUI dalam perjalanannya semakin memperlihatkan eksistensinya, baik secara *de facto* dan *de jure*. Secara *de facto* peran LPPOM MUI semakin dirasakan oleh konsumen muslim, demikian juga bagi produsen makanan dan minuman. Hal ini terlihat dari semakin banyaknya produsen yang mengajukan sertifikasi halal. Secara *de jure* kedudukan LPPOM MUI semakin kuat, terutama dengan dikeluarkannya Undang-undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen yang

mengharuskan produsen untuk memastikan status kehalalan produknya apabila hendak mencantumkan label halal pada kemasannya. Hal ini memperkuat dan mempertegas ketentuan sebelumnya yaitu keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 924/Men.Kes/SK/VIII/1996 serta Undang-undang No. 7 tahun 1996 tentang Pangan.

Dengan eksistensi LPPOM MUI yang semakin kuat, ditambah wilayah kerja yang luas meliputi seluruh nusantara, menyebabkan tugas yang harus diemban LPPOM MUI makin hari semakin berat dan menuntut tanggung jawab yang semakin tinggi. Untuk mengantisipasi hal ini, telah dikembangkan LPPOM MUI Daerah yang salah satunya adalah LPPOM MUI Provinsi Jawa Timur.

LPPOM MUI Provinsi Jawa Timur semula bernama Lembaga Pengujian, Pemantauan, Pengkajian Pangan, Obat-obatan, dan Kosmetika (LP4OK) MUI Jawa Timur. Dibentuk pada tanggal 29 Juni 1995 yang ditetapkan berdasarkan Keputusan MUI Provinsi Jawa Timur No. 2630/MUI/JTM/95. Tanggal 29 Juni 1995. Dengan Ketua Umum yang pertama Prof. Dr. Ir. H. Tri Susanto, M.App.Sc.

Secara garis besar ruang lingkup kegiatan LPPOM MUI Jawa Timur meliputi hal-hal berikut:

1. Terlibat secara aktif dalam pengkajian Sistem Jaminan Mutu Halal (Halal Assurance System atau HAS).
2. Turut serta terlibat secara aktif dalam memasyarakatkan HAS melalui tulisan di media massa, forum-forum seminar, lokakarya, dsb.
3. Menyediakan jasa konsultasi dan pelatihan untuk sosialisasi HAS pada para pelaku usaha.
4. Menyediakan pelayanan sertifikasi halal.
5. Membangun jaringan secara luas antara lembaga sejenis dan lembaga pendukung dalam skala nasional dan internasional.
6. Melakukan riset secara terpadu yang melibatkan berbagai disiplin ilmu.
7. Memberi penyuluhan secara berkala akan pentingnya konsumen mengetahui hak-haknya.
8. Melakukan kegiatan-kegiatan lain yang sejalan dengan visi dan misi LPPOM MUI Jawa Timur.

Sertifikasi Halal Sebagai Upaya Perlindungan Konsumen Muslim

Halal haram merupakan masalah yang prinsip dalam ajaran Islam. Seorang muslim pada dasarnya terikat dengan ketentuan halal dan haram dalam setiap aktivitasnya, termasuk dalam hal yang berhubungan dengan penggunaan bahan-bahan untuk keperluan konsumsi seperti makanan, minuman, obat-obatan, dan kosmetika, sehingga wajib baginya

mempertimbangkan aspek kehalalan ketika hendak membeli atau menggunakan barang-barang untuk keperluan konsumsi. Akan tetapi, tidak mungkin bagi seorang konsumen memeriksa secara langsung pada produsen apakah produknya halal atau haram. Sehingga sertifikat halal adalah salah satu bentuk informasi yang valid terkait kehalalan produk.

Ada beberapa alasan atau argumentasi yang memperkuat bahwa sertifikasi halal adalah bagian dari upaya perlindungan konsumen, di antaranya adalah :

a. Adanya kewajiban bagi perusahaan untuk memahami persyaratan sertifikasi halal

Sebelum mengajukan sertifikasi halal, perusahaan harus memahami persyaratan sertifikasi halal yang tercantum dalam HAS 23000. HAS 23000 adalah dokumen yang berisi persyaratan sertifikasi halal LPPOM MUI. HAS 23000 terdiri dari 2 bagian, yaitu Bagian I tentang Persyaratan Sertifikasi Halal yang mencakup Kriteria Sistem Jaminan Halal (HAS 23000:1) dan Bagian (II) tentang Persyaratan Sertifikasi Halal yang mencakup Kebijakan dan Prosedur (HAS 23000:2).

Dalam rangka menjamin kehalalan produknya, maka setiap perusahaan yang mensertifikasi halal memiliki kewajiban untuk menerapkan Sistem Jaminan Halal (SJH) sesuai Standar HAS 23000 dari LPPOM MUI. Sistem ini dimaksudkan untuk menjaga konsistensi kehalalan produk yang dihasilkan. Sistem ini disusun sedemikian rupa dalam bentuk dokumen resmi yang ditandatangani oleh pimpinan perusahaan. Sedangkan dalam tataran praktiknya, SJH ini dilaksanakan oleh perusahaan melalui tim manajemen halal internal yang tugas utamanya adalah bertanggungjawab terhadap kehalalan sesuai dengan bidang tugas di perusahaan masing-masing. Tim ini terdiri dari berbagai bagian yang terlibat dalam aktivitas kritis dan telah memiliki kompetensi yang dibutuhkan dalam menjalankan tugasnya untuk menjaga kehalalan bahan, proses produksi dan fasilitas yang digunakan.

Walaupun SJH ini sifatnya adalah wajib, tetapi untuk perusahaan katagori Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM), maka dokumen sistem jaminan halal ini berupa template yang formatnya sudah disediakan oleh LPPOM MUI. Hal itu disebabkan di antaranya karena keterbatasan SDM yang dimiliki oleh UMKM. Bahkan perlu dilakukan

pembinaan dan pendampingan dalam pembuatan dokumen SJH dan implementasinya.

1. Perusahaan diwajibkan menyiapkan dokumen sertifikasi halal

Perusahaan yang mengajukan sertifikasi halal harus menyiapkan dokumen yang diperlukan, antara lain: daftar produk yang diajukan sertifikasi halal, daftar menu untuk yang katagori restoran dan katering, daftar semua bahan baku atau bahan tambahan yang digunakan beserta dokumen bahan-bahan tersebut, daftar penyembelih (khusus RPU (Rumah Potong Unggas) atau Rumah Potong Hewan (RPH)), matriks produk, Dokumen manual SJH, diagram alir proses produksi, daftar alamat fasilitas produksi, perijinan (MD/PIRT/SIUP/TDP/TDI), foto copy KTP pimpinan perusahaan, pimpinan tim manajemen halal, dan penyembelih hewan (khusus RPU/RPH)

b. Adanya pre audit yang dilakukan LPPOM MUI.

Apabila perusahaan mendaftarkan melalui offline, maka setelah formulir diisi, pihak LPPOM MUI akan melakukan pengecekan data dan menyampaikan ke perusahaan melalui check list yang sudah tersedia. Jika terdapat kekurangan data maka perusahaan melengkapi kekurangannya sebelum dilakukan audit dan atau saat audit. Namun jika pendaftaran dilakukan melalui online maka setelah melakukan upload data sertifikasi, perusahaan harus melakukan monitoring pre audit. Monitoring pre audit disarankan dilakukan setiap hari untuk mengetahui adanya kekurangan atau ketidaksesuaian dengan hasil pre audit.

c. Pelaksanaan Proses Audit yang dilakukan di perusahaan.

Sebelum dilakukan audit, perusahaan menerima pemberitahuan resmi melalui surat tentang jadwal audit dan apa saja yang perlu disiapkan saat audit supaya perusahaan sudah menyiapkan semuanya, sehingga dapat memperlancar jalannya proses audit. Pemberitahuan itu mengacu pada kesepakatan rencana audit antara perusahaan dan LPPOM MUI yang telah dilakukan sebelumnya. Proses audit LPPOM MUI dilakukan sangat detail demi memastikan kehalalan sebuah produk, karena lembaganya dituntut untuk memberikan *scientific judgement* tanpa ada bias pada produk yang diajukan. Auditor melihat secara langsung melalui “*on site audit*” di perusahaan yang mengajukan sertifikat halal. Audit dilaksanakan pada penggunaan bahan, proses produksi, fasilitas, dokumen dan dilakukan di semua

fasilitas yang berkaitan dengan produk yang disertifikasi halal.

Dalam menjalankan fungsinya, LPPOM MUI memberikan sejumlah kategori terhadap beragam produk, dan kategorisasi itu berpengaruh terhadap proses auditnya, yang paling mendapatkan perhatian adalah pada kategori ; “*high risk*” atau produk yang sangat memiliki risiko haram, kemudian disusul produk dengan kategori “*medium risk*” dan “*no risk*”. Sebagai lembaga ilmiah, LPPOM tetap melakukan klarifikasi terhadap informasi yang dianggap perlu.

Dalam melakukan pengakuan sertifikat halal, LPPOM MUI mempunyai standart acuan sendiri, di antaranya mencakup lembaga-lembaga sertifikasi halal luar negeri yang diakui oleh LPPOM MUI dan yang tidak diakui. Saat ini ada 37 lembaga sertifikasi halal luar negeri dari 21 negara, dengan rincian kategori penyembelihan 32 lembaga, proses pangan 32 lembaga, flavour 15 lembaga. sedangkan evaluasi pengakuan LPPOM MUI pada lembaga sertifikasi halal luar negeri ini selalu dilakukan review atas pengakuan tersebut setiap dua tahun sekali.

d. Analisis Laboratorium

Analisis laboratorium ini dilakukan apabila dibutuhkan. Hal itu karena proses sertifikasi halal bukan semata-mata mengandalkan pada hasil analisa laboratorium saja, tetapi ada beberapa aspek dalam penentuan fatwa halal yang tidak bisa diteliti hanya dengan alat laboratorium. Laboratorium bukan satu-satunya cara yang menentukan kehalalan produk. Analisa laboratorium hanya berfungsi sebagai alat untuk membantu mengetahui kandungan bahan yang diteliti dalam proses sertifikasi halal, bukan sebagai penentu kehalalan.

Ada beberapa aspek halal yang tidak bisa diteliti hanya dengan alat laboratorium, tapi harus dengan proses audit lapangan yang mendalam. Contoh pada proses produksi vaksin. Untuk pengembang-biakan master bakteri atau virus dipergunakan media enzim yang sebagian besarnya berasal dari enzim babi. Pada produk akhir, memang unsur babi yang diharamkan dalam Islam ini tidak lagi terdeteksi sama sekali. Namun para ulama di Komisi Fatwa MUI sepakat, tidak boleh ada sama sekali proses pemanfaatan unsur babi untuk bahan-bahan yang akan dipergunakan atau dikonsumsi oleh manusia.

Contoh lainnya, penyembelihan sapi atau ayam, apakah penyembelihannya sesuai dengan kaidah syariah atau tidak, hasil penyembelihannya tidak dapat dideteksi dengan alat laboratorium. Oleh karena itu harus dilakukan proses audit lapangan yang mendalam, sehingga dapat diketahui apakah jagal yang menyembelih hewan itu seorang Muslim atau tidak, dan dalam proses penyembelihannya dengan menyebut asma Allah atau tidak. Hal itu mengacu pada ketentuan MUI, bahwa untuk menghasilkan daging yang halal, MUI mempersyaratkan harus berasal dari hewan halal, yang disembelih oleh jagal Muslim, dan dengan mengucapkan lafal “Basmalah”. Kalau tidak memenuhi syarat-syarat itu, maka para ulama di MUI tidak akan menetapkan fatwa halal, sehingga sertifikat halal pun tidak bisa dikeluarkan.

e. Rapat Auditor dan Komisi Fatwa MUI

Rapat Auditor LPPOM MUI bertugas untuk memastikan sebuah informasi tentang produk yang diteliti jelas tanpa ada bias, kemudian dibawa ke komisi Fatwa untuk dibahas status kehalalannya. Rapat Komisi Fatwa merupakan bagian penting dalam tahapan proses sertifikasi halal karena rapat inilah yang akan menentukan bisa tidaknya di berikan Sertifikat Halal. Hasil audit dilaporkan dalam rapat auditor yang terdiri dari Auditor yang bertugas dan tenaga ahli untuk memutuskan dari sisi keilmuan. Selanjutnya laporan auditor yang sudah memperoleh pertimbangan ilmiah dan disusun berdasarkan temuan lapangan dilaporkan dalam rapat Komisi Fatwa untuk ditetapkan status kehalalannya dari aspek pertimbangan syariah.

Ketika rapat dengan komisi fatwa, tidak semua laporan yang diberikan LPPOM MUI langsung disepakati oleh anggota komisi fatwa MUI. Terkadang, terjadi penolakan karena dianggap belum memenuhi persyaratan. Jika hasil rapat auditor dan komisi fatwa perusahaan belum memenuhi persyaratan halal, maka akan mendapat memo yang biasanya disebut memo audit dari sidang komisi fatwa. Disinilah salah satu yang menentukan cepat tidaknya perusahaan mendapatkan sertifikat halal. Jika perusahaan segera menindaklanjuti memo tersebut maka sertifikat halal segera bisa dikeluarkan.

Sertifikasi halal yang dilakukan oleh LPPOM MUI tersebut jelas merupakan upaya perlindungan konsumen muslim dari produk-

produk yang diharamkan dalam ajaran Islam. Konsumen muslim juga perlu dilindungi dari produk-produk haram, karena salah satu tujuan perlindungan konsumen adalah menjadikan manusia yang sehat jasmani dan rohani. Hal itu sebagaimana dikemukakan oleh Sidabalok (2010 : 6) bahwa ada 4 (empat) alasan pokok mengapa konsumen perlu dilindungi, yaitu sebagai berikut :

- 1) Melindungi konsumen sama artinya dengan melindungi seluruh bangsa sebagaimana diamanatkan oleh tujuan pembangunan nasional menurut UUD1945;
- 2) Melindungi konsumen perlu untuk menghindarkan konsumen dari dampaknegative penggunaan teknologi;
- 3) Melindungi konsumen perlu untuk melahirkan manusia-manusia yang sehatrohani dan jasmani sebagai pelaku-pelaku pembangunan, yang berarti jugauntuk menjaga kesinambungan pembangunan nasional;
- 4) Melindungi konsumen perlu untuk menjamin sumber dana pembangunanyang bersumber dari masyarakat konsumen.

Perlindungan konsumen juga mempunyai muara pada praktik perdagangan yang tidak jujur (*unfair trade practices*). Dalam pandangan ini secara tegas dinyatakan bahwa upaya untuk melakukan perlindungan konsumen disebabkan adanya tindakan-tindakan atau perbuatan para pelaku usaha dalam menjalankan aktifitas bisnisnya yang tidak jujur sehingga dapat merugikan konsumen. Praktek-praktek yang dijalankan salah satunya menggunakan bahan kimia sebagai bahan campuran dalam pengawetan makanan, misalnya Formalin, atau bahan tambahan makanan yang masih diragukan kehalalannya.

Apalagi kalau dihubungkan dengan tujuan perlindungan konsumen, maka semakin jelas bahwa sertifikasi halal adalah bagian dari upaya perlindungan konsumen. Sebagaimana yang termaktub dalam pasal 3 Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen, bahwa perlindungan konsumen bertujuan :

- 1) meningkatkan kesadaran, kemampuan dan kemandirian konsumen untukmelindungi diri;

- 2) mengangkat harkat dan martabat konsumen dengan cara menghindarkannya dariakses negatif pemakaian barang dan/atau jasa;
- 3) meningkatkan pemberdayaan konsumen dalam memilih, menentukan, danmenuntut hak-haknya sebagai konsumen;
- 4) menciptakan sistem perlindungan konsumen yang mengandung unsur kepastianhukum dan keterbukaan informasi serta akses untuk mendapatkan informasi;
- 5) menumbuhkan kesadaran pelaku usaha mengenai pentingnya perlindungankonsumen sehingga tumbuh sikap yang jujur dan bertanggungjawab dalamberusaha;
- 6) meningkatkan kualitas barang dan/atau jasa yang menjamin kelangsungan usahaproduksi barang dan/atau jasa, kesehatan, kenyamanan, keamanan, dankeselamatan konsumen.

Oleh karena begitu pentingnya sertifikasi halal dalam memberikan perlindungan konsumen muslim, sekaligus untuk mencapai tujuan terwujudnya masyarakat yang mempunyai kesadaran tinggi terhadap pentingnya produk halal, dan menunjukkan eksistensi LPPOM MUI Jawa Timur kepada masyarakat, maka yang dilakukan adalah sosialisasi dan promosi melalui media massa, di antaranya melalui media cetak (rubrik tanya jawab produk halal), Radio Sham FM, dan Radio el-Viktor FM. Selain itu, sosialisasi dan promosi juga dilakukan kerjasama dengan instansi lain, diantaranya Perguruan tinggi Negeri dan swasta, Sekolah-sekolah, Kementerian Agama Provinsi Jawa Timur, Kementerian Agama Kabupaten dan Kota di Jawa Timur, Dinas Peternakan Provinsi Jawa Timur, Dinas Peternakan Kabupaten dan Kota di Jawa Timur, Kementerian Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia, Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Timur, Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten dan Kotamadya di Jawa Timur, Kementerian Perikanan dan Kelautan Republik Indonesia, Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur, Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten dan Kota di Jawa Timur, Kementerian Koperasi Republik Indonesia, Dinas Koperasi dan UMKM Provinsi Jawa Timur, Dinas Koperasi Kabupaten dan Kota di Jawa Timur, Majelis Ulama Indonesia (MUI) Kabupaten dan Kota di Jawa Timur, Kadin Provinsi Jawa Timur, Ketahanan

Pangan Povinsi Jawa Timur (sejak akhir Desember 2016 bergabung di Dinas Pertanian), dll.

5. PENUTUP

Dari pembahasan di atas, dapat diambil beberapa kesimpulan, di antaranya, *pertama*, sertifikasi halal yang dilakukan oleh LPPOM MUI Provinsi Jawa Timur merupakan cara yang efektif dalam melindungi konsumen muslim dari produk pangan yang belum jelas status halalnya. Sehingga beberapa pihak, terutama pemerintah, harus ikut mendukung secara aktif pemberlakuan sertifikasi halal di Indonesia. *Kedua*, banyak upaya yang dilakukan LPPOM MUI Provinsi Jawa Timur dalam hal sosialisasi pentingnya produk halal bagi konsumen muslim. Sosialisasi tersebut bisa dilakukan secara mandiri oleh LPPOM MUI maupun bekerjasama dengan instansi pemerintah maupun swasta.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qur'an dan Terjemahnya, Kementerian Agama Republik Indonesia.
- Qardlawi, Yusuf, 1985, *al Halal wa al Haram fi al Islam*, Beirut : Dar al Ma'rifah.
- Sidabalok, Janus, 2010, *Hukum Perlindungan Konsumen di Indonesia*, PT. Citra Aditya Bakti, Bandung, h. 6.
- Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen,
- Tim LPPOM MUI Jatim, 2012, *Visi Dan Misi LPPOM MUI Jatim*, Surabaya : LPPOM MUI Jatim.
- _____, 2012, *Proses Sertifikasi Halal Suatu Produk*, Surabaya : LPPOM MUI Jatim.
- _____, 2011, *Jaminan Mutu Halal Dari Produsen*, Makalah Pelatihan Auditor Internal Halal LPPOM MUI Jatim.
- Tim LPPOM MUI, 2014, *Halal Assurance System (HAS) 23000*, Jakarta : LPPOM

Implementasi Nilai-Nilai Syariah Pada Pedagang Muslim Di Indonesia

Khoirul Anwar¹, Hendry Cahyono², A'rasyi Fahrullah³, Ahmad Ajib Ridwan⁴, Ach Yasin⁵

^{1,2,3,4,5}Jurusan Ilmu Ekonomi Universitas Negeri Surabaya

Email : Hendrycahyono@unesa.ac.id

ABSTRAK

Melihat fenomena yang terjadi di masyarakat mengenai penurunan etika dalam berdagang, pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana penerapan nilai-nilai syariah pedagang muslim di pasar wonokromo dalam praktik bisnis. Berdasarkan hasil pengabdian kepada masyarakat, maka dapat dikemukakan beberapa kesimpulan diantaranya pemahaman pedagang pasar tradisional terhadap nilai-nilai syaria'ah sangat beragam. Pemahaman tersebut yang mendasari para pedagang dalam berperilaku sesuai dengan nilai-nilai syaria'ah dalam berdagang. Beberapa pedagang tidak mengetahui secara teoritis terkait dengan nilai-nilai syariah namun mereka mengimplementasikan nilai tersebut karena ajaran turun temurun dari keluarganya. Namun ada pula pedagang yang mengetahui nilai-nilai tersebut namun tidak mengimplementasikan dalam praktik perdagangan sehari-hari. Dari hasil pengabdian masyarakat di pasar Wonokromo diperoleh bahwa masih ada sebagian pedagang ayam yang belum mempraktekkan nilai syariah dalam berdagang secara menyeluruh., Diantaranya adanya ketidakcocokan timbangan yang dilihat dari tera ulang dari badan meteorologi yang sudah kadaluarsa. Perilaku menyimpang yang lain adalah pedagang tidak jujur dalam menyebutkan harga perolehan barang. Serta masih banyak pedagang yang kurang memahami proses pemotongan ayam secara Syariah.

Kata kunci: Pedagang, Nilai Syariah

ABSTRACT

Seeing the phenomenon that occurs in the community about the ethical decline in trade, the dedication to this society aims to find out how the application of sharia values of Muslim traders in the market wonokromo in business practices. Based on the results of dedication to the community, it can be put forward some conclusions such as the understanding of traditional market traders to the values of shari'ah is very diverse. That understanding underlies the traders in behaving in accordance with the values of shari'ah in trade. Some traders do not know theoretically related to sharia values but they implement those values because of the hereditary teachings of their families. But there are also traders who know these values but do not implement in daily trading practices. From the results of community service in the market Wonokromo obtained that there are still some chicken traders who have not practiced the value of sharia in trading as a whole, including the incompatibility of the scales seen from the re-tera of meteorological agency that has expired. Another deviant behavior is dishonest merchants in mentioning the cost of goods. And there are still many traders who do not understand the process of chicken slaughter Sharia.

Keywords: Trader, Sharia Value

1. PENDAHULUAN

Islam mengajarkan pemeluknya untuk menerapkan ajaran agama secara kaffah (sempurna, totalitas, dan menyeluruh). Sebagaimana firman-Nya dalam surat Al-Baqarah ayat 208 yang artinya: "Wahai orang-orang yang beriman! Masuklah ke dalam Islam secara kaffah, dan janganlah kamu ikuti langkah-langkah setan. Sungguh, ia musuh yang nyata bagimu. Melalui ayat tersebut dijelaskan bahwa Islam sudah mengatur cara berpikir, bersikap dan bertindak seorang muslim, termasuk juga dalam melakukan aktivitas ekonomi, sosial, politik atau aktivitas yang lainnya dalam rangka beribadah kepada Allah (Ancok dan Suroso, 2001).

Implementasi nilai-nilai syariah dalam kehidupan perdagangan di pasar harus disadari secara personal

oleh setiap pelaku pasar, artinya setiap pedagang boleh saja berdagang dengan tujuan mencari keuntungan yang sebesar-besarnya, tetapi dalam Islam bukan sekedar mencari keuntungan sebesar-besarnya tetapi juga keberkahan. Islam tidak membiarkan begitu saja seseorang bekerja sesuka hati untuk mencapai keinginannya dengan menghalalkan segala cara seperti melakukan penipuan, kecurangan, sumpah palsu, riba, menyuap dan perbuatan batil lainnya.

Berkaitan dengan pasar, salah satu pasar tradisional yang menarik untuk diteliti karena memiliki intensitas jual beli setiap hari adalah Pasar wonokromo yang terdiri dari banyak penjual dan ragam jenis barang serta persaingan yang sangat ketat. Berikut gambar pedagang pasar Wonokromo. Dengan demikian, jika dikaitkan dengan praktik

berdagang pedagang muslim, ada kemungkinan pedagang Pasar Wonokromo melakukan pelanggaran dalam syariat Islam demi mendapatkan keuntungan yang lebih dikarenakan adanya persaingan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Khoirul, 2016, pemahaman pedagang pasar tradisional terhadap nilai-nilai syari'ah sangat beragam.

Pemahaman tersebut yang mendasari para pedagang dalam berperilaku sesuai dengan nilai-nilai syari'ah dalam berdagang. Sehingga tujuan pengabdian kepada masyarakat ini berupa Pelatihan Pengelolaan Pasar Tradisional Berbasis Syariah Pada Pedagang Muslim Di Surabaya.

2. TARGET DAN LUARAN

Sejalan dengan prioritas permasalahan yang akan dicarikan solusi penyelesaiannya maka target dan luaran dari kegiatan ini adalah:

- 1) Memberikan gambaran bisnis berbasis syariah pada pengusaha yang tergabung dalam Ikatan Saudagar Muslim Indonesai Wilayah Jatim
- 2) Memberikan pemahaman pedagang terhadap nilai-nilai syariah dalam praktik perdagangan pada pengusaha yang tergabung dalam Ikatan Saudagar Muslim Indonesai Wilayah Jatim
- 3) Memberikan pandangan dan pemahaman pada pedagang dalam mencari sumber pendanaan yang sesuai dengan nilai-nilai syariah pada pengusaha yang tergabung dalam Ikatan Saudagar Muslim Indonesai Wilayah Jatim.

Penerapan nilai - nilai syariah dalam bisnis diharapkan mampu dilaksanakan dalam setiap aspek perekonomian termasuk kegiatan yang dilakukan oleh para pedagang di pasar. Dalam Islam, pasar merupakan tempat transaksi ekonomi yang ideal, karena secara teoretis maupun praktis Islam menciptakan suatu keadaan pasar yang dibingkai oleh nilai -nilai syariah. Pemberian pemahaman nilai nilai syariah inilah yang akan dilakukan agar nantinya diterapkan oleh pedagang. Pedagang yang tergabung dalam Ikatan saudagar muslim merupakan pedagang muslim yang harus mengimplementasikan nilai-nilai syariah seperti keadilan, keterbukaan, kejujuran dan persaingan sehat yang merupakan nilai-nilai universal, bukan hanya untuk muslim namun juga non muslim. Dalam menjalankan kegiatannya, para pedagang juga mengimplementasikan aturan, norma dan nilai yang tertuang sebagai etika bisnis Islam agar masyarakat baik muslim maupun non muslim tidak akan dirugikan.

3. METODE PELAKSANAAN

Berdasarkan permasalahan utama yang dihadapi mitra maka metode yang digunakan dalam kegiatan ini diuraikan sebagai berikut:

- 1) **Persiapan**, Pengurusan perijinan dan Koordinasi dengan mitra. Brainstorming dan FGD (*Focus Group Discussion*). Tim Dosen yang terlibat dalam kegiatan PKM, dan pengusaha yang tergabung dalam Ikatan Saudagar Muslim Indonesai Wilayah Jatim.
- 2) **Pelaksanaan**, Memberikan pemahaman pedagang terhadap cara penyembelihan hewan menurut syariat Islam Materi Pelatihan: Hewan halal menurut syariah islam di Indonesia. FGD (*Focus Group Discussion*) dan Praktek. Tim Dosen yang terlibat dalam kegiatan PKM, pengusaha yang tergabung dalam Ikatan Saudagar Muslim Indonesai Wilayah Jatim.
- 3) **Monitoring dan evaluasi**, Memberikan pandangan dan pemahaman pada pedagang wonokromo dalam mengimplemantasikan nilai-nilai syariah. FGD (*Focus Group Discussion*). Tim Dosen yang terlibat dalam kegiatan PKM, dan pengusaha yang tergabung dalam Ikatan Saudagar Muslim Indonesia Wilayah Jatim.

4. HASIL DAN LUARAN

Kegiatan diisi dengan pemberian materi oleh narasumber dari tim dosen UNESA kemudian disambung dengan pendampingan kepada para pedagang ayam di pasar Wonogromo. Walau ada keterbatasan waktu dan tempat namun setiap sesi berjalan dengan lancar. Pemberian materi kurang lebih berlangsung sekitar satu jam. Kemudian dilanjutkan dengan pendampingan kepada pedagang pasar. Kemudian pada akhir acara diadakan ramah tamah berupa pemberian souvenir kepada mitra pengabdian, agar hubungan dapat terjalin dengan baik dan dapat diteruskan dengan program-program lain di lain waktu. Untuk pelaksanaan monitoring dan evaluasi sedang berlangsung hingga nanti kami harus melaporkan hasil akhir program ini.

Dalam aturan hukum Islam, setiap hewan halal yang hendak dikonsumsi harus dilakukan penyembelihan terhadap hewan tersebut, kecuali ikan dan belalang. Dalam bahasa Arab, penyembelihan diistilahkan dengan al-dzabhu atau al-dzakah yang secara terminologi mempunyai makna menghilangkan nyawa hewan dengan cara memotong tiga urat yang ada di leher, yaitu saluran pernafasan (tenggorokan/mari'), saluran makan (kerongkongan /

hulqum), dan jalan darah (urat nadi /audaj). Dengan cara penyembelihan seperti itu, maka akan diperoleh daging yang halal dan sehat karena terpisahnya darah dari daging, dan sucinya daging tersebut dari darah. Di samping itu, juga bisa mempermudah dan mempercepat kematian, serta menghindari penyiksaan.

Adapun ketentuan yang berkaitan dengan penyembelihan hewan halal menurut syari'at Islam secara umum dibagi menjadi dua yang masing-masing mempunyai syarat tersendiri:

Penyembelih

Para ulama' sepakat bahwa hewan sembelihan halal dimakan dagingnya apabila penyembelihnya adalah seorang lelaki muslim yang sudah baligh dan berakal serta taat beragama. Para ulama' juga bersepakat bahwa hewan sembelihan haram dimakan apabila penyembelihnya orang kafir non ahli kitab (seperti orang musyrik, penyembah berhala, atheis dan komunis) dan orang murtad yang tidak mengakui kebenaran Islam.

Terkait Cara Penyembelihan

Dalam hal cara penyembelihan, syari'at Islam memberikan syarat-syarat sebagai berikut :

- 1) Alat yang digunakan menyembelih harus tajam, sehingga memungkinkan untuk mengalirkan darah, terputusnya tenggorokan dan mempercepat kematian.
- 2) Memotong tenggorokan atau bagian leher di bawah pangkal kepala sehingga terputusnya tiga saluran : saluran nafas, jalan makanan dan jalan darah. Dalam hal ini ada dua model penyembelihan, yaitu penyembelihan ikhtiyariyah (kondisi normal) dan penyembelihan idhtirariyah (kondisi darurat). Bentuk penyembelihan ada kalanya dengan al-dzabh (memotong urat leher bagian atas) dan ada kalanya dengan al-nahr (memotong urat leher bagian bawah).
- 3) Menyembelih dengan menyebut nama Allah. Ketentuannya seperti itu karena menyembelih hewan adalah perbuatan menghilangkan nyawa makhluk ciptaan Allah. Perbuatan demikian tidaklah diperkenankan kecuali seizin Allah.
- 4) Hewan yang akan disembelih masih hidup. Sebelum melakukan penyembelihan harus dipastikan bahwa hewan yang akan disembelih dalam keadaan hidup. Hal ini perlu diperhatikan bagi penyembelihan yang

menggunakan stunning. Kalau sudah mati, berarti sudah termasuk bangkai dan haram dimakan.

- 5) Tidak mematahkan leher atau mengulitinya sebelum hewan benar-benar mati. Apabila hewan yang disembelih itu belum mati, kemudian dipotong sebagian tubuhnya, maka potongannya itu hukumnya sebagai bangkai yang haram dimakan.

Di samping ketentuan-ketentuan di atas, hal-hal yang perlu diperhatikan karena merupakan anjuran kesunahan adalah :

- 1) Penyembelihan dilakukan dalam kondisi terang, tidak gelap. Rasulullah sendiri melarang penyembelihan kurban pada malam hari (HR. Tabrani dan Ibnu Abbas), karena dikhawatirkan terjadi kekeliruan dalam penyembelihan.
- 2) Si penyembelih dan binatang menghadap kiblat, maka makruh hukumnya kalau dihadapkan ke arah selain kiblat.
- 3) Posisi binatang sembelihan dimiringkan, bagian kiri di bawah, dan kepala di bagian tangan kiri penyembelih.
- 4) Urat-urat leher yang dipotong dilakukan dengan segera, maka tidak boleh memutuskan satu persatu dengan senggang waktu yang bisa mengakibatkan bertambahnya rasa sakit.
- 5) Tidak membuat stress hewan, seperti memperlihatkan mengasah pisau atau melihat hewan lain disembelih.
- 6) Tidak kasar memperlakukan hewan sembelihan.
- 7) Menjaga kesucian dan kebersihan tempat.

Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini sementara difokuskan kepada pemotong dan pedagang ayam di pasar wonokromo yang berjumlah 20 orang. Sedangkan bentuk kegiatannya dilakukan dengan cara pemberian pelatihan dan praktek pemotongan ayam sesuai dengan syariat Islam. Hal ini diperlukan agar daging ayam yang dijual benar-benar halal sesuai dengan ajaran Islam.

Kegiatan Pendampingan ini dilakukan dalam rangka pengabdian kepada masyarakat (PKM) yang dilakukan oleh Dosen Jurusan Ilmu Ekonomi Universitas Negeri Surabaya di pasar Wonokromo bekerja sama dengan Intituti Majelis Ulama Indonesia (MUI) Provinsi Jawa Timur dan Ikatan Saudagar Muslim Indonesia (ISMI) Provinsi Jawa

Timur. Kegiatan ini di fokuskan pada pedagang ayam di pasar Wonokromo Surabaya.

Setelah dilakukan pelatihan dan pembinaan, aktifitas pemotongan ayam di pasar wonokromo adalah sebagai berikut :

Pra Penyembelihan

- 1) Hewan yang akan disembelih dalam keadaan hidup.
- 2) Ada pemeriksaan ayam terlebih dahulu sebelum disembelih.
- 3) Penyembelihan tanpa menggunakan pemingsanan terlebih dahulu

Proses Penyembelihan

- 1) Penyembelihan dilakukan secara manual, dengan cara penyembelih sendirian dalam memegang dan menyembelih ayam dan menggunakan pisau yang tajam.
- 2) Penyembelih beragama Islam, sehat jasmani dan rohani, mengerti tata cara penyembelihan menurut syariat Islam dan berpengalaman dalam menyembelih Ayam.
- 3) Penyembelihan dilakukan dengan menyebut Asma Allah, dan ayam disembelih tepat di lehernya yaitu dengan putusnya kerongkongan, tenggorokan dan urat nadi.

Pasca Penyembelihan

- 1) Setelah disembelih, ayam dimasukkan ke bak khusus.
- 2) Setelah benar-benar mati, hewan dimasukkan ke pemanasan, dan dilakukan proses pencabutan bulu dengan menggunakan alat khusus.
- 3) Kemudian dilakukan pengeluaran tembelok dan pemotongan kaki.
- 4) Limbah darah dan kotoran di siram air yang mengalir ke penampungan khusus
- 5) Apabila ada bangkai, maka dibakar atau dihancurkan dulu sebelum diikutkan sampah.
- 6) Produk langsung dijual atau didistribusikan, tanpa ada penyimpanan di pasar wonokromo.

5. SIMPULAN

Penyembelihan hewan di pasar wonokromo sudah mengimplementasikan nilai syariah. Setelah pengabdian dan pendampingan para pedagang lebih yakin dalam mengimplmentasikan nilai syariah.

Pendampingan lanjutan ke pedagang pasar tradisonal diharapkan juga ke pedagang yang menggunakan timbangan kerjasama dengan Dinas Perindustrian dan Perdagangan.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Qur'an dan Terjemahnya Departemen Agama RI

Ancok, Djamaludin dan Suroso, Fuad Nashori. 2001.
Psikologi Islam. Yogyakarta : Pustaka Pelajar



Evaluasi Model Pemberdayaan Pada Lembaga Amil Zakat Di Surabaya

Khusnul Fikriyah^{1*}, Ahmad Ajib Ridlwan²

Jurusan Ilmu Ekonomi, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: ¹khusnulfikriyah@unesa.ac.id, ²ahmadajibridlwan@unesa.ac.id

ABSTRAK

Pengelolaan zakat kini menjadi semakin penting ketika semakin banyak penduduk Indonesia yang berada di bawah garis kemiskinan. Lembaga Amil Zakat (LAZ) yang tugasnya menghimpun dan menyalurkan zakat, infaq, dan shadaqah di Indonesia memiliki potensi strategis yang bisa terus dikembangkan menjadi salah satu cara pemerataan pendapatan secara nasional serta diharapkan dapat menjadi solusi dalam pengentasan kemiskinan. Hal ini terjadi dikarenakan secara demografik, mayoritas penduduk Indonesia memeluk Islam, sehingga ada kewajiban secara spiritual dan kultural untuk menunaikan zakat, dorongan berinfak, dan bershadaqah. Upaya LAZ menanggulangi masalah kemiskinan yang efektif adalah melalui program pemberdayaan, dimana penerima bantuan menjadi lebih berprestasi, mandiri, serta dalam keadaan yang lebih baik setelah diberdayakan. Model program pemberdayaan yang umum dikembangkan oleh LAZ diantaranya adalah pemberdayaan pendidikan, kesehatan, sosial kemanusiaan (penanggulangan bencana), dan ekonomi. "Evaluasi Model Pemberdayaan Fakir Miskin Melalui Institusi Pengelola Zakat Di Surabaya" dilakukan dengan mengacu pada teori yang dikembangkan Wirawan evaluasi dilakukan melalui 3 (tiga) hal, yakni: evaluasi proses (*process evaluation*), evaluasi manfaat (*outcome evaluation*) dan evaluasi akibat (*impact evaluation*). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi model pemberdayaan yang dikembangkan oleh LAZ dalam usaha pemerataan pendapatan dan pengentasan kemiskinan di Indonesia. Hasil dari penelitian ini, program-program LAZ yang telah terlaksana dengan baik adalah pemberdayaan pendidikan dan kesehatan, sedangkan pemberdayaan ekonomi dan sosial kemanusiaan masih perlu adanya perbaikan-perbaikan.

Kata Kunci: Evaluasi, Model Pemberdayaan, Fakir Miskin

ABSTRACT

The management of zakat is now becoming increasingly important, as more and more Indonesians are below the poverty line. The Institute of Amil Zakat (LAZ), whose task of collecting and distributing zakat, infaq, and shadaqah in Indonesia has strategic potentials that can be developed into one way of distributing national income and is expected to be a solution to poverty alleviation.. This happens because demographically, the majority of the Indonesian population is Muslim, so there is a spiritual and cultural obligation to pay zakat, infaq, and shadaqah. The effort of LAZ to tackle the problem of effective poverty is through empowerment programs, where beneficiaries become more accomplished, independent, and in a better state after being empowered. The general model of empowerment programs developed by LAZ include educational, health, humanitarian (disaster management), and economic empowerment. "Evaluation of Poor Empowerment Models Through Zakat Management Institution In Surabaya" is done by referring to the theory developed by Wirawan, evaluation is done through 3 (three) things, namely: process evaluation, outcome evaluation and evaluation impact (impact evaluation). This study aims to evaluate the empowerment model developed by LAZ in the distribution of income and poverty alleviation in Indonesia. The results of this study, the well-executed LAZ programs are educational and health empowerment, while economic and social empowerment is still in need of improvement.

Keywords : Evaluation, Empowerment Model, The Poor

1. PENDAHULUAN

Kemiskinan merupakan problematika yang dihadapi Indonesia sejak lama, bahkan sebelum Indonesia meraih kemerdekaan. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) jumlah penduduk Indonesia yang berada di bawah garis kemiskinan per September 2014 sebanyak 27,73 juta jiwa, sedangkan di bulan September 2015 jumlahnya meningkat menjadi sebanyak 28,51 juta jiwa. Jumlah penduduk miskin terbanyak tinggal di Pulau Jawa, sebanyak 15,31 juta jiwa, sisanya tersebar di seluruh Indonesia.

Dalam perpektif Islam, kemiskinan merupakan sunnatullah (Multifah, 2011).

Pengentasan kemiskinan memerlukan suatu upaya pemberdayaan yang bersifat bottom-up dengan keterlibatan dari seluruh elemen masyarakat melalui budaya tolong-menolong (Munir, 2005). Menurut Friedman (1992) konsep pemberdayaan muncul dengan dua kemungkinan yaitu kegagalan dan harapan. Kegagalan dalam hal ini adalah terkait dengan kegagalan model-model pembangunan ekonomi dalam menanggulangi problem kemiskinan dan lingkungan secara berkelanjutan. Sedangkan

harapan adalah adanya alternatif-alternatif pembangunan ekonomi yang mengikutsertakan nilai-nilai demokrasi, persamaan gender, persamaan antar-generasi, dan pertumbuhan ekonomi secara memadai. Kegagalan dan harapan tersebut bukan merupakan alat ukur ilmu-ilmu sosial saja, melainkan cerminan nilai-nilai normatif dan moral yang terasa sangat nyata di tingkat individu dan masyarakat. Oleh karena itu pemberdayaan masyarakat pada hakekatnya adalah nilai kolektif pemberdayaan individual (Sumodiningrat, 2007).

Dalam Ajaran Islam ada mekanisme pemerataan kekayaan. Dalam mekanisme ini golongan orang yang memiliki kemampuan (muzakki) membantu golongan orang yang tidak mampu (mustahiq), mekanisme ini disebut juga distribusi kekayaan. Distribusi kekayaan dalam ajaran Islam tercermin pada rukun Islam ke tiga yakni menunaikan kewajiban zakat. Disamping itu, Islam juga mengenal larangan menimbun harta, hal ini tertuang dalam QS. Al Hasyr ayat 7 "...supaya harta itu jangan beredar di antara orang-orang kaya saja di antara kamu...". Zakat, Infaq, dan Shadaqah (ZIS) di Indonesia memiliki potensi yang bisa dikembangkan menjadi salah satu cara untuk pemerataan pendapatan serta pengantasan kemiskinan (Ammani, Abba, & Dandago, 2014). Hal ini karena secara demografis, mayoritas penduduk Indonesia beragama Islam, sehingga kewajiban zakat, dorongan berinfaq, dan bershadaqah telah mengakar kuat dalam kebiasaan kehidupan masyarakat muslim di Indonesia.

Zakat memiliki memiliki potensi besar dalam pembangunan kesejahteraan manusia. Zakat memperkecil kesenjangan antara masyarakat ekonomi kalangan bawah dan atas. Zakat sebaiknya diserahkan langsung ke mustahiq, namun dalam beberapa kasus hal ini mengakibatkan zakat menumpuk pada satu orang tertentu. Oleh karena itu melalui perantara amil zakat atau institusi zakat diharapkan terjadi pemerataan dan tepat sasaran. Mengingat ZIS sangat potensial sebagai salah satu solusi untuk mengatasi kemiskinan, ZIS harus dikelola dengan baik dan benar dalam rangka pemberdayaan fakir-miskin menuju kemandirian serta tercapainya masyarakat madani yang adil dan makmur. Sehingga, urusan ZIS sebaiknya tidak hanya ditangani sendiri oleh muzakki, tetapi juga diserahkan kepada Organisasi Pengelola Zakat.

Pada umumnya amil dituntut untuk memiliki kemampuan yang berkaitan dengan pelaksanaan tugasnya, seperti keterampilan teknis atau pengetahuan tentang pengorganisasian zakat.

Qardawi (2009) mengemukakan bahwa persyaratan amil zakat itu, adalah: (1) beragama Islam; (2) mukallaf; (3) amanah; (4) mengetahui dan memahami hukum-hukum zakat; (5) kemampuan dalam melaksanakan tugas dengan baik; dan (5) kesungguhan dalam melaksanakan tugasnya.

Kini semakin banyak Lembaga Amil Zakat yang diinisiasi oleh swasta. Namun banyaknya institusi zakat tidak berbanding lurus dengan realisasi penerimaan ZIS. Hasil survey Public Interest Reseach and Advocacy Center menyatakan bahwa potensi Zakat, infaq, shadaqah dan realisasinya masih jauh dari harapan. Besarnya potensi tiap tahun sebesar Rp. 20 triliun namun realisasinya baru sekitar Rp. 1,2 triliun atau sebesar 6 % (PIRAC, 2009). Sedangkan menurut penelitian Canggih, Fikriyah, & Yasin (2017) Selama tahun 2011-2015 realisasi penerimaan zakat hanya kurang dari 1%. Padahal, zakat merupakan rukun islam yang wajib dilaksanakan bagi orang yang sudah memenuhi persyaratan (Hayeeharasah, Sehvises, & Ropha, 2013).

Menurut laporan penerimaan dan penyaluran ZIS dari BAZNAZ, penerimaan ZIS selama 2016 sebesar Rp. 111,5 Milyar. Sedangkan dana yang tersalurkan di tahun yang sama baru setengahnya, atau sebesar Rp. 55,2 Milyar. Jumlah dana yang disalurkan masih sedikit jika dibandingkan dana yang diperoleh, hal ini dipengaruhi beberapa faktor, diantaranya adalah donasi Zakat yang terkumpul oleh BAZ tidak langsung diberikan kepada mustahiq (baik mustahiq konsumtif maupun mustahiq produktif). Tetapi dana dipilah untuk tujuan produktif yang dapat dipinjamkan untuk bantuan modal usaha dan disimpan untuk penanganan bencana alam. Kebijakan inilah yang berakibat menumpuknya dana Zakat di BAZ sehingga hak mustahiq untuk mendapatkan Zakat menjadi sangat sulit.

Zakat sebagai instrumen penyangga infrastruktur sosial memerlukan tata cara pengelolaan yang baik agar dapat memberikan kontribusi maksimal bagi umat untuk reformasi dari kemiskinan menuju kesejahteraan (Sutisna, 2010) Upaya organisasi pengelola zakat (OPZ) menanggulangi masalah kemiskinan yang efektif adalah melalui program pemberdayaan, dimana penerima bantuan dapat berprestasi, mandiri, serta dalam keadaan yang lebih baik setelah diberdayakan (Megawati, 2014). Model program pemberdayaan yang umum dikembangkan oleh OPZ diantaranya adalah pemberdayaan pendidikan, pemberdayaan kesehatan, sosial kemanusiaan (penanggulangan bencana), dan

pemberdayaan ekonomi. Dalam upaya pemberdayaan diperlukan pendampingan dari pihak LAZ. Proses pendampingan mencakup perencanaan, pelaksanaan, pengawasan dan pengendalian serta evaluasi program, menjadi salah satu program badan amil zakat dalam mengelola zakat produktif, sehingga diharapkan akan menciptakan sirkulasi ekonomi, meningkatkan produktivitas usaha masyarakat, meningkatkan pendapatan/hasil-hasil secara ekonomi, dan berkelanjutan (Pratama, 2015).

Pemberdayaan di bidang pendidikan biasanya disalurkan untuk membiayai pendidikan anak tidak mampu, untuk kebutuhan perlengkapan dan alat sekolah, serta kebutuhan lain yang berkaitan dengan pendidikan. Pemberdayaan di bidang kesehatan umumnya dana akan disalurkan untuk membantu biaya pengobatan, tindakan operasi, maupun pembelian obat-obatan bagi kaum dhuafa. Pemberdayaan di bidang sosial kemanusiaan umumnya dianggarkan untuk penanganan bencana, dana biasanya akan disimpan hingga dibutuhkan (terjadi bencana). Pemberdayaan di bidang ekonomi berkaitan dengan peningkatan kesejahteraan melalui usaha, baik usaha yang baru saja akan dilaksanakan maupun usaha yang sudah berjalan. Khusus pemberdayaan ekonomi biasanya akan dilakukan pendampingan oleh OPZ hingga dirasa mustahiq mampu melanjutkan usahanya sendiri.

Namun, yang menjadi permasalahan adalah bahwa kenyataan pendistribusian zakat kepada fakir miskin sebagian besar masih bersifat konsumtif, yakni untuk pemenuhan kebutuhan sesaat, setelah itu mereka tetap tergolong fakir miskin. Oleh sebab itu perlu adanya sebuah evaluasi terhadap program pemberdayaan yang dilakukan oleh OPZ sehingga distribusi zakat tepat sasaran dan efektif dalam peningkatan kesejahteraan masyarakat.

2. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian ini adalah penelitian lapangan dengan metode deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif adalah penelitian untuk mengeksplorasi atau memotret situasi sosial yang akan diteliti secara menyeluruh, luas mendalam (Sugiono, 2008). Sedangkan penelitian kualitatif adalah jenis penelitian yang temuannya tidak diperoleh melalui prosedur statistik atau bentuk hitungannya (Strauss & Corbin, 2009).

Penelitian ini dilakukan pada institusi pengelola zakat dan di Surabaya pada bulan April-November 2017. Pengambilan data dilakukan dalam dua tahap, yakni April sampai dengan Juni untuk pengambilan

data di LAZ Surabaya Wilayah Selatan, sedangkan Juli sampai September di LAZ Surabaya Barat.

Sumber data penelitian ini adalah manusia (informan) dan dokumen yang relevan. Penentuan informan melalui teknik pengambilan sampel tetapi bukan untuk mewakili populasi melainkan berdasarkan relevansi dan kedalaman informasi serta didasarkan pada tema penelitian dan kondisi lapangan. Teknik dilakukan secara terus menerus dari informan yang satu ke informan berikutnya sehingga dapat diperoleh data yang semakin lengkap dan mendalam dan pencarian sampel ini dihentikan apabila data yang diperoleh dirasakan sudah jenuh. Sumber data manusia terdiri dari pengelola, mustahiq pengusaha, dan bukan pengusaha. Sumber data bukan manusia berupa data yang relevan dengan fokus penelitian. Informan kunci dalam hal ini adalah personalia yang tergabung dalam OPZ tersebut, mulai dari pimpinan, bendahara, sekretaris, dan karyawan. Dalam penelitian yang kami lakukan. Informasi kami peroleh melalui interview mendalam pada pimpinan dan supervisor.

Dalam pengumpulan data peneliti menggunakan triangulasi, diantaranya triangulasi sumber, triangulasi teknik, dan triangulasi waktu. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah observasi, wawancara, dan dokumentasi.

3. HASIL PENELITIAN

3.1. Model Program Pemberdayaan Fakir Miskin pada Institusi Pengelola Zakat

Program pemberdayaan di LAZ di Surabaya, secara garis besar dikelompokkan menjadi 4 (empat) program, yakni: 1) Program pendidikan; 2) Program Kesehatan 3) Program Sosial dan Kemanusiaan (termasuk diantaranya Program Ramadhan); serta 4) Pemberdayaan Ekonomi. Secara umum LAZ-LAZ di Surabaya masih mengembangkan program-program tersebut. Program paling populer dan rutin dilakukan adalah program pendidikan dan kesehatan. Sedangkan untuk pemberdayaan ekonomi dan sosial kemanusiaan sebagian LAZ melakukannya secara insidental.

3.2. Evaluasi Model Program Pemberdayaan Fakir Miskin pada Institusi Pengelola Zakat

3.2.1 Evaluasi Proses

Program Pendidikan

Program pemberdayaan pendidikan didasarkan pada Yatim dan Dhuafa yang berada di usia sekolah. Mulai dari Sekolah Taman Kanak-kanak hingga

Sekolah Menengah Atas. Program pemberdayaan pendidikan yang dilakukan oleh LAZ disalurkan dalam beberapa skema, umumnya melalui beasiswa, bantuan alat tulis dan seragam, kursus privat dan mengaji, serta masih banyak lainnya. Penerima dana pemberdayaan pendidikan adalah mereka yang merupakan mustahiq tercatat maupun melalui pengajuan langsung ke LAZ terkait. Namun beberapa LAZ memiliki kebijakan hanya memberikan bantuan pendidikan kepada mustahiq (yatim dan dhuafa) yang melakukan pengajuan (permohonan) setiap bulannya, dengan alasan agar bantuan bisa tersebar dan tidak hanya disalurkan kepada penerima yang sama setiap bulannya. Hal ini dianggap kurang efektif karena harus melakukan seleksi calon penerima bantuan pendidikan setiap bulannya, selain itu akan mempersulit yatim dan dhuafa karena harus mengajukan permohonan tiap bulannya, belum lagi jika tidak lolos seleksi karena alasan tertentu.

Program Kesehatan

Program Kesehatan disasarkan kepada yatim dan dhuafa yang membutuhkan layanan kesehatan. Beberapa LAZ menjalankan program kesehatan dengan mendatangi sekolah-sekolah, desa-desa, serta wilayah-wilayah kumuh di Surabaya, kemudian melakukan pemeriksaan kepada yatim dan dhuafa yang ada di sana. Pemeriksaan yang dilakukan merupakan pemeriksaan kesehatan dasar, seperti kesehatan mata, telinga, mulut dan gigi. Jika ada keluhan-keluhan khusus yang tidak dapat ditangani langsung oleh tenaga medis yang datang, maka LAZ melakukan pendampingan untuk pemeriksaan lanjut. Layanan kesehatan biasanya juga dilakukan LAZ dengan bantuan dana untuk operasi, perawatan RS, dan sebagainya. Namun jika dana yang dibutuhkan melebihi batas maksimum yang disediakan oleh LAZ maka LAZ akan memberikan bantuan dengan cara lain. Misalnya dengan pendampingan pengurusan asuransi kesehatan pemerintah (BPJS), jika sudah memiliki BPJS biasanya LAZ akan membantu pendampingan dalam pemanfaatan BPJS.

Program Sosial-Kemanusiaan

Program bantuan sosial-kemanusiaan dan penanggulangan bencana yang dilakukan oleh LAZ-LAZ di Surabaya biasanya hanya bersifat insidental, bukan rutin. Alasannya jika tidak terjadi bencana maupun hal-hal yang mendesak terkait sosial-kemanusiaan, LAZ memprioritaskan dana ZIS disalurkan untuk pemberdayaan ekonomi. Penyaluran dana bantuan sosial –kemanusiaan secara umum disalurkan untuk bencana alam dan program Ramadhan. Misalnya jika ada bencana alam bantuan

sosial baru akan disalurkan, sama halnya dengan program ramadhan, bantuan juga hanya disalurkan saat bulan ramadhan dan menjelang Idul Fitri. Pada beberapa kasus agar dana yang tersalurkan besar, LAZ melakukan penggalangan dana untuk bantuan sosial kemanusiaan. Misalnya ditujukan untuk bantuan Rohingya dan Palestina.

Program Ekonomi

Proses pendayagunaan zakat untuk pemberdayaan ekonomi umat meliputi langkah-langkah sebagai berikut : 1) Pendaftaran calon penerima bantuan ; 2) Survei Kelayakan ; 3) Strategi Pengelompokan ; 4) Pendampingan ; 5) Pembinaan secara berkala ; 6) Melibatkan mitra pihak ketiga ; 7) Pengawasan, Kontrol dan Evaluasi. Program pemberdayaan ekonomi yang dilakukan LAZ-LAZ di Surabaya umumnya disalurkan untuk mustahiq produktif yang masih bisa menjalankan kegiatan usaha dengan menggunakan skema Qardul Hasan. Skema ini berarti mustahiq produktif yang ikut dalam pemberdayaan ekonomi diberi bantuan modal untuk menjalankan usaha. Ketika usaha yang dijalankan sukses dan dapat meningkatkan perekonomiannya, diharapkan ia bisa bertransisi menjadi muzakki. Secara umum LAZ mewajibkan mustahiq mengembalikan bantuan modal usahanya, namun tidak memberi batasan waktu. Hal ini dilakukan agar mustahiq bertanggung jawab dengan bantuan modal yang diberikan.

Beberapa LAZ berhasil dengan skema yang dikembangkan, namun beberapa lainnya masih terjebak dalam hal keseriusan (keistiqomahan) mustahiq dalam menjalankan dan mengembangkan usahanya. Umumnya LAZ memiliki kriteria calon mustahiq yang akan diberikan bantuan modal usaha, namun sangat sulit menerapkan hal tersebut karena beberapa alasan. Misalnya pada suatu LAZ di Surabaya, LAZ ini mengembangkan program pemberdayaan ekonomi dengan skema pelatihan (dilakukan kurang lebih 6 bulan), dilanjutkan dengan pemberian modal, dan praktik usaha. LAZ tersebut mengembangkan program pemberdayaan ekonomi dengan model kelompok dalam suatu wilayah dengan modal bergulir. Modal awalnya hanya diberikan kepada 30% sampai dengan 40% dari total jumlah mustahiq dalam kelompoknya. Setelah usaha berjalan dan anggota yang sudah diberi bantuan modal usaha tersebut mengembalikan dananya kepada kelompoknya (bukan kepada LAZ) untuk dipinjamkan kepada anggota kelompok yang lain. Begitu seterusnya. LAZ memiliki kriteria batasan usia (usia produktif), memiliki usaha (minimal telah

berjalan selama dua tahun), dan keseriusan dalam pelatihan (yang dinilai saat pelatihan, sebelum modal usaha diberikan).

Namun dalam kenyataannya kriteria yang ditentukan di awal tidak dapat sepenuhnya diterapkan. Karena satu dan lain hal ternyata kelompok mustahiq terdiri dari orang-orang yang tidak hanya berada dalam usia produktif saja, selain itu terdapat juga anggota kelompok yang usahanya baru berjalan beberapa bulan saja, atau bahkan ada juga yang belum memiliki usaha. Tentu saja pihak LAZ tidak dapat menolak atau mengeluarkan anggota tersebut dari kelompok itu. Dapat disimpulkan bahwa program pemberdayaan ekonomi yang dilakukan LAZ di Surabaya secara umum sudah berjalan, namun belum sepenuhnya baik. Banyak yang harus dibenahi terkait skema, input (calon mustahiq yang akan diberdayakan), dan proses pengawasan. Kendala lain yang dihadapi diantaranya adalah karena rata-rata mustahiq memiliki latar belakang pendidikan yang rendah sehingga sulit bagi pendamping untuk mengajari manajemen usaha yang baik, tata kelola keuangan yang baik, serta kemampuan pemasaran yang sangat terbatas.

3.2.2 Evaluasi Manfaat

Program Pendidikan

Program pemberdayaan pendidikan yang dikembangkan oleh LAZ di Surabaya umumnya memberikan manfaat kepada yatim dan dhuafa yang membutuhkan bantuan dana pendidikan. Manfaat yang diperoleh diantaranya kemudahan yatim dan dhuafa dalam memperoleh pendidikan, baik formal, non formal, maupun pengembangan karakter. Pendidikan formal misalnya yatim dan dhuafa dapat sekolah dengan bantuan beasiswa pendidikan, alat tulis, dan seragam. Pendidikan non formal misalnya kursus privat yang diberikan secara cuma-cuma oleh LAZ yang bekerja sama dengan lembaga bimbingan belajar, juga termasuk program pembinaan lulus ujian sekolah. Sedangkan program pengembangan karakter misalnya dalam bentuk pembinaan akhlak dan mengikutsertakan penerima manfaat pada gerakan cinta Al-Quran. Beberapa LAZ juga memberikan kursus dan pelatihan bagi yatim dan dhuafa yang sudah lulus Sekolah Menengah Atas. Pelatihan yang diberikan terdiri dari kegiatan in class dan out class yang dilakukan selama kurun waktu satu tahun. LAZ menyediakan beberapa jurusan sesuai dengan minat dan kebutuhan dunia kerja, diantaranya jurusan akuntansi, ekonomi, tata boga, automotif, jaringan, agrobisnis, budidaya ikan, hidroponik, dan sebagainya. Selama beberapa bulan

yatim dan dhuafa dibekali dengan materi dan teori. Sedangkan dalam beberapa bulan berikutnya diberikan praktik langsung di lapangan. Diharapkan yatim dan dhuafa yang sudah mulai memasuki usia produktif ini bisa siap menghadapi dunia kerja.

Program Kesehatan

Program bantuan kesehatan LAZ di Surabaya secara umum memberikan kemudahan kepada yatim dan dhuafa untuk memperoleh layanan kesehatan. Manfaat yang diperoleh yatim dan dhuafa dalam program kesehatan ini adalah yatim dan dhuafa bisa tetap dapat hidup sehat meski dalam keterbatasan. Mulai dari pemeriksaan dasar, jika ditemukan masalah selanjutnya dilakukan pemeriksaan lanjutan dengan bekerja sama dengan klinik dan RS. Selain itu juga ada LAZ juga membantu pengajuan BPJS, serta bantuan dana untuk yatim dan dhuafa yang harus menjalani operasi sedangkan asuransi kesehatan (BPJS) tidak dapat mengcover karena beberapa alasan tertentu.

Program Sosial-Kemanusiaan

Program bantuan sosial-kemanusiaan yang dilakukan oleh LAZ terfokus pada hal-hal di luar program pendidikan, kesehatan, dan ekonomi. LAZ memberikan bantuan sosial-kemanusiaan dengan tujuan agar mustahiq mendapatkan bantuan untuk dapat meringankan beban setelah mengalami mengalami musibah, bencana, maupun hal lainnya. Program bantuan sosial kemanusiaan ini biasanya menyalurkan bantuan berupa bahan makanan, minuman, barang mendesak yang diperlukan segera oleh mustahiq. Karena merupakan bahan kebutuhan primer maka biasanya hanya akan habis dikonsumsi dalam jangka pendek. Beberapa LAZ juga memasukkan program ramadhan dalam kategori bantuan sosial-kemanusiaan, dengan harapan agar yatim dan dhuafa memperoleh bantuan dalam menjalankan ibadah di bulan ramadhan dan saat menghadapi idul fitri.

Program Ekonomi

Program pemberdayaan ekonomi merupakan salah satu program yang secara efektif dapat membantu pemerataan kesejahteraan masyarakat. Program ini merupakan salah satu solusi pengentasan kemiskinan yang diharapkan juga dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi negara. Program ini memfasilitasi mustahiq yang masih produktif. Mustahiq memperoleh banyak manfaat dari program ini, yakni pelatihan usaha, mulai dari keterampilan membuat produk, kemampuan tata kelola keuangan (akuntansi) sederhana, serta

kemampuan pemasaran. Umumnya LAZ di Surabaya sebelum memberikan modal usaha akan memberikan pelatihan kepada calon mustahiq terlebih dahulu, kemudian diseleksi berdasarkan kesiapan, kematangan, dan keseriusan menjalankan usaha. Kemudian mustahiq yang memenuhi syarat memperoleh bantuan modal usaha. Mustahiq bisa langsung mempraktekkan usahanya, dengan tetap didampingi dan diawasi oleh LAZ.

3.2.3 Evaluasi Dampak

Program Pendidikan

Program pemberdayaan pendidikan yang dilakukan LAZ di Surabaya secara umum memberikan dampak bagi dunia pendidikan. Indikator yang digunakan LAZ adalah dengan pendataan yatim dan dhuafa yang memperoleh beasiswa, kursus dan pelatihan. Untuk yatim dan dhuafa yang masih sekolah bisa dilihat dari prestasinya, misal naik kelas atau tidak, nilainya, maupun dari prestasi lainnya. Sedangkan untuk yang mendapatkan kursus dan pelatihan (Lulus SMA) bisa dilihat dari lulusannya, setelah mengikuti kursus dan pelatihan mereka diterima kerja dimana, berapa lama masa tunggu memperoleh pekerjaan, dan lain sebagainya.

Program Kesehatan

Program bantuan kesehatan yang dilakukan oleh LAZ di Surabaya secara umum memberikan dampak positif bagi Yatim dan Dhuafa yang membutuhkan bantuan kesehatan. Indikator keberhasilan program ini bisa dilihat dari kesehatan Yatim dan Dhuafa yang telah ditangani makin membaik. Hal ini juga dibuktikan dengan data yang ditunjukkan oleh LAZ bahwa program ini bisa efektif dalam pencegahan penyakit bagi yatim dan dhuafa.

Program Sosial-Kemanusiaan

Program bantuan sosial-kemanusiaan secara umum memberikan dampak jangka pendek yang nyata. Namun kedepannya harusnya program ini bisa dijalankan dan dikembangkan lebih baik lagi. Misalnya dengan pendampingan saat mustahiq akan memulai lagi kehidupannya. Dalam kasus tertentu seharusnya program bantuan sosial-kemanusiaan juga bisa dikombinasikan dengan program pemberdayaan ekonomi, sehingga mustahiq lebih merasakan manfaat dan dampak nyata.

Program Ekonomi

Program pemberdayaan ekonomi secara umum memberikan dampak positif bagi penerima bantuan programnya. Mustahiq yang ingin mengembangkan

usahanya dan meningkatkan taraf ekonominya merasa banyak terbantu dari program ini, meskipun mayoritas para mustahiq mengalami kesulitan menerapkan apa yang diajarkan kepada mereka. Misalnya pembukuan keuangan sederhana, cara pemasaran yang lebih luas, serta cara manajemen usaha lainnya.

4. KESIMPULAN

Program pemberdayaan di LAZ di Surabaya, secara garis besar dikelompokkan menjadi 4 (empat) program, yakni: Program pendidikan; Program Kesehatan; Program Sosial dan Kemanusiaan (termasuk diantaranya Program Ramadhan); serta Pemberdayaan Ekonomi.

Pemberdayaan melalui program pendidikan, kesehatan, kemanusiaan dan program ekonomi secara yang dilakukan oleh LAZ di Surabaya dapat dirasakan manfaat dan begitu pula dampaknya. Program-program pendayagunaan zakat untuk pemberdayaan ekonomi tidak hanya memiliki dampak ekonomi bagi mustahik. Tetapi juga dampak sosial dan spiritual. Tindakan ini akan mampu membangun persaudaraan dan solidaritas antara golongan miskin dan kaya.

Berdasarkan temuan-temuan penelitian tentang pendayagunaan zakat untuk pemberdayaan masyarakat miskin, peneliti memandang perlu merekomendasikan beberapa hal sebagai berikut: Seleksi calon mustahik dengan seksama, tidak hanya ia termasuk golongan asnaf, tetapi juga mensyaratkan mustahik yang memiliki karakter dan kepribadiannya yang tangguh serta sungguh-sungguh dalam melaksanakan program khususnya untuk program pendidikan dan program ekonomi, melakukan monitoring dan pendampingan terhadap program pendidikan dan ekonomi, perlu ditambah jumlah mustahik pada program pendidikan dan ekonomi karena program tersebut memberikan dampak yang nyata terhadap kemandirian mustahik, membentuk relawan untuk melakukan monitoring dan pendampingan program.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ammani, S. A., Abba, S. A., & Dandago, K. I. (2014). Zakah on Employment Income in Muslims Majority States of Nigeria: Any Cause for Alarm? In *Procedia - Social and Behavioral Sciences* (Vol. 164, pp. 305–314). Elsevier.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.11.081>
- Canggih, C., Fikriyah, K., & Yasin, A. (2017). Potensi dan Realisasi Dana Zakat di Indonesia. *Al-Uqud: Journal of Islamic Economics*, 1(1), 14–26.
- Departemen Agama. (2004). *Manajemen Pengelolaan Zakat. Proyek Peningkatan Pemberdayaan Zakat Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam dan Penyelenggaraan Haji*. Jakarta.
- FOZ. (2009). *Jumlah Organisasi Pengelola Zakat di Indonesia*.
- Friedman, J. (1992). *Empowerment : The Politics of Alternative Development*. Massachusetts: MIT Press.

- Hayeeharasah, F., Sehvises, S., & Ropha, H. (2013). The Timeline of Zakah. In *Procedia - Social and Behavioral Sciences* (Vol. 88, pp. 2–7).
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.08.474>
- Megawati, D. (2014). EVALUASI PROGRAM PEMBERDAYAAN MUSTAHIK “TERNAK KAMBING ETAWA MUARA FAJAR” PADA BAZ KOTA PEKANBARU. *Pekbis Jurnal*, 6(3), 169–179.
- Miles, B. ., & Hubermann, M. A. (1992). *Analisis Data Kualitatif*. Penerjemah : Rohadi. Jakarta: UI Press.
- Multifiah. (2011). *ZIS Untuk Kesejahteraan*. Malang: UB Press.
- Munir, M. (2005). *Matra Dakwah Pengembangan Masyarakat, Pengembangan Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: Pustaka Pesantren.
- PIRAC. (2009). *Pola dan Kecenderungan Masyarakat Berzakat*. Jakarta.
- Pratama, Y. C. (2015). PERAN ZAKAT DALAM PENANGGULANGAN KEMISKINAN (Studi Kasus : Program Zakat Produktif Pada Badan Amil Zakat Nasional), 1(1), 93–104.
- Qardawi, Y. (2009). *A comparative study of Zakah, Regulations and Philosophy in the light of qur'an and sunnah*. Fiqh Al Zakah. Kingdom of Saudi Arabia: Centre for Reseach in Islamic Economics King Abdul Azis University.
- Strauss, A., & Corbin, J. (2009). *Dasar-Dasar Penelitian Kualitatif*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sugiono. (2008). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumodiningrat, G. (2007). *Pemberdayaan Sosial; Kajian Ringkas tentang Pembangunan Manusia Indonesia*. Jakarta: Kompas.



Pengaruh Variabel Makroekonomi Terhadap Indeks Harga Saham Gabungan (Ihsg) Di Bursa Efek Indonesia

Hendry Cahyono^{1*)}, Prayudi Setiawan Prabowo².

Jurusan Ilmu Ekonomi Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya.
E-mail: ¹⁾hendrycahyono@unesa.ac.id, ²⁾prayudiprabowo@unesa.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pergerakan ekonomi global pada awal tahun 2005 dengan kenaikan BBM hingga pada bulan 2008 krisis amerika yang berpengaruh kepada ekonomi Indonesia, serta pada awal tahun 2014 Indonesia membuka keran ekonomi global yaitu ACFTA membuat pengaruh investasi luar negeri terhadap Indonesia semakin besar. Oleh karena itu IHSG sebagai tolak ukur investasi nasional yang di pengaruhi oleh variabel Inflasi, Harga Minyak Mentah, Suku Bunga Bank Indonesia, serta nilai tukar rupiah bisa menjelaskan apa yang terjadi pada kurun waktu 2005-2015. Target temuan penelitian ini adalah memberikan gambaran konkret terhadap faktor makroekonomi yang mempengaruhi Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG). Dimana penelitian ini menggunakan batasan waktu dari tahun 2005-2015. Temuan ini juga memperkaya kajian Ilmu Ekonomiserta menambah bahan kajian matakuliah yang meliputi Ekonomi Moneter serta Makro Ekonomi.

Kata kunci: Kausalitas, Makroekonomi, IHSG

ABSTRACT

The purpose of this study is to know the global economic movement in early 2005 with the increase of fuel until the 2008 american crisis affecting the Indonesian economy, as well as in early 2014 Indonesia opened a global economic tap ACFTA to make the influence of foreign investment to Indonesia increasingly large. Therefore, JCI as a benchmark of national investment influenced by variables Inflation, Crude Oil Price, Interest Rate Bank Indonesia, and rupiah exchange rate can explain what happened in the period 2005-2015. The target of this study is to provide a concrete picture of the macroeconomic factors affecting the Composite Stock Price Index (CSPI). Where this study uses time limits from 2005-2015. This finding also enriches the study of Economics and adds subjects to study subjects covering Monetary Economics and Macro Economics.

Key Words: Causality, Macroeconomic, IHSG

1. PENDAHULUAN

Salah satu melihat ekonomi makro suatu negara maju atau tidak bisa dilihat dari Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) selain dari faktor Suku bunga (interest rate) nilai tukar (Kurs) dan GNP. Bila suatu negara dalam kondisi ekonomi baik maka nilai IHSG terjaga di *trend* yang baik pula, begitu juga suatu negara bisa dilihat kondisi ekonomi makro memburuk apabila *trend* IHSG di suatu negara buruk. Apabila IHSG menurun maka secara otomatis para investor enggan menginvestasikan dananya kepada negara bersangkutan apabila tidak ada sentimen sentimen yang baik yang dilakukan berbagai pihak pemangku kebijakan. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi Indeks Saham, antara lain perubahan tingkat suku bunga bank sentral, keadaan ekonomi global, tingkat harga energi dunia, kestabilan politik suatu negara dan lain-lain (Blanchard, 2006).

Sudjono (2002), memperoleh bukti empiris dalam penelitiannya bahwa variabel-variabel makro seperti bunga deposito, SBI, jumlah uang beredar, nilai tukar rupiah terhadap dollar AS, dan inflasi mempunyai pengaruh signifikan terhadap indeks

harga saham. Dengan variabel variabel makro di atas diharapkan dapat menggambarkan kondisi yang terjadi secara mendetail sehingga bisa dengan jelas analisis yang akurat.

Banyak teori dan penelitian terdahulu yang mengungkapkan bahwa pergerakan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti faktor yang berasal dari luar negeri (eksternal) dan faktor yang berasal dari dalam negeri (internal). Faktor yang berasal dari luar negeri tersebut bisa datang dari indeks bursa asing negara lain (*Dow Jones, Hang Seng, Nikkei*, dll), tren perubahan harga minyak dunia, tren harga emas dunia, sentimen pasar luar negeri, dan lain sebagainya. Sedangkan faktor yang berasal dari dalam negeri bisa datang dari nilai tukar atau kurs di suatu negara terhadap negara lain, tingkat suku bunga dan inflasi yang terjadi di negara tersebut, kondisi sosial dan politik suatu negara, jumlah uang beredar dan lain sebagainya. Pada umumnya bursa yang memiliki pengaruh kuat terhadap kinerja bursa efek lainnya adalah bursa efek yang tergolong maju seperti bursa Amerika, Jepang, Inggris, dan lain sebagainya. Selain itu bursa efek yang berada dalam satu kawasan juga dapat mempengaruhi karena letak

geografisnya yang saling berdekatan seperti, Indeks STI di Singapura, *Nikkei* di Jepang, *Hang Seng* di Hong Kong, *Kospi* di Korea Selatan, KLSE di Malaysia, dan lain sebagainya. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi Indeks Saham, antara lain. Perubahan tingkat suku bunga bank sentral, keadaan ekonomi global, tingkat harga energi dunia, kestabilan politik suatu negara, dll (Blanchard,2006). Selain faktor tersebut, perilaku investor sendiri juga akan memberi pengaruh terhadap pergerakan Indeks Saham.

Pasar modal merupakan salah satu instrumen ekonomi dewasa ini yang mengalami perkembangan sangat pesat. Salah satu ukuran kinerja dari pasar modal adalah indeks saham. Ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi Indeks Saham, antara lain tingkat suku bunga domestik, kurs valuta asing, kondisi perekonomian internasional, siklus ekonomi suatu negara, tingkat inflasi, peraturan perpajakan, jumlah uang yang beredar (Samsul,2008). Selama periode pengamatan antara tahun 2008-2015 terjadi fenomena dimana hubungan antara variabel makro ekonomi dengan pergerakan IHSG tidak sesuai dengan teori. Hal ini didukung oleh adanya kesenjangan dari hasil penelitian terdahulu. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis pengaruh variabel Tingkat Suku Bunga SBI, Harga Minyak Dunia, Harga Emas Dunia, Kurs Rupiah, Indeks Nikkei 225, dan Indeks Dow Jones terhadap IHSG. Salah satu indeks yang sering diperhatikan investor ketika berinvestasi di Bursa Efek Indonesia adalah Indeks Harga Saham Gabungan. Hal ini disebabkan indeks ini berisi atas seluruh saham yang tercatat di Bursa.Efek.Indonesia. Oleh karena itu melalui pergerakan indeks harga saham gabungan, seorang investor dapat melihat kondisi pasar apakah sedang bergairah atau lesu.

Menurut data yang diperoleh pada tahun 2007 IHSG berada di angka 2745 pada tahun 2008 berada di angka 1355 dan mengalami perkembangan – 50,64% pada tahun 2009 berada di angka 2534 dan mengalami perkembangan 87,01% pada tahun 2010 berada di angka 3409 dan mengalami perkembangan 34,53% pada tahun 2011 berada di angka 3942 dan mengalami perkembangan 15,64% pada tahun 2012 berada di angka 4317 dan mengalami perkembangan 9,51% pada tahun 2013 berada di angka 4274 dan mengalami perkembangan -1,00% pada 2014 berada di angka 5227 mengalami perkembangan 22,30% pada 2015 berada di angka 4911 mengalami perkembangan -6,05%(Bi.go.id) .

Dari data di paragraf di atas menunjukkan bahwa IHSG tahun 2007 – 2015 berfluktuasi (mengalami kenaikan dan penurunan). Pada tahun 2007 IHSG sebesar 2745 kemudian turun tajam sebesar 50,64 % menjadi 1355. Pada tahun 2009, IHSG naik pesat sebesar 87,01 % menjadi 2534. Selanjutnya pada tahun 2010 hingga 2012 selalu mengalami kenaikan. Namun tahun 2013 IHSG turun sebesar 1 % dan pada tahun 2014 naik lagi sebesar 22,30 %. Pada Juni 2015 IHSG turun lagi sebesar 6,05 % menjadi 4911.

Untuk menganalisa fundamental secara menyeluruh tidak cukup hanya melihat dari kedua hal tersebut saja, tetapi harus melihat hal-hal seperti kemampuan manajemen, operasional, transparansi, rencana, persaingan perusahaan, nilai tukar, tingkat suku bunga, inflasi, pertumbuhan ekonomi serta kebijakan atau peraturan-peraturan pemerintah (Jogianto, 2000). Salah satu faktor yang dikemukakan Jogianto adalah **Inflasi** dimana inflasi merupakan salah satu instrumen dalam kebijakan untuk mengendalikan makroekonomi. Dalam dampaknya juga hubungan inflasi dengan indeks harga saham gabungan signifikan. apabila inflasi semakin tinggi maka bank sentral mengeluarkan pengetatan kebijakan moneter sehingga asset Rupiah lebih menarik daripada aset asing karena tingkat suku bunga dalam rupiah relatif naik terhadap suku bunga sekuritas negara lain. Akibatnya permintaan rupiah meningkat dan rupiah terapresiasi.

Minyak merupakan hal yang digunakan hampir dari seluruh dunia serta seluruh Indonesia. Bisa dilihat di realitanya apabila suatu negara memiliki minyak yang melimpah atau mayoritas memiliki tambang minyak yang banyak rata rata negara tersebut mendapat pendapatan yang tinggi. Bisa dilihat dari Amerika serikat (12,31 juta barel per hari), Arab Saudi (11,59 juta barel per hari), Rusia (10,53 juta barel per hari), China (4,46 juta barel per hari) (investopedia.com,2013) dan rata rata dari negara yang di atas merupakan negara maju di dunia. Keterkaitan **harga minyak mentah** terhadap Indeks Harga Saham Gabungan sangat berpengaruh dalam hal investasi, ketika nilai minyak rendah maka kurs akan menurun sehingga investasi cenderung lebih meningkat. Selain itu berdasarkan data Bursa Efek Indonesia (BEI) per 17 Desember 2009, transaksi perdagangan saham didominasi oleh sektor pertambangan sekitar 39,7%. Mengingat pergerakan IHSG banyak didorong oleh saham-saham yang aktif diperdagangkan.

Dalam hal ini **Suku Bunga Bank Indonesia atau BI rate** memiliki efek terhadap pasar modal

ketika inflasi mulai naik tak terkendali, maka efeknya adalah biaya operasional para perusahaan yang terdaftar di bursa efek Indonesia menjadi meningkat seiring dengan kenaikan biaya operasional. Dalam suatu kasus apabila BI rate meningkat dalam jangka pendek berpotensi melemahkan IHSG. Investor sebenarnya tidak fokus terhadap suku bunga BI dikarenakan fokus investor pada inflasi yang terjadi dalam hal ini BI rate berpengaruh secara langsung terhadap inflasi dikarenakan bank Indonesia mengendalikan Inflasi menggunakan BI rate apabila inflasi naik sehingga biaya operasional meningkat juga apabila hal ini terjadi pada seluruh perusahaan maka semakin berpotensi melemahkan IHSG namun ketika inflasi dikendalikan menggunakan BI rate inflasi akan semakin stabil dan investor menanamkan investasi pada Indonesia yang menyebabkan IHSG menguat.

Bagi investor **depresiasi rupiah** terhadap dollar menandakan bahwa prospek perekonomian Indonesia suram. Sebab depresiasi rupiah dapat terjadi apabila faktor fundamental perekonomian Indonesia tidaklah kuat (Sunariyah, 2006). Hal ini tentunya menambah resiko bagi investor apabila hendak berinvestasi di bursa saham Indonesia (Ang, 1997). Investor tentunya akan menghindari resiko, sehingga investor akan cenderung melakukan aksi jual dan menunggu hingga situasi perekonomian dirasakan membaik. Aksi jual yang dilakukan investor ini akan mendorong penurunan indeks harga saham di BEI (Rizal, 2007).

Terjadinya pergerakan ekonomi global pada awal tahun 2005 dengan kenaikan BBM hingga pada bulan 2008 krisis amerika yang berpengaruh kepada ekonomi Indonesia, serta pada awal tahun 2014 Indonesia membuka keran ekonomi global yaitu ACFTA membuat pengaruh investasi luar negeri terhadap Indonesia semakin besar. Oleh karena itu IHSG sebagai tolak ukur investasi nasional yang di pengaruhi oleh variabel Inflasi, Harga Minyak Mentah, Suku Bunga Bank Indonesia, serta nilai tukar rupiah bisa menjelaskan apa yang terjadi pada kurun waktu 2005-2015.

1.1. Permasalahan Penelitian

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik untuk meneliti tentang

- 1) Adakah pengaruh inflasi terhadap indeks harga saham gabungan
- 2) Adakah pengaruh harga minyak mentah terhadap indeks harga saham gabungan

- 3) Adakah pengaruh suku bunga terhadap indeks harga saham gabungan
- 4) Adakah pengaruh nilai tukar rupiah terhadap indeks harga saham gabungan

1.2. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

- 1) Menganalisis Pengaruh Inflasi Terhadap Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)
- 2) Menganalisis Pengaruh Harga Minyak Mentah Terhadap Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)
- 3) Menganalisis Pengaruh Suku Bunga Terhadap Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)
- 4) Menganalisis Pengaruh Nilai Tukar Rupiah Terhadap Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)

1.3. Urgensi Penelitian

Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap ilmu pengetahuan dalam konteks pengaruh inflasi, harga minyak mentah, suku bunga, nilai tukar rupiah terhadap indeks harga saham gabungan (IHSG)

Praktis

Dengan diketahuinya dampak dari kurs rupiah/US\$, inflasi, dan tingkat suku bunga SBI terhadap IHSG, maka pemerintah dapat membuat kebijakankebijakan yang berkenaan dengan kurs rupiah/US\$ dan tingkat suku bunga SBI sehingga pengaruh yang telah atau akan terjadi dapat diantisipasi dan ditangani dengan sebaik-baiknya.

1.4. Temuan yang ditargetkan

Target temuan penelitian ini adalah memberikan gambaran konkret terhadap faktor makroekonomi yang mempengaruhi Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG). Dimana penelitian ini menggunakan batasan waktu dari tahun 2005-2015. Temuan ini juga memperkaya kajian Ilmu Ekonomiserta menambah bahan kajian matakuliah yang meliputi Ekonomi Moneter serta Makro Ekonomi. Dengan demikian dapat menambah kasanah keilmuan civitas akademika Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Surabaya (UNESA). Dengan TKT 4, publikasi hasil penelitian tertuju kepada Jurnal ilmiah dimana yang menjadi sasaran adalah jurnal Nasional.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)

Indeks Harga Saham Gabungan atau Composite Stock Price Index (IHSG) merupakan suatu nilai yang digunakan untuk mengukur kinerja kerja saham yang tercatat di suatu bursa efek. Seperti di mayoritas

bursa-bursa dunia, indeks yang ada di BEI dihitung dengan menggunakan metodologi rata-rata tertimbang berdasarkan jumlah saham tercatat (nilai pasar) atau Market Value Weighted Average Index. Bagi masyarakat sendiri, tingkat suku bunga yang tinggi berarti tingkat inflasi di negara tersebut cukup tinggi. Dengan adanya inflasi yang tinggi akan menyebabkan berkurangnya tingkat konsumsi riil masyarakat sebab nilai uang yang dipegang masyarakat berkurang. Ini akan menyebabkan konsumsi masyarakat atas barang yang dihasilkan perusahaan akan menurun pula. Hal ini tentu akan mengurangi tingkat pendapatan 50 perusahaan sehingga akan mempengaruhi tingkat keuntungan perusahaan, yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap harga saham perusahaan tersebut (Sunariyah,2006)

IHSG BEI atau JSX CSPI merupakan IHSG yang dikeluarkan oleh BEI. IHSG BEI ini mengambil hari dasar pada tanggal 10 Agustus 1982 dan mengikutsertakan semua saham yang tercatat di BEI. IHSG BEI diperkenalkan pertama kali pada tanggal 1 April 1983 yang digunakan sebagai indikator untuk memantau pergerakan saham. Indeks ini mencakup semua saham biasa maupun saham preferen di BEI. Metode penghitungan yang digunakan adalah metode rata-rata tertimbang Paasche (Ang,1997).

IHSG atau yang biasa dikenal sebagai indeks harga saham gabungan merupakan gabungan saham saham dalam negeri sehingga menjadi suatu indeks baru yang berguna untuk melihat secara kerucut hasil dari fluktuasi ekonomi yang berpengaruh di dalam negeri dengan indikator investasi yang bisa dilihat dari angka indeks harga saham gabungan. Salah satu indikator melihat keadaan ekonomi makro Indonesia baik dilihat dari IHSG nya karena pergerakan fluktuasi yang terjadi di internasional akan berdampak pada perkembangan ekonomi di Indonesia terutama investasi terhadap Indonesia bisa dilihat secara ringkas di IHSG sehingga secara singkat bisa menggambarkan keadaan perekonomian Indonesia.

2.1.1 Hubungan Antara Inflasi Dengan IHSG

Dengan adanya inflasi yang tinggi akan menyebabkan berkurangnya tingkat konsumsi riil masyarakat sebab nilai uang yang dipegang masyarakat berkurang. Ini akan menyebabkan konsumsi masyarakat atas barang yang dihasilkan perusahaan akan menurun pula. Hal ini tentu akan mengurangi tingkat pendapatan perusahaan sehingga akan mempengaruhi tingkat keuntungan perusahaan, yang pada akhirnya akan

berpengaruh terhadap 72 harga saham perusahaan tersebut (Sunariyah,2006). Untuk kemudian diturunkan menjadi **hipotesis pertama; Diduga Inflasi berpengaruh terhadap Indeks Harga Saham Gabungan.**

2.1.2 Hubungan Antara Harga Minyak Mentah Dunia Dengan IHSG

Minyak merupakan hal yang digunakan hampir seluruh dunia termasuk Indonesia. Bisa dilihat di realitanya apabila suatu negara memiliki minyak yang melimpah atau mayoritas memiliki tambang minyak yang banyak rata rata negara tersebut mendapat pendapatata yang tinggi. Bisa dilihat dari Amerika serikat (12,31 juta barel per hari),Arab Saudi (11,59 juta barel per hari), Rusia (10,53 juta barel per hari), China (4,46 juta barel per hari) (investopedia.com,2013) dan rata rata dari negara yang di atas merupakan negara maju di dunia. Keterkaitan harga minyak mentah terhadap Indeks Harga Saham Gabungan sangat berpengaruh dalam hal investasi, ketika nilai minyak rendah maka kurs akan menurun sehingga investasi cenderung lebih meningkat. Selain itu berdasarkan data Bursa Efek Indonesia (BEI) per 17 Desember 2009, transaksi perdagangan saham didominasi oleh sektor pertambangan sekitar 39,7%. Mengingat pergerakan IHSG banyak didorong oleh saham-saham yang aktif diperdagangkan (id.wikipedia.org). Untuk kemudian diturunkan menjadi **hipotesis kedua; Diduga Harga Minyak Mentah berpengaruh terhadap Indeks Harga Saham Gabungan.**

2.1.3 Pengaruh Suku Bunga Bank Indonesia Terhadap IHSG

Bank Indonesia merupakan suatu lembaga yang berguna untuk mengendalikan inflasi. BI rate merupakan suatu patokan bagi suku bunga pinjaman maupun simpanan bagi bank dan atau lembaga-lembaga keuangan di seluruh Indonesia. Dalam hal ini bunga pinjaman maupun simpanan di bank dan lembaga keuangan juga bisa naik sesuai kenaikan BI rate. Hal ini berpangruh terhadap investasi apabila suatu lembaga atau orang menginvestasikan uangnya membeli SBI dalam pasar uang maka dana itu akan berkembang sesuai BI rate yang telah di tetapkan oleh BI.

Dalam hal ini Suku Bunga Bank Indonesia atau BI rate memiliki efek terhadap pasar modal ketika inflasi mulai naik tak terkendali, maka efeknya adalah biaya operasional para perusahaan yang terdaftar di bursa efek Indonesia menjadi

meningkat seiring dengan kenaikan biaya operasional. Dalam suatu kasus apabila BI rate meningkat dalam jangka pendek berpotensi melemahkan IHSG. Investor sebenarnya tidak fokus terhadap suku bunga BI dikarenakan fokus investor pada inflasi yang terjadi dalam hal ini BI rate berpengaruh secara langsung terhadap inflasi dikarenakan bank Indonesia mengendalikan Inflasi menggunakan BI rate apabila inflasi naik sehingga biaya operasional meningkat juga apabila hal ini terjadi pada seluruh perusahaan maka semakin berpotensi melemahkan IHSG namun ketika inflasi dikendalikan menggunakan BI rate inflasi akan semakin stabil dan investor menanamkan investasi pada Indonesia yang menyebabkan IHSG menguat. Untuk kemudian diturunkan menjadi **hipotesis ketiga; Diduga Suku Bunga Bank Indonesia berpengaruh terhadap Indeks Harga Saham Gabungan.**

2.1.4 Hubungan Nilai Tukar Rupiah terhadap IHSG

Bagi investor depresiasi rupiah terhadap dollar menandakan bahwa prospek perekonomian Indonesia suram. Sebab depresiasi rupiah dapat terjadi apabila faktor fundamental perekonomian Indonesia tidaklah kuat (Sunariyah, 2006). Hal ini tentunya menambah resiko bagi investor apabila hendak berinvestasi di bursa saham Indonesia (Ang,1997). Investor tentunya akan menghindari resiko, sehingga investor akan cenderung melakukan aksi jual dan menunggu hingga situasi perekonomian dirasakan membaik. Aksi jual yang dilakukan investor ini akan mendorong penurunan indeks harga saham di BEI (Rizal,2007). Untuk kemudian diturunkan menjadi **hipotesis keempat; Diduga nilai tukar rupiah terhadap dollar Amerika (Kurs) berpengaruh terhadap Indeks Harga Saham Gabungan.**

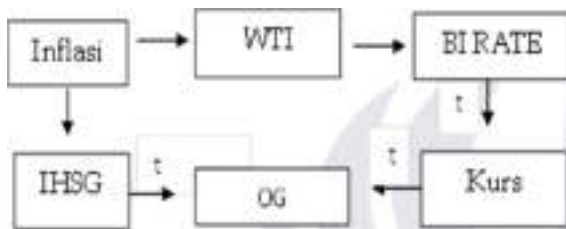
3. METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih (independen) tanpa membuat perbandingan, atau menghubungkan antara variabel satu dengan variabel yang lain (Sugiyono,2005). Penelitian kuantitatif, adalah penelitian dengan memperoleh data yang berbentuk angka atau data kualitatif yang di angkakan (Sugiyono,2003). Penelitian kuantitatif pendekatan

yang menitikberatkan pada pengujian hipotesis dengan data terstruktur, sehingga akan didapatkan parameter dari suatu variabel satu dan variabel lain serta kemudian akan didapatkan kesimpulan. Pengumpulan data penelitian didasarkan pada kebutuhan sistem yang dilakukan melalui studi pustaka baik itu melalui studi literatur dan mengumpulkan data sekunder dari lembaga terkait dalam hal ini melalui Bank Indonesia (BI), Badan Pusat Statistik (BPS), Serta Bursa Efek Indonesia.

Adapun desain penelitian tersebut dapat dibuat bagan alir penelitian pada gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

Keterangan :

- Inflasi : Inflasi
- WTI : Harga Minyak Mentah
- BI RATE : Suku BI
- Kurs : Harga Nilai tukar rupiah terhadap dollar amerika
- IHS : Indeks Harga Saham Gabungan
- OG : Output Gap
- t :Tenggang Waktu

3.2. Lokasi Penelitian

Lokasi pelaksanaan penelitian di dalam penelitian ini lebih mengarah kepada level data yang digunakan, dimana data yang digunakan adalah data tingkat nasional.

3.3. Populasi dan Teknik Pengambilan sampel

Menurut Sugiyono (2012), populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Sehingga dalam penelitian ini populasi yang dituju yakni data Inflasi, harga minyak mentah (WTI), Suku bunga BI (BI RATE), Nilai tukar rupiah terhadap dollar amerika (kurs) dan nilai Indeks Harga Saham Gabungan (IHS) pada kurun jangka waktu per bulan dimulai pada bulan 1 tahun 2005 hingga pada bulan 12 tahun 2015

Sedangkan menurut Sugiyono (2012), sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Sampel yang diambil dari populasi harus betul-betul representative (mewakili).

Untuk pengambilan sampel, maka teknik sampling yang digunakan adalah teknik *purposive* sampling. Dimana menurut Sugiyono (2012) *purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.

Pemilihan *purposive sampling* oleh peneliti berdasarkan pertimbangan fenomena ekonomi yang terjadi pada periode 2005-2015. Pada tahun 2005 harga minyak mentah (realisasi rata rata USD 51,4410 per barel dibandingkan asumsi sebesar USD 25 per barel), kenaikan harga BBM (realisasi sebesar 155% dibandingkan asumsi sebesar 10%) berdasarkan itu perekonomian mengalami gejolak dikarenakan asumsi awal mengalami perbedaan yang banyak. 2006 masih terdapat dampak dikarenakan BBM masih tinggi yaitu menyentuh angka 13% masih jauh seperti yang di targetkan yaitu untuk kuartal pertama sebesar 6% perkiraan Bank Indonesia di tambah lagi adanya kenaikan tarif dasar listrik (TDL) yang mengakibatkan inflasi semakin meningkat. Pada pertengahan 2007 Perkembangan harga minyak dunia yang hampir mendekati 100rb US dollar per barel mendorong tingginya permintaan valas untuk kegiatan impor dan memperberat beban fiskal terutama untuk menutup subsidi BBM yang membengkak.

Pada akhir tahun 2008 krisis eropa terjadi dan amerika juga mengalami krisis gagal bayar kredit sehingga mengalami gejolak perekonomian dunia, namun pada tahun 2008 Indonesia hanya mendapatkan dampak yang bisa di atasi oleh pemerintah dikarenakan pada saat 2008 Indonesia belumlah marak kredit. Pada sepanjang tahun 2009 Indonesia masih mengalami peningkatan kurs yang di atas batas keseimbangan perekonomian Indonesia, pada awal tahun 2009 yaitu pada bulan januari nilai tukar mata uang menyentuh angka Rp 10.895/ 1 US dollar lalu mulai turun hingga pada akhir tahun 2009 yaitu pada bulan desember kembali menyentuh nilai Rp 9.438/ 1 US dollar. Pada tahun 2010 dimana ekspor minyak mentah Indonesia berjumlah 1,121 juta per barel per hari. Termasuk kepunyaan asing di dalamnya. Tingginya ekspor itu tentu saja kontradiksi dengan kekurangan pasokan BBM Indonesia saat ini 350 ribu barel per hari, hingga harus impor sekitar 45-50% untuk menutup kekurangan pasokan kebutuhan itu.

Kini pada tahun 2011 harga minyak dunia kian merangkak naik, negara-negara yang melakukan subsidi terhadap BBM dalam negeri seperti China, India, Malaysia dll. Pada awal tahun yaitu januari 2012 harga minyak dibuka senilai 98,48

namun sentimen kenaikan harga minyak mentah terus terjadi hingga puncaknya pada tahun 2012 adalah pada bulan februari bahkan menembus angka 107,07 namun pada bulan selanjutnya mengalami penurunan namun tetap pada kisaran harga 80-90 ribu dollar US per barel. Nilai terendah terdapat pada bulan juni 2012 yaitu menyeduh nilai 84,96. Pada tahun 2013, premium dinaikan 44% menjadi 6.500 dan solar sebesar 22% menjadi 5.500 per liter karena subsidi bahan bakar yang besar mengancam untuk mendorong defisit anggaran APBN melewati level 3% dari PDB. (bi.go.id)

Pada awal tahun 2015, presiden Jokowi Widodo memiliki keuntungan karena harga minyak mentah global telah turun sejak pertengahan 2014 karena lambatnya permintaan global sedangkan suplai kuat karena angka-angka produksi minyak yang terus menerustinggi di negara OPEC dan revolusi gas shale AS. Pada pertengahan 2015 terdapat gejala ekonomi yang terjadi dikarenakan China mengambil keputusan untuk mendevaluasi mata uang Yuan yang bisa dilihat dari data yang di peroleh peneliti tidak memiliki pengaruh terhadap tingkat inflasi. Pada bulan Agustus China melakukan devaluasi mata uang namun dilihat dari data yang di peroleh pada web BI.go.id pada tahun 2015 nilai inflasi tetap 7,5% mulai bulan Januari hingga bulan Desember hal ini lah yang menyebabkan IHSG tidak signifikan terhadap Inflasi.

Maka sampel dari penelitian ini adalah keseluruhan data populasi yang diambil dalam kurun waktu 10 tahun dimulai dari tahun 2005 pada bulan 1 hingga pada tahun 2015 pada bulan ke 12.

3.4. Variabel, Hubungan antar Variabel dan Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan alat untuk menyamakan persepsi yang ada dalam penelitian sehingga tidak terjadi multi tafsir. Variabel adalah sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2007). Dalam penelitian ini menggunakan variabel dependen dan variabel independen. Variabel dependen (terikat) adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Sedangkan variabel independen (bebas) adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (Soegiyono, 2003).

1. Variabel Penelitian

- a. Variabel bebas

Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah Inflasi (X1), Harga minyak mentah (X2), Suku bunga Bank Indonesia (X3), Nilai Tukar Rupiah (X4)

- b. Variabel terikat

Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) yang dinyatakan dengan (Y)

2. Definisi Operasional

- a. Inflasi (X1) adalah indikator untuk mengetahui peningkatan harga secara terus menerus. Data inflasi yang digunakan dinyatakan dalam bentuk persen (%).
- b. Harga Minyak mentah (X2) adalah Harga minyak mentah dunia diukur dari harga spot pasar minyak dunia. Data digunakan dinyatakan dalam bentuk angka.
- c. Suku Bunga Bank Indonesia (X3) adalah merupakan seluruh indikasi level suku bunga jangka pendek yang ditetapkan oleh Bank Indonesia dalam upaya mencapai target inflasi. Data yang digunakan dinyatakan dalam bentuk (%).
- d. Nilai tukar rupiah atau kurs (X4) adalah harga mata uang rupiah di yang di ukur, dibandingkan, dan dinyatakan dalam nilai dollar amerika. Data yang digunakan dinyatakan dalam bentuk angka.
- e. Indeks harga saham gabungan atau IHSG (Y) adalah suatu nilai yang digunakan untuk mengukur kinerja kerja saham yang tercatat di suatu bursa efek. Seperti di mayoritas bursa-bursa dunia, indeks yang ada di BEI dihitung dengan menggunakan metodologi rata-rata tertimbang berdasarkan jumlah saham tercatat (nilai pasar) atau *Market Value Weighted Average Index*. Data yang digunakan dinyatakan dalam bentuk angka.

3.5. Metode pengumpulan data

Metode dokumentasi

Metode dokumentasi merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan memilih Metode yaitu pengumpulan data dilakukan mengklasifikasi dan mengkategorikan data data yang diperoleh dari berbagai sumber yang berhubungan dengan masalah serta teori dari peneliti dari berbagai sumber antara buku-buku, artikel, jurnal dan lain lain. Pengumpulan data dan informasi dilakukan dengan cara mempelajari informasi terbitan

pemerintah Indonesia dan website dari berbagai media instansi yang memiliki relevansi dengan masalah yang difokuskan pada penelitian ini, yang diperoleh juga dari perpustakaan dan mengunduh di internet tentang Inflasi, Harga minyak mentah, Suku bunga Bank Indonesia, Nilai Tukar Rupiah dan juga Indeks harga saham gabungan (IHSG).

3.6. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini analisis data yang digunakan adalah analisis *Vector Auto Regression* (VAR). dalam penelitian ini tahapan pertama pengujian terhadap variabel IHSG yang dapat menyebabkan *shock* terhadap variabel lainnya. *Vector Auto Regression* (VAR) merupakan salah satu bentuk dari cara pengubahan model ekonometrika yang menjadikan suatu fungsi linier dari konstanta dan lag, sehingga pengubah itu sendiri serta nilai lag dari pengubah lain terdapat dalam system persamaan tertentu. *Vector Auto Regression* adalah pengembangan dari model ADL menurut Doddy (2012).

Menurut Siregar dan Irawan dalam Ajija,dkk (2011) menjelaskan bahwa VAR merupakan suatu system persamaan yang memperlihatkan setiap variabel sebagai fungsi linear dari konstanta dan nilai dalam system. Variabel penjelas dalam VAR meliputi nilai lag seluruh variabel tak bebas dalam system VAR yang membutuhkan identifikasi retriksi untuk mencapai persamaan melalui interpretasi persamaan. Model VAR dibangun untuk mengatasi hal dimana hubungan antar variabel ekonomi tetap diestimasi tanpa perlu menitikberatkan masalah eksogenitas. Dalam pendekatan ini semua variabel dianggap sebagai endogen dan estimasi dapat dilakukan secara serentak atau sekuensial.

Menurut Ajija dkk (2011) ciri-ciri analisis model VAR yakni ;

1. Bersifat ateori, artinya tidak berlandaskan teori dalam menentukan model regresi.
2. Memperlakukan semua variabel secara endogen (tidak dibedakan independen atau dependen).
3. Perangkat estimasi yang digunakan adalah fungsi IRF (*Impule Response Function*) dan Variance Decomposition.
4. IRF digunakan untuk melacak respon saat ini dan masa depan setiap variabel akibat shock suatu variabel tertentu.
5. Variance decomposition, memberikan informasi mengenai kontribusi (presentase)

variance seriap variabel terhadap eprubahan suatu variabel.

Dalam teknik analisis data pengolahan data memiliki kelebihan serta kekurangan menurut Brooks dalam doddy, (2012)Teknik pengolaha data melalui alat analisis VAR ini memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Kelebihan VAR menurut Brooks dalam Doddy, (2012).

Kelebihan VAR :

1. VAR tidak memerlukan spesifikasi model, dalam artian mengidentifikasi variabel endogen-eksogen dan membuat persamaan-persamaan yang menghubungkannya. Semua variabel didalam VAR adalah endogen.
2. VAR adalah sangat fleksibel, pembahasan yang dilakukan hanya meliputi struktur *autoregressive*. Pengembangan dapat dilakukan dengan emmeasukkan variabel yang dianggap murni eksogen (SVAR) dan/atau komponen *moving average* (VARMA). Dengan perkataan lain VAR adalah suatu teknik ekonometrika structural yang sangat kaya.
3. Kemampuan prediksi dari VAR adalah cukup baik. Beberapa kajian empiris menunjukkan VAR memiliki kemampuan prediksi *out of sample* yang lebih tinggi daripada model makro structural simultan.

Kelelamahan VAR :

1. VAR bersifat ateoritis (tidak memiliki landasan teori). Hal ini karena semua variabel didalam VAR adalah endogen dan aspek struktur sebab-akibat diabaikan.
2. Koefisien didalam VAR adalah untuk diinterpretasikan. Seperti yang dijelaskan di atas, kegunaan VAR adalah untuk memprediksi dan menguji stabilitas hubungan sebab akibat (*impulse – response*). Jarang sekali perhatian diberikan kepada masing-masing koefisien didalam VAR.
3. Estimasi dapat menjadi tidak efisien terutama jika jumlah sampel yang digunakan adalah sedikit variabel dan orde lag yang digunakan adalah banyak (masalah *degree of freedom*). Jika terdapat g variabel endogen (berarti g persamaan regresi) serta orde lag sebanyak k maka akan terdapat $g + kg^2$ parameter yang harus diestimasi.

VAR dengan ordo p dan n buah variabel tak bebas pada periode t dapat dimodelkan sebagai berikut :

$$Y_t = A_0 + A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + \dots + A_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

Dimana

Y_t : Vektor variabel tak bebas

A_0 : Vektor intersep berukuran $n \times 1$

A_1 : Matriks parameter berukuran $n \times 1$

ε_t : Vektor residual $\sum_{1,t}$, $\sum_{2,t}$, $\sum_{3,t}$ berukuran $n \times 1$

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

- 1) Inflasi berdampak tidak signifikan terhadap Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dikarenakan melihat dari nilai Uji kaulitas Granger sebesar 0.8811 dengan asumsi $\alpha < 5\%$ serta menjawab dari hipotesis awal bahwa inflasi berdampak signifikan terhadap IHSG tidak terbukti
- 2) Harga Minyak Mentah berdampak tidak signifikan terhadap Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dikarenakan melihat dari nilai Uji kaulitas Granger sebesar 0.6406 dengan asumsi $\alpha < 5\%$ serta menjawab dari hipotesis awal bahwa Harga Minyak Mentah berdampak signifikan terhadap IHSG tidak terbukti
- 3) Suku Bunga (BI Rate) berdampak signifikan terhadap Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dikarenakan melihat dari nilai Uji kaulitas Granger sebesar 0.05 dengan asumsi $\alpha < 5\%$ serta menjawab dari hipotesis awal bahwa BI Rate berdampak signifikan terhadap IHSG terbukti
- 4) Nilai tukar rupiah terhadap dollar Amerika berdampak tidak signifikan terhadap Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dikarenakan melihat dari nilai Uji kaulitas Granger sebesar 0.9641 dengan asumsi $\alpha < 5\%$ serta menjawab dari hipotesis awal bahwa Nilai tukar rupiah terhadap dollar berdampak signifikan terhadap IHSG tidak terbukti.

4.2 Saran

- 1) Untuk penelitian selanjutnya akan menggunakan periode yang berbeda seperti periode pada saat krisis dimana kerja keuangan secara dominan akan di pengaruhi oleh faktor ekonomi makro sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai pengaruh inflasi, harga minyak mentah, BI Rate, Kurs terhadap IHSG.

Adapun periode yang sebaiknya digunakan yakni sebelum dan pada saat krisis agar dapat mengetahui lebih jelas pengaruh inflasi, harga minyak mentah, BI Rate, Kurs terhadap IHSG ketika perekonomian stabil dan pada saat krisis.

- 2) Keterbatasan lainya adalah periode bagi peneliti terlalu panjang yaitu tahun 2005-2015 sehingga banyak kejadian yang fluktuatif dan ada juga yang stabil yang menyebabkan penelitian ini kurang memberikan pengaruh komprehensif mengenai inflasi, harga minyak mentah, BI Rate, Kurs terhadap IHSG. Akan tetapi model yang digunakan yakni model jangka pendek VAR, sehingga penelitian ke depan akan digunakan model jangka panjang VECM.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ajjah, Shochrul R, Dyah W. Sari, Rahmat H. Setianto, Martha R. Primanti. 2011. *Cara Cerdas Menguasai Eviews*. Jakarta: Salemba Empat
- Alfian, Muhammad. 2011. "Efektivitas Mekanisme Transmisi Kebijakan Moneter Pada Jalur Suku Bunga Periode 2005:07-2010:06". *Media Ekonomi*. Vol. 19 No. 2, Agustus 2011 (online) (<http://www.online.fe.trisakti.ac.id> diakses tanggal 19 Januari 2016)
- Ariefianto, Moch. Doddy. 2012. *Ekonometrika Esensi dan Aplikasi dengan Menggunakan Eviews*. Jakarta: Erlangga
- Darmadji, Fakhruddin. 2006. *Pasar Modal di Indonesia Pendekatan Tanya Jawab*, Jakarta : Salemba Empat
- Eko Waluyo Dwi. 2009. *Ekonomika Makro*. Cetakan ketiga. Malang : Penerbit UMM.
- Faizal Noor, Henry. 2009. Cetakan pertama, *Investasi, pengelolaan keuangan bisnis dan pengembangan ekonomi masyarakat*. Jakarta : Indeks 5-116



Potret Perilaku Konsumsi Individu Keluarga Miskin Pada Level Pendidikan Tinggi Di Provinsi Jawa Timur

Prayudi Setiawan Prabowo^{1*)}, Hendry Cahyono², Clarashinta Canggih³

Jurusan Ilmu Ekonomi Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya.

E-mail: prayudiprabowo@unesa.ac.id, hendrycahyono@unesa.ac.id, clarashintacanggih@unesa.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah berorientasi pengembangan praktis dalam penanggulangan kemiskinan. Target khusus penelitian ini diperoleh pendekatan baru di dalam menanggulangi kemiskinan dengan jalan mengontrol kebiasaan konsumsi individu dengan menguji pengaruh peningkatan kapasitas pendidikan anggota keluarga penduduk miskin terhadap proses kegiatan konsumsi individu. Objek yang dipilih adalah masyarakat miskin dengan pendidikan tinggi di wilayah Jawa Timur. Jawa Timur memiliki jumlah penduduk termiskin terbesar di Indonesia pada tahun 2016, yang dipengaruhi salah satunya karena faktor pendidikan. Guna meningkatkan kapasitas pendidikan di Jawa Timur telah ditetapkan program pendidikan tinggi melalui Rencana Kerja Pemerintah Daerah Tahun 2016. Metode penelitian yang digunakan berdasarkan penelitian kombinasi. Data dikumpulkan melalui studi pustaka, survey lapangan, dan tes di laboratorium. Survey lapangan difokuskan pada wawancara yang mendalam (in-depth interview) kepada obyek penelitian, pengisian kuesioner dan observasi lapangan. Untuk tes di Laboratorium difokuskan pada melakukan studi eksperimen terhadap obyek penelitian. Hasil penelitian ini mencakup pendekatan baru dalam penanggulangan kemiskinan dengan jalan mengontrol kebiasaan konsumsi individu di dalam keluarga miskin. Hasil penelitian mencakup identifikasi dan gambaran perilaku konsumsi individu keluarga miskin pada level pendidikan tinggi.

Kata kunci: Eksperimen, Perilaku, Konsumsi, Miskin

ABSTRACT

This research Purpose is to orient the practical development in poverty alleviation. Targets of this study obtained a new approach in tackling poverty. Trough control the habits of individual consumption by examining the effect of improving the educational capacity of family members.. The selected object is the poor with higher education in East Java. East Java has the largest number of poorest people in Indonesia by 2016, which is influenced by education. In order to improve the educational capacity in East Java, a high education program has been established through the Local Government Work Plan of 2016. The research method used is based on combination research. Data were collected through literature studies, field surveys, and laboratory tests. The field survey focused on in-depth interviews on research objects, filling in questionnaires and field observations. For the tests in the laboratory focused on conducting experimental studies on the object of research. The results of this study include a new approach to poverty reduction by controlling the habits of individual consumption in poor families. The results of the study included the identification and description of the individual consumption behavior of poor families at higher education level.

Key Words: Experiment, Behavior, Consumption, Poor

1. Pendahuluan

Pengurangan kemiskinan menjadi perhatian baik dalam program The Millennium Development Goals (MDG's) yang berakhir tahun 2015 maupun program Sustainable Development Goals (SDG's) yang dimulai tahun 2015 setelah selesainya program MDG's. Baik dalam MDG's dan SDG's pengurangan kemiskinan menjadi tujuan nomor satu, sebagaimana terlihat dalam laporan MDG's tahun 2015, tingkat pengurangan kemiskinan telah banyak mengalami kemajuan. Dapat dilihat ketika tahun 1990 jumlah penduduk dunia yang berada dalam garis kemiskinan US\$1.25/hari besarnya sekitar 47%, dan pada tahun 2015 telah menurun menjadi hanya sekitar 14% saja. Akan tetapi tantangan terhadap masih adanya sekitar 700 juta orang berada dalam garis kemiskinan US\$

1.90/hari, melebarnya ketimpangan antar Negara, pengangguran serta pekerja yang berposisi lemah yang cukup banyak, masih tingginya proses konsumsi serta produksi yang kurang memperhatikan alam menjadi latar belakang adanya program SDG's (UNDP:2016).

Pembahasan tentang kemiskinan telah banyak dilakukan, sebagian besar membahas tentang identifikasi terhadap faktor penyebab kemiskinan, bagaimana cara mengurangi kemiskinan, dan kerentanan penduduk miskin. Pembahasan tentang faktor penyebab kemiskinan di Afrika diidentifikasi karena adanya korupsi disertai buruknya pemerintahan, keterbatasan kesempatan bekerja, buruknya infrastruktur, buruknya penggunaan sumberdaya, adanya konflik berkepanjangan dan peperangan, buruknya kebijakan

World Bank dan IMF, selain hal tersebut terdapat faktor budaya dan faktor struktural (Addae-Korankye, 2014). Pembahasan berikutnya oleh Jordan (2004) yang menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi adanya kemiskinan adalah ketidak selarasan antara pengaruh faktor budaya dengan faktor struktural, sehingga diperlukan adanya penyesuaian akan adanya kedua faktor tersebut untuk mengurangi kemiskinan. Keterbatasan yang dialami oleh penduduk miskin seperti keterbatasan akan kesehatan, makanan, pendidikan, pengetahuan, serta adanya pengaruh lingkungan dapat meningkatkan kerentanan penduduk miskin terhadap adanya ancaman bahaya kesehatan, penurunan ekonomi, bencana alam, kekerasan lingkungan sekitar (Philip dan Rayhan, 2004). Pembahasan lebih mendalam dilakukan oleh Mai dan Mahadevan (2015) di dalam artikelnya, dimana kemiskinan dilihat dari adanya perbedaan lokasi baik itu lokasi yang mengalami kurangnya pembangunan dan maju dalam pembangunan, kemudian perbedaan antara komunitas penduduk beragama Islam dan Non-Islam, dan perbedaan tingkat pendidikan kepala rumah tangga.

Pembahasan akan kemiskinan mulai mengarah kepada perilaku dari komunitas penduduk miskin itu sendiri sebagaimana yang telah dilakukan oleh Mai dan Mahadevan. Dari data yang ada, dapat diketahui bahwa pada bulan September 2015 jumlah penduduk miskin di Indonesia sebesar 28.513.570 jiwa. Dengan Provinsi yang memiliki penduduk miskin terbesar yakni Jawa Timur sebesar 4.775.970 jiwa (BPS, 2016). Hadliroh (2014) menyebutkan bahwa kemiskinan yang terjadi di Provinsi Jawa Timur disebabkan oleh kurangnya kesempatan dalam memperoleh pendidikan dan adanya ketimpangan pendapatan, dimana faktor pertumbuhan ekonomi dan tingkat kesehatan tidak terlalu mempengaruhi terhadap tingginya tingkat kemiskinan di Jawa Timur. Hidayat dan Mursinto (2015) menyatakan bahwa pendidikan merupakan salah satu faktor adanya kemiskinan di Jawa timur. Di dalam meningkatkan kapasitas pendidikan Pemerintah Provinsi Jawa Timur melalui Rencana Kerja Pemerintah Daerah Tahun 2016 telah menetapkan 8 Program di bidang pendidikan diantaranya program pendidikan tinggi. Atas dasar pertimbangan tersebut penelitian ini berusaha mengkonstruksi pendekatan baru di dalam menanggulangi kemiskinan dengan menguji pengaruh peningkatan kapasitas pendidikan anggota keluarga penduduk miskin terhadap proses kegiatan konsumsi individu.

1.1 Permasalahan Penelitian

Secara umum permasalahan penelitian ini adalah bagaimana gambaran perilaku konsumsi individu keluarga miskin.

1.2 Temuan yang ditargetkan

Target temuan penelitian ini adalah memberikan kontribusi konkret terhadap penurunan angka kemiskinan dengan jalan mengetahui perilaku konsumsi individu dari keluarga miskin yang sedang menempuh level pendidikan tinggi. Temuan ini juga memperkaya kajian Ilmu Ekonomi yang meliputi Ekonomi Mikro, Behavioral Economics, Ekonomi Pembangunan dan Ekonomi Politik.

2. LANDASAN TEORI

Perspektif teori yang dipilih sebagai state of the art dalam implementasi kegiatan penelitian produk terapan ini adalah pendekatan baru di dalam menanggulangi kemiskinan dengan mempengaruhi kegiatan konsumsi individu keluarga miskin. Bab ini juga dilengkapi dengan peta jalan penelitian yang sudah dilakukan serta orientasi ke tujuan.

Millennium Development Goals (MDGs) merupakan sebuah target yang dicanangkan oleh negara-negara anggota PBB pada tahun 2000 dan berakhir pada tahun 2015. Target utama dalam MDGs adalah mengurangi kemiskinan di seluruh dunia dalam berbagai dimensinya. Ada delapan target yang tercakup dalam MDGs yaitu: 1) menghilangkan kemiskinan dan kelaparan yang ekstrem, 2) ketercapaian pendidikan dasar secara universal, 3) mempromosikan kesetaraan gender dan pemberdayaan perempuan, 4) mengurangi angka kematian anak-anak, 5) peningkatan kesehatan kehamilan, 6) memerangi HIV/AIDS, malaria dan penyakit lainnya, 7) memastikan keberlangsungan lingkungan, dan 8) mengembangkan kerjasama global untuk pembangunan (UN, 2015)

Dalam tujuan pertama MDGs, menghilangkan kemiskinan dan kelaparan yang ekstrem, ada dua target yang ingin dicapai yaitu mengurangi setengah dari proporsi penduduk yang berpenghasilan di bawah \$1 per hari, dan mengurangi setengah dari proporsi penduduk yang menderita kelaparan (BAPENAS, 2004).

Di Indonesia hasil dari implementasi target tersebut dapat dilihat dengan berkurangnya presentase penduduk yang berpenghasilan di bawah \$ 1 per hari dari 21% pada tahun 1990 menjadi 6% di tahun 2008 (Lundine dkk, 2013). Dalam laporan PBB tahun 2015, disebutkan bahwa tingkat kemiskinan

ekstrem di Negara berkembang berkurang dari 47% pada tahun 1990 menjadi 14% di tahun 2015 dan jumlah orang yang hidup dalam kemiskinan yang ekstrem di seluruh dunia berkurang dari 1.9 milyar pada 1990 menjadi 836 juta di tahun 2015 (UN, 2015).

2.1. Sustainable Development Goals

Sustainable Development Goals (SDGs) merupakan target yang mengacu pada MDGs yang dicanangkan pada tahun 2015 dan ditargetkan pada tahun 2030. SDGs merupakan pengembangan tujuan-tujuan yang sudah dicanangkan dalam MDGs dan upaya untuk melanjutkan hal-hal yang sudah tercapai dalam kerangka MDGs. Sebagai pengembangan dari MDGs, SDGs memiliki 17 tujuan komprehensif yang berkaitan dengan penanggulangan akar masalah kemiskinan dan kebutuhan pengembangan yang dapat dipakai oleh semua orang (UNDP, 2015).

Kerangka 17 tujuan SDGs dapat dilihat dalam gambar 2.1. Terlihat bahwa, seperti halnya MDGs, fokus utama dalam SDGs adalah mengenai kesejahteraan penduduk dimana tujuan utamanya adalah menghilangkan segala bentuk kemiskinan di seluruh dunia. Kemiskinan masih menjadi fokus utama karena masih terdapat lebih dari 700 juta orang yang hidup dalam kemiskinan ekstrem dan berjuang untuk memenuhi kebutuhan yang paling mendasar, terdapat satu dari lima orang di negara berkembang hidup dengan kurang dari \$ 1.25 per hari, dan bahkan terdapat 30 juta anak yang tumbuh dalam kemiskinan di negara-negara paling kaya di dunia (UN, 2015). Selain itu, Qian-Qian dkk (2015) menyatakan bahwa pengurangan kemiskinan dan pertumbuhan yang berkelanjutan merupakan hal yang tidak terpisahkan dan dasar pemikiran pertumbuhan yang berkelanjutan adalah pengurangan kemiskinan.

2.2 Kemiskinan

Berdasarkan Indeks Kemiskinan Multidimensi Global sekitar 1.6 miliar orang di 108 negara teridentifikasi miskin multidimensi. Indeks ini mengkombinasikan keadaan yang tidak menguntungkan yang dialami oleh orang miskin dalam berbagai aspek kehidupan termasuk pendidikan, kesehatan, dan standar hidup (UNDP, 2016).

Kemiskinan dapat dilihat dari beragam perspektif dan definisi. Menurut BPS (2010), kemiskinan ialah kondisi dimana seseorang atau sekelompok orang tidak mampu memenuhi hak-hak dasarnya untuk mempertahankan dan mengembangkan kehidupan bermartabat. hak-hak dasar antara lain terpenuhi

kebutuhan pangan, kesehatan, pendidikan, pekerjaan, perumahan, air bersih, pertanahan, sumber daya alam dan lingkungan hidup, rasa aman dari perlakuan atau ancaman tindak kekerasan, serta hak untuk berpartisipasi dalam kehidupan sosial politik

Terkait dengan kemiskinan dalam konteks MDGs dan SDGs, yang disorot adalah kemiskinan terkait pendapatan (income poverty). Standar yang digunakan UNDP dalam menetapkan tingkat kemiskinan seseorang adalah dilihat dari tingkat Purchasing Power Parity (PPP). Jika tingkat PPP seseorang adalah kurang dari \$1.90 per hari maka orang tersebut dapat dikategorikan miskin (UNDP, 2016).

2.3 Pola Konsumsi

Engel dalam BPS (2015) mengungkapkan bahwa komposisi pengeluaran rumah tangga dapat dijadikan sebagai indikator dalam penilaian tingkat kesejahteraan penduduk. Semakin rendah persentase pengeluaran untuk makanan terhadap total pengeluaran maka semakin baik tingkat perekonomian penduduk.

Berdasarkan hasil survei Kadence Indonesia di beberapa daerah urban dan rural di Indonesia pada 2013, diperoleh hasil bahwa pola konsumsi masyarakat perdesaan dan perkotaan hampir sama hanya berbeda dalam hal jumlahnya. Mayoritas pendapatan masyarakat Indonesia digunakan untuk makanan dan minuman (24%), sewa rumah(19%), hiburan dan pakaian (17%), peralatan rumah tangga, furniture, dan alat elektronik (8%), perawatan badan dan obat-obatan (7%), cicilan dan asuransi serta transportasi (6%), tunjangan orang tua, perawatan rumah dan servis kendaraan (5%), dan sumbangan/sedekah (3%) (beritasatu.com).

Sementara itu, hasil dari Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) tahun 2015 menyatakan bahwa sekitar 50.09% pengeluaran masyarakat Indonesia adalah untuk makanan. Selain itu terdapat perbedaan pola konsumsi antara masyarakat perkotaan dan perdesaan, dimana pengeluaran masyarakat perkotaan cenderung pada bukan makanan (54.21%) sedangkan pada masyarakat perdesaan lebih besar pada makanan (57.28%) (BPS, 2015).

3. DESAIN PENELITIAN

Pendekatan penelitian yang digunakan adalah penelitian Kombinasi karena, (1) Obyek penelitian dilakukan dalam kondisi ilmiah dan buatan (laboratorium), (2) Peneliti sebagai instrument maupun menggunakan instrument untuk

pengukuran, (3) Teknik pengumpulan data menggunakan tes dan kuisisioner, (4) analisis data bersifat induktif serta deduktif, dan (5) hasil penelitian untuk memahami makna dari dan membuat suatu generalisasi (Sugiyono, 2015) Pengumpulan data penelitian didasarkan pada kebutuhan sistem yang dilakukan melalui studi pustaka, survey lapangan serta melakukan tes di laboratorium. Survey lapangan lebih difokuskan pada pendapat pakar, wawancara yang mendalam (in-depth interview) kepada Obyek penelitian, pengisian kuesioner dan observasi lapangan. Untuk tes di Laboratorium difokuskan pada melakukan studi eksperimen terhadap obyek penelitian.



Gambar 2.1. Kerangka SDGs (Waage dkk, 2015)

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi pelaksanaan penelitian adalah di Provinsi Jawa Timur, dimana letak pelaksanaan Uji eksperimental yakni di Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Surabaya

3.2. Populasi dan Teknik Pengambilan sampel

Populasi penelitian ini adalah Mahasiswa Bidikmisi Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Surabaya. Sampel dari penelitian ini adalah 60 mahasiswa Bidikmisi angkatan 2015 dan 2016, dimana diwakili dari Jurusan Pendidikan Ekonomi, Jurusan Manajemen, Jurusan Akuntansi dan Jurusan Ilmu Ekonomi. Untuk sampel tersebut terbagi dalam sub sampel non perlakuan sebanyak 30 mahasiswa, serta sub sampel dengan perlakuan sebanyak 30 mahasiswa.

4. Kesimpulan Dan Saran

4.1. Kesimpulan

- 1) 88% uang saku responden sebesar Rp 650.000,- akan tetapi pengeluaran responden 62 % berkisar antara Rp. 600.000,- hingga Rp 899.000,-. Bahkan terdapat 18% responden memiliki pengeluaran di atas Rp.899.000,-.
- 2) Jenis konsumsi Terbesar sebesar 77% untuk makanan dan minuman. Untuk konsumsi terkecilnya sebesar 41 % untuk kesehatan dan 27% untuk hiburan.

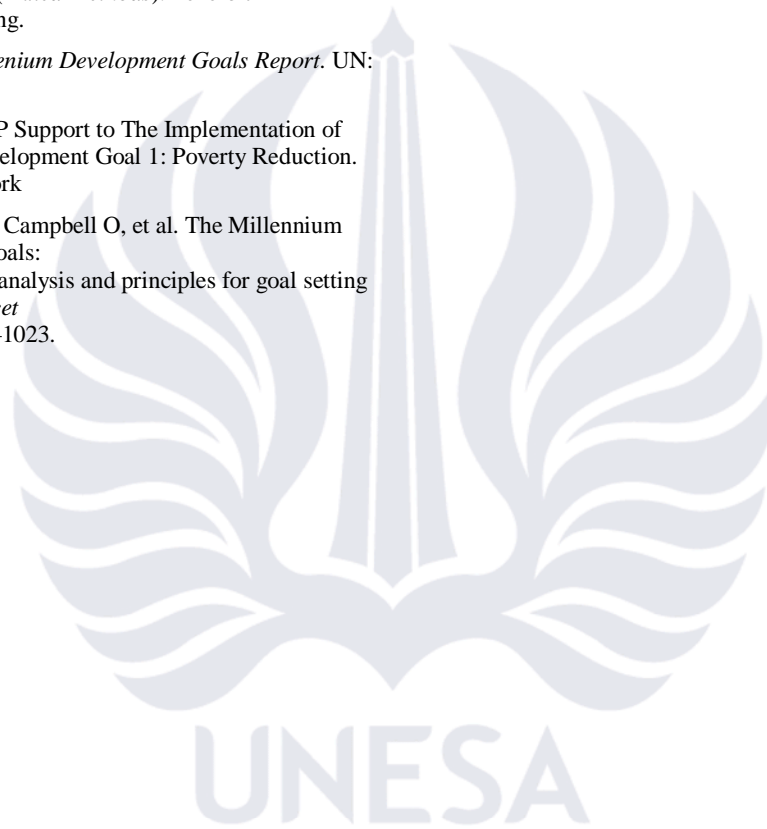
4.2 Saran

- 1) Untuk penelitian selanjutnya dapat dicari model pendekatan untuk merubah perilaku konsumsi sebagaimana digambarkan pada kesimpulan pertama. Dimana besar pengeluaran daripada pemasukan.
- 2) Perlunya dicari model pendekatan untuk merubah perilaku konsumsi sebagaimana digambarkan pada kesimpulan nomor 2. Yakni perlunya memberi pemahaman bahwa konsumsi untuk kesehatan diperlukan untuk dapat menghindarkan responden dari jurang kemiskinan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Addae-Korankye, Alex. 2014. Causes of Poverty in Africa:A Review of Literature. American international journal of social Science. Vol. 3, No.7.
- BAPPEDA Provinsi Jawa Timur. 2016. RKPD Provinsi Jawa Timur Tahun 2016.
- BAPPENAS. 2004. Indonesia Progress Report on Millenium Development Goals. Jakarta
- BPS. 2015. Pengeluaran untuk Konsumsi Penduduk Indonesia: Berdasarkan Hasil Susenas September 2015. BPS: Jakarta
- Hadliroh, Muthi'atul. 2014. *Factors Influencing Poverty in East Java Province,Indonesia Year 2000-2013*. *Journal of Economics and Sustainable* Vol.5, No.5
- Hidayat, Wahyu dan Mursinto, Djoko. 2015. Determinant on Economic growth, Income Disparity, and Poverty of Regencies/Cities in east Java Province. *Academic Research international* Vol. 6 (2).
- Japan Bank For international cooperation. 2001. Poverty Profile Executive Summary of Republic Indonesia.
- Jordan, Gregory. 2004. The Causes of PovertyCultural Vs. Structural: Can There be a Synthesis?. *Perspective in Public Affairs*.
- Lundine,John,dkk.2013.Indonesia's Progress on the 2015 Millenium Development Goals.*Indonesia 360* 3(3) July-September 2013:54-66

- Mai, Tung dan Mahadevan, Renuka. 2016. A Research Note On The Poverty Dynamics and Cost of poverty Inequality: Case Study of Indonesia. *Economic Analysis and Policy* 49 (2016) 100-107.
- Mihai, Mihaela, Dkk. 2015. Educationn and poverty. *Procedia Economics and finance* 32(2015) 855-860.
- Philip, damas dan Rayhan Md. Israt. 2004. Vlunaerabilty and Poverty:What are the Causes and How Are They Related?.Term Paper For Interdisciplinary Course, International Doctoral Studies Program At ZEF, Bonn.
- Qian-Qian, LIU, dkk. 2015. Poverty Reduction within the framework of SDGs and Post 2015 Development Agenda. *Advances in Climate Change Research* 6: 67-73
- Sugiyono. 2015. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi (*Mixed Methods*). Penerbit Alfabeta:Bandung.
- UN. 2015. *The Millenium Development Goals Report*. UN: New York
- UNDP. 2016. UNDP Support to The Implementation of Sustainable Development Goal 1: Poverty Reduction. UNDP: New York
- Waage J, Banerji R, Campbell O, et al. The Millennium Development Goals: a cross-sectoral analysis and principles for goal setting after 2015. *Lancet* 2010; **376**: 991–1023.



Apakah Desentralisasi Fiskal Mempengaruhi Ketimpangan Pendidikan?

Ady Soejoto^{1*)}, Dhiah Fitriyati², Muhammad Abdul Ghofur³

Jurusan Pendidikan Ekonomi, Universitas/Institusi, Kota. Surabaya

E-mail: ¹⁾adysoejoto@unesa.ac.id, ²⁾dhiahfitriyati@unesa.ac.id, ³⁾muhammadghofur@unesa.ac.id

ABSTRAK

Tidak ada kabupaten atau kota di Provinsi Jawa Timur yang memiliki kategori daerah berkembang dan berkembang pesat. Berdasarkan analisis data tersebut, perlu lebih memperhatikan desentralisasi fiskal dan ketimpangan pendidikan untuk melihat keberhasilan pembangunan ekonomi, tidak hanya melihat pertumbuhan ekonomi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh desentralisasi fiskal terhadap ketimpangan pendidikan antar kabupaten atau kota di Provinsi Jawa Timur. Teknik analisis data menggunakan metode analisis regresi panel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desentralisasi fiskal memiliki pengaruh negatif dan signifikan terhadap ketimpangan pendidikan.

Kata kunci: desentralisasi fiskal, ketimpangan pendidikan, pembangunan ekonomi

ABSTRACT

There are no districts or cities in East Java Province that have the category of area developing and growing rapidly. Based on the analysis of the data, it is necessary to pay more attention to fiscal decentralization and educational inequality to see the success of economic development, not only to see economic growth. The purpose of this study is to analyze the effect of fiscal decentralization on education disparities between districts or cities in East Java Province. Data analysis technique using panel regression analysis method. The results show that fiscal decentralization has a negative and significant influence on educational inequality.

Key Words: fiscal decentralization, inequality of education, economic development

1. PENDAHULUAN

Desentralisasi adalah pengalihan wewenang pemerintah oleh pemerintah pusat ke daerah otonom untuk mengatur dan mengurus urusan pemerintahan di sistem Negara Kesatuan Republik Indonesia (Pasal 1 ayat (7) Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004). Desentralisasi fiskal sangat mendasar bagi sistem otonomi daerah dalam aspek keuangan. Dimana desentralisasi fiskal merupakan transfer keuangan pemerintah pusat ke pemerintah daerah (Boex and Martinez-Vazquez, 2001). Desentralisasi fiskal antara pemerintah pusat dan pemerintah daerah dilakukan dengan mentransfer dana perimbangan.

Berdasarkan data Dinas Pendapatan Keuangan dan Aset Daerah Provinsi Jawa Timur (2013 pada Pemprov Jatim, 2014), dari tahun ke tahun pendapatan asli daerah menjadi penyumbang pendapatan terbesar di Provinsi Jawa Timur. Pada 2011, pendapatan asli daerah Provinsi Jawa Timur sebesar Rp 11,49 triliun, meningkat pada tahun 2012 sebesar Rp 15,4 triliun dan meningkat lagi di tahun 2013 sebesar 17,39 triliun rupiah. Begitu pula jumlah Dana Seimbang yang diterima, mengindikasikan adanya kenaikan jumlahnya, namun persentase total pendapatan justru menunjukkan penurunan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan Pemerintah Provinsi Jawa Timur untuk menggali

potensinya sangat baik. Selain itu, juga menunjukkan turunnya tingkat ketergantungan Pemprov Jatim atas transfer dari Pemerintah Pusat untuk membiayai pembelajarannya, dengan kata lain tingkat kemandirian provinsi cukup tinggi.

Dari perspektif ekonomi, Waluyo (2007) mengatakan bahwa desentralisasi fiskal akan berdampak pada pengurangan ketimpangan pendapatan antar daerah jika peran pemerintah daerah optimal. Sehingga kondisi ketidaksetaraan pendapatan yang terjadi di Provinsi Jawa Timur yang cenderung meningkat bisa teratasi. Sementara itu, dalam hal desentralisasi fiskal non ekonomi harus mampu memperbaiki kualitas sumber daya manusia (human capital). Soejoto et.al. (2016) mengemukakan bahwa kecenderungan indeks pendidikan gini di Pendidikan Jawa Timur pada tahun 2011-2014 meningkat.

Pola pembangunan daerah di Provinsi Jawa Timur dipetakan ke 5 klasifikasi, antara lain: 1) Dikembangkan dan berkembang pesat (dikembangkan); 2) Area yang maju tapi tertekan (stagnan); 3) Potensi daerah masih dapat dikembangkan atau (dikembangkan); 4) Daerah yang relatif tertinggal (terbelakang); dan 5) Daerah yang sangat terbelakang. Klasifikasi pola pembangunan daerah diperoleh dengan mengembangkan konsep Klassen Tipologi. Hasil analisis data menunjukkan

bahwa tidak ada kota/kabupaten yang tergolong berkembang dan berkembang pesat (Soejoto et.al., 2016). Pola pembangunan daerah masing-masing kota/kabupaten di Provinsi Jawa Timur dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pola Pembangunan Daerah Setiap Kota/kabupaten di Jawa Timur

No. Klasifikasi	Kabupaten/Kota
1. Daerah maju dan tumbuh dengan pesat	–
2. Daerah maju tapi tertekan	04. Kab.Tulungagung 06. Kab.Kediri 10. Kab.Banyuwangi 14. Kab.Pasuruan 15. Kab.Sidoarjo 16. Kab.Mojokerto 21. Kab.Ngawi 22. Kab.Bojonegoro 23. Kab.Tuban 24. Kab.Lamongan, 25. Kab.Gresik 29. Kab.Sumenep 78. Kota Surabaya
3. Daerah potensial atau masih dapat berkembang	01. Kab.Pacitan 02. Kab.Ponorogo 05. Kab.Blitar 07. Kab.Malang 09. Kab.Jember 17. Kab.Jombang 18. Kab.Nganjuk 72. Kota Blitar 73. Kota Malang 74. Kota Probolinggo 77. Kota Madiun 79. Kota Batu
4. Daerah relatif tertinggal	03. Kab.Trenggalek 08. Kab.Lumajang 11. Kab.Bondowoso 12. Kab.Situbondo 13. Kab.Probolinggo 20. Kab.Magetan 27. Kab.Sampang 28. Kab.Pamekasan 71. Kota Kediri 75. Kota Pasuruan 76. Kota Mojokerto
5. Daerah sangat tertinggal	19. Kab. Madiun 26. Kab.Bangkalan

Sumber: Soejoto et.al. (2016)

Tidak ada kota/kabupaten di Provinsi Jawa Timur yang memiliki kategori daerah yang dikembangkan dan berkembang dengan pesat (berkembang), hal ini berarti meski memiliki pertumbuhan ekonomi atau dana perimbangan yang lebih besar dari pada daerah lainnya, masih memiliki masalah ketimpangan pendapatan atau ketimpangan

pendidikan. Masih ada kota/kabupaten yang dikategorikan sebagai daerah yang sangat terbelakang, yang berarti bahwa kabupaten ini memiliki pertumbuhan ekonomi yang rendah dan dana perimbangan yang rendah, sementara ketimpangan pendapatan dan ketidaksetaraan pendidikan bernilai tinggi. Padahal, dana perimbangan tersebut bertujuan untuk pemerataan pendapatan daerah. Oleh karena itu perlu lebih memperhatikan desentralisasi fiskal dan ketimpangan pendidikan untuk melihat keberhasilan pembangunan ekonomi, tidak hanya pertumbuhan ekonomi.

Dana perimbangan tersebut bertujuan untuk meningkatkan kapasitas fiskal daerah, mengurangi kesenjangan fiskal antara pusat dan daerah maupun antar daerah, meningkatkan kualitas layanan publik di kabupaten, dan meningkatkan perhatian pada pembangunan di daerah tertinggal, terluar dan terdepan.

Dana bagi hasil dialokasikan ke kabupaten berdasarkan APBN untuk Penerimaan dan Pengeluaran, pendapatan untuk mendanai kebutuhan daerah akan desentralisasi. Dana alokasi umum dialokasikan untuk meminimalkan ketidakseimbangan fiskal antar kabupaten dalam mendanai urusan pemerintahan di bawah kewenangan daerah. Dana alokasi khusus dialokasikan untuk membantu kabupaten dalam mendanai program/kegiatan yang berada di bawah kewenangan daerah dan menjadi prioritas nasional (Menteri Keuangan, 2013).

Potensi sumber daya yang dimiliki oleh masing-masing kota/kabupaten di Provinsi Jawa Timur bervariasi. Dengan demikian, kemampuan masing-masing kota/kabupaten untuk menghasilkan barang dan jasa sebagai sumber pendapatan juga berbeda. Pertumbuhan ekonomi yang dihasilkan oleh perekonomian kota/kabupaten juga bervariasi. Dengan demikian, jumlah dana perimbangan yang diterima setiap kota/kabupaten diharapkan dapat menunjang kota/kabupaten yang masih dapat menghasilkan pendapatan rendah atau pertumbuhan ekonomi rendah. Dalam jangka panjang, dana perimbangan diharapkan bisa menciptakan kesejahteraan masyarakat. Kesejahteraan rakyat tidak hanya diukur dari kenaikan pendapatan kota/kabupaten atau pertumbuhan ekonomi, tapi juga indikator sosial ekonomi lainnya seperti pemerataan pendapatan dan pendidikan.

Ekuitas pendidikan dapat didukung oleh pemerintah melalui investasi pendidikan dalam fungsi belanja pendidikan. Berdasarkan Pasal 31 ayat

4 UUD 1945 Amandemen ke-4, negara yang berpenduduk paling sedikit 20 persen dari APBN Penerimaan dan Pengeluaran Negara dan dari APBD Penerimaan dan Pengeluaran memprioritaskan anggaran pendidikan untuk memenuhi kebutuhan pelaksanaan pendidikan nasional.

Doriza et.al. (2012) mengemukakan bahwa dana alokasi khusus untuk pendidikan, alokasi dana khusus non pendidikan, dan pendapatan asli daerah berdampak signifikan dalam mengurangi kesenjangan akses pendidikan seiring dengan kekayaan dan karakteristik daerah. Meskipun demikian, perlu dilakukan upaya untuk mengoptimalkan pemerataan akses pendidikan termasuk memperkuat peran pemerintah provinsi dalam alokasi sumber daya dan distribusi layanan pendidikan dasar. Artinya, desentralisasi fiskal berpengaruh negatif terhadap ketidakesetaraan pendidikan.

Akai et.al. (2007) mengemukakan bahwa desentralisasi keuangan berpengaruh terhadap pendidikan. Tapi, efek desentralisasi keuangan tidak jelas di tingkat dasar. Desentralisasi keuangan efektif di tingkat menengah. Makalah ini menganalisis pengaruh desentralisasi keuangan dengan berfokus pada perbedaan tingkat pendidikan, pendidikan dasar dan sekolah menengah.

Ahmad (2016) mengemukakan bahwa "sumber desentralisasi fiskal yang berbeda memiliki dampak yang berbeda terhadap pengeluaran dan kualitas pendidikan. Sementara pemerintah daerah yang dibiayai melalui pendapatan pajak sendiri lebih cenderung meningkatkan dana yang dialokasikan untuk pendidikan, sementara itu tampaknya juga kurang memperhatikan kualitas pengajaran. Studi ini memberikan bukti bahwa struktur desentralisasi lebih baik memenuhi kebutuhan sosial lokal. Desentralisasi fiskal adalah instrumen kebijakan penting untuk mencapai tujuan sosial".

Bakti dan Kodoatie (2012) memiliki pendapat yang berbeda, mereka mengemukakan bahwa desentralisasi fiskal tidak berpengaruh signifikan terhadap akses pendidikan perempuan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

Saldo dana transfer dana dari pemerintah pusat ke kabupaten bersumber dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara, tidak hanya mengenai potensi aspek sumber daya masing-masing kabupaten dalam menghasilkan pendapatan, namun juga memperhatikan arahan nasional. Artinya penggunaan dana perimbangan tidak hanya ditujukan untuk memenuhi kebutuhan kota/kabupaten dalam

menjalankan ekonominya, namun juga untuk mendukung prioritas nasional yang dialokasikan dalam dana alokasi khusus. Prioritas nasional ini, pada era pemerintahan Presiden Jokowi terkandung dalam *Economic Policy Package*.

Selain dipengaruhi oleh prioritas nasional, jumlah dana yang diterima juga dipengaruhi oleh kebutuhan daerah sebagaimana tercantum dalam Rencana Kerja Pembangunan Daerah. Menurut rencana pembangunan daerah Provinsi Jawa Timur 2016 (Pemprov Jatim, 2015), disebutkan bahwa prioritas dan arah kebijakan pembangunan tata ruang Provinsi Jawa Timur pada tahun 2014-2019 diarahkan pada konsolidasi Pusat Kegiatan Nasional perkotaan sebagai metropolitan di Provinsi Jawa Timur, Kegiatan Wilayah, dan peningkatan keterkaitan kantong produksi utama di Provinsi Jawa Timur dengan pusat pengolahan dan pemasaran sebagai inti pengembangan sistem agropolitan sekaligus menstabilkan pengembangan kawasan strategis dengan membagi peran strategis. pembangunan daerah. Fokusnya adalah pada bidang yang secara fungsional dapat memberikan kontribusi bagi pertumbuhan ekonomi bagi daerah strategis dan daerah sekitarnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh desentralisasi fiskal terhadap ketimpangan pendidikan antar kabupaten atau kota di Provinsi Jawa Timur.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *explanatory research* dengan menggunakan metode kuantitatif yang digunakan untuk menguji dan menganalisis pengaruh desentralisasi fiskal terhadap kesenjangan pendidikan antara kota/kabupaten di Provinsi Jawa Timur. Teknik analisis data menggunakan metode analisis regresi panel.

Desentralisasi fiskal merupakan besaran dana perimbangan terdiri atas dana bagi hasil yang bersumber dari pajak dan sumber daya alam, dana alokasi umum (DAU), dan dana alokasi khusus (DAK) setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur.

Ketimpangan pendidikan merupakan masalah ketidakmerataan pendidikan di suatu daerah dengan menggunakan indikator indeks gini pendidikan. Dimana indeks gini pendidikan diukur dengan menggunakan jumlah penduduk berdasarkan tamatan pendidikan di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur. Indeks gini pendidikan mempunyai nilai yang berkisar antara 0 (menunjukkan pemerataan

sempurna) dan 1 (menunjukkan ketidakmerataan sempurna). Perhitungan indeks gini pendidikan secara langsung menggunakan rumus sebagai berikut (Thomas, et al, 2000).

$$E_L = \left(\frac{I}{\mu}\right) \sum_{i=2}^n \sum_{j=1}^{i-1} p_i |y_i - y_j| p_j$$

dimana:

E_L : indeks gini pendidikan didasarkan pada distribusi pencapaian sekolah

μ : rata-rata lama bersekolah dari populasi yang bersangkutan.

p_i dan p_j : proporsi populasi dengan tingkat pencapaian sekolah yang pasti

y_i dan y_j : tahun bersekolah pada tingkat pencapaian pendidikan yang berbeda

n : jumlah kategori pencapaian sekolah pada data

Kriteria ketimpangan yang digunakan dalam Indeks Gini Pendidikan mengikuti Todaro (2010) sebagai berikut: tingkat ketimpangan yang sangat tinggi (0,71 keatas); daerah ketimpangan yang tinggi (0,5-0,70); daerah ketimpangan sedang (0,36-0,49); daerah ketimpangan yang rendah (0,21-0,35); daerah dengan ketimpangan yang sangat rendah (Kurang dari 0,20).

Pengaruh desentralisasi fiskal terhadap ketimpangan pendidikan diteliti dengan menggunakan model berikut ini:

$$\text{fiskal } r, t = b_0 + b_1 \text{eduine } r, t + e_{1r, t}$$

dimana fiskal r, t adalah desentralisasi fiskal dari kota/kabupaten r pada waktu t ; eduine r, t adalah indeks gini pendidikan kota/kabupaten r pada waktu t ; b_0 adalah konstanta tersebut; b_1 adalah koefisien regresi dari variabel indeks gini pendidikan; dan $e_{1r, t}$ adalah error term.

3. TEMUAN

Penelitian ini dilakukan untuk menguji apakah ada pengaruh desentralisasi fiskal terhadap ketimpangan pendidikan. Analisis data dilakukan dengan menggunakan metode analisis regresi panel. Hasil analisis data dari 38 kota/kabupaten di Provinsi Jawa Timur ditunjukkan pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil data pada Tabel 2, nilai p hitung (t statistik) sebesar 0,0013 kurang dari nilai p kritis, hipotesis nol ditolak. Dapat disimpulkan bahwa hipotesis yang berkaitan dengan pengaruh desentralisasi fiskal terhadap ketimpangan pendidikan yang diangkat dalam penelitian ini dapat diterima. Desentralisasi fiskal secara negatif dan signifikan mempengaruhi ketimpangan pendidikan.

Tabel 2 Hasil Analisis Regresi

Dependent Variable: EDUINE?					
Method: Pooled EGLS (Cross-section random effects)					
Sample: 2008 2014 observations: 7 Cross-sections: 38					
Total pool (balanced) observations: 266					
Swamy and Arora estimator of component variances					
White cross-section standard errors & covariance (d.f. corrected)					
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	
C	0.3299	0.0269	12.2498	0.0000	
FISCAL?	-2.850E-11	0.0000	-2.4927	0.0133	
Random Effects (Cross)					
_1--C	-0.0091	_14--C	0.0110	_27--C	0.1915
_2--C	0.0211	_15--C	-0.0862	_28--C	0.0776
_3--C	-0.0400	_16--C	-0.0347	_29--C	0.1326
_4--C	-0.0348	_17--C	-0.0285	_30--C	-0.0958
_5--C	-0.0145	_18--C	-0.0087	_31--C	-0.0895
_6--C	-0.0135	_19--C	0.0028	_32--C	-0.0840
_7--C	0.0222	_20--C	-0.0183	_33--C	-0.0309
_8--C	0.0288	_21--C	0.0389	_34--C	-0.0599
_9--C	0.0776	_22--C	0.0360	_35--C	-0.1019
_10--C	0.0250	_23--C	0.0258	_36--C	-0.1136
_11--C	0.0701	_24--C	0.0127	_37--C	-0.0717
_12--C	0.0884	_25--C	-0.0482	_38--C	-0.0617
_13--C	0.0555	_26--C	0.1279	_27--C	0.1915
Effects Specification					
		S.D.	Rho		
Cross-section random		0.068086	0.9491		
Idiosyncratic random		0.01577	0.0509		
Weighted Statistics					
R-squared	0.084705	Mean dependent var		0.0268	
Adjusted R-squared	0.081238	S.D. dependent var		0.0165	
S.E. of regression	0.015842	Sum squared resid		0.0663	
F-statistic	24.43151	Durbin-Watson stat		1.4013	
Prob(F-statistic)	0.000001				
Unweighted Statistics					
R-squared	-0.047166	Mean dependent var		0.3069	
Sum squared resid	1.34395	Durbin-Watson stat		0.0691	

Koefisien regresi desentralisasi fiskal negatif dan sebesar 0,0285. Dapat diartikan bahwa seiring dengan desentralisasi fiskal meningkat satu miliar, prediksi ketimpangan pendidikan akan turun sebesar 0,0285, sementara variabel independen lainnya diasumsikan konstan. Demikian pula, ketika desentralisasi fiskal turun satu miliar, diperkirakan ketimpangan pendidikan akan meningkat sebesar 0,0285, sementara variabel independen lainnya diasumsikan konstan.

Tabel 3 Konstanta Setiap Kota/Kabupaten

Tidak.	Kota / Wilayah	Konstanta	Kategori
1	Kota Madiun	0,2162	Rendah
2	Kota Mojokerto	0.2280	Rendah
3	Kota Kediri	0.2341	Rendah
4	Kota Blitar	0.2404	Rendah
5	Kabupaten Sidoarjo	0.2436	Rendah
6	Kota Malang	0,2459	Rendah
7	Kota Surabaya	0,2581	Rendah

Tidak.	Kota / Wilayah	Konstanta	Kategori
8	Kota Batu	0.2682	Rendah
9	Kota Pasuruan	0,2699	Rendah
10	Kota Gresik	0,2817	Rendah
11	Kabupaten Trenggalek	0,2899	Rendah
12	Kabupaten Tulungagung	0,2950	Rendah
13	Kabupaten Mojokerto	0,2951	Rendah
14	Kota Probolinggo	0,2990	Rendah
15	Kabupaten Jombang	0,3014	Rendah
16	Kabupaten Magetan	0.3116	Rendah
17	Kabupaten Blitar	0,3154	Rendah
18	Kabupaten Kediri	0,3163	Rendah
19	Kabupaten Pacitan	0,3208	Rendah
20	Kabupaten Nganjuk	0,3212	Rendah
21	Kabupaten Madiun	0,3327	Rendah
22	Kabupaten Pasuruan	0,3409	Rendah
23	Kabupaten Lamongan	0,3425	Rendah
24	Kabupaten Ponorogo	0,3510	Rendah
25	Kabupaten Malang	0,3521	Rendah
26	Kabupaten Banyuwangi	0,3549	Sedang
27	Kabupaten Tuban	0,3557	Sedang
28	Kabupaten Lumajang	0,3586	Sedang
29	Kabupaten Bojonegoro	0,3658	Sedang
30	Kabupaten Ngawi	0,3687	Sedang
31	Kabupaten Probolinggo	0,3854	Sedang
32	Kabupaten Bondowoso	0.4000	Sedang
33	Kabupaten Pamekasan	0,4075	Sedang
34	Kabupaten Jember	0,4075	Sedang
35	Kabupaten Situbondo	0,4183	Sedang
36	Kabupaten Bangkalan	0,4578	Sedang
37	Kabupaten Sumenep	0,4625	Sedang
38	Kabupaten Sampang	0,5214	Tinggi

Tabel 3. menggambarkan konstanta masing-masing kota/kabupaten dari yang terendah sampai yang tertinggi. Nilai konstan setiap kota/kabupaten yang diperoleh dari analisis data dengan menggunakan metode analisis regresi panel dapat digunakan untuk menentukan kota/kabupaten mana yang berpotensi menciptakan ketimpangan pendidikan tinggi dibandingkan dengan kota/kabupaten lainnya, jika variabel desentralisasi fiskal dianggap konstan.

4. DISKUSI

Analisis data tentang pengaruh desentralisasi fiskal terhadap ketimpangan pendidikan dilakukan di 38 kota/kabupaten di Provinsi Jawa Timur dari tahun 2008 sampai 2014. Ditemukan bahwa desentralisasi fiskal secara negatif dan signifikan mempengaruhi ketimpangan pendidikan.

Efek negatif dari desentralisasi fiskal terhadap ketimpangan pendidikan, menunjukkan bahwa peningkatan desentralisasi fiskal akan mengurangi ketimpangan pendidikan. Desentralisasi fiskal tambahan sebesar 1 miliar akan mengurangi

ketimpangan pendidikan sebesar 0,0285. Penelitian ini konsisten dengan Doriza et.al (2012), Akai et.al. (2007) dan Ahmad (2016) bahwa desentralisasi fiskal berpengaruh terhadap pendidikan. Bertolak belakang dengan studi Bakti dan Kodoatie (2012).

Temuan penelitian tersebut, sekaligus mengungkap bahwa pemerintah kota/kabupaten di Provinsi Jawa Timur masih peduli dengan pendidikan. Efek negatif dari desentralisasi fiskal terhadap ketimpangan pendidikan, juga menyiratkan bahwa ada bagian dari pendapatan desentralisasi fiskal yang digunakan untuk pengeluaran fungsi pendidikan. Semakin besar desentralisasi fiskal yang diterima dapat menciptakan ketimpangan pendidikan yang lebih rendah.

Selain mengetahui pengaruh desentralisasi fiskal terhadap ketimpangan pendidikan. Berdasarkan hasil analisis data dapat diketahui juga bahwa kota/kabupaten yang memiliki potensi untuk menciptakan ketimpangan pendidikan tinggi dibanding kota/kabupaten lain, jika variabel desentralisasi fiskal dianggap konstan. Hal ini didasarkan pada nilai konstan masing-masing kota atau kabupaten.

Berdasarkan analisis nilai konstan masing-masing kota/wilayah, ditemukan bahwa Kabupaten Sampang memiliki potensi tertinggi untuk menciptakan ketimpangan pendidikan dengan nilai konstan 0,5214. Sedangkan Kota Madiun memiliki potensi terendah dalam menciptakan ketimpangan pendidikan dengan nilai konstan 0,2162.

Nilai konstanta dapat digunakan oleh pemerintah untuk menentukan daerah mana yang harus mendapatkan dana desentralisasi fiskal lebih banyak. Kabupaten Sampang harus mendapat perhatian lebih, mengingat potensinya dalam menciptakan ketimpangan pendidikan. Hal ini juga memerlukan bantuan dalam penggunaan dana, tidak hanya terkait dengan jumlah desentralisasi fiskal. Bantuan penggunaan dana terkait dengan alokasi dana, apakah dana aktual untuk pengeluaran fungsi pendidikan yang digunakan sesuai fungsinya dan apakah jumlah dana yang dialokasikan untuk pengeluaran fungsi pendidikan sudah mencerminkan amanat Pasal 31 ayat 4 ayat UUD 1945 Amandemen ke-4.

5. KESIMPULAN

Desentralisasi fiskal secara negatif dan signifikan mempengaruhi ketimpangan pendidikan. Temuan penelitian tersebut, sekaligus mengungkap bahwa pemerintah kota/kabupaten di Provinsi Jawa Timur masih peduli dengan pendidikan. Semakin besar

desentralisasi fiskal yang diterima dapat menciptakan ketimpangan pendidikan yang lebih rendah.

Diperlukan bantuan dalam penggunaan dana, tidak hanya terkait dengan jumlah desentralisasi fiskal. Bantuan penggunaan dana terkait dengan alokasi dana, apakah dana aktual untuk pengeluaran fungsi pendidikan yang digunakan sesuai fungsinya dan apakah jumlah dana yang dialokasikan untuk pengeluaran fungsi pendidikan sudah mencerminkan amanat Pasal 31 ayat 4 ayat UUD 1945 Amandemen ke-4.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Iftikhar. 2016. Assessing the Effects of Fiscal Decentralization on the Education Sector: A Cross-Country Analysis. *The Lahore Journal of Economics* 21 : 2 (Winter 2016): pp. 53–96.
- Akai, Nobuo; Sakata, Masayo; and Tanaka, Ryuichi. 2007. Fiscal Decentralization and Educational Performance. Presented at the Institute of Business and Economic Research University of California, Berkeley, Conference Paper No. C07-001.
- Bakti, Galih Pramilo dan Kodoatie, Johanna Maria. 2012. Analisis Dampak Desentralisasi Fiskal Terhadap Rasio Literasi dan Rasio Perempuan Partisipasi Perempuan di Kabupaten / Kota Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Diponegoro Jurnal Ekonomi, Volume 1, No. 1, 2012, halaman 1-7.*
- Boex, Jameson and Martinez-Vazquez, Jorge. 2001. *Budgeting and Fiscal Management in Transition Economics*. *Journal of Public Budgeting, Accounting and Financial Management*, 13 (3): 353-96.
- Doriza, Shinta; Purwanto, Deniey A; dan Maulida Ernita. 2012. Dampak Desentralisasi Fiskal terhadap Disparitas Akses Pendidikan Primer di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia, Vol. 13 No. 1, Juli 2012: halaman 31-46, ISSN 1411-5212.*
- Pemprov Jatim. 2015. *Lampiran Peraturan Gubernur Jawa Timur No.40 tahun 2015 tentang Pembangunan Rencana Kerja Daerah Jawa Timur Tahun 2016*. Pemprov Jatim, Jawa Timur.
- 2014. *Rencana Pembangunan Jangka Menengah untuk Provinsi Jawa Timur 2014-2019*. Pemprov Jatim, Jawa Timur.
- Menteri Keuangan. 2013. *APBN Penerimaan dan Pengeluaran, 2013*. Menteri Keuangan melalui www.kemenkeu.go.id.
- Soejoto, Ady; Fitrayati, Dhiah; Rachmawati, Lucky; dan Sholikah, Ni'matus. 2016. Typology of Regional Economic Development Pattern. *International Journal of Applied Business and Economic Research (IJABER)*. Vol.14 No.13, July December 2016 ISSN: 0972-7302., Page 9493-9505.
- Todaro, Michael dan Stephen C Smith. *Pembangunan Ekonomi:Edisi Sebelas*. 2011. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Thomas, Vinod, Yan, Wang, Xibo, Fan. 2000. "Measuring Education Inequality: Gini Coefficients of Education". *Policy Research Working Paper*, World Bank Institute.

Waluyo. 2007. *Manajemen Publik. Konsep, Aplikasi & dan Implementasinya Dalam Pelaksanaan Otonomi Daerah*. Bandung : Mandar Maju.



Pengelolaan Persediaan Bahan Baku Dalam Meningkatkan Kinerja UMKM

Widyastuti¹, Nadia Asandimitra², Yessy Artanti³

Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Surabaya

Email: ¹widyastuti@unesa.ac.id, ²nadaharyono@unesa.ac.id, ³yessyartanti@unesa.ac.id

ABSTRAK

Persediaan bahan baku merupakan hal penting yang harus dimiliki oleh pelaku usaha dalam melakukan kegiatan produksi. Kekurangan bahan baku dapat mengganggu proses produksi dan mengakibatkan kehilangan konsumen. Sebaliknya, persediaan bahan baku yang berlebih akan meningkatkan biaya persediaan sehingga pada akhirnya dapat mengurangi laba yang diperoleh. Bagi pelaku UMKM yang memproduksi makanan dan minuman, mengelola persediaan bahan baku merupakan hal yang penting yang harus dilakukan untuk mendapatkan produk-produk berkualitas sehingga dapat meningkatkan kinerjanya. Produk berkualitas dapat dihasilkan jika pelaku usaha menggunakan bahan baku yang juga berkualitas dan memenuhi syarat-syarat yang telah ditentukan. Faktor masa kadaluarsa dan kebutuhan untuk memenuhi banyaknya permintaan merupakan hal penting yang perlu diperhatikan oleh UMKM makanan dan minuman. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengelolaan persediaan bahan baku yang dilakukan oleh UMKM makanan dan minuman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pemilik UMKM telah memperhatikan masalah pengelolaan bahan baku. Meskipun demikian, mereka masih menghadapi beberapa kendala berkaitan dengan pengelolaan persediaan tersebut. Dukungan pemerintah diharapkan dapat membantu UMKM dalam mengatasi permasalahan dalam hal harga dan ketersediaan bahan baku di pasaran.

Kata kunci: persediaan bahan baku, harga, ketersediaan, kinerja, UMKM

ABSTRACT

Inventory of raw materials attends a crucial thing that must be owned by businessmen in doing production activities . Shortage raw materials can disrupt the production process and result from loss of consumers . Conversely , an excess inventory of raw materials will increase the cost of inventory so that it can ultimately cut the profit earned . For Small Medium-sized Enterprises (SMEs) who produced food and beverages , managing raw material inventory endured a primary thing that must be done to get quality products to improve its performance . Quality products can be produced if the business owner utilizes raw materials that are also qualified and fulfil the conditions that have been determined . The food and beverages SMEs had to concern about expiration factor of raw materials . This study aims to consider the management of raw material inventory conducted by food and beverages SMEs . The results showed that most business owners have implemented raw material management problems . Nevertheless , they still face some constraints on the management of the inventory . Government supported is expected to help SMEs in overcoming the problems in terms of price and availability of raw materials on the market .

Keywords: raw material inventory, price, availability, performance, SME

1. PENDAHULUAN

Indonesia, sebagai negara industri maju baru, harus memiliki sektor industri yang berperan dan berkontribusi terhadap perekonomian nasional (www.kemenperin.go.id). Berdasarkan data Badan Pusat Statistika tahun 2016, jumlah UKM di Indonesia mencapai 56,5 juta unit usaha. UKM menyerap 107 juta tenaga kerja atau 97,3 persen dari total tenaga kerja Indonesia. Hal ini menunjukkan bahwa UKM memiliki peran penting dalam membuka lapangan pekerjaan dan mendongkrak perekonomian Indonesia (Izza, 2017)

Persaingan bisnis di era global merupakan suatu hal yang tidak dapat dihindari tidak terkecuali pelaku UKM makanan-minuman di Jawa Timur. Derasnya produk impor yang masuk ke Indonesia membuat para pelaku UKM harus berusaha keras agar

produknya mampu bersaing di pasaran. Untuk berhasil memenangi persaingan maka perusahaan harus memiliki keunggulan bersaing melalui produk yang kompetitif. Produk yang kompetitif dapat dihasilkan melalui beberapa hal, diantaranya adalah produk yang berkualitas.

Manajemen persediaan memiliki dampak yang signifikan terhadap kinerja perusahaan karena dapat mempengaruhi ketiga faktor kunci daya saing: kualitas, waktu (atau fleksibilitas) dan biaya. Jika dilihat dari sudut pandang akuntansi maka persediaan merupakan aset perusahaan yang belum digunakan. Namun dalam kenyataannya persediaan secara negatif mempengaruhi kinerja perusahaan karena mereka menyerap sumber daya keuangan yang dapat digunakan untuk kegiatan bisnis yang lebih penting (Ferenciková, 2014)

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Narayanapillai (2013) pada UKM yang memiliki kinerja baik menunjukkan bahwa UKM yang menerapkan persediaan dalam produksinya dapat meningkatkan kinerjanya. UKM dapat menghasilkan produk-produk yang berkualitas dengan biaya produksi yang lebih rendah. Sedangkan UKM yang memiliki kinerja rendah cenderung tidak melakukan pengelolaan persediaan sehingga mereka tidak dapat melakukan produksi sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Akibatnya UKM tersebut akan kehilangan pelanggan karena pelanggan akan beralih ke produk pesaing.

Pemahaman mengenai pentingnya pengelolaan persediaan perlu diketahui oleh para pelaku UKM makanan dan minuman. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Suratman, Asandimitra dan Harti (2013) tentang UKM makanan dan minuman di Jawa Timur. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa UKM makanan minuman harus memperhatikan cara pengaturan pemesanan persediaan bahan baku, barang jadi, dan sistem penyimpanannya. Ferenčiková (2014) dalam penelitiannya menemukan bahwa sebagian besar UKM di Cheznya tidak melakukan manajemen persediaan.

Hal penting yang perlu dilakukan oleh UKM makanan-minuman adalah menjalankan suatu sistem produksi yang ekonomis dan dapat menghasilkan produk yang berkualitas agar dapat meningkatkan kinerjanya. Persediaan yang tepat dapat memperlancar perusahaan untuk melakukan produksi. Melalui manajemen persediaan pelaku UKM dapat menghasilkan suatu produk yang kompetitif karena harga, kualitas, keuntungan dipengaruhi oleh tingkat persediaan. Penelitian yang dilakukan Wright dan Mehrez (1998) menunjukkan adanya keterkaitan antara persediaan dengan kualitas produk.

Hasil penelitian *Federation of Indian Chamber of Commerce and Industry* (2012) menunjukkan bahwa sebagian besar pelaku UKM di India menggunakan teknologi informasi untuk promosi penjualan dan pemasaran. Mereka memanfaatkan teknologi informasi dasar seperti internet dan *e-mail*. Sebagian kecil dari pelaku UKM yang memanfaatkan TI untuk melakukan pengelolaan persediaan. Pelaku UKM tersebut tidak menyadari bahwa pemanfaatan TI akan membuat proses manajemen persediaan menjadi lebih efektif.

Pemanfaatan komputer dalam manajemen persediaan dapat membantu UKM dalam

menentukan waktu pemesanan kembali serta menentukan keseimbangan persediaan. Sistem komputer dalam pengendalian persediaan dapat menghemat waktu dan UKM mendapatkan jaminan bahwa mereka mempunyai persediaan yang akurat. Melalui bantuan komputer UKM dapat melacak setiap pergerakan persediaan dalam usahanya (Attom, 2013).

Produk makanan-minuman merupakan produk yang tidak tahan lama karena memiliki masa konsumsi tertentu. Waktu kadaluarsa merupakan hal yang harus diperhatikan dalam persediaan bahan baku. Jika persediaan bahan baku berlebih maka biaya penyimpanan, biaya perawatan yang dikeluarkan perusahaan juga meningkat dan juga dapat meningkatkan resiko kadaluarsa. Sebaliknya jika kekurangan bahan baku akan mengakibatkan kinerja UKM menurun karena berkurangnya penjualan. UKM tidak dapat memenuhi permintaan konsumen sehingga konsumen akan beralih pada produk lain.

UKM makanan-minuman merupakan industri yang menghasilkan produk dengan masa kadaluarsa tertentu. Proses produksi yang tepat akan menghasilkan produk layak dan aman untuk dikonsumsi. Permasalahan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran persediaan yang dilakukan oleh UMKM dan kendala yang dihadapi dalam melakukan pengelolaan persediaan bahan baku.

Manajemen Persediaan

Persediaan merupakan bagian penting dari bisnis. Persediaan bukan hanya perlu untuk operasi tetapi juga berkontribusi terhadap kepuasan pelanggan (Stevenson, 2014). Persediaan dalam suatu perusahaan adalah suatu simpanan yang berupa bahan baku, barang jadi maupun barang setengah jadi. Bagi perusahaan, persediaan ini nantinya dapat digunakan untuk melakukan proses produksi (bahan baku dan barang setengah jadi), maupun langsung dijual oleh perusahaan (barang jadi).

Pandey (2004) mengungkapkan bahwa persediaan bagi banyak pemilik usaha kecil merupakan salah satu aspek bisnis yang paling terlihat nyata. Bahan baku, barang dalam proses dan barang jadi semuanya mewakili berbagai bentuk persediaan. Kasim, Zubieru and Antwi (2015) menjelaskan bahwa secara literal, persediaan mengacu pada simpanan segala sesuatu yang diperlukan dalam menjalankan bisnis. Simpanan ini ini mewakili sebagian besar dari investasi bisnis dan harus dikelola dengan baik untuk memaksimalkan

keuntungan. Pada kenyataannya, banyak usaha kecil tidak dapat menghadapi kerugian yang terjadi akibat pengelolaan persediaan yang buruk. Jika persediaan tidak dapat dikelola dengan baik maka persediaan menjadi sesuatu yang tidak efisien dan menghabiskan biaya. Persediaan merupakan stok barang menganggur yang mengandung nilai ekonomis dan disimpan dalam berbagai bentuk oleh suatu perusahaan yang menunggu pengepakan, pengolahan, transformasi, penggunaan atau penjualan pada masa mendatang.

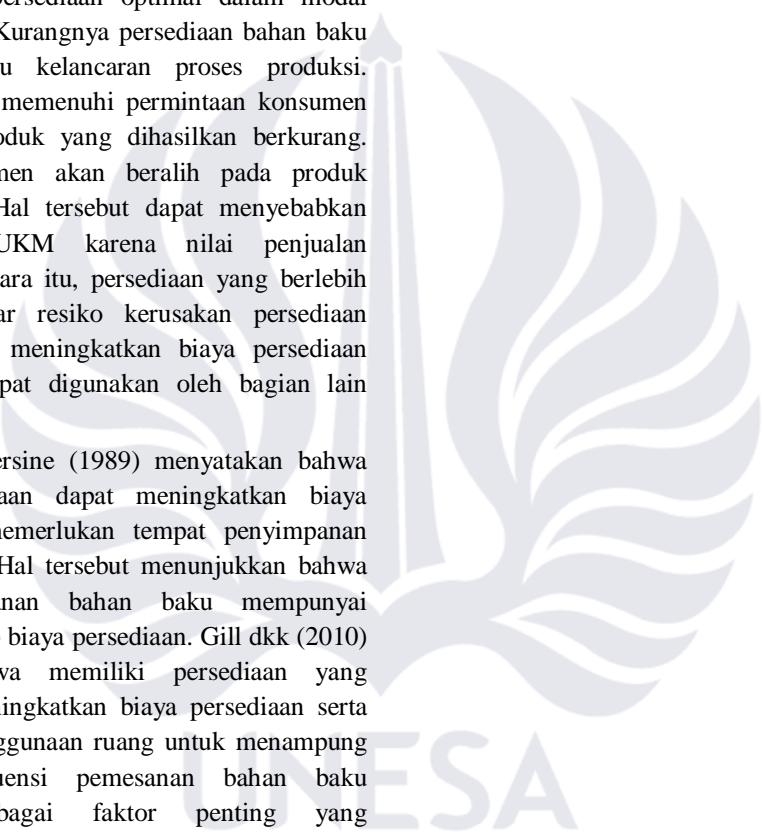
Menurut Olowe (2009) manajemen persediaan berkaitan dengan penentuan jumlah stok yang efisien untuk mencapai persediaan optimal dalam modal kerja perusahaan. Kurangnya persediaan bahan baku dapat mengganggu kelancaran proses produksi. UKM tidak dapat memenuhi permintaan konsumen karena jumlah produk yang dihasilkan berkurang. Akibatnya konsumen akan beralih pada produk perusahaan lain. Hal tersebut dapat menyebabkan kerugian bagi UKM karena nilai penjualan berkurang. Sementara itu, persediaan yang berlebih dapat memperbesar resiko kerusakan persediaan bahan baku serta meningkatkan biaya persediaan yang mungkin dapat digunakan oleh bagian lain dalam perusahaan.

Toelle and Tersine (1989) menyatakan bahwa kelebihan persediaan dapat meningkatkan biaya persediaan dan memerlukan tempat penyimpanan yang lebih besar. Hal tersebut menunjukkan bahwa frekuensi pemesanan bahan baku mempunyai kontribusi terhadap biaya persediaan. Gill dkk (2010) berpendapat bahwa memiliki persediaan yang berlebih akan meningkatkan biaya persediaan serta meningkatkan penggunaan ruang untuk menampung persediaan. Frekuensi pemesanan bahan baku diidentifikasi sebagai faktor penting yang berkontribusi terhadap biaya persediaan. Pemesanan dalam jumlah kecil dianggap sebagai strategi penting dalam manajemen persediaan.

Lebih dari 50% total modal investasi suatu perusahaan ditanamkan pada bagian persediaan (Heizer dan Render, 2015). Hal tersebut menunjukkan bahwa melalui pengelolaan persediaan perusahaan dapat melakukan penghematan-penghematan untuk meningkatkan keuntungan perusahaan.

Menurut Stevenson (2014) tujuan umum dari manajemen persediaan adalah mencapai tingkat layanan pelanggan yang memuaskan sambil menjaga biaya persediaan dalam batasan yang sesuai. Persediaan mempunyai peran strategik serta bertindak sebagai penyangga antara produksi dan

penjualan dalam perusahaan. Merupakan suatu keharusan bagi perusahaan untuk melakukan pengendalian persediaan karena mempengaruhi kinerja keuangannya (Waters, 2003)



2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Data yang digunakan berupa data primer hasil dari menyebarkan angket kepada 25 pemilik UMKM makanan dan minuman yang ada di wilayah Surabaya dan Sidoarjo. Penarikan sampel menggunakan metode *non probability sampling* dengan teknik *purposive sampling*.

Pernyataan dalam angket yang diberikan kepada responden berisi tentang karakteristik usaha, persediaan bahan baku yang sudah dilakukan, pengelolaan persediaan bahan baku serta proses produksi. Selanjutnya data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis deskriptif. Hasil analisis tersebut digunakan untuk menjawab permasalahan dalam penelitian ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil angket yang telah dikumpulkan, diperoleh informasi bahwa dalam penelitian ini terdapat 5 usaha yang berskala menengah, 10 usaha berskala kecil dan 10 usaha berskala mikro. Sedangkan jika dilihat dari lama usaha, sebagian besar UMKM sudah menjalankan usahanya lebih dari 5 tahun. Hasil selengkapnya terdapat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Karakteristik Usaha Responden

	Karakteristik	Jumlah
Skala usaha	Mikro	10
	Kecil	10
	Menengah	5
Lama usaha	< 5 tahun	4
	5-10 tahun	9
	11- 15 tahun	4
	> 15	8

Sumber: data diolah

Banyaknya UMKM yang mampu bertahan dalam menjalankan usahanya hingga lebih dari 5 tahun menunjukkan bahwa UMKM tersebut memiliki kinerja yang baik. Kinerja UMKM tersebut diukur dengan adanya peningkatan produksi, perluasan pasar, serta peningkatan laba yang meningkat setiap tahunnya. Salah satu faktor yang dapat meningkatkan kinerja suatu usaha adalah kemampuan pelaku usaha dalam memenuhi permintaan pelanggannya. Hal tersebut tentunya akan mendorong terjadinya kepuasan konsumen (Stevenson, 2014).

Salah satu faktor penentu keberhasilan UMKM dalam memenuhi kebutuhan konsumen adalah ketersediaan bahan baku. Hal tersebut sesuai dengan

pendapat Munizu (2010) dalam penelitiannya yang menyatakan bahwa ketersediaan bahan bakusebagai salah satu bagian dari aspek teknis dan operasional memiliki pengaruh terhadap peningkatan kinerja UMKM.

Ketersediaan bahan baku dapat ditunjang oleh pengelolaan persediaan yang baik. Berdasarkan hasil penelitian dalam tabel 2, terlihat bahwa 60% pelaku UMKM telah melakukan persediaan bahan baku untuk kelancaran proses produksinya.

Tabel 2. UMKM yang Melakukan Persediaan Bahan Baku

Persediaan	Jenis UMKM			Total
	Mikro	Kecil	Menengah	
Ya	24%	24%	12%	60%
Tidak	16%	16%	8%	40%

Sumber: data diolah

Pengelolaan persediaan selama ini dilakukan oleh UMKM secara manual. Perhitungan tentang jumlah barang yang dipesan didasarkan pada kebiasaan yang dilakukan setiap kali melakukan proses produksi.

Meskipun sebagian besar UMKM telah melakukan pengelolaan persediaan, tetapi mereka pernah mengalami keterlambatan dalam produksi. Berdasarkan hasil penelitian penyebab utama terjadinya keterlambatan produksi adalah karena keterlambatan bahan baku seperti yang terdapat dalam tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Penyebab Keterlambatan Produksi

Penyebab	Jumlah
Keterlambatan bahan baku	48%
Keterbatasan mesin	16%
Cuaca	16%
Keterlambatan pekerja	12%
Lainnya	8%

Sumber: data diolah

Bagi sebagian UMKM yang memproduksi makanan dan minuman, bahan baku utama yang digunakan dalam proses produksi kadangkala ketersediaannya terbatas. Untuk UMKM dengan produk berbahan dasar kedelai misalnya, kesulitan yang dialami adalah ketika kedelai yang digunakan dalam proses produksi menjadi barang yang langka. Meskipun mereka telah melakukan persediaan, tetapi persediaan yang dimiliki tidak dalam jumlah besar mengingat kedelai tidak dapat disimpan dalam jangka waktu yang terlalu lama.

Pengelolaan persediaan dalam produk makanan dan minuman dibatasi oleh waktu kadaluarsa bahan

baku. Beberapa bahan baku yang digunakan tidak bisa disimpan dalam jangka waktu yang lama karena akan berpengaruh terhadap kualitas produk. Berikut ini adalah beberapa kendala yang dihadapi oleh pelaku usaha dalam persediaan bahan baku.

Tabel 4. Kendala dalam Persediaan

Penyebab	Jumlah
Mutu bahan baku	40%
Harga tidak stabil	33%
Ketersediaan bahan baku tidak konsiten	13%

Sumber: data diolah

Tabel 4 menunjukkan bahwa 40% permasalahan dalam persediaan disebabkan oleh mutu bahan baku. Artinya menyimpan bahan baku untuk persiapan proses produksi tidak bisa dilakukan dalam jumlah besar karena bahan baku produk makanan dan minuman tidak bisa disimpan terlalu lama. Selanjutnya kestabilan harga juga menjadi permasalahan dalam persediaan bahan baku. Harga bahan baku yang naik turun ikut mempengaruhi besarnya biaya penyimpanan. Seperti yang telah diketahui bahwa sebagian besar aset perusahaan berada dalam persediaan. Kurfi (2003) juga menekankan bahwa persediaan merupakan investasi aset utama saat ini di sebagian besar perusahaan manufaktur.

Untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan kestabilan harga dan ketersediaan bahan baku, maka perlu campur tangan pemerintah untuk mengatasi hal tersebut. Pemerintah diharapkan dapat mengeluarkan kebijakan-kebijakan yang diharapkan mampu menstabilkan harga beberapa bahan baku yang digunakan oleh UMKM makanan dan minuman. Ketidakstabilan harga dapat menyebabkan berkurangnya laba yang didapatkan oleh pelaku usaha. Mereka tidak dapat menaikkan harga jual meskipun harga bahan baku yang digunakan mengalami peningkatan. Akibatnya beberapa UMKM harus mengurangi kapasitas produksinya. Penelitian Munizu (2010) menunjukkan bahwa kebijakan pemerintah sebagai bagian faktor eksternal mempunyai pengaruh yang cukup besar terhadap faktor internal seperti ketersediaan bahan baku dan kapasitas produksi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa UMKM saat ini sudah mulai memperhatikan pentingnya melakukan persediaan bahan baku. Pengelolaan persediaan bahan baku untuk UMKM makanan dan minuman ini harus

dilakukan dengan cermat karena bahan baku yang digunakan tidak bisa bertahan lama. Dukungan pemerintah diharapkan dapat membantu UMKM menyelesaikan permasalahan dalam ketersediaan dan kestabilan harga bahan baku.

5. DAFTAR ACUAN

- Attom, Ben Ebo. 2013. The impact of Information Communication Technology (ICT) on business Growth strategies of Small and Medium-scale Enterprises (SMEs) in the Awutu-Senya East Municipality of Central Region of Ghana. *Asian Journal of Business and Management Sciences, Vol 3 No 2, 13-28.* www.ajbms.org
- Chen, Chung-Ho dan Wan-Lin Chang. 2010. Optimal design of expected lifetime and warranty period for product with quality loss and inspection error. *Expert Systems with Applications. 37, 3521-3526.*
- Ferenciková, Denisa. 2014. Inventory Management in Small and Medium-Sized Manufacturing Companies and Its Main Dilemmas. *Proceedings of the 2014 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*
- Federation of Indian Chamber of Commerce and Industry. 2012. *Usage of Information & Communication Technology (ICT) tools by Indian SMEs and Its Impact on Their Business*
- Gill, Amarjith., Biger, Nahum and Mathur, Neil. 2010. The relationship between working capital management and profitability evidence from the United States. *Business and Economic Journal, July 31, 1-9.*
- Haribhai-Pitamber, H. U., Dhurup, M. 2014. Inventory Control and Valuation Systems among Retail SMEs in a Developing Country: An Exploratory Study. *Mediterranean Journal of Social Sciences.* MCSER Publishing, Rome-Italy. Vol 5 No 8. May 2014. pp 81-88
- Heizer, Jay dan Render, Barry. 2015. *Manajemen Operasi.* Buku-2. Jakarta: Salemba Empat
- Hsu, P. H., Wee H. M., and Teng H. M. 2006. Optimal Lot Sizing for Deteriorating Items with Expiration Date. *Journal of Information & Optimization Sciences, 27(2), pp. 271-286*
- Izza, Noor. 2017. Kementerian KUKM, Kementerian Kominfo dan Para Stakeholder Canangkan Gerakan Meng-online-kan 100.000 UMKM Secara Serentak di 30 Kota. SIARAN PERS NO. 36/HM/KOMINFO/03/2017. https://www.kominfo.go.id/content/detail/9506/siaran-pers-no-36hmkominfo032017-tentang-kementerian-kukm-kementerian-kominfo-dan-para-stakeholder-canangkan-gerakan-meng-online-kan-100000-umkm-secara-serentak-di-30-kota/0/siaran_pers. Diakses 10 Oktober 2017
- Kasim, Hamza., Zubieru, Mutala and Antwi, Stephen Kwadwo. 2015. An assessment of the Inventory Management Practices of Small and Medium Enterprises (SMEs) in the Northern Region of Ghana. *European Journal of Business and Management, 7(20), 28-40*

- Kurfi, A.A. 2003. *Principles of Financial Management*, Kano:Benmark Publishers, 1st Edition.
- Munizu, Musran. 2010. Pengaruh Faktor-Faktor Eksternal Dan Internal Terhadap Kinerja Usaha Mikro Dan Kecil (UMK) Di Sulawesi Selatan. *Jurnal Manajemen Dan Kewirausahaan*, 12(1), Maret 2010: 33-41
- Olowe, A. 2009 *Financial Management: Concepts, Financial System and Business Finance*. Lagos: Brierly Jones Publishers, 2nd Edition.
- Stevenson , William J., dan Chuong , Sum Chee. 2014. *Manajemen Operasi Perspektif Asia (Operations Management An Asian Perspective) 2*, Edisi 9. Jakarta: Salemba Empat.
- Suratman, Bambang; Asandimitra, Nadia dan Harti. 2013. Pengembangan Model dan Strategi UKM di Gerbangkertosusilo. *Laporan Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi*. Universitas Negeri Surabaya
- Toelle, R. A., & Tersine, R. J. 1989. Excess Inventory: Financial Asset or Operational Liability. *Production and Inventory Management Journal*, 30(4), 32-35.
- Waters, D. 2003. *Inventory control and management*. (2nd ed.). Chichester: Wiley
- Narayanapillai, Rajeev. 2013. Inventory Management Practices in Small and Medium Machine Tool Enterprises in India: What Differentiate between enterprises? *Asian Journal of Management Sciences* 01 (01); 05-11.
- Wright, C. M. and A. Mehrez, 1998. An overview of representative research of the relationships between quality and inventory. *Omega*, **26**, 29-47historical overview, *Journal of Advanced Nursing*, 42 (6), 578–86.



Peran Daya Tarik Tagline dan Brand Image Terhadap Keputusan Pembelian Provider Telkomsel

Windi Arlita Suhono^{1*}, Dewi Nur Fadilah², Arantxa Meilina Dewi³, Dodik Kurniawan⁴

Jurusan Manajemen, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: ¹windiarlita12@gmail.com, ²dewinur.fadilah77@gmail.com

³ladydewi4@gmail.com, ⁴kurniawan.dodik17@gmail.com

windiarlitas@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peran daya tarik tagline “Jangkauan Terluas, Sinyal Berkualitas” dan brand image terhadap keputusan pembelian provider Telkomsel. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Mahasiswa Jurusan Manajemen Angkatan 2014 Fakultas Ekonomi, Universitas Negeri Surabaya. Pengambilan Sampel dalam penelitian ini menggunakan purposive sampling dengan karakteristik Mahasiswa jurusan manajemen angkatan 2014 Fakultas Ekonomi, Universitas Negeri Surabaya yang menggunakan provider Telkomsel. Metode yang digunakan ialah dengan penelitian konklusif kausal pendekatan kuantitatif dan dianalisis dengan metode analisis regresi linier sederhana. Alat ukur penelitian ini disusun menggunakan skala likert dalam bentuk 2 skala yaitu Skala Persepsi terhadap Tagline dan Brand Image disusun berdasarkan dimensi dari swartz dan skala Keputusan Pembelian konsumen

Kata Kunci: Tagline, Brand Image, Keputusan Pembelian

ABSTRACT

The purpose of this research is to know the role of tagline attraction "widest reach, quality signal" and brand image to decision of purchasing provider of Telkomsel. Sample used in this research is student of Department of Management Force 2014 Faculty of Economics, Universitas Negeri Surabaya Sampling in research this using purposive sampling with characteristics Student management majors 2014 Faculty of Economics, State University of Surabaya using Telkomsel provider. The method used is conclusive research causal quantitative approach and analyzed by method of simple linear regression analysis. This measuring tool is arranged using likert scale in form 2 scale that is Perception Scale to Tagline and Brand Image compiled by dimension of swartz and scale of consumer purchase decision.

Keywords: Tagline, Brand Image, Purchase Decision

1. PENDAHULUAN

Kondisi persaingan di dalam bisnis di Indonesia saat ini semakin meningkat. Saat ini semua pemasar berlomba-lomba dalam menciptakan produk yang paling diminati oleh konsumen pasar. Persaingan yang semakin meningkat menuntut para pemasar untuk semakin kreatif dalam membaca keinginan dan kebutuhan pasar. Para Dengan kondisi yang demikian membuat pemasar saat ini telah berupaya dalam membuat brand yang baik dimata konsumen agar brand tersebut selalu tertanam dengan baik pada benak konsumen, serta meningkatkan brand awareness konsumen sehingga brand tersebut menjadi top of mind dalam benak konsumen.

Kondisi pasar yang semakin beragam dengan produk-produk yang hampir mirip, membuat konsumen kebingungan dalam melakukan keputusan pembelian. Menurut Kotler (2002), keputusan pembelian adalah merupakan tindakan dari konsumen untuk mau membeli atau tidak terhadap produk. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi keputusan pembelian. Phillip Kotler (2003:202) mengatakan bahwa perilaku pembelian konsumen

dipengaruhi oleh empat faktor, yaitu faktor sosial, faktor budaya, faktor pribadi dan faktor psikologis. Keputusan pembelian sangat di pengaruhi oleh perilaku konsumen.

Dalam usaha mendapatkan kesan baik atau brand image yang baik dimata konsumen sangatlah penting. Perusahaan berusaha membuat program-program pemasaran yang menarik. Salah satu program pemasaran yang menarik adalah dengan menggunakan tagline yang menggambarkan produk. Tagline merupakan suatu ungkapan pendek berisi pesan padat yang mudah diingat. Tagline diharapkan mampu meningkatkan brand awareness konsumen, dan dengan brand awareness yang tinggi juga diharapkan mampu mempengaruhi konsumen dalam melakukan keputusan pembelian yang mana, pada tujuan akhirnya adalah peningkatan volume penjualan yang secara otomatis juga akan meningkatkan profit perusahaan.

Kekuatan brand image dan tagline yang baik mampu memberikan pengaruh pada volume penjualan sehingga membuat salah satu perusahaan seperti PT. Telkom Indonesia menerapkan tagline

dan brand image yang sebaik mungkin dalam penjualan provider Telkomsel. Telkomsel adalah salah satu perusahaan operator telekomunikasi seluler di Indonesia. Telkomsel memiliki komitmen untuk menghadirkan layanan mobile lifestyle unggulan sesuai dengan perkembangan jaman dan kebutuhan pelanggan. Pada tahun 2016 Telkomsel memiliki pelanggan paling banyakterbanyak di Indonesia, yakni sebesar 157,4 juta atau sekitar 46 persen dari total pelanggan seluler di Tanah Air. Telkomsel juga mempunyai memiliki Tagline yakni “Jangkauan Terluas, Sinyal Berkualitas”. Tagline yang diciptakan bertujuan untuk menggambarkan bahwa Telkomsel memiliki jangkauan terluas dan sinyal yang berkualitas keseluruh Indonesia dibandingkan dengan provider lainnya. Sehingga dengan adanya tagline tersebut, diharapkan konsumen akan memilih provider Telkomsel. dalam kesehariannya.

Dari pemaparan diatas, penelitian ini bermaksud untuk meneliti **“Peran Daya Tarik Tagline “Jangkauan Terluas, Sinyal Berkualitas” dan Brand Image Terhadap Keputusan Pembelian Provider Telkomsel”**.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perilaku Konsumen

Memahami perilaku konsumen tidaklah mudah bagi pelaku usaha. Sebagian konsumen secara langsung menyatakan apa yang dibutuhkan dan apa yang diinginkan, namun sebaliknya ada pula konsumen yang tidak menjelaskan apa yang diinginkan dan dibutuhkan. James F. Engel (2005), menyatakan bahwa perilaku konsumen merupakan tindakan individu yang secara langsung terlibat dalam mencari, memperoleh dan menggunakan produk atau jasa ekonomis. Pengertian lain dijelaskan oleh Schiffman dan Kanuk (2010) yang menyatakan bahwa perilaku konsumen yaitu perilaku ketika konsumen mencari, membeli, menggunakan, mengevaluasi, dan menghabiskan produk atau jasa yang diharapkan mampu memenuhi kebutuhan.

2.2 Tagline

Tagline merupakan bagian dari iklan yang bertujuan sebagai pendukung agar iklan mudah diingat oleh konsumen. Nuradi dkk. (1996: 56) dalam Paramesthi (2010) tagline adalah kalimat inti yang singkat dan jelas yang menyimpulkan tujuan dari iklan tersebut ditampilkan. Tagline merupakan pesan yang singkat dan mudah diingat. Tagline juga disebut dengan slogan ataupun jargon. Penggunaan tagline bertujuan untuk memperkuat iklan yang ditampilkan agar mampu mempengaruhi konsumen dalam jangka

panjang, atau dengan kata lain tagline yang disampaikan dalam suatu iklan mampu tersimpan dalam memori ingatan konsumen lebih lama. Sehingga tujuan iklan untuk mempengaruhi konsumen terutama dalam hal melakukan pembelian produk atau jasa yang ditawarkan dapat tercapai.

Menurut Eric Swartz dalam Rustan (2009) terdapat beberapa dimensi tagline yang dapat digunakan untuk mengukur tagline adalah sebagai berikut :

- a) Original, dimana sebuah tagline harus orisinal dan ungkapan atau pesan yang disampaikan unik dan khusus.
- b) Believable, mengenai apa yang dijanjikan dalam tagline suatu produk atau jasa harus sesuai dengan apa yang akan konsumen peroleh dan rasakan.
- c) Simple, adalah makna dari sebuah tagline dapat dipahami oleh konsumen.
- d) Provocative, yakni konsumen merasakan terinspirasi dan memiliki keinginan lebih setelah melihat tagline dalam suatu iklan.
- e) Persuasive, yakni ide yang dijual dapat menimbulkan rasa ingin tahu pada benak konsumen.
- f) Memorable, yakni membangun kesan dalam jangka panjang.

2.3 Brand Image

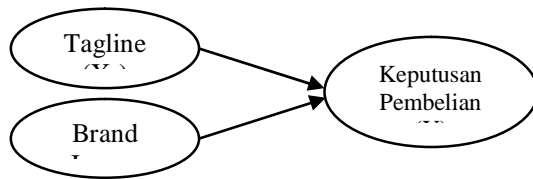
Citra menurut Kotler dan Keller (2009:406) adalah persepsi, opini, keyakinan, ide, dan kesan yang dipikirkan oleh konsumen tentang sebuah produk atau jasa. Sedangkan citra merek adalah persepsi serta keyakinan yang dirasakan atau dipikirkan oleh konsumen yang tertanam dalam ingatan konsumen.

2.4 Keputusan Pembelian

Ujang Sumarwan (2004:294) menyatakan bahwa keputusan konsumen merupakan keputusan memilih, membeli dan mengkonsumsi produk diawali oleh langkah-langkah yaitu pengenalan kebutuhan, waktu, perubahan situasi dan kondisi, kepemilikan produk, konsumsi produk, perbedaan selera, pengaruh media pemasaran dan pencarian informasi secara internal maupun eksternal. Keputusan pembelian yang terjadi pada satu individu, setidaknya yang menjadi pemegang keputusan atau yang terlibat dalam proses keputusan pembelian setidaknya terdapat dua individu atau bahkan lebih Fandy Tjiptono (2008:20).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Penelitian



Gambar 1. Kerangka Penelitian

3.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian konklusif kausal, karena penelitian kausal merupakan suatu jenis riset yang tujuan utamanya adalah mendapatkan bukti hubungan sebab akibat (Malhotra, 2009:93).

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini yaitu mahasiswa jurusan manajemen angkatan 2014 Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Surabaya

Sedangkan sampel dari penelitian ini adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Sampel penelitian diambil dari populasi dengan metode purpose sampling, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Sampel yang akan diambil sejumlah 100 sampel dari dari jumlah keseluruhan mahasiswa jurusan manajemen angkatan 2014 Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Surabaya.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Data primer akan diperoleh dengan teknik pengambilan data berupa purposive sampling dengan beberapa kriteria responden.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi:

- Field Research dengan kuisisioner, merupakan metode pengumpulan data melalui penyebaran daftar pernyataan kepada sampel.
- Library Research yaitu dengan menggunakan studi kepustakaan dan literatur-literatur lainnya yang ada hubungannya dengan penelitian

3.5 Metode Analisis Data

a. Uji Validitas

Uji Validitas Item adalah uji statistik untuk menentukan suatu item pertanyaan yang mengukur variabel yang diteliti dapat dikatakan valid atau tidak. Suatu kuesioner dikatakan valid jika pertanyaan pada kuesioner mampu untuk mengungkapkan sesuatu yang akan diukur oleh

kuesioner tersebut (Ghozali, 2001: 135). Alat uji yang akan digunakan yaitu korelasi produk moment yang akan dikorelasikan dengan strandat deviasi (Corrected Item – Total Correlation). Kriteria uji validitas yaitu :

Jika r hitung $>$ r tabel produk moment, maka butir pertanyaan tersebut valid.

Jika r hitung $<$ r tabel produk moment, maka butir pertanyaan tersebut tidak valid.

b. Uji Reabilitas

Uji Reliabilitas item merupakan uji statistik untuk menentukan item pertanyaan dalam keandalannya mengukur suatu variabel apakah reabilitas. Suatu kuesioner dinyatakan reliabel apabila jawaban terhadap pernyataan adalah konsisten atau stabil dari waktu ke waktu (Ghozali, 2001: 132). Alat uji yang akan digunakan yaitu Cronbach Alpha. Suatu konstruk atau variabel dikatakan reliabel jika memberikan nilai Cronbach Alpha $>$ 0,6.

3.6 Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah regresi linier sederhana yang pelaksanaannya dilakukan dengan bantuan program SPSS. Alat ukur penelitian ini disusun sendiri dalam bentuk 2 skala. Skala persepsi terhadap tagline dan brand image disusun berdasarkan dimensi dari Swartz dan skala keputusan pembelian konsumen.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

Telkomsel adalah salah satu perusahaan operator telekomunikasi seluler di Indonesia. Telkomsel memiliki komitmen untuk menghadirkan layanan mobile lifestyle unggulan sesuai dengan perkembangan jaman dan kebutuhan pelanggan. Telkomsel menghadirkan teknologi agar bangsa Indonesia dapat menikmati kehidupan yang lebih baik di masa mendatang dengan tetap mendukung pelestarian negeri. Pada tahun 2016 Telkomsel memiliki pelanggan paling banyak di Indonesia, yakni 157,4 juta atau sekitar 46 persen dari total pelanggan seluler di Tanah Air. Telkomsel juga mempunyai Tagline yakni “Jangkauan Terluas, Sinyal Berkualitas”.

4.2 Hasil Analisis Data

4.2.1 Hasil Uji Asumsi Klasik

Berdasarkan uji normalitas menggunakan analisis grafik dengan grafik histogram menunjukkan bahwa pola distribusi normal, karena grafik histogram

memberikan pola distribusi yang tidak menceng ke kiri atau ke kanan. Sedangkan jika dengan melihat normal *probability plot*, maka menunjukkan data terdistribusi normal karena distribusi data residualnya mendekati garis diagonalnya.

Analisis statistik juga dilakukan menggunakan Uji Kolmogorov – Smirnov. Hasil menunjukkan bahwa data telah terdistribusi secara normal. Hal ini ditunjukkan nilai *Kolmogorov-Smirnov* sebesar 1,118 dengan nilai signifikansi $0,164 > 0,05$. Dengan melihat hasil tersebut, untuk uji asumsi klasik selanjutnya menggunakan persamaan regresi Keputusan Pembelian = f (Tagline dan Brand Image)

Berdasarkan uji multikolinieritas, dengan menggunakan persamaan regresi Keputusan Pembelian = f (Tagline dan Brand Image) dengan melihat nilai VIF maka hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut :

- a) Nilai VIF untuk variabel Tagline sebesar $1,264 < 10$, dan nilai tolerance sebesar $0,791 > 0,10$ maka variabel Tagline dapat dinyatakan tidak terjadi gejala multikolinieritas.
- b) Nilai VIF untuk variabel Brand Image sebesar $1,264 < 10$, dan nilai tolerance sebesar $0,791 > 0,10$ maka variabel Brand Image dapat dinyatakan tidak terjadi gejala multikolinieritas.

Uji heteroskedastisitas juga dilakukan dengan tujuan untuk menguji apakah dalam model regresi terjadi ketidaksamaan varian dari residual satu pengamatan ke pengamatan yang lain. Untuk menentukan heteroskedastisitas dapat menggunakan grafik scatterplot. Dengan melihat grafik scatterplot di atas, terlihat titik-titik menyebar secara acak, serta tersebar baik di atas maupun di bawah angka 0 pada sumbu Y. Maka dapat diambil kesimpulan bahwa tidak terdapat gejala heteroskedastisitas pada model transformasi regresi yang digunakan.

Sedangkan berdasarkan uji autokorelasi yang bertujuan untuk menguji apakah dalam suatu model regresi linear ada korelasi antara kesalahan pengganggu pada periode t dengan kesalahan pada periode t-1 (sebelumnya). Untuk mengetahui adanya autokorelasi dalam suatu model regresi dilakukan melalui pengujian terhadap nilai uji Durbin-Watson (Uji DW). Hasil yang didapatkan menunjukkan nilai DW sebesar 2,187. Dengan melihat kriteria Durbin-Watson, yaitu $n=100$ dan $k=2$ didapat $1,7152 < DW < 4-1,7152$ maka dapat disimpulkan tidak terjadi autokorelasi.

4.2.2 Hasil Analisis Linier Berganda

Persamaan regresi dapat dilihat dari tabel hasil uji coefficients berdasarkan output SPSS versi 20 terhadap kedua variabel independen yaitu Tagline dan Brand Image terhadap Keputusan Pembelian ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Coefficients

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients
	B	Std. Error	Beta
(Constant)	2.744	1.217	
1 Tagline	.282	.090	.287
Brand_Image	.253	.057	.404

Berdasarkan pada tabel diatas hasil uji Coefficients yang diinterpretasikan adalah nilai dalam kolom B, baris pertama menunjukkan konstanta (a) dan baris selanjutnya menunjukkan konstanta variabel independen. Dengan melihat tabel di atas, dapat disusun persamaan regresi linear berganda sebagai berikut yaitu Keputusan Pembelian = $2,744 + 0,282$ Tagline + $0,253$ Brand Image

Dari hasil persamaan regresi linier berganda tersebut, maka dapat dianalisis sebagai berikut :

- a. Constant = 2,744

Konstanta sebesar 2,744 menyatakan bahwa jika nilai Tagline dan Brand Image adalah nol maka nilai Keputusan Pembelian adalah sebesar 2,744

- b. Tagline = 0,282

Koefisien regresi variabel Tagline sebesar 0,282. Hal ini menyatakan bahwa hubungan variabel Tagline dengan Keputusan Pembelian adalah searah yang ditunjukkan dengan nilai koefisien yang positif. Hal ini berarti bahwa setiap penambahan Tagline sebesar 1%, maka akan meningkatkan Keputusan Pembelian sebesar 0,282%. Sebaliknya setiap penurunan Tagline sebesar 1%, maka akan menurunkan Keputusan Pembelian sebesar 0,282%.

- c. Brand Image = 0,253

Koefisien regresi variabel Brand Image sebesar 0,253. Hal ini menyatakan bahwa hubungan variabel Brand Image dengan Keputusan Pembelian adalah searah yang ditunjukkan dengan nilai koefisien yang positif. Hal ini berarti bahwa setiap penambahan Brand Image sebesar 1%, maka akan meningkatkan Keputusan Pembelian sebesar 0,253%. Sebaliknya setiap penurunan Brand Image sebesar 1%, maka akan menurunkan Keputusan Pembelian sebesar 0,253%.

4.2.3 Hasil Koefisien Determinasi

Kekuatan pengaruh variabel bebas terhadap variasi variabel terikat dapat diketahui dari besarnya nilai koefisien determinan (R²), yang berada antara nol dan satu.

Tabel 2. Tabel Koefisien Determinasi

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.593a	.352	.339	1.44126	2.187

a. Predictors: (Constant), Brand_Image, Tagline

b. Dependent Variable: Keputusan_Pembelian

Tabel diatas menunjukkan koefisien korelasi (R) dan koefisien determinasi (Adjusted R square). Nilai R menerangkan kemampuan variabel-variabel bebas (X) dalam menjelaskan variasi variabel terikat (Y). Dari hasil olahan data diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar 59,3% artinya hubungan antara variabel X (Tagline dan Brand Image) terhadap variabel Y (Keputusan Pembelian) dalam kategori kuat.

Kemudian Adjusted R square sebesar 0,339, hal ini berarti 33,9% variasi Keputusan Pembelian dapat dijelaskan oleh kedua variabel bebas Tagline dan Brand Image. Sedangkan sisanya (100% - 33,9% = 66,1%) dijelaskan oleh sebab-sebab yang lain diluar model.

4.3 Hasil Pengujian Hipotesis

4.3.1 Uji t (Uji Parsial)

Uji t (Uji Parsial) dilakukan untuk menguji apakah setiap variabel bebas secara parsial atau terpisah mempunyai pengaruh yang signifikan antara variabel Tagline dan Brand Image terhadap Keputusan Pembelian, yaitu dengan membandingkan t hitung dengan t tabel pada tingkat signifikan (α) = 5%. Adapun hasil dari uji t (uji parsial) adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Uji T (Parsial)

Model	t	Sig.	
1	(Constant)	2.255	.026
	Tagline	3.125	.002
	Brand_Image	4.402	.000

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa H1: $0,002 \leq$ taraf signifikan 0,05 maka H0 ditolak, berarti Tagline (X1) secara parsial berpengaruh signifikan terhadap Keputusan Pembelian (Y). Sedangkan H2 : $0,000 \leq$ taraf signifikan 0,05 maka H0

ditolak, berarti Brand Image (X2) secara parsial berpengaruh signifikan terhadap Keputusan Pembelian (Y).

4.3.1 Uji F (Uji Simultan)

Uji statistik F atau Analysis Of Variance (ANOVA) pada dasarnya menunjukkan apakah semua variabel independen yang dimasukkan dalam model mempunyai pengaruh secara bersama-sama terhadap variabel dependennya. Hasil perhitungan Uji F ini dengan menggunakan SPSS versi 20 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Simultan (Uji F)

ANOVA^b

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
1	Regression	109.500	2	54.750	26.357	.000a
	Residual	201.490	97	2.077		
	Total	310.990	99			

a. Predictors: (Constant), Brand_Image, Tagline

b. Dependent Variable: Keputusan_Pembelian

Berdasarkan tabel diatas, diketahui H3 : $0,000 \leq$ taraf signifikasi 0,05 maka H0 diterima, berarti Tagline (X1) dan Brand Image (X2) secara simultan berpengaruh terhadap Keputusan Pembelian (Y).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang mengenai pengaruh tagline dan brand image terhadap keputusan pembelian provider telkomsel, maka dapat disimpulkan seperti berikut :

- 1) Hasil pengujian menggunakan uji t (uji parsial) menunjukkan bahwa H1 : $0,002 \leq$ taraf signifikan 0,05 maka H0 ditolak, berarti Tagline (X1) secara parsial berpengaruh signifikan terhadap Keputusan Pembelian (Y). Sedangkan H2 : $0,000 \leq$ taraf signifikan 0,05 maka H0 ditolak, berarti Brand Image (X2) secara parsial berpengaruh signifikan terhadap Keputusan Pembelian (Y). Dengan demikian, tagline dan brand image berpengaruh signifikan terhadap keputusan pembelian.
- 2) Hasil pengujian menggunakan uji f atau uji simultan menunjukkan bahwa H3 : $0,000 \leq$ taraf signifikasi 0,05 maka H0 diterima, berarti Tagline (X1) dan Brand Image (X2) secara simultan berpengaruh terhadap Keputusan Pembelian (Y).

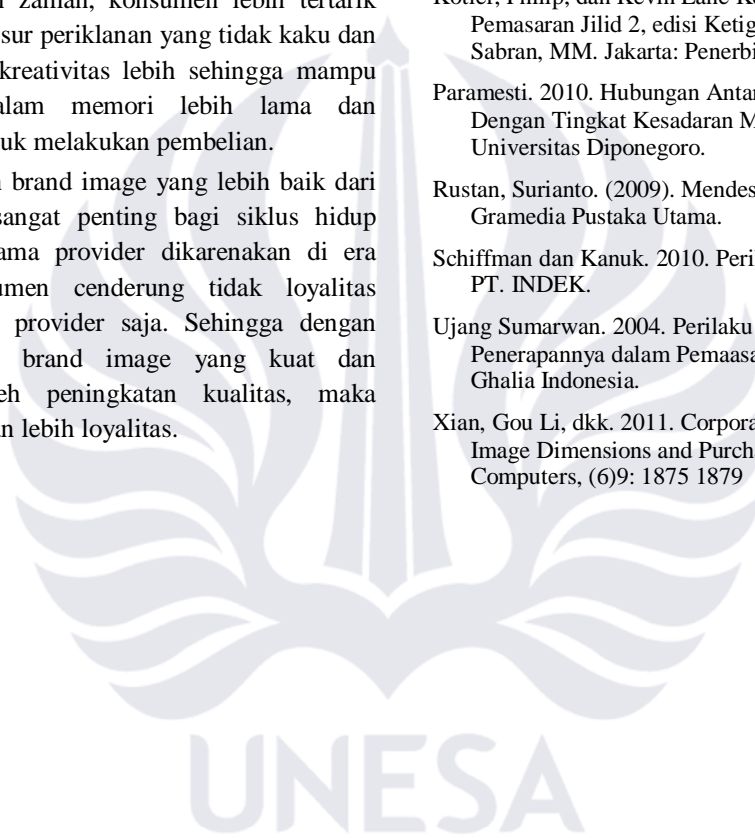
5.2 Saran

Berdasarkan simpulan yang telah dikemukakan di atas, penulis mencoba memberikan saran-saran yang diharapkan dapat memberi manfaat baik yang berguna bagi kemajuan PT. Telkom Indonesia dalam hal menciptakan tagline dan brand image yang lebih baik, serta memberikan manfaat bagi peneliti selanjutnya. Adapun saran tersebut adalah sebagai berikut :

- 1) Pemilihan tagline pada provider Telkomsel yang singkat dan jelas, mampu menggambarkan kualitas provider Telkomsel yang lebih unggul dibandingkan pesaing. Namun, seiring perkembangan zaman, konsumen lebih tertarik pada unsur-unsur periklanan yang tidak kaku dan mengandung kreativitas lebih sehingga mampu tersimpan dalam memori lebih lama dan berpotensi untuk melakukan pembelian.
- 2) Meningkatkan brand image yang lebih baik dari sebelumnya sangat penting bagi siklus hidup produk, terutama provider dikarenakan di era digital konsumen cenderung tidak loyalitas terhadap satu provider saja. Sehingga dengan meningkatkan brand image yang kuat dan didukung oleh peningkatan kualitas, maka konsumen akan lebih loyalitas.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Engel, James F., et al., 2005. Perilaku Konsumen, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Fandy Tjiptono. 2008. Strategi Pemasaran. Edisi 3. Yogyakarta: Andi Offset
- Kotler, Philip, 2002, Manajemen Pemasaran, Jilid 1, Edisi Milenium, Jakarta, Prehallindo
- Kotler, Philip dan Gary Armstrong, 2003, Dasar-dasar Pemasaran, Jilid 1, Edisi Kesembilan, Jakarta, PT. Indeks Gramedia.
- Kotler, Philip, dan Kevin Lane Keller. 2009. Manajemen Pemasaran Jilid 1, edisi Ketiga Belas, Terjemahan Bob Sabran, MM. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Kotler, Philip, dan Kevin Lane Keller. 2009. Manajemen Pemasaran Jilid 2, edisi Ketiga Belas, Terjemahan Bob Sabran, MM. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Paramesti. 2010. Hubungan Antara Terpaan Tagline Dengan Tingkat Kesadaran Merek Teh Botol Sosro. Universitas Diponegoro.
- Rustan, Suriyanto. (2009). Mendesain Logo. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Schiffman dan Kanuk. 2010. Perilaku Konsumen. Jakarta: PT. INDEK.
- Ujang Sumarwan. 2004. Perilaku Konsumen Teori dan Penerapannya dalam Pemasaran. Bogor : Penerbit Ghalia Indonesia.
- Xian, Gou Li, dkk. 2011. Corporate-, Product-, and User-Image Dimensions and Purchase Intentions. Journal of Computers, (6)9: 1875-1879



Analisis Transaksi Jual Beli Saham Industri Di Pasar Modal Indonesia

Yunita Astikawati¹. Dessy Triana Relita²

Pendidikan Ekonomi, STKIP Persada Khatulistiwa, Sintang.
E-mail: ¹yunita.as@stkippersada.ac.id, ²dssytriana.relita@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk memberikan gambaran transaksi perdagangan saham di setiap industri pada pasar modal Indonesia yang dilakukan investor. Tujuan penelitian ini untuk mengeksplorasi keputusan investor dalam membeli dan menjual saham industri di pasar modal Indonesia dari tahun ke tahun. Perdagangan saham akan diukur menggunakan jumlah volume dan frekuensi perdagangan saham di setiap industri dari tahun 2011-2015. Objek penelitian adalah transaksi saham di sembilan industri yang berada di pasar modal Indonesia. Penelitian ini bersifat kuantitatif dan akan dianalisis menggunakan regresi dengan menggunakan *model common effect*. Hasil analisis menunjukkan bahwa industri yang diminati oleh investor adalah *property real estate and building construction* dari tahun 2011-2015. Selain itu, hasil penelitian menunjukkan terjadi pembelian berulang saham industri untuk tahun-tahun berikutnya.

Kata kunci: volume, frekuensi, saham dan industri

ABSTRACT

This research was conducted to give an overview of stock trading transactions in every industry in the Indonesian Stock Exchange. This research aimed at exploring the decision of investors in buying and selling industrial stock in the Indonesian Stock Exchange from year to year. Stock trading will be measured using the volume and frequency of stock trading in each industry from 2011-2015. The object of research was stock transactions in the nine industries that are in the Indonesian Stock Exchange. This research is quantitative in nature. The data of the research will be analyzed using regression with common effect model. The results of the data analysis showed that the investors more interested on property of real estate and building construction from 2011-2015. In addition, the results of the research also showed that investors used the experience of buying stock in the previous year to make repurchase in the next year.

Key Words: volume, frequency, stock and industry

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara berkembang yang memiliki tingkat pertumbuhan yang meningkat dari tahun ke tahun. Perkembangan ekonomi ini berdampak pada pendapatan nasional. Pendapatan nasional diakibatkan adanya peningkatan gross domestik produk yang dihasilkan oleh suatu negara dikurangi dengan pajak. Peningkatan pendapatan nasional diakibatkan lancarnya aliran kas. Aliran kas secara sederhana digambarkan menggunakan 2 konsep. Pertama, disetiap kegiatan ekonomi, penjual memperoleh jumlah yang sama dengan jumlah yang dibeli oleh pihak lain. Kedua, adanya aliran barang dan jasa disertai dengan aliran pembayaran (Miller, 2012:162). Pertumbuhan ekonomi ini juga disebabkan adanya peningkatan kinerja ekonomi secara mikro dan makro. Kinerja ekonomi secara makro dan mikro menggambarkan meningkatnya kesejahteraan masyarakat. Kesejahteraan masyarakat dapat terlihat dari meningkatnya taraf hidup yang terukur dari pendapatan masyarakat. Apabila pendapatan masyarakat meningkat maka akan berdampak pada peningkatan peluang investasi yang dilakukan oleh masyarakat. Masyarakat dapat

menginvestasikan dananya pada aktivitas bisnis tertentu disebut dengan investor. Investor dapat berbentuk lembaga pemerintahan, perusahaan, negara, perorangan dan bentuk lainnya. Investor dapat menginvestasikan dananya melalui berbagai cara.

Pertama, melakukan investasi dan deposit langsung melalui lembaga keuangan seperti bank, dana pensiun, perusahaan asuransi, lembaga keuangan non bank dan lembaga lainnya. Kedua, melakukan investasi secara rill dengan membeli tanah, bangunan, tanaman, dan sebagai kreditor. Ketiga, melakukan investasi secara langsung melalui *financial market* seperti pasar uang, pasar modal, *exchange* dan lain-lain (Pike dan Neale, 2009:26). Semua alternatif diatas merupakan berbagai pilihan yang bisa digunakan oleh investor untuk menginvestasikan dananya. Bentuk investasi yang paling mudah untuk dikonversi yaitu investasi dalam bentuk saham. Saham berdasarkan jenisnya terbagi menjadi dua yaitu saham preferen dan saham biasa. Saham preferen adalah saham perusahaan yang memiliki sifat sebagai modal dan hutang. Pemilik saham preferen memiliki prioritas dalam pembagian dividen dan pembayaran saat terjadi kebangkrutan.

Berbeda dengan saham biasa, saham biasa adalah bukti kepemilikan perusahaan dan bersifat sebagai modal tanpa prioritas dari dividen dan kebangkrutan (Ross *et al.*, 2010: 242).

Pemilik saham biasa memiliki hak suara dalam rapat umum pemegang saham sehingga dapat mempengaruhi kebijakan yang akan dibuat oleh perusahaan. Pemilik saham memiliki dua benefit di dalam meninvestasikan dananya yaitu mendapatkan *capital gain* dan potensial deviden. *Capital gain* adalah selisih harga penjualan saham pada waktu tertentu dibandingkan dengan harga pembelian (Berk *et al.*, 2012:189). *Capital gain* terjadi ketika investor melakukan transaksi jual beli saham dimana harga jual saham lebih tinggi dari harga beli saham sebelumnya. Setiap investor memiliki potensial *capital gain* karena saham perusahaan dapat diperdagangkan sepanjang waktu dan tidak ada batas waktu hidupnya. Dividen adalah bagian laba perusahaan pada tahun lalu dan tahun berjalan yang sengaja disisihkan oleh perusahaan dan dibagikan kepada seluruh pihak yang memiliki saham perusahaan. Dividen berbeda dengan laba ditahan. Laba ditahan merupakan bagian laba perusahaan pada tahun lalu dan tahun berjalan yang disisihkan dan ditanam didalam perusahaan untuk membiayai aktivitas dimasa mendatang baik aktivitas operasi dan investasi. Investasi saham ini memudahkan dan menarik investor untuk berinvestasi baik dalam perusahaan tertentu maupun di industri tertentu di dalam pasar modal. Investor yang berinvestasi di pasar modal tidak hanya investor domestik suatu negara namun dapat pula investor asing.

Aktivitas investor di pasar modal dapat dilihat dari *trading activity* yang terjadi dari hari ke hari. *Trading activity* dipasar modal dapat terlihat dari ringkasan perdagangan saham seperti volume, frekuensi, *closing price*, *open price* dan lain-lain. *Trading activity* ini menggambarkan keputusan investasi yang dilakukan oleh investor di pasar modal Indonesia. Keputusan investasi ini menjadi menarik untuk dikaji karena memiliki keterkaitan antara perkembangan ekonomi dan return yang diharapkan investor dimasa mendatang.

2. KAJIAN LITERATUR

Manajer keuangan merupakan salah satu pihak yang memiliki peran penting di dalam pengelolaan perusahaan. Manajer keuangan memiliki tujuan untuk meningkatkan kinerja perusahaan, memenuhi keinginan stakeholders dan mensejahterakan

shareholders. Stakeholders dan shareholders memiliki peran penting dalam keberlangsungan perusahaan. Stakeholder adalah pihak yang berkepentingan terhadap perusahaan yaitu supplier, distributor, masyarakat, karyawan, pemerintah, lembaga keuangan dan non keuangan, kreditor, dan lain-lain. Shareholders adalah pihak yang memiliki dana dan menginvestasikan dananya di dalam perusahaan. Shareholders juga dapat disebut sebagai investor. Investor umumnya membuat keputusan dalam skala besar dan kompek di dalam bidang keuangan. Bidang keuangan meliputi pajak, aturan dan kebijakan, perekonomian, pasar uang, pasar modal dan bidang-bidang lainnya. pasar yang menjadi sasaran investasi bagi investor terbagi menjadi 8 jenis yaitu *spot market*, *futures market*, *money market*, *capital market*, *primary market*, *secondary market*, *private market* dan *public market* (Bringham dan Houston, 2007:146). Dari jenis pasar diatas terdapat salah satu *market* yang memudahkan investor dalam menginvestasikan dananya yaitu *capital market*.

Investor dapat melakukan investasi di pasar modal dengan membeli saham perusahaan yang terdaftar dalam industri di pasar modal. Investor menggunakan dananya untuk membeli portofolio saham. Portofolio saham adalah mengkolabrisikan berbagai saham di dalam suatu keputusan investasi. Investor dapat membuat portofolio saham secara mandiri atau menggunakan jasa konsultan. Investor dan konsultan dapat mengkolaborasikan berbagai jenis saham dari berbagai industri serta mengkolaborasikan dengan surat hutang. Keputusan dalam membuat portofolio saham tentunya menggunakan berbagai informasi baik financial maupun non financial. Gârleanu (2009) menyatakan bahwa informasi yang berdampak banyak terhadap keputusan portofolio saham adalah tingkat likuiditas.

Saham merupakan bukti kepemilikan perusahaan. Apabila terdapat pihak tertentu membeli saham perusahaan maka secara langsung pihak tersebut merupakan pemilik perusahaan. Saham di perjualbelikan melalui pasar modal dan semua transaksi berkaitan dengan jualbeli saham disebut dengan *trading activity*. *Trading activity* adalah semua data yang berkaitan dengan transaksi saham yang terjadi di dalam pasar modal. *Trading activity* umunya menggambarkan harga pembuka, harga penutup saham, volume, frekuensi, volatility dan lain-lain. Volatility adalah selisih harga tertinggi dikurangi harga terendah dari saham. Volatility menggambarkan dua sisi yaitu resiko dan *gain*.

Trading volume adalah jumlah saham yang diperdagangkan di pasar modal. Volume perdagangan memberikan informasi mengenai perilaku penjual dan pembeli serta menggambarkan perubahan opini dari investor baik individual, kelompok maupun institusi (Hsieh: 2014).

Frekuensi perdagangan adalah jumlah berapa kali saham di perdagangkan di pasar modal. Frekuensi menggambarkan perilaku investor dalam membuat keputusan yang didasarkan oleh beberapa faktor termasuk kompetensinya dalam menganalisis data (Graham *et al.*, 2009). Berdasarkan jumlahnya frekuensi perdagangan saham membedakan investor atau trader dalam dua jenis. Pertama, investor yang memiliki frekuensi yang banyak dan investor yang memiliki frekuensi saham yang lebih sedikit. Hal ini terjadi dikarenakan beberapa alasan. Pertama, investor memiliki pengetahuan yang berbeda mengenai kinerja fundamental. Kedua, investor dapat membuat keputusan yang berbeda akibat adanya *public* dan *private signal environment*. Ketiga investor memiliki strategi investasi yang berbeda satu dengan yang lainnya (Xue dan Gençay: 2009).

Hal ini menjadi menarik untuk dikaji karena baik volume dan frekuensi memberikan gambaran mengenai perilaku investor. Selain itu, perlu dilakukan pengujian empiris mengenai perilaku pembelian berulang yang akan dilakukan dimasa mendatang. Ini dilakukan untuk melihat apakah pengalaman pembelian yang dilakukan oleh investor pada tahun lalu menjadi acuan dalam pembelian dimasa mendatang terkait dengan informasi tambahan yang digunakan oleh investor dalam membuat keputusan investasi.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan untuk menganalisis data-data pasar modal Indonesia. Penelitian ini menggunakan teknik *purpose sampling*. Adapun kriteria sampel adalah semua industri yang terdaftar di pasar modal Indonesia yaitu sebanyak 9 industri. Industri tersebut yaitu *agriculture, mining, basic industry and chemicals, mescellaneous industry, comsumer goods industry, property, real estate and building construction, infractructure, utilities and transportation, finance industry and trade, service and investment*. Penelitian ini menggunakan *secondary* data yang diperoleh melalui *trading activity* industry yang dipublikasikan oleh pasar modal Indonesia (IDX) dari tahun 2011-2015. Teknik pengumpulan data

menggunakan teknik dokumentasi. Data penelitian ini bersifat *cross section* dan *times series* atau yang disebut data panel. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dan akan dianalisis menggunakan regresi. Uji asumsi klasik untuk analisis regresi yaitu uji multikolinieritas, heteroskedastisitas, autokorelasi dan uji normalitas. Variabel independent penelitian ini adalah volume dan frekuensi pada tahun t . Variabel dependent pada penelitian ini adalah volume dan frekuensi perdagangan pada tahun t_1 hingga t_n .

4. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Pemilihan model regresi Pemilihan model regresi dengan volume lags sebagai variabel dependent

Penelitian ini menggunakan data panel oleh karena itu sebelum melakukan uji asumsi klasik dan hipotesis perlu dilakukan pemilihan model regresi data panel. Model regresi data panel terdiri dari tiga yaitu *common effect*, *fixed effect* dan *random effect*. Ketiga model tersebut akan dicoba dan dianalisis untuk menentukan model regresi yang terbaik. Hasil dari ketiga model tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 1: Hasil analisis ketiga model regresi

Model	Common effect	Fixed effect	Random effect
Probabilitas volume	0,0000	0,0000	0,0000
Coefficient	0,870441	0,818742	0,856235

Sumber: data olahan eviews 7.2, 2017

Selanjutnya melakukan uji likelihood untuk membandingkan antara *comment effect* dan *fixed effect*.

Gambar 1: Uji likelihood

Redundant fixed effects tests			
Equation: untitled			
Test cross-section fixed effects			
Effects test	Statistic	D.f.	Prob.
Cross-section f	1.461618	(8,35)	0.2066
Cross-section chi-square	12.971024	8	0.1129

Sumber: data olahan eviews 7.2, 2017

Uji likelihood menghasilkan nilai probabilitas chi-square sebesar 0,1129 atau lebih besar dari standar deviasi 5%. Hasil tersebut menyimpulkan bahwa model *commont effect* lebih baik dari pada model *fixed effect*. Oleh karena itu uji likelihood tidak perlu dilakukan.

4.2 Pemilihan model regresi dengan frekuensi lags sebagai variabel dependent

Hasil analisis dari ketiga model regresi dengan frekuensi lags sebagai variabel dependent dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2: Hasil analisis ketiga model regresi

Model	Common effect	Fixed effect	Random effect
Probabilitas frekuensi	0,0000	0,0000	0,0000
Coefficient	1,050254	0,995407	1,046981

Sumber: data olahan eviews 7.2, 2017

Selanjutnya melakukan uji likelihood untuk menentukan model regresi. Hasil analisis uji likelihood adalah sebagai berikut:

Gambar 2: Uji likelihood

Redundant fixed effects tests			
Equation: untitled			
Test cross-section fixed effects			
Effects test	Statistic	D.f.	Prob.
Cross-section f	1.096939	(8,35)	0.3886
Cross-section chi-square	10.067695	8	0.2603

Sumber: data olahan eviews 7.2, 2017

Hasil uji likelihood menghasilkan nilai probabilitas chi-square sebesar 0,02603 atau lebih besar dari standar deviasi 5%. Oleh karena itu disimpulkan penggunaan model common effect lebih baik daripada model fixed effect sehingga uji hausman tidak perlu dilakukan. Hal ini dikarenakan uji hausman dilakukan ketika fixed effect lebih baik daripada common effect sehingga perlu dibandingkan dengan model random effect.

4.3 Uji asumsi klasik

a. Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah data penelitian memiliki distribusi normal. Data penelitian dikatakan berdistribusi normal apabila nilai *jarque-bera* (J_b) lebih dari standar deviasi 5% atau nilai J_b lebih kecil dari 2 (Winarno, 2011: 5.39). Hasil analisis normalitas dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3: Hasil uji normalitas

Variable	Jarque-bera	Probabilitas
Volume_lags	7,557031	0,022857
Volume	4,636899	0,098426
Freq_lags	3,236544	0,198241
Freq	5,388041	0,067609

Sumber: data olahan eviews 7.2, 2017

Hasil analisis diatas menunjukkan data penelitian yang tidak berdistribusi normal adalah volume_lags, sedangkan data lainnya berdistribusi normal.

b. Uji multikolinieritas

Uji multikolinieritas tidak dilakukan pada penelitian ini. Hal ini dikarenakan penelitian ini menggunakan variabel independent tunggal.

c. Uji heteroskedastisitas

Penelitian ini telah menggunakan *white heteroscedasticity-consistent covariance*. Uji ini termasuk dalam model *general least squares* sehingga bebas dari masalah heteroskedastisitas (Gujarati dan Porter, 2009: 372).

d. Uji autokorelasi

Hasil uji autokorelasi adalah sebagai berikut:

Tabel 4: Uji durbin-watson untuk hipotesis kedua

Variabel	Nilai dw hitung	Nilai dw tabel	Kesimpulan
Freq terhadap freq_lag	1,600168	1,566-2,434	Tidak ada masalah autokorelasi
Volume terhadap volum_lag	2,066714	1,566-2,434	Tidak ada masalah autokorelasi

Sumber: data olahan eviews 7.2, 2017

Hasil analisis diatas bahwa data penelitian untuk hipotesis ketiga tidak mengandung masalah autokorelasi.

Analisis deskriptif

Volume dan frekuensi perdagangan saham industri di pasar modal Indonesia dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5: Volume dan perdagangan saham industri dipasar modal Indonesia

Industry classification	jumlah volume	rata-rata volume	jumlah frekuensi	rata-rata frekuensi	volume/freq
Agriculture	334.021.000.000	66.804.200.000	11.233.840	2.246.768	29.733
Mining	1.023.733.000.000	204.746.600.000	23.999.800	4.799.960	42.656
Basic Industry And Chemicals	451.166.000.000	90.233.200.000	19.610.984	3.922.197	23.006
Miscellaneous Industry	211.855.000.000	42.371.000.000	11.492.639	2.298.528	18.434
Consumer Goods Industry	154.765.000.000	30.953.000.000	15.992.388	3.198.478	9.677
Property Real Estate And Building Construction	1.528.327.000.000	305.665.400.000	35.354.826	7.070.965	43.228
Infrastructure Utilities & Transportation	765.957.000.000	153.191.400.000	21.128.203	4.225.641	36.253
Finance	623.540.000.000	124.708.000.000	25.817.788	5.163.558	24.152
Trade Services & Investment	1.279.933.000.000	255.986.600.000	36.356.944	7.271.389	35.205

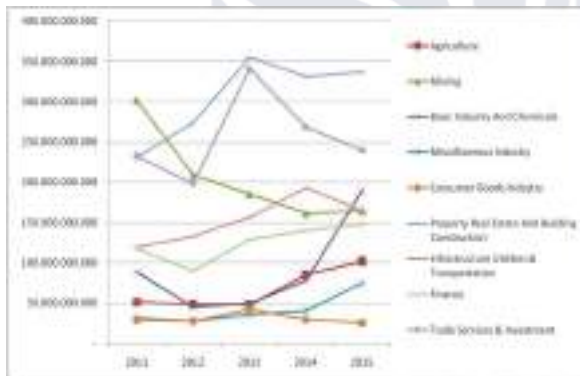
Sumber: data olahan eviews 7.2, 2017

Tabel diatas menunjukkan bahwa dari tahun 2011-2015 industri yang diminati oleh investor adalah industri property real estate and building construction dengan jumlah volume 1.528.327.000.000 dan frekuensi 305.665.400.000 serta rata-rata volume perdagangan setiap sekali transaksi 43.228. *Industri property real estate and building construction* konsisten memiliki jumlah perdagangan saham terbanyak dari tahun 2011 hingga tahun 2015. Hal ini

menunjukkan bahwa industri *property real estate and building construction* menjadi industri yang sedang diminati oleh para investor.

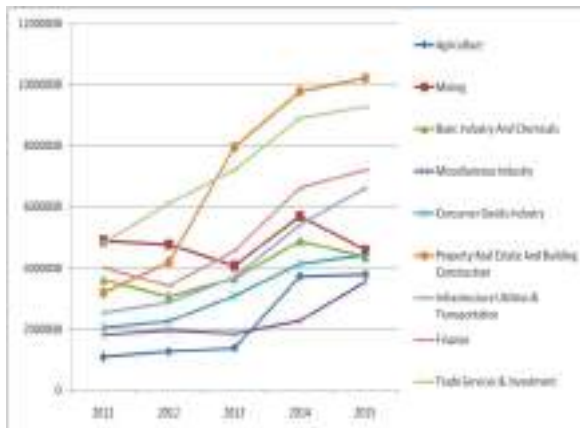
Inverstor banyak melakukan transaksi perdagangan saham pada industri ini. Industri ini semakin diminati juga dikarenakan kebijakan pemerintah yang berupaya meningkatkan pembangunan nasional dan infrastruktur. Kebijakan ini dipandang menarik oleh investor untuk melakukan investasi dalam industri tersebut. Oleh karena itu jumlah volume perdagangannya lebih tinggi dibandingkan industri lainnya. Hasil analisis ini berbeda dengan analisi Chandra (2010) yang dilakukan pada tahun 2003-2007 yang menyatakan bahwa *consumer goods industry* lebih diminati investor. Investor yang memiliki frekuensi yang tinggi umumnya memiliki portofolio yang besar dan memiliki pengetahuan yang lebih banyak dibandingkan investor yang memiliki frekuensi transaksi lebih sedikit (Graham *et al.*, 2009). Perdagangan volume dan frekuensi di setiap industri dari tahun 2011-2015 dapat dilihat pada gambar berikut ini:

Gambar 3: Gambar volume perdagangan saham industri



Sumber: data olahan eviews 7.2, 2017

Gambar 4: Gambar frekuensi perdagangan saham industri



Sumber: data olahan eviews 7.2, 2017

4.4 Uji Hipotesis

Tahap selanjutnya melakukan uji hipotesis apakah terjadi pembelian ulang yang dilakukan oleh investor. Tujuan analisis ini untuk melihat apakah keputusan investasi di tahun lalu menjadi acuan dalam membuat keputusan di tahun berikutnya atautkah tidak. Hal ini dikarenakan keputusan investasi tidak hanya disebabkan kinerja perusahaan namun isu-isu pasar dan ekonomi secara nasional dan global yang akan berdampak pada pembuatan keputusan investasi. Hasil analisis regresi menggunakan model common effect dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 6: Analisis regresi perdagangan saham industri

Variabel	Hubungan	Signifikansi
Frekuensi t terhadap frekuensi lag	Positif	Signifikan
Volume t terhadap volume lag	Positif	Signifikan

Sumber : data olahan, 2017.

Berdasarkan hasil diatas dapat disimpulkan bahwa investor menggunakan pengalaman pembelian di masa lalu. Investor akan menggunakan sumber informasi lainnya sebagai dasar penilaian investasi (Abuzayed *et al.*, 2009). Informasi lainnya dapat berupa dan kondisi ekonomi perusahaan, negara dan isu-isu untuk membuat keputusan investasi. Selain itu, investor masih melakukan pembelian saham di tahun-tahun berikutnya. Hal ini menggambarkan bahwa investasi di pasar modal Indonesia masih memberikan keuntungan bagi investor. Hal ini juga dinyatakan oleh Colombage (2007) bahwa investor mendapatkan dividend pay-out ratio lebih tinggi pada negara yang berkembang.

5. KESIMPULAN

Terjadi pembelian berulang yang dilakukan oleh investor untuk setiap industri. Investor masih memandang bahwa berinvestasi pada industri di pasar modal Indonesia masih memberikan potensial return yang menarik. Investor menggunakan pengalaman masa lalu untuk membuat keputusan investasi di tahun berikutnya. Industri yang paling diminati adalah industri *Property Real Estate And Building Construction* dari tahun 2011-2015.

6. SARAN

Peneliti selanjutnya diharapkan tidak hanya menganalisis seluruh perusahaan yang ada di dalam industri sehingga hasil dapat digeneralisasi. Peneliti selanjutnya dapat membandingkan aktivitas perdagangan dari berbagai pasar modal dari beberapa negara.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Abuzayed, B, Molyneux, P. dan Al-Fayoumi, N, 2009, Market Value, Book Value And Earning: Is Bank Efficiency A Missing Link?, *Managerial Finance*. 35(2), 156-179.
- Brek, J, Demarzo, P. dan Harford, J, 2012, *Fundamental Of Corporate Finance*, Prentice Hall, New York.
- Brigham, E.F. dan Houston, J.F, 2007, *Fundamental Of Financial Management*, Eleventh Edition, Thomson South-Western, United States Of America.
- Chandra, Rudy, 2010, Analisis Pemilihan Saham Oleh Investor Asing Di Bursa Efek Indonesia, *Jurnal Ilmu Administrasi Dan Organisasi*. 17(2), 101-113.
- Colombage, S.R.N, 2007, Consistency And Controversy Corporate Financing Practice Evidence From An Emerging Market, *Studies In Economics And Finance*, 24(1) 51-71
- Gârleanu, Nicolae, 2009, Portfolio Choice And Pricing In Illiquid Markets, *Journal Of Economic Theory*. 144, 532-564
- Gençay, Ramazan dan Xue, Yi, 2009, Trading Frequency And Volatility Clustering, *Journal Of Banking & Finance*, 36(3), 760-773.
- Graham, J. R, Harvey, C, R dan Huang, Hai, 2009, Investor Competence, Trading Frequency, and Home Bias, *Management Science*, 55(7), 1094-1106.
- Gujarati, D.N. dan Porter, D.C, 2009, *Basic Econometrics*, Fifth Edition, Mcgraw-Hill, New York.
- Hsieh, H.C.S, 2014, The Causal Relationships Between Stock Returns, Trading Volume And Volatility, *International Journal Of Managerial Finance*, 10(2), 218-240.
- Miller, R. L, 2012, *Economics Today*, Sixteenth Edition, Pearson, United States Of America.
- Pike, Richard dan Neale, Bill, 2009, *Corporate Finance And Investment Decisions And Strategies*, Sixth Edition, Prentice Hall, New York.
- Ross, S.A, Westerfield, R.W dan Jordan, B.D, 2010, *Fundamental Of Corporate Finance*, Ninth Edition, Mcgraw-Hill, New York.
- Winarno, W.W, 2011, *Analisis Ekonometrika Dan Statistika Dengan Eviews*, Edisi Ketiga, UPP STIM YKPN, Yogyakarta.

www.idx.go.id

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas Negeri Surabaya

SEMNAS PPM **2017**



Subtema:
**HASIL PENGABDIAN KEPADA
MASYARAKAT**



Analisis Keefektifan Penggunaan Software Bisnis Ritel pada UKM Ritel Tradisional di Lamongan

Achmad Kautsar¹, Rosa Prafitri Juniarti², Ahmad Ajib Ridlwan³

¹ Jurusan Manajemen, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: achmadkautsar@unesa.ac.id

² Jurusan Manajemen, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: rosajuniarti@unesa.ac.id

³ Jurusan Ilmu Ekonomi, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: ahmadajibridlwan@unesa.ac.id

Alamat Korespondensi: Email: achmadkautsar@unesa.ac.id

ABSTRAK

Menjamurnya ritel modern seperti minimarket di Lamongan, secara tidak langsung mempengaruhi perkembangan pasar tradisional dan usaha mikro yang berada di daerah. Pendirian ritel modern seperti, Alfamart dan Indomart di Lamongan sangat memengaruhi perkembangan usaha mikro bagi masyarakat kecil karena mereka kalah bersaing. Penggunaan sistem informasi yang didasari oleh wawancara secara mendalam sebelumnya kepada mitra agar diperoleh sistem informasi sesuai kebutuhan dan mudah digunakan serta pendampingan dalam pengaplikasian sistem informasi tersebut. Metode persiapan, pelaksanaan, dan pendampingan ditempuh agar keberlanjutan program dapat berjalan dan dievaluasi dengan baik. Hasil statistik deskriptif menunjukkan bahwa kepehaman akan penggunaan software Longlife Bussines Basic karyawan UKM Ritel El Hana dan UKM Ritel An-Nizam di Kabupaten Lamongan meningkat dari 20% menjadi 80%. Namun 50% responden merasa bahwa penerapan penggunaan software ritel tersebut tidaklah mudah. Hal tersebut dianggap wajar karena UKM Ritel di desa umumnya memiliki mindset yang tidak ingin ribet, sedangkan sistem dibentuk agar pengukuran penjualan, persediaan, dan laba lebih akurat.

Kata Kunci : UKM Ritel dan Sistem Informasi.

ABSTRACT

Currently, many modern retailers such as minimarkets in Lamongan, indirectly affect the development of traditional markets and micro enterprises located in the village. the existence of modern retailers such as Alfamart and Indomart in Lamongan have influenced the development of micro business for the small people because they are less competitive. With the use of information systems as needed and easy to use and assistance in the application of information systems. The methods we do are preparation, implementation and assistance to ensure that the program's sustainability is up and running properly. Descriptive statistical results show that the understanding of the use of software Longlife Bussines Basic employees SME Retail El Hana and SME Retail An-Nizam in Lamongan increased from 20% to 80%. But 50% of respondents feel that the application of the use of retail software is not easy. This is considered reasonable because Retail SMEs in the village generally have a mindset that does not want complicated, while the system is formed so that the measurement of sales, inventory, and profit more accurate.

Keyword : SME Retail dan Information System.

1. PENDAHULUAN

Pasar ritel di Indonesia terus berkembang. Indonesia berada di peringkat 12 dunia dalam Indeks Pembangunan Ritel Global (GRDI) 2015 yang dirilis AT Kearney. Ini adalah tingkat pertumbuhan ritel tertinggi yang pernah dicapai Indonesia dalam indeks sejak 2001. Minimarket Indomart dan Alfamart lokal berencana meningkatkan jejak kaki mereka di seluruh negeri (Dahwilani, 2015).

Saat ini kesenjangan antara peritel modern dan peritel tradisional adalah, peritel modern memiliki rantai distribusi yang terintegrasi secara digital sehingga menciptakan sinergi di antara penggunanya. Standar bersama membuat informasi yang mengalir lebih efektif di antara pemasok, peritel dan bank untuk meningkatkan visibilitas, efisiensi dan proses otomatisasi. Sedangkan peritel tradisional, biasanya

berbasis uang tunai dan mempunyai keterbatasan integrasi dengan pemasok atau bank untuk mengelola pembelian, persediaan dan pembayaran. Tanpa teknologi yang kompatibel, mereka hanya mendapatkan sedikit keuntungan dari standar dan infrastruktur yang digunakan oleh pelaku bisnis yang lebih besar dalam rantai distribusi ini (Akhir, 2013).

Hal ini juga terjadi di Lamongan. Lamongan merupakan salah satu kabupaten yang terletak di pantai utara Jawa Timur. Kabupaten Lamongan merupakan salah satu wilayah yang masuk dalam kawasan metropolitan Surabaya, yaitu Gerbangkertosusila. Lamongan memiliki keuntungan geografis karena lokasinya yang tidak jauh dari Kota Surabaya, ibukota Jawa Timur. Kedekatan dengan kota terbesar kedua setelah Jakarta itu memudahkan arus distribusi barang dan jasa dari Lamongan ke

daerah lain di luar Jawa Timur, bahkan akses ke luar negeri pun cukup terbuka lebar (Hakim, 2012).

Menjamurnya ritel modern seperti minimarket di Lamongan, secara tidak langsung mempengaruhi perkembangan pasar tradisional dan usaha mikro yang berada di daerah. Pendirian ritel modern seperti, Alfamart dan Indomart di Lamongan sangat memengaruhi perkembangan usaha mikro bagi masyarakat kecil karena mereka kalah bersaing. Penggunaan sistem informasi yang didasari oleh wawancara secara mendalam sebelumnya kepada mitra agar diperoleh sistem informasi sesuai kebutuhan dan mudah digunakan serta pendampingan dalam pengaplikasian sistem informasi tersebut.

Keberadaan Ritel modern yang mulai merambah ke desa-desa yang ada di kecamatan sekarang juga menjadi tantangan tersendiri karena besar kemungkinan tidak lama lagi ritel modern juga akan merambah Desa Kudikan. Lebih lanjut, keberadaan ritel modern di desa sebelah telah mematikan UMKM ritel tradisional di sekitarnya.

Pada awalnya di desa Kudikan terdapat 5 (lima) toko skala besar yang menerima grosir dan 4 toko skala kecil. Dua diantara 5 toko tersebut yang masih bertahan adalah toko milik Bapak Syafiil Anam dan Ibu Asmaul Khusna. Sedangkan tiga diantaranya milik Bu Yati, Bu Hj. Siti Mariyam, dan Ibu Hj. Kasmuah sudah punah. Salah satu faktor yang menyebabkan punahnya ketiga toko tersebut adalah pengelolaan masih tradisional dan kurangnya inovasi barang dagangan.

Berdasarkan hal tersebut, ritel tradisional di Lamongan perlu mendapat dukungan dari berbagai pihak demi keberlanjutan dan perkembangan UMKM ritel tradisional. Dua dari banyak ritel tradisional yang menjadi mitra dalam usulan Iptek bagi Masyarakat ini adalah UMKM Ritel Toserba Annizam Jaya yang dipimpin oleh Bapak Syafiil Anam yang beralamatkan di Desa Kudikan RT 4 RW 1 Kecamatan Sekarang Kabupaten Lamongan dan UMKM Ritel Toserba El-Hana yang dipimpin oleh Ibu Asmaul Husna yang beralamatkan di Desa Kudikan RT 1 RW 1 Kecamatan Sekarang Kabupaten Lamongan. Lokasi kedua UMKM ritel tradisional tersebut berjarak 73 km dari Surabaya.

2. METODE PELAKSANAAN

Metode pendekatan yang ditawarkan dalam menyelesaikan persoalan mitra yang telah disepakati bersama dan tahapan dalam melaksanakan solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan utama mitra dalam kurun waktu realisasi program.

Kebutuhan penggunaan sistem informasi didasari oleh wawancara mendalam sebelumnya. Wawancara tersebut dilakukan agar diperoleh sistem informasi sesuai kebutuhan dan mudah digunakan serta pendampingan dalam pengaplikasian sistem informasi tersebut.

Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa mitra membutuhkan software yang dapat mempercepat proses transaksi penjualan dan perhitungan persediaan barang sisa di gudang. Oleh karena itu kami merekomendasikan agar mitra menggunakan software Longlife Bussines Basic guna mendukung kegiatan operasionalnya.

Longlife Bussines Basic adalah program bisnis yang terintegrasi, perpaduan dari program POS (kasir), retail dan Accounting. Memudahkan dalam pengaplikasian sehari-hari dan tidak perlu double input karena sudah terintergrasi dengan program Accountingnya. Laporan Keuangan bisa di dapat setiap saat. Lebih hemat waktu, biaya dan tenaga. Dalam aplikasi Retail juga dilengkapi dengan berbagai kelebihan seperti : diskon bertingkat, member point, sistem penghitungan persediaan yang bervariasi, dan lain sebagainya.

Kegiatan pelatihan software bisnis retail dilakukan melalui beberapa tahap berikut ini :

- a) **Tahap Persiapan.** Pada tahap ini tim berkoordinasi dengan mitra terkait dengan penggunaan software bisnis retail dan perangkat apa yang harus disediakan.pada tahap ini juga dilakukan penginstalan software Longlife Bussines Basic. Tahap ini dilaksanakan tanggal 21 dan 28 Juli 2017.



Gambar 1. Penyerahan software bisnis retail

- b) **Tahap Pelaksanaan.** Pada tahap ini tim melakukan pelatihan terkait dengan penggunaan software Longlife Bussines Basic. Peserta yang mengikuti pelatihan ini adalah seluruh karyawan beserta pemilik UKM Ritel Toserba Annizam dan UMKM Ritel Toserba El-Hana yang totalnya 20 orang. Tahap ini dilaksanakan tanggal 1 Agustus 2017.
- c) **Tahap Penerapan.** Pada tahap ini tim melakukan pendampingan terkait dengan aktivitas input barang sesuai barcode barang yang tersedia serta membantu beberapa kesulitan yang dihadapi oleh mitra dalam penggunaan software Longlife Bussines Basic.



Gambar 2. Proses input data barang.



Gambar 3. Pendampingan pasca pelatihan

- d) **Tahap Monitoring dan Evaluasi.** Pada tahap ini tim melakukan monitoring dan evaluasi atas penggunaan software Longlife Bussines Basic, yang meliputi :
- Evaluasi materi yaitu evaluasi yang dilakukan untuk mengetahui seberapa dalam dan luas tingkat ruang lingkup dan kegunaan materi pelatihan yang disampaikan setiap akhir sesi.
 - Evaluasi instruktur, yaitu evaluasi yang dilakukan untuk mengetahui instruktur dalam melatih meliputi aspek persiapan,

penugasan materi, metode pelatihan dan penugasan tempat.

- Evaluasi pelaksanaan pelatihan, yaitu evaluasi yang dilakukan untuk mengetahui tahap kemampuan penyelenggaraan pelatihan yang dilakukan pada akhir pelatihan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil statistik deskriptif menunjukkan bahwa kepeahaman akan penggunaan software Longlife Bussines Basic karyawan UKM Ritel El Hana dan UKM Ritel An-Nizam di Kabupaten Lamongan meningkat dari 20% menjadi 80%. Namun 50% responden merasa bahwa penerapan penggunaan software ritel tersebut tidaklah mudah. Hal tersebut dianggap wajar karena UKM Ritel di desa umumnya memiliki mindset yang tidak ingin ribet, sedangkan sistem dibentuk agar pengukuran penjualan, persediaan, dan laba lebih akurat. Tingkat keefektifan penggunaan software bisnis ini terdapat pada adanya peningkatan penjualan pada UKM ritel El Hana sebesar 20% dan UKM ritel An-Nizam sebesar 25% dihitung selama satu bulan setelah penerapan software bisnis tersenut. Dari sisi konsumen juga telah kita wawancarai, mereka mayoritas berpendapat bahwa dengan adanya software tersebut dapat mempercepat pelayanan jual beli di UKM ritel El Hana dan An-Nizam.

4. DAFTAR PUSTAKA

- Akhir, Dani Jumadil. 2013. Perbedaan Ritel Modern & Tradisional. (<http://economy.okezone.com/read/2013/12/17/320/913621/perbedaan-ritel-modern-tradisional>, diakses pada 1 Juni 2016)
- Bangsaonline.com. Banyak Ritel Bermunculan di Lamongan, Pasar Tradisional Terancam. <http://www.bangsaonline.com/berita/20501/banyak-ritel-bermunculan-di-lamongan-pasar-tradisional-terancam> (diakses pada 1 Juni 2016).
- Dahwilani, Dani Mohamad. 2015. Pertumbuhan Ritel Indonesia Peringkat 12 Dunia (<http://ekbis.sindonews.com/read/1007773/34/pertumbuhan-ritel-indonesia-peringkat-12-dunia-1433163799>, diakses pada 1 Juni 2016)
- Hakim, Arif Rahman. 2012. Lamongan sebagai Kawasan Industri Maritim Baru. (http://www.kompasiana.com/arifhakim/lamongan-sebagai-kawasan-industri-maritim-baru_5512a2eba33311625eba7e6f, diakses pada 1 Juni 2016).

Pemanfaatan Mesin Pengering Jamur dan Manajemen Produksi Olahan Jamur Tiram

Ahmad Bashri^{1*)}, Ulfi Faizah², Rinaldiyanti Rukmana³

Jurusan Biologi, Universitas Negeri Surabaya.

E-mail: ¹⁾ahmadbashri@unesa.ac.id, ²⁾ulfifaizah@unesa.ac.id, ³⁾ririnrinaldiyantirukmana@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan kegiatan ini 1) mendeskripsikan kapasitas dan efisiensi mesin pengering jamur tiram yang dikembangkan, 2) mendeskripsikan kualitas jamur kering yang dihasilkan mesin pengering jamur tiram sesuai kriteria produk jamur tiram untuk tujuan dipasarkan, 3) mendeskripsikan jenis produk olahan jamur tiram yang dihasilkan oleh mitra, dan 4) mendeskripsikan peran pembinaan manajemen wirausaha yang dilakukan dalam meningkatkan keuntungan. Metode yang akan ditempuh dalam kegiatan ini terbagi menjadi tiga fase. Fase pertama adalah tahap persiapan. Pada tahap ini akan dilakukan penyusunan desain mesin dan pembuatan mesin pengering jamur berkapasitas 15-25 Kg jamur basah, materi pelatihan pembuatan produk olahan jamur tiram, dan pembuatan instrumen evaluasi kegiatan. Fase kedua adalah pemodelan penggunaan mesin pengering jamur, praktik pengeringan jamur oleh mitra di lokasi budidaya dan praktik pembuatan beberapa produk olahan jamur tiram beserta strategi pemasarannya. Pada fase ketiga dilakukan evaluasi dan umpan balik pada hal-hal yang perlu dalam kegiatan implementasi ini. Hasil dari kegiatan: 1) mesin pengering jamur berkapasitas 20 Kg, struktur fisik jamur hasil pengeringan dan penghalusan menggunakan mesin miller dengan warna coklat, tekstur serbuk halus, bau masih seperti jamur kering, dan lama waktu simpan sampai 3 bulan; 2) produk olahan yang dikembangkan oleh mitra berupa keripik jamur dan bothok jamur. Hasil uji organoleptik pada kedua produk masuk kategori baik (layak); dan 3) peran pembinaan manajemen menunjukkan hasil yang efektif, yaitu ada pembukuan yang akuntabel, tampak perhitungan keuntungan usaha, dan ada informasi penting untuk kemajuan wirausaha..

Kata kunci: jamur tiram, mesin pengering, produk olahan

ABSTRACT

The aims of this activity 1) to describe the capacity and efficiency of the *Pleurotus ostreatus* dryer was developed, 2) to describe the quality of dried mushrooms produced by *Pleurotus ostreatus* dryer according to the criteria of products for marketed purposes; 3) to describe the kind of processed *Pleurotus ostreatus* produced by the partners, and 4) describes the role of entrepreneurship management coaching that is carried out in increasing profits. The method to be pursued in this activity is divided into three phases. The first phase is the preparation stage. At this stage will be the preparation of machine design and the manufacture of mushroom dryers with a capacity of 15-25 kg of wet mushrooms, training materials manufacturing *Pleurotus ostreatus* products, and the manufacture of evaluation instruments activities. The second phase is the modeling of the use of a mushroom dryer, the practice of mushroom drying by partners at the cultivation site and the practice of making some processed *Pleurotus ostreatus* products and their marketing strategies. In the third phase evaluation and feedback on the things that need to be done in the implementation of this activity. Result of activity: 1) mushroom dryer with capacity of 20 Kg, physical structure of dried mushroom and smoothing using miller machine with brown color, fine powder texture, smell still like dried mushroom, and duration save up to 3 months; 2) processed products developed by partners such as mushroom chips and bothok mushrooms. The results of organoleptic test on the four products are categorized as good (feasible); and 3) the role of management coaching shows effective results, ie there are accounting bookkeeping, visible calculation of business profits, and there is important information for the progress of entrepreneurship.

Key Words: *Pleurotus ostreatus*, mushroom dryers, processed products

1. PENDAHULUAN

Perkembangan produk makanan semakin pesat disebabkan perubahan budaya yang berkembang di masyarakat. Produk yang termasuk mengalami peningkatan permintaan dari masyarakat adalah jamur tiram dan olahannya. Jamur ini menjadi diminati karena masyarakat mengetahui manfaatnya, baik sebagai makanan yang tinggi nutrisi maupun manfaatnya sebagai obat. Paradigma masyarakat

semakin bergeser dari ketakutan akan keracunan mengkonsumsi jamur menjadi mengidolakan jamur sebagai makanan. Mereka telah mengetahui antara jamur yang layak konsumsi (*edible*) dengan jamur beracun/tidak layak konsumsi (*non edible*).

Jamur tiram merupakan salah satu jenis jamur kayu yang memiliki kandungan nutrisi lebih tinggi dibandingkan anggota jamur kayu lainnya. Kandungan nutrisi jamur tiram yaitu kalori 367 kal., protein 10.5-30.4%, karbohidrat 56.6%, lemak 1.7-

2.2%, thiamin 0.2 mg, riboflavin 4.7-4.9 mg, niacin 77.2 mg, kalsium 314 mg, kalium 3793 mg, fosfor 717 mg, natrium 837 mg, besi 3.4-18.2 mg. Khusus untuk kandungan protein, fosfor, thiamin, besi, dan riboflavin lebih tinggi dibandingkan jamur kayu lainnya (Djariyah & Djariyah, 2001).

Beberapa jamur juga berkhasiat untuk bahan obat-obatan. Jamur tiram selain mengandung protein yang tinggi juga mengandung semua asam amino esensial serta mengandung garam mineral berupa Ca, P, Fe, Na dan K, sehingga jamur dapat dikatakan sebagai sumber protein nabati yang tidak mengandung kolesterol yang dapat mencegah tekanan darah tinggi dan jantung. Kandungan pati yang sedikit cocok bagi orang yang menderita penyakit diabetes, sedang asam sulfat yang terkandung juga dapat sebagai obat penyakit anemia (kekurangan darah) (Andyanie, 2013).

Hasil komunikasi pribadi penulis dengan pengusaha jamur di beberapa kabupaten/kota Jawa Timur bahwa peluang usaha jamur tiram masih sangat tinggi karena permintaan jamur tiram di pasaran belum sebanding dengan kecilnya jumlah produksi jamur tiram oleh para pengusaha jamur. Bahkan kondisi di pasar dan supermarket telah beredar produk-produk jamur impor dari negara Asia lainnya (hasil survei penulis). Hal ini menjadi potensi sekaligus tantangan bagi masyarakat untuk budidaya jamur. Berdasarkan jumlah dan jenis produknya, pengusaha jamur bisa dikategorikan menjadi dua yaitu pengusaha jamur kelas menengah-atas dan pengusaha jamur kelas menengah-bawah. Pengusaha jamur kelas menengah atas umumnya memproduksi bibit F2, F3 dan F4 untuk dijual ke pengusaha/petani jamur kelas menengah-bawah serta menjual sebagian tubuh buah jamur ke pasar, bahkan sebagian mereka merangkap sebagai tengkulak. Sedangkan pengusaha jamur kelas menengah-bawah umumnya hanya memproduksi tubuh buah jamur dari bibit F4 yang diperoleh dari pengusaha menengah-atas.

Kategori pengusaha menengah-bawah ditemukan juga di daerah Kecamatan Bungah, Kabupaten Gresik. Para pengusaha ini mengakui tingginya peluang pasar jamur tiram di Kabupaten Gresik. Harga jamur produksi pengusaha lokal cenderung lebih murah dan mampu bersaing dengan jamur dari luar Gresik karena tempat budidaya ada di sekitar konsumen. Peluang ini akan semakin meningkat jika dikembangkan pada produk-produk diversifikasi berbahan jamur, seperti nugget jamur, bakso jamur, sosis, abon, dan produk-produk lainnya. Kedua mitra pengusaha jamur kelas menengah-bawah di

Kecamatan Bungah ini mengakui bahwa permintaan jamur segar di wilayah Gresik dan sebagian Lamongan bisa mencapai 300-600 Kg per bulannya. Namun belum semua permintaan tersebut terpenuhi karena permasalahan mudah rusaknya jamur pada periode puncak panen jika jumlah produksi mereka ditingkatkan menjadi dua-tiga kali lipatnya.

Karakteristik jamur tiram mudah rusak karena kandungan airnya tinggi yang memungkinkan reaksi enzimatik. Salah satu metode penghambatan reaksi enzimatik tersebut melalui teknik pengeringan (Asgar et al. 2013). Selain melalui metode pengeringan, pengembangan pada produk olahan jamur tiram akan mampu membuka peluang usaha baru. Kedua metode ini (pengeringan dan produk olahan) belum maksimal dilakukan oleh mitra karena keterbatasan pengetahuan, skill, dan mesin pengering yang mampu menampung tubuh buah jamur dalam jumlah besar (20-40 Kg). Efisiensi daya listrik mesin perlu juga menjadi perhatian sehingga alternatif sebagian energi mesin bisa disuplai dari gas LPG.

Tahapan budidaya jamur tiram secara lengkap adalah pembuatan kumbung jamur, penyiapan peralatan pembuatan bag log, pembuatan media tanam, pengayakan, pencampuran, pemeraman, pengisian media ke kantong bag log, sterilisasi, pendinginan, inokulasi bibit, inkubasi, pemindahan ke tempat budidaya, perawatan, pemanenan, penyiraman, pengendalian hama dan penyakit, pengaturan suhu ruangan, dan penanganan pasca panen (Susilawati & Raharjo, 2010). Semua tahapan tersebut telah dilalui mitra namun penanganan pasca panen belum dilakukan secara komprehensif dan optimal. Pelaksanaan IBM dengan pemanfaatan teknologi mesin pengering dan manajemen pasca panen diharapkan menjadi solusi permasalahan mitra.

Metode pengeringan jamur sudah banyak dilaporkan namun integrasi metode pengeringan menggunakan mesin pengering dengan manajemen pengolahan produk olahan berbahan dasar jamur belum banyak dilaporkan. Penanganan teknik pengeringan beserta manajemen produk olahan jamur tiram belum dilakukan oleh kedua mitra, yaitu Jamur Tiram Masangan (JAMTIMAS) dan Jamur Tiram Gresik (JAMSIK). Tahapan pengeringan dilakukan dengan teknik yang pernah dilakukan Asgar et al. (2013) dengan modifikasi.

Tujuan dari kegiatan: 1) mendeskripsikan kapasitas dan efisiensi mesin pengering jamur tiram yang dikembangkan, 2) mendeskripsikan kualitas jamur kering yang dihasilkan mesin pengering jamur tiram sesuai kriteria produk jamur tiram untuk tujuan

dipasarkan, 3) mendeskripsikan jenis produk olahan jamur tiram yang dihasilkan oleh mitra, dan 4) mendeskripsikan peran pembinaan manajemen wirausaha yang dilakukan dalam meningkatkan keuntungan.

2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan Metode pelaksanaan kegiatan atau pemecahan masalah yang ditawarkan untuk menyelesaikan masalah yang telah dirumuskan ini dibagi dalam tiga tahap yaitu tahap persiapan, pelaksanaan dan evaluasi dan umpan balik. Secara skematis metode pelaksanaan kegiatan PKM ini seperti Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Metode pelaksanaan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kapasitas, Efisiensi, dan Kualitas Jamur Kering Hasil Mesin Pengering Jamur Tiram

Mesin pengering jamur dikategorikan dapat bekerja secara efektif dan efisien jika kapasitas mesin mampu menampung lebih banyak jamur tiram dan hasilnya layak untuk dikonsumsi. Jenis dan kualitas bahan mesin pengering juga menentukan kelayakan produk untuk dikonsumsi. Mesin yang diproduksi

pada kegiatan ini terbuat dari besi stainless pada semua bagian kecuali kaki mesin campuran besi non stainless. Bahan ini layak digunakan dan aman bagi konsumen produk olahan jamur tiram.

Mitra pengusaha Jamtimas dan Jamsik membutuhkan mesin dengan kapasitas lebih besar antara 15-25 Kg karena permasalahan mitra pada saat puncak panen, jumlah jamur yang bisa dipanen bisa mencapai rentangan tersebut, tergantung dari jumlah baglog jamur. Kapasitas mesin pengering jamur yang telah diproduksi bisa menampung sampai 20 Kg tubuh buah jamur tiram dalam kondisi basah. Jumlah ini sesuai dengan kebutuhan mitra, baik Jamtimas maupun Jamsik.

3.2 Produk Olahan Mitra

Indikator keberhasilan pelaksanaan kegiatan dapat diukur dari jumlah produk olahan yang dihasilkan oleh mitra minimal ada dua jenis dan layak dipasarkan sebagai produk olahan jamur. Kedua mitra dilatih untuk kreatif memproduksi olahan jamur tiram dengan memanfaatkan hasil panen mitra sendiri.

Produk olahan yang dikembangkan oleh mitra berupa keripik jamur dan bothok jamur. Kedua produk tersebut dikembangkan melalui tahapan uji coba komposisi bahan, uji coba rasa, dan tampilan kemasan yang didesain. Masukan dan saran dari responden digunakan sebagai dasar perbaikan produk. Hasil produk keripik jamur dan bothok jamur yang telah dikembangkan ditampilkan pada gambar 2, 3 dan 4.



Gambar 2. Produk keripik jamur tahap uji coba



Gambar 3. Produk kripik jamur mitra Jamtimas



Gambar 3. Produk bothok jamur mitra Jamsik

Produk yang telah dikembangkan dan layak konsumsi dilanjutkan untuk uji organoleptik produk. Hasil uji organoleptik pada kedua produk masuk kategori baik (layak). Kategori layak ini menunjukkan bahwa produk mitra bisa dilanjutkan untuk dipasarkan.

3.1 Pembinaan Manajemen

Pembinaan mitra dalam pengelolaan produk sering menjadi kendala bagi para pengusaha pemula. Pembinaan manajemen ini sebagai bagian proses pembinaan yang utuh bagi mitra dalam mengolah dan memasarkan produk jamurnya. Hambatan dalam dalam manajemen ini akan berakibat tidak berjalannya proses usaha.

Pengelolaan produksi, pembukuan keuangan, dan data kemajuan wirausaha menjadi bahan penting untuk evaluasi menyeluruh proses berwirausaha. Kedua mitra dilibatkan dalam teknik pembukuan keuangan usaha, komponen pembukuan mencakup waktu pencatatan, jumlah produksi, uraian penting, debet/kredit, dan saldo. Rincian manajemen keuangan digambarkan pada gambar 4 berikut.

Buku Keuangan Jamur Tiram "JAMTIMAS"

Formulir Bukti Buku: Maret, Agustus 2017

No.	Tanggal	Uraian	Jumlah	Uraian	Debet	Kredit	Saldo
1	01/03/17			Pembelian jamur (1000 kg)		170000	170000
2	01/03/17		8	Pengujian ke busurman (jamur) ke rumah	15750		154250
3	01/03/17		14	Pengujian ke busurman (jamur) ke rumah	20250		134000
4	11/03/17		8	Pengujian ke busurman (jamur) ke rumah	15750		118250
5	11/03/17		10	Pengujian ke busurman (jamur) ke rumah	20250		98000
6	12/03/17		10	Pengujian ke busurman (jamur) ke rumah	20250		77750
7	12/03/17		10	Pengujian ke busurman (jamur) ke rumah	20250		57500
8	14/03/17		8	Pengujian ke busurman (jamur) ke rumah	15750		41750
9	15/03/17		8	Pengujian ke busurman (jamur) ke rumah	15750		26000
10	15/03/17		20	Pembelian plastik dan lain-lain	80000		16000
11	15/03/17		20	Pengujian ke busurman (jamur) ke rumah	20250		13000
12	20/03/17		10	Pengujian ke busurman (jamur) ke rumah	15750		1500
13	20/03/17		8	Pengujian ke busurman (jamur) ke rumah	15750		0
14	20/03/17		10	Pengujian ke busurman (jamur) ke rumah	20250		16000
15	27/03/17		12	Pengujian ke busurman (jamur) ke rumah	26250		32250
16	27/03/17		10	Pengujian ke busurman (jamur) ke rumah	20250		12000
17	29/03/17		20	Pengujian ke busurman (jamur) ke rumah	20250		8750
18	29/03/17		20	Pengujian ke busurman (jamur) ke rumah	20250		13250
19	30/03/17		10	Pengujian ke busurman (jamur) ke rumah	15750		16000
Saldo Tgl. Maret					33000	170000	137000

Gambar 4. Hasil pembukuan keuangan mitra

Pembukuan tersebut masuk dalam kategori efektif karena memudahkan mitra dalam mencatat dengan program sederhana excel, akuntabel karena bisa ditelusuri atau audit pembukuannya, dan menunjukkan perhitungan keuntungan atau kerugian usaha setiap waktu. Adanya pembukuan ini dirasakan sangat membantu mitra menjadi tertib manajemen usaha.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Hasil dari kegiatan: 1) mesin pengering jamur berkapasitas 20 Kg, struktur fisik jamur hasil pengeringan dan penghalusan menggunakan mesin miller dengan warna coklat, tekstur serbuk halus, bau masih seperti jamur kering, dan lama waktu simpan sampai 3 bulan; 2) produk olahan yang dikembangkan oleh mitra berupa kripik jamur dan bothok jamur. Hasil uji organoleptik pada keempat produk masuk kategori baik (layak); dan 3) peran pembinaan manajemen menunjukkan hasil yang efektif, yaitu ada pembukuan yang akuntabel, tampak perhitungan keuntungan usaha, dan ada informasi penting untuk kemajuan wirausaha.

Saran untuk pengembangan usaha lebih lanjut perlu melakukan proses pembuatan baglog sampai dengan produk olahan jamur tiram secara mandiri tidak bergantung pada produsen baglog. Potensi kerugian dapat dikurangi jika semua proses tersebut dilakukan sendiri oleh pengusaha jamur.

5. DAFTAR PUSTAKA

Andayanie, W.R. 2013. Penambahan EM4 dan Lama Pengomposan Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jamur Tiram (*Pleurotus florida*). Agri-tek 14 (1) Maret 2013.

Asgar A, Zain S, Widyasanti A, Wulan A. 2013. Kajian Karakteristik Proses Pengeringan Jamur Tiram (*Pleurotus sp.*) Menggunakan Mesin Pengering Vakum. J.Hort. 23(4): 379-389.

- Djariyah NM, Djariyah AS. 2001. Budidaya Jamur Tiram: Pembibitan, Pemeliharaan, dan Pengendalian Hama Penyakit. Yogyakarta: Kanisius.
- Shifriyah, A., K. Badami & S. Suryawati. 2012. Pertumbuhan dan Produksi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) pada Penambahan Dua Sumber Nutrisi. *Agrovigor* 5 (1) Maret 2012. ISSN 1979 5777.
- Susilawati & B. Raharjo. 2010. Petunjuk Teknis Budidaya Jamur Tiram *Pleurotus ostreatus* var *florida*) yang Ramah Lingkungan. Materi Pelatihan Agribisnis bagi KMPH. Report No. 50.STE.Final. Palembang: Merang Redd Pilot Project (MRPP).



IbM Guru Sosiologi Surabaya Untuk Meningkatkan Kemampuan Meneliti dan Menulis Karya Ilmiah

Ali Imron^{1*}, Moh. Mudzakkir²

¹Jurusan Ilmu Sosial, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.
E-mail: ¹aliiimron@unesa.ac.id, ²sangmudzakkir@gmail.com

ABSTRAK

Guru sosiologiharus mampu menguatkan kompetensi akademiknya melalui kegiatan ilmiah penelitian. Namun, masih banyak guru mata pelajaran Sosiologi yang hanya mengajarkan penelitian sebagai pengetahuan deskriptif di dalam kelas, tanpa melakukan praktik penelitian itu sendiri. Program pengabdian diawali dengan proses menentukan mitrasasaran program. Dua mitra yang dipilih adalah Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Sosiologi Surabaya dan Kelompok Kerja Kepala Sekolah (K3S) SMA Muhammadiyah Surabaya. Kedua mitra ini dipilih karena dapat merepresentasikan keberadaan guru mata pelajaran Sosiologi di Surabaya. Sebelum program pengabdian ini dilakukan, terlebih dahulu melakukan *need assessment* untuk menggali dan mengeksplorasi kebutuhan guru-guru mata pelajaran Sosiologi terkait dengan penelitian ilmiah dan penulisan ilmiah. Selanjutnya, dilaksanakan workshop penyusunan buku panduan penelitian ilmiah sosiologi. Buku panduandivalidasi terlebih dahulu untuk kemudian digunakan oleh guru sebagai pegangan dalam melaksanakan kegiatan penelitian ilmiah. Pelatihan metodologi penelitian ilmiah sosiologi dan penyusunan instrumen penelitian dilakukan untuk membekali guru dalam memahami aspek metodologis penelitian sosial dan aspek teknis dalam menyusun instrumen penelitian. Setelah divalidasi, instrumen bisa digunakan untuk mengumpulkan data lapangan. Para guru peserta pengabdian selanjutnya dilatih untuk menyusun artikel ilmiah. Hasil penulisan artikel ilmiah dipublikasikan dalam bentuk buku bunga rampai Pada akhir kegiatan pelatihan, dilakukan evaluasi kepuasan mitra dengan menggunakan instrumen yang telah disiapkan.

Kata kunci: guru, sosiologi, penelitian, artikel ilmiah

ABSTRACT

The sociology teacher must be able to strengthen his academic competence through scientific research activities. However, there are still many Sociology subject teachers who only teach research as descriptive knowledge in the classroom, without doing the research practice itself. The program of dedication begins with the process of determining the program's target partners. The two selected partners are the Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Sosiologi Surabaya and Kelompok Kerja Kepala Sekolah (K3S) SMA Muhammadiyah Surabaya. Both partners are selected because they can represent the existence of Sociology subject teachers in Surabaya. Before this devotion program is done, first do need assessment to explore and explore the needs of Sociology subject teachers related to scientific research and scientific writing. Furthermore, a workshop on the preparation of scientific sociology research guidebooks was conducted. Guidebooks are validated first for later use by teachers as guidance in conducting scientific research activities. Training on scientific research methodology of sociology and the preparation of research instruments is conducted to equip teachers in understanding the methodological aspects of social research and technical aspects in preparing the research instrument. Once validated, the instrument can be used to collect field data. The teachers of devotional participants are then trained to compile scientific articles. The results of the writing of scientific articles published in the form of a book of anthology the end of the training activities, evaluated partners' satisfaction by using the instruments that have been prepared.

Key Words: teacher, sociology, research, scientific articles

1. PENDAHULUAN

Sosiologi mempunyai dua pengertian dasar yaitu sebagai ilmu dan sebagai metode. Sebagai ilmu, sosiologi merupakan kumpulan pengetahuan tentang masyarakat dan kebudayaan yang disusun secara sistematis berdasarkan analisis berpikir logis. Sebagai metode, sosiologi adalah cara berpikir untuk mengungkapkan realitas sosial secara kritis yang ada dalam masyarakat dengan prosedur dan teori yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah (Berger dan Luckman, 1990: 5).

Pembelajaran sosiologidimaksudkan untuk mengembangkan kemampuan pemahaman fenomena kehidupan sosial sehari-hari. Materi pelajaran mencakup konsep-konsep dasar, pendekatan, metode, dan teknik analisis dalam pengkajian berbagai fenomena dan permasalahan yang ditemui dalam kehidupan empiris di masyarakat. Salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki oleh peserta didik adalah kemampuan melakukan penelitian secara sederhana.

Penelitian adalah usaha untuk memecahkan permasalahan melalui prosedur (metode) ilmiah. Metode ilmiah berarti mengacu pada sekumpulan teknik tertentu yang digunakan dalam suatu penelitian untuk memilih kasus tertentu, mengukur dan mengamati kehidupan sosial, mengumpulkan data, menganalisis data, untuk kemudian melaporkannya (Neuman, 2013: 2-3). Penelitian sosiologi menjadi salah satu unsur yang sangat penting dalam kurikulum sosiologi, karena dengan melakukan penelitian peserta didik diajak mempraktikkan pengetahuan teoritik sosiologi untuk membaca realitas sosial. Peserta didik bukan hanya sekedar belajar di ruang kelas, tapi juga belajar melakukan penelitian sebagai salah satu cara untuk lebih bisa memahami realitas sosial secara mendalam. Namun, dalam praktiknya pengajaran tentang “penelitian” ini masih banyak mengalami permasalahan.

Pertama, di lapangan masih banyak ditemui guru-guru sosiologi yang hanya mengajarkan penelitian sebagai sebuah pengetahuan deskriptif, tanpa melakukan praktik penelitian itu sendiri. Sehingga materi penelitian yang diterima oleh peserta didik hanya sekedar untuk dihafal, mulai dari pengertian, sistematika penulisan, metode, dan instrumen yang digunakan, hingga tahapan atau prosedurnya, namun tanpa pernah disertai dengan praktik melakukan penelitian itu sendiri.

Kedua, guru mata pelajaran Sosiologi banyak yang tidak memahami prosedur ilmiah penelitian sosial, jarang atau bahkan tidak pernah melakukan praktik penelitian sosial, sehingga sangat wajar apabila ketika menyampaikan topik penelitian tidak sesuai yang diharapkan oleh tujuan pembelajaran. Memang sangat berat bagi guru untuk melakukan sebuah penelitiandi tengah kesibukan mengajar dan tugas administratif lainnya yang sudah cukup membebani. Alih-alih melakukan penelitian, membaca buku-buku referensi lain selain buku pegangan untuk menambah wawasan mereka saja sudah tidak ada waktu lagi.

Tidak hanya sekedar rendahnya kemampuan guru untuk melakukan penelitian, namun guru sebagai insan akademik ternyata juga lemah dalam melakukan penulisan dan publikasi ilmiah. Fakta bahwa guru mengalami hambatan dalam menulis karya ilmiah. Seharusnya guru bisamenjadikan karya ilmiah sebagai media untuk mendialogkan berbagai persoalan yang berkaitan dengan dunia pendidikan. Melalui publikasi ilmiah, diharapkan terjadi *sharing* yang memungkinkan

paraguru berbagi pengalaman. Temuan Sembiring (dalam Farisi, 2007: 2) mungkin sangat mengejutkan bagi insan guru, karena ketidakmampuan menulis karya ilmiah dikalangan guru mencapai 99,37%. Bagi Akadum (1999) hal tersebut disebabkan oleh masalah yang kompleks, baik yang bersifat politis, ekonomi, sosial, disamping faktor internal guru sendiri.

Berangkat dari fenomena tersebut di atas, maka tantangan besar yang akan dihadapi oleh guru-guru sosiologi di SMA adalah pembelajaran Sosiologi berorientasi Kurikulum 2013 yang lebih menekankan pada pembelajaran kontekstual. Artinya, Sosiologi tidak hanya ditekankan pada pengetahuan deskriptif tentang konsep-konsep kemasyarakatan yang abstrak, melainkan juga memahami dan menggunakannya dalam situasi kontekstual, dan penelitian (pemahaman dan praktik) menjadi salah satu cara yang efektif untuk mencapai tujuan tersebut.

Permasalahan yang seringkali muncul dan dialami oleh guru-guru Sosiologi yang tergabung dalam Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Sosiologi Surabaya dan Kelompok Kerja Kepala Sekolah (K3S) SMA Muhammadiyah Surabaya adalah rendahnya kemampuan dan intensitas melakukan penelitian sosial, sehingga berkonsekuensi pada rendahnya kemampuan dan intensitas menulis karya ilmiah. Guru lebih disibukkan pada pemenuhan jam mengajar dan urusan administratif dalam pembelajaran sehingga seolah-olah tidak memiliki waktu meneliti dan menulis karya ilmiah.

Program pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan meneliti dan menulis karya ilmiah bagi guru Sosiologi yang tergabung dalam MGMP Sosiologi Surabaya dan Kelompok Kerja Kepala Sekolah (K3S) SMA Muhammadiyah Surabaya.

2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini ditempuh dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Menentukan Mitra Sasaran

Mitra sasaran program pengabdian ini adalah guru mata pelajaran Sosiologi jenjang SMA yang tergabung dalam Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Sosiologi Surabaya dan Kelompok Kerja Kepala Sekolah (K3S) Muhammadiyah Surabaya. Kedua mitra ini dipilih karena dapat merepresentasikan keberadaan guru mata pelajaran Sosiologi di Surabaya.

b. Melakukan *Need Assessment*

Sebelum program pengabdian ini dilakukan, maka terlebih dahulu melakukan *need assessment* untuk menggali dan mengeksplorasi kebutuhan guru-guru mata pelajaran Sosiologi terkait dengan penelitian ilmiah dan penulisan ilmiah. Disadari bahwa intensitas penelitian dan penulisan ilmiah yang dilakukan oleh guru masih rendah, maka program pengabdian ini diarahkan pada peningkatan keterampilan teknis penelitian dan penulisan ilmiah. Hasil *need assessment* akan dipergunakan sebagai dasar untuk merancang desain kegiatan pengabdian.

c. Workshop Penyusunan Buku Panduan Penelitian Ilmiah Sosiologi

Workshop ini bertujuan untuk membekali guru Sosiologi peserta program pengabdian dalam menyusun panduan teknis penelitian ilmiah Sosiologi. Target luaran dari workshop ini adalah tersusunnya buku panduan penelitian ilmiah Sosiologi. Buku panduan ini nantinya akan digunakan oleh guru sebagai pegangan dalam melaksanakan kegiatan penelitian ilmiah.

d. Validasi Buku Panduan Penelitian Ilmiah Sosiologi

Sebelum dipergunakan, buku panduan penelitian ilmiah sosiologi yang telah dihasilkan oleh tim guru Sosiologi selanjutnya dilakukan validasi oleh ahli penelitian pendidikan, ahli penelitian Sosiologi, dan ahli bahasa dan sastra Indonesia. Dalam melakukan validasi, para ahli diminta memberikan penilaian, masukan, dan saran untuk perbaikan dan penyempurnaan buku panduan penelitian ilmiah sosiologi.

e. Pelatihan Metodologi Penelitian Sosial dan Penyusunan Instrumen Penelitian

Pelatihan ini bertujuan untuk membekali guru Sosiologi peserta program pengabdian dalam memahami aspek metodologi dalam penelitian sosial dan menyusun instrumen penelitian. Target luaran dari workshop ini adalah tersusunnya instrumen penelitian, baik instrumen wawancara maupun instrumen observasi. Instrumen penelitian digunakan oleh guru sebagai panduan untuk menggali data lapangan selama proses penelitian berlangsung.

f. Validasi Instrumen Penelitian

Sebelum dipergunakan, instrumen penelitian yang telah dihasilkan oleh tim guru Sosiologi selanjutnya dilakukan validasi oleh ahli penelitian pendidikan, ahli penelitian Sosiologi, dan ahli bahasa dan sastra Indonesia. Dalam melakukan validasi, para ahli diminta memberikan penilaian,

masukan, dan saran untuk perbaikan dan penyempurnaan instrumen penelitian.

g. Pelatihan Penulisan Artikel Ilmiah

Data hasil penelitian yang sudah dianalisis, kemudian disusun dalam bentuk artikel ilmiah. Pelatihan penulisan artikel ilmiah dilakukan untuk membekali para peserta pengabdian tentang teknik-teknik menyusun artikel ilmiah.

h. Evaluasi Kepuasan Mitra

Evaluasi kepuasan mitra dilakukan setelah kegiatan pengabdian berlangsung. Evaluasi kepuasan mitra dilaksanakan dengan menggunakan instrumen yang telah disiapkan sebelumnya.

i. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Bentuk Buku

Artikel ilmiah yang telah dihasilkan oleh para peserta pengabdian kemudian diinventarisasi untuk dipublikasikan dalam bentuk buku bunga rampai.

3.HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil mencapai luaran sebagai berikut:

a. Menentukan Mitra Sasaran

Mitra sasaran program pengabdian ini adalah guru mata pelajaran Sosiologi jenjang SMA yang tergabung dalam Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Sosiologi Surabaya dan Kelompok Kerja Kepala Sekolah (K3S) Muhammadiyah Surabaya. Kedua mitra ini dipilih karena dapat merepresentasikan keberadaan guru mata pelajaran Sosiologi di Surabaya. Selain itu, kedua mitra tersebut sebelumnya sudah pernah bekerjasama dengan Program Studi Sosiologi Fakultas Ilmu Sosial dan Hukum Universitas Negeri Surabaya.

b. Melakukan *Need Assessment*

Sebelum program pengabdian ini dilakukan, maka terlebih dahulu tim pengabdian melakukan *need assessment* untuk menggali dan mengeksplorasi kebutuhan guru-guru mata pelajaran Sosiologi terkait dengan penelitian ilmiah dan penulisan ilmiah. Disadari bahwa intensitas penelitian dan penulisan ilmiah yang dilakukan oleh guru masih rendah, maka program pengabdian ini diarahkan pada peningkatan keterampilan teknis penelitian dan penulisan ilmiah.

Sebelum melakukan *need assessment* lapangan, tim pelaksana menyusun instrumen untuk

memudahkan dalam melakukan *need assessment* (lihat lampiran). Namun, sebelum instrumen tersebut digunakan, maka dilakukan validasi oleh tim ahli. Validasi instrumen *need assessment* dilakukan oleh tim ahli instrumen, yakni Pambudi Handoyo, S.Sos., M.A pada tanggal 29 Maret 2016. Hasil validasi merekomendasikan bahwa instrumen sudah valid berdasarkan isi dan konstruk. Instrumen bisa digunakan untuk melakukan asesmen kebutuhan terhadap kelompok mitra sasaran.

Setelah instrumen divalidasi, maka langkah berikutnya adalah melakukan *need assessment* lapangan di dua institusi mitra, yakni MGMP Sosiologi Surabaya pada tanggal 5 April 2016 dan di K3S SMA Muhammadiyah Surabaya pada tanggal 12 April 2016. Selanjutnya, pada tanggal 19 April 2016, tim pengabdian melakukan review terhadap hasil *need assessment* yang telah dilakukan pada kedua institusi mitra.

Hasil *need assessment* menunjukkan bahwa keterampilan teknis operasional tentang penelitian ilmiah Sosiologi dan penulisan artikel ilmiah yang dimiliki oleh guru masih rendah. Guru juga mengakui bahwa akses untuk memperoleh pelatihan metode penelitian dan penulisan artikel ilmiah sangat terbatas. Selain itu beban mengajar dan beban administratif masih menjadi kendala bagi guru ketika akan melakukan penelitian dan menulis artikel ilmiah. Hasil *need assessment* menunjukkan bahwa guru juga berkeinginan agar karya yang telah dihasilkan bisa dipublikasikan lewat jurnal ilmiah atau diterbitkan dalam bentuk buku.

c. **Workshop Penyusunan Buku Panduan Penelitian Ilmiah Sosiologi**

Workshop ini bertujuan untuk menyusun panduan teknis penelitian ilmiah Sosiologi. Workshop penyusunan buku panduan penelitian ilmiah sosiologi dilaksanakan pada 26 April 2016. Pada workshop tersebut dihasilkan buku panduan penelitian ilmiah Sosiologi. Buku panduan penelitian ilmiah sosiologi berisi tentang anatomi penyusunan rancangan (proposal) penelitian. Buku panduan ini disusun secara operasional untuk membimbing guru peserta pengabdian dalam menyusun rancangan penelitian ilmiah sosiologi.

d. **Validasi Buku Panduan Penelitian Ilmiah Sosiologi**

Sebelum dipergunakan oleh guru-guru peserta pengabdian, buku panduan penelitian ilmiah sosiologi yang telah dihasilkan oleh tim pelaksana pengabdian, selanjutnya dilakukan validasi oleh ahli metodologi penelitian dan ahli bahasa Indonesia. Validasi buku panduan penelitian ilmiah Sosiologi dilaksanakan pada tanggal 29 April 2016 dengan menggunakan instrumen validasi yang sudah disiapkan sebelumnya (lihat lampiran). Dalam melakukan validasi, para ahli diminta memberikan penilaian, masukan, dan saran untuk perbaikan dan penyempurnaan buku panduan penelitian ilmiah sosiologi.

Buku panduan penelitian sosiologi divalidasi oleh Dr. M. Jacky, M.Si. Beberapa aspek yang divalidasi adalah unsur kebahasaan, substansi konten, fisibilitas, konstruk tampilan atau *lay out* buku, dan pemahaman pembaca terhadap isi dalam buku panduan. Hasil validasi menyimpulkan bahwa Buku panduan penelitian ilmiah ini sudah valid berdasarkan dimensi isi dan konstruk dan layak digunakan sebagai panduan penelitian ilmiah.

e. **Pelatihan Metodologi Penelitian Sosial dan Penyusunan Instrumen Penelitian**

Pelatihan ini bertujuan untuk membekali guru Sosiologi peserta program pengabdian dalam memahami aspek metodologi dalam penelitian sosial dan menyusun instrumen penelitian. Workshop ini dilaksanakan pada tanggal 3 Mei 2016 di MGMP Sosiologi Surabaya, tepatnya di Aula SMA Negeri 2 Surabaya. Worksop kedua dilaksanakan di Aula SMA Muhammadiyah 3 pada tanggal 18 Mei 2016. Kegiatan pelatihan metodologi penelitian sosial dan penyusunan instrumen penelitian disampaikan oleh narasumber, yakni Dr. M. Jacky, M.Si. dengan beberapa poin utama, antara lain tentang elemen-elemen pokok penelitian sosial; merumuskan fokus riset; memilih perspektif teori dan mendesain metode penelitian. Sebelum mengikuti rangkaian workshop, peserta diminta untuk mengerjakan Pre-Test berisi 20 pertanyaan tentang materi yang akan disampaikan.

Setelah penyampaian materi, peserta diuji kemampuannya untuk mengerjakan Post-Test. Pos-Tes juga digunakan untuk mengetahui tingkat penguasaan pengetahuan yang dimiliki peserta. Berdasarkan review terhadap hasil pre-test dan post tes ada peningkatan yang signifikan akan pemahaman terhadap materi yang disampaikan

oleh narasumber. Pada workshop ini juga diajarkan tentang teknik menyusun instrumen penelitian berdasarkan permasalahan penelitian yang sudah dirancang. Instrumen penelitian digunakan oleh guru sebagai panduan untuk menggali data lapangan selama proses penelitian berlangsung.

Selama proses pelaksanaan kegiatan pengabdian ini, kami tim pelaksana mengalami beberapa kendala, antara lain:

1). Penyesuaian waktu dengan institusi mitra membutuhkan waktu yang cukup lama karena dari pihak internal institusi mitra juga kesulitan menemukan kesesuaian waktu secara cepat. Mengingat kedua institusi mitra, baik MGMP Sosiologi maupun K3S SMA Muhammadiyah Surabaya, guru-guru Sosiologi yang tergabung di dalamnya berasal dari sekolah yang berbeda.

2). Kesibukan dan beban tugas masing-masing guru di masing-masing sekolahnya juga berpengaruh terhadap lambatnya pelaksanaan kegiatan pengabdian. Kondisi ini menyebabkan pembatalan pertemuan kedua sampai tiga kali. Dimana total pertemuan ada tiga kali.

Output dari pelatihan penelitian sosial dan penyusunan instrumen penelitian sosial ini adalah setiap peserta menyusun instrumen penelitian sosial.

f. Validasi Instrumen Penelitian

Sebelum dipergunakan untuk menggali data lapangan, instrumen penelitian yang telah dihasilkan oleh tim guru Sosiologi selanjutnya dilakukan validasi oleh ahli metodologi penelitian dan ahli bahasa Indonesia. Dalam melakukan validasi, para ahli diminta memberikan penilaian, masukan, dan saran untuk perbaikan dan penyempurnaan instrumen penelitian.

Validasi instrumen penelitian ilmiah yang telah dihasilkan oleh tim guru Sosiologi, dilaksanakan pada tanggal 24 Mei 2016 dengan menggunakan instrumen validasi yang sudah disiapkan sebelumnya (lihat lampiran). Dalam melakukan validasi, para ahli diminta memberikan penilaian, masukan, dan saran untuk perbaikan dan penyempurnaan instrument penelitian.

Instrumen penelitian divalidasi oleh Pambudi Handoyo, S.Sos., M.A. Beberapa aspek yang divalidasi adalah unsur kebahasaan, substansi konten, fisibilitas, dan konstruk tampilan (*lay out*). Hasil validasi menyimpulkan bahwa instrument penelitian sudah valid berdasarkan dimensi isi

dan konstruk, serta layak digunakan sebagai instrumen penelitian.

g. Pelatihan Penulisan Artikel Ilmiah

Data hasil penelitian yang sudah dianalisis, kemudian disusun dalam bentuk artikel ilmiah. Pelatihan penulisan artikel ilmiah dilakukan untuk membekali para peserta pengabdian teknik-teknik menyusun artikel ilmiah. Setelah peserta mengikuti pelatihan penulisan artikel ilmiah, secara mandiri para peserta menyusun artikel ilmiahnya masing-masing dari temuan data penelitian yang sudah dihasilkan. Tim pengabdian menjadi fasilitator dalam rangka penulisan artikel ilmiah.

Fasilitasi yang akan diberikan oleh tim pengabdian meliputi pendampingan dan konsultasi teknis secara terstruktur dan terjadwal selama proses penulisan artikel ilmiah berlangsung. Para peserta menghasilkan artikel ilmiah yang siap untuk dipublikasikan.

h. Evaluasi Kepuasan Mitra

Setelah serangkaian kegiatan pengabdian dilakukan, tim pengabdian melakukan evaluasi untuk menjangkau data dan informasi tentang kepuasan mitra terhadap kegiatan pengabdian yang telah berlangsung. Dari penelusuran data lapangan menyebutkan bahwa peserta pelatihan merasa puas dengan program pengabdian yang sudah dilakukan ini. Dari beberapa variabel yang ditanyakan, seperti aspek fasilitas pelatihan dan materi pelatihan, semua peserta merasa puas.

Fasilitas yang disediakan oleh penyelenggara program pengabdian masyarakat menilai bahwa ruangan pelatihan sudah nyaman karena dilengkapi dengan AC dan kondisinya tenang sehingga sangat kondusif untuk menjalankan pelatihan. Kapasitas ruangan juga sangat memadai dengan didukung oleh alat bantu pelatihan yang representatif, serta *layout* ruangan yang bagus. Konsumsi yang diberikan pihak penyelenggara juga dinilai para peserta memuaskan.

Sedangkan dari aspek materi, para peserta menilai bahwa tujuan pelatihan dan manfaat yang diperoleh para peserta sangat besar. Materi yang disajikan oleh narasumber juga sesuai serta tersaji dengan sangat menarik sehingga mampu meningkatkan motivasi peserta pelatihan. Aspek kecakupan dan kedalaman materi dari narasumber juga memadai, ditunjang dengan penguasaan materi dari narasumber yang sangat memadai, termasuk iklim pelatihan yang mendukung. Para

peserta menyarankan agar kegiatan pelatihan pengabdian ini berjalan secara berkelanjutan.

- i. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Bentuk Buku
Artikel ilmiah yang telah dihasilkan oleh para peserta pengabdian kemudian diinventarisasi untuk dipublikasikan dalam bentuk buku bunga rampai ISBN.

4. KESIMPULAN

Kegiatan IbM diawali dengan menentukan mitra sasaran, yakni guru mata pelajaran Sosiologi jenjang SMA yang tergabung dalam Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Sosiologi Surabaya dan Kelompok Kerja Kepala Sekolah (K3S) SMA Muhammadiyah Surabaya. Sebelum program pengabdian ini dilakukan, terlebih dahulu melakukan *need assessment* dengan menggunakan instrumen yang telah divalidasi untuk menggali dan mengeksplorasi kebutuhan guru-guru mata pelajaran Sosiologi terkait dengan penelitian ilmiah dan penulisan ilmiah.

Selanjutnya dilakukan workshop penyusunan buku panduan penelitian ilmiah sosiologi untuk kemudian divalidasi sebelum digunakan oleh peserta pelatihan. Peserta juga diberi pelatihan metodologi penelitian sosial dan penyusunan instrumen penelitian. Untuk menguji tingkat pemahaman peserta terhadap materi pelatihan, peserta diminta mengerjakan soal pre-test dan post-test. Instrumen penelitian yang dihasilkan peserta pelatihan kemudian divalidasi oleh tim ahli.

Setelah peserta terjun ke lapangan untuk menggali data, peserta kemudian mengikuti pelatihan penulisan artikel ilmiah dilakukan untuk membekali para peserta pengabdian teknik-teknik menyusun artikel ilmiah. Artikel ilmiah hasil karya peserta yang telah direvisi dan divalidasi kemudian dikompilasi untuk dicetak dan diterbitkan menjadi buku bunga rampai.

5. REFERENSI

- Akadum. 1999. *Potret Guru Memasuki Milenium Ketiga*. (Online). (<http://www.suarapembaharuan.com/News/1999/01/22/0199/OpEd>). Diakses tanggal 18 Februari 2015).
- Berger, Peter L. dan Thommas Luckman. 1990. *Tafsir Sosial Atas Kenyataan: Risalan tentang Sosiologi Pengetahuan*. Jakarta: LP3ES.
- Farisi, Mohammad Imam. 2011. "Fakta-Fakta Penelitian Tentang Profesi Guru dan Pengembangan Profesi Guru", dalam *Interaksi: Jurnal Kependidikan*, Vol. 6, No. 5, Juni 2011. Halaman 2.
- Horton, Paul B. dan Chester L. Hunt. 1991. *Sosiologi*. Terjemahan. Edisi Keenam. Jakarta: Erlangga.
- Imron, Ali. 2008. "Pemetaan Kompetensi Guru Sosiologi di Jawa Timur". *Laporan Penelitian Tidak Diterbitkan*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Neuman, W. Lawrence. 2013. *Metodologi Penelitian Sosial: Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif*. Terjemahan. Edisi Ketujuh. Jakarta: PT. Indeks.

Iptek Bagi Masyarakat Tebo Selatan Melalui Produk Sirup Lidah Buaya

Anna Noordia¹, Tutut Nurita², Ratna Candra Dewi

^{1,3}Jurusan Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

²Jurusan Pendidikan Sains, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: ¹annanoordia@unesa.ac.id, ²tututnurita@unesa.ac.id

ABSTRAK

Masyarakat Tebo Selatan tinggal di pemukiman pinggir kecamatan Sukun Malang yang dibangun di teras-teras rumah sudah dilakukan beberapa waktu di wilayah tersebut namun tidak dikembangkan dengan baik. Masyarakat tidak tahu bahwa tanaman lidah buaya memiliki banyak potensi dan keunggulan yang dapat meningkatkan kualitas hidup mereka. Pelaksanaan kegiatan iptek bagi masyarakat Tebo Selatan dilakukan melalui pelatihan pembuatan produk sirup berbahan baku lidah buaya. Tujuannya agar minat masyarakat untuk mengolah tanaman lidah buaya meningkat dan dapat menjadikannya sebagai usaha mandiri atau kelompok. Evaluasi kegiatan dilakukan dengan cara pengamatan, wawancara dan pengisian kuisioner sebelum dan sesudah kegiatan pelatihan untuk mengetahui respon masyarakat Tebo Selatan terhadap kegiatan iptek bagi masyarakat ini. Hasil evaluasi kuisioner, wawancara dan pengamatan menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan pembuatan minuman dari lidah buaya meningkatkan ketertarikan dan keinginan masyarakat Tebo Selatan mengembangkan usaha lidah buaya.

Kata kunci: lidah buaya, sukun malang, budidaya lidah buaya, iptek bagi masyarakat, bisnis lidah buaya

ABSTRACT

The people of Tebo Selatan live in the sub-district of Sukun Malang. This settlement was built for the poor. Planting aloe vera on the terraces of the house has been done for several time in this place but they did not develop and maintain it properly. People do not know that Aloe Vera plants have many potentials and advantages that can improve their quality of life. Implementation of science and technology activities for the South Tebo community is done through a training on making syrup made from aloe vera. The aim is to increase the people's interest to make a product from aloe vera and develop it as an independent business or group. Evaluation of the activity is done by observation, interview and filling out the questionnaire before and after training activities to know the response of the people of Tebo Selatan in science and technology that has been done for them. The results of the evaluation showed that training activities of making syrup from aloe vera to the people of Tebo Selatan increase their interest and desire to develop business of aloe vera.

Key Words: aloe vera, sukun malang, aloe vera syrup, aloe vera science and technology, aloe vera business

1. PENDAHULUAN

Masyarakat Tebo Selatan tinggal di pemukiman pinggir kecamatan Sukun kota Malang yang dibangun bagi masyarakat kurang mampu dan belum produktif namun berkeinginan kuat untuk berwirausaha. Hal ini dikarenakan pendapatan yang mereka terima sehari-hari tidak pasti atau kurang dapat memenuhi standar kualitas hidup mereka.

Masyarakat wilayah ini sudah melakukan penanaman lidah buaya di teras-teras rumah mereka selama dua tahun, namun hanya terbatas sebagai tanaman hias dan sesekali pelepahnya dipakai untuk perawatan rambut. Lidah buaya yang tumbuh ditempat ini pelepahnya banyak yang berwarna kekuningan dan kurus karena tidak dirawat dengan baik. Masyarakat tidak tahu bahwa tanaman lidah buaya memiliki banyak potensi dan keunggulan yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan

kualitas hidup mereka. Mitra tidak mengetahui apa saja kelebihan dan potensi yang terpendam dari tanaman lidah buaya dan bagaimana mereka bisa memanfaatkan potensi tersebut agar lebih berdaya guna dan menghasilkan produk yang bernilai jual.

Kegiatan iptek bagi masyarakat Tebo Selatan bertujuan agar minat masyarakat untuk mengolah tanaman lidah buaya meningkat dan dapat menjadikannya sebagai sebuah bidang usaha mandiri atau kelompok. Perkembangan kebun rakyat dan industri olahan di suatu wilayah, akan memberikan peluang yang baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap perluasan kesempatan berusaha dan kesempatan kerja masyarakat di daerah tersebut.

Keberadaan sirup lidah buaya dalam kemasan masih belum banyak dijumpai di pasar. Pengolahan lidah buaya menjadi produk sirup akan

meningkatkan nilai lidah buaya menjadi lebih tinggi dibandingkan dalam bentuk segar, meningkatkan umur penyimpanan sehingga mengurangi kerusakan dan kerugian, mengubah dalam bentuk produk awet sehingga dapat memiliki stok yang besar, menyelamatkan dan memanfaatkan hasil panen, penganekaragaman jenis pangan dan minuman, memudahkan konsumen dalam mengkonsumsi lidah buaya dan memanfaatkan kandungan gizi lidah buaya. Kemasan dalam botol akan lebih praktis, efektif, dan dapat menjangkau pasar/market yang lebih luas.

2. METODE YANG DIGUNAKAN

2.1 Alat dan Bahan

Peralatan yang dibutuhkan dalam kegiatan ini antara lain kompor gas, blender, panci stainless, saringan, baskom plastik, pengaduk kayu, timbangan digital, ember plastik, panci pengukus, sendok sayur besar, pisau stainless steel, botol, corong plastik, talenan, gelas takar, panci blirik,

Bahan yang digunakan pelepah lidah buaya (dipilih yang tebal dan belum terlalu tua karena rasa getirnya belum terlalu tajam dengan ciri-ciri warna hijau, bintik-bintik putih, tepi daun berduri lunak dan pucat), gula pasir, garam dapur, asam sitrat, pewarna makanan (hijau), flavor / essens vanila.

2.2 Metode dan Analisa

Tolak ukur keberhasilan program kegiatan iptek ini adalah masyarakat mitra mau menggunakan iptek sirup lidah buaya yang sudah diajarkan kepada mereka untuk dikembangkan menjadi sebuah usaha mandiri atau kelompok. Untuk itu minat masyarakat Tebo Selatan harus dibangun terlebih dahulu melalui kegiatan penyuluhan lidah buaya sebagai “*miracle plan*” sehingga masyarakat tahu akan manfaat lidah buaya bagi manusia dan nilai jual lidah buaya yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi bidang usaha.

Kegiatan pelatihan pembuatan sirup lidah buaya selanjutnya diperkenalkan agar masyarakat mitra Tebo Selatan mengetahui bagaimana lidah buaya yang berlendir dan memiliki rasa sepat dan gatal dapat dikonsumsi secara langsung dan bisa diolah menjadi sirup yang enak dan menyegarkan Tahapan pembuatan sirup lidah buaya ditunjukkan pada Gambar 1.

Proses pengemasan yang baik juga ditunjukkan agar produk yang dihasilkan layak jual dan menarik konsumen. Peluang-peluang tempat pemasaran dan

cara-cara pemasaran diajarkan kepada mereka agar nantinya produk sirup dapat masuk ke market-market maka mitra Tebo Selatan didampingi dalam hal cara mendapatkan SPPIRT di Dinas Kesehatan Kota Surabaya. Untuk itu mereka dipersiapkan dalam hal pengetahuan tentang keamanan pangan.



Gambar 1. Tahapan proses pengolahan sirup lidah buaya

Gambaran pemahaman mitra terhadap penyuluhan dan pelatihan serta minat / ketertarikan masyarakat dalam mengembangkan usaha lidah buaya dilakukan melalui pengisian kuisioner yang diberikan setelah kegiatan iptek selesai dijalankan. Tanggapan atas pertanyaan dalam kuisioner dianalisis secara deskriptif kuantitatif berdasarkan rumus persentase respon dan kriteria interpretasi.

$$\text{Persentase Respon (P)} = \frac{\text{Jumlah Jawaban "Ya"}}{\text{Jumlah Responden}} \times 100\%$$

Tabel 1. Rentang Persentase dan Kriteria Interpretasi

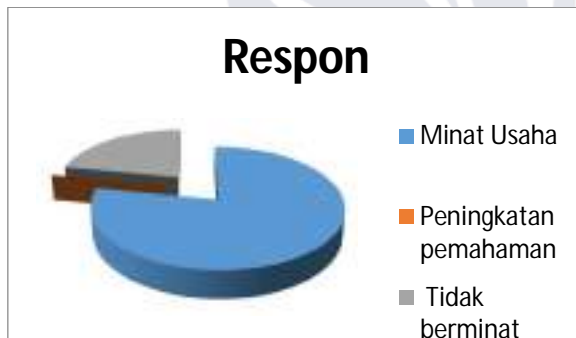
No	Rentang Persentase	Kriteria Interpretasi
1	0,00 < (p) ≤ 20,0	Tidak layak
2	20,0 < (p) ≤ 40,0	Kurang layak
3	40,0 < (p) ≤ 60,0	Cukup layak
4	60,0 < (p) ≤ 80,0	Layak
5	80,0 < (p) ≤ 100,0	Sangat Layak

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil sosialisasi tentang keunggulan lidah buaya dari komposisi kimia maupun kegunaannya

sebagai produk minuman/makanan yang menyehatkan, informasi dan pengetahuan tentang potensi dan pengembangan lidah buaya menjadi produk komersial bernilai jual lebih tinggi meningkatkan minat masyarakat untuk mengembangkan lidah buaya sebagai produk kesehatan masyarakat.

Hasil perhitungan persentase respon yang dihubungkan dengan kriteria interpretasi menunjukkan bahwa 78% peserta pelatihan berminat mengembangkan usaha sirup lidah buaya yang berarti produk sirup lidah buaya layak untuk dijadikan usaha. 22% peserta kurang berminat mengembangkan usaha sirup lidah buaya ini disebabkan mereka lebih tertarik mengembangkan produk lidah buaya yang lain. 100% peserta pelatihan meningkat pemahamannya setelah diberikan penyuluhan materi potensi dan manfaat lidah buaya bagi kesehatan. 95% peserta penyuluhan memberikan minat positif diadakannya kegiatan iptek lidah buaya peserta antusias jika lidah buaya digunakan sebagai produk yang bermanfaat dari usaha kecil mandiri guna menunjang kesejahteraan keluarga.



Berdasarkan data review rencana rinci tata ruang Kota Malang Tahun 2013-2033, wilayah Mulyorejo yang terletak di bagian barat kota Malang memiliki banyak potensi. Wilayah ini dilewati jalan arteri sekunder yang menghubungkan

Malang - Blitar yang dapat memberikan kemudahan aksesibilitas. Terdapat dua pasar tradisional yaitu Pasar Mergan dan Pasar Kasin. Terdapat kawasan industri dan pergudangan di Kelurahan Bandulan dan Kelurahan Mulyorejo, Universitas Merdeka, STIKI, STIE Indonesia dan Kanjuruhan.

Adanya pengembangan pusat perdagangan di Kelurahan Mulyorejo, pengembangan kompleks industri dan pergudangan di Kelurahan Bandulan. Adanya lokasi Pedagang Kaki Lima (PKL) yang diarahkan pada setiap pengembangan pusat - pusat pelayanan selain di pusat kota dengan memberikan tempat khusus dapat mendukung pengembangan sentra industri lidah buaya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Program penyuluhan, pendampingan dan pelatihan lidah buaya, mampu meningkatkan ketertarikan dan semangat bagi mitra untuk mengembangkan potensi wilayah mereka menjadi sentra produk olahan lidah buaya.

4.2 Saran

Perlu adanya pendampingan berkelanjutan agar usaha mitra benar-benar terbentuk baik.

5. PUSTAKA

- Furnawanthi, 2002. Khasiat Lidah Buaya. Kanisius. Jakarta.
- Wardhanu A.P., 2009. Potensi Lidah Buaya Pontianak (*Aloevera Chinensis, Linn*) Sebagai Bahan Baku Industri Berbasis Sumber Daya Lokal. Program Teknologi Industri Pertanian. Pascasarjana Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Wiayanti I.K.E, Dyah Ethika dan Indah Widyarini, 2006, Prospek Pengembangan Agroindustri Minuman Lidah Buaya Di Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. Universitas Soedirman, Purwokerto. Jawa Tengah



Pengembangan Kewirausahaan Mahasiswa dan Alumni di Universitas Pasir Pengaraian

Arif Rahman Saleh^{1*)}, Purwantoro², Yeza Febriani³, Eksa Rusdiyana⁴

¹ Jurusan Teknik Mesin, Universitas Pasir Pengaraian. Riau E-mail: ariefrahmansaleh@gmail.com

² Jurusan Manajemen, Universitas Pasir Pengaraian. Riau. E-mail: purwan78@gmail.com

³ Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Pasir Pengaraian. Riau. E-mail: yezafebriani@gmail.com

⁴ Jurusan Penyuluh Pertanian, Universitas Sebelas Maret. Riau. E-mail: eksarusdiyana@gmail.com

*) Alamat Korespondensi: Email: ariefrahmansaleh@gmail.com

ABSTRAK

Berdasarkan laporan hasil *Tracer Study* yang telah dilakukan lembaga Pusat Pengembangan Karir dan Kewirausahaan (P2K2) pada tahun 2014 hanya 15% alumni yang berwirausaha dan 50% bekerja sebagai PNS. Saat ini Universitas Pasir Pengaraian (UPP) telah memiliki 12 wirausaha mahasiswa yang berasal dari Program Mahasiswa Wirausaha (PMW) dan Program Kreativitas Mahasiswa Kewirausahaan (PKMK), usaha yang dijalankan mahasiswa ini memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan sangat potensial untuk dikembangkan dan dijadikan sebagai model bagi pengembangan wirausaha di UPP. Tetapi dalam perjalanan usahanya menghadapi banyak kendala terutama dari segi pengelolaan usaha karena masih minimnya pengalaman dan pendidikan kewirausahaan. Melalui program Iptek Bagi kewirausahaan (IbK) yang akan dilakukan adalah merekrut 30 orang tenat potensial melalui seminar wirausaha di tingkat universitas yang melibatkan seluruh wirausaha mahasiswa yang telah ada, mahasiswa yang merintis usaha, mahasiswa yang berminat untuk berwirausaha dan alumni. Selanjutnya dilakukan *entrepreneurship test* dan *personality test* untuk mendapatkan 23 orang peserta. Kepada tenant tersebut akan dilakukan peningkatan kapasitas pengetahuan kewirausahaan dengan melakukan pelatihan kewirausahaan dan memagangkan tenant pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) yang telah bekerjasama dengan UPP. Selanjutnya dilakukan seleksi *business plan* dan didapat 7 wirausaha baru mandiri yang siap untuk didanai sebesar Rp. 8.000.000, - dengan skema pendanaan bergulir. Selama 3 tahun pelaksanaan kegiatan ditargetkan program IbK akan menghasilkan 24 orang wirausaha baru mandiri

Kata kunci: wirausaha alumni, wirausaha mahasiswa, alumni kampus

ABSTRACT

Based on the Tracer Study results report by the Center for Career Development and Entrepreneurship (P2K2) in 2014 only 15% of entrepreneurial alumni and 50% work as civil servants. Currently the University of Pasir Pengaraian (UPP) has 12 entrepreneurial students from the Student Entrepreneur Program (PMW) and Entrepreneurship Student Creativity Program (PKMK), the business run by this student has a high economic value and is very potential to be developed and made as a model for the development of entrepreneurship in UPP. But during his business faced many obstacles, especially in terms of business management because of the lack of experience and entrepreneurship education. Through Iptek For Entrepreneurship (IbK) program that will be done is to recruit 30 potential peoples through entrepreneurship seminar at university level which involves all existing student entrepreneur, students who pioneered the business, students who are interested to entrepreneurship and alumni. Furthermore, the entrepreneurship test and personality test have done to get 23 participants. To the tenants will be increased capacity of entrepreneurial knowledge by conducting entrepreneurship training and applying tenants to Micro Small and Medium Enterprises (MSMEs) that have cooperated with UPP. Furthermore, the selection of business plan and obtained 7 new entrepreneurs who are ready to be funded for Rp. 8,000,000, - with a revolving funding scheme. During 3 years of activity targeted IbK program will generate 24 new self-reliant entrepreneurs

Key Words: entrepreneur alumni, student entrepreneur, university alumni

1. PENDAHULUAN

Universitas Pasir Pengaraian merupakan salah satu perguruan tinggi swasta yang ada di Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau yang didirikan sejak tahun 2009. Universitas ini berdiri diatas lahan seluas 30 hektar yang terdiri dari 5 fakultas yaitu: Fakultas Teknik, Fakultas Ekonomi, Fakultas Pertanian, Fakultas Keguruan dan ilmu Pendidikan dan Fakultas Ilmu Komputer. Dari 5 fakultas terdapat 15 program

studi dan satu program studi DIII Kebidanan. Mahasiswa aktif program S1 Universitas Pasir Pengaraian saat ini berjumlah 2465 orang. Dalam tiga tahun terakhir jumlah mahasiswa yang diterima setiap tahun rata-rata sebanyak 600 orang dan yang diwisuda rata-rata 180 orang per tahunnya. Sejak di dirikan Sampai dengan tahun 2016 Universitas Pasir Pengaraian telah memiliki lulusan 1276 orang. Berdasarkan laporan hasil *Tracer Study* yang telah dilakukan lembaga P2K2-UPP pada tahun 2014, 30%

alumni bekerja sebagai Pegawai Negeri Sipil, 20% sebagai tenaga Honorer pada lembaga pemerintahan dan pendidikan, 35% bekerja pada perusahaan dan sisanya 15 persen berwirausaha atau bekerja pada sektor Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM).

Berdasarkan data *tracer study* diatas, sebanyak 50% alumni memilih profesi bekerja pada lembaga pemerintahan baik sebagai PNS maupun Tenaga Honorer. Hasil survey menunjukkan bahwa profesi PNS masih menjadi pilihan utama dengan alasan profesi ini lebih bergengsi dibandingkan profesi yang lain dan juga didorong karena adanya faktor jaminan hari tua (pensiun) dan tunjangan-tunjangan lainnya (Wardaya, 2015). Rendahnya persentase alumni yang berwirausaha karena profesi wirausaha masih dianggap tidak populer atau tidak bergengsi. Ini adalah sebuah paradigma kuno yang harus dirubah di lingkungan masyarakat. Kenyataannya seorang wirausaha yang sukses (pengusaha) justru banyak memiliki penghasil yang lebih besar dibandingkan dengan PNS. Apabila PNS harus menunggu awal bulan untuk menerima gaji maka pengusaha lebih fleksibel dan bisa mengatur seberapa besar penghasilan (omzet) yang ingin diperolehnya. Melihat kembali kondisi saat ini dengan adanya kebijakan pemerintah yang baru berbagai insentif yang dahulunya dinikmati oleh PNS kini telah banyak yang dikurangi (Kosyu, 2015). Bahkan untuk efisiensi dan berbagai pertimbangan yang lain dalam waktu 5 tahun kedepan pemerintah melakukan moratorium yang artinya tidak akan ada penerimaan PNS.

Sebagai upaya untuk merubah pola pikir mahasiswa dan alumni serta untuk mengembangkan kewirausahaan mahasiswa, Universitas Pasir Pengaraian pada tahun 2012 membentuk sebuah lembaga Pusat Pengembangan Karir dan Kewirausahaan Universitas Pasir Pengaraian (P2K2-UPP). Dalam pelaksanaan P2K2-UPP memiliki tugas utama sebagai Pusat Pengembangan Karir mahasiswa dan alumni serta Pusat Pengembangan Kewirausahaan. Selain melalui lembaga P2K2-UPP komitmen lain yang dilakukan Universitas untuk mengembangkan kompetensi kewirausahaan yaitu dengan mewajibkan setiap program studi memasukkan mata kuliah kewirausahaan kedalam kurikulum.

Salah Satu program yang telah dilaksanakan dibidang kewirausahaan adalah Program Mahasiswa Wirausaha (PMW). Sejak dimulainya program ini pada tahun 2013 sampai dengan tahun 2016 telah dihasilkan 12 orang wirausaha mahasiswa. Awalnya

pada periode 2013 PMW di Universitas Pasir Pengaraian dilaksanakan menggunakan dana mandiri sebesar 5 juta per wirausaha dengan sistem Pinjaman dana bergulir. Dana ini digunakan sebagai stimulan untuk menumbuhkan minat mahasiswa berwirausaha dan apabila dananya dikembalikan maka dapat diberikan kembali kepada pengusul yang lain. Program tahun pertama ini terbukti efektif dan telah menghasilkan 6 wirausaha. Dampak selanjutnya dibuktikan dengan diperolehnya pendanaan PMW dari tingkat Kopertis Wilayah X pada tahun 2014 dan 2015 dan menghasilkan 6 wirausaha (Rahman Saleh, 2014). Sebagai bentuk komitmen universitas untuk memfasilitasi program PMW yang telah berjalan maka pada tahun 2015 dibangun Kantin Wirausaha Mahasiswa berupa Kios sebanyak 6 ruang yang dilengkapi dengan Gazebo untuk pelanggan. Mahasiswa peserta PMW dapat menggunakan kios tersebut dengan sistem sewa bulanan. Selain itu pada tahun 2015 pihak universitas juga mendorong mahasiswa untuk mengembangkan jalur kewirausahaan melalui Program kreativitas Mahasiswa dan terbukti sebanyak 4 PKM Kewirausahaan didapatkan oleh mahasiswa UPP. Pada awal tahun 2016 P2K2-UPP kembali membuka program mahasiswa wirausaha, dari 15 proposal usaha yang masuk selama periode januari sampai dengan maret didapatkan 3 wirausaha yang layak untuk didanani melalui Dana Bergulir yang telah dikembalikan oleh peserta PMW sebelumnya.

Dari sisi peminatan setiap tahun selalu mengalami peningkatan. Akan tetapi Peningkatan jumlah mahasiswa baik yang mengikuti PMW ataupun yang berwirausaha secara mandiri apabila dibandingkan dengan jumlah total mahasiswa saat ini sebanyak 2.450 orang masih tergolong rendah. Dari survey dan evaluasi yang telah dilakukan pada akhir tahun 2016 oleh P2K2-UPP tentang peminatan kewirausahaan, 40% mahasiswa UPP memiliki minat untuk berwirausaha tetapi masih ragu karena belum memiliki gambaran mengenai bentuk usaha yang akan dilakukan, belum cukup pengalaman dan belum yakin atas kemampuan yang dimilikinya. Oleh karena itu Pada tahun 2015 melalui P2K2, Universitas Pasir Pengaraian mengusulkan ke DIKTI dan mendapatkan hibah CO-OP (program belajar bekerja terpadu di UMKM). Program ini dilaksanakan pada 10 UMKM mitra dengan total peserta sebanyak 13 orang. Setiap peserta dimagangkan di UMKM selama 4 bulan. Dari evaluasi yang telah dilakukan program tersebut berjalan dengan baik dan memberikan pengalaman

berwirausaha kepada peserta, saat ini 2 orang mahasiswa telah berwirausaha berbekal pengalaman yang mereka dapatkan saat magang. Jumlah wirausaha yang berasal dari PMW dan PKM yang masih bertahan hingga saat ini sebanyak 11 usaha. Jumlah ini berkurang sebanyak 3 usaha dari total 15 wirausaha mahasiswa. Menurunnya jumlah ini disebabkan karena berbagai faktor baik dari sisi permodalan, tenaga kerja, faktor alam dan manajemen usaha.

Dari data profil wirausaha mahasiswa 50% komoditas produk mahasiswa adalah kuliner dan lokasi usaha mahasiswa tersebut di kampus universitas pasir pengaraian (Soto Ceker Meri, Cappucino Cincau dan Burger Najwa, Kantin Sehat, Warung Soto Medan dan Milkshake Daily Happy, Kita Snack dan Catering) di kantin wirausaha yang telah disediakan oleh Universitas. Dipilihnya kuliner sebagai komoditas utama karena sangat menjanjikan mengingat lokasi kampus yang terletak berjauhan dari pemukiman dan belum banyak kantin atau tempat makan yang berada di lingkungan kampus. Selama ini untuk makan siang atau sarapan mahasiswa harus keluar dari lingkungan kampus sehingga membutuhkan waktu dan biaya tambahan. Dengan adanya kuliner di dalam kampus maka mahasiswa tidak perlu lagi keluar karena menu yang ditawarkan beraneka ragam dan harga jualnya juga terjangkau sesuai dengan keuangan mahasiswa. Selain makanan dan minuman fasilitas juga disediakan akses wifi gratis dari jaringan internet kampus dan tempat duduk yang nyaman sehingga mahasiswa bisa makan atau minum sambil berdiskusi dan mengerjakan tugas kuliah. Untuk usaha yang lain seperti Keripik Engkong, jasa Ticketing Tour dan Travel, Budidaya Lobster dilakukan di rumah mahasiswa. Beberapa produk kuliner mahasiswa seperti keripik Engkong, Soto Ceker Meri, produk unggulan kita snack berupa Stick Biji Karet telah ditampilkan pada Expo Kewirausahaan mahasiswa di Universitas Diponegoro dan Politeknik Negeri Ambon sehingga produknya telah dikenal secara luas.

Permasalahan paradigma lulusan, masih minimnya jumlah mahasiswa yang berwirausaha dan menurunnya jumlah mahasiswa yang berwirausaha karena tidak dapat mengelola bisnisnya dengan baik menunjukkan bahwa masih rendahnya instink bisnis dan *entrepreneurship* di kalangan mahasiswa. Hal ini tentunya menjadi tugas besar Universitas Pasir Pengaraian terutama lembaga Pusat Pengembangan Kewirausahaan untuk terus meningkatkan kinerjanya

dan berusaha untuk mentransformasikan iklim perkuliahan yang selama ini berorientasi pada *knowledge based* menjadi perkuliahan yang berorientasi pada *entrepreneurship based*. Oleh karena itu keberlanjutan penanganan secara profesional usaha bisnis yang dikelola mahasiswa PKMK dan mahasiswa yang merintis usaha sangat dibutuhkan agar tidak terjadi kegagalan dalam membangun wirausaha baru, pencapaian proses yang mapan dalam membangun kapasitas *entrepreneurship* mahasiswa secara sistemik, dapat dilakukan melalui program iptek bagi kewirausahaan (IbK).

Dengan adanya program IbK di Universitas pasir pengaraian diharapkan dapat meningkatkan semangat di kalangan mahasiswa untuk dapat mengembangkan diri menjadi wirausahawan baru dengan mengembangkan *business plan*. Selain itu melalui program ini diharapkan dapat melatih calon wirausahawan agar mampu bertindak mendirikan usaha yang layak. Memanfaatkan peluang yang ada pada saat tertentu dan di daerah tertentu serta mengembangkan SDM yang mampu menciptakan kesempatan kerja bagi dirinya dan orang lain. Memberikan motivasi calon tenant agar dapat meningkatkan prestasinya dalam melakukan studi, mempersiapkan proposal rencana usahanya dan mempresentasikannya dihadapan pihak yang berkepentingan.

2. METODE

2.1. Pola Rekrutmen Tenant

Rekrutmen tenant peserta program kewirausahaan dibawah unit IbK setiap tahun mengikuti pola yang telah dilaksanakan di UPP pada program PMW Universitas yaitu diawali dengan tes ujian kewirausahaan. Adapun tahapannya adalah sebagai berikut:

2.1.1. Tahapan seleksi Awal:

- 1) Melakukan sosialisasi kepada Dekan dan Ketua Program Studi di lingkungan UPP tentang program kewirausahaan yang dilaksanakan oleh unit IbK
- 2) Melaksanakan sosialisasi kepada Unit Kegiatan Mahasiswa tingkat Prodi, Fakultas dan Universitas.
- 3) Melaksanakan seminar wirausaha Muda Mandiri di UPP yang diikuti oleh mahasiswa dan alumni untuk menarik minat berwirausaha sekaligus menerima pendaftaran tenant dengan target sebanyak 30 orang mahasiswa.

- 4) Peserta yang telah mendaftar mengikuti ujian seleksi berupa tes kewirausahaan (*entrepreneurship test*) dan tes kepribadian (*personality test*) target jumlah yang lulus sebanyak 20 orang tenant.

2.1.2. Tahapan peningkapan kapasitas kewirausahaan:

- 1) Pelatihan Kewirausahaan Pemula dengan materi *Learned How to Start your Own Business, Learned How to Write a Business Plan, Prepare to Apply for Financial, Ready to expand (marketing), Human Resources, Financial management* dan *How to established/ Legal*. Pelatihan diberikan secara intensif selama 2 hari. Setiap peserta diwajibkan mengikuti seluruh rangkaian pelatihan dengan syarat tingkat kehadiran minimal 80%. Apabila ada kekurangan maka peserta tidak berhak mengikuti tahapan selanjutnya. Konsep seminar ini adalah *CEO Talk* yaitu mengundang para pemilik bisnis dengan komposisi Alumni, Pengusaha sukses dan motivator wirausaha (pakar branding).
- 2) Program magang Wirausaha, yaitu memberikan kesempatan kepada calon tenant yang belum memiliki kesempatan berwirausaha untuk magang di UMKM yang telah menjadi mitra program COOP (Rezeki Foto Copy, Master Digital Printing, Nads Plastik, Sop Buah Nana, Smart Bakery, Tahu Sadikin, dll) selama 1 bulan.

2.1.3. Tahapan Seleksi Akhir:

- 1) Calon tenant yang mengikuti tahapan seleksi awal dan peningkatan kapasitas kewirausahaan diwajibkan menyusun proposal rencana bisnis (*business plan*)
- 2) Persentase proposal rencana bisnis, pada tahapan ini proses rekrutmen berakhir dan diharapkan dapat menghasilkan 8 orang wirausaha baru mandiri yang siap bersaing di masyarakat.

2.2. Pola Bimbingan dan Pengawasan tenant

Untuk menjaga keberlanjutan usaha dan memantau aktivitas bisnis tenant, upaya yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Tenant diwajibkan mengumpulkan laporan kemajuan usaha setiap bulannya selama minimal satu tahun pembukuan dengan format laporan yang telah disediakan oleh unit IbK. laporan bulanan menggambarkan aktivitas transaksi keuangan usaha dan kendala yang dihadapi selama melaksanakan usaha.
- 2) Sebagai tindak lanjut dari laporan kemajuan usaha maka tim pakar akan melakukan diskusi

dengan tenant, bentuk diskusi bisa dilakukan di kantor pusat IbK atau dengan mendatangi langsung tenant di tempat usahanya.

Pola bimbingan tenant yang digunakan oleh tim IbK adalah menugaskan kepada seluruh anggota tim IbK dan Tenaga Ahli yang terlibat untuk berperan sebagai Mentor sesuai dengan kepakaran yang dimiliki oleh tim dan jenis usaha serta permasalahan yang ada pada tenant. jumlah tenant permentornya tergantung kepada jumlah mentor yang tersedia. Karena jumlah mentor yang terbatas sebanyak 7 orang dan target tenant sebanyak 8 wirausaha maka ada satu orang mentor yang mendapatkan 2 tenant.

2.3. Teknik Pembiayaan Usaha Tenant

Pembiayaan usaha tenant dilakukan dengan sistem bergulir dimana tenant diberikan bantuan modal untuk memulai atau mengembangkan usaha dan tenant memiliki kewajiban untuk mengembalikan bantuan modal. Pola ini dipilih untuk menjaga keberlanjutan setelah program IbK selesai sehingga unit IbK masih memiliki cadangan dana untuk kegiatan pengembangan wirausaha di masa yang akan datang. Besaran bantuan yang diberikan kepada tenant adalah Rp. 7.000.000,- (*tujuh juta rupiah*) dan Rp. 1.000.000 (*satu juta rupiah*) untuk bantuan teknologi. Bantuan diberikan disertai dengan perjanjian penggunaan dan pengembalian dana. Lama waktu pengembalian pinjaman disesuaikan dengan kemampuan usaha masing-masing tenant.

2.4. Struktur Organisasi Tim Pelaksana

Stuktur tim pelaksana program IbK dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini :



2.5. Pola Pemberian Bantuan Teknologi

Pemberian bantuan teknologi diberikan kepada tenant dalam bentuk pendampingan pengelolaan keuangan dan pemasaran usaha produk tenant. Unit IbK akan menyediakan fasilitas pendampingan pemasaran menggunakan media online di layanan *e-commerce* yang populer saat ini seperti www.kaskus.com, www.tokopedia.com, www.bukalapak.com. Selain itu profil wirausaha tenant juga akan ditampilkan di website resmi lembaga P2K2 www.p2k2.upp.ac.id. Untuk mempermudah pengelolaan keuangan usaha unit IbK

akan memberikan dukungan berupa penyediaan aplikasi pengelolaan keuangan sederhana menggunakan microsoft excel yang didalamnya dilengkapi dengan laporan kas masuk, kas keluar, laporan neraca dan rugi laba.

2.6. Metode Penyelesaian Masalah

Setiap bisnis tidak terlepas dari adanya masalah, terutama apabila bisnis tersebut tidak dikelola dengan baik. Untuk memperkecil resiko masalah dalam usaha berbagai bentuk upaya telah dilakukan oleh tim IbK seperti yang telah dijelaskan sebelumnya (pendampingan teknologi, perjanjian pemberian bantuan bergulir dan pendampingan usaha tenant) tetapi Apabila dalam pelaksanaan usaha tenant terdapat maka metode penyelesaian masalah yang dipilih adalah mengacu isi dari perjanjian yang telah disepakati bersama antara tim IbK dan tenant. Apabila permasalahan tersebut tidak dapat diselesaikan di tingkat lembaga maka tim IbK akan memberikan rekomendasi kepada pengurus P2K2-UPP dan diteruskan dengan rekomentasi kepada Rektor selaku Pimpinan Perguruan Tinggi.

2.7. Tahapan Monitoring dan Evaluasi Program

Monitoring dan evaluasi dilakukan oleh Tim IbK serta tim Mentor selama pelaksanaan program. Bentuk kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Melakukan kunjungan usaha tenant sebanyak dua kali dalam satu bulan, setiap anggota tim diberikan buku kontrol sebagai bukti kinerjanya
- 2) Rapat pembahasan dan evaluasi dilaksanakan setiap bulan untuk membahas pelaksanaan program baik dari segi pengelolaan program dan pelaksanaan usaha oleh tenant.

Dalam operasi kegiatannya, unit IbK akan secara internal berkolaborasi dengan bidang kemahasiswaan (PR-II bidang kemahasiswaan), khususnya dalam *recruitment tenant* dan Jurusan/laboratorium yang terlibat dalam pendidikan dan pelatihan, bantuan teknologi, praktik kewirausahaan dimasing-masing fakultas. Kolaborasi secara eksternal dilakukan dengan Usaha Mikro Kecil dan Menengah yang menjadi tempat Magang Mahasiswa yaitu: Rezeky Foto Copy, Dimensi Komputer, Nads Plastik, Kolding Nana, Master Digital Printing, Usaha Tahu Pak Sodikin, Alvito English Course, Yagiza Nursery dan lembaga keuangan untuk mendapatkan tambahan modal usaha bagi tenant, seperti PMWK opertis

Wilayah X, *Corporate Ssosial Responsibility* (CSR) Bank Riau atau lembaga keuangan lainnya.

3. PEMBAHASAN

3.1 Hasil yang dicapai

Berdasarkan tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat yang telah disusun dalam metodologi pelaksanaan maka dapat dijelaskan hasil yang telah dicapai sebagai berikut :

3.1.1. Tahapan Rekrutmen Tenant

Rekrutmen tenant peserta program kewirausahaan dibawah unit IbK yang telah dilakukan adalah:

Tahapan seleksi Awal:

- 1) Melakukan sosialisasi kepada Dekan dan Ketua Program Studi di lingkungan UPP tentang program kewirausahaan yang dilaksanakan oleh unit IbK
- 2) Melaksanakan sosialisasi kepada Unit Kegiatan Mahasiswa tingkat Prodi, Fakultas dan Universitas. Kegiatan sosialisasi ini juga diikuti oleh alumni baik yang belum berwirausaha atau yang telah memiliki usaha tetapi ingin mengembangkannya.
- 3) Peserta yang telah mendaftar baik mahasiswa maupun alumni mengikuti ujian seleksi berupa tes kewirausahaan (*entrepreneurship test*) dan tes kepribadian (*personality test*) target jumlah yang lulus sebanyak 22 orang peserta.



Gambar 2. Seleksi Tenant Mahasiswa dan Alumni

Tahapan peningkatkan kapasitas kewirausahaan:

Pelatihan Kewirausahaan Pemula dengan materi *Learned How to Start your Own Business, Learned How to Write a Business Plan, Prepare a Apply For Financial, Ready to expand (marketing), Human Resources, Financial management* dan *How to established/ Legal*. Pelatihan diberikan secara intensif selama 2 hari. Setiap peserta diwajibkan mengikuti seluruh rangkaian pelatihan dengan syarat tingkat kehadiran minimal 80%. Apabila ada kekurangan maka peserta tidak berhak mengikuti tahapan selanjutnya. Pada tahapan ini diikuti oleh 23 orang peserta yang telah lolos seleksi awal.



Gambar 3. Seminar CEO Talk

Tahapan Seleksi Akhir:

1) Calon tenant yang mengikuti tahapan seleksi awal dan peningkatan kapasitas kewirausahaan diwajibkan menyusun proposal rencana bisnis (*business plan*). Proposal dapat diusulkan perorangan maupun berkelompok dengan anggota maksimal 2 orang. Dari 23 orang calon tenant kami memperoleh 16 proposal rencana bisnis dengan rincian pada tabel 1:

Tabel 1. Daftar Proposal Wirausaha Mahasiswa

No	Ketua Pengusul	Judul Proposal
1	Jumarno	AJ mandiri foto copy
2	Sylvia	Salmon Rokan Hulu (Salai Motan Rokan Hulu
3	Idir Fitriyanto	Keriga Kriuk (Keripik Ikan Gabus Kriuk
4	Pransiska	Pengolahan Tanaman Umbi Talas Menjadi Pangan yang Bergizi
5	Irma Khairani	Pengembangan Usaha Jamur Tiram Crispy di Kabupaten Rokan Hulu Pasir Pengaraian
6	Meriati	Waroeng Miso Rempah
7	Doni Siswanto	Pemanfaatan Ampas Tahu Untuk Pembuatan Sosis de Soya
8	Valencia Sari	Julian Itak Kolang Kaling Khas Rokan Hulu
9	Fajar Andriansyah	Budidaya Pintar Ikan Nila
10	Saiful Rohmat	Bosipul Cellular
11	Ramadhanu Irbai	Ternak Ayam petelur
12	Adi Setyawan	Konsentrat Paten
13	M. Syarif Rosyid	Bank Sampah Bersih Mandiri Suka Maju
14	Jaka Perdana	Takesma Kampese
15	Sakti Raharja	Shakti Apparel



Gambar 4. Seminar Proposal Rencana Bisnis

2) Persentase proposal rencana bisnis, pada tahapan ini proses rekrutmen berakhir dan dari 16 proposal yang masuk kami memperoleh 7 proposal yang layak untuk diberikan bantuan modal dengan rincian pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Daftar Proposal Wirausaha yang Didanai

No.	Ketua Pengusul	Judul Proposal
1	Fajar Andriansyah	Budidaya Pintar Ikan Nila
2	Saiful Rohmat	Bosipul Cellular
3	Ramadhanu Irbai	Ternak Ayam petelur
4	Adi Setyawan	Konsentrat Paten
5	M. Syarif Rosyid	Bank Sampah Bersih Mandiri Suka Maju
7	Jaka Perdana	Takesma Kampese
7	Sakti Raharja	Shakti Apparel

3.2 Teknik Pembiayaan Usaha Tenant

Sebanyak 7 proposal yang telah mengikuti tahapan seleksi dari awal dan dinyatakan lolos selanjutnya akan memperoleh pembiayaan usaha. Pembiayaan ini dilakukan dengan sistem bergulir dimana tenant diberikan bantuan modal untuk memulai atau mengembangkan usaha dan tenant memiliki kewajiban untuk mengembalikan bantuan modal. Pola ini dipilih untuk menjaga keberlanjutan setelah program IbK selesai sehingga unit IbK masih memiliki cadangan dana untuk kegiatan pengembangan wirausaha di masa yang akan datang. Besaran bantuan yang diberikan kepada tenant totalnya Rp. 8.000.000, - (*delapan juta rupiah*). Bantuan diberikan disertai dengan perjanjian penggunaan dan pengembalian dana. Lama waktu

pengembalian pinjaman ditentukan selam 3 tahun dan basaran biaya yang harus dikembalikan sebesar 70% dari total pendanaan. Sistem pencairan dana ini dibuat menjadi 2 tahapan yaitu tahap 1 sebesar 80% dan tahap 2 sebesar 20%.

3.3 Pola Pemberian Bantuan Teknologi

Pemberian bantuan teknologi diberikan kepada tenant dalam bentuk pendampingan pengelolaan keuangan dan pemasaran usaha produk tenant. Unit IbK akan menyediakan fasilitas pendampingan pemasaran menggunakan media online di layanan *e-commerce* yang populer saat ini seperti www.kaskus.com, www.tokopedia.com, www.bukalapak.com. Selain itu profil wirausaha tenant juga akan ditampilkan di website resmi lembaga P2K2 www.p2k2.upp.ac.id.

Untuk mempermudah pengelolaan keuangan usaha unit IbK akan memberikan dukungan berupa penyediaan aplikasi pengelolaan keuangan sederhana menggunakan microsoft excel yang didalamnya dilengkapi dengan laporan kas masuk, kas keluar, laporan neraca dan rugi laba.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian masyarakat IbK yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- 1) Dihasilkan 7 wirausaha mahasiswa mahasiswa yang telah siap menjalankan usahanya.
- 2) Dengan adanya kegiatan IbK ini mahasiswa dan alumni memiliki motivasi yang kuat untuk berwirausaha.
- 3) Mahasiswa dan alumni yang selama ini ingin berwirausaha tetapi mengalami kendala dari sisi permodalan merasa sangat terbantu dengan adanya program IbK.
- 4) Pola seleksi yang dibuat terstruktur mulai dari Sosialisasi, Seleksi, Peningkatan kapasitas wirausaha dan penyusunan proposal rencana bisnis dan diakhiri dengan persentase proposal menghasilkan tenant yang benar-benar telah siap menjalankan usahanya.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Pengabdian Masyarakat Skema Iptek Bagi Kewirausahaan tahun pelaksanaan 2017 mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) Kementerian Riset dan Pendidikan Tinggi atas bantuan pendanaan kegiatan pengembangan kewirausahaan dan alumni di Universitas Pasir Pengaraian. Ucapan terimakasih

juga disampaikan kepada Bapak Rektor Universitas Pasir Pengaraian yang telah memberikan bantuan berupa penyediaan fasilitas kantor dan laboratorium. Ketua LPPM Universitas Pasir Pengaraian dan tim.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Kosyu, D.A 2015, Pengusaha 100 Kali Lipat Lebih Enak dari PNS, diakses tanggal 30 april 2016, <https://studentpreneur.co/blog/pengusaha-100-kali-lipat-lebih-enak-dari-pns/>
- Puji Astuti, L 2015, 12 Tahun Jadi PNS Pilih Pria ini Pilih Resign dan Jadi Pengusaha, , diakses 28 april 2016, <http://finance.detik.com/read/2015/10/30/214028/3058402/68/12-tahun-jadi-pns-pria-ini-pilih-resign-dan-jadi-pengusaha>
- Wardaya, C 2015, diakses 28 april 2016, http://www.kompasiana.com/cipto-wardoyo/pilih-jadi-pengusaha-apa-pns_551236b98133113954bc62aa
- http://simlitabmas.ristekdikti.go.id/Panduan_Pelaksanaan_Penelitian_dan_PPM_Edisi_EDISI_X_2016 , diakses 1 mei 2016
- Rahman Saleh, A 2014, Program Mahasiswa Wirausaha PMW UPP Tahun 2014, diakses 28 april 2016, <http://p2k2.upp.ac.id/program-mahasiswa-wirausaha-pmw-upp-tahun-2014/>
- Rahman Saleh, A 2014, Bahan Presentase Seminar Wirausaha, , diakses 28 april 2016, <http://p2k2.upp.ac.id/bahan-presentase-seminar-wirausaha/>



I_bM Bagi Anggota KOPTTI (Koperasi Tahu Tempe) Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo

A.Grummy Wailanduw^{1*}, Dwi Heru Sutjahyo²

Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya,
E-mail: ¹⁾grummywailanduw@unesa.ac.id, ²⁾dwiherusutjahyo@unesa.ac.id

ABSTRAK

Beberapa masalah dalam usaha mikro pengrajin tempe adalah: 1) teknologi yang dipakai untuk mengupas kulit kedelai kebanyakan masih konvensional bahkan ada yang diinjak-injak menggunakan kaki telanjang sehingga makanan ini kelihatan tidak higienes, 2) tidak diketahuinya atau tidak dikuasainya alat untuk mengupas kulit kedelai yang berupa Teknologi Tepat Guna, apabila digunakan alat teknologi tepat guna maka waktu untuk pengupasan kulit kedelai akan lebih cepat disamping itu lebih higienes. Dari hasil analisis kebutuhan tersebut maka tim pengusul 1) mendesain sebuah alat pengupas kulit kedelai hasil desain dikonsultasikan ke mitra usaha mikro apakah sesuai dengan spesifikasi kebutuhan mitra, sehingga didapatkan hasil konstruksi alat yang dapat dimanfaatkan oleh mitra sesuai yang dibutuhkan, 2) melatih cara mengoperasikan alat yang telah di buat, dengan harapan bisa meningkatkan produktivitas yang berdampak meningkatnya pendapatan para pengrajin tempe.

Kata kunci: mesin pengupas kedelai, tahu, tempe

ABSTRACT

Some problems in the little entrepreneur craftsman fermented soybean are: 1) the technology to peel soybean still used an old technology like stirrup by foot, so it makes that no hygiens, 2) it does not know an equipment multi purpose technology. Based on the analysis, a team proposed: first, to design an equipment to peel soybean according to partner needed; second, to train how to operate an equipment so it can increased that the productivity of the little entrepreneur craftsman fermented soybean.

Key Words: soybean peel machine, soybean curd, fermented soybean

1. PENDAHULUAN

Koperasi tahu tempe (KOPTTI) SUMBER REJEKI yang beralamatkan di Desa Kedungcangkring RT. 07/RW IV No.19, Kecamatan Jabon - Sidoarjo 61276, telp. (0343) 855223 merupakan Koperasi yang bergerak pada bidang usaha pangan. Koperasi ini berdiri sejak tahun 1994, dengan jumlah anggota mula-mula 100 orang sekarang jumlah anggota sebanyak 132 orang. Jumlah tenaga kerja yang menangani koperasi ini ada 3(tiga) orang yaitu 1(satu) orang juru timbang, 1(satu) orang tenaga administrasi dan 1(satu) orang bendahara. Desa Kedungcangkring merupakan Sentra Industri Tahu dan Tempe.

Jenis kegiatan Koperasi ini yang utama adalah menyediakan tersedianya bahan baku tahu tempe yaitu berupa kedelai dan ragi untuk tempe agar selalu tersedia setiap saat dan harganya terjangkau. Sebelum didirikan koperasi ini bahan baku sulit didapat dan harga sering dipermainkan di pasaran. Atas bantuan Depertemen Perindustrian Sidoarjo kebutuhan kedelai sekarang tidak ada masalah karena Koperasi mendapat kiriman kedelai langsung dari Importir (kedelai yang dipakai bahan baku berupa kedelai import), dengan alasan

ukurannya lebih besar warnanya lebih kuning jernih. Disamping itu Koperasi ini juga melayani simpan pinjam bagi anggotanya.

Kondisi Koperasi saat ini telah mengalami kemajuan, jumlah anggota koperasi saat ini 132 orang rata-rata setiap hari menghabiskan kedelai 6 ton. Setiap pengrajin tempe saat ini membutuhkan kedelai sebesar 50 kg kedelai sehari. Alat pemecah kedelai yang digunakan masih manual, tentu hal ini berdampak pada rendahnya kecepatan produksi.

Apabila alat tersebut diubah dengan alat yang menggunakan tenaga mesin, maka kapasitas produksi dapat ditingkatkan. Jika kapasitas produksi dapat ditingkatkan maka perlu adanya penambahan tenaga pemasaran, dengan adanya penambahan tenaga tersebut berarti akan menyerap tenaga kerja yang kurang terdidik, sebab tenaga pemasaran yang dibutuhkan adalah yang berpendidikan rendah. Berarti dapat mengurangi jumlah pengangguran.

Untuk itu akan dibuat 2 (dua) buah mesin pemecah kedelai yang menggunakan penggerak motor listrik yang akan diberikan kepada 2 anggota KOPTTI "SUMBER REJEKI".

2. KAJIAN LITERATUR

Menurut Nasruddin Illjas (1973) dalam Pramada (1994), tempe adalah makanan Indonesia yang berkarakteristik berasal dari fermentasi biji kedelai oleh kapang *Rhizopus oligosporus*. Tempe mempunyai cita rasa dan aroma khas yang lebih enak dari pada kedelai mentah dan lebih mudah dicerna.

Hal ini disebabkan karena selama proses pembuatan tempe terjadi hidrolisa atau pemecahan dari komponen kedelai seperti protein dan lemak, serta terjadi peningkatan kadar vitamin B (Jennie, 1978).

Secara tradisional biasanya digunakan daun pisang sebagai pembungkus, tetapi sekarang telah banyak digunakan plastik. Di samping itu juga telah dicoba pembuatan tempe dengan menggunakan bahan mentah kacang-kacangan lainnya, gandum, beras dan kombinasi antara beras atau gandum dengan kedelai.

Jenis tempe lain yang dibuat dari bungkil kelapa dikenal dengan nama tempe bongkrek. Tempe ini telah dilarang pembuatannya karena tempe tersebut mengandung racun yang sangat berbahaya bagi kesehatan, yaitu toksoflavin dan asam bongkrek. Masih banyak jenis tempe lain yang terdapat dipasaran tergantung dari daerahnya, misalnya tempe gembus, tempe menjes, dan lain lain, tetapi yang peredarannya sangat luas adalah tempe kedelai.

Ada 2 cara untuk memecah/melepas kulit kedelai dalam pembuatan tempe kedelai yang bisa dilakukan yaitu cara tradisional dan cara baru. Pada cara tradisional kedelai direbus dahulu setelah dingin dilakukan pengupasan kulit dengan tangan, bahkan terkadang untuk mempercepat kedelai dimasukkan ke dalam bakul dibawa ke sungai atau bak yang berisi air kemudian diinjak-injak dengan kaki hal ini sangat tidak higienis. Sedangkan pada cara baru pengupasan kulit dilakukan dengan alat/mesin pemecah kulit. Ada mesin pemecah kulit yang konvensional yaitu kedelai hasil rebusan yang sudah dingin dimasukkan pada 2 (dua) buah roll yang diputar dengan tangan sehingga kulit kedelai yang dijepit 2 (dua) roll tersebut sehingga pecah kemudian hasil gilingan dimasukkan kedalam air untuk dipisahkan antar kedelai dan kulitnya. Yang lebih baik adalah mesin pemecah kedelai yang digerakkan dengan motor listrik produktivitasnya yang paling tinggi.

Adapun secara lengkap pembuatan tempe dengan cara baru menurut Jennie, dkk (1978) adalah sebagai berikut:

Kedelai yang sudah direbus kemudian didinginkan selanjutnya dikupas kulitnya dengan alat pemecah kulit, kemudian direbus dan dimasak

sampai hampir mendidih. Selanjutnya direndam dalam air perebus selama 22 jam, lalu dicuci untuk menghilangkan sisa-sisa kulit yang masih tertinggal. Setelah bersih kedelai direbus kembali dalam air bersih selama 40 menit, ditiriskan dan didinginkan. Selanjutnya diberi "laru" tempe sebanyak 1 gr per kg kedelai, dibungkus dengan kain blacu dan dibiarkan pada suhu kamar selama 24 jam. Kemudian kedelai dicuci kembali sampai bersih lalu dimasukkan ke dalam kantong plastik yang berlubang-lubang (1 lubang untuk setiap 4 cm²) dan dibiarkan lagi pada suhu kamar selama 14 – 16 jam

3. METODE PELAKSANAAN

Metode pendekatan yang dilakukan pada pelaksanaan Ipteks bagi masyarakat (IbM) adalah pendekatan kooperatif, dimana penulis memberikan penjelasan secara kooperatif kepada mitra IbM, sehingga mitra IbM lebih terbuka dan dapat bekerjasama dalam kegiatan Ipteks bagi masyarakat. Hal ini bertujuan agar nantinya transfer teknologi yang dilakukan betul-betul dapat bermanfaat dan meningkatkan produktivitas usaha mikro milik mitra IbM.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Prosedur kerja pada pelaksanaan kegiatan Ipteks bagi masyarakat (IbM) terdiri dari beberapa tahapan, yaitu;

Tahap pertama, melakukan observasi lapangan untuk menganalisis situasi permasalahan yang sebenarnya yang sedang dihadapi oleh mitra IbM.

Tahap kedua, dari hasil analisis situasi dilapangan selanjutnya menentukan permasalahan utama yang harus diatasi untuk meningkatkan/memudahkan cara kerja pengupasan kulit kedelai dari usaha mikro yang menjadi mitra IbM.

Tahap ketiga, memberikan pelatihan cara mengoperasikan untuk memecahkan masalah (*problem sloving*) mitra IbM dengan memberikan solusi dari masalah pengupasan kulit kedelai dengan memberikan mesin pengupas dengan penggerak motor listrik.

Tahap keempat, dari hasil konsultasi (diskusi) dengan mitra IbM, selanjutnya transfer teknologi ke mitra IbM dengan membuat mesin pengupas kulit kedelai yang menjadi masalah selama ini dalam proses produksi tempe.

Tahap kelima, membuat mesin pengupas kulit kedelai dan dilakukan uji coba mesin. tersebut, dan pelatihan cara menggunakan dan merawat mesin.

Pada saat ini para pengrajin tempe KOPTTI “SUMBER REJEKI” rata-rata mempunyai alat pemecah kedelai manual yang kapasitas produksinya hanya 10 kg per jam. Jadi untuk memecah 50 kg kedelai (jumlah produksi saat ini) dibutuhkan waktu 5 jam. Bila alat ini diganti dengan menggunakan alat pemecah kedelai dengan menggunakan penggerak motor listrik, maka kapasitasnya dapat ditingkatkan menjadi 200 kg per jam. Dengan waktu yang singkat pengrajin tempe bisa meningkatkan usahanya 2 kali lipat menjadi 100kg perhari. Tenaga penjualan masih banyak tetangga sekitarnya yang bisa direkrut sebagai karyawan untuk menjual/mengedarkan tempe berarti pengrajin bisa meningkatkan pendapatannya.

Adapun spesifikasi alat/mesin pemecah kedelai adalah sebagai berikut:

Dimensi : 71x50x90 cm

Kapasitas : 200 kg /jam

Penggerak : motor listrik

Daya : 350 watt (0.5 PK), 220 V

Kecepatan : 2800 rpm

Berat : 40 kg

Dengan jumlah karyawan yang sama, dengan mengganti alat pemecah kedelai manual dengan alat yang menggunakan penggerak motor listrik berarti dapat meningkatkan produksi dari perusahaan tempe tersebut.

Bila alat yang lama dengan kapasitas 10 kg kedelai per jam, maka dengan hadirnya sebuah alat berpengerak motor listrik akan mampu meningkatkan kapasitas produksi menjadi 200 kg per jam tanpa menambah tenaga kerja.

Dengan naiknya produktivitas, diharapkan dapat menaikkan pendapatan karyawan. Bila pendapatan percapita dan "*gross national product*" naik, ini akan meningkatkan standard hidup karyawan. Sehingga karyawan dapat meningkatkan prestasi dan usaha belajar anak-anaknya. Perkembangan pribadi dan kehidupan manusia banyak tergantung kepada pendidikan serta usaha-usaha belajarnya. Pada akhirnya jika banyak sumber daya manusia yang terdidik hal ini akan berpengaruh terhadap kemajuan negara. Bila pengangguran berkurang maka dapat menciptakan stabilitas nasional dan keamanan negara.

Disamping itu dengan dibuatnya alat ini diharapkan warga anggota koperasi dapat membuat sendiri mesin yang serupa, sehingga seluruh anggota koperasi dapat meningkatkan produktivitasnya. Dengan demikian akan mengubah pola pikir masyarakat kita yang agraris, peralihan-lahan juga

akan berpikir tentang industrialis, sehingga dapat membuat mesin sendiri.

Pola manajemen yang dianut oleh para pengrajin tempe ini adalah manajemen kekeluargaan tanpa adanya catatan atau pembukuan pengeluaran dan pemasukkan keuangan. Juga tidak ada catatan pemasukan dan pengeluaran bahan baku maupun hasil produk.

Masalah pemasaran tempe tidak ada kesulitan, pangsa pasar masih terbuka luas di daerah Sidoarjo, Surabaya dan sekitarnya. Saat ini, dengan kapasitas produksi 75 kg kedelai per hari, tempe yang dihasilkan hanya dipasarkan di salah satu pasar di Surabaya, berarti masih ada peluang untuk meningkatkan kapasitas produksi dan memperluas jaringan pemasaran.

Kendala yang dihadapi jika produksi meningkat adalah perlu penambahan petugas pemasaran, karena sampai sejauh ini pemasaran tempe dari perusahaan ini hanya dilakukan oleh pemilik perusahaan. Berarti ada peluang untuk menambah karyawan bagian pemasaran sebanyak 3 – 4 orang atau membuka peluang kerja baru.

Kinerja alat/mesin pengupas dan pemecah kedelai yang dihasilkan lebih berkualitas daripada alat pemecah dan pengupas kedelai konvensional. Hal ini dapat ditinjau dari:

a. Kualitas Hasil

Kedelai pecah yang dihasilkan penampilannya lebih baik tidak terlalu hancur karena pada mesin dapat disetel sesuai kebutuhan ketebalan pemakanannya.

b. Waktu giling

Pada saat ini perusahaan tempe yang menggunakan alat pemecah kedelai manual yang kapasitas produksinya hanya 10 kg per jam. Jadi untuk memecah 50 kg kedelai (jumlah produksi saat ini) dibutuhkan waktu 5 jam. Setelah dibuat mesin pemecah kedelai yang menggunakan penggerak motor listrik, dan dilakukan pengujian maka kapasitasnya dapat ditingkatkan menjadi 200 kg/perhari. Berarti dengan waktu yang jauh lebih singkat (seperlimanya) produksi dapat ditingkatkan 4 kali lipat (200 kg/jam). Bila keuntungan yang dapat diperoleh dari 50 kg kedelai adalah Rp 40.000,-, maka akan dapat ditingkatkan keuntungan per hari sebesar 5 x Rp 40.000,- = Rp 200.000,-, atau dalam satu bulan keuntungan akan meningkat sebesar: 30 x Rp. 200.000,- = Rp. 6.000.000,-

c. Daya Guna

Dengan penambahan biaya yang relatif kecil, diperoleh hasil pekerjaan yang dapat diselesaikan dalam waktu yang cepat dan lebih produktif,

sehingga dapat menghemat waktu dan meningkatkan penghasilan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil desain dari mesin pemecah kedelai yang dibuat, dan hasil demonstrasi di depan UKM mitra dapat disimpulkan:

- a. Kapasitas pemecahan kedelai menjadi meningkat, yang sebelumnya menggunakan alat konvensional per-jam hanya dapat memecahkan 10 kg kedelai, dengan menggunakan mesin pemecah kedelai per-jam bisa sampai memecahkan 50 kg.
- b. Kualitas pemecahan kedelai menggunakan mesin yang didesain bisa memberikan hasil yang lebih baik dan seragam, karena jarak masing-masing batu gerinda dapat diatur sesuai dengan kebutuhan.
- c. Dengan menggunakan mesin pemecah, tingkat higienitas produk bisa diperoleh dibanding dengan sistem konvensional (diinjak-injak dengan kaki).

Sementara itu, karena pengoperasian mesin pemecah kedelai ini menggunakan motor listrik sebagai tenaga penggerak, oleh karena itu perlu dijaga/dirawat agar motor penggerak ini tidak terkena oleh air, baik pada saat penyimpanan maupun pada saat pengoperasian. Selain itu perawatan terhadap kondisi batu gerinda dan sekelilingnya, harus dilakukan secara rutin agar mesin pemecah ini dapat beroperasi secara optimal. Perawatan ini dapat berupa pembersihan, ataupun pemberian grease atau pelumas pada bagian yang bergerak seperti pada bantalan-bantalannya.

6. DAFTAR PUSTAKA

Budiono bambang, (1992). *Industri Kecil dalam Perspektif Budaya*. Surabaya, Seminar Prospek Industri Kecil Dalam Perkembangan Perekonomian Indonesia.

Jennie, BSL dan Deddy Muchtadi. (1978). *Mikrobiologi Hasil Pertanian*. Jakarta, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. DEPDIKBUD.

Pramada Yuliandri. (1994). *Eksperimen Pembuatan Tempe dari berbagai Bahan dan Pembungkus*. (Skripsi). Surabaya, Jurusan PKK – FPTK – IKIP Surabaya.

Subanar Harimurti, (1992). *Alternatif Pengembangan Industri Kecil/Kerajinan*. Surabaya, Seminar Prospek Industri Kecil Dalam Perkembangan Perekonomian Indonesia.

Implementasi Mesin Pengering Brem Sebagai Upaya Peningkatan Efektivitas Proses Produksi Di UKM Produsen Brem

**Dr. Any Sutiadiningsih, M.Si.^{1*)}, Agung Prijo Budiono, S.T., M.T.²,
Wahyu Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.³**

¹Jurusan PKK, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: anysutiadiningsih@unesa.ac.id

²Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: agungbudijono@unesa.ac.id

³Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: wahyukurniawan@unesa.ac.id

*) Alamat Korespondensi: Email: anysutiadiningsih@unesa.ac.id

ABSTRAK

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan oleh tim pengusul kegiatan ini dengan kelompok UKM mitra diperoleh bahwa selama ini proses pengeringan brem mengalami kendala yang cukup signifikan. Hal ini dikarenakan proses pengeringan brem masih dilakukan secara konvensional yang sangat tergantung oleh panas matahari yaitu di keringkan pada ruang terbuka. Selain itu, ke higienisan produk kurang terjamin karena efek kontaminasi polutan lingkungan. Tujuan yang ingin dicapai dari kegiatan ini yaitu untuk meningkatkan produktivitas UKM mitra minimal 70% dari sebelumnya melalui rancang bangun mesin pengering brem. Metode yang digunakan dalam mencapai tujuan tersebut yaitu dengan merancang, manufaktur, assembly, uji fungsi, serah terima, pelatihan pengoperasian/perawatan mesin, pendampingan dan pemantauan. Diharapkan nantinya dengan terealisasinya kegiatan ini maka secara tidak langsung ikut serta dalam mensukseskan program pemerintah dalam mendukung eksistensi UKM dalam menunjang perekonomian nasional. Berdasarkan hasil kegiatan yang telah dilakukan, pihak mitra merasa sangat senang dan antusias dengan adanya kegiatan ini karena usaha yang selama ini mereka rintis dapat berkembang lebih maju. Proses pengeringan menjadi lebih singkat, yang semula 3 jam menjadi 1 jam, Produk menjadi lebih higienis karena brem dikeringkan dalam suatu ruangan sehingga aman dari kontaminasi debu dan kotoran lainnya.

Kata kunci: mesin pengering makanan, usaha kecil menengah, produktivitas, brem.

ABSTRACT

Based on the results of observations and interviews conducted by the team of proposers of this activity with the partner SMEs group obtained that during this process of drying brem experienced a significant constraint. This is because the process of brem drying is still done conventionally that is dependent on the heat of the sun is dried in open space. In addition, product hygiene is not guaranteed because of environmental pollutant contamination effects. The purpose of this activity is to increase the productivity of partner SMEs at least 70% from the previous through the design of brem dryers machine. The methods used in achieving these objectives are by designing, manufacturing, assembly, function test, handover, machine operation / maintenance training, mentoring and monitoring. Hopefully later with the realization of this activity then indirectly participate in the success of government programs in supporting the existence of SMEs in supporting the national economy. Based on the results of activities that have been done, the partners feel very happy and enthusiastic with the existence of this activity because the business that they have been able to pioneer develop more advanced. The drying process becomes shorter, the original 3 hours to 1 hour, The product becomes more hygienic because brem is dried in a room so it is safe from contamination of dust and other dirt.

Keywords: Food dryers, small to medium business, productivity, brem.

1. PENDAHULUAN

Brem merupakan produk unggulan Kabupaten Madiun. Desa Kaliabu Kecamatan Mejayan Kabupaten Madiun merupakan salah satu sentra pembuatan brem. Di desa ini terdapat beberapa dusun yang di setiap dusun tersebut terdapat pengusaha Brem Madiun. Beberapa UKM brem desa kaliabu yaitu UD. Maju Sentosa (Mitra 1) yang dipimpin oleh Bapak Samiran dan UD. Sinar Abadi (Mitra 2) yang dipimpin oleh Bapak Sutrisno. Pembuatan Brem ini sudah berlangsung sejak dahulu, usaha yang mereka lakukan sudah berjalan turun-temurun dari

keluarga terdahulu. Brem merupakan makanan yang dibuat dari sari tape ketan (ketan putih).

Meskipun menjadi ikon makanan khas kota/kabupaten Madiun, tetapi dukungan dari pemerintah daerah setempat hingga saat ini masih belum maksimal. Ketika berkunjung ke desa kaliabu, jangan harap akan melihat mesin-mesin pengepres, pengering, mesin pengaduk modern yang produksi secara besar-besaran layaknya di pabrik tetapi hanya mesin-mesin sederhana, sebagian diantaranya buatan tangan para pengusaha Brem untuk menunjang kegiatan mereka.

Brem yang diproduksi biasanya dijadikan oleh-oleh dari Madiun, konsumennya pun beragam. Mulai dari kalangan bawah, menengah, hingga atas. Harga yang dipatok cukup terjangkau kisaran Rp 4.000,00 – Rp 7.500,00 per bungkus (1 bungkus berisi 3 batang Brem). Selain memproduksi dalam kemasan batangan, pengusaha juga memproduksi secara grosir. Pemesanan grosir ini biasanya dikirim ke luar pulau seperti Bali dan Kalimantan.

Kapasitas order Brem, khususnya akan ramai pada bulan bulan puasa. Hal Ini dikarenakan banyak toko mulai menyetok barangnya, untuk oleh-oleh saat lebaran. Permintaan akan kembali normal pada hari-hari biasa, yang akan diorder oleh pelanggan dari berbagai daerah. Sepintas proses pembuatan Brem terkesan sederhana dan siapa saja bisa membuatnya, namun dalam skala besar dan industri, pembuatan brem sangat rumit untuk dilakukan. Mulai dari pemilihan bahan baku ketan yang berkualitas untuk pembuatan brem. Dikarenakan jika bahan baku brem tidak baik, maka brem yang dihasilkan tidak akan bisa maksimal.

Kedua UKM mitra mendapatkan bahan baku pembuatan brem dari pasar tradisional kecamatan mejayan. Selain itu, mereka juga bekerjasama dengan grosir beras ketan luar kabupaten madiun untuk mendapatkan kualitas yang baik agar diperoleh brem yang berkualitas juga.

Kapasitas produksi brem perhari untuk UKM mitra 1 berkisar 1,5 kwintal yang didukung oleh 10 orang pekerjanya. Sedangkan pada UKM mitra 2 berkisar 2 kwintal dengan jumlah karyawan 12 orang dengan pendidikan terakhir SMA. Kapasitas tersebut bergantung dari berapa banyak brem yang dipesan oleh pemesan. Sekilas dijelaskan proses pembuatan brem. Langkah pertama adalah perendaman dan pemerasan beras ketan, sesudahnya dilakukan pengukusan beras ketan menggunakan tungku. Setelah itu, dilakukan proses pengadukkan hasil kukusan beras ketan yang kemudian ditambah dengan perasa brem (essen), hingga yang terakhir proses peng-*ulen-an* (bahasa jawa). Alat yang digunakan, bisa dibilang sangat sederhana. Pada proses pemerasan sari beras ketan yang sudah direndam saja, alat pemerasan menggunakan kayu dan bambu yang saling dikaitkan. Proses pemasakan juga masih menggunakan kayu bakar sehingga proses pemasakan sari beras ketan bertambah lama dan tidak menggunakan pengatur suhu. Proses pengeringan juga masih mengandalkan panas matahari, jika kondisi mendung atau hujan maka proses pengeringan menjadi lebih lama 2 kali lipat.

Pada saat ramai, omset permintaan brem di UKM mitra 1 hingga mencapai 9 kardus besar (1 kardus berisi 1100 batang brem) sedangkan omset permintaan brem di UKM mitra 2 sebesar 12 kardus besar. Order tersebut diperolehnya tidak dari satu agen, melainkan beberapa agen. Sementara, pada bulan-bulan sepi, berkisar 3 kardus pesanan per minggu yang dikerjakannya. Dari pesanan tersebut pengusaha mengambil keuntungan Rp 650 per batang. Sehingga, Rp 150.000 per kardus bisa dikantonginya. Jumlah tersebut tentu setelah dikurangi biaya tenaga kerja, plus material pembuatannya, serta makan dan minum para karyawannya selama tiga kali di workshop miliknya.

Produk yang dihasilkan kedua UKM mitra memiliki berbagai varian rasa seperti original, coklat, strawberry, jeruk dan mangga. Dalam memasarkan produknya, kedua mitra tidak menghadapi kendala karena selama ini dipasarkan di pasar tradisional, minimarket, dan supermarket, baik di dalam kota maupun luar kota. Teknik pemasaran menggunakan media konvensional sampai media online.

Sarana yang dimiliki kedua mitra diantara yaitu ruang administrasi, ruang produksi, area pengeringan, dan showroom. Sedangkan akses ke jalan raya cukup mudah karena berada di pinggir jalan desa kaliabu (2 km dari jalur provinsi) dengan jaringan listrik dan telekomunikasi yang memadai.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan oleh tim pengusul kegiatan ini dengan kelompok UKM mitra diperoleh bahwa selama ini proses pengeringan brem mengalami kendala yang cukup signifikan. Hal ini dikarenakan proses pengeringan brem masih dilakukan secara konvensional yang sangat tergantung oleh panas matahari yaitu di keringkan pada ruang terbuka. Padahal untuk mendapatkan kualitas pengeringan yang baik (kadar air berkisar 10%) dengan cara konvensional membutuhkan waktu relatif lama yaitu 3 jam dan jikapada musin hujan, proses pengeringan membutuhkan waktu 2 kali lebih lama dari proses pengeringan pada musin kemarau. Selain itu, ke higienisan produk kurang terjamin karena efek kontaminasi polutan lingkungan. Dengan kata lain hasil pengeringan menjadi kurang maksimal (kadar air > 10%) dan jika dipasarkan maka akan merusak *brand image* yang selama sudah dikenal dan diketahui konsumen sehingga konsumen akan kecewa dan beralih ke merek lain.



Gambar 1. Proses pengeringan brem secara konvensional di UKM mitra

Berkaitan dengan produktivitas usaha, I Nyoman Sutantra (2001), mengatakan bahwa suatu usaha baru bisa dikatakan produktif jika usaha tersebut dapat dilaksanakan secara efisien dan efektif, atau dapat menggunakan sumber daya yang seminimal mungkin dengan hasil yang seakurat mungkin. Jadi kalau ingin meningkatkan produktivitas suatu usaha dapat dilakukan dengan meningkatkan efisiensi dan efektivitas usaha tersebut.

Menurut Haryono dkk. (1999), ada beberapa cara yang dapat ditempuh oleh pengusaha untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas usahanya, yaitu dengan: 1) meningkatkan skill atau keterampilan karyawannya, dan 2) memutakhirkan peralatan produksinya. Cara yang kedua jarang ditempuh oleh pengusaha kecil. Hal ini disamping disebabkan karena keterbatasan modal, juga karena keterbatasan pengetahuannya yang pada umumnya belum bisa mengakses informasi-informasi terkini khususnya yang berhubungan dengan perkembangan peralatan produksi yang semakin canggih. Lain halnya dengan cara yang biasa ditempuh oleh pengusaha-pengusaha yang sudah besar (profesional), mereka rata-rata lebih suka memilih cara untuk memutakhirkan peralatan produksinya guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas usahanya (Biegel, 1998).

Terlepas dari golongan pengusaha besar atau pengusaha kecil, maka sebelum menentukan langkah/cara yang akan ditempuh untuk meningkatkan efisiensi, pengusaha harus benar-benar mempertimbangkan dahulu cara yang akan ditempuh itu agar tidak justru malah merugikan. UKM dalam Program Ini ini adalah pengusaha kecil yang memiliki problem seperti di atas, yakni ingin meningkatkan efisiensi dan efektivitas guna meningkatkan produktivitas usahanya. Pimpinan UKM juga menyadari bahwa hal ini dapat dilakukan dengan memutakhirkan peralatannya. Tetapi karena secara finansial belum mampu, serta pengetahuannya dalam bidang perkembangan peralatan produksi juga lemah, dan tidak punya inovasi untuk

mengembangkan peralatannya, maka perlu dicari solusi yang tepat untuk memecahkannya.

Fuad (2001), menyatakan bahwa pada umumnya masalah produksi yang dihadapi oleh usaha kecil dan menengah (UKM) Indonesia tidak cocok bila dipecahkan melalui penerapan/penggunaan mesin-mesin yang berteknologi mutakhir/canggih, tetapi justru banyak yang lebih cocok dipecahkan melalui penerapan teknologi tepat guna (TTG). Sebab biaya investasi untuk penerapan TTG relatif murah, dan penguasaan teknologi tidak memerlukan ilmu pengetahuan yang terlalu tinggi.

Merujuk berbagai studi pustaka yang ada, tim pengusul dari Unesa bermaksud untuk membantu mengatasi permasalahan produksi yang dihadapi UKM mitra melalui penerapan mesin pengering brem. Diharapkan dengan menggunakan mesin pengering brem tersebut, kualitas dan kuantitas produksi UKM mitra dapat ditingkatkan. Kondisi ini sangat diinginkan oleh pengusaha UKM, karena kontinuitas maupun kualitas produksi dapat dijaga. Hal ini akan berdampak pada meningkatnya pendapatan yang diperoleh UKM dan meningkatnya kesejahteraan, baik pengusaha ataupun karyawannya.

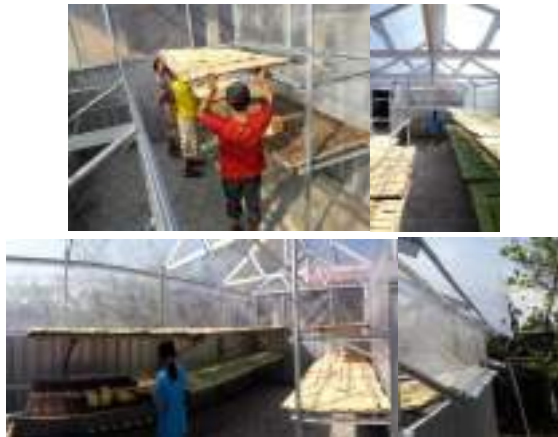
2. METODE PELAKSANAAN

Untuk merancang, membangun, dan mengimplementasikan mesin pengering brem disusun dalam beberapa tahapan sebagai berikut:

- Tahap persiapan dan perancangan alat, meliputi:
 - Membuat gambar detail mesin.
 - Survei kebutuhan di lokasi.
 - Menyiapkan bahan-bahan dan peralatan yang diperlukan dalam proses fabrikasi.
- Tahap manufaktur dan assembly mesin, meliputi:
 - Membuat mesin pengering brem yang disesuaikan dengan kebutuhan UKM.
- Tahap uji coba mesin, meliputi:
 - Uji coba mesin
 - Penyempurnaan mesin.
- Tahap serah terima, meliputi:
 - Serah terima barang.
 - Pelatihan pengoperasian.
 - Pelatihan perawatan mesin.
 - Pelatihan keselamatan kerja.
- Tahap pendampingan dan pemantauan berkala

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil manufaktur dan assembly maka diperoleh mesin pengering brem seperti tampak pada gambar berikut.



Gambar 1. Mesin pengering brem

Mesin pengering brem ini mempunyai dimensi panjang 6m, lebar 3m, tinggi 3m. Rangka terbuat dari aluminium. Berdasarkan hasil implementasi mesin pengering brem, proses pengeringan menjadi lebih cepat, yang semula 3 jam menjadi 1 jam. Hal ini dikarenakan suhu di dalam ruang pengering lebih panas jika dibandingkan dengan pengeringan konvensional. Suhu pada ruang berkisar 38-40 °C sedangkan pada pengeringan konvensional berkisar 32-34 °C. Peningkatan suhu pada ruang pengering disebabkan oleh penggunaan dinding transparan sehingga dapat dengan mudah menyerap panas matahari.

Selain proses pengeringan yang menjadi lebih cepat, produk yang dihasilkan juga lebih higienis karena brem dikeringkan dalam suatu ruangan tertutup sehingga aman dari kontaminasi debu dan kotoran lainnya. Hal ini sebagai wujud komitmen UKM mitra yang senantiasa mengutamakan kualitas produk dalam rangka pengembangan usaha.

Untuk menarik perhatian konsumen, tim pelaksana juga memberikan kontribusi dengan mengembangkan variasi bentuk produk brem UKM mitra. Selama ini brem yang dihasilkan hanya berbentuk kotak batangan. Setelah adanya kegiatan IbPUD ini bentuk brem dikembangkan menjadi 8 variasi yaitu aneka bentuk bunga, bintang, daun dan sebagainya. Selain itu dari segi kemasan juga diperbaiki, selama ini menggunakan kemasan karton

tertutup dikembangkan menjadi kemasan toples transparan sehingga variasi bentuk brem dapat dilihat langsung oleh konsumen. Hal ini akan memberikan ketertarikan konsumen untuk membelinya.

Dalam hal pemasakan, tim pelaksana menerapkan tungku kompor LPG. Selama ini pihak mitra menggunakan tungku kayu bakar yang menyebabkan suhu api selama proses pemasakan naik turun dan menghabiskan banyak kayu bakar sehingga menambah biaya produksi. Dengan menerapkan tungku kompor LPG, proses pemasakan menjadi lebih praktis sehingga dapat menunjang proses produksi brem menjadi lebih efektif dan efisien.

4. SIMPULAN

Penerapan mesin pengering brem hasil kegiatan ini memberikan dampak positif bagi mitra. Hal ini dapat dilihat dari proses pengeringan brem menjadi 2 jam lebih cepat dari sebelumnya (awalnya membutuhkan waktu 3 jam menjadi 1 jam). Selain itu produk yang dihasilkan lebih higienis karena brem dikeringkan dalam suatu ruangan sehingga aman dari kontaminasi debu dan kotoran lainnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Biegel, J.E. 1998. Pengendalian Produksi, Suatu Pendekatan Kuantitatif. Terjemahan. Tarsito Bandung.
- Fuad, Ahmadi. 2001. Karakteristik Teknologi Tepat Guna dalam Industri Skala Usaha Kecil dan Menengah di Jawa Timur. Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa. Tanggal 26 Juli 2001.
- Haryono, dkk. 1999. Buku Panduan Materi Kuliah Kewirausahaan. Unipres UNESA Surabaya.
- Sutantra, I Nyoman. 2001. Produktivitas Sistem Produksi dan Teknologi. Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa. Tanggal 26 Juni tahun 2001.
- Sutiono. 2002. Produktivitas UKM di Jawa Timur. Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa, Tanggal 26 Juni tahun 2002.

Pelatihan Ketrampilan Tune Up dan Overhoul Sepeda Moto Bagi Anak Panti Muslim Kelurahan Jambangan Surabaya

Muhaji¹⁾ Susila W. I.²⁾, Sutjahyo H. D.²⁾, Soeryanto⁴⁾

Dosen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya, Surabaya,

E-mail: 1)muhaji61@unesa.ac.id, 2)wayansusila@yahoo.com

3)dwiharu.c2h5oh@gmail.com, 4)soeryantoika@yahoo.com,

ABSTRAK

Panti Muslim Kelurahan Jambangan Kota Surabaya merupakan yayasan yang bergerak dalam bidang sosial. Jumlah penghuni panti sebanyak 42 anak, 25 anak laki-laki dan 17 anak perempuan. Sebagian besar penghuni panti ini adalah anak-anak usia sekolah (TK, SD, SMP, SMK, SMA dan mahasiswa). Tujuan dari pelatihan ini untuk memberikan keterampilan tambahan tentang servis dan *overhoul* sepeda motor. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah sebagai berikut: (1) seleksi peserta pelatihan, (2) membuat modul pelatihan, (3) mengadakan pelatihan meliputi: materi sepeda motor, keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dan pelatihan *tune up* dan *overhoul* dengan metode ceramah, tanya jawab, demonstrasi dan latihan langsung di laboratorium sepeda motor) dan (4) evaluasi (pretes, tes kinerja dan angket). Hasil dari pretes menunjukkan 66% peserta belum mengetahui tentang teori dan praktik sepeda motor, dan 13,2% peserta sudah mengetahui tentang teori dan praktik sepeda motor. Hasil dari tes kinerja menunjukkan 61,4% peserta pelatihan menguasai teori sepeda motor, keselamatan kerja dan praktik *tune up* dan *overhoul* sepeda motor, 32 % peserta menguasai keselamatan kerja, praktik *tune up* dan *overhoul* sepeda motor, sedangkan 6,6% peserta hanya menguasai teori sepeda motor saja. Hasil dari angket menunjukkan 73% peserta menyatakan pelatihan ini sangat berguna, dan 19,8% menyatakan cukup berguna.

Kata kunci: pelatihan, *tune up*, *overhoul*, sepeda motor

ABSTRACT

Muslim orphanage of Jambangan-Surabaya, which is settled by 42 orphans consisting of 25 boys and 17 girls, is a foundation engaging in the social field. Most of the inhabitants of the orphanage are children of school age (Kindergarten, Elementary School, Junior High School, and High School, up to college students). Thus this training aims to assist and improve the skill of motorcycle overhaul and service of the aforementioned orphans. The methods of this training were as follows; (1) selection, (2) compiling training module, (3) training using methods of lecturing, question-answer, demonstration, and direct practice in the motorcycle laboratory, and (4) evaluation, (pretest, performance test, posttest). The pretest showed that 66% of the participants did not apprehended the motorcycle's theory and practice whereas the rest 13,2% did. Meanwhile, the performance test indicated that 61,4% of the participants comprehended the motorcycle theory, working safety, *tune up* and *overhaul* practice, while 32% of them grasped the working safety, *tune up* and *overhaul* practice, and the rest 6,6% comprehended merely motorcycle theory. In addition, questionnaire showed that 73% and 19,8 % of participants stated that the training was highly beneficial and beneficial enough respectively.

Keywords: Training, *tune up*, *overhaul*, motorcycle.

1. PENDAHULUAN

Panti Asuan Muslim Kelurahan Jambangan Kecamatan Jambangan Kota Surabaya adalah panti asuan yang tertua di Kecamatan Jambangan. Jumlah penghuni panti sebanyak 42 anak yang terdiri dari 25 anak laki-laki dan 17 anak perempuan. Rata-rata penghuni panti ini adalah usia sekolah, 2 anak usia TK, 5 anak usia SD, 12 anak usia SMP, 21 anak usia SMU/SM dan 2 anak usia kuliah. Sedangkan 21 anak usia SMU/SMK dengan rincian 15 anak laki-laki dan 6 anak perempuan. Dari 15 anak laki-laki tersebut 7 anak sekolah di SMK dan 8 anak sekolah di SMU, sedangkan 6 anak perempuan tersebut 2 anak sekolah di SMU dan 4 anak sekolah di SMK. Setiap harinya kegiatan anak-anak panti jika pagi dan sore sekolah sesuai dengan jenjangnya, kalau

malam mengaji dan belajar, dan waktu subuh selain melaksanakan solat subuh dilanjutkan mengaji dan kegiatan tersebut dilakukan secara rutinitas. Jika hari minggu kegiatannya bersih-bersih kamar tidur dan lingkungan panti. Dari hasil observasi dan wawancara dengan anak panti sebagian besar tidak mempunyai keterampilan, pada hal anak-anak tersebut keinginan untuk belajar baik pengetahuan dan keterampilan sangat tinggi. Sementara bagi anak yang sekolah di SMK keterampilan yang diperoleh di sekolah dirasa masih kurang, sedangkan yang sekolah si SMU sama sekali tidak mendapatkan keterampilan. Kondisi penghuni panti tersebut di atas perlu mendapatkan perhatian khusus bagi masyarakat sekitar Kelurahan Jambangan, karena tanggungjawab masalah tersebut tidak bisa kita

bebankan pada pengurus panti saja, melainkan masyarakat sekitarnya baik lembaga swasta maupun negeri yang harus membantu agar kelak menjadi generasi yang siap untuk hidup yang lebih layak. Unesa adalah lembaga pendidikan yang di dalamnya mempunyai Fakultas Teknik yang memiliki berbagai macam keterampilan, dengan demikian sangat sesuai untuk membantu permasalahan di atas. Kegiatan dosen di Unesa khususnya di Fakultas Teknik Jurusan teknik Mesin adalah melaksanakan kegiatan tri darma perguruan tinggi, yaitu pengajaran, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Pada tahun 2017 ini Jurusan Teknik Mesin FT unesa mempunyai kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui dana kebijakan Fakultas. Melalui dana kebijakan tersebut Jurusan Teknik Mesin ingin mengambil bagian untuk memberi pelatihan ketrampilan servis sepeda motor bagi anak penghuni panti Muslim tersebut agar kelak mempunyai keterampilan sebagai bekal setelah keluar dari panti asuan.

2. METODE

Masalah umum yang dipecahkan dalam kegiatan ini adalah bagaimana memberikan keterampilan penghuni panti muslim di kelurahan Jambangan Kota Surabaya dalam hal *tuneup*, servis dan *overhaul* sepeda motor. Kegiatan ini dirancang sedemikian rupa, dan disesuaikan dengan tingkat pendidikan, pemahaman dan karakteristik peserta pelatihan, dengan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta pelatihan, menarik, serta menggunakan prinsip pendidikan anak usia sekolah (PAUS).

Pelatihan dengan menerapkan prinsip PAUS, menurut Pannen, Paulina (2007), PAUS menitik-beratkan pada belajar secara berkelanjutan sepanjang hayat untuk mempelajari keterampilan yang dapat digunakan untuk mengarahkan diri sendiri. Di dalam menjalankan pendidikannya, anak lebih menyukai belajar dalam kondisi yang bebas, tidak begitu menyukai, lebih mengutamakan teori dan keterampilan praktis. PAUS lebih menitik beratkan pada peningkatan kehidupan mereka, memberikan keterampilan dan kemampuan untuk memecahkan problem-problem yang mereka alami dalam hidup mereka dan masyarakat. Dengan menerapkan prinsip PAUS diyakini akan mampu memberikan bekal yang berarti pada peningkatan pengetahuan dan keterampilan pada penghuni panti dalam merawat dan memperbaiki mesin sepeda motor.

2.1 Metode Kegiatan

Paket pelatihan yang dikembangkan telah diatur sedemikian rupa sesuai dengan prinsip-prinsip PAUS serta disesuaikan dengan kondisi, potensi dan karakteristik para peserta pelatihan. Secara lebih rinci metode kegiatan/pelatihan ini adalah sbb:

- 1) Menghimpun/seleksi peserta pelatihan (penghuni panti), yang menjadi sasaran kegiatan.
- 2) Membuat modul pelatihan sesuai dengan materi yang akan diberikan, meliputi teori, *tune up* dan *overhaul* mesin sepeda motor.
- 3) Melakukan pelatihan yang dipusatkan di bengkel sepeda motor Jurusan Teknik Mesin FT Unesa. Pada awal pelatihan akan dilakukan pretest dengan butir-butir soal sederhana yang mudah dimengerti oleh peserta pelatihan, baik secara tertulis maupun lisan, untuk mengukur kemampuan awal para peserta pelatihan. Pelatihan lebih banyak ditekankan pada praktik langsung dan teori-teori praktis, dilengkapi dengan gambar-gambar.
- 4) Metode yang digunakan dalam pelatihan ini adalah sebagai berikut :
 - Ceramah singkat, digunakan untuk menyampaikan sejumlah informasi, dibantu dengan modul/buku petunjuk dan media belajar keterampilan.
 - Tanya jawab, digunakan selama proses pelatihan, atau bahkan setelah proses tersebut.
 - Demonstrasi dan latihan, digunakan untuk memperlihatkan langkah kerja setiap materi yang diberikan.
 - Peserta melakukan praktik *tuneup* /servis/perawatan/bongkar pasang (*overhaul*) mesin sepeda motor dengan menggunakan modul/petunjuk praktik dan dipandu/dibimbing oleh pelatih/instruktur pelatihan yang berpengalaman.

2.2 Evaluasi

Mengadakan evaluasi, evaluasi dilakukan melalui tes kinerja (observasi langsung melihat aktivitas peserta baik selama pelatihan) dan melalui angket (untuk mengetahui tanggapan dari peserta tentang kegunaan pelatihan. Rancangan evaluasi untuk kegiatan ini adalah sebagai berikut :

1) Kriteria evaluasi

Kegiatan ini dikatakan berhasil bila memenuhi kriteria: (a) sebanyak 100% dari seluruh peserta hadir, dan tertib mengikuti seluruh kegiatan, (b) sebanyak 80% dari seluruh peserta telah menguasai sekitar 75% dari materi pelatihan

yang diberikan, (c) adanya peningkatan keterampilan peserta dalam merawat dan memperbaiki mesin sepeda motor setelah mendapat pelatihan.

2) *Aspek yang dinilai*

Aspek yang dinilai dalam kegiatan ini adalah: (a) keaktifan para peserta dalam mengikuti kegiatan, (b) pengetahuan peserta mengenai servis sepeda motor, (c) keterampilan peserta dalam merawat dan overhaul mesin sepeda motor.

3) *Hasil*

Pada aspek hasil ini hal-hal yang dinilai adalah peningkatan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh peserta setelah mengikuti kegiatan ini. Penilaian keterampilan akan digunakan lembar observasi untuk melihat ada tidaknya peningkatan keterampilan peserta dalam tuneup, dan overhaul mesin sepeda motor.

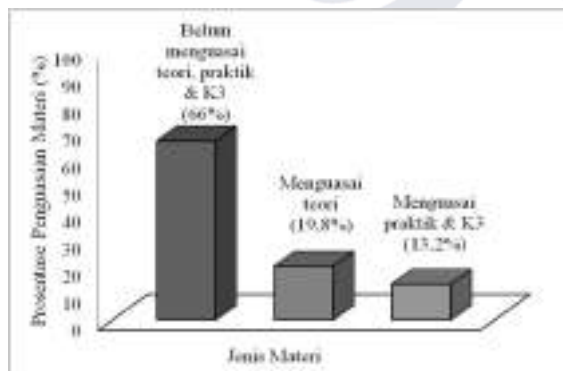
2.3 *Tempat, Waktu dan Peserta Pelatihan*

Kegiatan ini dilakukan di bengkel sepeda motor Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Unesa. Dalam kegiatan ini melibatkan 15 peserta panti muslim. Waktu pelatihan selama 1 minggu mulai jam 08.00-12.00. Diharapkan peserta mempunyai kemauan dan kemampuan dalam mengikuti pelatihan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 *Hasil Pretes*

Hasil *pretest* dari peserta pelatihan yang diikuti oleh 15 peserta disajikan seperti pada gambar 1.



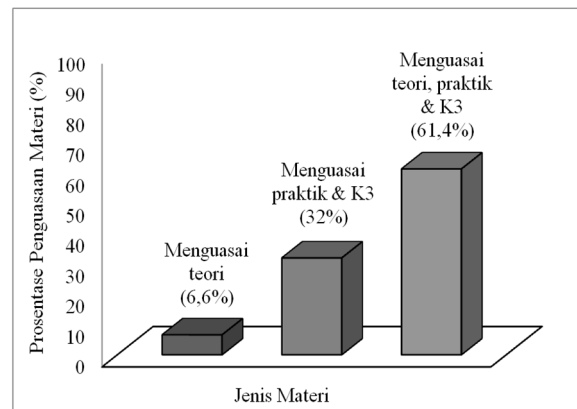
Gambar 1. Hasil Pretest Peserta Pelatihan

Pretest dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui sampai dimana tingkat kemampuan peserta pelatihan dalam menguasai materi yang akan disampaikan kepada peserta pelatihan. Pada gambar 1 menunjukkan bahwa kemampuan peserta pelatihan terhadap teori, praktik/*overhaul*, keselamatan dan kesehatan kerja (K3) masih rendah. Hal tersebut

ditunjukkan bahwa 10 peserta (66%) belum menguasai tentang teori, praktik dan keselamatan dan kesehatan kerja, karena dari 10 sepuluh peserta tersebut adalah sebagian besar dari siswa SMA. Dari hasil ini akan memacu instruktur untuk menjelaskan secara rinci mengenai materi dengan menggunakan metode dan media pelatihan yang tepat. Peserta yang menguasai teori ada 3 orang (19,8%), peserta ini dari siswa STM kelas X yang sudah menerima materi di sekolah, tetapi mereka belum menerima pelajaran praktik sepeda motor. Peserta ini akan lebih mudah mengikuti pelatihan jika dibandingkan dengan peserta yang belum menguasai sama sekali materi yang akan disampaikan. Sedangkan peserta yang sudah menguasai tentang teori, praktik/*overhaul*, keselamatan dan kesehatan kerja sebanyak 2 peserta (13,2%). Kedua peserta ini adalah siswa SMK teknik sepeda motor kelas XI. Dengan mengetahui hasil *pretest* tersebut akan mempermudah instruktur dalam memberikan materi dan mempersiapkan metode, media dan strategi pengajarannya.

3.2 *Hasil Tes Kinerja*

Hasil test kinerja/posttest dari peserta pelatihan yang ditunjukkan seperti pada gambar 2. Pos test dilaksanakan tujuannya untuk mengukur keberhasilan dari program pelatihan. Gambar 2 tersebut menunjukkan bahwa hasil dari tes kinerja yang diikuti oleh 15 peserta. Materi dari tes tersebut meliputi: teori praktis, praktik ketrampilan *tuneup* dan *overhaul* mesin, keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Tingkat keberhasilan dari 15 peserta pelatihan adalah sebagai berikut: 6,6% (1 peserta) tidak menguasai teori, artinya peserta tersebut tidak mampu untuk mempelajari teori mesin sepeda motor secara keseluruhan, karena peserta tersebut berasal dari SMA dan ketika *pretest* nilainya rendah, tetapi waktu rekrutmen berminat.



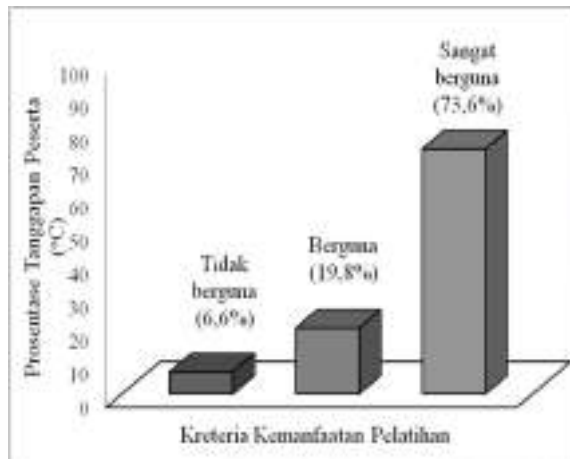
Gambar 2. Hasil Tes Kinerja Peserta Pelatihan

Peserta yang menguasai materi praktik dan keselamatan dan kesehatan kerja sebanyak 32%

peserta, peserta tersebut kompetensi praktiknya lolos tetapi materi teorinya kurang menguasai. Sedangkan peserta yang menguasai kompetensi teori, praktik dan keselamatan kerja dan kesehatan kerja sebanyak 61,4%. Peserta yang lolos dari ketiga kompetensi tersebut berasal dari SMK dan SMA.

3.3 Hasil Tanggapan Peserta

Hasil dari angket, yaitu tanggapan peserta pelatihan selama mengikuti kegiatan praktik ditinjau dari kemanfaatannya, seperti ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Hasil Angket Tanggapan Peserta Pelatihan

Gambar 3 tersebut menunjukkan bahwa 73,6% peserta menjawab kalau pelatihan tersebut sangat bermanfaat untuk dirinya, karena selain dapat memperbaiki sepedanya sendiri juga dapat digunakan sebagai bekal untuk bekerja jika mereka kelak sudah keluar dari panti. Peserta yang menjawab pelatihan tersebut berguna adalah 19,6%, peserta ini berasal dari SMA. Sedangkan peserta yang menjawab kalau pelatihan tersebut tidak berguna ada 6,6% (1 peserta), peserta ini berasal dari anak SMA. Hal ini terkait dengan hasil pretest gambar 1, gambar 2 dan gambar 3 dengan peserta yang sama, yaitu hasil dari pretest, tes kinerja dan angket.

4. UCAPAN TERIMAKASIH

Kegiatan pelatihan teori, tune-up dan overhaul mesin sepeda motor ini bisa terlaksana karena dukungan dari dana kebijakan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya tahun 2017.

5. KESIMPULAN

Dari rumusan masalah, tujuan, hasil dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Hasil dari pretes menunjukkan 66% peserta belum mengetahui tentang teori dan praktik sepeda motor, dan 13,2% peserta sudah mengetahui tentang teori dan praktik sepeda motor.
- 2) Hasil dari tes kinerja menunjukkan 61,4% peserta pelatihan menguasai teori sepeda motor, keselamatan kerja dan praktik *tune up* dan *overhaul* sepeda motor, 32 % peserta menguasai keselamatan kerja, praktik *tune up* dan *overhaul* sepeda motor, sedangkan 6,6% peserta hanya menguasai teori sepeda motor saja.
- 3) Hasil dari angket menunjukkan 73% peserta menyatakan pelatihan ini sangat berguna, dan 19,8% menyatakan cukup berguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto, 2015, Teknik Revarasi Sepeda Motor, PT Gramedia Surabaya
- Daryanto, 2014, Teknik Sepeda Motor, PT Gramedia Surabaya
- Suzuki, 2014, Manual Book Suzuki Satria, PT Indomobil, Jakarta
- Honda, 2013, Manual Book Honda Revo, Jakarta
- Muhaji, 2010, Petunjuk Praktik Sepeda Motor dan Motor Kecil, University Press. Unesa Surabaya
- Muhaji, dkk, 2017, Modul Pelatihan Sepeda Motor
- Yamaha, 2014, Manual Book Yamaha, Jakarta

Pemantapan Materi Olimpiade Guru Nasional (OGN) bagi Guru Matematika SMP di Tulungagung melalui Tugas Pengajuan Soal

Endah Budi Rahaju^{1*}, Ismail², Abdul Haris Rosyidi³, Ika Kurniasari⁴

Jurusan Matematika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: 1)endahrahaju@unesa.ac.id, 2)ismail@unesa.ac.id

3)abdulharis@unesa.ac.id, 4)ikakurniasari@unesa.ac.id

ABSTRAK

Salah satu tujuan pelaksanaan OGN adalah membina dan mengembangkan kesadaran ilmiah guru untuk mempersiapkan siswa dalam menghadapi kompetisi olimpiade. Berdasarkan tujuan tersebut maka diperlukan pemantapan materi OGN bagi guru matematika SMP melalui pelatihan pembuatan soal yang terkategori soal olimpiade.

Tulungagung telah melakukan pengiriman peserta OGN, tetapi untuk dua tahun terakhir belum berhasil mewakili propinsi maju ke tingkat Nasional. Kondisi tersebut memicu perlunya kegiatan pengabdian kepada guru-guru matematika SMP di Kabupaten Tulungagung untuk memantapkan materi OGN melalui tugas pengajuan soal. Peserta dalam kegiatan ini terdiri dari guru matematika peserta OGN atau pembina OSN sebanyak 27 orang.

Kegiatan pengabdian ini menghasilkan soal matematika dan pedagogik yang setara dengan soal olimpiade yang dibuat oleh para peserta. Dari 7 soal matematika yang dihasilkan, 6 soal sudah setara OGN. Hanya saja, pemecahannya belum mencakup semua strategi-strategi pemecahan masalah yang dilatihkan. Belum ada soal yang dapat diselesaikan dengan cara bekerja mundur, coba dan cek, mengubah sudut pandang, dan menggunakan logika. Dari 7 soal terkait pedagogik, hanya 1 yang setara dengan soal pedagogik OGN. Soal yang dihasilkan sudah berbasis kasus, tetapi detail kasusnya belum mempertimbangkan kompleksitas. Berdasarkan hasil angket respon, menunjukkan bahwa peserta antusias dan merespon positif dengan kegiatan yang dilaksanakan.

Kata Kunci: soal olimpiade, pengajuan soal

ABSTRACT

One of the objectives of the OGN implementation is to foster and develop teachers' scientific awareness to prepare students in the face of Olympic competition. Based on these objectives, it is necessary to consolidate OGN materials for Junior High School Mathematics teachers through training on the questioning about the olympics.

Tulungagung has been sending OGN participants, but for the last two years has not succeeded in representing the advanced provinces to the National level. The condition triggered the need for devotion activities to junior high school mathematics teachers in Tulungagung District to establish the OGN materials through the task of filing questions. Participants in this activity consist of math teacher OGN participants or OSN coaches are 27 teachers.

This devotional activity generates math and pedagogical questions equal to the Olympic questions created by the participants. Six of the seven mathematics problems generated are equivalent to OGN. However, the solution does not cover all of the trained troubleshooting strategies. There is no problem that can be solved by working backward, try and check, and change the point of view, also by using logic. Of the 7 pedagogic related questions, only 1 is equivalent to the pedagogic problem of OGN. The resulting problem has been case-based, but the details of the case have not considered complexity. Based on the response questionnaire, it shows that the participants are enthusiastic and respond positively with the activities undertaken.

Key Words: Olympic tasks, submitting problems

1. PENDAHULUAN

Olimpiade Guru Nasional (OGN) merupakan salah satu agenda rutin kegiatan Direktorat Pendidikan Guru Pendidikan Dasar sebagai upaya untuk meningkatkan kompetensi dan kemampuan professional guru. Untuk SMP, guru matematika menjadi salah satu peserta OGN.

Salah satu tujuan pelaksanaan OGN adalah membina dan mengembangkan kesadaran ilmiah guru untuk mempersiapkan siswa dalam menghadapi kompetisi olimpiade (Pedoman Pelaksanaan Olimpiade Guru Nasional untuk Guru SD dan SMP, Tahun 2017). Peserta OGN adalah wakil dari propinsi yang telah lolos seleksi tingkat kabupaten dan propinsi. Perangkat tes seleksi dikembangkan oleh dinas pendidikan kabupaten/kota untuk tingkat

kabupaten, sedang untuk seleksi propinsi dan nasional disiapkan oleh Direktorat Pendidikan Guru Pendidikan Dasar.

Dengan memperhatikan salah tujuan OGN, dan perangkat tesnya, setiap guru matematika yang berkeinginan mengikuti seleksi tersebut dan membimbing siswa menuju olimpiade, membutuhkan tambahan pemahaman terkait tipe-tipe soal OGN, soal-soal olimpiade siswa, dan berbagai strategi penyelesaiannya. Tipe soal OGN maupun olimpiade yang diikuti siswa semuanya berkategori masalah. Artinya, soal-soal tersebut tidak dapat diselesaikan dengan prosedur rutin, butuh mengombinasikan berbagai pengetahuan dan pendekatan yang terkait dengan masalah.

Polya (1988) memberikan langkah umum yang dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah, 1) memahami masalah, 2) membuat rencana (strategi penyelesaian), 3) melaksanakan rencana, dan 4) Memeriksa hasil. Sedang Posamentier dan Krulik (1998) menyatakan ada 10 strategi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah, 1) bekerja mundur, 2) mencari pola, 3) menggunakan sudut pandang berbeda, 4) menggunakan masalah analog namun lebih sederhana, 5) mempertimbangkan kasus ekstrim, 6) Membuat representasi visual, 7) menduga dan mengecek, 8) mendaftar semua kemungkinan, 9) mengorganisasikan data, 10) menggunakan penalaran logis.

Dengan memperhatikan hasil OGN dan OSN mapel matematika di dua tahun terakhir, wakil dari Jawa Timur belum ada yang dari Kabupaten Tulungagung. Untuk itu, perlu upaya peningkatan pemahaman guru terkait materi di dua olimpiade tersebut.

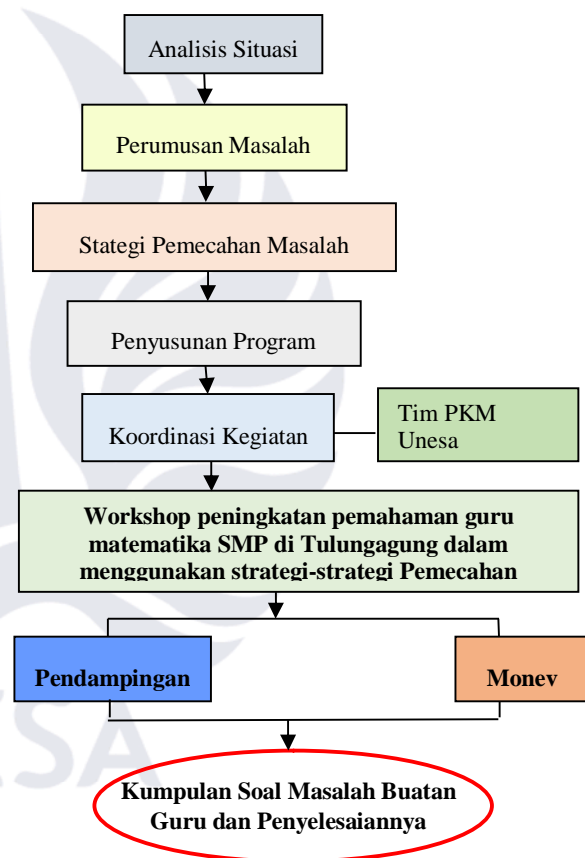
Mengenai cara peningkatannya, tugas pengajuan soal setelah solusi (*post solution posing*) bisa jadi alternatifnya. Silver dalam Silver dan Cai (1996:292) mengatakan, tugas pengajuan soal setelah solusi adalah tugas yang meminta seseorang mengajukan masalah baru dengan memodifikasi tujuan atau kondisi soal yang telah diselesaikan sebelumnya. Alasannya, telah banyak penelitian yang menyatakan adanya korelasi positif antara pengajuan soal dengan pemecahan masalah.

Dengan latar belakang tersebut, rumusan masalah pada kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah: apakah tugas pengajuan soal dapat meningkatkan pemahaman guru SMP mata pelajaran matematika terkait strategi-strategi penyelesaian soal-soal OGN/OSN?

2. METODE PENDEKATAN

Pendekatan yang digunakan pada kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah diskusi dan workshop. Diskusi dimaksudkan untuk menajamkan konsep pemecahan masalah, dan berbagai strategi pemecahannya. Sedang workshop bertujuan untuk mendampingi peserta dalam merancang dan membuat soal masalah yang dapat diselesaikan berdasarkan berbagai strategi yang telah didiskusikan pada fase diskusi. Workshop diakhiri dengan presentasi hasil, dilanjutkan dengan merevisi soal berdasarkan masukan yang diberikan.

Kerangka pemecahan masalah atau prosedur kegiatan disajikan pada **Gambar 1**.



Gambar1. Prosedur Kegiatan

Partisipasi Mitra

Karakteristik peserta PKM ini adalah sebagai berikut.

- 1) Bapak/Ibu Guru anggota MGMP Matematika Kab. Tulungagung terpilih.
- 2) Punya komitmen untuk mengikuti kegiatan dan melaksanakan tugas yang dibebankan hingga tuntas.

- 3) Punya pengalaman membimbing OSK/OSP/OSN siswa atau pernah mengikuti seleksi OGN.

3. HASIL YANG DICAPAI

Kegiatan PKM yang dilakukan didapatkan hasil soal-soal pedagogik dan matematika yang dibuat oleh peserta dan dianalisa seperti pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Soal yang dibuat Peserta PKM

Kel.	Soal Pedagogik	Soal Matematika
I	Soal sudah berbasis kasus, tapi tingkat kesulitannya belum setara OGN Kasus yang diangkat sederhana yaitu tentang satu kesalahan tentang sifat perpangkatan $(a^m)^n = a^{m+n}$ Penyelesaian yang diajukanpun belum cukup, karena hanya menunjukkan satu contoh saja, tidak sampai pada bentuk umumnya	Soal yang dibuat sudah setara dengan soal OGN. Soal terkait dengan jumlah digit satuan dari penjumlahan bilangan berpangkat. Penyelesaian soalnya runtut, dan menggunakan salah satu cara menyelesaikan masalah yaitu dengan mencari pola.
II	-	Soal yang dibuat sudah setara dengan soal OGN Soal terkait dengan hasil penjumlahan perpangkatan 4 dari dua suku aljabar. Penyelesaiannya runtut dan sistematis, dan penyelesaiannya menggunakan cara menuliskan persamaannya
III	Soal sudah berbasis kasus, namun belum jelas kesalahan yang dilakukan siswa seperti apa. Soal terkait dengan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal gabungan dua bangun yang ada bagiannya yang saling bertumpuk. Jawabannya sudah sesuai dengan perintah soal, namun perlu lebih dioperasionalkan lagi.	-
IV	Soal belum setara OGN. Sudah berbasis kasus, tapi masih belum jelas maksudnya. Soal terkait kesalahan siswa dalam mendefinisikan jajargenjang Penyelesaiannya belum menjawab soal.	Soal sudah setara OGN. Soal terkait dengan luas lingkaran dan luas segitiga yang salah satu sisinya merupakan jari-jari lingkaran. Penyelesaian sudah runtut dan menggunakan cara membuat representasi gambarnya.
V	Soal setara OGN, namun belum diformulasikan dengan baik. Soal terkait dengan desain aktivitas belajar untuk	Soal yang dibuat belum setara OGN. Soal terkait rata-rata gabungan. Penyelesaiannya sudah

Kel.	Soal Pedagogik	Soal Matematika
	membantu siswa menemukan syarat 3 ruas garis dapat membentuk segitiga. Penyelesaian masih minim, belum operasional	lengkap
VI	Soal belum setara dengan soal OGN. Soal terkait teorema Pythagoras. Penyelesaian belum sepenuhnya menyelesaikan menjawab soal	Soal sudah setara OGN. Soal terkait dengan ukuran pemusatan (mean dan median) data. Penyelesaiannya sudah runtut dan menggunakan cara menuliskan persamaan dan mencoba setiap kemungkinan
VII	Soal belum setara OGN. Soal terkait dengan bagaimana mengantarkan pembelajaran menyelesaikan SPLDV dengan cara eliminasi. Penyelesaian belum menjawab soal.	Soal sudah setara OGN. Soal terkait dengan menentukan penarikan akar yang berulang. Penyelesaiannya runtut dengan cara gabungan antara menemukan pola dan menuliskan persamaannya
VIII	Meski berusaha mengangkat kasus pembelajaran, tepatnya kesulitan siswa dalam menentukan median, bentuk kesulitannya tidak dijelaskan. Soal belum setara OGN, kurang kompleks. Penyelesaiannya belum menjawab masalah	Soal sudah setara OGN. Soal terkait dengan rata-rata. Penyelesaian soalnya sistematis dan cara yang digunakan menuliskan persamaannya

Dari 7 soal terkait matematika yang dihasilkan, 6 soal sudah setara OGN. Hanya saja, pemecahannya belum mencakup semua strategi-strategi pemecahan masalah yang dilatihkan. Belum ada soal yang dapat diselesaikan dengan cara bekerja mundur, coba dan cek, dan mengubah sudut pandang, juga dengan menggunakan logika.

Dari 7 soal terkait pedagogik, hanya 1 yang setara dengan soal pedagogic OGN. Itupun belum diformulasikan dengan jelas. Guru masih kesulitan mendesain soal jenis ini. Sudah berusaha membuat soal berbasis kasus, tapi detail kasusnya belum terlihat. Juga belum mempertimbangkan kompleksitasnya.

Respon Peserta PKM

Respon peserta ini diberikan pada selembar angket yang terdiri dari lima pertanyaan. Berikut hasil angket respon peserta yang disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Hasil Respon Peserta

No	Pertanyaan	Respon
1.	Apakah kegiatan ini bermanfaat dalam meningkatkan pemahaman	Seluruh peserta menjawab bermanfaat. Beberapa alasan yang diberikan yaitu

No	Pertanyaan	Respon
	dan keterampilan Ibu/Bapak terkait strategi pemecahan masalah? Beri penjelasan	peserta lebih memahami soal OGN, meskipun pada awalnya merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal OGN.
2.	Hal positif apa yang dapat diambil dari kegiatan workshop ini?	peserta mengatakan bahwa mereka mendapatkan tambahan pemahaman dan pengetahuan serta keterampilan terkait strategi pemecahan masalah. Selain itu mereka mendapatkan pengalaman baru yang mana biasanya hanya berlatih dari soal-soal sederhana yang ada di buku siswa.
3.	Apa yang mem-bedakan kegiatan workshop ini dengan kegiatan workshop yang pernah Ibu/Bapak ikuti sebelumnya?	peserta memberikan tanggapan bahwa adanya suasana yang ramah dari nara-sumber sehingga suasana tidak membosankan serta pemantapan materi OGN menggunakan strategi pemecahan masalah yang jarang dilakukan sebelumnya
4.	Kegiatan apa yang Ibu/Bapak inginkan berkenaan dengan peningkatan kompetensi guru dalam pemecahan masalah?	Peserta meminta diadakan workshop/ pembimbingan tentang pembuatan soal OGN yang lebih terencana, sehingga dapat langsung dimanfaatkan di sekolah baik pada guru maupun pada siswa
5.	Berikan saran berkaitan dengan kegiatan workshop ini, khususnya dalam hal materi workshop, waktu pelaksanaan, narasumber, dan tindak lanjut.	peserta mengungkapkan bahwa waktu yang diberikan untuk pembuatan soal tidak cukup.

- 2) Strategi pemecahan masalah yang diberikan terlalu banyak, sehingga peserta belum mampu membuat soal matematika untuk masing-masing strategi pemecahan masalah. Oleh karena itu diperlukan pendampingan yang tidak hanya sekali pertemuan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Berdasarkan hasil yang telah dicapai pada bab sebelumnya, maka simpulan yang didapatkan dengan tugas pengajuan soal dapat meningkatkan pemahaman guru SMP mata pelajaran matematika terkait strategi-strategi penyelesaian soal-soal OGN/OSN. Hal ini dapat dilihat dari soal-soal yang telah dibuat oleh peserta, baik pada materi pedagogik maupun matematika.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil kegiatan, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

- 1) Koordinasi hendaknya tidak hanya dilakukan dengan MGMP Matematika sekali pertemuan saja, melainkan mengecek kembali untuk kepastian peserta yang ikut kegiatan ini.

5. DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Pendidikan Guru Pendidikan Dasar, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2017) *Pedoman Pelaksanaan Olimpiade Guru (OGN) untuk Guru SD dan SMP 2017*. Jakarta

Polya, G (1988). *How to Solve It. Second Edition*. Princeton University Press. New Jersey

Posamentier A.S, Krulik, S. (1998) *Problem Solving Strategies for Efficient and Elegant Solution. A Resource for the Mathematics Teacher*. Carwin Press. Inc. California

Silver, Edward A., Down, J.M., Leung, S.S., and Kenny, P.A. (1996). *Posing Mathematical Problems: An Exploratory Study*. JRME, Volume 27 No. 3, May 1996. p.293-309



Peningkatan Kemampuan Guru PPKn Jenjang SMA dalam Mengembangkan Asesmen Otentik di Kabupaten Sidoarjo

Harmanto^{1*}, Sarmini², Totok Suyanto³, Rr. Nanik Setyowati⁴

^{1,2,3,4} Prodi PPKn, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya

Alamat korespondensi: harmanto@unesa.ac.id

ABSTRAK

Tujuan yang hendak dicapai dalam PKM Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) PPKn SMA dalam mengembangkan *Authentic Assessment* (asesmen otentik) di kabupaten Sidoarjo adalah (1) Guru dapat melakukan analisis KI dan KD mata pelajaran PPKn jenjang SMA, kemudian menentukan dan membuat asesmen otentik dengan menggunakan teknik penilaian diri, penilaian teman sejawat, penilaian unjuk kerja, dan penilaian produk, (2) guru dapat mengembangkan penilaian diri, penilaian teman sejawat, penilaian unjuk kerja, dan penilaian produk pada mata pelajaran PPKn jenjang SMA mulai dari tahap konseptual sampai dengan aplikasi di kelas. Model yang digunakan adalah *IN 1*, *IN 2*, *ON 1*, *IN 3*, dan *ON 2*. Artinya, pada saat *IN* dilakukan workshop, bimbingan, dan praktik menyusun asesmen otentik, sementara *ON* menggunakan hasil *IN* untuk diterapkan di lapangan dan diikuti dengan pendampingan di kelas/sekolah. Pada saat tes awal pemahaman konseptual guru tentang asesmen otentik masih rendah. Hal ini karena rata-rata skor yang diperoleh sebesar 58,18. Setelah PKM dilaksanakan diperoleh hasil tes akhir, rata-rata guru PPKn jenjang SMA kabupaten Sidoarjo sebesar 76,70. Model *IN* dan *ON* tepat digunakan karena ada proses internalisasi dari materi yang dilatihkan sehingga berdampak positif terhadap peningkatan pemahaman guru PPKn SMA di Sidoarjo dalam pengembangan asesmen otentik. Tanggapan peserta terhadap kemampuan fasilitator dalam kategori baik dan sangat baik. Tanggapan dari peserta terhadap fasilitas yang diberikan dalam kategori baik dan sangat baik.

Kata kunci: Kemampuan Guru, PPKn, Kompetensi Pedagogik, Otentik Asesmen

ABSTRAK

The objectives to be achieved in PKM High School Teacher Consultation (Musyawarah Guru Mata Pelajaran) Pancasila and Civic Education (PCE)/PPKn Senior High School (SHS) in developing Authentic Assessment in Sidoarjo district are (1) Teachers can do KI and KD analysis of subject of PCE SHS level, then determine and make authentic assessment with using self-assessment techniques, peer assessment, performance assessment, and product assessment, (2) teachers can develop self-assessment, peer assessment, performance assessment, and product assessment on high school level PCE subjects ranging from conceptual stage to with apps in class. The models used are *IN 1*, *IN2*, *ON 1*, *IN 3*, and *ON 2*. This means that when *IN* is done the workshop, guidance and practice develop authentic assessment, while *ON* uses the results of *IN* to be applied in the field and followed by assistance in the class / school. That at the time of the initial test the teacher's conceptual understanding of authentic assessment is still low. This is because the average score obtained is 58.18. After the PKM was done, the result of the final test is the average of the teacher of PPKn in SHS Sidoarjo at 76.70. The *IN* and *ON* models are appropriately used because there is an internalization process of the trained material that positively impacts the increased understanding of high school PCE teachers in Sidoarjo in the development of authentic assessments. The participants' response to the facilitator's ability in both good and excellent categories. Responses from participants to the facility given in the category of good and very good.

Key Words: Teacher Competence, Pancasila and Civic Education, Pedagogic Competence, Authentic Assessment

1. PENDAHULUAN

Kualitas pendidikan ditentukan oleh kualitas penyelenggaraan dalam proses pembelajaran. Kualitas penyelenggaraan pendidikan sangat dipengaruhi faktor guru/tenaga pendidik (Winataputra, 2001: 449-457). Guru merupakan *instrumental input* dalam sistem pendidikan nasional. Tanpa denyut keterlibatan aktif korps guru, kebijakan pembaruan pendidikan secanggih apa pun akan berakhir sia-sia (Komalasari dan Budimasyah, 2008:80). Perangkat pembelajaran merupakan hal yang penting bagi seorang guru. Jika diibaratkan

akan perang maka perangkat pembelajaran merupakan senjata yang akan digunakan. Memiliki senjata berarti telah mempersiapkan dengan baik untuk berperang. Dalam konteks sekolah perangkat pembelajaran digunakan guru untuk melaksanakan pembelajaran di kelas. Di samping sebagai pemenuhan administrasi sekolah, perangkat pembelajaran juga merupakan tanggung jawab akademik kepada pemangku kepentingan (*stake holder*). Komponen dalam perangkat pembelajaran adalah silabus, Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP), media pembelajaran, sumber belajar, bahan ajar, dan instrument asesmen. Instrumen asesmen

merupakan komponen yang penting karena menjadi tolok ukur apakah Kompetensi Dasar (KD) dalam kurikulum itu dapat tercapai atau tidak oleh peserta didik.

Asesmen yang dilakukan selama pembelajaran berlangsung disebut sebagai *asesmen proses*, sedangkan asesmen yang dilakukan setelah pembelajaran usai dilaksanakan dikenal dengan istilah asesmen hasil/produk (Rusijono, dkk., 2010). *Authentic assessment is an evaluation process that involves multiple forms of performance measurement reflecting the student's learning, achievement, motivation, and attitudes on instructionally-relevant activities. Examples of authentic assessment techniques include performance assessment, portfolios, self-assessment, peer assessment, and attitude assessment* (Newman, 1993:20). Perbedaan antara asesmen otentik dibandingkan dengan asesmen tradisional adalah sebagai berikut.

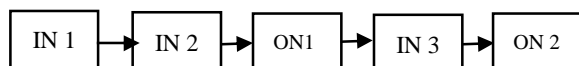
Traditional Assessment	Authentic Assessment
Selecting a Response Contrived Recall/Recognition Teacher-structured Indirect Evidence	Performing a Task Real-life Construction/Application Student-structured Direct Evidence

Sumber: Mueller, 2004.

Berdasarkan pengertian, karakteristik, dan tekniknya, otentik asesmen sangat cocok untuk diterapkan dalam mata pelajaran PKn (CICED, 2009).

2. METODE

Berdasarkan atas analisis situasi dan permasalahan yang dihadapi mitra (Guru PPKn SMA di kabupaten Sidoarjo) secara umum solusi yang ditawarkan adalah mengadakan workshop secara kontinyu, berjenjang, dan berkesinambungan yang kemudian diikuti dengan pendampingan dalam setiap *step-step* kegiatan yang telah disusun berdasarkan kesulitan-kesulitan yang dihadapi guru PPKn.



Gambar 1. Alur dan Metode yang Digunakan dalam PKM

Penjelasan gambar 1, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Metode/solusi yang Ditawarkan dalam PKM MGMP PPKn SMA di Kabupaten Sidoarjo

Tahap	Metode	Aktivitas	Hasil
IN 1	Work shop	a. Peserta PKM memahami otentik asesmen secara konseptual	Guru yang tergabung dalam MGMP PPKn SMA memahami secara konseptual

Tahap	Metode	Aktivitas	Hasil
		b. Praktik membuat otentik asesmen sesuai dengan kelas yang diajar	dan praktik pengembangan asesmen otentik
		c. Peserta PKM diberi tugas untuk membuat asesmenotentik di luar jam workshop	
IN 2	Workshop	a. Peserta dibimbing pengusul PKM (instruktur) mendiskusikan hasil pembuatan instrumen asesmen otentik b. Persiapan implementasi	Guru PPKn SMA mempunyai instrumen otentik asesmen yang akan diterapkan di sekolah/kelas masing-masing
ON 1	Praktik di Sekolah	Peserta PKM mempraktikkan instrumen otentik asesmen yang telah disusun dalam ON 2	Instrumen otentik asesmen yang dibuat guru untuk diterapkan di sekolah
IN 3	Work shop	Peserta PKM menganalisis, refleksi, menyempurnakan instrumen otentik asesmen hasil praktik di sekolah masing-masing	Hasil analisis praktik instrumen
ON 2	Praktik di Sekolah	Peserta PKM mempraktikkan instrumen otentik asesmen yang telah disusun dalam IN 3	Instrumen otentik asesmen final yang dibuat guru untuk diterapkan di sekolah

Berdasarkan solusi yang ditawarkan dan target luaran bagi guru yang aktif dalam MGMP PPKn SMA kabupaten Sidoarjo, partisipasi yang diperlukan adalah:

- 1) Dukungan awal telah dibuktikan dengan kesediaan memberikan data pada saat studi pendahuluan dan kendala-kendala yang dihadapi selama ini.
- 2) Kesediaan menandatangani notabekerjasama dengan tim pengusul untuk melaksanakan dan mendukung kegiatan yang telah dirancang dari awal sampai akhir.
- 3) Berpartisipasi aktif dalam setiap kegiatan yang dirancang dan mengerjakan tugas yang disepakati bersama.
- 4) Pada tahap implementasi di lapangan peran dan dukungan mitra sangat diperlukan agar kegiatan yang telah disusun dapat berjalan lancar sehingga tujuan dan target kuantitatif dan kualitatif dapat tercapai.
- 5) Pengurus dan anggota MGMP PPKn SMA harus aktif melakukan kegiatan baik pada saat

pelatihan secara klasikal maupun klinik secara individual berdasarkan atas kesulitan masing-masing guru. Keaktifan bukan saja datang setiap kegiatan akan tetapi lebih dari itu adalah melaksanakan tugas sesuai dengan target yang telah disepakati bersama antara pelaksana PKM dan anggota MGMP PPKn.

Peran nyata mitra mulai dari tahap studi pendahuluan, perancangan kegiatan sampai dengan pelaksanaan dan evaluasi diyakini akan mampu memberikan hasil yang telah ditetapkan sebelumnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada kegiatan *IN 1* adalah menyusun dan mengembangkan penilaian diri, penilaian teman sejawat, penilaian *performance*, dan penilaian produk pada mata pelajaran PPKn jenjang SMA mulai dari tahap konseptual sampai dengan aplikasi di kelas. Pada tahap ini produk yang dihasilkan adalah membuat Asesmen Autentik sebagai Tugas Mandiri.

IN 1, pada tahap ini dilakukan *workshop* MGMP PPKn SMA-SMK dalam mengembangkan asesmen otentik di Kabupaten Sidoarjo, yang sudah dilaksanakan pada:

Hari/Tanggal : Selasa, 30 Oktober 2017
 Pukul : 08.00-16.00
 Tempat : SMAN 1 Gedangan Sidoarjo
 Jumlah Peserta : Guru PPKn SMA-SMK, sebanyak 48 orang
 Fasilitator : Tim PKM FISH Unesa (Dr. Harmanto, M.Pd, Prof. Dr. Sarmini, M.Hum, Dr. Hj. Rr. Nanik Setyo-wati, M.Si, Dr. Totok Suyanto, M.Pd)

Dibantu mahasiswa:

No	Nama Mahasiswa	NIM	Jurusan/Prodi
1	Muhammad Syaifuddin	15040254073	PMP-Kn/PPKn
2	Miftahul Khairiyah	15040254062	PMP-Kn/PPKn
3	Choirun Yusuf	15040254063	PMP-Kn/PPKn
4	Khusnul Khotimah	15040254064	PMP-Kn/PPKn

Kegiatan di atas dilanjutkan dengan tugas mandiri bagi guru PPKn untuk mengembangkan otentik asesmen.

Berdasarkan hasil tes awal, kemampuan secara teoritik atau konseptual tentang otentik asesmen relatif kurang baik. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata skor tes awal sebesar 58.18. Namun yang menggembirakan ada guru yang memperoleh skor 88. Secara umum dari hasil tes awal tentang rubrik yang dibuat sudah mampu mengembangkan item-item yang hendak dinilai. Akan tetapi pedoman penskoran yang masih perlu untuk diberikan

penguatan pada saat *IN 2*. Berikut ini adalah contoh rubrik penilaian diskusi di kelas yang masih memerlukan penyempurnaan pada saat *IN 2*, seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Rubrik Penilaian Diskusi Kelas Hasil Guru PPKn SMA-SMK pada IN 1

No	Aspek yang Dinilai	SB (4)	BK (3)	KR (2)	SK (1)
1	Kerjasama dalam kelompok				
2	Kualitas power point dalam presentasi				
3	Kemampuan mempresentasikan				
4	Kemampuan menjawab pertanyaan				

Tabel 3. Rubrik Penilaian Diskusi Kelas Hasil Guru PPKn SMA-SMK pada IN 2 Hasil Perbaikan

No	Aspek yang Dinilai	SB (4)	BK (3)	KR (2)	SK (1)
1	Kerjasama dalam kelompok	Semua anggota kelompok mengerjakan tugas	Ada 2-3 anggota kelompok yang tidak mengerjakan tugas	Ada 4-5 anggota kelompok yang tidak mengerjakan tugas	Kerja sendiri-sendiri
2	Kualitas power point dalam presentasi	Memenuhi unsur (1) pengantar, (2) isi, (3) kesimpulan, (4) memenuhi unsur etis dan estetis	3 unsur terpenuhi	2 unsur terpenuhi	1 unsur terpenuhi
3	Kemampuan mempresentasikan	Memenuhi unsur (1) semua anggota presentasi hasil, (2) waktu presentasi 10-15 menit, (3) tidak mem baca saat presentasi, (4) Menggunakan bahasa lisan yang baik	3 unsur terpenuhi	2 unsur terpenuhi	1 unsur terpenuhi
4	Kemampuan menjawab pertanyaan	Memenuhi unsur (1) waktu yang diperlukan menjawab kurang dari 3 menit, (2) Lancar dalam menjawab, (3) jawaban benar, (4) tidak bertentangan pendapat antar anggota kelompok	3 unsur terpenuhi	2 unsur terpenuhi	1 unsur terpenuhi

Beberapa kendala yang dihadapi selama kegiatan PKM khususnya pada kegiatan *workshop* adalah sebagai berikut.

- 1) Pada *IN ke-1*, hari pertama banyak peserta yang hadirnya terlambat sehingga kegiatan yang telah disusun mundur lebih dari 30 menit.
- 2) Penentuan jadwal kegiatan antara tim PKM dengan anggota MGMP PPKn yang sulit untuk ditemukan karena pada bulan Oktober dan

November sekolah sedang padat kegiatan menjelang akhir tahun anggaran.

Pada *IN 2* adalah mendiskusikan tugas mandiri untuk *sharing* pengalaman sekaligus memperbaiki yakni tentang menyusun dan mengembangkan penilaian diri, penilaian teman sejawat, penilaian *performance*, dan penilaian produk pada mata pelajaran PPKn jenjang SMA. *IN 2* ini dilaksanakan pada:

Hari/Tanggal : Selasa, 24 Oktober 2017
 Pukul : 11.00-16.00
 Tempat : SMAN 2 Sidoarjo
 Jumlah Peserta : Guru PKN SMA-SMK, sebanyak 48 orang

Hasil asesmen otentik yang dikembangkan guru, selanjutnya diujicobakan di lapangan. Hasil ujicoba dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Implementasi PKM di Kelas

Nama Sekolah/Kelas	KD	Hasil Implementasi
SMAN 1 Gedangan X	1.5, 2.5, 3.5, dan 4.5	Indikator Pencapaian Kompetensi Dapat digunakan di lapangan
		Asesmen sikap religius Dapat digunakan di lapangan
		Asesmen sikap sosial Dapat digunakan di lapangan
		Asesmen pengetahuan Soal yang berbunyi: Jelaskan akibat dari sikap kurang menerapkan persatuan? Masih perlu diperbaiki redaksinya dengan menambahkan kata di lingkungan keluarga, masyarakat, dan negara, sehingga menjadi: Jelaskan akibat dari sikap kurang menerapkan persatuan di lingkungan keluarga, masyarakat, dan negara?
		Asesmen keterampilan Dapat digunakan di lapangan
SMAN 2 Sidoarjo/ XI	1.5, 2.5, 3.5, dan 4.5	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) Dapat digunakan di lapangan
		Asesmen sikap religius Dapat digunakan di lapangan
		Asesmen sikap sosial Dapat digunakan di lapangan
		Asesmen pengetahuan Dapat digunakan di lapangan, lebih banyak pertanyaan tingkat rendah
		Asesmen keterampilan Dapat digunakan di lapangan
SMAN 1 Krembung XII	1.4, 2.4, 3.4, dan 3.4	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) Dapat digunakan di lapangan
		Asesmen sikap religius Dapat digunakan di lapangan
		Asesmen sikap Sosial Dapat digunakan di lapangan
		Asesmen Pengetahuan Dapat digunakan di lapangan
		Asesmen Keterampilan Dapat digunakan di lapangan

Nama Sekolah/Kelas	KD	Hasil Implementasi
		Indikator Pencapaian Kompetensi Dapat digunakan di lapangan

Pada akhir kegiatan diadakan evaluasi kegiatan untuk mengetahui respon peserta PKM. Respon yang baik ditandai dengan sambutan yang sangat positif dari peserta pelatihan, seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Angket Evaluasi Pelaksanaan PKM

Aspek yang Dievaluasi	Prosentase			
	SB	B	KB	STB
Kedisiplinan fasilitator hadir tepat waktu sesuai jadwal	100	0	0	0
Kedisiplinan fasilitator hadir tepat waktu setelah waktu istirahat	100	0	0	0
Penampilan Fasilitator dalam menyampaikan materi	20	80	0	0
Penguasaan Fasilitator dalam menyampaikan materi	16	84	0	0
Contoh kasus dengan materi yang diberikan fasilitator	20	80	0	0
Pemanfaatan media yang dilakukan oleh fasilitator dalam menyajikan materi	28	60	10	2
Kemampuan fasilitator dalam mengelola kelas	28	64	6	2
Kemampuan berkomunikasi fasilitator	16	60	24	0
Hasil materi ini dapat digunakan dalam pengembangan kemampuan sebagai seorang guru	36	64	0	0
Fasilitas ruangam kegiatan	14	80	6	0
Jenis kudapan/ snack yang disajikan selama kegiatan	52	40	4	0

Ketengan:

- SB : Sangat Baik**
- B : Baik**
- KB : Kurang Baik**
- STB : Sangat Tidak Baik**

Berdasar Tabel 5, menurut penilaian peserta bahwa pelaksanaan PKM dalam kategori “sangat baik” dan “baik”, hanya sebagian kecil yang “kurang baik” di bawah 10%. Namun akan menjadi bahan evaluasi untuk PKM yang akan datang.

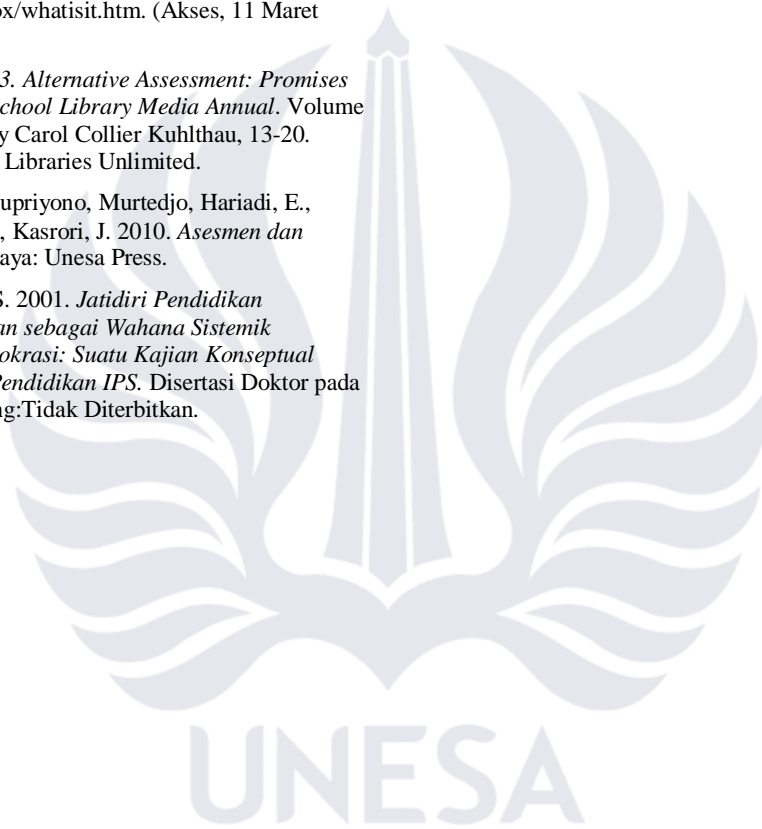
4. PENUTUP

Bahwa pada saat tes awal pemahaman konseptual guru tentang asesmen otentik masih rendah. Hal ini karena rata-rata skor yang diperoleh sebesar 58.18. Setelah PKM dilaksanakan diperoleh hasil tes akhir, rata-rata guru PPKn jenjang SMA kabupaten Sidoarjo sebesar 76,70. Model IN dan ON tepat digunakan karena ada proses internalisasi dari materi yang dilatihkan sehingga berdampak positif terhadap peningkatan pemahaman guru PPKn SMA di Sidoarjo dalam pengembangan asesmen otentik. Tanggapan dari peserta terhadap kemampuan

fasilitator dalam kategori baik dan sangat baik. Tanggapan dari peserta terhadap fasilitas yang diberikan dalam kategori baik dan sangat baik.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Center For Indonesian Civic Education/CICED. 2009. *Democratic Citizens in A Civic Society: Workshop Report*. Bandung: CICED.
- Komalasari, K., Budimansyah, D. 2008. Pengaruh Pembelajaran Kontekstual dalam Pendidikan Kewarganegaraan terhadap Kompetensi Kewarganegaraan Siswa SMP. *Acta Civicus Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan*, Vol. 2, No. 1, Oktober 2008.
- Mueller, J. 2004. *What is Authentic Assessment?*. Tersedia di: <http://jfmuellder.faculty.noctrl.edu/toolbox/whatisit.htm>. (Akses, 11 Maret 2014).
- Newman, Delia. 1993. *Alternative Assessment: Promises and Pitfalls*. In *School Library Media Annual*. Volume Eleven. Edited by Carol Collier Kuhlthau, 13-20. Englewood, CO: Libraries Unlimited.
- Rusijono, Susanto, Supriyono, Murtedjo, Hariadi, E., Kusnanik, N. W., Kasrori, J. 2010. *Asesmen dan Penilaian*. Surabaya: Unesa Press.
- Winataputra, Udin. S. 2001. *Jatidiri Pendidikan Kewarganegaraan sebagai Wahana Sistemik Pendidikan Demokrasi: Suatu Kajian Konseptual dalam Konteks Pendidikan IPS*. Disertasi Doktor pada SPS UPI Bandung: Tidak Diterbitkan.



Sosialisasi Peningkatan Keselamatan Pengendara Sepeda Motor Bagi Siswa-Siswi SMU NU Ma'arif Trawas Kabupaten Mojokerto Sebagai Upaya Save Our Students

Dadang Supriyatno¹, Nur Andajani², Satriana Fitri Mustika³, Hendra Wahyu C.⁴

¹²³⁴Jurusan Teknik Sipil, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya
Email: dadang.supriyatno@gmail.com

ABSTRAK

Korban kecelakaan lalu lintas selama ini banyak didominasi oleh usia produktif yaitu usia antara 17-25 tahun, untuk itu Tim PKM ingin memberikan pengetahuan berupa Sosialisasi Keselamatan Berlalu Lintas bagi siswa-siswi SMU yang berada di lokasi "Daerah Rawan Kecelakaan". Sasaran pengabdian yang dituju adalah Siswa-siswa SMU NU Ma'arif Trawas Mojokerto yang merupakan salah satu ruas jalan yang sering terjadi kecelakaan Trawas Mojokerto

Pemecahan masalah dilakukan dengan cara pemaparan materi dan diskusi dengan siswa-siswi SMU NU Ma'arif Trawas Mojokerto sebagai salah satu bagian dari pengguna jalan raya dengan memberikan pengetahuan terhadap siswa-siswi SMU yang berusia produktif, mengingat bahwa tidak adanya mata pelajaran tersebut di kurikulum SMU yang memberikan pemahaman keselamatan lalu lintas dan manfaatnya.

Hasil dari kegiatan PKM Jurusan Teknik Sipil Transportasi Unesa ini diterima dan mendapat respon positif dari peserta yaitu siswa siswi SMU NU Ma'arif Trawas Mojokerto. Hasil skor penilaian rata-rata sebesar 3,325 dengan persentase menjawab dengan skor 1 sebesar 0%, 2 sebesar 1,754%, 3 sebesar 14,911%, 4 sebesar 41,667% dan 5 sebesar 41,667%. Skor yang tertinggi sebesar 6,140 terdapat pada aspek kegiatan ini berguna untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam menerapkan tertib berlalu lintas dalam kehidupan sehari-hari, sedangkan terendah sebesar 1,315 terdapat pada aspek hubungan materi dengan hal-hal yang dihadapi dalam keseharian, artinya diperlukan materi yang lebih bisa dimengerti agar siswa lebih memahami pentingnya sosialisasi. Kelemahan dari PKM ini adalah pada aspek penilaian 9 (Materi sosialisasi dikaitkan dengan kegiatan keseharian di jalan raya) dan aspek penilaian 12 (Kegiatan sosialisasi ini menyenangkan bagi peserta) sehingga perlu adanya perbaikan dalam kegiatan selanjutnya.

Kata Kunci: tata tertib berlalu lintas, sosialisasi, siswa-siswi SMU NU Ma'arif

ABSTRACT

Victims of traffic accidents during this age is dominated by many productive i.e. age between 125 years, for it Teams PKM wanted to provide knowledge in the formof Socializing Traffic Safety for HIGH SCHOOL students who were on location "area Prone The Accident". The intended target of the devotion is HIGH SCHOOL students NU Ma'arif Trawas Mojokerto is one of the roads often crash Trawas Mojokerto.

Problem solving done by exposure of the material and a discussion with HIGH SCHOOL students NU Ma'arif Trawas Mojokerto as one part of the highway users by providing knowledge towards HIGH SCHOOL students who are productive, given that the absence of such subjects in SCHOOL curricula that provide traffic safety and understanding its benefits.

The result of the activities of the Department of Transportation civil engineering PKM Unesa was received and got a positive response from the participants, namely students SMU NU Ma'arif Trawas Mojokerto. The results of the assessment score is an average of 3.325 with percentage answers with a score of 1 for 0%, 2%, 1.754 of 3 of 4 amounted to 14.911%, 41.667%, and 5 of 41.667%. The highest score that amounted to 6.140 found on aspects of these activities are useful for improving the understanding of the students in applying orderly traffic in daily life, while the lowest of 1.315 contained on the material aspects of relationship with things encountered in everyday life, this means that the required material more understandable so that students understand the importance of socialization. The downside of PKM is on aspects of assessment 9 (Material dissemination associated with day-to-day activities in Bali) and aspects of assessment 12 (this socialization activity fun for the participants) so that the need for improvements in the next activity.

Key Words : code of conduct-traffic, socialization, students SMU NU Ma'arif

1. PENDAHULUAN

1.1 Analisis Situasi

Kecelakaan merupakan kejadian yang tidak diharapkan oleh semua orang, korban kecelakaan lalu lintas selama ini banyak didominasi oleh **usia**

produktif, yaitu antara umur **17-25 tahun**. Oleh karena itu Tim Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ingin memberikan pengetahuan berupa Sosialisasi Peningkatan Keselamatan Pengendara Sepeda Motor Bagi Siswa-Siswi SMU, dimana

bagian dari upaya *Save Our Students*, yang selama perjalanannya kesekolah terutama yang mengendarai kendaraan roda 2 yang berpotensi mengalami kecelakaan baik dengan lawan maupun tunggal. Sasaran pengabdian kepada masyarakat yang akan dilakukan oleh Dosen-dosen Teknik Sipil, Program Studi Transportasi, yaitu memberikan pencerahan tentang peningkatan keselamatan di jalan raya (*Safety Road*) dengan pengabdian yang akan dituju oleh Tim PKM Jurusan Teknik Sipil Unesa adalah SMU NU Ma'arif Trawas yang berlokasi di Kabupaten Mojokerto.

Oleh sebab itu Tim PKM Jurusan Teknik Sipil, Unesa terdorong memberikan Sosialisasi **Peningkatan Keselamatan Pengendara Sepeda Motor Bagi Siswa-Siswi SMU NU Ma'arif Trawas** Kabupaten Mojokerto sebagai upaya *Save Our Students*. Kejadian kecelakaan yang selama ini terjadi sebagian besar disebabkan oleh faktor *Human Error* yang berasal dari manusia, yaitu pengemudi kendaraan itu sendiri. Faktor penyebab kecelakaan berdasarkan dari sumber Polda Jawa Timur dari tahun 2011 sampai dengan 2016 yang menyebutkan bahwa faktor manusia memiliki nilai prosentasi sebesar 95,80 %. Berkenaan dengan program Pemerintah saat ini tentang pentingnya pemahaman peningkatan keselamatan berlalu lintas di jalan raya, yang sedang dicanangkan akhir-akhir ini oleh pihak Sekolah, Kepolisian dan Pemerintah Daerah adalah upaya meminimalkan angka kecelakaan di Sekolah dengan kegiatan *Save Our Students* dengan memberikan pengetahuan tentang kesadaran berlalu lintas yang baik melalui sosialisasi peningkatan keselamatan terhadap siswa-siswi SMU NU Ma'arif Trawas Kabupaten Mojokerto yang berusia produktif sangat penting untuk dilakukan. Mengingat bahwa tidak adanya mata pelajaran di dalam kurikulum SMU NU M'arif Trawas Kabupaten Mojokerto yang memberikan wawasan tentang keselamatan lalu lintas dan manfaatnya dalam menunjang aktivitas masyarakat.

1.2 Tujuan Kegiatan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan:

- 1) Ingin memberikan dharma bakti UNESA melalui Tim Pelatihan PKM kepada SMU NU Ma;arif Trawas di Kabupaten Mojokerto sebagai tuan rumah, agar peserta dapat merefleksi diri sendiri apakah dalam mengemudi kendaraannya selama ini apakah sudah benar dan mematuhi tata tertib lalu lintas yang berlaku.

- 2) Menjalin kerjasama dengan pihak-pihak yang terkait dalam rangka sosialisasi program-program UNESA lewat PKM Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya

1.3 Manfaat Kegiatan

Manfaat dari kegiatan PKM yang dapat disumbangkan adalah:

- 1) Memberikan manfaat bagi peningkatan dan perbaikan mutu sumber daya manusia sejak dini dalam hal ini yaitu bagi siswa-siswi SMU terutama terkait dengan peningkatan kesadaran tentang pentingnya keselamatan berlalu lintas di jalan raya,
- 2) Secara tidak langsung kegiatan ini merupakan bentuk kegiatan sosialisasi keselamatan yang akan dilakukan dari **sisi akademik**. **Karena selama ini sosialisasi keselamatan belum pernah dilakukan oleh pihak akademisi**, sehingga Tim PKM berkeinginan melakukan sosialisasi guna membantu program Pemerintah yang saat ini mencanangkan tentang Keselamatan di Jalan Raya. Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini tidak hanya dititikberatkan kepada peningkatan taraf hidup masyarakat saja, melainkan bentuk pengabdian tentang kepedulian melakukan sosialisasi tentang pentingnya keselamatan di jalan raya, juga memiliki manfaat yang sangat besar dalam meminimalkan angka kecelakaan yang sering terjadi.
- 3) Kegiatan penyuluhan yang akan dilaksanakan dalam rangka sosialisasi keselamatan berlalu lintas terkait dengan 2 kompetensi yang perlu dikuasai oleh pengemudi kendaraan roda dua dan roda empat dalam hal ini siswa-siswi SMU yaitu :
 - a) Kompetensi kepribadian adalah kemampuan diri yang tidak mengutamakan emosi sesaat dalam menjalankan kendaraan dengan selalu mengutamakan kepentingan dan keselamatan orang banyak,
 - b) Kompetensi sosial yaitu kemampuan menyadari pentingnya mematuhi tata tertib lalu lintas dan kesadaran yang baik dan efisien dengan pengguna jalan raya yang lain.

1.4 Kerangka Pemecahan Masalah

Kerangka pemecahan masalah dilakukan dengan:

- 1) Sosialisasi tentang pentingnya kesadaran berlalu lintas, disertai dengan foto-foto kejadian kecelakaan dengan tujuan menggugah kesadaran siswa-siswi SMK Ma'arif NU Tambakboyo Trawas Mojokerto untuk lebih berhati-hati pada saat mengemudikan kendaraan di jalan raya.
- 2) Permasalahan utama tentang penyebab kecelakaan harus diarahkan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dalam sosialisasi/penyuluhan tersebut.
- 3) Permasalahan yang terjadi di lapangan disertai dengan pemecahan masalah agar dapat mengurangi kecelakaan yang selama ini terjadi.
- 4) Pengemudi kendaraan dalam hal ini siswa-siswi SMK Ma'arif NU Tambakboyo Trawas Mojokerto dapat memahami dengan betul tentang pentingnya kesadaran berlalu lintas serta cara menghindari kejadian kecelakaan yang mudah diterapkan di lapangan.
- 5) Sosialisasi yang dilakukan oleh tim PKM diharapkan dapat berlangsung secara aktif, interaktif, serta mampu memotivasi siswa-siswi SMK Ma'arif NU Tambakboyo Trawas Mojokerto untuk lebih berhati-hati dalam mengemudikan kendaraan di jalan raya.

1.5 Khalayak Sasaran

Sasaran sosialisasi ini adalah siswa-siswi SMK Ma'arif NU Tambakboyo Trawas Mojokerto yang ditetapkan berdasarkan kriteria sebagai berikut:

- 1) Siswa-siswi SMK Ma'arif NU Tambakboyo Trawas Mojokerto terutama yang lokasi sekolahnya berada di Daerah Rawan Kecelakaan, yang belum memahami keselamatan berlalu lintas sebagai upaya peningkatan kedisiplinan mengemudikan kendaraan di jalan raya.
- 2) Tim PKM juga ingin melakukan kegiatan sosialisasi di SMK Ma'arif NU Tambakboyo Trawas Mojokerto lainnya yang terindikasi sebagai titik *Black Spot* antara ruas Jalan Mojosari-Trawas yang juga memiliki angka kecelakaan cukup tinggi.

1.6 Metode Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan PKM ini meliputi:

- 1) Sosialisasi/penyuluhan,
- 2) Demonstrasi,
- 3) Diskusi dan tanya jawab.

1.7 Keterkaitan

Kegiatanyang dilaksanakan terkait dengan penyuluhan, dimana dilakukan Sosialisasi

Keselamatan bagi siswa-siswi SMK Ma'arif NU Tambakboyo Trawas Mojokerto yang berada di titik *Black Spot* dengan tujuan:

- 1) Meningkatkan kualitas pemahaman kesadaran sejak dini bagi siswa-siswi SMK Ma'arif NU Tambakboyo Trawas Mojokerto yang selama ini menjadi korban kecelakaan dengan persentase cukup tinggi.
- 2) Diharapkan peserta dapat menerapkan Sosialisasi Keselamatan Berlalu Lintas di Jalan Raya dan dapat menyebarluaskan cara berlalu lintas yang benar kepada rekan-rekannya.

1.8 Rancangan Evaluasi

Evaluasi dilakukan sebelum dan setelah acara sosialisasi. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan dasar pengemudi kendaraan dalam hal ini siswa-siswi SMK Ma'arif NU Tambakboyo Trawas Mojokerto. Pada akhir pelaksanaan PKM dilakukan evaluasi sehingga diperoleh simpulan apakah pelaksanaan PKM memberikan nilai tambah terhadap siswa-siswi SMK Ma'arif NU Tambakboyo Trawas Mojokerto yang mengikuti acara sosialisasi. Kriteria keberhasilan kegiatan ini dapat ditinjau dari kehadiran peserta, pemahaman materi, penerapan materi dalam acara tanya jawab dan diskusi, serta pengisian angket sebagai *feed back* bagi Tim PKM.

2. DISKUSI

2.1 Analisis dan Evaluasi

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini diawali secara resmi melalui Surat Tugas dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Surabaya (Unesa). Berdasarkan surat tugas tersebut, kegiatan ini dilanjutkan dengan melakukan koordinasi dengan Kepala SMK Ma'arif NU Tambakboyo Trawas Mojokerto. Kegiatan ini diharapkan dapat memberikan wawasan pengetahuan tentang tata tertib berlalu lintas bagi siswa-siswi SMK Ma'arif NU dan penerapannya dalam aktivitas sehari-hari.

Hal-hal yang dilaksanakan dalam kegiatan PKM ini adalah:

2.1.1 Waktu pelaksanaan kegiatan

Kegiatan PKM dilaksanakan pada bulan Mei 2017, mencakup tahap persiapan sampai dengan pelaksanaan kegiatan sosialisasi. Kegiatan sosialisasi tepatnya dilaksanakan pada hari Sabtu tanggal 9 Mei 2017 dari jam 10.00 – 12.00 WIB di SMK Ma'arif NU Tambakboyo Trawas Mojokerto. Kegiatan dilaksanakan pada jam tersebut mengingat adanya kelas siang yang dimulai pada jam 12.15 WIB.

2.1.3 Prasarana dan Sarana

Prasarana dan sarana terdiri dari ruang pertemuan, LCD, akomodasi dan transportasi dalam kondisi cukup baik. Ruang pertemuan beserta peralatan yang digunakan berupa LCD sudah dipersiapkan oleh pihak sekolah, serta kamera digital yang telah dipersiapkan oleh Tim PKM untuk merekam semua kegiatan yang dilaksanakan. Kegiatan penyampaian materi juga didukung oleh fotokopi makalah dan angket yang sudah dipersiapkan oleh Tim PKM untuk dibagikan kepada peserta.

2.1.3 Peserta

Peserta dalam kegiatan ini adalah siswa-siswi SMK Ma'arif NU Tambakboyo Trawas Mojokerto sejumlah 21 orang, dan adanya pendampingan oleh Bapak Wakil Kepala Sekolah serta Wakil Kepala Sekolah bidang Kurikulum.

2.2 Hasil Kegiatan

Proses kegiatan PKM ini diawali dengan studi peninjauan lapangan oleh Tim PKM ke lokasi sekolah, sampai pada proses kegiatan sosialisasi dapat dirinci sebagai berikut:

- 1) Peninjauan terhadap sekolah yang dipilih, dengan melakukan review terhadap sekolah yang ada di Kabupaten Mojokerto selanjutnya dipilih SMK Ma'arif NU Tambakboyo Trawas Mojokerto. Hal ini dilakukan mengingat SMK Ma'arif NU Tambakboyo Trawas Mojokerto adalah sekolah yang ada dalam naungan yayasan NU di Trawas. Koordinasi dengan pihak sekolah dilakukan oleh Tim PKM pada tanggal 18 – 20 April 2017.
- 2) Penentuan waktu sosialisasi dilakukan dengan pertimbangan kesibukan tim PKM dan kegiatan di SMK Ma'arif NU Tambakboyo Trawas Mojokerto.
- 3) Koordinasi internal tim PKM dilaksanakan pada tanggal 18 – 20 April 2017. Hal-hal yang dipersiapkan diantaranya: materi sosialisasi, fotokopi materi, angket penilaian, kamera digital, akomodasi dan transportasi.
- 4) Acara sosialisasi di SMK Ma'arif NU Tambakboyo Trawas Mojokerto dilaksanakan pada tanggal 9 Mei 2017 pada jam 10.00 – 12.00 WIB. Acara pembukaan diawali dengan sambutan oleh Bapak Wakil Kepala Sekolah, selanjutnya Ketua Pelaksana Tim PKM dan perkenalan Tim PKM.
- 5) Selanjutnya adalah penyampaian materi sosialisasi oleh Tim PKM yang dapat berjalan

dengan lancar. Penyajian materi dari Tim PKM, mendapatkan respon positif dari peserta. Respon peserta terbangun dengan adanya dukungan sarana LCD dan fotokopi materi dalam bentuk Power Point yang sudah dibagikan (materi terlampir).

- 6) Interaksi antara narasumber dan peserta berlangsung dalam acara diskusi dan tanya jawab dengan beberapa orang penanya dari siswa-siswi SMK Ma'arif NU Tambakboyo Trawas Mojokerto.
- 7) Pembagian angket dilakukan setelah acara paparan materi dan diskusi/tanya jawab oleh peserta. Hal ini dilaksanakan untuk mengetahui penilaian peserta pelatihan terhadap kegiatan sosialisasi.
- 8) Sambutan dari Wakil Kepala Sekolah bidang Kurikulum untuk menutup acara sosialisasi. Dalam hal ini diperoleh kesepakatan untuk menindaklanjuti acara sosialisasi dalam kegiatan berikutnya seperti promosi Program Studi yang ada di Jurusan Teknik Sipil FT Unesa, sehingga semakin meningkatkan *link and match* antara pihak sekolah dengan Universitas Negeri Surabaya.
- 9) Pada umumnya peserta sangat senang dan antusias mengikuti sosialisasi ini. Hal ini terjadi karena banyak yang belum memahami secara mendalam hal-hal yang terkait dengan tata tertib berlalu lintas dan penerapannya dalam aktivitas sehari-hari.
- 10) Hasil evaluasi menunjukkan respon yang positif dari peserta, dengan rata-rata skor penilaian sebesar 3.325. Harapan ke depan agar ada kegiatan yang sejenis yang akan dapat semakin membuka wawasan tentang lalu lintas serta penerapannya dalam aktivitas sehari-hari.



Gambar 1 : Tim PKM memberikan penyuluhan keselamatan berlalu lintas.



Gambar 2 : Peserta PKM memberikan tanggapan dari Quisioner dari Tim PKM

2.3 Hasil Angket

Penyikapan para peserta setelah acara sosialisasi yang terekam melalui angket yang diisi oleh peserta, dilaporkan sebagai berikut:

Tabel 1 : Hasil Penilaian Peserta terhadap Acara Sosialisasi

No.	Aspek Penilaian	Rata-rata Skor Penilaian
1	Ketika mengikuti sosialisasi, terkesan bahwa kegiatan ini mudah diikuti.	3,947
2	Ada hal yang menarik perhatian terkait dengan materi sosialisasi.	3,508
3	Materi yang diberikan mudah untuk dimengerti.	3,947
4	Materi yang diberikan mudah untuk diterapkan dalam aktivitas sehari-hari.	4,825
5	Cara penyampaian materi sosialisasi yang disampaikan Narasumber, dapat dipahami peserta dengan mudah.	3,508
6	Ilustrasi dan contoh yang diberikan, dapat membantu peserta dalam menerapkannya.	3,947
7	Diskusi yang diadakan dapat meningkatkan pemahaman peserta.	2,631
8	Setelah mengikuti acara sosialisasi ini, peserta yakin akan dapat menerapkannya dalam aktivitas sehari-hari.	2,631
9	Saya dapat menghubungkan materi sosialisasi dengan hal-hal yang saya hadapi dalam kehidupan sehari-hari.	1,315
10	Penyuluhan ini berguna untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam menerapkan tertib berlalu lintas dalam kehidupan sehari-hari.	6,140
11	Waktu yang disediakan untuk sosialisasi ini mencukupi.	2,192
12	Kegiatan sosialisasi ini menyenangkan bagi peserta.	1,315
	Rata-rata	3,325

Berdasarkan Tabel diatas diperoleh bahwa kegiatan sosialisasi ini dapat diterima dan mendapatkan respon positif dari siswa dan pihak sekolah baik dalam hal persepsi, tujuan proses dan

hasil dari sosialisasi ini. Hal ini dibuktikan dengan hasil skor penilaian rata-rata sebesar 3,325 yang menunjukkan baik. Kelebihan dari acara PKM ini adalah selama ini belum pernah ada acara sosialisasi yang terkait dengan ketertiban dan keselamatan berlalu lintas, padahal ini adalah hal yang sangat penting mengingat siswa-siswi merupakan pengguna jalan raya yang aktif dalam melakukan perjalanan. Pengetahuan dan wawasan sedini mungkin untuk tata tertib berlalu lintas sangat penting agar siswa-siswi dapat menerapkan perilaku berlalu lintas yang baik sehingga dapat meminimalisir dampak kecelakaan lalu lintas di jalan. Kekurangan dari acara pelatihan ini adalah waktu sosialisasi yang dirasa kurang, hal ini disebabkan adanya keterbatasan waktu karena jam 12.00 WIB di SMK NU Ma'arif Tambakboyo Trawas Mojokerto sudah digunakan untuk kelas siang hari. Untuk mengantisipasi hal tersebut, maka untuk kegiatan ke depan, perlu adanya waktu luang yang mencukupi sehingga akan banyak wawasan yang dapat disampaikan beserta simulasi/permainan yang akan dapat mendukung pemahaman yang lebih baik.

Tabel 2 : Persentase Penilaian dari Peserta

No.	Aspek Penilaian	Persentase Penilaian (%)				
		1	2	3	4	5
1	Ketika mengikuti sosialisasi, terkesan bahwa kegiatan ini mudah diikuti.	0	0	5,263	47,369	47,369
2	Ada hal yang menarik perhatian terkait dengan materi sosialisasi.	0	0	31,578	26,316	42,105
3	Materi yang diberikan mudah untuk dimengerti.	0	0	10,526	42,105	47,368
4	Materi yang diberikan mudah untuk diterapkan dalam aktivitas sehari-hari.	0	0	21,052	21,052	57,894
5	Cara penyampaian materi sosialisasi yang disampaikan Narasumber, dapat dipahami peserta dengan mudah.	0	5,263	10,526	36,842	47,368
6	Ilustrasi dan contoh yang diberikan, dapat membantu peserta dalam menerapkannya.	0	0	10,526	42,105	47,368
7	Diskusi yang diadakan dapat meningkatkan pemahaman peserta.	0	0	15,789	52,631	31,578
8	Setelah mengikuti acara sosialisasi ini, peserta yakin akan dapat menerapkannya dalam aktivitas sehari-hari.	0	0	31,578	36,842	31,578
9	Saya dapat menghubungkan materi sosialisasi dengan hal-hal yang saya hadapi dalam	0	5,263	26,315	52,631	15,789

No.	Aspek Penilaian	Persentase Penilaian (%)				
		1	2	3	4	5
	kehidupan sehari-hari.					
10	Penyuluhan ini berguna untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam menerapkan tertib berlalu lintas dalam kehidupan sehari-hari.	0	0	5,263	21,052	73,684
11	Waktu yang disediakan untuk sosialisasi ini mencukupi.	0	10,526	0	63,157	26,315
12	Kegiatan sosialisasi ini menyenangkan bagi peserta.	0	0	10,526	57,894	31,578
	Rata-rata	0	1,754	14,911	41,667	41,667

Berdasarkan tabel di atas diperoleh rata-rata persentase untuk peserta memberi skor penilaian 1 sebesar 0%, 2 sebesar 1,754%, 3 sebesar 14,911%, 4 sebesar 41,667% dan 5 sebesar 41,667%. Secara umum diperoleh bahwa respon dan penilaian peserta terhadap acara sosialisasi ini baik, dengan persentase lebih dari 41,667% memberi penilaian 4 & 5. Oleh karena itu acara sosialisasi ini perlu ditindak lanjuti dengan acara lain yang mendukung wawasan dan pengetahuan siswa terkait dengan bidang transportasi dan keselamatan di jalan. Rekomendasi ke depan bahwa ada kegiatan lain lagi yang dapat semakin meningkatkan kerjasama antara 2 institusi pendidikan yaitu SMK NU Ma'arif TambakTrawas Mojokerto dengan Unesa dalam meningkatkan kesadaran dan ketertiban berlalu lintas.

3. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dihasilkan dari kegiatan PKM ini adalah:

- 1) Kegiatan PKM tentang sosialisasi tata tertib berlalu lintas dapat diterima dan mendapat respon positif dari peserta yaitu siswa-siswi SMK NU Ma'arif Tambakboyo Trawas Mojokerto. Hal ini dibuktikan dengan hasil skor penilaian rata-rata sebesar 3,325 dengan persentase menjawab dengan skor 1 sebesar 0%, 2 sebesar 1,754%, 3 sebesar 14,911%, 4 sebesar 41,667% dan 5 sebesar 41,667%. Skor yang paling tinggi sebesar 6,140 terdapat pada aspek Penyuluhan ini berguna untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam menerapkan tertib berlalu lintas dalam kehidupan sehari-hari, sedangkan terendah sebesar 1,315 terdapat pada aspek Saya dapat menghubungkan materi sosialisasi dengan hal-hal yang saya hadapi dalam kehidupan sehari-hari artinya diperlukan materi yang lebih dapat disampaikan wawasan

dan penerapan kehidupan sehari-hari yang lebih lengkap.

- 2) Kriteria keberhasilan dari kegiatan ini adalah sebesar 83,334% peserta memberikan skor penilaian diatas 3, orang peserta mengikuti kegiatan sosialisasi dengan tekun sampai dengan berakhirnya acara.
- 3) Kelemahan dari kegiatan sosialisasi ini adalah dalam skor penilaian 2 yang terdapat pada aspek penilaian 7 (Diskusi yang diadakan dapat meningkatkan pemahaman bagi peserta) dan aspek penilaian 12 (Kegiatan sosialisasi ini menyenangkan bagi peserta) sehingga perlu adanya perbaikan dalam kegiatan selanjutnya.
- 4) Dengan adanya kegiatan sosialisasi ini dapat memberikan wawasan dan membantu pemahaman siswa terhadap tata tertib berlalu lintas dan penerapannya dalam aktivitas sehari-hari. Harapan ke depan untuk dapat ditindaklanjuti adalah dengan kegiatan lain yang semakin meningkatkan kerjasama antara Unesa dengan SMK NU Ma'arif Tambakboyo Trawas Mojokerto.

Saran yang dihasilkan dari kegiatan PKM ini adalah:

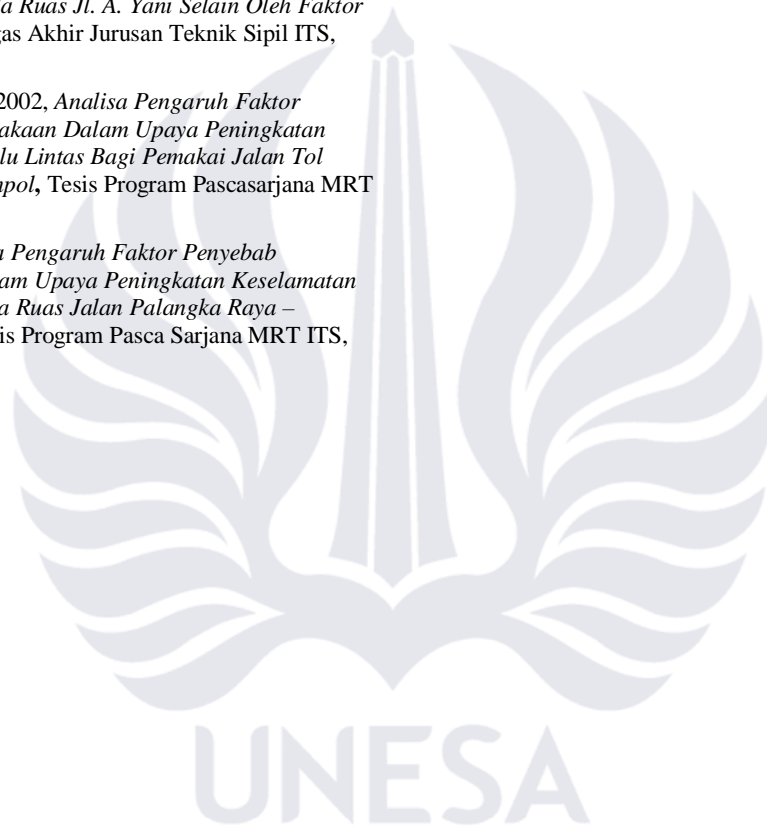
- 1) Kurang adanya praktik/penerapan keselamatan lalu lintas melalui kegiatan bermain/permainan,
- 2) Sebaiknya kegiatan sosialisasi ini disampaikan ditiap sekolah/Perguruan tinggi agar siswa/mahasiswa juga tahu tata tertib dalam berkendara dan bisa menerapkannya dalam aktivitas sehari-hari,
- 3) Sebaiknya kegiatan ini juga disosialisasikan kepada masyarakat luas supaya tahu dan paham tentang aturan lalu lintas dan dampak buruk di jalan raya, sehingga dapat mencegah/menekan kecelakaan lalu lintas yang mungkin terjadi. Disamping itu juga agar masyarakat semakin sadar akan pentingnya keselamatan dan ketertiban berlalu lintas.
- 4) Agar dalam penyampaian materi lebih memperbanyak gambar riil di lapangan, sehingga lebih menarik.

4. DAFTAR PUSTAKA

Morlok, Edward K 1985, *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Penerbit Erlangga, Jakarta

Badan Pendidikan dan Sosialisasi Perhubungan Darat Balai Pendidikan dan Latihan Transportasi Darat dan Jalan Raya 2003, *Karakteristik Sistem Lalu Lintas*, Departemen Perhubungan.

- Supriyatno , Dadang 2000, *Analisa Kecelakaan dan Keselamatan Kereta Api di DAOP VIII Surabaya*, Tesis Program Pascasarjana MRT ITS, Surabaya.
- Khisty, C. Jotin 1990, *Transportation Engineering an Introduction*, Prentice Hall, New Jersey.
- Lamm, Psarianos, Mailaender (1999), *Highway Design and Traffic Safety Engineering Hand Book*, Mac Graw Hill Co.
- Pignataro 1973, *Traffic Engeneering Theory & Practice*, Prentice Hall, New Jersey.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Prasarana Transportasi 2004, *Pedoman Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas*, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.
- Ruhutomo, M, Setyo 2001, *Analisis Faktor Penyebab Kecelakaan Pada Ruas Jl. A. Yani Selain Oleh Faktor Pengemudi*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil ITS, Surabaya.
- Septiadi, Dwi Beni 2002, *Analisa Pengaruh Faktor Penyebab Kecelakaan Dalam Upaya Peningkatan Keselamatan Lalu Lintas Bagi Pemakai Jalan Tol Surabaya – Gempol*, Tesis Program Pascasarjana MRT ITS, Surabaya.
- Yuren 2002, *Analisa Pengaruh Faktor Penyebab Kecelakaan Dalam Upaya Peningkatan Keselamatan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Palangka Raya – Tangkaling*, Tesis Program Pasca Sarjana MRT ITS, Surabaya.



Analisis kinerja UKM Mitra sebagai Dampak Implementasi Program IbPUD Di Kabupaten Pasuruan

Musdholifah^{1*)}, Harti², dan Ulil Hartono³

¹ Jurusan Manajemen, Universitas Negeri Surabaya. E-mail: musdholifah@unesa.ac.id

² Jurusan Pendidikan Ekonomi, Universitas Negeri Surabaya E-mail:harti@unesa.ac.id

³ Jurusan Manajemen, Universitas Negeri Surabaya. E-mail:ulilhartono@unesa.ac.id

*) Alamat Korespondensi: Email: musdholifah@unesa.ac.id

ABSTRAK

Kabupaten Pasuruan Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu kabupaten dengan potensi bidang pertanian dan perkebunan yang sangat besar. Salah satunya bisa ditunjukkan dengan potensi yang dimiliki oleh Kecamatan Tuter. Namun, di tataran petani dalam memproduksi kopi bubuk masih mengalami beberapa kendala terutama pada proses produksi yang masih menggunakan peralatan yang manual sehingga memerlukan waktu yang lama untuk menyelesaikan proses produksi. Selain itu, para mitra juga memiliki permasalahan untuk memasarkan produknya karena selama ini mereka memproduksi berdasarkan pesanan. Dari sisi, manajemen usaha para petani ini masih perlu pemahaman dan penguasaan lebih mendalam tentang manajemen usaha dan pengembangan bisnis. Mengingat potensi bisnis yang cukup luas dan besar untuk pengolahan kopi dengan berbagai macam varian rasa, kemasan dan pemanfaatan daun kopi menjadi teh daun kopi yang dipercaya memiliki banyak manfaat bagi kesehatan.

Artikel ini mencoba untuk mendeskripsikan dampak implementasi program IbPUD di Kabupaten Pasuruan. Adapun mitra dalam kegiatan ini adalah tiga kelompok tani kopi yang berasal dari kecamatan Tuter Kabupaten Pasuruan. Implementasi kegiatan berupa introduksi alat produksi berupa mesin sangrai, mesin sealer otomatis dan mesin grinder kopi. Hasil implementasi kegiatan menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kinerja mitra setelah dilakukan kegiatan IbPUD. Hasil ini dikuatkan dengan bukti adanya peningkatan kualitas produk yang dihasilkan baik dari sisi bahan maupun kemasan produk.

Kata kunci: *IbPUD, kopi, Pasuruan, pengabdian kepada masyarakat*

ABSTRACT

Pasuruan Regency East Java Province is one of the districts with huge potential of agriculture and plantation. One of them can be shown with the potential owned by Tuter District. However, at the level of farmers in producing ground coffee still experience some obstacles, especially in the production process that still uses manual equipment so it takes a long time to complete the production process. In addition, our partners also have problems to market their products because during this time they produce on the order. In the business management aspect, these farmers still need a deeper understanding and mastery of business management and business development. Given the vast and large business potential for processing coffee with a variety of flavor variants, packaging and utilization of coffee leaves into tea coffee leaves are believed to have many health benefits.

This article attempts to examine the impact of the implementation of the IbPUD program in Pasuruan District. The partners in this activity are three groups of coffee farmers who come from Tuter district, Pasuruan regency. Implementation of activities in the form of introducing production equipment such as roaster machine, automatic sealer machine and coffee grinder machine. The results showed that there was an increase in partner performance after the activities of IbPUD. The results of this study are corroborated by evidence of improvements in product quality produced both in terms of materials and product packaging

Key Words: *IbPUD, coffee, Pasuruan, community service*

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Pasuruan merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Timur dengan potensi bidang pertanian dan perkebunan yang sangat besar. Salah satunya bisa ditunjukkan dengan potensi yang dimiliki oleh Kecamatan Tuter. Kecamatan Tuter memiliki ciri geografis berada ditinggian diatas 500m dpl (diatas permukaan laut) sehingga potensi untuk pengembangan di sektor pertanian dan

perkebunan sangat besar. Menurut data BPS Tahun 2015, Kecamatan Tuter memiliki luas lahan area tanam kopi 1.833 ha yang merupakan luasan terluas di Kabupaten Pasuruan. Dengan besaran produksi panen kopi sebesar 650,18 ton pada tahun 2015. Kecamatan Tuter memiliki potensi sangat besar untuk budidaya kopi robusta dan arabika. Melihat potensi yang besar tersebut, Pemerintah Kabupaten Pasuruan menganggap perlu untuk mengolah biji kopi hasil panen menjadi kopi bubuk dan

memberikan merek sehingga nilai jual produk menjadi bertambah sehingga kesejahteraan petani bisa meningkat dan dapat menumbuhkan UKM baru di bidang produksi kopi bubuk. Sehingga pada tanggal 25 Oktober 2015 mencanangkan dan melaunching kopi sebagai produk unggulan Kabupaten Pasuruan dengan sebutan Kapiten Pasuruan (Kopi Asli Kabupaten Pasuruan) (www.pasuruankab.go.id). Komitmen pemerintah daerah Pasuruan dalam menjadikan kopi sebagai salah satu produk unggulan Kabupaten Pasuruan ditunjukkan dengan diselenggarakannya *event* pemilihan Putri Kopi 2016 oleh Dinas Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Pasuruan. (www.disbunhut.pasuruankab.go.id).

Komitmen yang kuat tersebut seharusnya didukung oleh kesiapan para pelaku usaha yang bergerak baik dalam budidaya tanaman kopi, pengolahan, pemasaran maupun usaha yang bergerak di ketiganya. Harusnya, ada integrasi dari masing-masing pelaku usaha tersebut agar memiliki daya saing dalam memasuki pasar. Ada beberapa merek yang saat ini telah menjadi produk olahan kopi dari para petani kopi di Kecamatan Tukur, diantaranya: Joss kopi, Joenash, Bintang Sembilan. Tiga pelaku usaha dengan merek tersebut merupakan kelompok tani yang akan menjadi mitra kegiatan dalam usulan proposal Iptek bagi Produk Unggulan Daerah (IbPUD) ini.

Permasalahan yang dihadapi masing-masing mitra adalah bervariasi namun terdapat permasalahan yang sifatnya sama seperti masalah pemasaran dan manajemen usaha. Berikut ini permasalahan yang dihadapi masing-masing mitra:

a. permasalahan pertama yang dihadapi adalah dalam proses produksi yakni belum adanya alat pengemasan otomatis. Dengan adanya alat ini dipercaya dapat mempersingkat proses pengemasan yang biasanya membutuhkan waktu sekitar 4 hari untuk pengemasan 2,5 ton hanya menjadi beberapa jam saja. Alat ini juga dapat menjamin ketepatan timbangan dari produk yang dikemas oleh produsen ini. Selain alat pengemasan, mitra 1 juga mengalami kendala dengan layout produksi yang masih semrawut sehingga sulit mengurutkan proses produksi dari hulu ke hilir. Secara efisiensi waktu dan tenaga banyak membuang energi. Permasalahan kedua terkait pemasaran dan manajemen usaha. Mitra 1 membutuhkan pendampingan dalam membuka peluang pasar baru melalui pengenalan pemasaran berbasis web atau e marketing yang

dipercaya dapat menjangkau konsumen yang lebih luas karena siapapun bisa mengakses web yang mereka buat. Mitra 1 juga menginginkan menjalankan bisnisnya lebih profesional lagi sehingga membutuhkan pendampingan dalam hal mengubah manajemen usaha menjadi lebih bagus lagi. Permasalahan ketiga adalah terkait produk. Dibutuhkan diversifikasi produk yang dijual oleh mereka mengingat semakin banyak konsumen yang akan dituju maka akan semakin banyak permintaan untuk variasi produk. Variasi produk yang diinginkan meliputi varian kemasan dan varian produk baru dengan memanfaatkan inovasi didalam rasa maupun jenis misal kopi dengan probiotik dan pemanfaatan daun kopi menjadi teh daun kopi yang dipercaya memiliki kandungan anti oksidan yang lebih besar dibandingkan teh biasa.

b. Permasalahan mitra kedua yang pertama adalah dalam proses produksi yakni belum dimilikinya alat penggiling biji kopi menjadi bubuk kopi (grinder), karena selama ini masih meminjam grinder yang dimiliki oleh mitra 1. Selain masalah alat produksi, mitra kedua juga bermasalah dengan layout proses produksi yang tidak sistematis sehingga butuh redesain posisi mesin agar dapat mencapai proses produksi yang urut dari hulu ke hilir. Permasalahan kedua adalah lemahnya manajemen usaha dan pemasaran produk. Sehingga kelompok ini membutuhkan pendampingan terkait pelatihan manajemen usaha yang bagus untuk UKM dan pengenalan beberapa model pemasaran produk terutama pemasaran berbasis internet. Permasalahan ketiga yang dihadapi adalah perlu adanya variasi produk yang dihasilkan agar dapat memenuhi keberagaman keinginan konsumen terkait produk kopi. Misal varian rasa kopi baru seperti kopi luwak, varian ukuran kemasan dan memperkenalkan produk baru dengan memanfaatkan daun kopi menjadi produk teh daun kopi yang dipercaya memiliki anti oksidan yang lebih tinggi dibandingkan teh biasa.

Mitra 3: Permasalahan mitra ketiga meliputi permasalahan dalam proses produksi, manajemen usaha dan diversifikasi produk. Permasalahan dalam proses produksi ditunjukkan oleh tidak dimilikinya alat produksi yang lengkap dari awal proses produksi sampai akhir. Kelompok ini menekankan bahwa alat yang sangat dibutuhkan saat ini adalah alat pengemasan berupa sealer yang selama ini mereka

menggunakan setrika sebagai gantinya. Penggunaan setrika sebagai ganti sealer dirasa mengganggu estetika kemasan produk kopi **Bintang Sembilan** karena tidak seindah jika dipres dengan sealer. Kelompok ini berasumsi bahwa dengan dikemas lebih baik maka produk mereka akan lebih diminati konsumen. Permasalahan manajemen usaha dan pemasaran yang dihadapi oleh mitra 3, ditunjukkan oleh masih belum profesionalnya mereka dalam mengelola bisnis baru mereka. Kelompok ini mengungkapkan sangat membutuhkan pendampingan untuk dilatih bagaimana menerapkan manajemen usaha yang bagus untuk usaha mereka agar lebih bagus lagi. Demikian halnya dengan manajemen pemasaran, kelompok ini membutuhkan luasan daerah pemasaran yang lebih luas lagi tidak hanya di kecamatan Tuter dan sekitarnya tapi juga ingin dikenal konsumen yang lebih luas lagi. Selain pemasaran yang lebih luas, mitra 3 juga membutuhkan pendampingan untuk mengembangkan produk mereka menjadi lebih bervariasi baik dalam kemasan maupun rasa serta ingin mencoba menghasilkan produk baru yang memanfaatkan bagian dari pohon kopi yaitu daun kopi.

Solusi yang diberikan atas permasalahan prioritas mitra disajikan dalam tabel 1. solusi tersebut menunjukkan keterkaitan antara permasalahan prioritas, dengan solusi yang ditawarkan, serta luaran yang dihasilkan.

Tabel 1. Permasalahan, Solusi dan Luaran yang dihasilkan untuk Mitra

MITRA	Permasalahan Prioritas	Solusi Yang Ditawarkan	Luaran yang dihasilkan
Mitra 1	Alat pengemasan manual Desain/layout ruang produksi yang semrawut Kurang pemasaran karena tidak memiliki outlet Belum menerapkan manajemen usaha yang baik Kurang memiliki varian produk	Introduksi alat pengemasan otomatis Redesain layout ruang produksi yang runtut dari hulu ke hilir Pelatihan e-marketing dan desain web/blog pemasaran Pelatihan dan pendampingan manajemen usaha yang baik bagi UKM Pelatihan pengembangan produk baru (pemanfaatan daun kopi menjadi teh daun kopi)	Memiliki alat pengemasan otomatis Layout ruang produksi yang baru yang runtut dari hulu ke hilir Memiliki blog pemasaran sendiri dan dapat mengoperasikannya Memiliki kemampuan manajemen usaha yang baik diukur dari: mampu menyusun pembukuan akuntansi sederhana, mampu menyusun perencanaan bisnis yang sederhana Memiliki varian produk baru
MITRA 2	Belum memiliki alat penghancur biji kopi menjadi kopi bubuk (grinder)	Introduksi alat grinder baru agar tidak lagi menumpang ke ke kelompok lain	Memiliki alat grinder di tempat usahanya sendiri Layout ruang produksi yang baru

MITRA	Permasalahan Prioritas	Solusi Yang Ditawarkan	Luaran yang dihasilkan
	Layout ruang produksi yang semrawut Belum menerapkan manajemen usaha Pemasaran yang belum luas Produk kurang variatif	Redesain layout ruang produksi agar lebih efisien Pelatihan e-marketing dan desain web/blog pemasaran Pelatihan dan pendampingan manajemen usaha bagi UKM Pelatihan pengembangan produk baru (pemanfaatan daun kopi menjadi teh daun kopi)	Memiliki blog pemasaran sendiri dan dapat mengoperasikannya Memiliki kemampuan manajemen usaha yang baik diukur dari: dapat menyusun pembukuan akuntansi sederhana, dapat melakukan perencanaan bisnis yang sederhana Memiliki varian produk baru
MITRA 3	Belum memiliki alat pengepres (sealer) manual untuk mengemas produk digantikan dengan setrika listrik Belum menerapkan manajemen usaha yang baik membutuhkan model pemasaran yang bisa meningkatkan penjualan Varian produk yang masih minim	Introduksi sealer manual untuk meningkatkan kualitas pengemasan produk yang dihasilkan Pelatihan dan pendampingan manajemen usaha yang baik bagi UKM Pelatihan dan pendampingan e-marketing dan desain web/blog pemasaran Pelatihan pengembangan produk baru (pemanfaatan daun kopi menjadi teh daun kopi)	Memiliki alat pengepres (sealer) manual Memiliki kemampuan manajemen usaha yang baik dapat diukur dari: bisa menyusun pembukuan akuntansi sederhana, bisa menyusun perencanaan bisnis yang sederhana Memiliki blog pemasaran sendiri dan mampu mengoperasikannya Memiliki varian produk baru

2. METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan yang diusulkan dalam kegiatan ini terdiri dari rencana kegiatan, metode pendekatan, prosedur kerja, uraian partisipasi mitra, dan evaluasi pelaksanaan program dan keberlanjutannya.

Prosedur kerja yang dilakukan dalam pemecahan permasalahan prioritas mitra adalah sebagai berikut:

1. Tahun pertama: Tim pelaksana beserta mitra secara bersama-sama mencari alat yang dibutuhkan oleh mitra baik mitra pertama berupa mesin pengemas otomatis, mitra kedua berupa mesin grinder dan mitra ketiga berupa sealer manual. Mencari alat secara bersama dengan tujuan agar teknologi yang diperkenalkan benar-benar bisa di transformasikan kepada semua mitra. Untuk redesign layout ruang produksi, tim pelaksana akan bekerjasama dengan tim desain layout profesional yang diminta secara khusus membuat layout ruang produksi yang efisien

secara proses produksi dari hulu ke hilir dan disesuaikan dengan keinginan mitra. Setelah desain selesai dibuat hasil tersebut akan diaplikasikan pada masing-masing mitra.

2. Tahun kedua: Tim pelaksana yang terdiri atas 3 orang pakar, meliputi pakar manajemen usaha, manajemen keuangan dan manajemen pemasaran melakukan pelatihan dan pendampingan untuk pelaksanaan manajemen usaha kecil yang baik bagi mitra. Tim pelaksana juga bekerjasama dengan tim desain web/blog profesional yang diminta secara khusus melatih dan mendampingi mitra untuk membuat web pemasarannya masing-masing.
3. Tahun ketiga: Tim pelaksana beserta mitra melakukan branchmarking ke pabrik Teh Rolas (PTPN XI) di Lawang untuk belajar tentang proses pembuatan teh. Setelah dirasa cukup maka akan dilakukan percobaan di mitra untuk membuat teh dengan bahan daun kopi. Indikator ketercapaiannya adalah dihasilkannya produk teh daun kopi yang siap dipasarkan dengan merek baru. Diharapkan ada merek dagang baru yang akan dihasilkan oleh para mitra.

Partisipasi mitra dalam pelaksanaan program IbPUD diwujudkan dalam partisipasi anggaran dan peran aktif di setiap tahap kegiatan.

1. Partisipasi anggaran. Masing-masing mitra setiap tahunnya memberikan kontribusi dana kepada kegiatan IbPUD sebesar Rp 7.000.000/tahun.
2. Peran aktif dari masing-masing di setiap kegiatan yang ditunjukkan dengan ikut aktivitas dalam pembelian, memberikan kontribusi ide dalam pembuatan desain layout ruang produksi, menyusun laporan keuangan dan business plan sesuai dengan yang diajarkan dalam pelatihan, mendesain isi dari web pemasaran yang dibuatkan oleh tim pelaksana, melakukan kunjungan lapang bersama tim pelaksana serta mempraktekkan pembuatan teh dengan menggunakan daun kopi.

Evaluasi pelaksanaan program dan keberlanjutan program di lapangan dapat diuraikan berdasarkan masing-masing tahun sebagai berikut:

1. Tahun pertama

Evaluasi pelaksanaan kegiatan pada tahun pertama adalah terpasangnya alat-alat produksi baru yaitu mesin pengemas otomatis untuk mitra pertama, mesin grinder untuk mitra kedua dan mesin sealer untuk mitra ketiga. Serta adanya perubahan (reposisi) alat-alat produksi di ruang

produksi karena mengikuti desain layout produksi yang telah dibuat oleh tim ahli.

2. Tahun kedua

Evaluasi pelaksanaan kegiatan untuk tahun kedua berupa terlaksananya pelatihan manajemen usaha dan pembuatan web/blog pemasaran. Indikator ketercapaiannya masing-masing mitra memiliki laporan keuangan dan memiliki web/blog pemasaran sendiri-sendiri.

3. Tahun ketiga

Evaluasi pelaksanaan kegiatan tahun ketiga adalah terlaksananya studi banding ke pabrik pembuatan teh di PTPN XI di Lawang dan diproduksi teh daun kopi yang bermerek di masing-masing mitra.

3. PELAKSANAAN KEGIATAN

Kegiatan IbPUD dilaksanakan dengan beberapa tahapan kegiatan yang terdiri atas:

- a. Survey alat ke Puslitkoka Jember bersama dengan para mitra
- b. Survey alat ke PT Maksindo Surabaya untuk mencari alternatif alat yang dibutuhkan sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan oleh mitra
- c. Pembelian alat untuk mitra berupa mesin sangrai, mesin continuous sealer dan grinder
- d. Melakukan desain layout proses produksi bagi masing-masing mitra



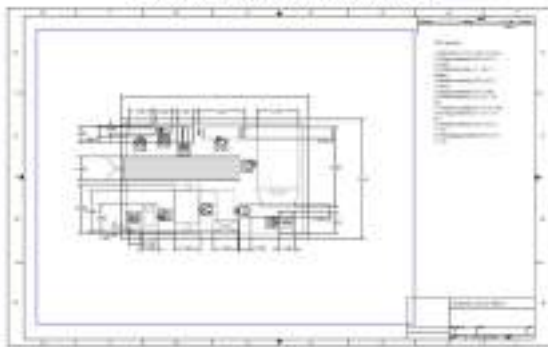
Gambar 1. Alat untuk mitra 1



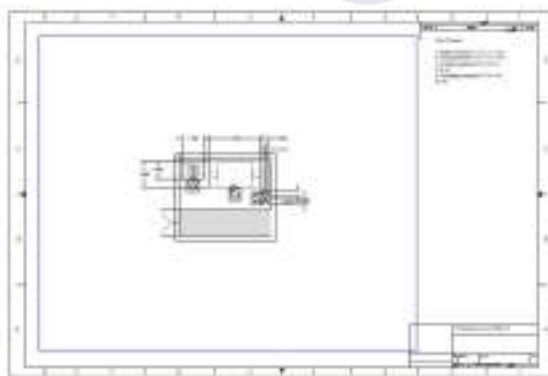
Gambar 2. Alat untuk mitra 3



Gambar 3. Alat untuk mitra 2



Gambar 4. Desain layout produksi mitra 1



Gambar 5. Desain layout produksi mitra 2



Gambar 6. Desain layout produksi mitra 3

Hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat menunjukkan hasil bahwa terjadi peningkatan kualitas hasil sangrai bagi mitra 1 dibuktikan dengan kualitas hasil sangrai yang lebih merata kematangan yang mengakibatkan aroma dan rasa kopi menjadi lebih baik. Sehingga mitra berani menjual hasil sangrai yang sebelumnya diberi harga 135.000/kg saat ini dijual dengan harga 185.000/kg. Sedangkan untuk mitra 2 yang mendapatkan alat grinder menyatakan bahwa konsumen merasa lebih puas karena hasil bubuk kopi yang dihasilkan jauh lebih halus sehingga berpengaruh terhadap cita rasa kopi yang dihasilkan. Untuk mitra 3 yang dintroduisir dengan alat sealer otomatis dengan terdapat tanda kadaluarsa bagi produk yang dikemas, ternyata membawa dampak yang cukup signifikan terhadap hasil pengemasan produk yang mereka hasil dibandingkan sebelum menggunakan alat ini. Mitra 3 menjelaskan bahwa dengan digunakannya alat sealer otomatis konsumen menjadi lebih percaya atas kesegaran produk karena tertulis tanggal kadaluarsa serta pengemasan menjadi lebih bagus karena sudah rapi dan dipastikan tidak ada udara yang masuk kedalam kemasan sehingga kualitas produk benar-benar terjaga.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Ipteks bagi Produk Unggulan Daerah adalah salah satu skim kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang mengedepankan bagaimana produk unggulan daerah dapat dikembangkan lebih bagus lagi. Kabupaten Pasuruan memiliki salah satu produk unggulan daerah yaitu kopi. Produk kopi yang dijadikan sebagai obyek kegiatan IbPUD adalah kopi robusta dan arabika yang dihasilkan di daerah Kecamatan Tukur. Adapun permasalahan mitra yang didampingi dalam kegiatan IbPUD pada tahun pertama adalah masalah perlunya peningkatan teknologi produksi yang dimiliki oleh para petani kopi yaitu alat sangraim grinder dan pengemasan

(sealer) serta penataan layout produksi untuk masing-masing-masing

Saran yang dapat diberikan dari kegiatan ini adalah perlunya pendampingan yang lebih dari pemerintah daerah setempat kepada para petani kopi mengingat kopi telah dicanangkan menjadi salah satu produk unggulan di Kabupaten Pasuruan.

5. DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik, 2015. *Kabupaten Pasuruan dalam angka tahun 2015*. Badan Pusat Statistik

<http://www.disbunhut.pasuruankab.go.id/agenda-dan-kegiatan-61-pemilihan-putri-kopi.html> diakses tanggal 29 Mei 2016

www.pasuruankab.go.id/berita-2490-bupati-irsyad-launching-kapiten-pasuruan.html diakses tanggal 4 April 2016



PKM Panduan Operasional Penyelenggaraan Bimbingan dan Konseling Komprehensif bagi Guru BK SMP di Magetan

N. Naqiyah, Rusijono, T. Muis, M. Jannah & B. Purwoko

Universitas Negeri Surabaya (Unesa)

ABSTRAK

Panduan operasional penyelenggaraan (POP) BK komprehensif di sekolah kurang dimengerti oleh guru BK. Layanan bimbingan konseling komprehensif ialah layanan yang menyeluruh meliputi layanan dasar, perencanaan individual, layanan responsif dan dukungan sistem. Layanan ini bermanfaat bagi Konselor Sekolah untuk membantu siswa mencapai perkembangan yang optimal dan menolong siswa untuk bisa mengatasi kesulitan yang dihadapi dengan cara yang berbeda-beda. Guru BK membutuhkan manajemen untuk melakukan penilaian/assessment BK Komperhensif. Panduan Operasional Penyelenggaraan BK Komprehensif membantu Guru BK membuat Rancangan Pembimbingan. Evaluasi BK meliputi cara membuat instrumen penilaian kebutuhan siswa serta mengembangkan rencana program BK di sekolah SMP.

Pelaksanaan POP Bimbingan dan Konseling untuk Guru Bimbingan dan Konseling di Magetan dilaksanakan selama 8 bulan, (Mei-Nopember 2017). Prosedur pelaksanaan kegiatan pelatihan dimulai dengan asesmen awal, pelatihan dan evaluasi serta tindak lanjut. Pelatih menggunakan metode ceramah, demonstrasi dan latihan/praktek. Antusiasme 21 Guru BK mengikuti pelatihan dapat dilihat dari tahapan perubahan pengetahuan dan keterampilan Guru BK SMP. Guru BK SMP di Magetan telah mampu mendeskripsikan kebutuhan peserta didik berdasarkan standar SKKPD (Standar Kompetensi Kemandirian Peserta Didik). Keterampilan Guru BK mampu merancang layanan pribadi, sosial belajar dan karier. Latihan POP BK Komprehensif perlu dilakukan secara berkelanjutan bagi Guru BK SMP/MTs baik negeri dan swasta untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan serta sikap konselor sekolah yang dapat berdampak meningkatnya layanan BK di sekolah.

Kata kunci: Bimbingan & Konseling, Komprehensif

1. PENDAHULUAN

Pengembangan konseling di Indonesia sebagai wacana dialektika guru BK. Pengembangan bimbingan konseling komprehensif meliputi kurikulum bimbingan, perencanaan individual, layanan responsif dan sistem pendukung. Guru bimbingan dan konseling berperan dan bertanggung jawab pada siswa, orang tua siswa dan kepala sekolah. Pengembangan BK komprehensif bertumpu pada belajar untuk hidup (*learning to live*), belajar untuk belajar (*learning to learn*), belajar untuk kerja (*learning to work*). Tugas Guru BK membuat rancangan program bimbingan sesuai visi dan misi. Program BK menjadi integral dengan tujuan sekolah. Contoh, visi di SMAN 1 Magetan ialah siswa dapat mandiri, berkembang dan bahagia. (http://www.smasa-magetan.sch.id/?page_id=125).

Untuk mencapai siswa yang berkembang optimal, tentunya Guru BK mengetahui standar capaian siswa yang sesuai dengan usia perkembangan SMP.

Belajar untuk hidup dibutuhkan oleh siswa. Siswa mampu menghayati hidupnya untuk beribadah. Merasakan kehidupan spiritual dan religius. Siswa memahami tujuan hidup kembali kepada Allah SWT. Beribadah dengan menjalankan segala perintah Allah SWT dan menjahui laranganNYA. Meningkatkan takwa kepada Allah SWT. Belajar

hidup dengan memahami diri sendiri, menerima dan mensyukuri pemberian Ilahi. Menghargai diri dan menghargai anggota keluarga. Menjaga kehormatan dan nama baik keluarga. Jujur dan sabar serta bertanggung jawab atas perbuatan yang dilakukan. Mengenali norma-norma dan nilai-nilai keluarga dan masyarakat. Mampu bertahan hidup di dunia. Di ranah pendidikan, siswa belajar di kelas. Siswa berinteraksi dengan teman sebaya dan Guru. Belajar hidup di sekolah dengan belajar agama, memperoleh latihan dan bimbingan beribadah, berlatih sabar dan bersyukur akan mendorong siswa hidup bahagia, berguna dan efektif. Belajar di sekolah mendidik siswa mampu memecahkan problem kehidupan nyata. Kehidupan makin kompetitif membuat orang dituntut belajar beradaptasi dengan perubahan yang cepat.

Belajar hidup (*learning to live*) berkaitan dengan pengembangan keterampilan pribadi dan sosial. Pengembangan pribadi meliputi memahami diri dan menghargai diri (*self-understanding*). Siswa mengembangkan identitas diri positif. Pribadi mampu bertanggung jawab dan menghargai diri. Latihan mengatur diri (*self-regulation*) dengan tugas-tugas latihan di sekolah yang terjadwal dan dipantau oleh Guru. Melatih siswa bertahan hidup dengan kondisi yang berubah cepat. Hidup ekonomis dan

mengelola stres. Tanggung jawab dalam mengembangkan diri.

Keterampilan sosial adalah keterampilan-ketrampilan hidup sesuai konteks sosial. Keterampilan hidup mengembangkan rencana masa depan. Pada masa kini, tekanan hidup kapitalisme dan liberalisme membuat orang ingin hidup senang dengan cara-cara mudah, cepat dan instan. Persoalan sosial seperti pengangguran, narkoba, kriminalitas dan tindak asusila merajalela. Kenakalan remaja yang lari dari rumah, melakukan pencurian, seks bebas sangat memprihatinkan. Perilaku kekerasan dan kriminalitas menjadikan individu tercerabut dari budaya asli Indonesia. Kekerasan mengarah pada kehidupan bebas tanpa batas. Mengagungkan hidup kapitalisme, individualisme dan materialisme yang akhirnya mengalami dekadensi moral. Ketahanan diri dan sosial rapuh. Landasan keimanan spiritual, pertahanan diri individu dan kekuatan lingkungan keluarga dan sosial menjadi benteng untuk melawan kerasnya hidup. Belajar hidup yang jujur, sabar, bersyukur, bertanggung jawab dan peduli pada orang lain dikembangkan sejak anak bisa belajar di rumah dan di sekolah.

Belajar untuk belajar berkaitan dengan kebutuhan akademik. Cara efektif untuk memperoleh ilmu pengetahuan. Belajar memperbaiki sikap dan perubahan perilaku. Proses belajar di sekolah diatur dengan kurikulum untuk mengembangkan keterampilan berpikir kognitif, afektif dan psikomotorik. Cara belajar efektif dikembangkan dari teori kognitif konstruktivistik, behavioristik dan humanistik. Keterampilan belajar dengan cara *experiential learning* adalah membuat orang belajar dari pengalaman sebagai sumber belajar. Model belajar eksperiensial adalah tawaran model belajar yang bertumpu pada pengalaman yang terus di berikan agar siswa bisa memecahkan masalah. Model pembelajaran yang dikembangkan menggali pengalaman. Pengalaman sukses mendorong mereka memiliki rasa percaya mengerjakan tugas-tugas menantang, mencipta kreasi dan berinovasi. Guru berperan sebagai fasilitator yang memberi kesempatan siswa merasakan pengalaman berhasil.

Guru atau pendidik mengajar siswa memecahkan masalah kehidupan. Guru memfasilitasi pengalaman bermakna bagi siswa. Pengalaman berguna bagi kehidupan nyata. Guru menuntun siswa mengetahui banyak hal. Guru mendorong siswa mencari sendiri pengalaman-pengalaman belajar efektif. Pertumbuhan dan perkembangan diri. Guru memahami pribadi setiap siswa, mengembangkan

belajar yang berbeda antara satu dengan yang lain. Pada tipe tipe kecerdasan yang membutuhkan gaya belajar visual, audio dan kinestetik mendorong siswa menemukan sendiri cara-cara belajar. Belajar merubah perilaku ke arah yang lebih baik, teratur dan penuh tanggung jawab. Belajar pada hakikatnya pengalaman yang dihasilkan dari perilaku yang terus mendorong mereka berubah. Mereka menemukan sendiri alur yang benar menurut pengetahuan, sikap dan pola tindakan yang mereka lakukan. Dalam melakukan perubahan individu perlu melihat kembali perkembangan siswa, tujuan program bimbingan dan konseling yang dikembangkan di sekolah South Carolina Amerika 2008 pada tingkat sekolah dasar dan menengah. Pada sekolah dasar tujuan program BK mendorong siswa belajar untuk keterampilan-keterampilan akademik yang mendorong mereka untuk meraih sukses. Strategi-strategi untuk mengatasi kesulitan belajar, memahami diri, merencanakan karier. Pada sekolah menengah menfokuskan pada program pengembangan remaja dalam menjawab tantangan akademik, meningkatkan kompetensi pribadi dan sosial dan perencanaan karier. Pada program bimbingan dan konseling pada tingkat sekolah menengah perlu mengembangkan kompetensi pengambilan keputusan, pengembangan karier, bekerja sama dengan orang lain, belajar bertanggung jawab atas perbuatannya.

Belajar peran kerja (*learning to work*) berkaitan dengan pemahaman diri dan informasi pekerjaan. Pemahaman bakat dan minat serta keterampilan akan menentukan pilihan yang cocok terhadap pekerjaan di masa yang akan datang. Siswa dilatih memahami diri dengan menyadari kemampuan bakat dan cara mengembangkan bakat dengan prestasi akademik yang dicapai akan mendorong pada keberhasilan memasuki dunia pekerjaan. Dunia usaha dan dunia kerja membutuhkan pekerja yang memiliki kompetensi dan keterampilan-keterampilan yang dibutuhkan sesuai dengan bidang pekerjaan. Untuk itu, siswa perlu memahami diri dan memperoleh informasi yang tepat tentang kebutuhan pasar kerja yang direncanakan.

Belajar bekerja adalah usaha untuk mempersiapkan diri secara baik sebelum memasuki dunia pekerjaan. Mengembangkan diri dan informasi pekerjaan perlu diberikan sejak dini. Bimbingan karier berkaitan kemampuan beradaptasi dengan realitas setiap saat di sepanjang hidupnya. Perubahan yang cepat di era globalisasi menjadi ciri kemajuan dalam bidang karier dan pekerjaan. Orang berpikir ingin sukses, kaya, dan hidup bahagia. Bagaimana

mencapai kesuksesan? Sukses tidak datang sendiri, tetapi perlu usaha. Usaha yang direncanakan dan dicapai dengan kesungguhan dan kesabaran. Bimbingan karier dan pekerjaan menyediakan cara-cara memahami diri dan merencanakan masa depan. Membaca peluang kerja dan memperoleh pekerjaan yang sesuai dengan kemampuan yang dimiliki. Perencanaan karier individu memerlukan strategi mengambil keputusan karier. Bimbingan dan konseling karier menyediakan kesempatan siswa mengenal siapa diri saya “who am I” dan membimbing siswa merencanakan pilihan karier. Konselor sekolah membantu siswa mengetahui tujuan pendidikan, keterampilan, latihan yang sesuai dengan pilihan pekerjaan. Bimbingan karier membantu siswa membuat rencana jangka pendek dan jangka panjang. Bimbingan karier membimbing siswa untuk hidup hemat, merencanakan keuangan dengan literasi ekonomi, dan memperoleh informasi studi lanjut dan informasi pekerjaan.

Permasalahan Guru BK di Magetan adalah kurang memahami manajemen dan evaluasi penilaian program BK Komperhensif. Siklus manajemen BK terdiri dari 5 langkah. Pertama adalah pengorganisasikan, perencanaan, Desain, Pelaksanaan dan Evaluasi. Permasalahan manajemen antara lain 1). Belum mengetahui Panduan Operasional Penyelenggaraan (POP) BK Komperhensif, 2). Belum terampil membuat rancangan program bimbingan, 3). Bahan ajar sedikit, 4). Garis koordinasi Guru BK dan Kepala Sekolah serta Guru mata pelajaran belum jelas.

Masalah Evaluasi BK meliputi, 1). Kurang terampil membuat instrumen penilaian kebutuhan siswa 2). kurang terampil membuat evaluasi program BK, 3). Kurang terampil membuat laporan evaluasi BK tahunan. Dalam pelaksanaan PKM ini memberikan sosialisasi Operasional Bimbingan dan Konseling Komperhensif bagi Guru BK SMP di Magetan, Melatih Guru BK merancang program BKKomperhensif. Tujuan yang bisa dicapai dapat memberi informasi POP BK Komperhensif. Mendiskusikan penyelenggaraan komponen-komponen bimbingan dan konseling komperhensif di sekolah SMP di Magetan. Melatih Guru BK SMP menyusun program BK SMP di Magetan.

Tabel 2.1. Solusi dan Target Luaran

No	Permasalahan Guru BK	Solusi	Target /luaran
1	Manajemen 1. Belum mengetahui Panduan Operasional	1. Pelatihan POP BK 2. Membuat RPBK 3. Pelatihan BK	1. Mampu membuat POP BK Komperhensif 2. Mampu

No	Permasalahan Guru BK	Solusi	Target /luaran
	Penyelenggaraan BK Komperhensif 2. Belum terampil membuat Rancangan Pembimbingan 3. Bahan ajar sedikit 4. Koordinasi guru BK dan kepala sekolah belum jelas	Komprehensif 4. Pemberian pelatihan membuat program dan sosialisasi program di sekolah	mengoperasionalkan BK Komperhensif 3. Mampu membuat RPS dan RPLBK 4. Memperoleh cara mencari kerjasama
2	Evaluasi 1. Tidak tahu cara membuat evaluasi pembelajaran BK secara klasikal 2. Kurang terampil membuat evaluasi program BK 3. Kurang terampil menyusun laporan evaluasi BK tahunan	1. Pelatihan cara membuat penilaian kebutuhan 2. Pelatihan membuat instrumen BK komperhensif 3. Membuat laporan prota dan promes	1. Mampu membuat evaluasi model formatif dan sumatif 2. Mampu membuat instrumen evaluasi 3. Mampu membuat laporan evaluasi tahunan

2. METODE PELAKSANAAN

Adapun waktu pelaksanaan sosialisasi POP BK Komperhensif dilakukan selama 6 bulan mulai dari bulan Mei-September 2017, dengan tahapan kegiatan sebagai berikut, (1). Survei lokasi (2). Pelatihan POP BK Komperhensif, (3). Membuat Assesment Kebutuhan dan Rancangan Program BK Komperhensif. Adapun rencana kegiatan PKM untuk mengupayakan solusi atas persoalan kedua mitra adalah sebagai berikut: 1. Koordinasi Kegiatan. Tim pelaksana melakukan koordinasi internal dan eksternal. Koordinasi internal dilakukan antara tim pelaksana kegiatan PKM terkait pembagian tugas, teknis pelaksanaan, materi pelatihan, persiapan bahan untuk rancang bangun peralatan dan target penyelesaian kegiatan. Pada tahap selanjutnya, tim pelaksana melakukan koordinasi eksternal dengan mitra kegiatan untuk menjelaskan lebih lanjut tentang tujuan dan manfaat pelaksanaan kegiatan PKM bagi salah satu mitra 2. Persiapan Media dan Peralatan. Persiapan media dan peralatan yang dimaksud adalah sumber belajar dan media yang diperlukan untuk kegiatan pelatihan POP BK Komperhensif baik ceramah dan demonstrasi, serta pelatihan dan peraktek. 3. Pelatihan dan Praktek. Adapun kegiatan pelatihan yang dilakukan oleh 21 Guru SMP di Magetan kemudian diikuti praktek tugas-tugas POP BK komperhensif secara klasikal. 4. Pendampingan. Tim pelaksana melakukan pendampingan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan mitra kegiatan dalam menyerap dan melaksanakan berbagai pelatihan manajemen BK Komperhensif 5. Penyusunan Laporan kegiatan dilakukan secara

tertulis untuk menyampaikan setiap tahapan pelaksanaan kegiatan berikut bukti gambaran indikator disetiap tahapan kegiatan. Ceramah dipilih untuk menyampaikn beberapa teori pendukung yang erat kaitannya dengan masalah pengoperasian POP dan metode pembuatan RPL BK Komprehensif tersebut. Permasalahan yang disampaikan dalam metode ini seperti 1) menentukan tujuan yang sesuai untuk perkembangan siswa, 2) teknik dan media yang sesuai dalam penyampaian materi. Metode demonstrasi diperlukan untuk memberi pengetahuan, pengalaman, pemahaman, dan contoh kepada para guru.

Kelayakan Perguruan Tinggi Universitas Negeri Surabaya (Unesa) memiliki memorandum of Understanding (MoU) dengan 14 kabupaten di Jawa Timur untuk melakukan kegiatan penelitian maupun pengabdian. Dampak MoU tersebut menjadikan Unesa memiliki kewajiban melakukan pendampingan melalui segenap sumber daya yang dimilikinya baik laboratorium maupun sumber daya manusianya. kegiatan pendampingan yang dilakukan adalah dengan mengupayakan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi pada lingkup wilayah dalam MoU tersebut. Upaya pemecahan masalah yang ada di tiap wilayah dilakukan melalui pendidikan, introduksi peralatan, pelatihan maupun pendampingan. Besar kecilnya permasalahan yang berdampak pada besaran biaya, menjadikan Unesa untuk tidak hanya menggantungkan pada sumber pendanaan Direktorat jendral penelitian dan pengabdian masyarakat (ditlitabmas) saja tetapi juga melalui dana kegiatan penerapan ipteks di daerah (Iptekda) dari lembaga Ilmu pengetahuan Indonesia (LIPI) serta pendanaan mandiri Unesa. Sinergi pendanaan diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi masyarakat. Penerimaan manfaat sehingga mampu mandiri secara ekonomi. Unesa memiliki sumber daya yang cukup baik untuk melaksanakan kegiatan PKM ini sehingga target maupun luaran kegiatan dapat tercapai. Permasalahan aspek produksi dan manajemen pada membutuhkan kolaborasi keahlian untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Unesa memiliki jurusan Bimbingan dan konseling yang memiliki akreditasi A. Unesa memiliki tenaga ahli dalam pelayanan bimbingan dan konseling. Ada empat doktor dalam bidang bimbingan dan konseling serta psikologi yang menjadi tim dalam pengabdian ini, serta satu guru besar dalam bidang evaluasi. Selain kelayakan SDM dengan berbagai latar belakang keahlian yang diperlukan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi, Unesa

memiliki laboratorium di jurusan psikologi dan BK.SDM yang terlibat pada susunan tim pelaksana juga merupakan tenaga ahli yang telah terlibat pengembangan BK komprehensif diberbagai kegiatan penelitian maupun pengabdian dari dana mandiri Unesa maupun dana LIPI. Keunggulan ini diharapkan dapat memberikan solusi yang optimal. Dari sisi tim pelaksana kegiatan penelitian dan pengabdian di bidang yang sama BK Komprehensif dapat memperoleh keilmuan yang utuh untuk dialihkan kepada peserta didik.

3. HASIL

Kegiatan PKM POP BK Komprehensif bagi guru BK SMP di Kabupaten Magetan di diselenggarakan pada tanggal 26-27 Agustus 2017 di tempatkan di SD Komplek Dinas Pendidikan dan kebudayaan Kabupaten Magetan. Jumlah peserta yang mengikuti pelatihan POP BK komprehensif ada 21 guru BK dari SMP/MTs Negeri dan Swasta di kabupaten Magetan. Hasil yang didapatkan dari PKM berupa produk program BK Komprehensif dari produk individu dan kelompok serta dokumentasi. Berikut data hasil kegiatan:

Pelaksanaan asesment awal berlangsung pada hari pertama PKM, tanggal 27 Agustus 2017 di Magetan. Peserta yang mengikuti asesment awal adalah 25 peserta. Namun peserta yang mengumpulkan dan mengikuti workshop sampai selesai sejumlah 21 peserta. Peserta terdiri dari Guru BK SMP/MTs Negeri dan Swasta di Kabupaten Magetan.



Gambar 6.1 Asesment awal

Gambar 6.1 terlihat peserta memperhatikan instruksi dari nara sumber untuk membacakan soal pilihan ganda sejumlah 10. Adapun bentuk soal ada untuk melihat pengetahuan awal peserta Guru BK. Kisi-kisi soal meliputi pemahaman tentang kompetensi peserta didik, BK komprehensif, dan program BK di SMP. Dari soal yang diberikan pada

peserta dapat dianalisis kemampuan awal guru BK SMP Kabupaten Magetan memperoleh nilai maksimal 100 dan nilai minimal 40. Ketika dilacak peserta yang memperoleh nilai 100 adalah mereka yang telah mengikuti workshop POP BK di Jawa timur dan pengurus MGBK Kabupaten Magetan. Sementara yang memperoleh nilai 40 sejumlah satu orang adalah peserta yang bukan latar belakang pendidikan BK, tetapi diperbantukan menjadi tenaga konselor sekolah.

Dari data yang terkumpul, dapat dijelaskan ada peserta yang memiliki nilai tinggi 80-100 ada 67%. Artinya kemampuan awal guru BK SMP dalam kategori tinggi. Sementara peserta yang memperoleh nilai 40-70 sejumlah 33%. Hal ini berarti peserta memiliki kemampuan awal pengetahuan POP BK Komprehensif dalam kategori rendah sejumlah 33%.

Pelaksanaan pelatihan POP BK komprehensif disampaikan oleh Dr. Najlatun Naqiyah dan Dr. Tamsil Muis. Peserta antusias mendengarkan dan melakukan tugas latihan. Metode ceramah, diskusi dan tanya jawab serta latihan tugas dipilih untuk menyampaikn beberapa teori pendukung yang erat kaitannya dengan masalah pengoperasian POP dan metode pembuatan RPL BK Komprehensif tersebut. Meteri yang disampaikan berupa pemahaman peserta didik yang usia remaja awal, pada usia 12-15 tahun. Menurut hasil diskusi dengan Guru BK, persoalan remaja di sekolah adalah kecanduan gadget. Sebagian siswa pernah melihat dan menyimpan film porno di handphone. Berdasarkan razia HP yang dilakukan oleh Guru BK di sekolah. Maka perlu memberikan pencegahan pada siswa tentang pengelolaan HP, pengaruh pornoaksi dan pornografi, pemahaman dampak seks bebas, dan akibat minuman-minuman keras dan obat-obatan bagi remaja.

Dalam masalah belajar, ditemukan siswa yang keluar kelas saat pergantian jam pelajaran.



Gambar 6.2. Pemateri POP BK komprehensi

Evaluasi dilaksanakan pada akhir acara pelatihan. Adapun peserta yang mengikuti evaluasi ada 21 peserta. Pelaksanaan post tes berlangsung sangat cepat berkisar 10-15 menit. Peserta sangat tergesa-gesa mengumpulkan pos tes karena sudah memahami materi dan ingin segera pulang.

Data asesmen awal dan akhir tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai pengetahuan para guru BK SMP di Kabupaten Magetan adalah 80. Hal ini jika dilacak dari kondisi dan situasi pelatihan pada saat itu, peserta yang mengerjakan pos tes sangat cepat sekitar 10 menit, sehingga hasil yang dicapai tidak maksimal. Ketika peneliti menanyakan, kok cepat sekali mengerjakan, sebagian peserta menjawab ingin segera pulang, dan sudah paham. Kondisi tersebut berbeda pada saat mengerjakan pre tes membutuhkan waktu 45 menit.

Tabel 6.4 Data Penilaian Produk Individu dan Kelompok

No	Nama	Produk Individu	Produk Kelompok
1	X1	100	100
2	X2	100	100
3	X3	100	100
4	X4	100	100
5	X5	75	100
6	X6	100	100
7	X7	50	100
8	X8	75	100
9	X9	75	100
10	X10	25	100
11	X11	50	100
12	X12	75	100
13	X13	75	100
14	X14	100	100
15	X15	100	100

No	Nama	Produk Individu	Produk Kelompok
16	X16	100	100
17	X17	75	100
18	X18	100	100
19	X19	100	100
20	X20	75	100
21	X21	75	100
Jumlah		1725	2100
Nilai Maksimal		100	100
Nilai Minimal		25	100

Tabel 6.4 menjelaskan hasil penilaian produk guru BK dalam tugas individu dan kelompok. Tugas individu berupa pembuatan deskripsi kebutuhan peserta didik di sekolah masing-masing meliputi kebutuhan layanan bidang pribadi sosial, belajar dan karier. Peserta diminta untuk membuat rumusan kebutuhan dan rumusan tujuan. Setelah itu dari rumusan tujuan menghasilkan rencana program. Nilai maksimal yang dicapai peserta adalah 100 sejumlah 10 orang. Sedangkan ada 8 orang yang memperoleh nilai 75. Dan 2 orang memperoleh nilai 50, sedangkan 1 orang yang memperoleh nilai 25.

Dalam tabel 6.4 juga menjelaskan hasil kerja kelompok dalam membuat RPLBK mencapai nilai 100 dari 4 kelompok. Setiap kelompok menyerahkan laporan RPLBK dan mempresentasikan di kelas.

4. KESIMPULAN

Pelaksanaan Panduan Operasional Penyelenggaraan Bimbingan dan Konseling komprehensif bagi guru BK SMP di Magetan telah dilaksanakan pada tanggal 26 dan 27 Agustus 2017 di Kabupaten Magetan. Adapun hasil dari pelaksanaan POP BK Komprehensif dapat dilihat dari antusiasme para guru BK untuk mengikuti pelatihan. Capaian hasil dapat dilihat dari tahapan perubahan pengetahuan dan keterampilan guru BK SMP dalam mengimplementasikan bimbingan dan konseling komprehensif antara lain;

- 1) Hasil pengetahuan guru BK SMP di Magetan tentang BK Komprehensif telah mampu mendeskripsikan kebutuhan peserta didik. Kebutuhan peserta didik didasarkan pada standar SKKPD (standar Kompetensi Kemandirian Peserta Didik) yang ada dalam POP BK Komprehensif.
- 2) Keterampilan guru BK telah memperoleh peningkatan dengan berlatih membuat deskripsi

kebutuhan dari empat bidang layanan pribadi, sosial belajar dan karier.

- 3) Keterampilan kerjasama kelompok untuk membuat RPLBK dan kemampuan presentasi hasil RPLBK.
- 4) Latihan POP BK Komprehensif perlu dilakukan secara berkelanjutan bagi guru BK SMP/MTs baik negeri dan swasta untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan serta sikap konselor sekolah. Dengan demikian nantinya dapat berdampak pada meningkatnya layanan BK di sekolah.

5. DAFTAR PUSTAKA

ABKIN.2007. Rambu Rambu Penyelenggaraan Bimbingan Dan Konseling Dalam Jalur Pendidikan Formal [online] <http://sunaryo.fip.upi.edu>.(Diakses 18 September 2016)

Corey, M.S. 2007. *Becoming a Helper*. USA: Thomson Brooks/Cole.

Dinas Pendidikan Kabupaten Magetan. Konseling. (http://www.smasa-magetan.sch.id/?page_id=125). Diakses, Kamis. tanggal 4 Mei 2015. Jam 06.25.

http://diahastutisaputriretnaningsih.blogspot.co.id/2015/07/layanan-responsif-dalam-bimbingan_13.html (Diakses pada tanggal 07 September 2016)

<http://ict.unimed.ac.id/upbk/konseling.html?func=view&catid=9&id=3>(diakses pada tanggal 16 September 2016)

<http://id.shvoong.com/social-sciences/education/2134616-definisi-konselor/#ixzz1aRqOFil>(diakses pada tanggal 16 September 2016)

<http://khalidrahmadi.blogspot.com/2011/06/standarisasi-penyiapan-konselor-dan.html>(diakses pada tanggal 16 September 2016)

<http://konselor-profesional.net/2013/02/layanan-responsif.html> (Diakses pada tanggal 07 September 2016)

<https://akhmadsudrajat.wordpress.com/2010/02/03/pengembangan-program-bimbingan-dan-konseling-di-sekolah/>diakses pada tanggal 17 September 2016

Karneli, Yeni. 1998. *Bimbingan Karir Sebagai Upaya Membantu Kesiapan Siswa Dalam Memasuki Dunia Kerja*.

Murad Lesmana, Janette. 2005. *Dasar-Dasar Konseling*. Jakarta: Universitas Indonesia.

Nurihsan, A. J. dan Achmad Juntika. 2006. *Bimbingan dan Konseling dalam Berbagai Latar Kehidupan*. Bandung: Refika Aditama.

Setyawan., H. D.,(2011). Metode Ceramah. Diakses <http://zonainfosemua.blogspot.co.id/2011/01/pengertian-kelebihan-dan-kekurangan.html>. Kamis. tanggal 4 Mei 2015. Jam 07.00

South Carolina Guidance and Counseling Writing Team. 2008. *The South Carolina Comprehensive Developmental Guidance and Counseling Program Model*. Columbia: South Carolina Department of Education

Winkel, W.S.. 1997. Bimbingan dan Konseling di Institusi Pendidikan. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.

[www.a-research.upi.edu/operator/upload/s_ppb_0605601_chapter2\(1\).pdf](http://www.a-research.upi.edu/operator/upload/s_ppb_0605601_chapter2(1).pdf)(diakses pada tanggal 27 September 2016.)

www.te2n.com/pengertian-fungsi-dan-tujuan-bk-perkembangan(diakses pada tanggal 27 September 2016.)

Yusuf, Syamsu dan Juntika N. 2005. Landasan Bimbingan dan Konseling. Bandung : PT. Remaja Rosda Karya.



Pelatihan Penilaian Kurikulum 2013 bagi Guru-Guru SD

Suryanti¹, Julianto², Supriyono³

Jurusan PGSD FIP Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya.

E-mail: ¹suryanti@unesa.ac.id, ²julianto@unesa.ac.id, ³supriyono@unesa.ac.id

ABSTRAK

Kurikulum 2013 sudah diterapkan selama 4 tahun, namun guru-guru SD di Kecamatan Tosari masih mengalami kendala dalam implementasi penilaiannya., sehingga perlu adanya pelatihan. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pelatihan kepada guru-guru di Kecamatan Tosari Kabupaten Pasuruan tentang penilaian kurikulum 2013. Metode yang dipakai dalam pelatihan ini yaitu workshop, diskusi, dan presentasi. Kegiatan workshop dilakukan dengan membagi peserta dalam kelompok-kelompok sehingga dapat memungkinkan akan terjadi interaksi berarti dan saling bertukar pikiran dan ide mengenai materi workshop. Pelatihan juga disajikan dengan bentuk diskusi dimana para peserta dihadapkan pada suatu masalah untuk kemudian dapat dibahas dan dipecahkan bersama. Selain itu, setiap kelompok mempunyai kewajiban untuk mengemukakan hasil diskusi yang telah dilakukan dalam kelompoknya tentang tugas atau permasalahan yang diberikan. Hasil analisis data menunjukkan para peserta cukup antusias dalam mengikuti kegiatan pelatihan, cukup jelas dalam menerima informasi yang diberikan oleh narasumber dan peserta mendapatkan manfaat lebih dengan diadakan kegiatan PKM. Guru-guru sudah mampu membuat penilaian dilihat dari kesesuaian instrumen dengan indikator atau tujuan. Selain itu terdapat 80% peserta yang mampu membuat rubrik penilaian sesuai dengan indikator. Untuk itu, perlu dilakukan pelatihan sejenis yang berkesinambungan sehingga para guru dapat mencapai tingkat terampil dalam mengembangkan penilaian dalam kurikulum 2013 dan aplikasinya dalam pembelajaran di kelas.

Kata Kunci: Penilaian, Kurikulum 2013

ABSTRACT

Curriculum 2013 has been implemented for 4 years, but elementary school teachers in Kecamatan Tosari are still experiencing difficulties in implementing their assessment, so training is needed. This activity aims to provide training to teachers in Kecamatan Tosari Pasuruan about the assessment of curriculum 2013. The methods used in this training are workshops, discussions, and presentations. Workshop activities are conducted by dividing the participants into groups so that it can enable meaningful interaction and exchange ideas and ideas about workshop materials. The training was also presented with a form of discussion where participants were confronted with a problem to then be discussed and solved together. In addition, each group has an obligation to express the results of discussions that have been made in the group about the task or problem given. The results of data analysis showed that the participants were quite enthusiastic in following the training activities, quite clear in receiving information provided by the speakers and participants get more benefits with PKM activities held. Teachers have been able to make judgments judging by the appropriateness of the instrument with the indicator or purpose. In addition there are 80% of participants who are able to make the assessment rubric according to the indicator. Therefore, it is necessary to carry out similar sustainable training so that teachers can achieve skill levels in developing assessments in the 2013 curriculum and their application in classroom learning.

Keywords: Assessment, Curriculum 2013

1. PENDAHULUAN

Sejak diberlakukannya Kurikulum 2013 pada tahun 2013/2014 hingga saat ini masih menjadi satu masalah tersendiri dalam pelaksanaannya di lapangan. Kurikulum yang diberlakukan secara bertahap ini terus-menerus dievaluasi dan dilakukan monitoring dan dilakukan kajian-kajian ilmiah dengan tujuan untuk terus meningkatkan performa Kurikulum 2013 di lapangan. Menurut Panduan Penilaian untuk SD (2016) menyebutkan bahwa pelaksanaan Kurikulum 2013 masih menjadi salah satu kesulitan bagi pendidik dan satuan pendidikan dalam perencanaan, pelaksanaan, pengolahan, pemanfaatan, dan pelaporan penilaian. Demikian

pula yang disebutkan dalam Modul Pengembangan Instrumen Penilaian oleh Pendidik Mata Pelajaran IPA SMP (2017) bahwa sekitar 60% pendidik kesulitan dalam mengimplementasikan Kurikulum 2013. Kesulitan yang dimaksud adalah dalam melaksanakan penilaian hasil belajar.

Sesuai dengan data tersebut diatas dapat diketahui bahwa lebih dari 50% guru yang belum memahami betul bagaimana merencanakan, melaksanakan, serta mengevaluasi pembelajaran ini. Terlebih lagi pada guru-guru di daerah-daerah terpencil yang masih kurang tersentuh oleh pelatihan-pelatihan, sehingga guru-guru di daerah perlu mendapatkan pelatihan-pelatihan yang berhubungan dengan Kurikulum 2013 agar kurikulum ini dapat

berjalan maksimal sesuai dengan tujuan. Permasalahan di atas juga dialami oleh guru-guru SD kecamatan Tosari, yakni . pada umumnya guru belum paham tentang pelaksanaan kurikulum 2013, apalagi model penilaiannya yang menurut mereka sangat sulit untuk dipahami dan dilaksanakan.

Penilaian menurut kurikulum 2013 terdiri dari aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Untuk penilaian sikap dinilai oleh guru agama dan guru Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan (PPKn). Guru SD adalah guru kelas yang mengajar untuk 5 mata pelajaran yakni bahasa Indonesia, IPA, IPS, PPKn, dan SBdP, maka secara otomatis mereka juga menilai sikap. Aspek pengetahuan pada umumnya mereka sudah paham, namun perlu pendalaman dalam tingkat ranah pengetahuannya yakni C3 ke atas, atau *higher order thinking* (HOT). Untuk aspek keterampilan mereka juga masih mengalami kebingungan terutama untuk pembuatan rubrik penilaiannya. Kurangnya pemahaman guru terhadap Kurikulum 2013 dapat mengakibatkan pembelajaran yang dilaksanakan tidak akan maksimal. Apalagi Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang holistik antara pendekatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik dan penilaian autentik.

Oleh karena itu, berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dilakukan pelatihan tentang penilaian menurut Kurikulum 2013 bagi guru-guru SD kecamatan Tosari. Dengan pelatihan penilaian Kurikulum 2013 diharapkan peserta mampu mengaplikasikan penilaian dengan baik dalam pembelajarannya. Dengan demikian guru akan memahami Kurikulum 2013 secara global dan detail, mulai dari merencanakan, melaksanakan, hingga merancang dan membuat penilaian. Secara lebih khusus pelatihan ini bertujuan untuk membuat guru:

- a. Mampu membuat perencanaan penilaian
- b. Mampu merumuskan indikator instrumen penilaian
- c. Mampu menentukan teknik penilaian yang sesuai dengan kompetensi dasar yang akan diajarkan
- d. Mampu mengembangkan instrumen penilaian
- e. Mampu membuat rubrik penilaian
- f. Mampu melakukan penilaian sikap dengan berbagai teknik penilaian dalam waktu yang terbatas
- g. Mampu mengolah dan mendeskripsikan capaian hasil penilaian sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

2. METODE PELAKSANAAN

Untuk melaksanakan kegiatan pelatihan K-13 bagi guru-guru SD dilakukan dengan langkah-langkah yakni koordinasi, pelaksanaan kegiatan, dan evaluasi dan pelaporan. Koordinasi dilakukan antara pihak KKG guru SD dengan pihak Unesa untuk mendiskusikan tentang tempat kegiatan dan peserta, serta waktu kegiatan. Pelaksanaan pelatihan penilaian Kurikulum 2013 untuk guru-guru SD di Tosari Kabupaten Pasuruan yaitu:

2.1 Pleno

Kegiatan ini dimaksudkan untuk menyampaikan gagasan tentang apa dan bagaimana penilaian Kurikulum 2013 yang disertai dengan contoh, baik untuk aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

2.2 Penugasan

Kegiatan penugasan dilakukan agar dapat jadi alternatif guru dalam mengasah pola pikir dan ketajaman dalam memecahkan permasalahan berkenaan dengan kurikulum 2013, terutama penilaian. Metode ini dilakukan dengan membagi peserta dalam kelompok-kelompok kecil sehingga dapat memungkinkan akan terjadi interaksi berarti dan saling bertukar pikiran dan ide mengenai materi tugasnya yakni untuk merancang dan membuat penilaian aspek pengetahuan dan keterampilan.

2.3 Diskusi

Pelatihan disajikan dengan bentuk diskusi dimana para peserta dihadapkan pada suatu masalah untuk kemudian dapat dibahas dan dipecahkan bersama.

2.4 Presentasi

Setiap kelompok mempunyai kewajiban untuk mengemukakan hasil diskusi yang telah dilakukan dalam kelompoknya tentang tugas atau permasalahan yang diberikan.

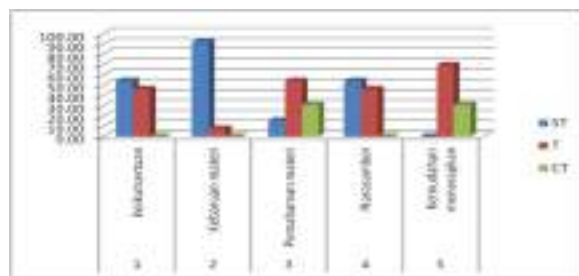
2.5 Evaluasi dan pelaporan

Dilakukan dengan cara melakukan refleksi terhadap pelaksanaan kegiatan, menyebarkan angket tanggapan peserta, dan membuat laporan kegiatan.

Data yang dikumpulkan meliputi hasil pekerjaan peserta dalam mengembangkan penilaian dan respon peserta terhadap pelaksanaan PKM. Aspek yang dinilai antara lain: (1) *Instrumen penilaian* (dikembangkan sesuai dengan; indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi yang diajarkan, teknik yang digunakan, karakteristik peserta didik, dan mengkaitkan dengan kehidupan nyata), (2) *Butir soal penilaian* (dikembangkan sesuai dengan materi yang diajarkan, kesulitan/

akademiknya. Hal ini sesuai pendapat Damir (2015) untuk dapat mengajarkan cara penggunaan mikroskop, seseorang harus memahami struktur dan karakteristik serta masalah yang sering terjadi, merupakan hal wajib dipahami jika ingin sukses dalam mengajarkan cara penggunaan mikroskop. Selain itu penilaian kinerja merupakan yang mencoba menampilkan apa yang telah dikuasai oleh seseorang (Metin, 2013).

Hasil yang baik ini juga relevan dengan respon peserta. Seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil angket respon peserta pelatihan

Selain itu peserta juga berpendapat bahwa materi pelatihan sangat bermanfaat dan membantu guru perbaikan pembelajaran khususnya dan sebaiknya dilaksanakan secara berkelanjutan.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis respon, hasil pekerjaan peserta, dan observasi saat presentasi dapat disimpulkan bahwakemampuan guru-guru SD Tosari dalam mengembangkan penilaian sesuai K-13 sudah sangat baik berkaitan dengan 2 aspek penilaian yakni pengetahuan dan keterampilan yang meliputi dan contoh instrumen penilaian beserta rubriknya. Untuk itu, perlu dilakukan pelatihan sejenis yang berkesinambungan sehingga para guru dapat mencapai tingkat terampil dalam mengembangkan penilaian dalam kurikulum 2013 dan aplikasinya dalam pembelajaran di kelas.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Kemendikbud, (2017), Modul Pengembangan Instrumen Penilaian oleh Pendidik Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Sekolah Menengah Pertama, Jakarta. Kemendikbud.
- Kemendikbud, (2016), Panduan Penilaian untuk Sekolah Dasar (SD), Jakarta: Kemendikbud.
- Demir, S 2015. Evaluation of Science Teacher Candidates' Level of Knowledge Regarding the Use of Microscopes, *Journal of Education and Practice*, 5 (25), 27-29.
- Metin, M 2013, Teachers' Difficulties in Preparation and Implementation of Performance Task, *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(3), 1664-1673.

Penerapan Peralatan Produksi Berbasis Teknologi Tepat Guna Untuk Meningkatkan Produktivitas Ukm Produsen Makanan

Drs. Budihardjo Achmadi Hasyim, M.Pd.^{1*)}, Agung Prijo Budiono, S.T., M.T.², Drs. Doko Suwito, M.Pd.³, Dr. Any Sutiadiningsih, M.Si.³

¹Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: budihardjoachmadi@unesa.ac.id

²Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: agungbudijono@unesa.ac.id

³Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: djokosuwito@unesa.ac.id

⁴Jurusan PKK, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: anysutiadiningsih@unesa.ac.id

*) Alamat Korespondensi: Email: budihardjoachmadi @unesa.ac.id

ABSTRAK

Usaha Kecil dan Menengah (UKM) mempunyai peran yang strategis dalam pembangunan ekonomi nasional. Selain berperan dalam pertumbuhan ekonomi dan penyerapan tenaga kerja, UKM juga berperan dalam pendistribusian hasil-hasil pembangunan. Pada umumnya masalah produksi yang dihadapi oleh usaha kecil dan menengah (UKM) Indonesia tidak cocok bila dipecahkan melalui penerapan/penggunaan mesin-mesin yang berteknologi mutakhir/canggih, tetapi justru banyak yang lebih cocok dipecahkan melalui penerapan teknologi tepat guna (TTG). Unit usaha yang dikembangkan oleh Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya mempunyai kegiatan utama sebagai penyedia produk secara terstruktur sehingga terjadi peningkatan produktivitas UKM, khususnya di bidang peralatan produksi berbasis teknologi tepat guna sebagai langkah konkret dalam upaya pengembangan UKM produsen makanan di masa yang akan datang. Peralatan produksi yang diimplementasikan yaitu Mesin penyangrai kopi semi otomatis, mesin pecampur ragi tempe, mesin pemecah kedelai sistem screw, mesin pengemas tempe semi otomatis, oven wingko semi otomatis, mesin pengupas empon-empon, mesin pengupas empon-empon, dan mesin pemecah telur. Berdasarkan hasil implementasi peralatan tersebut maka diperoleh hasil bahwa implementasi peralatan produksi berbasis teknologi tepat guna sangat bermanfaat bagi UKM khususnya produsen makanan diantaranya proses produksi menjadi lebih efektif dan efisien, produk makanan lebih higienis, pengoperasian mesin tidak membutuhkan keahlian khusus. Hal ini memberikan dampak bahwa produktivitas UKM meningkat.

Kata kunci: Produktivitas, usaha kecil menengah, mesin TTG, usaha makanan.

ABSTRACT

Small and Medium Enterprises (SMEs) have a strategic role in national economic development. In addition to its role in economic growth and employment, SMEs also play a role in the distribution of development outcomes. In general, production problems faced by small and medium enterprises (SMEs) Indonesia is not suitable if solved through the implementation / use of machines that technologically advanced / sophisticated, but it is much more suitable to be solved through the application of appropriate technology. The business unit developed by the Department of Mechanical Engineering Faculty of Engineering, State University of Surabaya has the main activity as a product provider in a structured manner resulting in increased productivity of SMEs, especially in the field of appropriate technology-based production equipment as a concrete step in the effort of SMEs development of food producers in the future . Production equipment implemented is semi-automatic coffee roasting machine, tempe yeast mixing machine, screw soybeans screw machine, semi-automatic tempe packing machine, semi-automatic wingko oven, empon-empon peeler, empon-empon peeler, and egg-breaking machine. Based on the results of the implementation of the equipment, the results obtained that the implementation of appropriate technology-based production equipment is very useful for SMEs, especially food manufacturers such as production processes become more effective and efficient, more hygienic food products, machine operation does not require special skills. This has the effect that SME productivity increases.

Keywords: Productivity, small to medium business, TTG machine, food business.

1. PENDAHULUAN

Jumlah Usaha Kecil dan Menengah (UKM) di Jawa Timur saat ini mencapai lebih 8 juta UKM. UKM-UKM tersebut tersebar di berbagai wilayah di Jawa Timur, dan kondisinya masih sangat membutuhkan adanya pembinaan yang intensif untuk meningkatkan produktivitasnya. Berkaitan dengan produktivitas, suatu usaha baru bisa dikatakan

produktif jika usaha tersebut dapat dilaksanakan secara efisien dan efektif, atau dapat menggunakan sumber daya yang seminimal mungkin dengan hasil yang seakurat mungkin. Jadi kalau ingin meningkatkan produktivitas suatu usaha dapat dilakukan dengan meningkatkan efisiensi dan efektivitas usaha tersebut. (Sutantra, 2001).

Menurut Haryono (1998), terdapat beberapa cara yang dapat ditempuh oleh pengusaha untuk

meningkatkan efisiensi dan efektivitas usahanya, antara lain: 1) Dengan meningkatkan *skill* atau keterampilan karyawannya dan 2) Dengan memutakhirkan peralatan produksinya. Cara yang disebut terakhir ini jarang ditempuh oleh pengusaha kecil. Hal ini disamping disebabkan karena keterbatasan modal, juga karena keterbatasan pengetahuannya yang pada umumnya belum bisa mengakses informasi-informasi terkini khususnya yang berhubungan dengan perkembangan peralatan produksi yang semakin canggih. Lain halnya dengan cara yang biasa ditempuh oleh pengusaha-pengusaha yang sudah besar (profesional), mereka rata-rata lebih suka memilih cara untuk memutakhirkan peralatan produksinya guna meningkatkan efisiensi dan efektifitas.

Terlepas dari golongan pengusaha besar atau pengusaha kecil, maka sebelum menentukan langkah/cara yang akan ditempuh untuk meningkatkan efisiensi, pengusaha harus benar-benar mempertimbangkan dahulu cara yang akan ditempuh itu agar tidak justru malah merugi. UKM dalam program IbIKK ini adalah pengusaha kecil yang memiliki problem seperti di atas, yakni ingin meningkatkan efisiensi dan efektivitas guna meningkatkan produktivitas usahanya. Pimpinan UKM juga menyadari bahwa hal ini dapat dilakukan dengan memutakhirkan peralatannya. Tetapi karena secara finansial belum mampu, serta pengetahuannya dalam bidang perkembangan peralatan produksi juga lemah, dan tidak punya inovasi untuk mengembangkan peralatannya, maka perlu dicari solusi yang tepat untuk memecahkannya (Biegel, 1998).

Pada umumnya masalah produksi yang dihadapi oleh usaha kecil dan menengah (UKM) Indonesia tidak cocok bila dipecahkan melalui penerapan/penggunaan mesin-mesin yang berteknologi mutakhir/canggih, tetapi justru banyak yang lebih cocok dipecahkan melalui penerapan teknologi tepat guna (TTG). Sebab biaya investasi untuk penerapan TTG relatif murah, dan penguasaan teknologi tidak memerlukan ilmu pengetahuan yang terlalu tinggi (Fuad, 2001)

Berdasarkan uraian di atas, maka merupakan tindakan yang tepat sekali bila pelaksana program IbIKK ini membantu UKM dengan membuka usaha produk peralatan produksi UKM untuk meningkatkan kapasitas maupun kualitas produksi sehingga secara otomatis akan naik pula pendapatannya. Unit usaha yang akan dikembangkan oleh Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya mempunyai kegiatan

utama sebagai penyedia produk secara terstruktur sehingga terjadi peningkatan produktivitas UKM, khususnya di bidang peralatan produksi berbasis teknologi tepat guna sebagai langkah konkret dalam upaya pengembangan UKM di masa yang akan datang.

Jenis usaha ini dipilih karena FT Unesa memiliki sumber daya manusia di berbagai bidang teknik yang sangat mumpuni, yang terdiri dari 27 orang Profesor, 54 orang Doktor, dan 265 orang Magister. Selain itu, FT-Unesa memiliki laboratorium yang cukup memadai dalam menunjang pelaksanaan kegiatan ini. Unit usaha ini didirikan dengan bertujuan untuk menciptakan sinergi yang dinamis antara kepakaran yang dimiliki FT-Unesa tersebut dengan pengembangan UKM, yang selanjutnya akan menjadi bagian penting dari mewujudkan program pemerintah dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat Indonesia.

Sebagai contoh, UKM produsen makanan seperti kerupuk, roti, jenang, camilan dan sebagainya dalam proses produksinya melalui beberapa tahapan yaitu pembuatan adonan, pencetakan, pengeringan, pengovenan, penggorengan, dan pengemasan. Untuk mengefektifkan pada tiap-tiap tahapan tersebut, maka diperlukan suatu peralatan produksi berbasis teknologi tepat guna untuk menjaga kontinuitas UKM-UKM tersebut.

Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya (FT-Unesa) adalah salah satu dari 7 fakultas di Universitas Negeri Surabaya, yang terdiri dari 4 departemen dan 8 program studi yang mengkhususkan diri mengembangkan bidang pendidikan teknologi kejuruan dan sehingga merupakan salah satu fakultas yang berhubungan erat dengan dunia pendidikan yang diintegrasikan dengan dunia industri. Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya (UNESA) telah banyak melakukan berbagai kegiatan pengabdian kepada masyarakat, misalnya melaksanakan pendidikan dan pelatihan pemuda putus sekolah, pengembangan teknologi tepat guna pada usaha kecil menengah (UKM), peningkatan produktivitas usaha kecil menengah, konsultan kewirausahaan dan masih banyak lagi kegiatan berkarya lainnya yang berkaitan dengan kewirausahaan.

Dalam upaya membantu program pemerintah memberdayakan usaha kecil, usaha menengah dan koperasi, sebagai salah satu upaya pemerintah mengatasi krisis ekonomi yang berkepanjangan dan sebagai alternatif untuk menciptakan lapangan kerja baru dalam mengurangi jumlah pengangguran yang

terus meningkat, Universitas Negeri Surabaya terus berperan secara aktif dengan memperluas jaringan kerjasama terutama dengan UKM untuk dilakukan pembinaan secara berkelanjutan agar UKM yang dibina dapat meningkatkan produktivitas usahanya dan mengembangkan usahanya, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kesejahteraan bagi karyawan dan pengusahanya serta dapat menyerap tenaga kerja baru bagi warga masyarakat disekitarnya. Pelaksanaan kegiatan I_bIKK ini diprediksi tidak akan mengalami kendala berarti karena FT-Unesa telah mempunyai UKM binaan yang tersebar di Jawa Timur melalui kegiatan pengabdian masyarakat dengan penerapan berbagai jenis peralatan produksi berbasis teknologi tepat guna.

Berdasarkan pengalaman pengabdian kepada masyarakat terutama di bidang kewirausahaan, maka dari segi kompetensi dan kepakaran FT-Unesa dalam mendukung keberhasilan pelaksanaan program I_bIKK ini telah mumpuni dan optimis dapat berhasil dengan baik. Hal ini selain didukung banyaknya pengalaman UNESA dalam berkarya dibidang pengabdian masyarakat yang terkait dengan upaya peningkatan produktivitas UKM dan kewirausahaan di masyarakat dan telah berhasil dengan baik sebagaimana telah dijelaskan di atas.

2. METODE PELAKSANAAN

Inti usaha yang akan dikembangkan FT-Unesa adalah penyedia produk berupa peralatan produksi berbasis teknologi tepat guna, sehingga ujung tombaknya adalah produk prima (*prime product*). Oleh karenanya, aliran usaha harus dibuat secara terintegrasi dengan proses pengendalian kualitas.

Seluruh proses diawali dengan proses marketing untuk mencari calon pelanggan (*client*). Setelah calon pelanggan diperoleh, maka dilakukan analisis terhadap kebutuhan calon pelanggan tersebut. Berdasarkan analisis tersebut, dapat dilakukan perumusan jenis peralatan yang dibutuhkan, yang dilanjutkan dengan persiapan alat, bahan dan fasilitas lainnya. Setelah itu, dilakukan pelaksanaan manufaktur alat sesuai desain rancangan yang telah dibuat. Kemudian peralatan di ujicoba untuk mengetahui kelayakan alat yang akan dikirim ke pihak konsumen. Setelah itu, dilakukan evaluasi dan analisis perform yang dikomunikasikan kembali dengan pelanggan. Siklus proses yang seperti ini dilakukan secara penuh dan berulang untuk seluruh jenis peralatan produksi yang dipesan pelanggan. Mekanisme evaluasi dan *feedback* diharapkan merupakan mata rantai pengendalian

Untuk merancang dan membuat peralatan produksi berbasis teknologi tepat guna disusun dalam beberapa tahapan sebagai berikut:

- Tahap persiapan dan perancangan alat, meliputi:
 - Membuat gambar detail alat.
 - Survei kebutuhan di lokasi.
 - Menyiapkan bahan-bahan dan peralatan yang diperlukan dalam proses fabrikasi.
- Tahap manufaktur alat, meliputi:
 - Membuat peralatan produksi berbasis teknologi tepat guna yang disesuaikan dengan kebutuhan UKM.
- Tahap uji coba peralatan, meliputi:
 - Uji coba alat
 - Penyempurnaan peralatan.
- Tahap serah terima, meliputi:
 - Serah terima barang.
 - Pelatihan pengoperasian.
 - Pelatihan perawatan peralatan.
 - Pelatihan keselamatan kerja.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola pemasaran dilakukan dengan menyebarkan informasi seluas-luasnya melalui penawaran langsung ke cluster-cluster makanan, iklan di internet, maupun dari mulut ke mulut, kerjasama mitra dan studi pasar pada industri terkait yang banyak menggunakan peralatan produksi berbasis teknologi tepat guna terutama UKM-UKM yang bermodal kecil.

Berdasarkan kinerja tahun kedua ini sampai laporan kemajuan ini disusun, maka hasil yang diperoleh tim pelaksana kegiatan ini yaitu: 1) menerima order sebanyak 14 unit mesin dengan rincian seperti tampak pada Tabel 1; 2) Omset yang diterima sebesar Rp. 74.000.000; 3) Memperoleh gross profit sebesar Rp. 25.000.000.

Tabel 1. Daftar order yang diterima

No.	Nama Mesin	Jumlah mesin	Harga (Rp.)
1	Mesin penyangrai kopi semi otomatis kapasitas 1,5 kg	1 unit	5.000.000
2	Mesin pencampur ragi tempe	1 unit	7.500.000
3	Mesin pemecah kedelai sistem screw	1 unit	7.500.000
4	Mesin pengemas tempe semi otomatis	1 unit	4.000.000
5	Oven wingko semi otomatis	1 unit	4.000.000
6	Mesin penusuk sate	1 unit	5.000.000
7	Mesin pembersih sisik ikan	1 unit	7.000.000
8	Mesin pengupas empon-empon	1 unit	4.000.000
9	Mesin pemecah kemiri	1 unit	3.500.000

No.	Nama Mesin	Jumlah mesin	Harga (Rp.)
10	Mesin pemecah telur	1 unit	7.000.000
11	Mesin pencuci beras ketan	1 unit	3.500.000
12	Mesin perajang tempe	1 unit	4.000.000
13	Mesin pemotong serbaguna	1 unit	3.000.000
14	Mesin penyangrai kopi semi otomatis kapasitas 3 kg	1 unit	9.000.000
Jumlah omset			74.000.000

4. SIMPULAN

Dari hasil kegiatan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa tim pelaksana kegiatan IBIKK Penyedia Peralatan TTG Untuk UKM Produsen Makanan menerima order sebanyak 14 unit mesin dengan memperoleh gross profit sebesar Rp. 25.000.000 dari total omset yang diterima sebesar Rp. 74.000.000. Berdasarkan hasil wawancara dengan customer yang telah membeli produk kegiatan ini, mereka menyatakan bahwa dengan menerapkan mesin-mesin berbasis teknologi tepat guna, rata-rata produktivitas usahanya meningkat 80%.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Biegel, J.E. 1998. Pengendalian Produksi, Suatu Pendekatan Kuantitatif. Terjemahan. Tarsito Bandung.
- Fuad, Ahmadi. 2001. Karakteristik Teknologi Tepat Guna dalam Industri Skala Usaha Kecil dan Menengah di Jawa Timur. Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa. Tanggal 26 Juli 2001.
- Haryono, dkk. 1999. Buku Panduan Materi Kuliah Kewirausahaan. Unipres UNESA Surabaya.
- Sutantra, I Nyoman. 2001. Produktivitas Sistem Produksi dan Teknoologi. Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa. Tanggal 26 Juni tahun 2001.
- Sutiono. 2002. Produktivitas UKM di Jawa Timur. Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa, Tanggal 26 Juni tahun 2002.

IbM Untuk Meningkatkan Kualitas Dan Kuantitas Produksi Kelompok Industri Kecil Pengrajin Sayangan

Drs. Djoko Suwito, M.Pd.^{1*)}, Budihardjo Achmadi Hasyim²

¹Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: djokosuwito@unesa.ac.id

²Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: budihardjoachmadi@unesa.ac.id

*) Alamat Korespondensi: Email: djokosuwito@unesa.ac.id

ABSTRAK

Tujuan kegiatan program IbM ini adalah untuk membantu menyelesaikan permasalahan aspek produksi dan permasalahan aspek manajemen industri kecil pengrajin sayangan. Berdasarkan hasil kajian dan analisis hasil survei di industri kecil pengrajin sayangan, permasalahan urgen pada aspek produksi adalah rendahnya kualitas dan kuantitas produksi pembentukan alur bergelombang pada plat bahan cetakan roti dan pembuatan lubang pada bagian bawah oven dan permasalahan urgen pada aspek manajemen adalah lemahnya pengelolaan manajemen keuangan, manajemen karyawan dan manajemen produksi. Metode untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, dilakukan melalui penerapan teknologi berupa mesin pembentuk alur bergelombang pada plat bahan untuk membuat cetakan roti mekanik motor listrik dan alat pengepons lubang bagian bawah oven. Untuk menyelesaikan permasalahan prioritas aspek manajemen keuangan, manajemen karyawan dan manajemen produksi dilakukan melalui kegiatan diskusi, pelatihan dan pendampingan. Mesin pembentuk alur bergelombang mekanik motor listrik dan reduser yang dihasilkan, mampu membentuk alur bergelombang pada plat bahan cetakan roti yang berukuran 0,3 mm x 250 mm x 300 mm dalam waktu ± 3 detik dengan kecepatan produksi 20 kali lebih cepat dibandingkan alat pres manual. Selanjutnya penerapan alat pengepon mampu melubang dan membentuk alur penguat sekeliling lubang hanya membutuhkan waktu ± 5 detik, sehingga terdapat peningkatan kecepatan produksi 48 kali lipat dibandingkan proses produksi yang dilakukan oleh pengrajin sayangan selama ini. Dari aspek manajemen usaha, perbaikan dan penataan manajemen difokuskan pada manajemen produksi, manajemen karyawan dan manajemen keuangan melalui kegiatan diskusi dan pendampingan. Kegiatan pelatihan dan pendampingan dalam membenahan manajemen UKM mitra ini telah memberikan hasil yang positif, ditunjukkan dengan adanya perubahan manajemen UKM pengrajin sayangan mitra yang lebih baik.

Kata kunci: kualitas dan kuantitas, penerapan teknologi, manajemen, pelatihan, industry kecil sayangan.

ABSTRACT

The purpose of this IbM program is to help solve the problem of production aspect and the problem of management aspect of small craftsmen industry. Based on the results of the study and analysis of survey results in the small craftsmen industry, the urgent problem in the production aspect is the low quality and quantity of the production of the corrugated formation on the plate of bread molding material and the manufacture of holes in the bottom of the oven and the urgent problem in the management aspect is the weak management of financial management, employee management and production management. The method for solving the problem is carried out through the application of a corrugated duct builder on the material plate to make mechanical motor buns molding and the bottom hole dispenser of the oven. To solve the priority issues of financial management aspects, employee management and production management are conducted through discussion, training and mentoring activities. The engine generated mechanical corrugated engine and reduser generated, is able to form a corrugated groove on bread plate molds measuring 0.3 mm x 250 mm x 300 mm in ± 3 seconds with production speed 20 times faster than manual press tool. Furthermore, the application of the caller is capable of perforating and forming a reinforcing groove around the hole takes only ± 5 seconds, so there is an increase in production speed 48 times more than the production process done by the artisans of the shadows so far. From the aspect of business management, improvement and management arrangement focused on production management, employee management and financial management through discussion and mentoring activities. Training and mentoring activities in improving the management of these partner SMEs have yielded positive results, as evidenced by better management changes by SMEs partner artisans.

Keywords: quality and quantity, the application of technology, management, training, small industry beloved

1. PENDAHULUAN

Industri kecil dan menengah berperan penting dalam mengurangi tingkat pengangguran yang ada di Indonesia, karena UKM dapat menyerap banyak tenaga. Industri kecil dan menengah juga berkontribusi besar pada pendapatan daerah maupun

pendapatan negara Indonesia. Hal ini dapat dilihat pada data statistik dari BPS tahun 2012 yang menunjukkan bahwa jumlah usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM) mencapai 56.534.592 UMKM yang menyerap karyawan 107.657.509 orang dengan sumbangan PDB UMKM (harga konstan) sebesar

Rp. 1.504.928, 20 milyar dan nilai ekspor UMKM sebesar Rp. 208.067,00 milyar (<https://www.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/1322>: BPS Perkembangan UMKM pada Periode 1997-2012:: diakses 27 Maret 2016).

Mengingat pentingnya peran UKM dalam mengurangi dan menekan jumlah pengangguran, meningkatkan pertumbuhan ekonomi nasional dan meningkatkan ekspor produk non migas, maka dalam menghadapi persaingan usaha yang semakin ketat akibat dari semakin terbukanya pasar di dalam negeri, dimana barang dan jasa dari luar negeri masuk tanpa hambatan dampak dari globalisasi merupakan ancaman yang serius bagi UKM. Jika UKM tidak siap meningkatkan daya saing produknya, baik dari aspek kuantitas, kualitas dan harga produk yang ditawarkan, maka akan tersisih dari persaingan global. Oleh karena itu pembinaan dan pengembangan UKM untuk meningkatkan produktivitas (kuantitas dan kualitas) produksinya yang kompetitif, dirasakan semakin mendesak dan sangat strategis untuk segera dilakukan guna mengangkat perekonomian rakyat dan mewujudkan UKM yang maju, tangguh dan mandiri. Dengan berkembangnya perekonomian rakyat diharapkan dapat meningkatkan pendapatan masyarakat, membuka kesempatan kerja, dan memakmurkan masyarakat secara keseluruhan.

Kabupaten Sidoarjo merupakan daerah padat industri. Di kabupaten ini banyak berdiri berbagai jenis industri baik industri kecil, industri menengah maupun industri besar. Salah satu industri kecil yang menghasilkan produk unggulan daerah adalah industri kecil pengrajin sayangan yang berlokasi di desa Kebonsari, Kecamatan Candi, kabupaten Sidoarjo. Industri kecil pengrajin sayangan ini mempunyai banyak permasalahan dalam meningkatkan produktivitas dan mengembangkan industrinya. Oleh karena itu sangat diperlukan bantuan pemikiran bagi pengusaha Industri kecil pengrajin sayangan ini dalam mengembangkan industrinya melalui berbagai kegiatan yang mengarah pada penyelesaian permasalahan yang menghambat perkembangannya, seperti kegiatan penyuluhan, pembinaan dan penerapan teknologi tepat guna yang efektif dan efisien, sehingga eksistensi industri ini dapat dipertahankan dan bahkan dapat dikembangkan menjadi industri kecil yang maju, tangguh, dan mandiri. Sekaitan dengan itu, untuk membantu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh pengusaha kecil pengrajin sayangan ini, tim pelaksana Program IbM ini bermitra dengan 2 (dua)

pengusaha kecil pengrajin sayangan tersebut, yaitu bapak Muhammad Muhammad Lutfi dan Ponadi.

Pada kelompok industri kecil pengrajin sayangan ini telah dibentuk sebuah koperasi yang diberi nama “Kelompok Usaha Bersama (KUB) “SARINDO MAPAN SEJAHTERA”. Tujuan dibentuknya Koperasi ini, yaitu : 1) menyediakan kebutuhan bahan baku bagi para anggotanya; 2) membantu memasarkan produk sayangan yang dihasilkan oleh anggotanya; 3) memetakan/ pembagian wilayah pemasaran produk-produk yang dihasilkan oleh anggotanya untuk menghindari terjadinya persaingan yang tidak sehat; dan 4) sebagai ajang pertemuan rutin untuk musyawarah, bertukar pengalaman dan informasi dalam upaya memajukan usaha bersama. Koperasi “KUB. SARINDO MAPAN SEJAHTERA ini mempunyai anggota sebanyak 32 pengusaha industri kecil pengrajin sayangan, yang masing-masing pengrajin sayangan mempunyai karyawan antara 2 sampai 15 orang.

Jenis produk yang dihasilkan oleh kelompok pengusaha industri kecil pengrajin sayangan ini sangat bervariasi, antara lain loyang, toples, oven, cetakan kue, cetakan roti, pemotong kue, *long pan* dan lain-lain. Jenis produk yang dihasilkan oleh industri kecil pengrajin sayangan ini harganya bervariasi tergantung dari jenis bahan, jenis barang dan model produk yang dikehendaki oleh konsumen.

Bahan baku yang digunakan oleh industri kecil pengrajin sayangan ini antara lain adalah plat lembaran stainless steel, aluminium, seng, paku keling, kawat penguat, engsel pintu dan paku ripet. Semua bahan baku dapat dibeli di toko Aluminium, stainless steel dan bahan bangunan yang ada di Sidoarjo dan Surabaya.

Peralatan yang digunakan untuk proses produksi antara lain palu, paron profil, blok profil, pons bulat, penjepit (penekuk) plat, gunting plat tangan, gunting plat duduk, penggores, penggaris, cutter plat, ripet, ragam, pres pembentu alur/gelombang manual dan alat pengerol manual. Alat-alat tersebut teknologinya tergolong sangat sederhana. Melihat kondisi peralatan produksi yang digunakan oleh kelompok industri kecil pengrajin sayangan yang sangat sederhana dan variasi jenis produk yang dihasilkan, maka upaya peningkatan kualitas dan kuantitas produksi kelompok industri ini masih sangat memungkinkan untuk ditingkatkan melalui penerapan teknologi tepat guna yang ditujukan untuk mengerjakan jenis produk tertentu yang omsetnya paling besar, membutuhkan kepresisian dan kecepatan dalam penyelesaiannya serta relevan

dengan kebutuhan dan permasalahan prioritas yang dihadapi kelompok industri kecil sayangan mitra. Hal ini dikarenakan, bahwa untuk jenis produk tertentu pada kelompok industri kecil sayangan ini hanya dapat dikerjakan dengan peralatan produksi yang sederhana dan untuk produk jenis lainnya, akan jauh lebih baik dikerjakan dengan mesin TTG untuk menghasilkan produk yang berkualitas dengan tingkat efektifitas dan efisiensi kerja yang tinggi. Namun kelompok industri kecil pengrajin sayangan ini sampai saat ini belum bisa mewujudkan mesin TTG yang diinginkan.

Dengan menggunakan peralatan produksi yang sederhana sebagaimana disebutkan di atas, kelompok industri kecil pengrajin sayangan ini masih kesulitan untuk menghasilkan produk jenis tertentu sesuai dengan kualitas dan kuantitas yang diinginkan. Sebagai contoh:

Proses pembuatan lubang pada bagian dasar atau bagian bawah oven.

Proses pelubangan bagian dasar oven dilakukan dengan menggunakan penggaris, jangka, cutter dan gunting. Sebelum dilakukan pemotongan, harus demarking/digambar dahulu di atas permukaan plat yang akan dipotong dengan menggunakan penggaris, penggores dan jangka, setelah dimarking dilakukan pemotongan dengan cutter dan gunting. Proses melubang dengan cara tersebut perlu waktu lama dan tenaga yang banyak sehingga cara ini tidak efektif dan tidak efisien serta kualitas produk yang dihasilkan kurang baik.

Melubang bagian atas toples, dinding toples, pintu oven dan dasar oven dengan cara digunting seperti contoh di atas, membutuhkan waktu lama, tenaga yang banyak sehingga tidak efektif dan tidak efisien disamping produk yang dihasilkan kualitasnya kurang baik. Kelompok pengusaha industri kecil pengrajin sayangan ini hanya mampu memproduksi toples segi enam dengan ukuran sisi-sisinya 75 mm x 140 mm dan 165 mm x 200 mm sebanyak \pm 175 toples/bulan atau \pm 35% dari permintaan 500 toples/bulan dan hanya mampu memproduksi oven ukuran standar rumah tangga (300x370x400) mm dan (750x500x50) mm sebanyak 30 oven/bulan atau 20% dari permintaan 150 oven/bulan. Hal ini merupakan permasalahan aspek produksi yang harus dicari akar permasalahannya agar dapat dicarikan solusi yang tepat, yang mampu menyelesaikan pokok permasalahan secara cermat, tepat dan akurat, sehingga produktivitas kelompok industri kecil pengrajin sayangan ini dapat meningkat secara signifikan.

Berdasarkan hasil survey, kualitas dan kuantitas produksi toples dan oven ini masih dapat ditingkatkan melalui perbaikan pada bagian proses produksi pemotongan lubang yang berbentuk lingkaran yang selama ini dilakukan dengan cara demarking dengan jangka dan dipotong dengan gunting dilanjutkan dengan proses pembentukan lekukan disekeliling lubang dengan cara dipukul dengan palu. Proses ini membutuhkan waktu \pm 4 menit. Proses tersebut membutuhkan waktu lama, tidak efektif dan efisien, sehingga solusinya diganti dengan menggunakan TTG berupa alat pengepon dengan ukuran matres sesuai dengan ukuran lubang pada bagian dasar atau bagian bawah oven, yakni \pm 170 mm. Alat pengepon ini dirancang mampu melubang dan langsung membentuk lekukan disekeliling lubang hanya dalam waktu \pm 5 detik saja, yang berarti ada peningkatan kecepatan proses produksi 48 kali lipat. Namun dalam kegiatan IbM ini, hanya akan dibuat matres untuk pengepon lubang bagian dasar oven yang berukuran diameter 170 mm. Untuk ukuran pons yang lain dapat dikembangkan UKM sendiri berdasarkan matres yang sudah dibuat.

Proses pembentukan dan pembuatan cetakan roti model dinding bergelombang

Proses pembentukan cetakan roti yang berbentuk setengah lingkaran dengan bahan plat yang dibentuk alur-alur kecil setengah lingkaran yang berbentuk gelombang dilakukan dengan menggunakan pres manual. Pembentukan gelombang dengan pres manual tersebut terdapat beberapa kelemahan, yaitu: (a) kualitas produk yang dihasilkan kualitasnya kurang bagus dan tidak seragam sehingga daya saing produk rendah; (b) kuantitas produk yang dihasilkan juga rendah karena faktor kelelahan dan kecapekan dari pekerja sehingga produktivitasnya rendah; (c) produk yang dihasilkan hanya mampu bersaing di segmen pasar menengah ke bawah; dan (d) jumlah pesanan produk jenis ini cukup besar, namun pengusaha tidak mampu menerima pesanan dari konsumen dalam jumlah yang besar dan kualitas yang baik sesuai waktu yang diinginkan pemesan.

Jumlah pesanan produk cetakan roti dinding bergelombang ini yang tidak mampu diterima nilainya mencapai Rp. 20.000.000,- per bulan, suatu nilai yang cukup besar bagi industri skala kecil seperti industri kecil pengrajin sayangan ini. Ketidakmampuan industri kecil pengrajin sayangan untuk menerima pesanan ini, dikarenakan pengusaha industri kecil pengrajin sayangan ini belum memiliki peralatan/mesin yang dapat digunakan untuk

membentuk gelombang pada plat yang digunakan sebagai bahan untuk memproduksi cetakan roti bergelombang. Proses pembentukan gelombang pada plat bahan cetakan roti masih dilakukan secara manual dengan menggunakan pres manual. Dengan pres manual ini, seorang karyawan dalam kondisi segar bugar, untuk membentuk gelombang pada plat ukuran (250 x 300) mm dengan panjang 300 mm yang dibentuk gelombang membutuhkan waktu \pm 35 detik dengan kualitas yang kurang baik, sementara mesin rol pembentuk gelombang ini dirancang mampu membentuk gelombang pada plat dengan ukuran yang sama hanya dalam waktu maksimal 3 detik dengan kualitas produk yang sangat baik, yang berarti 12 kali lebih cepat dibandingkan cara manual.

Sehubungan dengan hal tersebut, kelompok pengusaha industri kecil pengrajin sayangan ini sangat membutuhkan alat/mesin yang dapat bekerja secara efektif dan efisien untuk memproduksi cetakan roti dinding bergelombang tersebut. Jika kondisi ini tidak segera diantisipasi, maka menurut pengusaha, industri kecil pengrajin sayangan ini lambat laun akan gulung tikar, karena produknya kalah bersaing dengan produk Taiwan dan China yang kualitasnya lebih baik dan harganya relatif lebih murah. Gambar 5 adalah ilustrasi proses produksi cetakan roti dinding bergelombang yang banyak dipesan konsumen.

Berdasarkan permasalahan prioritas pada aspek produksi yang telah dijelaskan di atas, maka dalam membantu menyelesaikan permasalahan industri kecil pengrajin sayangan ini difokuskan pada aspek produksi cetakan roti bergelombang dan pembuatan lubang pada bagian bawah oven dengan pertimbangan kedua jenis produk ini yang banyak dipesan oleh konsumen. Sedangkan permasalahan prioritas pada aspek manajemen yang harus segera ditata dan dibenahi meliputi manajemen keuangan, manajemen karyawan dan manajemen produksi.

Permasalahan pada aspek produksi dan pada aspek manajemen tersebut harus segera diselesaikan agar keberadaan industri kecil pengrajin sayangan ini tidak stagnan, tetapi dapat berkembang menjadi industri kecil yang maju, kuat dan mandiri. Hal lain yang tak kalah pentingnya, bahwa keberadaan industri kecil pengrajin sayangan ini dapat menghidupkan aktivitas perekonomian bagi warga masyarakat dan lingkungan di sekitarnya, sehingga selain dapat meningkatkan kesejahteraan pengusaha dan karyawan, juga dapat menciptakan lapangan kerja sehingga dapat membantu mengurangi pengangguran.

2. METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan program IbM dalam menyelesaikan permasalahan yang ada pada industri kecil pengrajin sayangan dilaksanakan secara bertahap. Tahapan yang dilakukan oleh pengusul program IbM dalam upaya menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh industri kecil pengrajin sayangan ini adalah : (1) pengusul program IbM mendatangi industri kecil pengrajin sayangan milik bapak Muhammad Lutfi dan Ponadi; (2) melakukan wawancara dengan bapak Muhammad Lutfi dan Ponadi untuk menggali informasi secara mendalam mengenai faktor-faktor yang mendukung maupun yang menghambat kemajuan dan perkembangan industri kecil miliknya; (3) melakukan survey pada industri kecil pengrajin sayangan mitra untuk mendapatkan data yang akurat tentang permasalahan yang dihadapi; (4) mengkaji, menganalisis dan mendiskusikan data yang diperoleh dengan industri sayangan untuk mengetahui permasalahan yang dominan mempengaruhi rendahnya kualitas dan kuantitas produksi serta kebutuhan yang diperlukan industri kecil mitra untuk menyelesaikan permasalahannya, (5) menetapkan solusi penyelesaian permasalahan aspek produksi, yakni penerapan mesin pembentuk alur bergelombang dan alat pengepon (membuat lubang) dan aspek manajemen melalui pelatihan dan pendampingan, (6) menyusun usulan program IbM untuk menyelesaikan permasalahan industri kecil yang telah disepakati bersama ke DRPM Kemenristek Dikti, (6) melaksanakan program IbM, dan (7) menyusun laporan pelaksanaan program IbM.

Berdasarkan hasil kajian, analisis dan diskusi bersama kelompok industri kecil pengrajin sayangan ditetapkan dan disepakati bahwa dari beberapa permasalahan yang ada pada industri kecil mitra, permasalahan prioritas yang harus segera diselesaikan terkait dengan rendahnya kualitas dan kuantitas produksi, adalah proses pembentukan gelombang pada plat bahan untuk membuat cetakan roti dan proses melubang pada bagian dasar atau bagian bawah oven. Pertimbangan dalam menentukan, bahwa proses pembentukan gelombang untuk pembuatan cetakan roti merupakan masalah prioritas industri kecil mitra yang harus diselesaikan lebih dulu, karena jumlah pesanan cetakan roti dinding bergelombang cukup besar, namun industri industri kecil ini tidak mampu memenuhi permintaan konsumen baik dari aspek kualitas maupun kuantitas yang diinginkan pihak pemesan, sehingga industri pengrajin sayangan hanya mampu memproduksi

cetakan roti dinding bergelombang untuk kebutuhan pasar lokal saja. Jumlah pesanan cetakan roti dinding bergelombang yang tidak mampu dilayani oleh industri kecil ini sesuai dengan kualitas dan kuantitas yang diinginkan oleh pihak pemesan mencapai Rp. 20.000.000,- per bulan dan jumlah pesanan untuk jenis produk tersebut cenderung meningkat. Proses pembentukan cetakan roti dinding bergelombang pada industri kecil ini masih menggunakan rol atau pres manual yang kurang layak, sehingga hasilnya tidak rata, kurang rapi, kurang rajin dan tidak lurus serta memerlukan waktu yang cukup lama, yakni untuk membentuk alur-gelombang pada satu lembar bahan cetakan roti bakar atau roti tawar ukuran 200 mm x 300 mm membutuhkan waktu \pm 30 detik, sehingga selain produktivitasnya rendah produk yang dihasilkan tidak mampu bersaing pada segmen pasar menengah ke atas. Sedangkan untuk oven, proses penglubangan bagian dasar oven dilakukan dengan cara demarking terlebih dahulu dan dipotong dengan gunting, sehingga dari jumlah pesanan sebanyak 150 oven/bulan baru dapat dipenuhi 30 oven/bulan atau baru sebesar 20% saja.

Permasalahan inilah yang menyebabkan kegiatan produksi kedua produk tersebut tidak efektif dan efisien, baik dari segi waktu, tenaga dan biaya serta kualitas produk yang kurang baik sehingga daya saingnya rendah. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut maka solusi yang dipilih adalah dibuatkan mesin pembentuk gelombang pada plat bahan untuk membuat cetakan roti dinding bergelombang mekanik motor listrik dan reduser dan alat penglubang atau pengepons sistem press. Mesin pembentuk gelombang ini dapat digunakan untuk membentuk alur-gelombang pada cetakan roti dinding bergelombang dengan cepat dan tepat dengan tingkat kepresisian dan akurasi yang tinggi sehingga kualitas produk yang dihasilkan sangat baik dan seragam dan kuantitas produksi yang cukup tinggi, yakni untuk membentuk gelombang pada satu lembar bahan cetakan roti dinding bergelombang dengan ukuran yang sama, yaitu (20 x 300) mm hanya memerlukan waktu 3 detik atau 10 kali lebih cepat dibanding dengan rol atau pres manual.

Mesin pembentuk gelombang ini dilengkapi dengan alat bantu untuk memudahkan proses produksi, seperti pengarah plat yang dapat diatur yang berfungsi untuk mengarahkan plat supaya menghasilkan bentuk gelombang yang lurus. Dengan mesin pembentuk gelombang ini proses produksi berlangsung sangat cepat dengan kualitas hasil produksi yang sangat baik dan presisi, karena mesin

dibuat dengan tingkat akurasi yang tinggi. Dengan demikian proses produksi dengan mesin pembentuk gelombang ini sangat menghemat waktu dan tenaga yang berarti menghemat biaya produksi sehingga produk yang dihasilkan mempunyai daya saing yang tinggi.

Untuk proses pembuatan lubang pada bagian bawah oven yang berdiameter 170 mm dan pembentukan penguat pada keliling lingkaran lubang tersebut membutuhkan waktu \pm 4 menit. Proses tersebut membutuhkan waktu lama, tidak efektif dan efisien, sehingga solusinya diganti dengan menggunakan TTG berupa alat pengepon dengan ukuran matres sesuai dengan ukuran lubang pada bagian dasar atau bagian bawah oven, yakni \pm 170 mm. Hasil uji coba alat pengepon ini mampu melubang dan langsung membentuk lekukan disekeliling lubang hanya dalam waktu \pm 5 detik saja, yang berarti ada peningkatan kecepatan proses produksi sebesar 48 kali lipat.

Mesin pembentuk gelombang dan alat penglubang (pengepons) yang dirancang ini dilakukan uji coba terlebih dahulu sebelum diserahkan kepada kelompok industri kecil mitra. Setelah mesin rol pembentuk gelombang dan alat penglubang yang dibuat telah teruji kemampuannya dikenalkan dan dicobakan untuk diterapkan di industri kecil pengrajin sayangan Sidoarjo. Setelah hasil uji coba sempurna, maka industri kecil pengrajin sayangan diberi kesempatan untuk mengoperasikan mesin pembentuk gelombang dan alat pengepon tersebut dalam kegiatan produksi. Selanjutnya kepada industri kecil pengrajin peralatan sayangan diberikan pelatihan tentang cara merawat dan memperbaiki mesin dan alat tersebut. Hal ini dimaksudkan jika terjadi kerusakan terhadap mesin pembentuk gelombang dan alat pengepons ini, industri kecil pengrajin peralatan sayangan dapat melakukan perbaikan sendiri. Sehingga apabila kegiatan program I_bM ini telah selesai industri kecil pengrajin peralatan sayangan tidak perlu tergantung pada orang lain, tetapi dapat merawat dan memperbaikinya secara mandiri, sehingga mesin yang dimiliki menjadi lebih awet.

Sedangkan untuk pembenahan manajemen industri kecil mitra akan difokuskan pada pelaksanaan manajemen produksi, manajemen karyawan dan manajemen keuangan melalui kegiatan pembinaan dan penataan manajemen industri yang efektif dan profesional. Untuk menjamin kontinuitas pemanfaatan mesin untuk proses produksi dan untuk mengetahui peningkatan kualitas dan kuantitas

produksi industri kecil mitra serta terjadinya perubahan cara mengelola atau memenej industrinya yang lebih baik dan profesional akan dilakukan pemantauan dan evaluasi secara berkala selama kegiatan IbM berlangsung.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Kegiatan program IbM dilaksanakan bermitra dengan bapak Muhammad Lutfi dan Ponadi untuk membantu menyelesaikan rendahnya produktivitas dan kurang baiknya manajemen usaha ini, telah menghasilkan: (1) mesin pembentuk gelombang pada plat bahan untuk membuat cetakan roti mekanik motor listrik dan reduser, (2) alat pengepons bagian dasar/bawah oven Ø 170 mm, (3) perubahan manajemen usaha yang lebih baik, (4) artikel ilmiah untuk publikasi, peningkatan omset dan laporan hasil pelaksanaan program IbM.

3.2 Pembahasan

3.2.1 Penerapan Mesin Pembentuk Gelombang pada Plat Bahan Cetakan Roti

Mesin rol pembentuk gelombang pada plat mekanik motor listrik dan reduser yang dihasilkan dari pelaksanaan program IbM ini sudah diterapkan untuk proses produksi di UKM mitra. Untuk memperbaiki rendahnya produktivitas pada aspek produksi diterapkan mesin rol pembentuk alur bergelombang pada plat. Mesin rol pembentuk gelombang ini dilengkapi dengan alat bantu untuk memudahkan proses produksi, seperti pengarah plat yang dapat diatur yang berfungsi untuk mengarahkan plat supaya menghasilkan bentuk gelombang yang lurus. Dengan mesin rol pembentuk gelombang ini proses produksi berlangsung sangat cepat dengan kualitas hasil produksi yang sangat baik dan presisi, karena mesin dibuat dengan tingkat akurasi yang tinggi. Dengan demikian proses produksi dengan mesin pembentuk gelombang ini sangat menghemat waktu dan tenaga yang berarti menghemat biaya produksi sehingga produk yang dihasilkan mempunyai daya saing yang tinggi. Mesin pembentuk gelombang pada plat mekanik motor listrik dan reduser dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Mesin Pembentuk Gelombang

Proses pembentukan gelombang dengan mesin pembentuk gelombang ini hanya membutuhkan waktu ± 3 detik saja, sedangkan dengan rol atau pres pembentuk gelombang secara manual paling cepat memerlukan waktu 30 detik. Berarti mesin yang dibuat ini dapat meningkatkan kecepatan proses produksi 10 kali lebih cepat dibandingkan dengan cara pembentukan gelombang pada plat secara manual yang dilakukan oleh industri kecil pengrajin sayangan selama ini.

3.2.2 Penerapan Alat Pengepon (Penglubang)

Alat pengepons atau penglubang bagian bawah oven mempunyai diameter 170 mm. Dikarenakan diameter yang besar, maka untuk meringankan tenaga yang dibutuhkan untuk menekan pada proses pemotongan (melubang), maka pisau matres bagian atas dibuat sedikit tirus atau miring sehingga prinsip pemotongan sama seperti proses pemotongan dengan gunting.

Sedangkan untuk alat pengepons lubang bagian dasar oven, matres dibentuk dengan system kerja ganda, yakni setelah proses pemotongan lubang selesai, alat pengepons ditekan terus, sehingga pada keliling lingkaran lubang yang dihasilkan langsung dibentuk lekukan penguat, sehingga pengusaha tidak perlu lagi melakukan pembentukan secara manual yang dipukul-pukul dengan palu. Dengan menggunakan alat pengepon yang dihasilkan dari pelaksanaan program IbM ini produksi pelubangan dan pembentukan penguat sekeliling lubang dapat ditingkatkan 48 kali lipat dari proses produksi yang dilakukan oleh pengrajin sayangan selama ini. Alat pengepon yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alat Pengepons

Mesin pembentuk gelombang dan alat pengepons yang dirancang ini dilakukan uji coba terlebih dahulu sebelum diserahkan kepada kelompok industri kecil mitra. Setelah mesin pembentuk gelombang dan alat pengepons yang dibuat telah teruji kemampuannya dikenalkan dan dicobakan untuk diterapkan di industri kecil pengrajin peralatan sayangan Sidoarjo. Setelah hasil uji coba sempurna, maka industri kecil pengrajin sayangan diberi kesempatan untuk mengoperasikan mesin pembentuk gelombang dan alat pengepons tersebut dalam kegiatan produksi. Selanjutnya kepada industri kecil pengrajin peralatan sayangan diberikan pelatihan tentang cara merawat dan memperbaiki mesin tersebut. Hal ini dimaksudkan jika terjadi kerusakan terhadap mesin pembentuk gelombang ini, industri kecil pengrajin peralatan sayangan dapat melakukan perbaikan sendiri. Sehingga apabila kegiatan program IbM ini telah selesai industri kecil pengrajin peralatan sayangan tidak perlu tergantung pada orang lain, tetapi dapat merawat dan memperbaikinya secara mandiri, sehingga mesin yang dimiliki menjadi lebih awet.

3.3.3 Pembinaan Manajemen UKM

Untuk memperbaiki lemahnya manajemen produksi, manajemen karyawan, dan manajemen keuangan pada UKM pengrajin sayangan, dilakukan melalui kegiatan pelatihan dan pendampingan. Dalam pelatihan untuk membenahi **manajemen produksi** dilakukan dengan memberikan pemahaman cara meningkatkan produksi melalui pengelolaan produksi yang baik yang mencakup persiapan bahan, persediaan bahan, penataan lingkungan kerja, penyelesaian urutan pekerjaan sesuai urutan pesanan dan peningkatan produksi melalui penerapan teknologi

produksi yang tepat, termasuk cara mengelola, menerapkan dan merawat teknologi produksi yang diperoleh dari pelaksanaan program IbM, sehingga produksinya secara kualitas dan kuantitas meningkat, mesin produksinya awet dan usahanya berkembang.

Untuk **manajemen karyawan**, dilakukan melalui diskusi dan pendampingan dengan memberikan pengertian, pemahaman dan memotivasi karyawan akan pentingnya disiplin dalam bekerja dan tanggung jawab atas pekerjaan yang dilakukan. Kegiatan ini dilakukan secara kontinyu untuk mencapai tingkat kesadaran yang optimal akan pentingnya kerjasama yang baik antara karyawan dan pengusaha, sehingga mereka bekerja dengan hati yang ikhlas dan semangat kerja yang tinggi karena apa yang ia kerjakan adalah untuk kepentingan bersama dan bukan semata-mata kepentingan pengusaha saja. Untuk meningkatkan disiplin karyawan, dibuatkan daftar hadir dan pulang karyawan dan terus memotivasi karyawan untuk selalu menghasilkan produk dengan kualitas terbaik.

Selanjutnya, untuk **manajemen keuangan** dilakukan melalui penerapan buku kas sederhana yang mudah dipahami dan dapat dilakukan oleh pengusaha kecil pengrajin sayangan. Pengusaha harus tertib dalam mencatat besarnya modal usaha, besar hasil penjualan, besarnya keuntungan yang diperoleh, dan jumlah uang yang digunakan untuk kebutuhan keluarga sehari-hari, sehingga pengusaha dapat merencanakan pengembangan UKM-nya dengan baik, lancar dan sukses.

Kegiatan pelatihan dan pendampingan dalam membenahi manajemen UKM mitra ini telah memberikan hasil yang positif, ditunjukkan dengan adanya perubahan manajemen UKM pengrajin sayangan mitra yang lebih baik. Membaiknya manajemen produksi ditandai dari penataan lingkungan produksi yang tertata lebih bersih dan rapi, penyelesaian produk yang tepat waktu sesuai urutan masuknya order, dan memelihara peralatan secara rutin agar selalu siap digunakan untuk produksi. Membaiknya manajemen karyawan dapat dilihat dari peningkatan disiplin karyawan dan kerjasama antara karyawan yang lebih kompak. Peningkatan disiplin karyawan juga dapat dilihat dari kedatangan dan pulang karyawan sesuai jam kerja yang ditentukan pengusaha. Sedangkan membaiknya manajemen keuangan dapat dilihat dari perubahan pengusaha yang sudah mulai tertib dalam membukukan arus keuangan usaha dalam buku kas sederhana, yakni mencatat besarnya modal usaha,

besarnya keuntungan, dan besarnya uang dari keuntungan yang diambil untuk kebutuhan keluarga.

4. KESIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan program IbM ini telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang telah direncanakan. Pelaksanaan kegiatan program IbM ini menghasilkan satu unit mesin pembentuk alur bergelombang pada plat bahan untuk membuat cetakan roti mekanik motor listrik dan reduser dan satu untuk mesin pengepons lubang dasar oven. Mesin ini dapat bekerja secara efektif dan efisien, baik dari segi waktu, tenaga dan biaya, serta kualitas produk yang dihasilkan sangat baik. Untuk membentuk alur bergelombang pada plat ukuran (0,3 x 250 x 300) dibutuhkan waktu 3 detik dengan tenaga 1 orang. Dengan menggunakan mesin rol pembentuk alur mekanik motor listrik dan reduser yang telah dibuat dan dihasilkan ini produktivitas pembentukan alur bergelombang dapat ditingkatkan dari ± 3 lembar/menit menjadi 20 lembar/menit. Alat pengepons dapat meningkatkan kapasitas produksi pembuatan lubang pada bagian bawah oven 48 kali. Waktu yang tersisa dari pembentukan alur bergelombang dan penglubangan bagian dasar oven ini dapat digunakan untuk mengerjakan jenis pekerjaan lain untuk mendapatkantambahan penghasilan.

Pembenahan aspek manajemen UKM mitra mencakup pembenahan manajemen produksi, manajemen karyawan dan manajemen keuangan sudah menunjukkan adanya perubahan yang lebih baik. Membaiknya manajemen produksi ditandai dari penataan lingkungan produksi yang tertata lebih bersih dan rapi, penyelesaian produk yang tepat waktu sesuai urutan masuknya order, dan memelihara peralatan secara rutin agar selalu siap digunakan untuk produksi. Membaiknya manajemen tenaga kerja dapat dilihat dari peningkatan disiplin tenaga kerja dan kerjasama antara tenaga kerja yang lebih kompak. Peningkatan disiplin tenaga kerja juga dapat dilihat dari kedatangan dan pulang tenaga kerja sesuai jam kerja yang ditentukan pengusaha. Sedangkan membaiknya manajemen keuangan dapat dilihat dari perubahan pengusaha yang sudah mulai tertib dalam membukukan arus keuangan usaha dalam buku kas sederhana, yakni mencatat besarnya modal usaha, besarnya keuntungan, dan besarnya uang dari keuntungan yang diambil untuk kebutuhan keluarga.

4. DAFTAR PUSTAKA

- Kemenristek Dikti .(2017).Panduan Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat di Perguruan Tinggi Edisi XI.Jakarta: Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat.
- Maslov, D., Danilevsky and Sasav, V.(tanpa tahun). Engineering Manufacturing Processes. Peace Publishers Moscows.
- Niken, dkk.(1996).Pengaruh kemasan terhadap pemasaran suatu produk. Artikel yang dimuat di Majalah Forum Komunikasi FPTK se-Indonesia. IKIP Padang.
- Stefford, John dan Guy Mc. Murdo. (1983). Teknologi Kerja Logam. Diterj. Abdul Rahman. Jakarta: Erlangga.
- Tjandra Wirawan, Ece Sudirman.(1992). Petunjuk kerja pelat dan tempa. Cet. 1. Jakarta: Depdikbud.
- Wiryosumarto,Harsono.(1999).Teknologi Pengelasan Logam.Jakarta: Pradnya Paramita.

IbM Untuk Meningkatkan Produktivitas Kelompok Pengusaha Industri Kecil Tempe

Eko Wahjudi^{1*)}, Theodorus Wiyanto Wibowo², Yunus³

¹Jurusan Pendidikan Akuntansi, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: ekowahjudi.unesa@gmail.com

²Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: t_wiyanto@yahoo.com

³Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: unesa.ac.id

*) Alamat Korespondensi: Email: ekowahjudi.unesa@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan program ini adalah untuk menyelesaikan permasalahan urgen pada aspek produksi, yakni rendahnya produktivitas penggilasan untuk memecah dan mengupas kulit kedelai. Metode pelaksanaan program ini dilakukan dengan tahapan: (1) analisis situasi melalui survei ke lokasi industri kecil tempe mitra untuk pengumpulan data, (2) mengkaji hasil survei dan studi literatur yang relevan, (3) menentukan permasalahan prioritas bersama dengan pengusaha industri kecil tempe mitra, (4) menentukan solusi terbaik untuk menyelesaikan permasalahan rendahnya produktivitas penggilasan, yakni mesin penggilas kedelai; (5) perancangan desain mesin produksi penggilas kedelai, (6) fabrikasi mesin penggilas kedelai, (7) Uji coba mesin yang dihasilkan, (8) Perbaikan mesin berdasarkan hasil ujicoba, dan (9) implementasi mesin penggilas kedelai di industri kecil tempe mitra. Produk yang dihasilkan dari pelaksanaan program IBM untuk menyelesaikan rendahnya produktivitas penggilasan ini adalah mesin penggilas kedelai mekanik motor listrik 0,5 PK. Dimensi batu penggilas tebal 30 mm dan diameter 200 mm. Hasil uji coba, kapasitas produksi mesin penggilas rata-rata ± 251 kg/jam, kualitas hasil produksi penggilasan 100% kedelai pecah dan terkupas kulitnya, waktu penggilasan lebih singkat, dan biaya produksi lebih murah, sehingga pendapatan pengusaha kecil tempe meningkat. Kesimpulannya mesin penggilas kedelai mekanik motor listrik ini efektif dan efisien untuk meningkatkan produktivitas industri kecil tempe, yakni dapat meningkatkan kapasitas produksi penggilasan kedelai yang lebih besar, kualitas yang lebih baik, waktu yang lebih singkat dan biaya produksi yang lebih murah.

Kata kunci: industry kecil tempe, mesin penggilas kedelai, produktivitas.

ABSTRACT

The purpose this program is to solve urgent problems in the production aspect, namely the low productivity of rolling to break and peel the soybean skin. The method of implementing this program is done by stages: (1) situation analysis through surveys to small tempe-partner industry locations for data collection, (2) reviewing survey results and relevant literature studies, (3) determining priority issues with small tempe industry partners, (4) determine the best solution to solve the problem of low productivity of rusting, ie soybean roller machine; (5) design of soybean production machine design, (6) fabrication of soybean rolling machine, (7) Testing of generated machine, (8) Engine repair based on test result, and (9) implementation of soybean rolling machine in small industry partner tempe. The product resulting from the IBM program's implementation to complete the low productivity of this rusting is a 0.5 PK mechanical soy mechanical roller machine. Dimensions of a 30 mm thick roller and 200 mm diameter. The results of the trial, the production capacity of the average rolling machine ± 251 kg / hour, the quality of the production of 100% rolling soybeans broken and peeled skin, shorter rolling time, and production costs cheaper, so the income of small tempe entrepreneurs increased. In conclusion, mechanical soybean mechanical roller machine is effective and efficient to increase the productivity of small tempe industry, which can increase the production capacity of larger soybean rolling, better quality, shorter time and cheaper production cost.

Keywords: small industrial tempeh, soy pulping machines, productivity

1. PENDAHULUAN

Mu'alim dan Masyudi merupakan 2 pengusaha kecil tempe yang berlokasi di desa Kedungsoko, kec/kab. Tulungagung. Jenis produk yang dihasilkan oleh kelompok pengusaha industri kecil tempe ini adalah tempe murni dan tempe campuran. Bahan baku untuk membuat tempe murni adalah kedelai yang dicampur dengan ragi, dan bahan baku untuk membuat tempe campuran adalah kedelai ditambah dengan bahan campuran seperti gandum, nasi karak

dan lain-lain. Bahan baku kedelai dan bahan campuran dapat dibeli di toko-toko dan pasar-pasar tradisional yang ada di Tulungagung. Proses pembuatan tempe secara skematis dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Bagan alir proses pembuatan tempe

Berdasarkan hasil survei dan wawancara tim pengusul program IbM dengan kelompok pengusaha industri kecil tempe yang menjadi mitra program IbM ini dapat diketahui bahwa permasalahan prioritas yang menyebabkan rendahnya produktivitas IKM tempe ini adalah dikarenakan dalam proses produksi belum didukung dengan teknologi produksi yang memadai dan dalam menjalankan usahanya tidak dikelola dengan manajemen usaha yang baik. Berdasarkan permasalahan prioritas dari hasil survei tersebut, permasalahan yang akan dikaji dan diselesaikan pada IKM tempe melalui pelaksanaan program IbM ini, difokuskan pada aspek produksi dan aspek manajemen usaha IKM tempe mitra.

Tahapan proses yang dilakukan dalam produksi pembuatan tempe meliputi proses perendaman, pencucian, perebusan setengah matang, pemecahan dan pengupasan kulit kedelai, pemisahan kulit kedelai, perebusan sampai matang, penirisan/pendinginan, peragian kedelai, pengemasan hasil peragian (dibungkus kantong plastik, dibungkus daun, atau dihamparkan di meja dan ditutup dengan plastik atau daun), proses fermentasi, pemotongan (khusus tempe yang dihamparkan di meja), pengemasan, dan pemasaran.

Proses fermentasi untuk pembuatan tempe dikemas dalam beberapa cara, yaitu (1) campuran kedelai dan ragi yang sudah siap difermentasikan langsung dikemas dalam kantong plastik atau dibungkus daun pisang dan (2) campuran kedelai dan ragi yang sudah siap difermentasikan ditaburkan dan dihamparkan di atas meja yang sudah dilapisi plastik/daun pisang dengan ketebalan hamparan kedelai ± 3 cm dan ditutup kembali dengan plastik atau daun pisang. Untuk mempercepat proses fermentasi, maka di atas hamparan kedelai yang sudah ditutup dengan plastik ditindih dengan papan kayu.

Untuk pemasaran tempe yang dihasilkan secara umum dilakukan oleh pengusaha sendiri dengan cara

mencecer dan mengirimkan tempe yang dihasilkan kepada pedagang pengecer di toko-toko pracongan dan pasar-pasar tradisional. Tempe yang dikemas dalam kantong plastik atau yang dibungkus daun pisang ukuran kecil dijual Rp. 2.000,- perbungkus untuk tempe murni dan Rp. 1.500,- perbungkus untuk tempe campuran dan tempe yang dikemas dalam kantong plastik ukuran lebih besar dijual Rp. 5.000,- perbungkus untuk tempe murni dan Rp. 4.000,- perbungkus untuk tempe campuran. Khusus tempe campuran, untuk ukuran yang sama harganya bisa berbeda, tergantung dari kadar campurannya. Semakin banyak campurannya semakin murah harganya. Sedangkan untuk tempe yang difermentasikan di meja, pemasarnya dilakukan dengan memotong tempe menjadi ukuran tertentu dengan bentuk persegi panjang yang dijual dengan harga Rp. 1.500,- sampai dengan Rp. 5.000,- perpotong.

Peralatan yang digunakan dalam proses produksi tempe antara lain tungku batu bata merah, bak aluminium (dandang) untuk merendam dan merebus, pemecah kedelai manual, bak air untuk perambangan (pemisahan kulit dengan kedelai setelah dilakukan pemecahan), tumbu atau irig untuk penirisan, kantong plastik dan daun untuk kemasan (bungkus) atau meja dan plastik lembaran untuk proses fermentasi. Alat-alat tersebut teknologinya tergolong sangat sederhana. Dengan menggunakan peralatan tersebut, dari **aspek produksi** dalam proses pembuatan tempe terdapat **permasalahan prioritas yang mendesak** untuk segera dipecahkan dalam upaya meningkatkan kualitas dan kuantitas serta higienitas hasil produksi. Industri kecil tempe, yaitu proses pengkilasan pengupasan kulit kedelai. Pengupasan kulit kedelai yang dilakukan di IKM tempe menggunakan alat pemecah yang digerakkan secara manual dan sebagian yang lain masih dilakukan dengan cara tradisional yaitu dengan diinjak-injak kaki, seperti Gambar 5. Kedua cara ini membutuhkan waktu lama dan kualitas pengkilasan yang dihasilkan kurang baik (kurang maksimal).

Lamanya waktu proses pengkilasan kedelai tersebut, menyebabkan biaya produksi pengkilasan kedelai menjadi lebih mahal yang disebabkan oleh banyaknya waktu yang digunakan untuk proses produksi tersebut, sehingga pengusaha tidak bisa melakukan kegiatan lain yang bersifat produktif, seperti kerja di kebun, di sawah, mencarikan makan ternak atau pekerjaan lainnya yang bersifat produktif. Kualitas produk pengkilasan yang dihasilkan kurang baik, dapat dilihat dari banyaknya kedelai yang

belumpecah dan belum tercupas kulitnya yang diperkirakan sebesar $\pm 10\%$. Hal ini mengakibatkan kualitas tempe yang kurang baik dan mengurangi rasa tempe menjadi kurang enak. Pada hal nilai rasa merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan dalam pemasaran dan merupakan jaminan kepuasan dari produsen kepada konsumen. Dampak nyata dari rasa tempe yang kurang enak adalah lambannya proses pemasaran, dimana membutuhkan waktu lama untuk menjual tempe sampai habis, bahkan tidak jarang pengusaha harus membawa pulang kembali sebagian tempe yang belum terjual. Hal ini menjadi bukti bahwa kualitas hasil penggilasan kedelai ini merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan dalam menjalankan usaha di bidang industri kecil tempe untuk mencapai hasil yang optimal.

Pengusaha industri kecil tempe Kedungsoko ini berkeinginan untuk meningkatkan produksi tempe dan mengembangkan usaha tempennya, namun keinginan mereka belum bisa terwujud, karena waktunya banyak yang tersita untuk proses produksi penggilasan (pemecahan dan pengupasan kulit kedelai). Dengan adanya pelaksanaan program I_bM pada Industri Kecil Tempe Kedungsoko ini, diharapkan keinginan pengusaha untuk meningkatkan produktivitas produksinya, baik secara kualitas maupun kuantitas dapat terealisasi, sehingga keberadaan industri kecil tempe ini dapat berkembang menjadi industri kecil yang maju, tangguh dan mandiri, sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan pengusaha maupun karyawan. Hal ini sangat penting karena kelangsungan hidup industri ini mempunyai dampak sosial yang langsung dapat dirasakan oleh pengusaha, karyawan dan warga masyarakat Kedungsoko dan sekitarnya, yaitu antara lain :

- Dapat membantu memberikan lapangan kerja bagi masyarakat dan meningkatkan kegiatan perekonomian bagi warga masyarakat di sekitarnya
- Merangsang pertumbuhan usaha kecil sejenis di sekitarnya.
- Dapat membantu mengurangi jumlah pengangguran.

Permasalahan utama aspek produksi yang dihadapi oleh pengusaha industri kecil tempe Kedungsoko adalah masalah rendahnya produktivitas. Berdasarkan analisis hasil survey oleh Tim Pengusul Program I_bM dan diskusi dengan pengusaha industri kecil tempe mitra, ditemukan dan disepakati bahwa permasalahan prioritas yang harus

segera diselesaikan adalah masalah rendahnya produktivitas penggilasan kedelai, yakni proses pemecahan dan pengupasan kulit kedelai.

Proses penggilasan kedelai dilakukan dengan menggunakan alat pemecah manual digayuh dengan kaki dan cara tradisonal yang digilas dengan cara diinjak-injak dengan kaki. Kedua cara tersebut tidak efektif dan tidak efisien dari aspek waktu, tenaga, dan biaya. Hal ini merupakan permasalahan yang harus segera dicarikan solusinya, agar IKM tempe Kedungsoko ini dapat bertahan dan berkembang, sehingga keberadaan pengusaha dan karyawan tetap lestari dan kesejahteraan mereka menjadi lebih baik.

Oleh karena itu diperlukan suatu inovasi untuk menciptakan suatu mesin penggilas kedelai yang dapat bekerja secara efektif dan efisien, baik dari sisi waktu, tenaga dan biaya, serta dapat memberikan nilai tambah (*added value*), sehingga produktivitas (kualitas dan kuantitas) produksi tempe dapat ditingkatkan dengan tenaga yang lebih ringan dan biaya yang lebih murah yang akan berdampak pada peningkatan pendapatan dan kesejahteraan pengusaha maupun karyawan.

2. METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan program I_bM menggunakan metode penelitian kaji tindak (*action research*) dengan tahapan sebagai berikut, pertama tim pengusul program I_bM mendatangi pengusaha industri kecil tempe, yakni Masyudi dan Mu'alim untuk menyampaikan maksud dan tujuan dilaksanakan program I_bM di IKM tempe miliknya. Selanjutnya tim pengusul melakukan survey/observasi di industri kecil tempe milik Masyudi dan Mu'alim untuk melihat secara langsung proses produksi pembuatan tempe dan wawancara untuk mengumpulkan data. Data hasil survey dan wawancara dianalisis untuk mengetahui permasalahan prioritas yang dihadapi oleh IKM tempe Kedungsoko. Dari hasil analisis ditemukan salah satu permasalahan prioritas pada aspek produksi untuk segera diselesaikan, yakni rendahnya produktivitas penggilasan kedelai.

Permasalahan rendahnya produktivitas yang terjadi pada industri kecil tempe Kedungsoko, disebabkan oleh lamanya waktu yang dibutuhkan untuk proses penggilasan kedelai yang masih dilakukan secara manual seperti Gambar 5. Setelah diketahui permasalahan rendahnya produktivitas terletak pada proses penggilasan kedelai yang masih dilakukan secara manual, maka dilakukan perancangan dan pembuatan mesin penggilas kedelai mekanik motor listrik yang efektif dan efisien. Untuk

itu, dilakukan diskusi bersama dengan pengusaha industri kecil tempe mitra terhadap permintaan mesin yang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan mitra agar dihasilkan mesin yang paling tepat dan optimal. Selanjutnya mesin penggilas kedelai yang sesuai dengan permintaan mitra dan telah teruji kemampuannya dikenalkan dan dicobakan untuk diterapkan di industri kecil tempe Kedungsoko. Setelah hasil uji coba sempurna, maka pengusaha industri kecil tempe diberi kesempatan untuk mengoperasikan mesin penggilas kedelai tersebut dalam kegiatan produksi. Selanjutnya kepada pengusaha industri kecil tempe diberikan pelatihan tentang cara perawatan dan perbaikan mesin penggilas kedelai ini. Hal ini dimaksudkan jika terjadi kerusakan terhadap mesin penggilas kedelai ini, pengusaha kecil tempe dapat melakukan perbaikan sendiri. Terlebih apabila kegiatan program IbM ini telah selesai pengusaha kecil tempe tidak perlu tergantung pada orang lain, tetapi cara merawat dan memperbaikinya dapat dilakukan secara mandiri, sehingga alat dan mesin yang dimiliki menjadi lebih awet.

Untuk melihat kontinuitas pemanfaatan mesin penggilas kedelai untuk proses produksi dan untuk mengetahui peningkatan produktivitas industri kecil tempe mitra akan dilakukan monitoring dan evaluasi (monev) secara berkala selama kegiatan IbM berlangsung

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk kegiatan Program IbM yang dilakukan pada UKM tempe guna menyelesaikan permasalahan rendahnya produksi penggilas kedelai adalah dua unit mesin penggilas kedelai mekanik motor listrik. Mesin penggilas kedelai mekanik motor listrik yang dihasilkan program IbM dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Mesin Penggilas Kedelai

Komponen yang dibutuhkan untuk membuat mesin penggilas kedelai antara lain: (1) motor listrik

0,5 PK, (2) Kerangka mesin, (3) corong penampung kedelai, (4) rumah penggilas kedelai, (5) roda batu penggilas diam, (6) roda penggilas berputar; (7) pully, (8) V-belt, dan (9) kabel penghubung listrik lengkap dengan kontak ON/Off.

Prinsip kerja dari mesin penggilas kedelai ini adalah (1) kabel motor listrik dihubungkan sumber tenaga listrik; (2) stop kontak di tekan pada posisi on; (3) motor listrik berputar untuk memutar roda penggilas dengan menggunakan V-belt; (4) kedelai yang siap digilas dimasukkan kedalam corong penampung kedelai; (5) buka stoper kedelai pada corong penampung kedelai; (6) kedelai masuk ke dalam ruang penggilas kedelai melalui pipa dan ditarik masuk oleh sudu kipas penarik kedelai; (7) kedelai terseret masuk dalam celah roda penggilas kedelai; (8) kedelai pecah dan terkupas kulitnya akibat digilas roda penggilas; (9) kedelai yang sudah pecah dan terkupas kulitnya keluar melalui saluran pengeluaran; (10) kedelai ditampung dalam tumbu dan dilanjutkan dengan perambangan untuk memisahkan kedelai dengan kulitnya; (11) kedelai sudah bersih dari kulitnya dan siap dilakukan perebusan hingga matang.

Sebelum mesin penggilas kedelai diserahkan kepada pengusaha industri kecil tempe mitra, dilakukan uji coba. Uji coba dilakukan dua kali, yaitu (1) Uji coba tanpa beban. Uji coba ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah saat dihidupkan mesin dapat hidup dengan sempurna tanpa ada gejala-gejala yang memungkinkan menimbulkan terjadinya gangguan saat digunakan; dan (2) Uji coba dengan beban. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan mesin dalam menggilas kedelai sekaligus untuk mengetahui kapasitas produksinya. Hasil uji coba, kapasitas produksi mesin penggilas kedelai dan proses penggilas kedelai jenis lainnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Kapasitas Produksi Mesin Penggilas Kedelai Mekanik Motor Listrik dengan Jenis Pengilas Kedelai Manual dalam (kg/jam)

Jenis Proses pengupasan	Uji Coba ke					Rata-rata (kg/jam)	
	1	2	3	4	5		
Mesin penggilas kedelai mekanik motor listrik (kg/jam)	251	247	255	252	249	250,8 ≈ 251	
Alat penggilas manual digayuh kaki (kg/jam)	63	61	59	64	62	61,8 ≈ 62	
Diinjak-injak dengan kaki	Berat kedelai (kg)	7	8	10	12	14	10,2
	Waktu (menit)	41	45	53	72	85	59 mnt ≈ 1 jam

Berdasarkan hasil uji coba pada Tabel 1 dapat diketahui, bahwa kapasitas produksi mesin penggilas

kedelai mekanik motor listrik ± 251 kg/jam, alat penggilas manual digayuh dengan kaki ± 62 kg/jam dan proses penggilas kedelai yang diinjak-injak kaki 10,2 kg/jam. Kualitas hasil proses kedelai dengan menggunakan mesin ini dapat dikatakan mencapai hampir 100%, artinya 100% kedelai yang digilas dengan mesin ini pecah dan terkupas kulitnya. Sedangkan untuk proses penggilaan kedelai yang diinjak-injak kaki kualitasnya $\pm 90\%$.

Dari hasil uji coba, dapat dikatakan bahwa mesin yang dibuat terbukti sangat efektif dan efisien, baik dari sisi waktu, tenaga dan biaya. Mesin ini mampu memecah dan mengupas kulit kedelai sebanyak ± 251 kg/jam dengan biaya sebesar Rp. 540,-. Besarnya biaya tersebut dihitung sebagai berikut.

Daya motor listrik $0,5 \text{ PK} = 736 \text{ watt} \times 0,5 = 368$ watt. Waktu yang digunakan dalam proses produksi pemecahan dan pengupasan kulit kedelai 325 kg adalah 1 jam dan biaya listrik golongan pelanggan rumah tangga (R-1) daya 1.300 VA saat ini adalah Rp 1.467,28 per KWh. Jadi biaya yang dikeluarkan adalah :

$$368 \text{ watt} / 1000 \times 1 \text{ jam} \times \text{Rp. } 1.467,28 / \text{kwh} = \text{Rp. } 539,96,- \text{ dibulatkan Rp. } 540,-$$

Dibandingkan dengan proses penggilas kedelai yang dilakukan di UKM tempe saat ini, kapasitas produksi dari mesin ini adalah ± 25 kali lipat proses penggilas kedelai yang dilakukan dengan diinjak-injak kaki dan 4 kali lipat proses penggilas kedelai yang dilakukan dengan menggunakan alat penggilas kedelai dengan cara manual yang digayuh dengan kaki

4. KESIMPULAN

Pelaksanaan program IbM ini menghasilkan dua unit mesin penggilas kedelai mekanik motor listrik. Mesin yang dibuat ini terbukti efektif dan efisien, baik dari sisi waktu, tenaga dan biaya. Kapasitas produksi mesin ini ± 251 kg/jam dengan tenaga 1 orang dan biaya listrik sebesar Rp. 540,-. Dengan menggunakan mesin ini pengusaha kecil tempe memperoleh keuntungan, yaitu (1) kuantitas penggilas kedelai meningkat tajam, yaitu 4 kali lipat proses penggilas kedelai dengan alat penggilas manual yang digayuh dengan kaki dan 25 kali lipat proses penggilas kedelai yang diinjak-injak kaki; (2) kualitas lebih baik, yaitu dari $\pm 90\%$ kedelai yang pecah dan terkupas kulitnya menjadi 100% kedelai yang pecah dan terkupas kulitnya, sehingga tempe yang dihasilkan lebih mengembang, yang berarti

keuntungan meningkat; (3) rasanya lebih enak, sehingga lebih diminati dan lebih memudahkan dalam pemasaran.

5. DAFTAR PUSTAKA

- BPTP NTB. (2007). *Gelar Teknologi Pengolahan Tempe Kacang Tunggak*. Diakses Januari 2016 dari <http://pascapanen.litbang.deptan.go.id/index.php/berita/42>.
- Kemenristek Dikti. (2017). *Panduan Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat di Perguruan Tinggi Edisi XI*. Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat. Direktorat Jenderal Penguatan dan Pengembangan Kemenristek Dikti RI. Jakarta: Kemenristek Ditjen Dikti.
- Maslov, D., Danilevsky and Sasav, V. (tanpa tahun). *Engineering Manufacturing Processes*. Peace Publishers Moscows.
- Niken, dkk. (1996). *Pengaruh Kemasan Terhadap Pemasaran Suatu Produk*. Artikel yang dimuat di Majalah Forum Komunikasi FPTK se-Indonesia. IKIP Padang.
- _____. (2016). *Cara Membuat Tempe*. Diakses Januari 2016 dari <http://www.bookoopedia.com/daftar-buku/pid-13036/teknologi-pengolahan-pangan-pembuatan-tempe.html>.
- _____. (2016). *Modal Pinjaman Ciptakan Alat Produksi Tempe Hemat Energi*. Diakses April 2016 dari: http://www.pemkot-malang.go.id/berita/berita.php?subaction=showfull&id=1147162243&archive=&start_from=&ucat=1&cnshow=news&misc=search.



Analisis Pengalaman Belajar Pemrograman Dasar Komputer Terhadap Minat Berwirausaha

Dwi Yuli Rakhmawati^{1*}, Herlina²

Jurusan Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya.

E-mail: ¹⁾dwi_yuli@untag-sby.ac.id, ²⁾herlina@untag-sby.ac.id

ABSTRAK

Pemrograman dasar komputer merupakan suatu pengetahuan yang mampu meningkatkan kemampuan logika berpikir seseorang. Perpaduan antara wawasan mengenai teknologi dalam hal ini *software* komputer dan logika berpikir akan memunculkan ide-ide baru yang dapat membantu proses dalam berwirausaha. Wirausaha bukan lagi merupakan hal baru di lingkungan pendidikan. Tuntutan dunia usaha dan industri akan pentingnya penggunaan teknologi memacu dunia pendidikan memberikan kemampuan penguasaan teknologi dan wirausaha pada setiap peserta didiknya. *Experience learning* berdasarkan *student center learning* menjadi kebutuhan yang sangat penting dalam pembelajaran, khususnya dalam menghadapi era Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) yang sedang berjalan saat ini. Kesempatan untuk mengembangkan diri, khususnya dalam hal peningkatan kompetensi baik pada keluasaan kompetensi maupun peningkatan kualifikasi profesi dapat dilakukan dengan berbagai metode. Salah satu metode yang digunakan adalah dengan mengadakan pelatihan sebagai sarana pengalaman belajar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengalaman belajar pemrograman dasar komputer terhadap minat berwirausaha siswa pada SMA Muhammadiyah 9 Surabaya. Pengambilan data dilakukan dengan cara menyebarkan kuisioner kepada siswa peserta pelatihan pemrograman dasar komputer dengan jumlah responden sebanyak 50 orang. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan menggunakan analisis regresi linier sederhana. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa pengalaman belajar pemrograman dasar komputer berpengaruh positif dan signifikan terhadap minat berwirausaha di SMA Muhammadiyah 9 Surabaya.

Kata kunci: Pemrograman Dasar Komputer, *Software*, Wirausaha

ABSTRACT

Basic computer programming is a knowledge that can improve the ability of logic of thinking. The combination of insight into technology in this case computer software and logic thinking will generate new ideas that can help the process in entrepreneurship. Entrepreneurship is no longer a novelty in the educational environment. The demands of the business world and industry on the importance of using technology to spur the world of education provides the ability of technological and entrepreneurial mastery in each learner. Experience learning based on student center learning becomes a very important requirement in learning, especially in facing the era of ASEAN Economic Community (MEA) that is currently running. Opportunities to develop themselves, especially in terms of improving competencies both on the breadth of competence and improvement of professional qualifications can be done by various methods. One of the methods used is to conduct training as a means of learning experience. This study aims to analyze the learning experience of basic computer programming on student entrepreneurship interest in SMA Muhammadiyah 9 Surabaya. Data collection was done by distributing questionnaires to the students of the basic computer programming trainees with the number of respondents as many as 50 people. The research method used is by using simple linear regression analysis. The results of this study concluded that the learning experience of basic computer programming has a positive and significant impact on entrepreneurship interest in SMA Muhammadiyah 9 Surabaya.

Key Words: Basic Computer Programming, Software, Entrepreneurship

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan sumber daya manusia (SDM) dengan kualitas yang baik semakin hari semakin meningkat. Suatu proses pencapaian tujuan akan berjalan lebih efektif jika kita mempunyai SDM yang memiliki kemampuan tinggi. Hal itu didasarkan pada hasil pencapaian keberhasilan. Semakin cepat proses berjalan maka akan semakin cepat target tercapai. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan memberikan pendidikan yang tepat kepada SDM tersebut. Indikator keberhasilan penyelenggaraan

pendidikan sangat ditentukan oleh sejauh mana peserta didik mampu mengembangkan potensi, memahami ilmu pengetahuan yang mereka pelajari dan memiliki pengalaman belajar yang berharga sehingga mampu melakukan sesuatu yang penting bagi kehidupannya (Andayani, 2015). Cara belajar yang efektif akan mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam melakukan analisa, menerapkan teori, dan melibatkan diri secara dinamis dalam setiap kegiatan.

Pemberian materi pemrograman dasar komputer di SMA Muhammadiyah 9 Surabaya bertujuan untuk membekali siswa dalam pemanfaatan teknologi. Peserta didik yang telah memiliki keilmuan kewirausahaan dapat memadukannya dengan penggunaan teknologi, sehingga siswa mampu menjadi seorang *technopreneur*. Seorang wirausaha harus dapat melihat sebuah peluang. Perpaduan antara teknologi dan wirausaha merupakan sebuah peluang masa depan. Kemajuan teknologi yang cukup pesat memaksa kita untuk selalu belajar mengenai hal-hal baru. Pembelajaran kewirausahaan berbasis teknologi dapat mengembangkan *soft skills* siswa seperti kemampuan komunikasi dan kemampuan bekerja sama dengan orang lain dalam jangkauan yang lebih luas. Keberanian seseorang akan muncul dengan adanya motivasi. Pembelajaran yang praktis dan menarik mengenai kewirausahaan dapat meningkatkan motivasi siswa untuk berwirausaha. Program-program pelatihan merupakan sarana penting bagi siswa untuk mendapatkan pengalaman belajar. *Entrepreneur* atau *technopreneur* muda adalah *output* yang diharapkan dari lembaga pendidikan yang berbasis kewirausahaan.

Proses pembelajaran di sekolah adalah sebuah proses dimana materi yang diberikan dapat meningkatkan kualitas siswa baik dari segi pengetahuan, keterampilan, sikap dan kemampuan seorang dalam hal ini calon wirausahawan muda. Pelatihan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kompetensi siswa menguasai materi dengan berperan aktif untuk mempraktekkan modul yang sudah diberikan. Kesempatan siswa untuk mengembangkan diri akan semakin luas, namun tetap berpegang pada aturan-aturan yang telah ditetapkan oleh sekolah.

Program Pengabdian kepada Masyarakat untuk turut serta dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia (SDM) memberikan suasana berbeda di lingkungan sekolah. Program ini bertujuan untuk memberikan pelatihan pemrograman dasar komputer. Pemrograman yang dimaksud adalah sebuah program yang mampu menambah minat siswa untuk berwirausaha. Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah penelitian ini adalah “adakah pengaruh pengalaman belajar pemrograman dasar komputer terhadap minat berwirausaha di salah satu SMA swasta berbasis kewirausahaan di Surabaya?”. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh pengalaman belajar pemrograman dasar

komputer terhadap minat berwirausaha di salah satu SMA swasta berbasis kewirausahaan di Surabaya.

2. PEMROGRAMAN DASAR KOMPUTER

Banyak orang beranggapan bahwa komputer merupakan perangkat kerja yang pintar dan canggih. Pada dasarnya, menurut Asmungi (2011) komputer tidak mempunyai akal sehingga tidak bisa berkreasi dan tidak bisa berinisiatif layaknya manusia. Komputer dapat melakukan berbagai hal dengan adanya program yang telah disediakan. Berawal dari tahapan pemahaman masalah dengan membuat algoritma, merubah algoritma menjadi diagram alir proses penyelesaian masalah hingga pembuatan program dengan bahasa tertentu yang dikenali oleh komputer. Kemampuan dalam menyusun algoritma yang baik dan logis menjadi syarat mutlak seorang *programmer*. Sebuah algoritma yang baik mempunyai susunan yang sederhana dan sistematis, dengan begitu program komputer akan mudah dipahami. Algoritma dapat dikatakan logis jika benar dan masuk akal.

Pemahaman tentang komputer dapat membuat seseorang menjadi *entrepreneur* atau *technopreneur*. Perkembangan teknologi yang tidak ada akhirnya membuat kita berlomba-lomba untuk membekali diri terhadap setiap informasi mengenai produk-produk baru berbasis teknologi. *Technopreneurship* merupakan inkubator bisnis berbasis teknologi. Wawasan akan teknologi untuk menumbuh kembangkan jiwa kewirausahaan di kalangan generasi muda adalah trend masa kini. Selain itu kemajuan teknologi informasi memberikan kemudahan dan manfaat yang sangat besar dalam kelangsungan hidup manusia. Tahapan-tahapan dalam melakukan pemrograman komputer adalah identifikasi masalah, membuat model matematis permasalahan, menyusun algoritma penyelesaian, menyusun program, menguji coba program, dan mendokumentasikannya. Tema yang diambil dalam pelatihan untuk siswa berupa pembuatan *game online* berbasis android. Pembuatan *game* dengan menggunakan *software* tertentu tanpa adanya pembuatan program khusus memudahkan siswa dalam mengimplementasikan materi yang sudah didapat. *Game* yang telah dibuat dapat dipasarkan dengan mudah melalui *play store*. Metode pelatihan yang seperti itu, dapat membuat produk dari ketertarikan pribadi dan menjualnya memberikan motivasi bagi siswa untuk percaya diri atas kemampuan yang dimiliki.

Dunia kerja yang akan mereka hadapi penuh dengan persaingan dan kompetisi. Pembekalan diri terhadap teknologi informasi sangat dibutuhkan.

Bermodalkan pengetahuan dengan fasilitas yang memadai, seorang akan mampu melihat peluang yang ada.

3. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan sesuai dengan prosedur adalah sebagai berikut:

3.1 Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui tingkat kevalidan atau kesahihan instrumen-instrumen penelitian. Ada dua instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, pengalaman belajar pemrograman dasar komputer dan minat berwirausaha. Tabel 1 merupakan ringkasan hasil uji validitas.

Tabel 1. Ringkasan hasil uji validitas

Variabel Penelitian	Jumlah Butir yang Gugur	Jumlah Butir Valid
Pengalaman Belajar Pemrograman Dasar Komputer	1	16
Minta Berwirausaha	0	18

Berdasarkan Tabel 1, ada 34 butir pertanyaan yang dapat digunakan dalam kuisioner, dimana 1 butir pertanyaan telah dinyatakan gugur sehingga tidak dapat digunakan untuk pengambilan data.

3.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen pengalaman belajar pemrograman dasar komputer dan minat berwirausaha cukup dapat dipercaya sebagai alat pengumpul data. Metode *Alpha Cronbach* digunakan untuk mengetahui reliabilitas instrumen-instrumen diatas. Tabel 2 merupakan ringkasan hasil uji reliabilitas instrumen.

Tabel 2. Ringkasan hasil uji reliabilitas instrumen

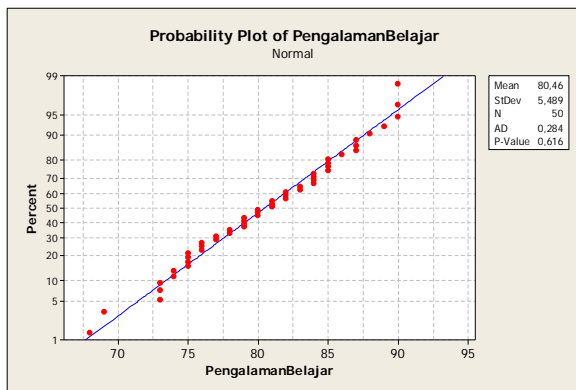
Variabel Penelitian	Koefisien Alpha	Keterangan
Pengalaman Belajar Pemrograman Dasar Komputer	0,944	Reliabel
Minat Berwirausaha	0,919	Reliabel

Berdasarkan Tabel 2, instrumen Pengalaman Belajar Pemrograman Dasar Komputer dan Minat Berwirausaha adalah instrumen yang reliabel, sehingga telah memenuhi syarat untuk digunakan dalam penelitian.

3.3 Analisis Regresi

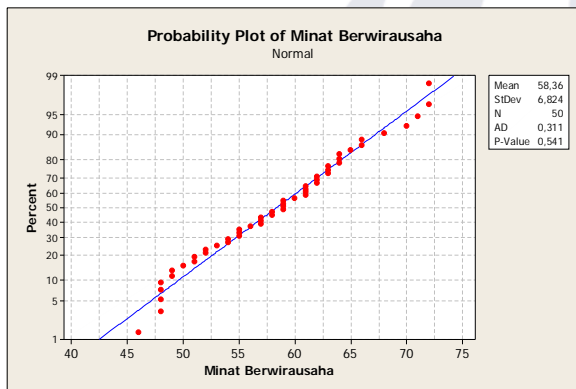
Analisis regresi dilakukan untuk mengetahui apakah pengalaman belajar pemrograman dasar komputer mempengaruhi minat siswa dalam berwirausaha. Beberapa prosedur yang harus dilakukan adalah uji normalitas dan uji korelasi. Gambar 1 dan 2 merupakan hasil dari uji normalitas

dari pengalaman belajar pemrograman dasar komputer dan minat berwirausaha.



Gambar 1. Hasil uji normalitas variabel pengalaman belajar pemrograman dasar komputer

Gambar 1 menunjukkan bahwa variabel pengalaman belajar pemrograman dasar komputer



berdistribusi normal.

Gambar 1. Hasil uji normalitas variabel minat berwirausaha

Gambar 2 menunjukkan bahwa variabel minat berwirausaha komputer berdistribusi normal. Sebelum melakukan analisis regresi perlu diketahui apakah variabel pemrograman dasar komputer mempunyai hubungan dengan variabel minat berwirausaha. Nilai *Pearson correlation* dari kedua variabel tersebut adalah 0,504, yang berarti bahwa variabel bebas mempunyai hubungan yang positif dengan variabel tak bebas. Kekuatan hubungan yang terjadi adalah sedang.

Model regresi yang didapatkan adalah sebagai berikut:

$$\text{Minat Berwirausaha} = 8,0 + 0,626 \text{ Pengalaman Belajar Pemrograman Dasar Komputer}$$

Berikut ini adalah hasil analisis regresi dari kedua variabel:

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Constant	7,97	12,50	0,64	0,527	
PengalamanBelajar	0,6263	0,1550	4,04	0,000	1,000

S = 5,95529 R-Sq = 25,4% R-Sq(adj) = 23,8%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	579,18	579,18	16,33	0,000
Residual Error	48	1702,34	35,47		
Total	49	2281,52			

Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa nilai R-sq adalah 25,4%. Artinya prosentase sumbangan pengaruh variabel pengalaman belajar pemrograman dasar komputer terhadap minat berwirausaha sebesar 25,4% variabel pengalaman belajar pemrograman dasar komputer berpengaruh terhadap minat berwirausaha, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam model.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa data diatas, ada beberapa kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut:

1. Pengalaman belajar pemrograman dasar komputer mempunyai pengaruh yang positif terhadap minat siswa untuk berwirausaha.
2. Variabel pengalaman belajar pemrograman dasar komputer mampu menjelaskan 25,4% variasi dari minat siswa untuk berwirausaha.

5. DAFTAR PUSTAKA

Albana, M. Z 2014, Pengaruh wawasan technopreneurship, bimbingan karier, dan informasi dunia kerja terhadap kesiapan berwirausaha siswa kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 3 Yogyakarta, UNY, Yogyakarta.

Andayani, E 2015, Analisis pengalaman belajar pemrograman dasar komputer terhadap minat berwirausaha, Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Ekonomi & Bisnis.

Asmungi, 2011, Pemrograman Komputer, Untag Surabaya, Surabaya.

Kadir, A 2003, Pengenalan Sistem Informasi. Yogyakarta: Andi.

Nasution, A. H., Arifin, B., dan Suef, M., 2007, Entrepreneurship Membangun Spirit Technopreneurship. Yogyakarta: Andy Offset.

Sutrisno, J 2003, Pengembangan pendidikan berwawasan kewirausahaan sejak usia dini, IPB, Bandung.

Widodo, S 2005, Proses timbulnya minat, PT. Rineka Cipta, Jakarta.



Penerapan Mesin Penghancur Es Batu Untuk Meningkatkan Produktifitas Usaha Jus Buah

Dyah Riandadari^{1*)}, Arya Mahendra Sakti^{2*)}, Theodorus Wiyanto^{3*)}, I Made Muliatna^{4*)}

Jurusan Teknik Mesin Unesa, Unesa, Surabaya.

Email: ¹⁾dyahriandadari@unesa.ac.id, ²⁾aryamahendra@unesa.ac.id

³⁾theodoruswiyanto@unesa.ac.id, ⁴⁾mademuliatna@unesa.ac.id

ABSTRAK

Di desa gedangan, kecamatan gedangan, kabupaten Sidoarjo banyak terdapat bermacam jenis UKM yang berskala kecil menengah. UKM kecil jus buah milik bapak Masud, terletak di desa keboan sikep kota Sidoarjo. Permasalahan muncul seiring dengan bertambahnya jumlah gerobak jus buah milik bapak Masud. Awalnya proses menghancurkan es batu dengan menggunakan manual yaitu dengan palu kecil dan juga menggunakan pasrah es batu dengan menggunakan tenaga kedua tangan untuk menekan es batu dan menggerakannya secara maju dan mundur diatas kayu yang terdapat pisau penghancur es batunya. Proses yang dilakukan secara manual tersebut dirasakan tidak maksimal, sehingga terkadang membuat para pelanggan penikmat jus buah harus menunggu antri terlebih dahulu untuk dapat merasakan sensasi jus buah milik bapak Masud.

Permasalahan yang dihadapi oleh mitra bapak Masud adalah bagaimanakah penggunaan mesin penghancur es batu dapat menambah kapasitas produksi jus buah, bagaimanakah penguasaan teknologi dan penerapan mesin penghancur es batu di pengusaha kecil jus buah.

Hasil pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan menghasilkan alat penghancur es batu dengan spesifikasi dimensi panjang 41 cm, lebar 25 cm, tebal 43 cm, material plat baja dan stainless stell, motor listrik 0,5 PK. Kapasitas yang dihasilkan yaitu 80 Kg/jam. Sedangkan menggunakan manual menghasilkan 10 Kg/jam. Sehingga dengan menggunakan alat penghancur es batu lebih cepat 8 kali dibandingkan dengan menggunakan cara manual.

Kata Kunci : Usaha mikro, Mesin Penghancur Es batu, dan Kapasitas Produksi

ABSTRACT

In Gedangan, Gedangan sub-district, Sidoarjo regency there are many different kinds of small and medium-scale business. Small business belonging to Mr. Masud fruit juice are located in the village of keboan Sikep town of Sidoarjo. Problems arise due to the increasing amount of fruit juice carts belonging to Mr. Masud. Initially the process of crushing ice using manually with a small hammer and also use ice cubes resigned with the use of both hands to press the ice and moving it back and forth over timber contained ice crusher blade stone. The process is done manually which is felt not maximized, so sometimes lead customers fruit juice lovers have to wait in line in advance to be able to feel the sensation of fruit juice belongs to Mr. Masud.

The problem faced by the partners, Mr. Masud is how the use of ice crusher can increase the production capacity of fruit juice, how mastery of technology and application shredder ice cubes in a small entrepreneur fruit juice.

Results dedication to the community that has been done produce ice crusher with specification of dimensions length 41 cm, width 25 cm, thickness 43 cm, material steel plate and stainless stell, electric motors 0.5 PK. The resulting capacity is 80 Kg/hr. While using the manual produced 10 Kg/hr. Therefore, by using the ice crusher 8 times faster compared to using the manual method.

Keywords: Micro business, Crusher Machine Ice cubes and Production Capacity

1. PENDAHULUAN

Di desa gedangan, kecamatan gedangan, kabupaten sidoarjo banyak terdapat bermacam jenis UKM yang berskala kecil menengah. UKM kecil ini adalah terletak di desa keboan sikep kota Sidoarjo. Tempat usaha kecil ini berada ke arah Gedangan, tepatnya di belakang Depo Bangunan ada perumahan Griya Permata Gedangan, dan usaha kecil ini berada di pinggir jalan di dalam perumahan Griya Permata Gedangan. Adapun lokasi usaha kecil ini bisa ditempuh naik kendaraan kurang lebih 20 menit dari

kampus UNESA. Adalah bapak Masud salah satu pengusaha kecil jus buah yang sudah berpengalaman selama kurang lebih 10 tahun. Usaha bapak Masud juga pernah mengalami pasang surut mengenai pemasukan pada musim penghujan.

Pengusaha kecil jus buah bapak Masud memiliki, 2 buah mesin blender buah, 1 buah alat pasrah es batu secara manual, dan peralatan untuk perawatan diantaranya: tang, palu, obeng, dan lain-lain. Dengan modal yang minim dan peralatan yang seadanya membuat usaha bapak Masud berjalan secara

perlahan-lahan. Akan tetapi dengan bekal pengalaman dalam mengelolah usaha jus buah dan dengan bertambah ramainya bisnis jus buah membuat bapak Masud untuk memutar otak dengan menambahkan gerobak jus buah menjadi 4 buah dan menyebar di beberapa desa di sekitar desa keboan sikep. Akan tetapi permasalahan itu muncul seiring dengan bertambahnya jumlah gerobak jus buah milik bapak Masud. Awalnya proses menghancurkan es batu dengan menggunakan manual yaitu dengan palu kecil dan juga menggunakan pasrah es batu dengan menggunakan tenaga kedua tangan untuk menekan es batu dan menggerakkannya secara maju dan mundur diatas kayu yang terdapat pisau penghancur es batunya. Proses yang dilakukan secara manual tersebut dirasakan tidak maksimal, sehingga terkadang membuat para pelanggan penikmat jus buah harus menunggu antri terlebih dahulu untuk dapat merasakan sensasi jus buah milik bapak Masud. Dibawah ini adalah gambar cara menghancurkan es batu secara manual dengan dipasrah dan antrian pembeli yang menunggu menikmati sensasi es jus buah milik bapak Masud



Gambar 1. Bapak Masud Memasrah Es Batu



Gambar 2. Antrian Pembeli Es Jus Buah Bapak Masud

Setiap harinya bapak Masud dapat memenuhi permintaan pesanan yang datang, bahkan tak jarang bapak Masud harus mempekerjakan anggota keluarga, yaitu istri dari bapak Masud. Tidak jarang

sang istri sedikit mengeluh dengan rasa capek yang dirasakan untuk menghaluskan es batu guna membuat jus buah yang dijualnya. Dengan dibantu istri dari bapak Masud diharapkan dapat memperpendek proses produksi pembuatan jus buah untuk konsumen. Terkadang apabila sang istri tidak dapat membantu, maka bapak Masud dapat membeli pasrah es batu dari penjual es jenis yang lainnya.

Industri kecil jus buah bapak Masud ini adalah usaha keluarga dari turun-temurun yang menyerap tenaga kerja dari masyarakat sekitarnya. Tenaga kerja yang dimiliki usaha kecil jus buah bapak Masud berjumlah 6 orang, yaitu:

Tabel 1. Tenaga Kerja Industri Kecil Bapak Masud

No	Nama	Jabatan	Pendidikan
1	Masud	Pimpinan	SMP
2	Endang	Pemasrah Es Batu	SD
3	Wati	Penjaga Gerobak	SMP
4	Ani	Penjaga Gerobak	SMP
5	Mufa	Penjaga Gerobak	SD
6	Affif	Serabutan	SD

Tenaga terampil adalah pemilik sendiri juga sebagai pimpinan. Satu orang sebagai tenaga pemasrah es batu secara manual dan juga sebagai istri pemilik usaha jus buah, tiga orang penjaga erobak jus buah, dan 1 orang sebagai tenaga serabutan dimana bisa bekerja sebagai pengirim order bila pelanggan menginginkan (karena selama ini ada beberapa pelanggan yang memesan melalui telepon dan minta diantar langsung ke rumah).

Dengan adanya pengusaha kecil jus buah bapak Masud akan membuat masyarakat daerah disekitarnya menjadi berubah secara tidak langsung. Sehingga dengan adanya bapak Masud akan menimbulkan dampak sosial yang langsung dapat dirasakan adalah :

- 1) Bertambahnya peningkatan produksi jus buah, yang disebabkan permintaan pasar bertambah, akan pula menambah kebutuhan tenaga kerja.
- 2) Secara signifikan dengan adanya tambahan tenaga kerja dapat membawa dampak positif terhadap warga sekitar pengusaha kecil jus buah.
- 3) Telah terbukti bahwa alat ini kemampuan kerjanya amat baik, sehingga dapat dipakai oleh para pengusaha kecil jus buah lainnya.

Dari semua pekerjaan yang berhubungan dengan jus buah yang dilakukan oleh bapak Masud tidak ada kesulitan yang berarti, hanya ada masalah belum adanya mesin penghancur es batu yang dapat memperpendek proses produksi sehari-hari. Oleh

karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengatasi problem tersebut dengan cara mengajukan proposal Pengabdian Kepada Masyarakat Kebijakan Fakultas.

2. METODE

Metode pendekatan yang dilakukan pada pelaksanaan Pengabdian Kepada masyarakat (PKM) adalah pendekatan kooperatif, dimana kita memberikan penjelasan secara kooperatif kepada mitra, sehingga mitra lebih terbuka dan dapat bekerjasama dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Hal ini bertujuan agar nantinya transfer teknologi yang dilakukan betul-betul dapat bermanfaat dan meningkatkan produktifitas usaha mikro milik mitra. Penentuan permasalahan yang dihadapi oleh mitra yaitu, usaha mikro jus buah milik bapak Masud adalah dilakukan observasi lapangan terlebih dahulu dengan melihat kondisi pada saat proses produksi pembuatan produk jus buah berlangsung dari proses awal sampai proses akhir, yang terdiri dari proses pemilihan buah, pengupasan kulit buah, pencucian buah, pemotongan buah, pencampuran buah ke blender ditambah air, gula dan susu. Dari analisa proses produksi permasalahan yang dihadapi oleh usaha mikro jus buah bapak Masud adalah permasalahan proses produksi kurang cepat yang disebabkan oleh es batu halusnya tidak tersedia dalam jumlah yang banyak. Karena tidak adanya mesin penghancur es batu yang dimiliki oleh mitra tersebut. Serta manajemen keuangan yang masih bersifat kekeluargaan dan tingkat kedisiplinan terhadap keuangan yang belum optimal, sehingga sering menyebabkan keuangan perusahaan menjadi tidak baik.

3. HASILDAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian

Pembuatan alat penghancur es batu untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas pengusaha kecil jus buah dikerjakan di bengkel rumahan di daerah Sidoarjo. Pemakaian alat penghancur es batu yang terdiri motor listrik 1/2 PK yang berfungsi untuk menggerakkan rodagigi yang terhubung pada poros yang menggerakkan pisau penghancur yang berfungsi untuk menghancurkan es batu. Proses penghancuran es batu sesuai dengan handle penekan yang berfungsi untuk menekan es batu ke bawah agar es batu dapat hancur dengan sempurna. Mesin penghancur es batu ini mempunyai kapasitas 80 Kg/jam, dengan jam kerjanya mulai jam 15.00 sampai jam 22.00. Mesin penghancur es batu ini dilengkapi dengan pisau penghancur yang terbuat dari baja yang sudah dikeraskan, sehingga nantinya

tidak mudah patah dan tidak mudah aus ketajamannya. Spesifikasi dan gambar alat penghancur es batu adalah sebagai berikut:



Penjelasan gambar :

1. Tuas penekan
2. Tempat masuk es batu
3. Tempat es batu hancur
4. Rangka mesin
5. Engsel pembuka

Gambar 3. Alat Penghancur Es Batu

Kapasitas	: 80 kg/jam
Dimensi Total	: P 41 cm, L 25 cm, T 43 cm
Bahan Body	: Stainless Steel
Bahan Rangka	: Plat Baja
Penggerak	: Motor listrik ½ PK

3.2. Pembahasan

Dari pelaksanaan program Pengabdian Kepada Masyarakat di desa Gedangan dihasilkan suatu alat penghancur es batu yang dapat meningkatkan produksi produk sesuai dengan permintaan konsumen. Secara tidak langsung dengan proses produksi dengan penggunaan alat penghancur es batu dapat menghasilkan 80 Kg/jam es batu, sedangkan dengan cara manual hanya menghasilkan 10 Kg/jam es batu. Sehingga dengan menggunakan alat penghancur es batu lebih cepat 8 kali dibandingkan dengan menggunakan cara manual. Dari aspek manajemen akan meningkat, hal ini dikarenakan dengan terpenuhinya target dari kuantitas produksi sesuai permintaan pasar. Manajemen pemasaran dan keuangan perusahaan akan tertata dengan adanya pelatihan pemasaran dan penyusunan pembukuan perusahaan secara baik dan sehat. Secara umum kemampuan alat ini efektivitas dan efisiensi kegiatan produksi secara ekonomis dan jaminan kualitas produk dapat meningkat.

4. DAFTAR PUSTAKA

- Bianchi, Bustraan, (1978) . Pompa dan Kompresor. Pradnya Pramita. Jakarta.
- Harsono W, Toshie Okumura, (1981). Teknolgi Pengelasan Logam. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Mulyana, Ahcmad. Teknik Pembentukan. Jurusan Teknik Mesin – ITS.
- Siswosuwarno, Mardjono . Teknik Pembentukan Logam. Jurusan Mesin – ITB.
- Suherman Wahid, (1987). Pengetahuan Bahan. Jurusan Teknik Mesin – ITS.
- Teknologi Mekanik. Jurusan Teknik Mesin – ITS.

Tata Surdia, Shinroku Saito, (1985). Pengetahuan Bahan

Teknik. Pradnya Paramita. Jakarta.



Penyuluhan Alat Sprayer Elektrik Untuk Mendukung Pertanian Di Desa Wonodadi Wetan Kabupaten Pacitan

Elsen Ronando^{1*)}, Enny Indasyah²

^{1,2} Jurusan Teknik Informatika, Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya

*) Alamat Korespondensi: Email: elsen.ronando@untag-sby.ac.id

ABSTRAK

Mayoritas masyarakat desa Wonodadi Wetan Kabupaten Pacitan memiliki mata pencaharian sebagai petani. Oleh sebab itu, sektor pertanian memperoleh perhatian khusus dari pemerintah desa. Beberapa pelatihan maupun penyuluhan terkait pengembangan pertanian sering dilakukan oleh pemerintah desa. Namun, penyuluhan yang pernah dilakukan masih jarang berfokus pada pengembangan teknologi tepat guna dalam mendukung pertanian. Atas dasar inilah, program kemitraan masyarakat dilaksanakan untuk mengembangkan teknologi tepat guna bagi sektor pertanian. Berdasarkan analisa situasi dan permasalahan di desa tersebut, diperoleh bahwa salah satu teknologi tepat guna yang perlu dikembangkan dalam sektor pertanian adalah alat *sprayer* elektrik. Untuk mendukung pengembangan alat *sprayer* elektrik, program penyuluhan terkait perancangan dan penggunaan alat *sprayer* elektrik secara tepat dan efektif dilakukan di desa Wonodadi Wetan Kabupaten Pacitan. Berdasarkan evaluasi kegiatan penyuluhan tersebut, diperoleh hasil bahwa masyarakat desa Wonodadi Wetan sangat puas dengan kegiatan penyuluhan yang telah diselenggarakan dengan presentase tingkat kepuasan, yaitu sangat puas sebesar 75 %.

Kata kunci: Sprayer elektrik, Pertanian, Wonodadi Wetan.

ABSTRACT

The majority of people in Wonodadi Wetan's village Pacitan have livelihood as farmers. Therefore, the agricultural sector received special attention from the government. Some training related to agricultural development was often done by the government. Yet, the training that has been done still rarely focused on developing appropriate technology to support agriculture sector. Based on this, a community partnership program is implemented to develop appropriate technology for the agricultural sector. Based on situation analysis and problems in the village, it was found that one of the appropriate technology that needs to be developed in the agricultural sector is an electrical sprayer. To support the development of electrical sprayer equipment, training program related to the design and use of electrical sprayer equipment appropriately and effectively carried out in Wonodadi Wetan's village, Pacitan. Based on the evaluation, the results are obtained that 90 percent of people in Wonodadi Wetan's village are very satisfied with training programs.

Key Words: Electrical Sprayer, Agriculture, Wonodadi Wetan.

1. PENDAHULUAN

Desa Wonodadi Wetan, Kabupaten Pacitan adalah salah satu desa dengan potensi pertanian dan peternakan yang sangat baik. Sebagian besar masyarakat desa Wonodadi Wetan memiliki mata pencaharian sebagai petani maupun peternak. Beberapa hasil pertanian unggulan, seperti cengkeh, menjadi komoditas utama di desa ini (pemdes, 2017).

Beberapa pelatihan yang terkait dengan pertanian maupun peternakan telah banyak dilakukan oleh pemerintah desa dalam rangka meningkatkan potensi komoditas pertanian maupun peternakan (M.N.Rahman dkk, 2014). Namun, beberapa pelatihan yang dilakukan masih kurang berfokus pada pengembangan teknologi tepat guna untuk mendukung pertanian maupun peternakan. Akibatnya, petani maupun peternak masih kurang efektif dalam mengembangkan mata pencahariannya.

Salah satu teknologi tepat guna yang perlu dikembangkan adalah alat *sprayer* yang digunakan untuk sektor pertanian (G.W. Utomo, 2013). Saat ini, alat *sprayer* yang digunakan oleh masyarakat desa masih bersifat manual seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Sehingga, masyarakat petani desa masih membutuhkan waktu lama untuk menyiramkan pupuk maupun pestisida di seluruh lahan pertanian. Selain permasalahan waktu, intensitas dan jarak penyemprotan air *sprayer* secara manual masih sangat terbatas. Akibatnya kualitas penyemprotan air *sprayer* menjadi tidak merata (M.N.Rahman dkk, 2014).

Berdasarkan permasalahan ini, alat *sprayer* elektrik dirancang dan dibuat untuk mendukung pertanian di desa Wonodadi Wetan, Kabupaten Pacitan. Penyuluhan terkait dengan perancangan dan pembuatan alat dilakukan untuk masyarakat desa Wonodadi Wetan, khususnya masyarakat yang bermatapencaharian sebagai petani.

Dengan wawasan teknologi tepat guna ini mampu membantu masyarakat desa Wonodadi Wetan dalam mengembangkan pengetahuan terhadap inovasi teknologi secara efektif dan ekonomis. Selain itu, juga mampu memberikan masyarakat desa jiwa kewirausahaan dalam pengembangan alat *sprayer* elektrik yang diproduksi secara massal.

Untuk mendukung hal tersebut, desa Wonodadi Wetan Kabupaten Pacitan berfokus pada bidang pengembangan teknologi tepat guna yang bekerjasama dengan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat (LPPM) Universitas 17 Agustus 1945 (UNTAG) Surabaya. Pada awalnya, LPPM UNTAG Surabaya telah melakukan beberapa kajian terkait masih kurangnya pengembangan teknologi dalam aspek pertanian di desa Wonodadi Wetan. Hasil kajian tersebut menunjukkan adanya permasalahan, yaitu minimnya wawasan masyarakat untuk melakukan inovasi teknologi tepat guna dan kurangnya modal. Oleh karena itu, dirumuskan penyuluhan untuk pengembangan teknologi tepat guna dalam bidang pertanian.

Tujuan dari kegiatan program kemitraan masyarakat dengan melakukan penyuluhan alat *sprayer* elektrik adalah untuk meningkatkan pemahaman dan ketrampilan mitra dalam pembuatan, penggunaan, dan perawatan alat *sprayer* elektrik untuk mengembangkan sektor pertanian.

2. METODE PELAKSANAAN

Program ini bertujuan untuk memberikan penyuluhan kepada masyarakat desa Wonodadi Wetan, Kabupaten Pacitan terkait dengan pengembangan teknologi tepat guna, berupa alat *sprayer* elektrik. Dengan memberikan wawasan kepada masyarakat desa dalam pembuatan maupun penggunaan alat tersebut diharapkan dapat mendukung potensi pertanian di Desa Wonodadi Wetan, Kabupaten Pacitan. Berikut ini adalah rencana kegiatan penyuluhan alat *sprayer* elektrik di desa Wonodadi Wetan Kabupaten Pacitan:

1. Perencanaan

Dalam tahapan ini, dilakukan kegiatan perencanaan sebagai berikut:

- a) Melakukan survei kondisi berkaitan dengan kondisi teknologi yang digunakan masyarakat desa Wonodadi Wetan dalam mendukung sektor pertanian.
- b) Melakukan analisa permasalahan dan penyelesaiannya terkait dengan teknologi tepat guna untuk mendukung sektor pertanian.

- c) Melakukan koordinasi dengan LPPM Universitas 17 Agustus 1945 (UNTAG) Surabaya dan kantor desa Wonodadi Wetan Kabupaten Pacitan untuk mensosialisasi dan menyusun program pengabdian kepada masyarakat terkait dengan penyuluhan perancangan alat *sprayer* elektrik

2. Pelaksanaan Kegiatan

- a) Melakukan survei kondisi berkaitan dengan kondisi teknologi yang digunakan masyarakat desa Wonodadi Wetan dalam mendukung sektor pertanian.
- b) Mempersiapkan bahan maupun materi yang digunakan untuk pendampingan kelompok tani di desa Wonodadi Wetan Kabupaten Pacitan dalam pengembangan alat *sprayer* elektrik.
- c) Melakukan penyuluhan teknologi tepat guna untuk merancang dan menggunakan alat *sprayer* elektrik.
- d) Menambah pengetahuan masyarakat desa Wonodadi Wetan Kabupaten Pacitan untuk melakukan inovasi teknologi dengan bahan yang ekonomis.
- e) Menyerahkan *prototype* alat *sprayer* elektrik kepada kelompok tani desa Wonodadi Wetan Kabupaten Pacitan.
- f) Melakukan pendampingan terkait dengan penyuluhan alat *sprayer* elektrik di desa Wonodadi Wetan Kabupaten Pacitan

3. Monitoring dan Evaluasi Kegiatan

Kegiatan monitoring ini dilaksanakan oleh pelaksana kegiatan, yaitu dosen dan mahasiswa. Monitoring yang dilaksanakan adalah melakukan observasi terhadap hasil kegiatan penyuluhan alat *sprayer* elektrik di desa Wonodadi Wetan Kabupaten Pacitan. Dari hasil monitoring tersebut, dilakukan proses evaluasi untuk mengetahui kekurangan dan kendala dalam proses kegiatan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Program kemitraan masyarakat ini dilaksanakan di Kantor desa Wonodadi Wetan Kabupaten Pacitan. Program ini dilakukan dalam bentuk penyuluhan alat *sprayer* elektrik untuk mendukung pertanian di desa Wonodadi Wetan. Sasaran peserta penyuluhan ini adalah dua orang perwakilan dari enam dusun di desa Wonodadi Wetan Kabupaten Pacitan. Sehingga, total peserta secara keseluruhan adalah 12 orang. Tabel 1 menampilkan nama peserta dari masing-masing dusun.

Tabel 1. Daftar Nama Peserta Penyuluhan

No	Nama	Dusun
1	Sukirno	Batang
2	Parjo	Batang
3	Slamet	Katir
4	Dedi	Katir
5	Kirman	Bondalem
6	Harjo	Bondalem
7	Puguh	Ngobal
8	Parmin	Ngobal
9	Tikno	Sambi
10	Bambang	Sambi
11	Darsono	Krakat
12	Prayitno	Krakat

Berikut ini merupakan tahapan dari penyuluhan alat *sprayer* elektrik di desa Wonodadi Wetan Kabupaten Pacitan, yaitu:

- Melakukan survei terkait dengan teknologi yang digunakan petani di desa Wonodadi Wetan Kabupaten Pacitan. Kegiatan ini merupakan tahapan awal untuk menganalisa permasalahan melalui wawancara dengan kepala desa Wonodadi Wetan Kabupaten Pacitan. Hasil survei ini diperoleh informasi bahwa beberapa teknologi tepat guna yang digunakan untuk sektor pertanian masih sangat minim untuk dikembangkan, seperti alat *sprayer*.
- Melakukan koordinasi bersama LPPM UNTAG Surabaya dan kantor desa Wonodadi Wetan Kabupaten Pacitan untuk menyelenggarakan program kemitraan masyarakat terkait penyuluhan teknologi tepat guna dalam sektor pertanian, khususnya *sprayer* elektrik.
- Menyiapkan bahan atau materi yang digunakan untuk penyuluhan alat *sprayer* elektrik di desa Wonodadi Wetan. Tim program kemitraan masyarakat juga melakukan pembekalan kepada mahasiswa terkait perancangan maupun pengembangan alat dalam mendukung penyuluhan. Materi atau bahan yang disampaikan dalam penyuluhan adalah perancangan, penggunaan, dan pengembangan alat *sprayer* elektrik.
- Melakukan pelaksanaan kegiatan penyuluhan alat *sprayer* elektrik. Pada tahap awal, peserta penyuluhan diberikan materi terkait pentingnya inovasi teknologi tepat guna, bahan yang

digunakan, beserta tahapan rancangan alat *sprayer* elektrik. Tahapan berikutnya dilakukan praktek perancangan alat *sprayer* elektrik beserta penggunaannya. Dalam kegiatan ini, mahasiswa dilibatkan untuk membantu atau pendamping proses perancangan dan penggunaan alat *sprayer* elektrik.

- Melakukan monitoring dan evaluasi terhadap materi, metode, dan perlengkapan dalam kegiatan ini. Secara umum, masyarakat desa Wonodadi Wetan mengatkan bahwa penyuluhan ini sangat baik dan berguna untuk pengembangan inovasi teknologi secara ekonomis dan efisien dalam sektor pertanian.

3.1 Perencanaan Kegiatan

Pada tahapan ini, dilakukan survei awal terkait dengan teknologi pertanian yang saat ini digunakan di desa Wonodadi Wetan. Diperoleh hasil bahwa mayoritas teknologi yang digunakan oleh petani di desa Wonodadi Wetan masih bersifat manual. Sehingga, hal ini menimbulkan beberapa permasalahan, seperti tidak efektifnya teknologi yang digunakan. Salah satu teknologi yang masih bersifat manual adalah alat *sprayer*. Beberapa petani di desa Wonodadi Wetan Kabupaten Pacitan terkendala tidak efektifnya penggunaan alat *sprayer* ini, seperti tidak meratanya hasil semprotan. Selain itu, teknologi ini menyebabkan kelelahan bagi para penggunanya. Oleh karena itu, diperlukan alat *sprayer* elektrik yang mampu mengatasi permasalahan para petani di desa Wonodadi Wetan Kabupaten Pacitan.

Atas dasar inilah, dilakukan penyuluhan alat *sprayer* elektrik yang berkoordinasi dengan LPPM UNTAG Surabaya dan Kantor Desa Wonodadi Wetan Kabupaten Pacitan.

3.2 Pelaksanaan Kegiatan

Dalam kegiatan ini, pelaksana menyiapkan bahan maupun materi yang digunakan untuk penyuluhan alat *sprayer* elektrik di desa Wonodadi Wetan. Bahan maupun materi yang digunakan dalam kegiatan penyuluhan tersebut adalah materi terkait pentingnya inovasi teknologi tepat guna, persiapan bahan alat yang digunakan, cara perancangan atau pembuatan alat, dan cara penggunaan serta pengembangan alat *sprayer* elektrik.

Untuk mendukung kegiatan ini, mahasiswa diikutsertakan. Sebelum penyuluhan dilaksanakan, dilakukan pembekalan kepada mahasiswa terkait perancangan atau pembuatan alat *sprayer* elektrik.

Penyampaian materi terkait alat *sprayer* elektrik diawali oleh pemateri, yaitu Enny Indasyah, S.ST.,

M.T., M.Sc. dengan materi terkait pentingnya inovasi teknologi tepat guna dan pengembangan alat *sprayer* dalam mendukung pertanian. Kemudian, materi terkait dengan perancangan dan penggunaan alat *sprayer* elektrik disampaikan oleh Elsen Ronando, S.Si., M.Si., M.Sc. Setelah seluruh materi dijelaskan, tahapan pelaksanaan berikutnya adalah praktek perancangan alat *sprayer* elektrik. Pada tahapan ini, mahasiswa dilibatkan untuk melakukan pendampingan dalam perancangan alat *sprayer* elektrik.

Beberapa peserta penyuluhan sangat antusias dalam kegiatan ini. Banyak peserta menyampaikan beberapa pertanyaan terkait dengan cara pembuatan maupun bahan yang digunakan dalam alat *sprayer* elektrik. Ini disebabkan bahan-bahan yang digunakan dalam perancangan alat *sprayer* elektrik sangat ekonomis dan mudah didapat. Sehingga, harga pembuatannya lebih murah daripada alat *sprayer* elektrik yang sudah ada di pasaran.

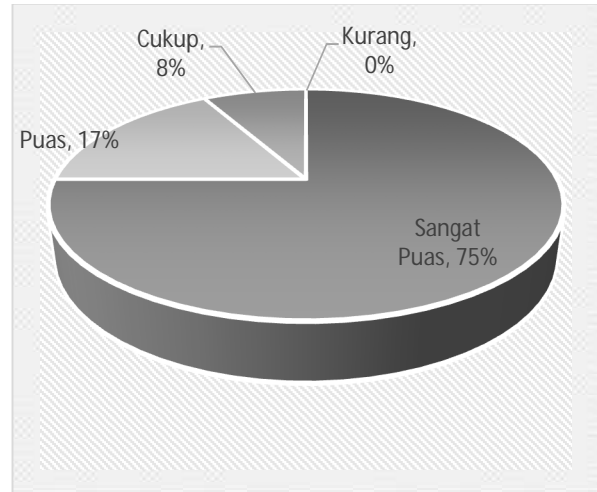
Selanjutnya, proses ujicoba alat *sprayer* elektrik dilakukan. Hasil menunjukkan bahwa teknologi *sprayer* elektrik ini mampu mengatasi permasalahan alat *sprayer* manual, yaitu kualitas semprotan lebih merata dan lebih nyaman digunakan. Gambar 1 menunjukkan alat *sprayer* elektrik yang telah dirancang.



Gambar 1. Rancangan Alat *Sprayer* Elektrik

3.3. Evaluasi dan Monitoring Kegiatan

Pada tahapan ini, dilakukan evaluasi terhadap proses penyuluhan alat *sprayer* elektrik di desa Wonodadi Wetan Kabupaten Pacitan. Tingkat kepuasan masyarakat desa Wonodadi Wetan dalam mengikuti penyuluhan ini dari awal sampai akhir akan dievaluasi. Berdasarkan evaluasi terhadap 12 orang yang mengikuti penyuluhan ini, mayoritas peserta sangat puas dengan kegiatan ini. Grafik tingkat kepuasan peserta terhadap kegiatan penyuluhan alat *sprayer* elektrik diilustrasikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Respon Tingkat Kepuasan Peserta dalam Penyuluhan Alat *Sprayer* Elektrik

Berdasarkan Gambar 2. diatas, 10 orang dari 12 peserta yang mengikuti penyuluhan menyatakan sangat puas dengan kegiatan penyuluhan yang diadakan. Sementara itu, 2 orang peserta menyatakan puas dan 1 orang menyatakan cukup puas. Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa masyarakat desa Wonodadi Wetan Kabupaten Pacitan sangat puas dengan kegiatan ini.

Meskipun masyarakat desa Wonodadi Wetan sangat puas dan kegiatan ini telah dilaksanakan, proses monitoring atau pendampingan masih sangat perlu dilakukan. Tujuannya adalah untuk mengamati perkembangan alat *sprayer* elektrik dalam mendukung pertanian di desa Wonodadi Wetan Kabupaten Pacitan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Secara umum, program penyuluhan alat *sprayer* elektrik ini berjalan dengan lancar. Peserta penyuluhan telah menerima pengetahuan terkait cara pembuatan maupun penggunaan alat *sprayer* elektrik secara tepat dan efisien.

Berdasarkan hasil pengamatan, peserta penyuluhan sangat antusias dan memiliki kemauan untuk mengembangkan teknologi yang telah dilatihkan. Peserta juga berharap untuk memperoleh penyuluhan lanjutan terkait pengembangan alat *sprayer* elektrik yang efektif dan ekonomis, seperti penggunaan tenaga surya sebagai sumber energi listrik.

Oleh karena itu, diperlukan bimbingan lebih lanjut terkait pengembangan teknologi tepat guna di sektor pertanian. Dukungan beberapa instansi terkait, seperti dinas pertanian setempat, untuk memfasilitasi

petani di desa Wonodadi Wetan dalam pengembangan teknologi juga sangat diperlukan. Sehingga, petani di desa Wonodadi Wetan tidak salah langkah dalam melakukan inovasi teknologi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- M.N.Rahman dan M. Yamin. 2014. *Modifikasi Nosel pada Sistem Penyemprotan untuk Pengendalian Gulma Menggunakan Sprayer Gendong Elektrik*, Jurnal Keteknikan Pertanian, 1 (2).
- G.W. Utomo. 2013. *Perancangan dan Pembuatan Sprayer Pupuk Elektrik*, Tugas Akhir, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Pemdes. Profil Desa Wonodadi Wetan. Pemerintah Desa Wonodadi Wetan, dilihat 28 April 2017, <http://wonodadiwetan.blogspot.co.id>



Penerapan Mesin Penggiling Bahan Baku Bata Untuk Meningkatkan Produktivitas UKM Produsen Bata Tanah Liat

Firman Yasa Utama, S.Pd., M.T.^{1*)}, Dr. Purbodjati, M.Pd.²

¹Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: firmanutama@unesa.ac.id

²Jurusan Penkesrek, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: purbodati@unesa.ac.id

*) Alamat Korespondensi: Email: firmanutama@unesa.ac.id

ABSTRAK

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan kelompok UKM produsen bata diperoleh data bahwa diantara proses produksi bata terdapat permasalahan yang menghambat produktivitas UKM mitra yaitu pada proses penggilingan bahan baku bata yang berupa tanah liat. Selama ini proses penggilingan bahan baku bata dilakukan secara konvensional yaitu diinjak-injak menggunakan kaki sehingga hasilnya kurang maksimal karena butiran tanah sebesar 5 mm³ dan membutuhkan waktu relatif lama yaitu berkisar 2 m³/2jam. Tujuan yang ingin dicapai dari kegiatan ini yaitu untuk meningkatkan produktivitas UKM mitra minimal 2 kali lipat dari sebelumnya melalui rancang bangun mesin penggiling bahan baku bata. Metode yang digunakan dalam mencapai tujuan tersebut yaitu dengan merancang, manufaktur, assembly, uji fungsi, serah terima, pelatihan pengoperasian/perawatan mesin, pelatihan manajemen keuangan, pendampingan, dan pemantauan berkala. Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa kualitas dimensi butiran hasil gilingan meningkat 2 kali lebih baik dari yang semula 5 mm³ menjadi 2 mm³. Hal ini menjadikan bata yang dihasilkan menjadi lebih rata dan halus. Selain itu waktu yang digunakan dalam proses penggilingan menjadi lebih 6 kali lebih cepat dari yang semula 2mm²/2 jam menjadi 2mm²/20 menit.

Kata kunci: Produktivitas UKM, mesin penggiling, bata, tanah liat.

ABSTRACT

Based on observations and interviews with SMEs group of brick producers obtained data that between the brick production process there are problems that hinder the productivity of partner SMEs is in the process of grinding raw materials in the form of clay brick. So far, the process of milling of brick raw materials is done conventionally trampled by foot so that the result is less than the maximum because the grain of land of 5 mm³ and takes a relatively long time that is about 2 m³/2 hours. The purpose of this activity is to increase the productivity of partner SMEs at least 2 times than before through the design of the brick raw material grinding machine. The methods used in achieving these objectives are designing, manufacturing, assembly, function testing, handover, machine operation/maintenance training, financial management training, mentoring, and periodic monitoring. Based on the activities that have been done, the results obtained that the quality grain dimensions of the grinding results increased 2 times better than the original 5 mm³ to 2 mm³. This makes the resulting brick becomes more flat and smooth. In addition, the time spent in the grinding process becomes more than 6 times faster than the original 2mm²/2 hours to 2mm²/20 minutes.

Keywords: SME productivity, grinding machine, brick, clay.

3. PENDAHULUAN

Bata merupakan salah satu material utama dalam mendirikan bangunan. Bata sendiri terbuat dari olahan tanah liat yang dibakar hingga menjadi kemerah-merahan. Bata berfungsi sebagai tembok untuk melengkapi suatu bangunan. Industri pembuatan bata sendiri terus berproduksi untuk memenuhi permintaan pasar seiring semakin pesatnya pembangunan perumahan di kota besar maupun di kota kecil.

Salah satu industri pembuatan bata yang kini terus berproduksi untuk memenuhi kebutuhan pasar, beralamatkan di Desa Winong Temboro Kabupaten Magetan. Di desa ini hampir seluruh warganya berprofesi sebagai pengusaha pembuat bata. Di

daerah ini memang tepat dijadikan sebagai sentra industri pembuatan bata, karena tanah liat (bahan baku) pembuatan bata, memiliki kualitas sangat baik. Bahan baku yang digunakan pun cukup berbeda, tak hanya tanah liat namun juga ada campuran dari pasir sawah. Pasir sawah inilah yang berperan sangat penting terhadap kualitas bata yang diproduksi. Karena tekstur yang halus dan baik didapat dari campuran pasir sawah ini.

Disamping semakin maraknya bangunan-bangunan yang menggunakan bata siap pakai (bata buatan pabrik), para perajin bata tanah liat ini terus memproduksi untuk memenuhi kebutuhan pasar. Para perajin ini hampir setiap hari memproduksi bata dari tanah liat. Mulai dari pengambilan bahan baku tanah liat, melalui proses pencampuran dan

penghalusan hingga proses pencetakan dan pembakaran. Walaupun semakin maraknya persaingan dengan bata pabrikan, kenyataannya para perajin bata tanah liat ini tetap dibutuhkan oleh masyarakat.

UKM mitra dalam kegiatan ini yaitu UKM perajin bata milik Bapak Sugiyo (Ketua UKM mitra 1) dan Bapak Sutrisno yang keduanya beralamat di Desa Winong Kecamatan Temboro Kabupaten Magetan. Kedua UKM mitra menjalankan usahanya menggunakan manajemen kekeluargaan. Usaha Bapak Sugiyo sudah berjalan selama 20 tahun sedangkan UKM mitra 2 sudah berjalan 10 tahun. Dalam menjalankan usahanya Bapak Sugiyo mempunyai 4 orang karyawan sedangkan Bapak Sutrisno mempunyai 2 orang karyawan yang berasal dari anggota keluarganya dan tetangga sebelah rumah.

Berdasarkan observasi di kedua UKM mitra, proses pembuatan bata, yang terbuat dari tanah liat dapat diuraikan sebagai berikut:

- Bahan baku yang berupa tanah liat dan pasir sawah.
- Dari kedua bahan baku tersebut, dicampur hingga menjadi adonan bata.
- Pencampuran dilakukan menggunakan cangkul dan sekop tangan, proses ini dilakukan maksimal 2 kali untuk mendapatkan hasil yang halus dan maksimal.
- Sebagai pedoman, untuk 1 kali proses hasil campuran tanah liat tercampur sempurna tetapi kurang halus. Apabila dilakukan 2 kali proses maka hasil campuran akan tercampur sempurna dan lebih halus.
- Hasil campuran/adonan dibuat berbentuk balok-balok yang dipotong kisaran 30 – 50 cm.
- Kemudian bahan baku yang berbentuk balok-balok tadi diiris lagi kecil-kecil dengan ketebalan ± 10 cm, untuk selanjutnya dipres menggunakan mesin pencetak bata.

Dalam hal pemasarannya, kedua UKM mitra sampai saat ini tidak mengalami kesulitan berarti karena sudah memiliki pelanggan tetap yang siap membeli produk kedua UKM mitra. Eksistensi kedua UKM mitra ini sangat menjanjikan karena kondisi saat ini mampu memproduksi bata tanah liat rata-rata 3000 batang/order dengan harga Rp. 800/batang. Jadi omset kedua UKM mitra dalam sebulan rata-rata = $3000 \times \text{Rp. } 800 = \text{Rp. } 2.400.000/\text{order}$. Dalam sebulan kedua UKM mitra menerima order berkisar 6

sehingga dalam sebulan memperoleh penghasilan kotor $\text{Rp. } 2.400.000 \times 4 = \text{Rp. } 9.600.000$. Penghasilan bersih kedua UKM mitra setelah dipotong biaya produksi dan gaji karyawan berkisar 30% dari omset yang diterima yaitu $30\% \times \text{Rp. } 9.600.000 = \text{Rp. } 2.880.000/\text{bulan}$.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan oleh tim pengusul kegiatan ini dengan kelompok UKM mitra diperoleh bahwa diantara proses produksi bata terdapat permasalahan yang menghambat produktivitas kedua UKM mitra yaitu pada proses penggilingan bahan baku bata yang berupa tanah liat. Selama ini proses penggilingan bahan baku bata dilakukan secara konvensional yaitu diinjak-injak menggunakan kaki sehingga hasilnya kurang maksimal karena butiran tanah yang terbentuk sebesar 5 mm^3 dan membutuhkan waktu relatif lama yaitu berkisar $2 \text{ m}^3/\text{jam}$. Hal ini memberikan konsekuensi bahwa apabila mendapat pesanan dalam jumlah besar, pihak UKM sering kuwalahan sehingga permintaan konsumen tidak terpenhi karena proses pembuatan bata yang sangat banyak tetapi tidak didukung dengan peralatan yang memadai.

Berkaitan dengan produktivitas usaha, Sutantra (2001), mengatakan bahwa suatu usaha baru bisa dikatakan produktif jika usaha tersebut dapat dilaksanakan secara efisien dan efektif, atau dapat menggunakan sumber daya yang seminimal mungkin dengan hasil yang seakurat mungkin. Jadi kalau ingin meningkatkan produktivitas suatu usaha dapat dilakukan dengan meningkatkan efisiensi dan efektivitas usaha tersebut.

Menurut Haryono dkk. (1999), ada beberapa cara yang dapat ditempuh oleh pengusaha untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas usahanya, yaitu dengan: 1) meningkatkan skill atau keterampilan karyawannya, dan 2) memutakhirkan peralatan produksinya. Cara yang kedua jarang ditempuh oleh pengusaha kecil. Hal ini disamping disebabkan karena keterbatasan modal, juga karena keterbatasan pengetahuannya yang pada umumnya belum bisa mengakses informasi-informasi terkini khususnya yang berhubungan dengan perkembangan peralatan produksi yang semakin canggih. Lain halnya dengan cara yang biasa ditempuh oleh pengusaha-pengusaha yang sudah besar (profesional), mereka rata-rata lebih suka memilih cara untuk memutakhirkan peralatan produksinya guna meningkatkan efisiensi dan efektifitas usahanya (Biegel, 1998).

Terlepas dari golongan pengusaha besar atau pengusaha kecil, maka sebelum menentukan langkah/cara yang akan ditempuh untuk meningkatkan efisiensi, pengusaha harus benar-benar mempertimbangkan dahulu cara yang akan ditempuh itu agar tidak justru malah merugi. UKM dalam Program Ini ini adalah pengusaha kecil yang memiliki problem seperti di atas, yakni ingin meningkatkan efisiensi dan efektivitas guna meningkatkan produktivitas usahanya. Pimpinan UKM juga menyadari bahwa hal ini dapat dilakukan dengan memutakhirkan peralatannya. Tetapi karena secara finansial belum mampu, serta pengetahuannya dalam bidang perkembangan peralatan produksi juga lemah, dan tidak punya inovasi untuk mengembangkan peralatannya, maka perlu dicari solusi yang tepat untuk memecahkannya.

Fuad (2001), menyatakan bahwa pada umumnya masalah produksi yang dihadapi oleh usaha kecil dan menengah (UKM) Indonesia tidak cocok bila dipecahkan melalui penerapan/penggunaan mesin-mesin yang berteknologi mutakhir/canggih, tetapi justru banyak yang lebih cocok dipecahkan melalui penerapan teknologi tepat guna (TTG). Sebab biaya investasi untuk penerapan TTG relatif murah, dan penguasaan teknologi tidak memerlukan ilmu pengetahuan yang terlalu tinggi.

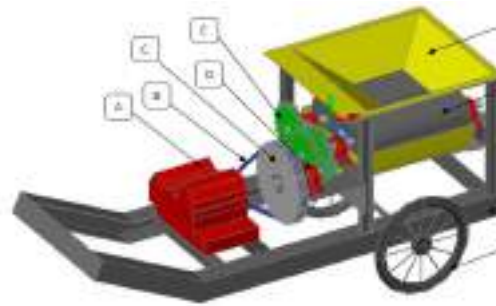
Berdasarkan literatur di atas dan diskusi dengan pihak mitra maka solusi yang ditawarkan yaitu melalui penerapan mesin penggiling bahan baku bata sebagai sarana meningkatkan produktivitas kerja kedua UKM mitra dalam memproduksi bata tanah liat. Diharapkan melalui program IbM ini, proses penggilingan bahan baku menjadi lebih efektif dan efisien karena kedua UKM mitra tidak perlu capek-capek menginjak-injak bahan baku bata secara manual untuk memproduksi bata.

4. METODE PELAKSANAAN

Mengacu pada permasalahan yang dihadapi oleh kedua UKM mitra maka metode yang digunakan yaitu: mengidentifikasi masalah, menentukan metode kegiatan, melakukan perancangan, manufaktur, assembly, ujicoba, pelatihan pengoperasian mesin, serah terima, dan pemantauan.

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menyelesaikan permasalahan mitra maka melalui program kemitraan masyarakat akan dibantu dengan menerapkan mesin penggiling bahan baku bata dengan desain seperti tampak pada gambar berikut.



Gambar 1. Desain mesin penggiling bahan baku bata

Keterangan:

- A. Motor diesel
- B. V-belt
- C. Pulley
- D. Bantalan bearing
- E. Roga gigi transmisi
- F. Tempat masuknya bahan baku bata yang akan digiling
- G. Roller (penggiling tanah)
- H. Roda

Berdasarkan hasil manufaktur dan assembly, maka terwujud mesin penggiling bahan baku bata dan sudah dikirim ke UKM mitra seperti tampak pada gambar berikut.



Gambar 2. Serah terima mesin penggiling bahan baku bata

Mesin penggiling bahan baku bata ini mempunyai dimensi (2,5 x 1 x 1,5) meter, kapasitas 5 m³/jam, dan menggunakan penggerak motor diesel 24 HP. Mesin ini didesain khusus menggunakan sistem moveable agar mudah dipindah-pindah sehingga mempermudah penggunaannya.

Berdasarkan hasil kegiatan yang telah dilakukan, pihak mitra sangat bersyukur dengan adanya kegiatan ini karena usaha yang selama ini mereka rintis dapat berkembang lebih maju. Untuk mengetahui hasil lebih jelasnya, dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 1. Perbedaan sebelum dan sesudah kegiatan IbM

No	Uraian	Pra IbM	Pasca IbM
1	Proses penggilingan bahan baku bata tanah liat	Diinjak-injak dengan kaki dan terkadang sewa mesin penggilingan	Mesin penggilingan bahan baku bata tanah liat milik sendiri
2	Butiran tanah liat setelah digiling	5 mm ³	2 mm ³
3	Waktu proses penggilingan	2 mm ² /2 jam	2 mm ² /20 menit
4	Penghasilan per bulan	Rp.1.000.000	Rp 3.000.000

Merujuk tabel di atas, maka dapat dikatakan bahwa kualitas dimensi butiran hasil gilingan meningkat 2 kali lebih baik dari yang semula 5 mm³ menjadi 2 mm³. Hal ini menjadikan bata yang dihasilkan menjadi lebih rata dan halus. Selain itu waktu yang digunakan dalam proses penggilingan menjadi lebih 6 kali lebih cepat dari yang semula 2mm²/2 jam menjadi 2mm²/20 menit.

6. SIMPULAN

Penerapan mesin penggilingan bahan baku bata memberikan efek positif terhadap perkembangan UKM mitra dalam menjalankan usahanya. Pihak UKM mitra merasa senang dengan adanya kegiatan IbM ini, karena proses produksi menjadi lebih efektif dan efisien sehingga dapat meningkatkan produktivitas usahanya. Dengan menerapkan mesin penggilingan bahan baku bata tanah liat, maka dapat dikatakan bahwa kualitas dimensi butiran hasil gilingan meningkat 2 kali lebih baik dari sebelumnya. Hal ini menjadikan bata yang dihasilkan menjadi lebih rata dan halus. Selain itu waktu yang digunakan dalam proses penggilingan menjadi lebih 6 kali lebih cepat dari sebelumnya

7. DAFTAR PUSTAKA

- Biegel. J.E. 1998. *Pengendalian Produksi, Suatu Pendekatan Kuantitatif*. Terjemahan. Tarsito Bandung.
- Fuad, Ahmadi. 2001. *Karakteristik Teknologi Tepat Guna dalam Industri Skala Usaha Kecil dan Menengah di Jawa Timur*. Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa. Tanggal 26 Juli 2001.
- Haryono, dkk. 1999. *Buku Panduan Materi Kuliah Kewirausahaan*. Unipres UNESA Surabaya.
- Sutantra, I Nyoman. 2001. *Produktivitas Sistem Produksi dan Teknologi*. Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa. Tanggal 26 Juni tahun 2001.
- Sutiono. 2002. *Produktivitas UKM di Jawa Timur*. Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa, Tanggal 26 Juni tahun 2002.

Penerapan Mesin Pemecah Kedelai Sistem Screw Untuk Menunjang Produktivitas UKM Tempe

Hanna Zakiyya, S.T., M.T.^{1*}, Drs. Edy Sulisty, M.Pd.²

¹Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: hannazakiyya@unesa.ac.id

²Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: edysulisty@unesa.ac.id

*) Alamat Korespondensi: Email: hannazakiyya@unesa.ac.id

ABSTRAK

Permasalahan utama dari UKM tempe milik Bapak Rofiq yang harus segera dicari solusinya adalah proses pemecahan bahan baku tempe yaitu kedelai yang relatif lama (50 kg/jam). Hal ini dikarenakan proses pemecahan dan pengemasan kedelai masih dilakukan secara konvensional yaitu dengan menggunakan alat pemecah kedelai manual yang digerakkan oleh tangan. Dengan cara ini, $\pm 10\%$ - 15% kedelai belum pecah. Hal ini mengakibatkan kualitas tempe yang kurang baik dan tempe kurang mengembang sehingga kuantitasnya berkurang yang berarti dapat mengurangi keuntungan serta rasanya juga kurang enak. Untuk mengatasi masalah produksi, maka pada industri kecil tempe dibuatkan mesin pemecah kedelai sistem screw yang digerakkan motor listrik. Mesin ini dirancang dapat memecah kedelai ± 150 kg/jam dengan hasil pengupasan lebih dari 99 % kedelai pecah. Dengan kualitas hasil pemecahan yang lebih baik, maka tempe yang dihasilkan juga lebih mengembang sehingga dapat meningkatkan pendapatan pengusaha kecil tempe. Metode pelaksanaan dalam program IbM ini yaitu merancang, manufaktur, assembly, uji coba mesin, serah terima mesin, pelatihan manajemen usaha dan pemantauan secara berkala. Berdasarkan hasil penerapan mesin pemecah kedelai sistem screw. Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan maka diperoleh hasil bahwa proses pemecahan kedelai menjadi lebih efektif dan efisien. Kapasitas produksi meningkat, yang semula 50 kg/jam menjadi 150 kg/jam, pengoperasian mesin praktis karena dilengkapi screw sehingga kedelai akan masuk ke ruang pemecahan secara bertahap, dan produk tempe lebih higienis karena screw dan body ruang pemecah terbuat dari stainless steel.

Kata kunci: mesin pemecah kedelai, screw, UKM tempe

ABSTRACT

The main problem of SME tempe belonging to Mr. Rofiq that must be immediately solved is the process of solving the raw material of tempe that is relatively long soybeans (50 kg/hour). This is because the process of soybean packaging and packing is still done conventionally by using a manual soy-breaking tool that is moved by the hand. In this way, $\pm 10\%$ - 15% of soybean has not broken yet. This results in poor tempe quality and less tempe expands so that the quantity is reduced which means it can reduce the profit and also taste less good. To overcome the problem of production, then in the small industry made tempe soy-screw machine screw that is driven electric motor. This machine is designed to break soy ± 150 kg / hr with the result of stripping more than 99% brown soybeans. With better result quality, then the tempe produced is also more expanding so as to increase the income of small entrepreneurs of tempe. The method of implementation in this IbM program is designing, manufacturing, assembly, testing machine, handover machine, business management training and monitoring periodically. Based on the results of the application of soy screw-breaking machine. Based on the activities that have been done then obtained the result that the process of soybean breaking becomes more effective and efficient. Production capacity increased from 50 kg/hour to 150 kg hour, the operation of the machine is practical because it is equipped with screw so that the soybean will enter the gradual splitting chamber, and the tempe product is more hygienic because the screw and body splitting chamber is made of stainless steel.

Keywords: soy breaker machine, screw, SMEs tempe

1. PENDAHULUAN

Home industri yang menjadi mitra kegiatan IbM yaitu UKM tempe milik Bapak Rofiq dan Bapak Samsul yang keduanya beralamat di Desa Sedengan Mijen Kecamatan Krian Kabupaten Sidoarjo yang bergerak dalam pembuatan tempe. UKM ini termasuk wirausaha yang sudah berpengalaman selama ± 12 tahun. tempe merupakan salah satu makanan berbahan baku kedelai yang memiliki kandungan protein tinggi. Dari kedelai inilah

menjadikan tempe dapat memberi manfaat pada kesehatan tubuh antara lain: 1) untuk anak-anak yang sedang mengalami masa pertumbuhan sangat membantu perkembangan otak, 2) pada umumnya, menurut hasil riset para pakar kesehatan cukup efektif dalam mencegah terjangkitnya penyakit kanker. Selain dari manfaat itulah kedelai dapat juga dikonsumsi sesuai selera masing-masing dalam berbagai bentuk olahan/masakan yaitu dapat direbus, digoreng atau dijadikan tempe. Atas dasar inilah,

Bapak Rofiq dan Bapak Samsul memilih tempe dan tempe sebagai produk wirausahanya.

Bahan baku yang digunakan untuk proses produksi yaitu kacang kedelai 50 kg/hari. Dalam menjalankan usahanya Bapak Rofiq dibantu oleh 2 karyawan untuk proses produksinya dan 2 orang untuk pemasarannya. Pengaturan keuangan dilakukan dengan manajemen kekeluargaan sederhana berdasarkan pemasukan dan pengeluaran. Investasi awal UKM ini sebesar Rp. 1.000.000,- (satu juta rupiah). Pola pemasarannya dilakukan dengan cara menaruh/menitipkan di warung-warung dan pedagang pasar yang ada di wilayah Sidoarjo. Kondisi saat ini, UKM sudah mempunyai langganan kurang lebih 25 warung dan 5 pedagang pasar.

Untuk produksi tempe (mentah) dalam satu hari, dari 50 kg kedelai setelah diolah menjadi tempe siap goreng sebanyak kurang lebih 1000 bungkus yang dijual dengan harga Rp. 1.000,- per bungkus kepada pedagang. Omset/hari UKM dari penjualan tempe berkisar = Rp. 1.000,- x 1000 (bungkus) = **Rp. 1.000.000,-**. Sedangkan keuntungan dari UKM berkisar **30%** dari omset/hari penjualan tempe dan tempe yaitu = $30\% \times \text{Rp. 1.000.000} = \text{Rp. 300.000,-}$. Dalam sebulan kurang lebih 26 hari kerja, sehingga keuntungannya = $\text{Rp. 300.000} \times 26 \text{ (hari)} = \text{Rp. 7.800.000/bulan}$.

Kapasitas produksi setiap harinya hanya mampu mencapai maksimum 1500 bungkus tempe. Konsekuensi lainnya yaitu UKM terpaksa harus menolak pesanan dalam jumlah besar atau pesannya tidak dapat terpenuhi dalam waktu yang tepat karena menjelang hari raya idul fitri permintaan meningkat hampir 200%.

Sedangkan untuk UKM milik Bapak Samsul dalam menjalankan usahanya dibantu oleh 2 karyawan untuk proses produksinya. Lokasi UKM mitra yang dekat dengan pasar tradisional (1,5 KM) merupakan keuntungan tersendiri bagi pemilik UKM karena biaya transport kirim kepada pedagang-pedagang di pasar bisa dihemat. Selain itu, UKM mitra juga memasarkan secara langsung ke konsumen dengan cara berkeliling di kampung-kampung sekitar kecamatan Krian. Tempe produksi UKM mitra dijual dengan harga Rp.1000/bungkus. Pendapatan bersih yang diperoleh sebesar **Rp. 5.000.000/bulan**.

Melihat pasar yang terbuka lebar, kedua UKM mitra merasa tertantang ingin lebih meningkatkan pangsa pasarnya lebih luas lagi, tetapi ada kendala yang di hadapi yaitu kurang efektifnya proses pemecahan bahan baku tempe yaitu kedelai yang

relatif lama (50 kg/jam). Hal ini dikarenakan proses pemecahan kedelai masih dilakukan secara konvensional yaitu dengan menggunakan alat pemecah kedelai manual yang digerakan oleh tangan. Dengan cara ini, $\pm 10\%-15\%$ kedelai belum pecah. Hal ini mengakibatkan kualitas tempe yang kurang baik dan tempe kurang mengembang sehingga kuantitasnya berkurang yang berarti dapat mengurangi keuntungan serta rasanya juga kurang enak. Padahal nilai rasa merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan dalam pemasaran dan merupakan jaminan kepuasan bagi konsumen.

Berkaitan dengan produktivitas usaha, I Nyoman Sutantra (2001), mengatakan bahwa suatu usaha baru bisa dikatakan produktif jika usaha tersebut dapat dilaksanakan secara efisien dan efektif, atau dapat menggunakan sumber daya yang seminimal mungkin dengan hasil yang seakurat mungkin. Jadi kalau ingin meningkatkan produktivitas suatu usaha dapat dilakukan dengan meningkatkan efisiensi dan efektivitas usaha tersebut.

Menurut Haryono dkk. (1999), ada beberapa cara yang dapat ditempuh oleh pengusaha untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas usahanya, yaitu dengan: 1) meningkatkan skill atau keterampilan karyawannya, dan 2) memutakhirkan peralatan produksinya. Cara yang kedua jarang ditempuh oleh pengusaha kecil. Hal ini disamping disebabkan karena keterbatasan modal, juga karena keterbatasan pengetahuannya yang pada umumnya belum bisa mengakses informasi-informasi terkini khususnya yang berhubungan dengan perkembangan peralatan produksi yang semakin canggih. Lain halnya dengan cara yang biasa ditempuh oleh pengusaha-pengusaha yang sudah besar (profesional), mereka rata-rata lebih suka memilih cara untuk memutakhirkan peralatan produksinya guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas usahanya (Biegel, 1998).

Terlepas dari golongan pengusaha besar atau pengusaha kecil, maka sebelum menentukan langkah/cara yang akan ditempuh untuk meningkatkan efisiensi, pengusaha harus benar-benar mempertimbangkan dahulu cara yang akan ditempuh itu agar tidak justru malah merugi. UKM dalam Program Ini ini adalah pengusaha kecil yang memiliki problem seperti di atas, yakni ingin meningkatkan efisiensi dan efektivitas guna meningkatkan produktivitas usahanya. Pimpinan UKM juga menyadari bahwa hal ini dapat dilakukan dengan memutakhirkan peralatannya. Tetapi karena secara finansial belum mampu, serta pengetahuannya

dalam bidang perkembangan peralatan produksi juga lemah, dan tidak punya inovasi untuk mengembangkan peralatannya, maka perlu dicari solusi yang tepat untuk memecahkannya.

Fuad (2001), menyatakan bahwa pada umumnya masalah produksi yang dihadapi oleh usaha kecil dan menengah (UKM) Indonesia tidak cocok bila dipecahkan melalui penerapan/penggunaan mesin-mesin yang berteknologi mutakhir/canggih, tetapi justru banyak yang lebih cocok dipecahkan melalui penerapan teknologi tepat guna (TTG). Sebab biaya investasi untuk penerapan TTG relatif murah, dan penguasaan teknologi tidak memerlukan ilmu pengetahuan yang terlalu tinggi.

Merujuk berbagai studi pustaka yang ada, tim pengusul dari Unesa bermaksud untuk membantu mengatasi permasalahan produksi yang dihadapi UKM mitra melalui penerapan mesin pemecah kedelai system screw. Diharapkan dengan menggunakan mesin tersebut, kualitas dan kuantitas produksi UKM mitra dapat ditingkatkan. Kondisi ini sangat diinginkan oleh pengusaha UKM, karena kontinuitas maupun kualitas produksi dapat dijaga. Hal ini akan berdampak pada meningkatnya pendapatan yang diperoleh UKM dan meningkatnya kesejahteraan, baik pengusaha ataupun karyawannya.

2. METODE PELAKSANAAN

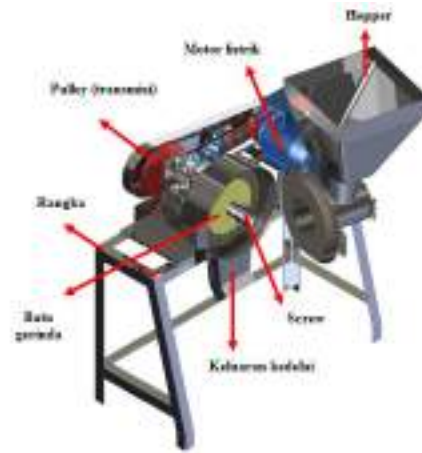
Untuk merancang, membangun dan menerapkan mesin pemecah kedelai sistem screw disusun dalam beberapa tahapan sebagai berikut:

- a. Tahap persiapan dan perancangan alat, meliputi:
 - 1) Survei kebutuhan di lokasi.
 - 2) Membuat gambar detail mesin.
 - 3) Identifikasi dan pengadaan bahan-bahan dan peralatan yang diperlukan dalam proses fabrikasi.
- b. Tahap manufaktur dan assembly mesin, meliputi:
 - 1) Membangun mesin pemecah kedelai sistem screw yang disesuaikan dengan kebutuhan UKM mitra.
- c. Tahap uji coba, meliputi:
 - 1) Uji coba mesin di UKM.
 - 2) Revisi dan penyempurnaan mesin.
- d. Tahap serah terima, meliputi:
 - 1) Serah terima mesin.
 - 2) Pelatihan pengoperasian.
 - 3) Pelatihan perawatan peralatan.

- 4) Pelatihan keselamatan kerja.
- e. Tahap pemantauan secara berkala

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan program pengabdian kepada masyarakat bermitra dengan Bapak Rofiq dan Bapak Samsul selaku pengusaha kecil produsen tempe. Permasalahan yang dihadapi pihak mitra ini adalah rendahnya produktivitas usaha karena peralatan produksi yang digunakan masih bersifat konvensional. Untuk menyelesaikan permasalahan mitra maka melalui program ini akan dibantu dengan menerapkan mesin pemecah kedelai sistem screw dengan desain seperti tampak pada gambar berikut.



Gambar 1. Desain mesin pemecah kedelai sistem screw

Merujuk desain di atas, maka terwujud mesin pemecah kedelai untuk diterapkan di UKM mitra seperti tampak pada gambar berikut.



Gambar 2. Mesin pemecah kedelai sistem screw ke UKM mitra

Mesin pemecah kedelai sistem screw ini mempunyai panjang 80 cm, lebar 50 cm, tinggi 140 cm, berkapasitas 150 kg/jam dengan penggerak motor listrik 0,5 HP. Mesin ini berbeda dengan mesin pemecah kedelai yang ada di pasaran, karena dilengkapi screw yang berfungsi untuk menghantarkan kedelai agar masuk ke ruang pemecahan secara bertahap sehingga diperoleh hasil pemecahan menjadi lebih baik.

Berdasarkan hasil wawancara dengan karyawan UKM mitra, dapat dikatakan bahwa pengoperasian mesin pemecah kedelai sistem screw hasil program ini sangat mudah dan praktis karena didesain khusus agar siapapun tanpa kesulitan mengoperasikannya. Hal ini sangat bermanfaat bagi pengembangan usaha UKM mitra ke depan.

Untuk peningkatan produktivitas UKM mitra, penerapan mesin pemecah kedelai sistem screw hasil program ini merupakan tindakan yang tepat karena berdasarkan hasil wawancara dengan pihak mitra, proses pemecahan kedelai menjadi lebih cepat. Selama ini untuk memecah sebanyak 50 kg kedelai membutuhkan waktu 60 menit tetapi setelah menggunakan mesin pemecah kedelai sistem screw hanya membutuhkan waktu 20 menit.

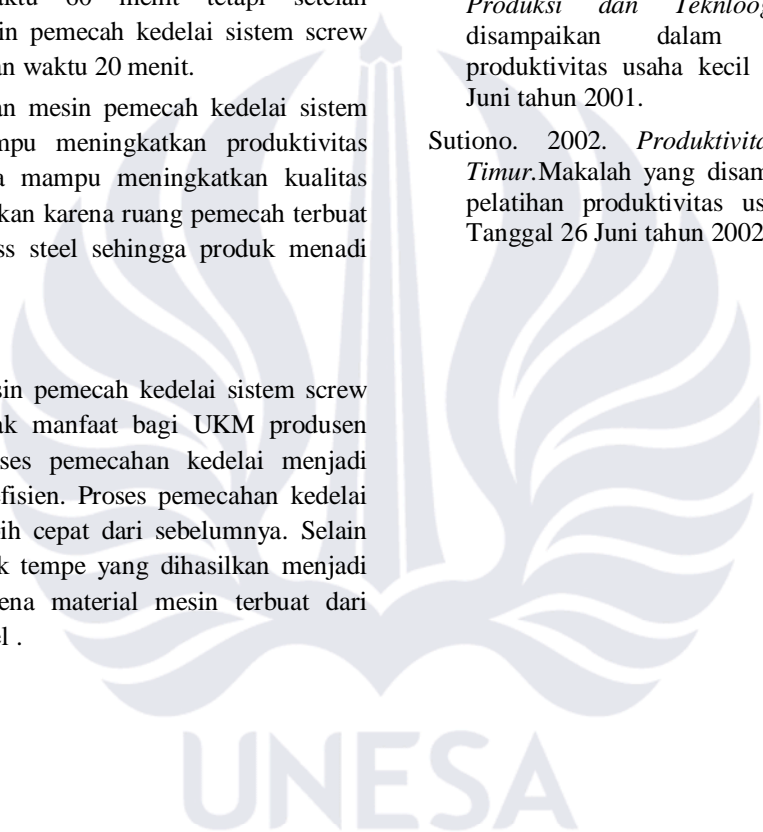
Hasil penerapan mesin pemecah kedelai sistem screw selain mampu meningkatkan produktivitas usahannya tetapi juga mampu meningkatkan kualitas tempe yang dihasilkan karena ruang pemecah terbuat dari bahan stainless steel sehingga produk menjadi lebih higienis.

4. SIMPULAN

Penerapan mesin pemecah kedelai sistem screw memberikan banyak manfaat bagi UKM produsen tempe karena proses pemecahan kedelai menjadi lebih efektif dan efisien. Proses pemecahan kedelai menjadi 3 kali lebih cepat dari sebelumnya. Selain itu, kualitas produk tempe yang dihasilkan menjadi lebih higienis karena material mesin terbuat dari bahan stainless steel.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Biegel, J.E. 1998. *Pengendalian Produksi, Suatu Pendekatan Kuantitatif*. Terjemahan. Tarsito Bandung.
- Fuad, Ahmadi. 2001. *Karakteristik Teknologi Tepat Guna dalam Industri Skala Usaha Kecil dan Menengah di Jawa Timur*. Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa. Tanggal 26 Juli 2001.
- Haryono, dkk. 1999. *Buku Panduan Materi Kuliah Kewirausahaan*. Unipres UNESA Surabaya.
- Sutantra, I Nyoman. 2001. *Produktivitas Sistem Produksi dan Teknologi*. Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa. Tanggal 26 Juni tahun 2001.
- Sutiono. 2002. *Produktivitas UKM di Jawa Timur*. Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa, Tanggal 26 Juni tahun 2002.



Pelatihan Pemetaan Sekolah di Sekitar Kampus ITS Surabaya

Iis Dewi Ratih^{1*}, Agnes Tuti Rumiati², Sutikno³, Mike Prastuti⁴, Noviyanti Santoso⁵

^{1,4,5}Departemen Statistika Bisnis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

^{2,3}Departemen Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

*) Alamat Korespondensi: Email: iisdewiratih@gmail.com

ABSTRAK

Melaksanakan penjaminan mutu pendidikan adalah salah satu tugas dari satuan pendidikan dasar dan menengah. Tujuan dari penjaminan mutu pendidikan adalah untuk dapat menyelenggarakan pendidikan berkualitas sesuai prinsip delapan Standar Nasional Pendidikan (SNP). Salah satu langkah untuk mewujudkan pendidikan berkualitas adalah dengan penerapan kedelapan SNP dengan tepat. Untuk mendukung penerapan delapan SNP, satuan pendidikan harus mengetahui kondisi peta mutu sekolah. Oleh sebab itu, setiap satuan pendidikan diwajibkan memiliki kemampuan untuk membuat pemetaan mutu sekolah. Sehingga satuan pendidikan dapat mengetahui hal ihwal yang berkaitan dengan kondisi mutu sekolah. Kegiatan ini dilakukan dengan bekerjasama dengan Tim Satuan Tugas Penjaminan Mutu Pendidikan (Satgas PMP) dari Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah yang dibawah langsung oleh kementerian pendidikan dan kebudayaan republik Indonesia. Pengabdian ini dilaksanakan dengan beberapa tahap, yaitu pelatihan pemahaman tentang pemetaan mutu sekolah, pelatihan pemetaan mutu sekolah, dan analisis data mutu sekolah. Pengabdian dilaksanakan dengan sasaran satuan pendidikan di kawasan Kelurahan Keputih, Kelurahan Gebang Putih dan Kelurahan Kejawan Putih Tambak. Harapannya dengan adanya pelatihan pemetaan ini mampu meningkatkan mutu satuan pendidikan melalui penerapan delapan SNP. Hasil sementara dari pengabdian masyarakat ini adalah terdapat satu sekolah diantara beberapa target sekolah di sekitar kampus ITS yang bersedia untuk dilatih dan sudah tersusunnya modul pelatihan pemetaan sekolah.

Kata kunci: SNP, Pelatihan, Mutu, Pemetaan

ABSTRACT

Implementing the quality assurance of education is one of the tasks of the basic education unit and. The purpose of the quality assurance of education is to be able to provide quality education in accordance with the Standar Nasional Pendidikan (SNP). One of the steps to realize quality education is to apply the eight SNPs appropriately. To support the application of eight SNPs, the educational unit should know the condition of the school quality map. Therefore, each educational unit is required to have the ability to make a mapping of school quality. Once the educational unit can know the things related to the condition of school quality. This activity was conducted in collaboration with the Education Quality Assurance Task Force Task Team from the Directorate General of Primary and Secondary Education, which was directly supervised by the ministry of education and culture of the republic of Indonesia. This devotion is carried out with several stages, namely training in understanding of school quality mapping, school quality mapping training, and analysis of school quality data. Devotion is implemented with the target of educational units in the area of Kelurahan Keputih, Kelurahan Gebang Putih and Kelurahan Kejawan Putih Tambak. The hope of this mapping training is to improve the quality of education units through the application of eight SNPs. The temporary outcome of this community service is a unity of schools among several target schools around the ITS campus who are trained and have already prepared a mapping training module for schools.

Key Words: SNP, Training, Quality, Mapping

1. PENDAHULUAN

Upaya peningkatan kualitas pendidikan tidak akan terwujud tanpa adanya usaha dalam penyelenggaraan pendidikan bermutu. Salah satu cara untuk melihat mutu dan kualitas sekolah adalah dengan mengamati penerapan delapan Standar Nasional Pendidikan (SNP) di satuan pendidikan. Tahun 2014, kementerian pendidikan dan kebudayaan melakukan pemetaan mutu pendidikan di tingkat nasional. Hasil pemetaan mutu pendidikan menunjukkan hanya sekitar 16 persen satuan pendidikan yang telah memenuhi SNP. Dengan kata

lain sebagian besar satuan pendidikan belum memenuhi SNP. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa masih ada satuan pendidikan yang masih belum memenuhi standar pelayanan minimal (SPM).

Kecilnya angka persentase satuan pendidikan yang telah memenuhi SNP perlu mendapat perhatian khusus. Di sisi lain, masalah pendidikan di Indonesia saat ini salah satunya yaitu masih belum terbangunnya budaya proses pengambilan keputusan berdasarkan data. Di tingkat satuan pendidikan, pengambilan keputusan lebih berdasarkan keinginan, otoritas, dan keinginan dari pimpinan. Kondisi

tersebut menunjukkan bahwa hasil pemetaan mutu pendidikan belum dimanfaatkan secara optimal untuk penentuan kebijakan.

Salah satu sub komponen penting penentu keberhasilan penjaminan mutu pendidikan adalah melalui pemetaan mutu pendidikan. Oleh sebab itu, setiap satuan pendidikan harus memiliki kemampuan untuk melakukan pengumpulan data dan pemetaan mutu sekolah. Pemetaan mutu sekolah memiliki kaitan erat dengan usaha sekolah untuk menerapkan delapan SNP. Hasil pemetaan mutu dapat digunakan oleh satuan pendidikan untuk membuat perencanaan mutu.

Satuan pendidikan yang mengetahui peta mutu sekolah, artinya mengetahui posisi sekolah dalam kemampuannya memenuhi standar nasional. Apakah sekolah sudah cukup baik, atau masih memerlukan peningkatan di bidang tertentu. Pemetaan mutu kemudian dijadikan bahan monitoring dan analisis sehingga dapat diketahui hasil dari peningkatan mutu pendidikan.

Namun, melakukan pemetaan mutu sekolah yang berdasarkan data akurat tidaklah mudah. Pelaksanaan pemetaan mutu sekolah perlu dilakukan secara berkelanjutan. Hal ini bertujuan agar setiap satuan pendidikan dapat memantau perkembangan pemenuhan delapan SNP setiap tahunnya. Satuan pendidikan yang akan melakukan pemetaan mutu membutuhkan pemahaman secara menyeluruh tentang prinsip pengumpulan data mutu. Hal ini penting agar data mutu pendidikan yang diperoleh dapat menggambarkan kondisi sekolah yang sebenarnya. Sehingga satuan pendidikan dapat menghasilkan data yang akurat untuk dijadikan bahan pemetaan mutu.

Pemahaman terkait pelaksanaan pemetaan mutu, dapat diperoleh pembekalan dalam bentuk pelatihan pemetaan mutu sekolah. Pelatihan ini mencakup materi tentang pemahaman pengumpulan data, analisis data peta mutu, hingga merumuskan hasil peta mutu sekolah. Oleh karena itu satuan pendidikan memerlukan pelatihan pemetaan mutu sekolah serta cara menganalisis peta mutu secara intensif. Pemahaman yang baik akan pemetaan mutu sekolah akan membawa dampak positif bagi perbaikan mutu sekolah.

SD Negeri Keputih 245, SD swasta Muhammadiyah 26 Keputih dan SD swasta Yapita Keputih merupakan tiga satuan pendidikan dasar yang berada di wilayah lingkaran 1 kampus ITS Sukolilo, Surabaya. Pelatihan pemetaan mutu sekolah di ketiga tingkat satuan pendidikan dasar tersebut

diharapkan dapat meningkatkan pemahaman akan posisi sekolah dilihat dari sudut pandang penerapan SNP. Oleh sebab itu, pelatihan pengabdian masyarakat ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas mutu pendidikan di wilayah tersebut.

2. METODE KEGIATAN

2.1 Metode Pelatihan

Secara keseluruhan materi pelatihan disampaikan dengan pendekatan andragogi. Andragogi berasal dari Bahasa Yunani dimana secara harfiah dapat diartikan sebagai seni dan pengetahuan mengajar orang dewasa. Metode yang digunakan dalam pendekatan andragogi menuntut peserta untuk belajar secara aktif. Beberapa metode pembelajaran aktif yang digunakan adalah:

1. Diskusi kelompok

Pada setiap penyampaian materi, fasilitator membagi kelas menjadi beberapa kelompok sesuai dengan sekolah masing-masing. Masing-masing kelompok/sekolah akan mendiskusikan topik/tema/studi yang sudah ditentukan. Pembagian kelompok berdasarkan sekolah juga untuk memudahkan proses diskusi dimana nantinya mereka bisa melakukan analisa sesuai dengan kondisi sekolah masing-masing sehingga dapat merumuskan rencana yang akan dijalankan oleh sekolah.

2. Penggunaan alat bantu partisipatif seperti post it dan clip chart

Alat bantu partisipatif yang digunakan pada pelatihan adalah post it dan clip chart. Hasil-hasil yang diperoleh melalui diskusi kelompok dituliskan dalam post it dan clip chart untuk dipaparkan sehingga diketahui oleh semua peserta.

3. Permainan

Pada beberapa sesi, fasilitator melakukan permainan dengan peserta. Permainan yang dilakukan disesuaikan dengan tujuan yang diinginkan. Salah satu contoh adalah permainan yang dilakukan pada sesi pengenalan. Permainan yang dilakukan adalah setiap peserta memperkenalkan diri dengan menyebutkan nama, hobi, pekerjaan dan hewan yang disukai dengan memperagakan sesuai karakter diri yang disebutkan

2.2 Metode Penyusunan Modul

Materi pelatihan disusun dalam bentuk modul agar memudahkan peserta pelatihan dalam memahami materi yang akan disampaikan. Modul

pelatihan tersebut berisi materi-materi sebagai berikut

Tabel 3. Susunan Pelatihan Pemetaan Mutu Sekolah

Materi	Deskripsi
Modul 1. Perkenalan	
Perkenalan dan Kontrak Belajar	Sesi ini memiliki tiga kegiatan utama, yaitu: perkenalan diri, menyetujui kontrak belajar, dan pretest. Adapun kegiatan tersebut memiliki tujuan dan metode yang bermacam-macam diantaranya: 1. Perkenalan diri: dalam tahap ini diharapkan peserta dapat saling mengenal sesama peserta dan fasilitator. 2. Kontrak Belajar: hasil kesepakatan dituliskan dalam lembar kertas plano dan di tanda-tangani bersama. Dengan menggunakan metode tersebut diharapkan peserta dapat mematuhi semua kontrak belajar yang sudah disepakati sehingga pelatihan dapat berjalan dengan lancar. 3. Pretest: kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui mengetahui tingkat pemahaman awal terhadap substansi pelatihan.
Modul 2. Pemetaan Mutu Pendidikan	
Pemetaan Mutu Satuan Pendidikan	Tujuan dari materi ini adalah membentuk peserta menjadi terampil melakukan pemetaan mutu/EDS.
Penyusunan Rencana pemenuhan Mutu	Tujuan dari materi ini adalah peserta menjadi mampu menyusun rencana pemenuhan mutu berdasarkan hasil Evaluasi Diri Sekolah (EDS).
Pelaksanaan Pemenuhan Mutu	Tujuan dari materi ini adalah peserta mampu menjelaskan mekanisme pemenuhan mutu satuan pendidikan dan menggambarkan teknik dalam membangun partisipasi dalam menyusun dokumen implementasi.
Audit/Evaluasi Pelaksanaan Pemenuhan Mutu	Tujuan dari materi ini adalah peserta mampu membuat dokumen rencana evaluasi, menjelaskan mekanisme monitoring dan evaluasi/ audit pemenuhan dan peningkatan mutu sesuai rencana.

3. HASIL KEGIATAN

Kegiatan pelatihan pemetaan mutu sekolah dalam pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dalam urutan kegiatan tahapan persiapan, pelatihan pemetaan mutu, evaluasi pelaksanaan pemetaan mutu. Sejauh ini, kegiatan sampai pada menentukan sekolah target pelatihan dan pembuatan modul pelatihan.

1. Menentukan sekolah target pelatihan
Proses seleksi calon peserta dilakukan untuk memastikan bahwa peserta yang terpilih mengikuti pelatihan adalah pesertamenyanggungpi untuk menjalani pelatihan sesuai jadwal yang ditentukan. Sehingga dalam analisis kebutuhan pelatihan ini yang diperlukan adalah mendapatkan informasi yang cukup tentang keragaman dan kedalaman peserta dalam hal pengetahuan, sikap, keterampilan dan

pengalamannya di bidang pemetaan mutu sekolah. Sekolah target yang menjadi sasaran pelatihan ini adalah SD Negeri Keputih 245, SD Swasta Muhammadiyah 26 dan SD Swasta Yapita. Namun, dari tiga sekolah target, hanya satu sekolah yang bersedia untuk diadakan pelatihan dengan berbagai macam kendala. Diantaranya adalah sekolah tidak bersedia karena waktu pelatihan weekday, dan ada beberapa sekolah yang gurunya bekerja sistem shift.

2. Pembuatan Modul Pelatihan
Persiapan pelatihan menghasilkan dokumen modul pelatihan yang akan digunakan sebagai pedoman fasilitator dalam melaksanakan pelatihan kepada sekolah target. Beberapa hal yang menjadi perhatian khusus dalam penerapan modul adalah mempelajari aspek-aspek yang terdapat pada modul, antara lain;
 - a. Tujuan modul secara umum
 - b. Tujuan setiap bagian modul
 - c. Strategi penyampaian modul/proses fasilitasi
 - d. Waktu yang disediakan
 - e. Media dan materi pendukung
 - f. Evaluasi capaian tiap-tiap bagian modul

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pemetaan mutu pendidikan tahun 2016, ketiga sekolah yang menjadi sasaran pelatihan yaitu SD Negeri Keputih 245 Surabaya, SD Muhammadiyah 26 Surabaya dan SD Yapita Surabaya memiliki permasalahan yang berbeda-beda terkait pemenuhan mutu pendidikan berdasarkan SNP. Ragam permasalahan tersebut bukanlah hambatan untuk melakukan pelatihan pemetaan mutu sekolah. Justru kondisi tersebut diharapkan dapat dimanfaatkan untuk membuka kesempatan antar peserta untuk berbagi pengalaman dan solusi untuk memecahkan masalah pemenuhan mutu di masing-masing sekolah.

Dengan demikian, kegiatan pengabdian masyarakat ini diharapkan dapat menumbuhkan kesadaran satuan pendidikan akan pentingnya melakukan pemetaan mutu sekolah berdasarkan permasalahan nyata yang sedang diahapi oleh sekolah. Satuan pendidikann yang memiliki data peta mutu sekolah akan lebih mudah dalam melaksanakan perbaikan terkait pemenuhan delapan standar nasional pendidikan. Pelatihan ini akan menciptakan kemandirian kepada satuan pendidikan agar dapat melakukan pemetaan mutu sekolah. Sehingga,

sekolah dapat melakukan pemetaan mutu sekolah dan meningkatkan kualitas pendidikan.

5. DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah. (2016, Januari). Dipetik Februari 2017, dari pmp.dikdasmen.kemdikbud.go.id

Kementrian Pendidikan dan kebudayaan. (2014). *Standar Nasional Pendidikan*. Dipetik Februari 2017, dari <http://sdm.data.kemdikbud.go.id/SNP/snp.php>

Sekretariat Direktorat Jenderal Dikdasmen. (2016). *Evaluasi Model Pelatihan Pengumpulan Data Mutu Pendidikan*. Satuan Tugas Penjaminan Mutu Pendidikan. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Sekretariat Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah. (2017, Januari). *Modul Analisa Data Mutu Pendidikan Dasar dan Menengah*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah. Dikutip dari <http://pmp.dikdasmen.kemdikbud.go.id>

Sekretariat Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah. (2016). *Laporan Kegiatan Penjaminan Mutu Pendidikan Dasar dan Menengah Tahun 2016*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan



Peningkatan Kualitas Pelayanan Posyandu Balita Berbasis Sistem Informasi

Ika Ratna Indra Astutik^{1*)}, Hana Catur Wahyuni², Sri Mukhodim Hanum³

¹Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. E-mail : ikaratna@umsida.ac.id

²Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. E-mail: hanacatur@umsida.ac.id

³Kebidanan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. E-mail: srimukhodimahfaridahhanum@umsida.ac.id

*) Alamat Korespondensi: Email: ikaratna@umsida.ac.id

ABSTRAK

Keberadaan Pos Pelayanan Terpadu (Posyandu) di masyarakat bertujuan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat khususnya balita. Salah satu kegiatan di Posyandu adalah menimbang dan mencatat perkembangan balita setiap bulannya kemudian merekap data untuk dilaporkan ke Dinas Kesehatan Daerah. Banyak Posyandu yang melakukan pencatatan data masih menggunakan cara manual yaitu data ditulis di buku administrasi Posyandu yang menyebabkan data kurang akurat, relevan dan efisien. Termasuk Posyandu di desa Gelam, kecamatan Candi, Kabupaten Sidoarjo yang merupakan lokasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Metode yang digunakan dalam perancangan sistem informasi adalah observasi, wawancara, analisis kebutuhan, desain sistem dan implementasi sistem. Hasil pengabdian masyarakat adalah tersedianya sistem informasi Posyandu yang dapat meningkatkan pengelolaan data administrasi Posyandu balita secara sistematis, efektif dan efisien serta memudahkan kader dalam memantau perkembangan balita dan memudahkan dalam pembuatan laporan yang sesuai dengan standar Dinas Kesehatan. Sistem informasi berbasis web ini juga mendukung tampilan yang responsif, yang tidak hanya dapat bisa diakses di Personal Computer (PC) tetapi juga di Tablet dan Smartphone..

Kata kunci: pengabdian masyarakat, sistem informasi, posyandu, balita

ABSTRACT

The existence of Integrated Service Post in the community aims to improve public health, especially toddlers. One of the activities at Integrated Service Posts is to weigh and record the development of children every month and then recover data to be reported to the Regional Health Office. Many Integrated Service Post which do data recording still using manual way that data written in book Administration Post Service Integrated which cause data less accurate, relevant and efficient. Including Integrated Service Post in Gelam village, Candi district, Sidoarjo regency which is the location of community service activity. The methods used in the design of information systems are observation, interview, Requirement analysis, system design and system implementation. The result of community service is the availability of Integrated Service Post information system that can improve processing data administration of Integrated Post systematically, effectively and efficiently and facilitate the cadres in monitoring the development of toddlers and facilitate in preparing reports in accordance with the standards of the Regional Health Office. This web-based information system also supports responsive display, which not only can be accessed in Personal Computer (PC) but also in Tablet and Smartphone.

Key Words: community service, information system, Integrated Service Post, toddlers

1. PENDAHULUAN

Pengabdian kepada Masyarakat dilaksanakan di desa Gelam, Kecamatan Candi, Kabupaten Sidoarjo yang memiliki 5 RW dengan 29 RT. Di setiap RW terdapat Pos Pelayanan Terpadu (posyandu) balita yang secara langsung mendapat binaandari bidang desa dandari Puskesmas Candi, Kabupaten Sidoarjo. Pos Pelayanan Terpadu merupakan upaya bersama dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia sejak dini melalui layanan sosial dasar masyarakat untuk meunjang pembangunan (Pemandagri, 2011).

Posyandu RW 4 (disebut Posyandu 4) dan RW 5 (disebut Posyandu 5) terpilih sebagai mitra IbM dalam pengabdian masyarakat dari 3 Posyandu yang lain karena mempunyai permasalahan yang lebih

rumit dibandingkan dengan Posyandu yang lainnya. Posyandu 4 dan 5 berada pada wilayah yang berdampingan yaitu terletak di Timur jalan Sidoarjo-Malang terpisah dari Posyandu 1, 2 dan 3 yang berada disebelah Barat jalan raya Sidoarjo-Malang. Dilihat dari wilayah, RW 4 dan RW 5 lebih kecil dari RT 1,2 dan 3 tetapi dari jumlah balita, wilayah RW 4 dan 5 mempunyai jumlah balita yang paling besar dikarenakan RW 4 dan RW 5 mempunyai jumlah penduduk produktif (pasangan muda) yang lebih banyak.

Kegiatan Posyandu di laksanakan minggu pertama di setiap bulan, hari Rabu untuk RW 4 dan Kamis untuk RW 5 yang bertempat di balai RW masing-masing. Di RW 4 terdapat 90 balita mulai dari usia 0-5 tahun sedangakn di RW 5 terdapat 125

balita yang berusia 0-5 tahun. Posyandu-posyandu tersebut dikelola oleh kader yang terdiri 5 kader per Posyandu. Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh Posyandu mitra IBM adalah pengelolaan data dan administrasi belum memenuhi standart prosedur yang sesuai dengan Departmen Kesehatan Republik Indonesia. Dimana proses kegiatan Posyandu diawali dengan pendaftaran balita, kemudian dilakukan penimbangan dan hasilnya akan dicatat dalam buku administrasi Posyandu dan Kartu Menuju Sehat (KMS).

Pencatatan yang masih manual sangat menyulitkan kader Posyandu dalam melakukan monitoring pelaksanaan Posyandu terutama untuk mengetahui jumlah balita yang datang ke Posyandu setiap bulan, perkembangan berat badan balita, Imunisasi dan vitamin apa yang sudah diberikan ke balita serta masalah yang dialami oleh balita. Setiap tiga bulan sekali Dinas Kesehatan Kabupaten Sidoarjo mewajibkan Posyandu untuk menyusun laporan perkembangan pelaksanaan Posyandu. Kondisi pencatatan yang kurang sistematis, mengakibatkan kader Posyandu mengalami kesulitan dalam proses pencarian data balita sehingga dilakukan pendataan ulang balita setiap kali akan menyusun laporan pelaksanaan Posyandu yang mengakibatkan banyak terjadi data ganda (sama).

Oleh sebab itu, justifikasi pengusul bersama mitra yang disepakati adalah:

- a. Permasalahan terkait sistem pencatatan administrasi yang kurang sistematis, akan diselesaikan dengan merancang sebuah sistem informasi untuk mengelola data-data Posyandu.
- b. Permasalahan terkait Pembuatan laporan perkembangan pelaksanaan Posyandu sesuai dengan yang ditetapkan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pos Pelayanan Terpadu

Pos Pelayanan Terpadu (Poyandu) merupakan bentuk upaya pemerintah meningkatkan kesehatan masyarakat yang dikelola dan diselenggarakan dari, oleh, untuk dan bersama masyarakat dalam peningkatan pembangunan kesehatan, untuk memberdayakan semua masyarakat serta memberikan kemudahan-kemudahan kepada masyarakat dalam memperoleh pelayanan kesehatan dasar untuk meningkatkan kesejahteraan ibu dan bayi (permen no 19,2011).

Kegiatan Posyandu sebagaimana yang tertuang dalam peraturan pemerintah pasal 3 meliputi :

- a. Pendaftaran balita
- b. Penimbangan balita
- c. Pencatatan perkembangan balita
- d. Pelayanan Kesehatan ibu dan balita

Penimbangan balita rutin dilakukan tiap bulan di Posyandu untuk memantau perkembangan dan pertumbuhan balita sehingga bisa dideteksi sejak dini penyimpangan yang terjadi. Data hasil penimbangan balita akan di catat di Kartu Menuju Sehat (KMS) untuk mengetahui status pertumbuhan balita setiap bulannya mengalami kenaikan atau penurunan (Dinas Kesehatan RI, 2006).

2.2 Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan penerapan sistem dalam suatu organisasi untuk mengelola informasi yang dibutuhkan oleh tingkat manajemen organisasi untuk menyediakan laporan yang diperlukan oleh organisasi maupun pihak luar organisasi (Sutabri, 2012). Sistem informasi berperan penting dalam mendukung pengambilan keputusan ditingkat manajemen.

Sistem informasi terdiri dari komponen yang disebut dengan blok bangunan (*building block*), yang meliputi :

- a. Blok Masukan (*Input block*)
Inputan-inputan yang masuk kedalam sistem informasi berupa media atau dokumen.
- b. Blok Model (*Model block*)
Blok yang berupa kumpulan prosedur, logika dan model matematik yang digunakan untuk mengelola data input untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan.
- c. Blok Keluaran (*Output block*)
Hasil dari sistem informasi yang berupa informasi yang berkualitas dan berguna bagi organisasi.
- d. Blok Teknologi (*Technology block*)
Blok teknologi berfungsi untuk menerima inputan dari pengguna, megeksekusi model, menyimpan dan mengakses data serta menghasilkan keluaran sistem.
- e. Blok Basis data (*Database block*)
Bok untuk menyimpan dan memajemen data yang ada di sistem informasi yang disebut Database Management System (DBMS).
- f. Blok Kendali (*Control block*)
Sistem informasi memerlukan pengontrolan dan pengendalian dari hal-hal yang bisa merusak sistem informasi.

Untuk merancang sebuah sistem yang efektif dan efisien membutuhkan perencanaan sistem informasi (*Information System Planning*) yang baik dan sistematis. Proses perancangan atau pengembangan sistem mulai dari pembuatan konsep sampai dengan implementasi sistem dikenal dengan *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan tahapan-tahapan : investigasi sistem, analisis sistem, desain sistem dan implementasi sistem.

3. METODE

Tahapan-tahapan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat (IbM) sebagai berikut :

3.1 Tahap Persiapan

Pada tahap ini dilakukan sosialisasi tentang rencana pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ke kader-kader Posyandu dan Aparatur desa Gelam dengan rencana kegiatan sebagai berikut:

1. Melakukan observasi terhadap sistem yang sedang berjalan dan dokumen-dokumen pencatatan administrasi yang ada.
2. Melakukan wawancara langsung dengan kader-kader Posyandu.
3. Menganalisa kebutuhan sistem informasi yaitu kebutuhan perangkat lunak (*Software*), perangkat keras (*Hardware*), dan pengguna sistem (*Brainware*).

3.2 Tahap Pelaksanaan

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah :

1. Melakukan desain sistem informasi yaitu desain Data Flow Diagram (DFD), Model konseptual basis data dan tampilan antar muka sistem informasi.
2. Menerapkan desain sistem informasi kedalam kode-kode program.

3.3 Tahap Evaluasi

Pada tahap ini dilaksanakan evaluasi pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang meliputi :

1. Implementasi sistem informasi kepada mitra pengabdian kepada Masyarakat (mitra IbM).
2. Mitra IbM sebagai pengguna melakukan pengolahan data (CRUD) pada sistem informasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

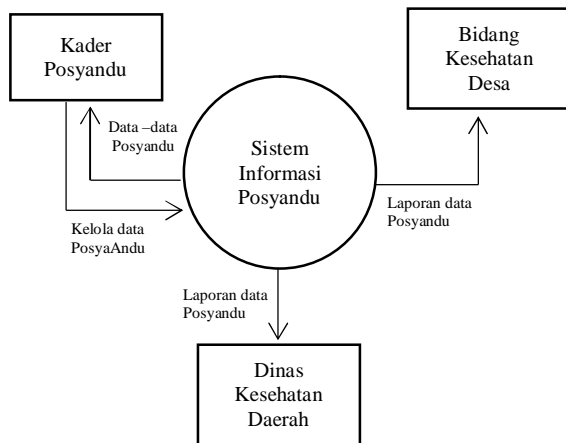
Kegiatan-kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan dengan :

1. Tahap observasi terhadap pelaksanaan Posyandu yang dimulai dari kader melakukan pendaftaran balita yang datang dengan menuliskan identitas balita dan orang tua di buku administrasi kemudian setelah balita ditimbang dan diukur tinggi badannya hasil dicatat di buku administrasi dan di KMS balita. Hal ini juga diberlakukan pada saat balita mendapat imunisasi dan vitamin. Dengan pencatatan yang masih manual menyebabkan informasi yang dihasilkan kurang akurat, relevan, efektif dan efisien sehingga mempengaruhi proses pelayanan terutama pada saat pelaporan ke Dinas Kesehatan Daerah.
2. Wawancara (*interview*) dilakukan untuk mengetahui kendala-kendala yang dihadapi oleh kader Posyandu baik dalam pelayanan maupun dalam proses pengelola administrasi Posyandu. Pencatatan yang masih dilakukan secara manual menyulitkan kader dalam melakukan proses pencarian data terutama data identitas dan perkembangan balita setiap bulannya. Sering data di catat dua kali karena petugas tidak bisa menemukan data yang sudah ada.
3. Berdasarkan observasi dan wawancara diatas dapat di analisa kebutuhan sistem informasi yang terlihat di tabel 1.

Tabel 1. Analisa Kebutuhan sistem informasi

No	Kebutuhan	Spesifikasi
1	Software	<ol style="list-style-type: none"> a. Bahasa Pemrograman PHP (<i>Hypertext Preprocessor</i>) Untuk pembuatan sistem informasi berbasis web b. Mysql sebagai database management systemnya untuk mengakses, memanipulasi dan menyimpan data Posyandu. c. Framework Twitter Bootstrap sebagai template sistem informasi yang membuat sistem menjadi sederhana, ringan dan responsif.
2	Hardware	Seperangkat personal computer (PC) dengan kapasitas processor minimal dual core dilengkapi dengan printer sebagai pendukung pencetakan laporan-laporan yang ada di Posyandu.
3	Brainware	kader Posyandu yang sudah terlatih untuk bisa mengoperasikan komputer terutama menginputkan dan mengola data melalui sistem informasi.

4. Desain sistem informasi diawali dengan menentukan aliran data dari pengguna ke sistem informasi. Proses aliran data dapat digambarkan menggunakan diagram alir DFD.



Gambar 1. DFD Level 0 Sistem Informasi Posyandu

Gambar 1 menunjukkan bagan alir sistem yang dimulai dari kader bisa melakukan proses create, read, update dan delete (CRUD) pada sistem dan sistem mengola data menjadi sebuah informasi yang dibutuhkan oleh kader. Bidang Kesehatan Desa dan Dinas Kesehatan Daerah hanya menerima laporan kegiatan Posyandu yang sudah dicetak oleh kader.

5. Sistem selesai di buat tahap selanjutnya adalah tahap penerapan sistem informasi (*Implementation*). Di tahap ini sistem informasi diuji cobakan terlebih dahulu untuk mengetahui sistem sesuai dengan yang diharapkan atau masih ada kekurangan. Sistem yang sudah selesai diuji coba dan tidak ada kendala mulai diterapkan di Posyandu.



Gambar 2. Halaman Utama Sistem Informasi

Halaman utama sistem informasi (*index system*) merupakan halaman untuk login sistem informasi. Kader harus melakukan login terlebih dahulu untuk dapat mengakses sistem secara keseluruhan seperti ditunjukkan Gambar 2.

Langkah selanjutnya kader bisa menginputkan data profil Posyandu. Data profil berfungsi untuk mengetahui identitas tiap-tipa

Poasyandu yang memakai sistem informasi yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Form Profil Posyandu

Disamping menginputkan data Posyandu kader juga bisa melakukan penggantian data dengan memilih tombol edit yang ada di menu lihat data Posyandu. Form selanjutnya adalah menginputkan identitas balita yang ada di Posyandu yang terdiri data balita, data orang tua dan alamat orang tua. Seperti Gambar 4.



Gambar 4. Form identitas balita dan orang tua

Kader juga bisa melihat, mengupdate dan menghapus hasil inputan data balita dengan memilih menu data anak. Sistem informasi juga bisa melakukan pengolahan data kader (menginputkan, melihat, mengupdate dan menghapus data) yang ada di Posyandu sesuai dengan jabatannya. Menu lain yang terdapat disistem adalah grafik jumlah pendaftar Posyandu setiap bulannya sehingga kader dapat langsung mengetahui statistik data pendaftar secara akurat dan relevan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah kegiatan ini memberikan perubahan yang lebih baik pada peningkatan kualitas pelayanan Posyandu terutama pada pengelolaan data

perkembangan balita dan mempermudah kader dalam pembuatan laporan kegiatan pertiga bulan ke Dinas Kesehatan Daerah. Saran selanjutnya adalah peningkatan sistem informasi ke arah teknologi client-server sehingga sistem informasi Posyandu tidak hanya bisa di akses oleh kader tetapi juga oleh oarng tua balita.

6. DAFTAR PUSTAKA

Kementrian Dalam negeri RI 2011, *Pedoman Pengintegrasian Layanan Sosial Dasar di Pos Pelayanan Terpadu*, Berita Negara RI, Jakarta.

Kementrian Kesehatan RI, 2013, *Buku Saku Posyandu*, Pusat Promosi Kesehatan.

Sutabri, T 2012, *Analisis Sistem Informasi*, Penerbit Andi, Yogyakarta.

SMF, Hanum, & HC, Wahyuni 2017, *Pengabdian Masyarakat Untuk Meningkatkan Kualitas Pengelolaan Posyandu Balita Melalui Perbaikan Sistem Administrasi*, Prosiding unikama, a28-35.

<http://getbootstrap.com/> dilihat 25 Oktober 2017



IbM Kelompok Pengusaha Industri Kecil Kerupuk

Iskandar, S.T., M.T.^{1*}, Dr. Soeryanto, M.Pd.²

¹Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: iskandar.unesa@gmail.com

²Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: soeryanto@unesa.ac.id

*) Alamat Korespondensi: Email: iskandar.unesa@gmail.com

ABSTRAK

Pelaksanaan ptoqram IbM ini bertujuan membantu menyelesaikan permasalahan produksi dan manajemen pada pengusaha kecil krupuk “UD. HASIL LAUT” milik Hanafi dan “UD. INAFOOD JAYA MULYA” milik Barnawan yang berlokasi di Sidoarjo. Permasalahan prioritas aspek produksi pada “UD. HASIL LAUT” adalah rendahnya kualitas dan kuantitas produksi pemotongan krupuk, dan permasalahan prioritas aspek produksi pada “UD. INAFOOD JAYA MULYA” adalah rendahnya kualitas dan kuantitas produksi pencampuran adonan bahan krupuk. Permasalahan prioritas pada aspek manajemen adalah lemahnya manajemen keuangan, manajemen produksi dan manajemen tenaga kerja. Metode untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dilakukan melalui penerapan teknologi tepat guna, yakni mesin pemotong krupuk mekanik motor listrik dan mesin molen (*mixer*) adonan bahan krupuk mekanik motor listrik dan reduser. Untuk menyelesaikan permasalahan manajemen UKM mitra, dilakukan melalui pelatihan, diskusi, pendampingan, monitoring dan evaluasi secara berkala selama program IbM berlangsung. Hasilnya, penerapan mesin pemotong krupuk dapat meningkatkan kapasitas produksi pemotongan krupuk sebesar 1200 potong/menit atau 12 kali lipat dibandingkan kapasitas produksi pemotongan secara manual sebesar 100 potong/menit dan penerapan mesin molen (*mixer*) adonan bahan krupuk juga dapat meningkatkan kapasitas produksi pencampuran adonan bahan krupuk sebesar 600 kg/jam atau 12 kali lipat dibandingkan cara manual sebesar 50 kg/jam. Pembinaan manajemen UKM krupuk telah memberikan hasil yang baik, seperti tempat produksi yang rapi dan bersih, persiapan bahan sudah dilakukan, disiplin dan kerjasama karyawan yang meningkat dan pencatatan arus keuangan usaha yang sudah tertib dilakukan. Kesimpulannya mesin yang diterapkan efektif dan efisien untuk meningkatkan produktivitas UKM krupuk dan pembinaan manajemen telah memberikan dampak yang baik pada pengelolaan UKM krupuk

Kata kunci:teknologi tepat guna, efektif dan efisien, produktivitas, manajemen, UKM krupuk.

ABSTRACT

Implementation IbM program aims to help solve the problems of production and management of small entrepreneurs crackers "UD. HASIL LAUT " belonging to Hanafi and" UD. INAFOOD JAYA MULYA "owned by Barnawan located in Sidoarjo. Problem of production aspect priority at "UD. HASIL LAUT" is the low quality and quantity of cracker cutting production, and priority problem of production aspects on" UD. INAFOOD JAYA MULYA "is the low quality and quantity of the production of the mixing krupuk dough ingredients. Priority issues on management aspects are weak financial management, production management and labor management. Method to solve the problem is done through the application of appropriate technology, namely cracker cutting machine of motor electric mechanical and cracker batter mixer machine of motor electric and reducermechanical. To solve partner SME management problems, conducted through regular training, discussion, facilitation, monitoring and evaluation during IbM program. As of the result, the application of the cracker cutting machine can increase the production capacity of 1.200 pieces/minute or 12 times the cutting rate compared to the manual cutting capacity of 100 pieces/minute and the application of molten machine (*mixer*) krupuk dough mixer can also increase the production capacity of the dough mixing of the ingredients krupuk of 600 kg/h or 12 times compared to manual manner of 50 kg/hour. Improving management of the crackers SMEs has given good results, such as a clean and tidy production place, preparation of materials already done, discipline and increased employee cooperation and recording the flow of business finances that have been orderly done. In conclusion, effective and efficient machinery to improve the productivity of crackers SMEs and improvements of management has a good impact on the management of crackers SMEs.

Keywords: appropriate technology, effective and efficient, productivity, management, SMEs crackers

1. PENDAHULUAN

Desa Sugihwaras, Kecamatan Candi, dan Desa Urang Agung, Kecamatan Sukodono Kabupaten Sidoarjo, terdapat sebagian anggota masyarakatnya menekuni pekerjaan sebagai pengusaha kecil krupuk. Salah satu pengusaha kecil krupuk dari masing-masing desa tersebut adalah Bapak Hanafi yang

memiliki usaha krupuk dengan nama “UD. HASIL LAUT” yang memproduksi krupuk bawang, krupuk sakura dan lain-lain, berlokasi di desa Sugihwaras, Candi, Sidoarjo dan Bapak Barnawan yang memiliki usaha krupuk dengan nama “UD. INAFOOD JAYA MULYA” yang memproduksi krupuk udang dan krupuk ikan, berlokasi di desa Urangagung, Sukodono, Sidoarjo. Pelaksanaan

program IbM ini bekerjasama dengan 2 (dua) pengusaha kecil krupuk tersebut. Proses pembuatan krupuk di UKM mitra secara skematis dan permasalahan yang urgen untuk diselesaikan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan alir proses pembuatan krupuk di UKM mitra

Jenis krupuk yang diproduksi oleh kedua UKM krupuk ini antara lain krupuk Udang, krupuk bawang, krupuk Ikan, krupuk sakura dan lain-lain.

Peralatan yang digunakan kedua UKM krupuk ini antara lain tungku api, dapur pemasak krupuk, cetakan adonan krupuk, molen adonan bahan krupuk manual, anyaman bambu dan lembaran plastik untuk penjemuran, alat pemotong krupuk manual, timbangan dan kantong plastik untuk pengemasan. Peralatan tersebut teknologinya tergolong sederhana dan belum ada upaya inovasi teknologi dari pengusaha kecil krupuk untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksinya. Dengan menggunakan peralatan tersebut, kualitas dan kuantitas produksinya masih rendah dan masih sangat memungkinkan untuk ditingkatkan produktivitasnya melalui penerapan dan pemilihan teknologi produksi yang tepat guna, efektif dan efisien.

Kegiatan produksi terus dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pasar dan pesanan dari konsumen. Kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan kedua UKM krupuk mitra ini dapat dikatakan masih rendah. Rendahnya kuantitas produksi ditandai oleh ketidakmampuan kedua UKM krupuk ini dalam meningkatkan produksinya untuk memenuhi kebutuhan pasar, dan rendahnya kualitas produk dapat dilihat dari produk krupuk kering yang dihasilkan warnanya tidak seragam, ada yang

warnanya cerah, ada yang warnanya pucat, tebal tipisnya juga tidak sama, ada yang terlalu tebal, ada yang terlalu tipis dan sebagian ada yang retak-retak dan menjadi pecah saat dikemas. Hal ini menjadikan rasa krupuk yang dihasilkan tidak seragam, ada yang enak dan ada yang kurang enak. Kondisi ini diakibatkan oleh hasil pemotongan krupuk yang tidak seragam dan hasil molen adonan krupuk yang tidak rata atau kurang kalis. Dampak yang ditimbulkan dari masalah ini adalah minat konsumen dan turunnya harga jual krupuk, sehingga keuntungan yang diperoleh pengusaha menjadi berkurang.

Berdasarkan hasil observasi dan diskusi tim pelaksana program IbM dengan pengusaha kecil UKM krupuk, dapat disimpulkan bahwa permasalahan prioritas aspek produksi UKM krupuk ini adalah rendahnya kuantitas dan kualitas produksi pemotongan krupuk dan rendahnya kuantitas dan kualitas produksi molen adonan bahan krupuk. Proses pemotongan krupuk dan proses molen adonan bahan krupuk pada kedua UKM ini masih dilakukan secara manual.

Proses pemotongan krupuk yang dilakukan secara manual, selain kuantitas produk yang dihasilkan rendah, kualitas produk hasil pemotongannya juga rendah. Rendahnya kuantitas produksi pemotongan krupuk ini dapat diketahui dari observasi bahwa untuk melakukan pemotongan 1 gelondong krupuk dibutuhkan waktu ± 200 detik untuk satu orang tenaga kerja dengan kondisi fisik masih segar bugar, dan produktivitasnya akan mengalami penurunan seiring dengan kondisi fisik tenaga kerja yang semakin capek/lelah, dimana dalam kondisi seperti ini tenaga kerja sering-sering istirahat untuk ambil nafas dan memulihkan staminanya. Sedangkan rendahnya kualitas produksi pemotongan krupuk ini dapat dilihat dari hasil pemotongan yang kurang seragam, ada yang terlalu tebal dan ada yang terlalu tipis. Hasil pemotongan yang terlalu tipis ini banyak yang pecah saat dikemas yang menyebabkan harga jual menjadi lebih murah dan kurang diminati oleh konsumen, sementara yang terlalu tebal menyebabkan krupuk tidak mengembang dan membutuhkan waktu lebih lama untuk proses pengeringan. Kondisi sebagaimana telah dijelaskan di atas, merugikan pihak pengusaha, karena lamanya pemotongan atau rendahnya kuantitas produksi pemotongan krupuk mengakibatkan pengusaha tidak dapat memenuhi kebutuhan pasar atau pesanan konsumen dan minimnya waktu istirahat tenaga kerja dan pengusaha, sedangkan rendahnya kualitas pemotongan krupuk menyebabkan produk krupuk

yang dihasilkan kurang diminati konsumen dan harga jualnya menjadi lebih murah, sehingga pendapatan dan keuntungan pengusaha menjadi berkurang. Dengan demikian dapat disimpulkan, bahwa proses pemotongan krupuk secara manual ini tidak efektif dan tidak efisien.

Selanjutnya pada proses molen adonan bahan krupuk yang dilakukan secara manual, untuk mencampur adonan bahan krupuk 25 kg tepung dan bumbunya sampai menjadi campuran yang kalis diperlukan waktu \pm 30 menit untuk satu orang tenaga kerja (hasil survei). Proses molen adonan bahan krupuk secara manual ini membutuhkan tenaga yang banyak dan waktu yang lama sehingga berdampak pada tingginya biaya produksi dan rendahnya keuntungan yang diperoleh pihak pengusaha. Disamping itu, proses molen adonan bahan krupuk secara manual ini, jika tangan sudah capek atau tenaga kerja sudah tidak mampu lagi untuk meremas-remas dan mengaduk-aduk adonan bahan krupuk dengan tangan, maka dilanjutkan dengan cara diinjakinjak kaki, sehingga proses molen adona bahan krupuk secara manual ini, selain tidak efektif dan tidak efisien, juga **kurang higienis**.

Produk krupuk UKM mitra ini dipasarkan ke beberapa kota kabupaten di propinsi Jawa timur, seperti Pasuruan, Mojokerta, Jombang, Tulungagung, Blitar dan Malang. Namun demikian produk UKM mitra ini juga sudah menembus pasar di luar pulau jawa, yaitu ke pulau Sumatra terutama kota Medan dan Kalimantan. Krupuk produk UKM mitra ini dipasarkan dalam bentuk kemasan plastik dengan berat 5 kg/bungkus. Untuk krupuk udang dan krupuk ikan dijual dengan harga Rp. 105.000/bungkus dan jenis krupuk lainnya dijual dengan harga Rp. 50.000,- sampai dengan Rp. 70.000,-/bungkus. Pemasaran dilakukan sendiri oleh pemilik dan tenaga kerja UKM mitra. Pemilik dan tenaga kerja UKM mitra dalam memasarkan produknya tinggal mengirimkan ke pedagang (pelanggan) yang sebagian besar adalah para pedagang yang mempunyai usaha di pasar-pasar tradisional.

Eksistensi kedua UKM krupuk ini, yaitu “UD. HASIL LAUT” dan “UD. INAFOOD JAYA MULYA” cukup bagus, karena dapat membantu memberikan lapangan pekerjaan dan dapat meningkatkan kegiatan perekonomian bagi warga masyarakat di sekitarnya. UKM krupuk “UD. HASIL LAUT” mempunyai pekerja sebanyak 11 orang, dan UKM krupuk “UD. INAFOOD JAYA MULYA” mempunyai pekerja sebanyak 7 orang

UKM krupuk ini adalah industri keluarga (*home industry*), dimana selain kondisi produksinya yang masih rendah, baik dari sisi kualitas maupun kuantitas produksi, kondisi manajemennya juga masih lemah. Di antaranya adalah: (1) inventarisasi alat belum ada, (2) aturan kepegawaian belum ada, dan (3) pembukuan arus keluar masuk keuangan belum dilakukan dengan.

Kondisi manajemen UKM mitra yang masih lemah ini juga merupakan permasalahan yang perlu segera dilakukan pembenahan dan perbaikan melalui pelaksanaan program IbM ini, terutama manajemen keuangan yang sampai saat ini belum dilakukan pembukuan terhadap arus keuangan yang digunakan dalam kegiatan usaha dan belum dilakukan pemisahan antara keuangan untuk usaha dan untuk kebutuhan keluarga. Hal ini sangat penting untuk segera dilakukan, karena jika kondisi ini tidak segera diperbaiki dan dibenahi, maka sulit bagi pengusaha UKM mitra untuk memajukan dan mengembangkan usahanya.

Permasalahan urgen pada aspek produksi yang dihadapi oleh UKM krupuk mitra ini adalah rendahnya kuantitas dan kualitas produksi. Rendahnya kuantitas produksi ditunjukkan oleh ketidakmampuan kedua UKM krupuk ini dalam memenuhi pesanan pelanggan (pasar) dan rendahnya kualitas dapat dilihat dari produk krupuk yang tebal tipisnya tidak sama, warna krupuk kering yang tidak seragam, ada yang warnanya cerah, ada yang warnanya pucat, sebagian ada yang retak-retak dan menjadi pecah saat dikemas. **Berdasarkan** hasil observasi dilapangan dan diskusi dengan pengusaha UKM krupuk mitra, permasalahan urgen yang perlu segera diatasi untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas produk krupuk UKM mitra ini adalah pada proses pemotongan krupuk untuk UKM krupuk “UD. HASIL LAUT” dan proses molen adonan bahan krupuk untuk UKM krupuk “UD. INAFOOD JAYA MULYA”, dimana kedua proses ini di UKM krupuk mitra masih dilakukan secara manual. Proses tersebut membutuhkan tenaga yang banyak, waktu yang lama dan biaya produksi yang lebih tinggi dengan kualitas dan kuantitas produksi yang rendah, sehingga cara ini tidak efektif, tidak efisien dan kurang higienis.

Sedangkan **permasalahan dari aspek manajemen** adalah kondisi manajemen usaha UKM mitra yang masih lemah, terutama manajemen keuangan, manajemen produksi dan menejemen tenaga kerja atau sumberdaya manusia. Lemahnya manajemen keuangan ditunjukkan dari belum dilakukan pembukuan arus keuangan yang digunakan

dalam kegiatan usaha dan belum dilakukannya pemisahan antara keuangan untuk kegiatan usaha dengan keuangan yang digunakan untuk kebutuhan keluarga setiap hari. Hal ini menjadikan pengusaha UKM mitra tidak mengetahui besarnya modal usaha dan besarnya keuntungan yang diperoleh dari kegiatan usaha yang dilakukan. Untuk manajemen produksi dapat dilihat dari kondisi lingkungan produksi yang kurang tertata dengan baik, lingkungan produksi yang terkesan kotor dan pelayanan konsumen yang tidak tepat waktu. Sedangkan lemahnya manajemen tenaga kerja dapat dilihat kurang disiplinnya tenaga kerja, baik dalam hal ketepatan waktu masuk kerja, ketekunan dalam bekerja dan waktu pulang kerja. Walaupun UKM krupuk mitra ini menggunakan sistem borongan, tetapi kedisiplinan waktu kerja dan tanggung jawab yang tinggi terhadap pekerjaan harus tetap ditegakkan. Permasalahan ini juga harus segera diselesaikan, agar UKM mitra dapat memajukan dan mengembangkan usahanya secara bertahap dan terencana dengan baik untuk menjadi UKM yang lebih baik, lebih besar, lebih tangguh dan mandiri

2. METODE PELAKSANAAN

Permasalahan prioritas dari **aspek produksi** yang harus segera diselesaikan dalam rangka meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi krupuk UKM mitra adalah proses pemotongan krupuk dan proses molen adonan bahan krupuk, dan permasalahan dari aspek manajemen adalah lemahnya manajemen keuangan, manajemen produksi dan manajemen tenaga kerja.

Metode untuk menyelesaikan permasalahan pada aspek produksi UKM mitra dilakukan melalui penerapan teknologi produksi tepat guna (TTG) berupa mesin pemotong krupuk mekanik motor listrik dan mesin molen adonan bahan krupuk mekanik motor listrik dan reduser, sedangkan untuk menyelesaikan permasalahan lemahnya manajemen keuangan dan manajemen tenaga kerja dilakukan dengan cara: (1) pembenahan dan penataan lemahnya manajemen keuangan yang akan dilakukan melalui pelatihan cara melakukan pembukuan keuangan dengan menggunakan buku kas sederhana yang mudah dipahami dan dapat dilaksanakan oleh pengusaha UKM mitra; (2) pembenahan manajemen produksi dilakukan melalui kegiatan diskusi dan pendampingan cara mengelola kegiatan produksi, mulai dari: (a) penataan lingkungan produksi yang rapi, bersih dan higienis, (b) pengaturan urutan proses produksi yang dapat menghemat waktu dan tenaga;

(c) penyiapan bahan baku dan (d) cara memanfaatkan mesin yang baik, cara merawat agar mesin menjadi awet dan cara memperbaiki jika terjadi gangguan atau kerusakan, sehingga kegiatan produksi berjalan lancar; dan (3) pembenahan dan penataan lemahnya manajemen tenaga kerja dilakukan melalui kegiatan diskusi dan pendampingan serta monitoring secara berkala selama kegiatan program IbM berlangsung.

Adapun langkah-langkah pelaksanaan yang dilakukan tim pelaksana program IbM dalam menemukan dan menyelesaikan permasalahan UKM mitra adalah sebagai berikut: (1) menemui kedua pengusaha UKM krupuk mitra dalam pelaksanaan program IbM, yaitu Hanafi pemilik usaha krupuk “UD. HASIL LAUT” dan Barnawan pemilik “UD. INAFOOD JAYA MULYA”; (2) menjelaskan tujuan pelaksanaan program IbM di UKM miliknya; (3) melakukan wawancara dengan pengusaha UKM krupuk mitra untuk menggali informasi tentang keberhasilan, kegagalan, faktor pendukung dan faktor penghambat serta permasalahan yang dihadapi dalam mengembangkan usahanya; (4) melakukan observasi proses produksi dan pelaksanaan manajemen pada UKM mitra untuk melengkapi data yang diperoleh dari hasil wawancara; (5) menganalisis data hasil wawancara, observasi dan mendiskusikan bersama dengan pengusaha UKM mitra untuk menentukan **permasalahan prioritas** mitra yang harus segera diselesaikan; (6) dari hasil diskusi dengan pengusaha UKM mitra, disepakati bersama bahwa **permasalahan prioritas dari aspek produksi** yang harus segera diselesaikan dalam rangka meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi krupuk UKM mitra adalah proses pemotongan krupuk pada UKM krupuk “UD. HASIL LAUT” dan proses molen (mencampur) adonan bahan krupuk pada UKM krupuk “UD. INAFOOD JAYA MULYA”. Sedangkan permasalahan prioritas dari aspek manajemen yang akan dibenahi pada kedua UKM krupuk mitra ini adalah lemahnya manajemen keuangan dan manajemen tenaga kerja. Berikut adalah penjelasan permasalahan UKM mitra dan metode penyelesaiannya.

Permasalahan pada proses produksi pemotongan krupuk yang dilakukan secara manual adalah rendahnya kualitas dan kuantitas produksi pemotongan. Rendahnya kualitas produksi pemotongan krupuk ini dapat dilihat dari hasil pemotongan yang tidak seragam, ada yang terlalu tebal dan ada yang terlalu tipis, sehingga produk krupuk kering yang dihasilkan juga tidak seragam

yang dampaknya saat dilakukan pengemasan krupuk yang tipis jadi pecah. Sedangkan rendahnya kuantitas produksi ini dapat diketahui dari observasi bahwa kemampuan tenaga kerja untuk melakukan pemotongan rata-rata 100 potong/menit untuk satu orang tenaga kerja

Sedangkan permasalahan pada proses pemolenan (pencampuran) adonan bahan krupuk yang dilakukan secara manual, yaitu pada adonan bahan krupuk yang akan dicampur dituangkan air hangat secukupnya sambil diremas-remas dan diaduk-aduk dengan tangan sampai dihasilkan campuran yang rata dan kalis. Jika tangan sudah capek dan campuran belum kalis, maka proses pencampuran dilanjutkan dengan cara diinjak-injak dengan kaki. Proses pencampuran adonan bahan krupuk dengan cara tersebut tidak efektif dan tidak efisien, baik dari segi waktu, tenaga dan biaya serta kurang higienis karena diinjak-injak kaki. Dengan cara tersebut seorang tenaga kerja hanya mampu mencampur adonan bahan krupuk \pm 50 kg/jam.

Metode untuk menyelesaikan kedua permasalahan tersebut, akan dilakukan melalui penerapan mesin pemotong krupuk mekanik motor listrik dan mesin molen adonan bahan krupuk mekanik motor listrik dan reduser untuk kegiatan proses produksi yang mengacu pada tingkat efektivitas dan efisiensi serta ketepatan-gunaan teknologi produksi yang akan diterapkan. Penerapan teknologi produksi berupa mesin pemotong krupuk mekanik motor listrik dan mesin molen adonan bahan krupuk mekanik motor listrik dan reduser pada UKM krupuk ini telah sesuai dengan apa yang dibutuhkan oleh kedua UKM tersebut, sehingga peningkatan secara kualitas dan kuantitas produksi oleh kedua UKM tersebut dapat dipenuhi, sehingga diharapkan keinginan pengusaha untuk meningkatkan produktivitasnya dapat terealisasi, usahanya lebih maju dan berkembang dengan sukses dan mandiri.

Dengan menggunakan mesin pemotong krupuk dan mesin molen adonan bahan krupuk ini pengusaha akan mendapat banyak keuntungan, diantaranya yaitu (1) kuantitas pemotongan krupuk dan pencampuran adonan bahan krupuk meningkat tajam; (2) kualitas hasil pemotongan krupuk lebih baik dan seragam, sedangkan kualitas pencampuran adonan bahan krupuk juga lebih baik, lebih rata, dan lebih kalis, (3) tampilan fisik krupuk yang dihasilkan lebih seragam, kelihatan jernih dan cerah; dan (4) rasa lebih enak, tampilan lebih menarik sehingga lebih diminati oleh konsumen.

Sedangkan untuk menyelesaikan lemahnya manajemen usaha UKM mitra, terutama lemahnya manajemen keuangan akan dilakukan perbaikan dan pembenahan melalui kegiatan pelatihan cara melakukan pembukuan keuangan dengan menggunakan buku kas sederhana. Dipilihnya buku kas sederhana untuk membukukan arus keuangan usaha, dimaksudkan agar pengusaha UKM mitra lebih mudah memahami dan mau melakukan pembukuan dengan tertib. Untuk pembenahan dan penataan manajemen produksi dan manajemen tenaga kerja akan dilakukan melalui kegiatan diskusi, pembinaan dan pendampingan.

Selanjutnya, untuk mengetahui pemanfaatan mesin yang telah diserahkan UKM mitra untuk kegiatan proses produksi dan untuk mengetahui peningkatan kualitas dan kuantitas produksi UKM mitra serta terwujudnya perubahan cara mengelola atau memenej usahanya, terutama dalam melaksanakan manajemen keuangan, manajemen produksi dan manajemen SDM yang lebih baik dan profesional akan dilakukan pemantauan dan evaluasi secara berkala selama kegiatan program IbM berlangsung dan setelah kegiatan selesai akan dilakukan kunjungan langsung maupun komunikasi lewat telepon secara berkala untuk mengetahui kemajuan perkembangan maupun kendala yang dihadapi UKM mitra..

6. HASIL DAN PEMBAHASAN

6.1. Hasil

Kegiatan program IbM ini dilaksanakan bekerjasama dengan Hanafi pemilik/pimpinan usaha krupuk UD. HASIL LAUT dan Barnawan pemilik/pimpinan UD. INAFOD JAYA MULYA. Hasil dan luaran dari kegiatan Program IbM ini adalah: (1) satu unit mesin pemotong krupuk mekanik motor listrik; (2) satu unit mesin molen (*mixer*) adonan bahan krupuk mekanik motor listrik dan reduser, (3) terjadinya perubahan manajemen usaha yang lebih baik, (4) artikel ilmiah untuk publikasi, dan (5) laporan kegiatan program IbM.

3.2. Pembahasan

3.2.1. Mesin Pemotong Krupuk Mekanik Motor Listrik

Mesin pemotong krupuk yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 1. Mesin pemotong krupuk mekanik motor listrik transmisi pulley dan V-belt ini dirancang dapat bekerja cepat, efektif dan efisien. Mesin yang dihasilkan ini sudah dilakukan uji coba untuk mendapat unjuk kerja mesin yang optimal. Uji coba hanya dilakukan dengan

memvariasikan ukuran tebal tipisnya pemotongan dengan putaran pemotong tetap sebesar 200 rpm. Besarnya putaran permenit diperoleh dari perbandingan diameter pulley pada motor dengan pulley pada as piringan tempat pemasangan pisau potong adalah 1 : 7, artinya 7 kali putaran motor penggerak akan menghasilkan 1 kali putaran piringan tempat pisau potong. Motor yang digunakan mempunyai kecepatan putar 1400 rpm, sehingga kecepatan putar piringan potong 200 rpm. Dalam piringan potong terpasang 6 buah pisau potong, sehingga kapasitas potong mesin pemotong krupuk ini adalah 1200 potong/menit. Sedangkan untuk 1 orang tenaga kerja yang sudah terampil dalam memotong krupuk, rata-rata hanya mampu memotong 100 potong/menit. Ini berarti bahwa mesin pemotong krupuk ini dapat meningkatkan produktivitas pemotongan krupuk 12 kali lipat dibandingkan dengan proses pemotongan dengan tangan/manual.

Selanjutnya, hasil uji coba dengan memvariasikan ukuran tebal krupuk 1 mm, 1,5 mm, 2 mm dan 2,5 mm, menghasilkan kualitas hasil pemotongan yang sama bagusnya, yakni tebalnya sama atau seragam. Hal yang perlu diperhatikan untuk menghasilkan kualitas pemotongan yang baik adalah gelondong krupuk yang akan dipotong harus benar-benar sudah dingin dan kenyal, tidak lembek.

Komponen utama mesin pemotong krupuk ini adalah kerangka mesin, pringan putar tempat pisau potong, pisau pemotong, as pemutar piringan, bearing, V-belt, pulley dan motor listrik. Gambar mesin pemotong krupuk dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Mesin Pemotong Krupuk Mekanik Motor Listrik

Prinsip kerja mesin pemotong krupuk mekanik motor listrik transmisi v-belt dan pulley ini adalah: (1) hubungkan kabel motor listrik dengan sumber listrik dari PLN; (2) tekan tombol ON/OFF pada mesin pada posisi ON; (3) motor listrik berputar dan

putaran motor listrik ditransmisikan ke as pemutar piringan tempat pisau pemotong krupuk melalui pulley dan v-belt; (4) taruh gelondong krupuk pada pengarah krupuk pada meja mesin potong; (5) dorong gelondong krupuk secara kontinu ke arah piringan tempat pisau pemotong krupuk; (6) gelondong krupuk tertahan oleh piringan dan terpotong oleh mata pisau potong yang sudah diatur sedikit keluar dari permukaan piringan sesuai dengan ketebalan krupuk yang diinginkan; (7) krupuk terpotong dan keluar melalui saluran keluar hasil pemotongan; (8) penjemuran krupuk; (9) pengemasan krupuk; dan (10) krupuk siap dipasarkan.

3.2.2. Mesin Molen (*Mixer*) Adonan Krupuk Mekanik Motor Listrik dan Reduser

Mesin molen (*mixer*) adonan bahan krupuk mekanik motor listrik dan reduser ini dirancang dapat bekerja cepat, efektif dan efisien, yang mampu mencampur bahan adonan krupuk 25 kg dalam waktu maksimal 2,5 menit. Jika dibandingkan dengan proses mencampur secara manual, dimana seorang tenaga kerja hanya mampu mencampur adonan bahan krupuk ± 25 kg dalam waktu 30 menit (hasil survei), maka mesin molen adonan bahan krupuk yang dirancang ini mempunyai kecepatan memproses 12 kali lebih cepat dibandingkan dengan cara manual dengan kualitas hasil campuran adonan bahan krupuk yang lebih baik, lebih rata dan lebih halus, sehingga kualitas produk krupuk yang dihasilkan menjadi lebih baik, baik dari bentuk tampilan fisik maupun dari nilai rasanya yang lebih enak. Komponen utama mesin molen atau molen adonan bahan krupuk ini adalah kerangka mesin, motor penggerak, reduser, pulley, V-belt, kopling, roda gigi, rantai dan satu unit alat molen (*mixer*). Gambar mesin molen (*mixer*) secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Mesin Molen (*Mixer*) Adonan Bahan Krupuk

Untuk mengetahui unjuk kerja mesin dan sebelum mesin diserahkan ke UKM mitra telah dilakukan uji coba. Hasil uji coba proses molen (*mixer*) adonan bahan krupuk dengan menggunakan mesin pencampur adonan bahan krupuk dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji coba pencampuran (*mixer*) adonan bahan krupuk dengan menggunakan mesin dan manual dalam kg/menit

Pengujian ke		1	2	3	4	5	Rata-rata
Mesin	Berat adonan dalam kg.	25	25	25	25	25	25
	Waktu dalam menit	2'52"	2'45"	2'40"	2'30"	2'32"	2'39,8" ≈ 2'40"
Manual	Berat adonan dalam kg.	25	25	25	25	25	25
	Waktu dalam menit	25'33"	32'25"	34'10"	29'30"	28'05"	29',49" ≈ 30'

Dari hasil uji coba di atas dapat dilihat bahwa kapasitas produksi proses pencampuran adonan bahan krupuk dengan menggunakan mesin 25 kg/2,5 menit (600 kg/jam) dan proses pencampuran adonan bahan krupuk secara manual 25 kg/30 menit (50 kg/jam). Dari Tabel 2 dapat dilihat, bahwa waktu proses pencampuran secara manual cukup fluktuatif. Perbedaan waktu antara uji coba satu dengan uji coba lainnya cukup lama. Hal ini dapat dijelaskan karena proses pencampuran secara manual tidak bisa dilakukan secara kontinyu dan kondisi fisik tenaga kerja saat melakukan proses pencampuran, masih segar bugar, agak caapek atau sudah sangat capek, tentu akan sangat berpengaruh terhadap produktivitas kerjanya.

3.2.3 Pembinaan Manajemen Usaha UMK

Dari aspek manajemen usaha, selama ini di UKM mitra belum melaksanakan manajemen usaha dengan baik, terutama manajemen keuangan, manajemen produksi dan tenaga kerja. Melalui perbaikan, pembinaan dan penataan manajemen usaha di UKM mitra yang dilakukan oleh tim pelaksana program IbM ini, target yang ingin dicapai adalah dilaksanakannya manajemen usaha yang baik dan profesional oleh pengusaha UKM mitra, terutama manajemen keuangan melalui pembukuan arus keuangan kegiatan usaha oleh pengusaha UKM mitra, dilakukannya pemisahan antara uang yang digunakan untuk kegiatan usaha dengan uang yang digunakan untuk kebutuhan hidup keluarga setiap hari. Dengan dilakukannya manajemen usaha yang baik oleh pengusaha UKM mitra, maka upaya pengusaha untuk memajukan dan mengembangkan usahanya secara bertahap akan berhasil dan sukses dengan baik.

Pembinaan **manajemen keuangan** dilakukan melalui penerapan buku kas sederhana yang mudah dipahami dan dapat dilakukan oleh pengusaha industry kecil krupuk. Pengusaha harus tertib dalam

mencatat besarnya modal usaha, besar hasil penjualan, besarnya keuntungan yang diperoleh, dan jumlah uang yang digunakan untuk kebutuhan keluarga sehari-hari, sehingga pengusaha dapat merencanakan pengembangan UKM krupuknya dengan baik, lancar dan sukses.

Untuk memperbaiki lemahnya manajemen produksi, membenahan **manajemen produksi** dilakukan dengan memberikan pemahaman cara meningkatkan produksi melalui pengelolaan produksi yang baik yang mencakup persiapan bahan, persediaan bahan, penataan lingkungan kerja, penyelesaian urutan pekerjaan sesuai urutan pesanan dan peningkat produksi melalui penerapan teknologi produksi yang tepat, termasuk cara mengelola, menerapkan dan merawat teknologi produksi yang diperoleh dari pelaksanaan program IbM, sehingga produksinya secara kualitas dan kuantitas meningkat, mesin produksinya awet dan usahanya berkembang.

Untuk **manajemen karyawan**, dilakukan melalui diskusi dan pendampingan dengan memberikan pengertian, pemahaman dan memotivasi karyawan akan pentingnya disiplin dalam bekerja dan tanggung jawab atas pekerjaan yang dilakukan. Kegiatan ini dilakukan secara kontinyu untuk mencapai tingkat kesadaran yang optimal akan pentingnya kerjasama yang baik antara karyawan dan pengusaha, sehingga mereka bekerja dengan hati yang ikhlas dan semangat kerja yang tinggi karena apa yang ia kerjakan adalah untuk kepentingan bersama dan bukan semata-mata kepentingan pengusaha saja. Untuk meningkatkan disiplin karyawan, dibuatkan daftar hadir dan pulang karyawan yang harus ada keterlibatan aktif pihak pengusaha untuk memantau karyawannya secara berkelanjutan, sehingga secara bertahap terjadi perubahan budaya atau kultur disiplin kerja yang baik. Disamping itu, pengusaha harus terus memotivasi karyawannya untuk selalu menghasilkan produk dengan kualitas terbaik, dan jika mampu perlu diberikan insentif.

Kegiatan pelatihan dan pendampingan dalam membenahan manajemen UKM mitra ini telah memberikan hasil yang positif, ditunjukkan dengan adanya perubahan manajemen UKM industry kecil krupuk mitra yang lebih baik. Membaiknya manajemen produksi ditandai dari penataan lingkungan produksi yang tertata lebih bersih dan rapi, penyelesaian produk yang tepat waktu sesuai urutan masuknya order, dan memelihara peralatan secara rutin agar selalu siap digunakan untuk produksi. Membaiknya manajemen karyawan dapat

dilihat dari pening-katan disiplin karyawan dan kerjasama antara karyawan yang lebih kompak. Peningkatan disiplin karyawan juga dapat dilihat dari kedatangan dan pulang karyawan sesuai jam kerja yang ditentukan pengusaha. Sedangkan membaiknya manajemen keuangan dapat dilihat dari perubahan pengusaha yang sudah mulai tertib dalam membukukan arus keuangan usaha dalam buku kas sederhana, yakni mencatat besarnya modal usaha, besarnya keuntungan, dan besarnya uang dari keuntungan yang diambil untuk kebutuhan keluarga

7. KESIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan program IbM ini telah menghasilkan satu unit mesin pemotong krupuk mekanik motor listrik, satu unit mesin pencampur adonan bahan krupuk semi otomatis yang efektif dan efisien mekanik motor listrik dan reduser sebagai transmisinya, dan terjadinya pengelolaan manajemen usaha yang lebih baik. Mesin yang dibuat dan dihasilkan ini sesuai dengan kebutuhan yang diharapkan oleh pengusaha UKM krupuk dan terbukti efektif dan efisien untuk meningkatkan produktivitas UKM krupuk.

Mesin pemotong krupuk ini mampu meningkatkan kapasitas produksi pemotongan sebesar 1200 potong/menit atau 12 kali lipat proses pemotongan secara manual sebesar 100 potong/menit. Mesin molen (*mixer*) adonan bahan krupuk mekanik motor listrik dan reduser dapat meningkatkan kapasitas produksi adonan dengan besaran yang sama dengan mesin pemotong krupuk, yakni 600 kg/jam atau 12 kali lebih cepat dibandingkan dengan cara manual sebesar 50 kg.jam. dengankualitas campuran adonan bahan krupuk yang dihasilkan juga lebih baik, lebih rata dan lebih kalis, sehingga mutu produk krupuk yang dihasilkan menjadi lebih baik, baik dari bentuk tampilan fisik maupun rasanya.

Pelaksanaan manajemen UKM krupuk sudah menunjukkan adanya perubahan yang positif, terutama yang dapat dilihat adalah pembukuan arus keuangan usaha dengan menggunakan buku kas sederhana yang sudah tertib dilakukan. Manajemen produksi dapat dilihat dari penataan lingkungan produksi yang lebih rapi dan bersih serta pemanfaatan mesin produksi yang disertai dengan perawatan yang baik. Sedangkan untuk manajemen karyawan dapat dilihat dari disiplin dan kerjasama antara karyawan yang sudah mulai terbangun baik

8. DAFTAR PUSTAKA

- Harun.(1996).Teori dan praktek kerja logam. Edisi ketiga. Jakarta: Erlangga
- Kemenristek Dikti.(2017). Panduan Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat di Perguruan Tinggi Edisi XI. Jakarta: Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
- Maslov, D., Danilevsky and Sasav, V.(tanpa tahun). Engineering Manufacturing Processes. Peace Publishers Moscows.
- Niken, dkk.(1996).Pengaruh kemasan terhadap pemasaran suatu produk. Artikel yang dimuat di Majalah Forum Komunikasi FPTK se-Indonesia. IKIP Padang.
- Sumanto. (1994). Pengetahuan Bahan (untuk Mesin dan Listrik). Yogyakarta Andi Offset.
- Wirjosumarto,Harsono.(1999).Teknologi Pengelasan Logam.Jakarta: Pradnya Paramita



Pertanian Agrosilvopastoral Di Kelurahan Oenak

Maria Afnita Lelang^{1*)}, Roberto I.C.O Taolin^{2*)}, Yosefina Marice Fallo^{3*)}

¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu. e-mail: lelangafnita@gmail.com

¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Timor. e-mail: ricotaolin@gmail.com

¹Jurusan Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Timor. Kefamenanu.
e-mail: yosefinamaricefallo2gmail.com

*)Jln. El Tari - Km. 06 Kelurahan Maubelii - Kecamatan Kota Kefamenanu Kabupaten TTU - Propinsi NTT
85631.e-mail : afnitalelang@gmail.com

ABSTRAK

Pertanian agrosilvopastoral merupakan bentuk pemanfaatan lahan dengan mengkombinasikan tanaman pertanian, tanaman hutan atau tahunan dan tanaman makanan ternak yang dikaitkan dengan pemeliharaan ternak. Kebiasaan teknik-teknik pertanian alamiah di Pulau Timor mirip dengan teknik agrosilvopastoral. Salah satu kearifan local teknik pertaniannya adalah *suf* atau *mamar*. Program pengabdian pada masyarakat yang ditawarkan oleh Tim Pengabdian UNIMOR adalah Teknik *suf* kemudian yang disempurnakan dengan praktek agrosilvopastoral baik dari aspek teknis, sosial budaya dan ekonomi. Dengan menerapkan agrosilvopastoral atau biasa dikenal dengan sebutan kebun tetap, sehingga pengolahan lahan secara permanen dengan teknologi konservasi tanah dan air serta di dalamnya dikembangkan berbagai jenis tanaman dan ternak yang dipelihara secara intensif untuk meningkatkan produksi dan produktivitas secara berkelanjutan. Sasaran petani program pengabdian adalah Kelompok tani *sufmuti* dan kelompok tani *manumuti* yang difokuskan pada satu demplot agar menjadi wahana pembelajaran dan percontohan kebun menetap. Metode pendekatan program berupa penyuluhan, pendampingan, eksperimental, pelatihan manajemen usaha tani dan demplot. Metode pelaksanaan yang diterapkan berupa sistem irigasi, pembuatan terasering dengan mendisain lahan yang memiliki konstruksi miring, budidaya tanaman hortikultura, penggunaan pupuk organik, pedok, peternakan ayam dan kambing. Kegiatan pengabdian ini memberikan dampak positif bagi kemajuan pertanian dari yang biasa mereka lakukan. Melalui pemberdayaan masyarakat petani mampu merubah pola pikir, sikap dan tindakan petani terhadap penerapan inovasi yang diberikan. Produksi pertanian agrosilvopastoral dapat menyediakan pangan dan meningkatkan perekonomian petani. Umumnya budidaya pertanian dan peternakan yang dilaksanakan memberikan hasil yang cukup baik. Ditandainya dengan pertumbuhan, perkembangan dan produksi tanaman dan ternak yang baik.

Kata Kunci : Agrosilvopastoral, Konservasi, Manumuti, Suf, Suftmut.

ABSTRACT

Agrosilvopastoral agriculture is a form of land use by combining agricultural crops, forest or annual crops and fodder crops associated with livestock raising. The custom of natural agricultural techniques on Timor Island is similar to agrosilvopastoral techniques. One of the local wisdom of agricultural techniques is *suf* or *mamar*. Community service programs offered by UNIMOR's Team of Service are *suf* techniques that are perfected with agrosilvopastoral practices from both technical, socio-cultural and economic aspects. By applying agrosilvopastoral or commonly known as permanent garden, so that permanent land management with soil and water conservation technology and in it developed various types of plants and livestock are maintained intensively to increase production and productivity in a sustainable. The target farmers of the devotion program are the *Sufmuti* Farmer Group and the *Manumuti* Farmer Group which is focused on a demonstration plot to become a vehicle for sedentary gardening and piloting. Method of approach of the program in the form of counseling, mentoring, experimental, farm management training and demplot. Implementation methods applied in the form of irrigation systems, making terraces with designing land that has a sloping construction, cultivation of horticultural crops, the use of organic fertilizer, pedoc, chicken and goat farms

These devotional activities have had a positive impact on the advancement of agriculture from what they used to do. Through the empowerment of farmers communities are able to change the mindset, attitude and actions of farmers against the application of innovation given. Agrosilvopastoral agricultural production can provide food and improve the farmer's economy. Generally agricultural cultivation and livestock are implemented to provide good results. Marked with growth, development and production of good crops and livestock.

Keywords: Agrosilvopastoral, Conservation, Manumuti, Suf, Suftmuti

1. PENDAHULUAN

Pertanian secara kompleks diartikan sebagai pengelolaan usaha tani yang mencakup budidaya

pertanian, peternakan dan perkebunan. Secara turun temurun petani di Kelurahan Oenak telah mengembangkan teknik-teknik pertanian alamiah

dengan mengintegrasikan tanaman pangan, hortikultura, pohon dan ternak yang disesuaikan dengan potensi sumberdaya alam yang dimiliki. Teknik pertanian yang biasa dilakukan adalah suf, mamar dan kono. Kondisi ini lebih mirip dengan sistem pertanian agrosilvopastoral.

Hasil pertanian merupakan sumber bahan pangan, peningkatan ekonomi keluarga dan sumber pemenuhan kebutuhan sosial budaya. Sumber daya alam dapat dilestarikan dengan sistem pertanian terpadu untuk peningkatan hasil pertanian. Penerapan program pertanian agrosilvopastoral dapat menjadi salah satu solusi yang dapat menjawab permasalahan petani.

Pengembangan agrosilvopastoral sangat sesuai dengan kondisi budaya lokal, secara ekonomis diandalkan sebagai sumber pendapatan potensial dan sumber bahan pangan yang beranekaragam. Dengan menerapkan agrosilvopastoral atau biasa dikenal dengan sebutan kebun tetap, sehingga pengolahan lahan secara permanen dengan menerapkan teknologi konservasi tanah dan air (KTA) serta di dalamnya dikembangkan berbagai jenis tanaman, serta ternak yang dipelihara secara intensif untuk meningkatkan produksi dan produktivitas secara berkelanjutan (Rustiadi dan Pranoto, 2007).

Penerapan sistem pertanian terpadu dengan mensinergikan budidaya pertanian dan budidaya ternak belum dapat dikelola dengan baik. Hasil pertanian masih terbatas pada konsumtif keluarga dan teknik budidayanya belum dilakukan secara optimal. Pemanfaat input dan output pertanian juga belum optimal. Masalah penyediaan air menjadi kendala utama dari sistem pertanian. Air menjadi faktor pembatas pertumbuhan sehingga perlunya usaha untuk menyediakan dan mempermudah akses untuk mendapatkan air.

Program IbM Pertanian Agrosilvopastoral melibatkan mitra yaitu Kelompok tani Suftmuti dan kelompok tani Manumuti. Lokasi mitra berada di Kelurahan Oenak, yang merupakan salah satu kelurahan yang berada di Kecamatan Noemuti. Kelurahan Oenak memiliki jumlah penduduk ± 678 jiwa dengan rata-rata pendidikan tamatan Sekolah Dasar (SD). Mata pencaharian penduduknya sebagian besar adalah petani dan juga peternak. Jarak kelurahan Oenak dengan Perguruan Tinggi Universitas Timor kurang lebih 10 km yang dapat ditempuh dalam waktu 20 menit. Kondisi lahan yang berada di lokasi tergolong dalam kondisi lahan kering dengan sistem pertaniannya adalah pertanian

lahan kering, artinya bahwa pertanian yang mengandalkan ketersediaan air hujan.



Gambar 1. Kondisi awal lahan di Kelurahan Oenak

Kelurahan Oenak memiliki sumber mata air berupa kali/sungai yang berada jauh dari pemukiman penduduk ditambah akses jalan menuju kali/sungai agak terjal atau menurun karena berada dibawah tempat pemukiman penduduk, sehingga tidak biasa diambil secara manual oleh petani untuk penyiraman pada lahan pertanian.

Penerapan IbM Pertanian Agrosilvopastoral pada mitra program dilakukan dengan budidaya tanaman (kangkung, sawi manis, terong, tomat, bayam dan kol bunga), budidaya hewan (beternak ayam dan kambing), penyediaan air irigasi dan penerapan sistem bingkai A pada lahan yang miring. Kegiatan ini akan menambah pengetahuan petani terhadap pertanian dalam arti yang kompleks.

Kegiatan IbM Pertanian Agrosilvopastoral yang dilaksanakan di Kelurahan Oenak menjadi percontohan bagi Mitra IbM dan masyarakat petani yang berada disekitar wilayah setempat. Mitra dapat merasakan dampak positif dari penerapan pengabdian, dimana terjadi perubahan pola pikir dan perilaku dalam mengadopsi inovasi pertanian yang diterapkan. Bentuk perhatian dan kerjasama menjadikan kegiatan IbM Pertanian Agrosilvopastoral dapat terlaksanakan dengan baik.



Gambar 2. IbM Pertanian Agrosilvopastoral

2. TARGET KEGIATAN IBM PERTANIAN AGROSILVOPASTORAL

Target dari kegiatan IbM Pertanian Agrosilvopastoral terhadap mitra kelompok tani Suftmuti dan kelompok tani Manumuti adalah keberlanjutan program yang dapat dilaksanakan oleh petani secara mandiri, terdapat perubahan pola pikir, perilaku dan tindakan dalam mengaplikasikan inovasi pertanian agrosilvopastoral sebagai upaya peningkatan pangan konsumtif, pangan komersil dan peningkatan ekonomi keluarga.

3. METODE PELAKSANAAN

3.1 Pendekatan Program

Metode pelaksanaan kegiatan IbM menawarkan solusi untuk menjawab permasalahan yang ada pada mitra. Untuk itu pendekatan yang dilakukan berupa :

1. Penyuluhan, pendampingan, eksperimental atau aplikatif, pelatihan manajemen usaha tani.
2. Integrasi agrosilvopastoral dengan mensinergikan tanaman hortikultura berupa sayuran (kangkung, sawi, tomat, terung, bayam) serta ternak (ayam dan kambing).

3.2 Tahapan Pelaksanaan Program

Tahapan metode pelaksanaan kegiatan IbM melalui pendekatan partisipatif antara pihak tim IbM dan kedua mitra IbM, antara lain :

1. Penerapan metode agrosilvopastoral

Kesepakatan yang dibuat berupa permodelan sistem pertanian. Permodelan yang dibuat dengan mendisain demplot menjadi lahan percontohan dan kebun menetap yang diharapkan permanen dan berkelanjutan. Langkah awal dilakukan dengan pembedangan dan terasering pada lahan miring serta pembuatan kandang ternak. Selanjutnya dilakukan pembudidayaan tanaman dan ternak. Pelaksanaannya berupa :

- a. Sosialisasi awal
- b. Penyuluhan budidaya tanaman dan ternak dan pupuk organik dan penyuluhan manajemen agribisnis.
- c. Pelatihan pembuatan demplot serta mendisain lahan dan terasering.
- d. Monitoring
- e. Panen tanaman dan ternak.

2. Pendampingan IbM

Tim IbM melakukan pendekatan melalui pendampingan program yang dimaksud sehingga terarah dan tepat sasaran.

3. Monitoring program

Dilakukan oleh tim IbM untuk meninjau program kerja, pelaksanaan, kendala yang dihadapi, penentuan solusi dan pencapaian target.

4. Evaluasi

Sebagai tolak ukur terhadap pencapaian dan keberhasilan program agar dapat dipertahankan dan berkelanjutan. Evaluasi dimulai dari awal pelaksanaan hingga selesai program dengan mengacu pada mekanisme program, pencapaian target dan luaran yang dihasilkan.

3.3 Partisipasi Mitra

Partisipasi mitra dalam pelaksanaan program IbM berupa :

1. Mitra aktif dalam pelaksanaan teknis program pada demplot seperti pembuatan petak atau terasering, terlibat dalam penanaman dan budidaya tanaman, pakan serta ternak.
2. Keikutsertaan dalam penyuluhan dan pelatihan program.
3. Bekerjasama dalam kelompok dan antar mitra

3.4 Jenis Kepakaran yang dibutuhkan

Program IbM Pertanian Agrosilvopastoral melibatkan dosen yang tergabung dalam tim pengabdian dengan memiliki kepakaran atau kompetensi ilmu yang berbeda. Sinergitas dari kepakaran tim sangat diperlukan karena menyangkut kompetensi ilmu yang dapat diterapkan kepada mitra sebagai kalayak program IbM. Tim pengabdian merupakan dosen tetap di Perguruan tinggi UNIMOR.

- 1 Ketua Tim

Nama : Maria Afnita Lelang, SP. M.Si
Kepakaran : Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman

- 2 Anggota – 1

Nama : Yosefina Marice Fallo, SP. Agb
Kepakaran : Manajemen Agribisnis

- 3 Anggota – 2

Nama : Roberto I.C.O Taolin, SP. M.Si

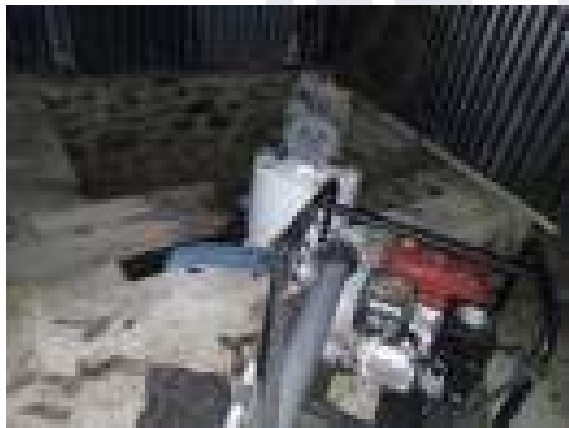
Kepakaran : Klimatologi Terapan

4. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

4.1 Hasil

1. Penyuluhan awal program, pembuatan sumur dan pembuatan dudukan fiber air

Penyuluhan program terhadap mitra yaitu kelompok tani Sufmuti dan kelompok tani Manumuti terhadap program IbM Agrosilvopastoral diuraikan mulai dari tahap awal hingga akhir kegiatan, kesempatan yang harus dilaksanakan dan target kegiatan yang akan dicapai. Setelah itu dilakukan persiapan penyediaan air sebagai sumber irigasi yang akan dialirkan pada lahan penanamandan pengadaaan sumur yang dimulai dari menentukan titik mata air dilanjutkan dengan penggalian hingga kedalaman 7 m. Kondisi debit mata air yang diperoleh cukup banyak. Langkah selanjutnya dibuat dinding lubang sumur dengan menggunakan semen berbentuk segi empat.



Gambar 3. Sumur

2. Pembangunan rumah sumur

Kegiatan selanjutnya yaitu pembangunan rumah sumur dan dudukan fiber air. Pembangunan rumah sumur untuk sumur dilakukan untuk melindungi sumur, air dan pompa air yang diletakkan secara permanen di dekat sumur. Ukuran rumah sumur 3 m x 3 m. Bahan utama bangunan terdiri dari seng, kayu, semen dan lain-lainnya dengan dinding bangunan terbuat dari seng begitu juga atap rumah dan pintu. Dasar rumah sumur dibuatkan lantai semen kasar agar terlihat rapi. Pintu di pasang gembok agar terjamin keamanan rumah sumur tersebut. Jarak antara rumah sumur dengan lahan IbM kurang lebih 50m, dilanjutkan pembangunan dudukan fiber dengan menggunakan campuran semen dengan ukuran 1,5 x 1,5 cm.



Gambar 4. Rumah sumur

3. Pengolahan lahan dan pembuatan bedengan

Pengolahan lahan dilakukan untuk menyediakan tempat untuk tanaman dapat tumbuh. Hal yang dilakukan adalah dengan membersihkan lahan dari segala vegetasi yang ada dan juga kotoran lainnya, kemudian lahan dibagi kedalam 10 bedeng dengan ukuran 2 m x 6 m, lalu diolah secara manual dengan menggunakan pacul. Pengolahan tanah dilakukan dengan mencangkul hingga kedalam 30 cm lapisan olah. Setelah itu lahan disiram dengan menggunakan air yang telah tersedia. Tujuannya adalah untuk menyediakan kelembaban tanah agar dapat dengan mudah dihancurkan sehingga diperoleh konstruksi tanah yang remah sambil diratakan dengan baik.



Gambar 5. Pengolahan lahan

Lahan tersebut kemudian dibiarkan kurang lebih 2 minggu agar kondisi tanah dapat menjadi steril dan terbuka serta sirkulasi air dan udara tanah menjadi lebih baik. Ketika disiang hari lapisan olah akan dihangatkan oleh sinar matahari sehingga dapat membunuh mikroorganisme yang kurang menguntungkan.

4. Pembuatan kandang kambing dan pengadaan ternak kambing

Selain bertanam sayuran, juga dilakukan berternak kambing karena sistem pertanian ini merupakan sistem pertanian terpadu. Diawali dengan menyiapkan kandang kambing. Ukuran kandang kambing 4m x 4m ber dinding kayu dan kawat serta beratap dari seng, setelah kandang kambing selesai dibuat selanjutnya dilakukan penyediaan kambing yaitu Kambing jantan.



Gambar 6. Kandang kambing

5. Persiapan benih dan persemaian benih

Benih sayur yang digunakan adalah benih kangkung, sayur sawi manis, sayur terung dan tomat. Penyiapan media persemaian dilakukan dengan mencampur tanah, pasir dan pupuk kandang kambing.



Gambar 7. Persiapan benih dan persemaian

Media persemaian diletakkan pada tempat persemaian yang dibuat dalam bale-bale dengan ketinggian 80cm diatas permukaan tanah, hal ini dilakukan agar mempermudah dalam perawatan dan terhindar dari binatang lainnya yang dapat merusakkan persemaian. Tempat persemaian diletakkan diruang terbuka namun diatasnya diberikan naungan untuk menghindari panas terik matahari disiang hari.

Perlakuan awal sebelum persemaian, benih direndam dalam pupuk hayati PGPR yaitu larutan RhizomaX selama 2 jam. RhizomaX dalam formulasi tepung terbasahkan mengandung bakteri PGPR (*plant growth promotion rhizobacteria*) yang mampu memproduksi hormon tumbuh, antibiotic, menginduksi ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit, meningkatkan ketersediaan dan penyerapan unsur hara, mampu meningkatkan hasil panen baik jumlah maupun mutunya. Larutan hasil perendaman benih sayurselanjutnya disiram pada media perkecambahan. Bibit dapat tumbuh dengan baik pada media persemaian dan setelah 17–21 hari dapat ditransplantasikan ke lahan penanaman.

6. Instalasi perpipaan untuk irigasi

Kegiatan lanjutan yang dilakukan adalah instalasi perpipaan untuk menyalurkan air ke lahan penanaman, dimulai dari pemasangan pompa air dan pemasangan pipa paralon dengan ukuran 1 dim. Pompa air digunakan untuk dapat membantu menyedot air dari dalam sumur dan berbahan bakar bensin berkapasitas 3 liter dan oli pelumas mesin. Instalasi perpipaan dilakukan oleh tenaga ahli bersama beberapa anggota kelompok tani. Selanjutnya pemasangan fiber sebagai penampungan primer dan instalasi pipa dengan ukuran ½ dim pada drum-drum penampungan sekunder yang didekatkan pada lahan penanaman. Hal ini dilakukan agar mempermudah petani untuk melakukan penyiraman pada tanaman.





Gambar 8. Instalasi perpipaan untuk irigasi Penerapan bingkai A dan pengolahan lahan terasering

Lahan IbM berkonstruksi datar dan miring, sehingga pada lahan yang datar diterapkan pembentukan bedeng yang dapat ditanami sayuran kangkung, sawi manis dan tomat, namun pada lahan miring diterapkan terasering yang dapat ditanami

sayuran terung. Pada lahan miring dilakukan penerapan sistem bingkai A untuk dapat menentukan titik pengolahan tanah, sehingga pengolahan mengikuti garis kountur tanah.



Gambar 9. Penerapan bingkai A pada lahan

Bingkai A merupakan teknik sederhana konservasi lahan miring. Hal pertama yang harus dilakukan untuk menata lahan miring adalah membuat alat kerja yang dinamakan bingkai A. Sebuah alat yang berbentuk menyerupai huruf A, terbuat dari kayu ataupun bambu. Caranya, pilih tongkat kayu atau bambu yang kuat tetapi jangan terlalu besar. Kemudian memotong tongkat tersebut dengan panjang 1,5 meter sebanyak 2 buah, yang nantinya akan berfungsi sebagai kaki penopang. Kemudian buat lagi potongan tongkat lain dengan panjang ½ meter, yang akan dipakai untuk bagian palang. Satukan salah satu ujung dari kedua tongkat yang berfungsi sebagai kaki penopang, bisa dengan cara diikat ataupun dipaku. Kemudian ujung lainnya letakkan ditanah yang datar, beri jarak sejauh 1 meter antar ujung tersebut sehingga membentuk segitiga. Pasang dan ikatkan, tongkat yang ketiga pada segitiga tersebut sehingga membentuk huruf A. Paku atau ikat dengan kuat. Bingkai A ini akan digunakan untuk membuat garis lintasan.

setiap bedeng sayuran. Cara ini merupakan kearifan lokal dalam membuka lahan pertanian.



Gambar 10. Pembakaran sampah organik/dedaunan diatas bedeng penanaman

7. Peletakan dan pembakaran sampah organik atau dedaunan diatas bedeng penanaman

Kebiasaan yang dilakukan oleh petani di Timor adalah dengan meletakkan dan membakar sisa vegetasi atau kotoran lainnya diatas permukaan

Kegiatan ini dilakukan pada masa bera lahan sebelum penanaman bibit. Sisa vegetasi yang dibakar misalnya batang dan daun jagung, pelepah pisang, dedaunan pohon lainnya. Pembakaran dilakukan pada sore hari, lalu abu sisa pembakaran diratakan diatas bedengan, kemudian disiram dengan menggunakan air dan dibiarkan selama masa bera agar tanah dan debu dapat bercampur dan meresap kedalam tanah dengan baik, selain itu debu atau abu dapat menghindari bibit dari serangan hama tanah yang dapat merusakkan bibit sayuran.

8. Pemupukan dasar dengan menggunakan pupuk kambing yang diaplikasikan pada setiap bedeng

Pupuk kandang mempunyai manfaat sebagai penyedia unsur hara pada pola pertanian organik.

Tujuannya untuk memanfaatkan hasil kotoran hewan yang diaplikasikan pada setiap bedeng. Pupuk kambing mengandung unsur hara makro dan mikro yang baik untuk pertumbuhan sayuran.



Gambar 11. Pemupukan dasar

Kebutuhan pupuk kandang kambing dapat diaplikasikan sebanyak 10 kg per bedeng, dan pupuk



Gambar 12. Penanaman benih dan bibit sayuran

Benih kangkung ditanam langsung pada bedengan dengan menanam 3-4 benih per lubang tanam, jarak yang digunakan adalah 10cm x 10cm, dengan ukuran bedeng 200cm x 600cm, sehingga populasi tanaman kangkung dalam bedeng kurang lebih 4.484 tanaman. Penanaman bibit sawi manissatu bibit per lubang tanam. Jarak tanam yang digunakan adalah 20cm x 20cm dengan luas bedengan 200cm x 600cm, sehingga populasi tanaman sawi dalam bedeng kurang lebih 300tanaman. Demikian pula dengan bibit tomat ditanam satu bibit per lubang tanam. Jarak tanam yang digunakan adalah 50cm x 50cm dengan ukuran bedeng 350cm x 600cm, sehingga populasi tanaman tomat dalam bedeng kurang lebih 60 tanaman.

Kegiatan penanaman ini dilakukan menjelang sore hari, agar bibit yang ditransplantingkan tidak mengalami kelayuan akibat paparan sinar matahari sehingga dapat beradaptasi di bedeng. Bibit yang telah ditanam dalam bedeng selanjutnya dibuatkan sungkup yang ditutup pada waktu siang hari untuk beberapa hari sampai bibit benar-benar dapat tumbuh dengan baik. Sebelum penanaman bibit, pada lubang tanam juga diberi furadan sebagai fungisida untuk membasmi serangga atau hama didalam tanah, terutama semut..

9. Pembuatan kandang ayam

Selain bertanam sayuran, dalam kegiatan IbM agrosilvopastoral juga dilakukan berternak ayam,

kandang kambing di letakkan diatas permukaan tanah dan dicampur secara merata dengan tanah dengan cara di balik-balik, kemudian dibiarkan selama masa bera lahan. Hal ini dilakukan agar pupuk kambing dapat tercampur dan terserap dengan baik. Dalam kegiatan ini, pemupukan hanya digunakan pupuk organik. Pemupukan dilakukan oleh petani pada sore hari. Petani sangat antusias dalam kegiatan ini. Penanaman benih dan bibit sayuran

Transplanting bibit sayuran ke bedeng penanaman dilakukan pada saat bibit berumur 3 minggu setelah persemaian. Bibit yang ditransplantingkan adalah bibit sawi, terung dan tomat.

karena sistem pertanian ini merupakan sistem pertanian terpadu yang diawali dengan menyiapkan kandang ayam. Ukuran kandang ayam 3m x 5m berdinging bebak dan kayu, beratap dari seng serta berlantai ubin.



Gambar 13. Kandang ayam

10. Pembuatan pedok tempat penanaman rumput gamba dan monitoring perkembangan ternak kambing

Pedok merupakan tempat yang dibuat dengan ukuran 3m x 3,5m. Pedok ini dibuat untuk menyediakan pakan bagi ternak. Pedok yang sekelilingnya dibatasi dengan kayu sehingga selain menyediaka pakan bisa juga sebagai kandang sementara ketika kambing memakan rumput yang berada dalam pedok. Didalam pedok dibudidayakan pakan ternak yaitu rumput dari jenis rumput

gamba. Rumput gamba diperoleh dari petani-peternak yang membudidayakan rumput gamba.



Gambar 14. Pedokan rumput gamba

Untuk sementara pakan ternak masih digunakan hijauan seperti dedaunan segar lainnya sambil menunggu pertumbuhan rumput gamba sebagai pakan ternak.

11. Pembersihan kandang ayam, penutupan lantai kandang ayam dengan sekam padi dan penyemprotan disinfektan pada ruangan dan kandang ayam

Ayam potong memerlukan perawatan dan pemeliharaan ekstra, sehingga kandang ayam yang digunakan harus benar-benar bersih. Penyemprotan dengan disinfektan untuk membunuh virus, bakteri atau kuman lainnya yang dapat menyebabkan penyakit pada ternak ayam.



Gambar 15. Obat disinfektan formades

Salah satu bahan disinfektan yang digunakan adalah formades. Setelah mensterilkan kandang ayam selama 4 hari baru dimasukan bibit ayam.

12. Pembibitan ayam dan pemeliharaan

Ayam yang ditenakkan berasal dari ayam potong. Dalam pertanian agrosilvopastoral petani dapat membudidayakan tanaman dan ternak. Hasilnya dapat dimakan dan dijual untuk peningkatan gizi dan ekonomi keluarga.



Gambag 16. Pembibitan ayam

13. Monitoring tanaman

Monitoring dilapangan menunjukkan pertumbuhan sayuran yang baik dan subur. Terlihat daun dan batang sayuran yang nampak hijau, tidak adanya permukaan daun dan batang yang terserang hama dan penyakit. Sayur yang tumbuh subur seperti kol bunga, kangkung, sawi dan tomat. Petani biasanya menyiram tanaman dua hari sekali yaitu pada pagi dan sore hari.



Gambar 17. Monitoring tanaman

14. Pengadaan pakan ayam pada umur 2 minggu

Pada waktu ayam berumur 2 minggu, pertumbuhan dan perkembangan ayam cukup baik. Pada usia tersebut dilakukan pengadaan lagi pakan sesuai dengan kebutuhan ayam.



Gamabar 18. Pakan ayam

15. Panen pertama tanaman sayuran

Sayuran dapat dipanen pada umur kurang lebih 1 bulan setelah tanam. Sayuran sawi dan kangkung yang dipanen memiliki daun yang hijau dan subur, panen sayur dilakukan pada sore hari.



Gambar 19. Panen sayur

16. Monitoring pertumbuhan ayam

Pada umur kurang lebih 2 minggu pertumbuhan anak ayam terlihat mengalami perubahan, meskipun hingga sudah terdapat 3 ekor anak ayam yang mati, kemungkinan disebabkan oleh pengaruh lingkungan, namun pada umumnya pertumbuhan anak ayam terlihat sehat dan segar.



Gambar 20. Umur ayam 2 minggu

17. Monitoring dan Pengadaan pakan ayam pada umur 3 minggu

Pengamatan dilapangan menunjukkan pertumbuhan ayam yang baik, dari satu box ayam yang berisi 100 bibit ayam hingga berumur dua minggu telah lima ekor ayam yang mati, hal ini kemungkinan disebabkan ayam mengalami stress dengan kondisi lingkungan.



Gambar 21. Monitoring ayam

18. Panen ayam

Panen ayam dilakukan pada saat ayam berumur kurang lebih 4 minggu. Ayam yang hidup tersisa 92 ekor dan dapat dijual per ekornya adalah Rp. 45.000,-



Gambar 23. Panen ayam

4.2 Pembahasan

Pertanian terpadu yang dilakukan dalam sistem pertanian agrosilvopastoral memiliki dampak positif bagi peningkatan pangan dan sumber ekonomi masyarakat petani. Diharapkan dapat terus berkelanjutan untuk diterapkan oleh petani. Melalui pemberdayaan masyarakat petani mampu merubah pola pikir, sikap dan tindakan petani terhadap penerapan inovasi yang diberikan. Keberhasilan program sangat membantu petani, misalkan keuntungan dari penjualan sayur, dimana harga per bedengnya dijual dengan harga Rp. 250.000,-. Kalkulasi keseluruhannya terdapat 10 bedeng dikali Rp. 250.000 diperoleh Rp. 2.500.000. Sementara dari produksi panen ayam dapat dijual Rp. 45.000/ekor. Sehingga kalkulasi keseluruhan penjualan ayam adalah 92 ekor ayam dikali Rp. 45.000, maka diperoleh Rp. 4.140.000. Petani berpendapat bahwa, pertanian agrosilvopastoral dapat memberikan peningkatan pendapatan ekonomi keluarga, dimana sistem pertanian yang terpadu ini diperoleh keuntungan baik dari budidaya sayuran maupun ternak yang dapat dipanen serentak.

Petani menggambarkan, jika dulu sebelum program ini dilakukan, petani hanya dapat menanam dan menjual hasil panen yang dapat dilakukan pada saat musim hujan, itupun hanya terbatas pada panen tanaman pangan ataupun hanya menjual ternak besar seperti sapi dan kambing untuk memenuhi kebutuhan terdesak. Jika dibandingkan makapetani memperoleh keuntungan yang lebih rendah. Dengan menjual panen tanaman pangan seperti jagung dan ubi atau singkong, keuntungan yang diperoleh hanya berkisar Rp. 1.000.000, itupun didapatkan hanya satu tahun satu kali per musim tanam. Sistem Pertanian Agrosilvopastoral, dapat dilakukan oleh petani secara berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan keluarga dan peningkatan ekonomi keluarga.

Pemberdayaan masyarakat petani setelah kegiatan IBM agrosilvopastoral dalam hal ini pada mitra softmuti dan mitra manumuti tetap dilakukan pemantauan dan bimbingan kepada mitra sebagai bentuk kepedulian dan pembimbingan. Petani dapat berkonsultasi kepada Tim pengabdian walaupun

program telah selesai. Hal ini sebagai bentuk perhatian dari tim pengabdian atas kerjasama yang telah dibangun bersama mitra Softmuti dan mitra Sanumuti.

5. SIMPULAN DAN SARAN

Tugas dosen sebagai salah satu Tri Darma Perguruan Tinggi adalah pengabdian. Pengabdian yang dilakukan pada masyarakat harus bersifat inovatif dan menjawab kondisi yang dialami oleh petani. IbM agrosilvopastoral menjadi alternative pendekatan yang dapat menjadi inovatif dalam bidang pertanian. Dengan memberdayakan kelompok tani dengan program yang ditawarkan akan merubah

pola pikir, sikap dan tindakan petani menjadilebih baik.

6. DAFTAR PUSTAKA

- BPS, Timor Tengah Selatan.2012. Kabupaten Timor Tengah Selatan Dalam Angka 2012. Kefamenanu: Badan Pusat Statistik Kabupaten Timor Tengah Utara.
- Rustiadi, E&Pranoto, S. 2007. *Agropolitan Membangun Ekonomi Perdesaan*. Bogor : Crestpent Press.
- Pola Wana Tani (Agroforestry), Alternatif Pengembangan Pertanian Lestari di Dataran Tinggi. Dilihat 12 Juni 2017 :<https://adikarsa.wordpress.com>. (Disarikandariberbagaisumber)



Peningkatan Kualitas Hidup Pada Ibu-Ibu PKK Desa Klagen Sukodono Melalui Pelatihan Senam Yoga

Roy Januardi Irawan¹, Nanda Rimawati²

Jurusan Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

E-mail: ¹royjanuardi@unesa.ac.id, ²nandarimawati@unesa.ac.id

ABSTRAK

Yoga merupakan senam meditasi yang mudah dilakukan. Yoga juga merupakan salah satu bentuk olahraga yang dapat meningkatkan kebugaran jasmani. Gerakannya yang tidak terlalu berat dan mudah dilakukan membuat masyarakat tertarik untuk mengikuti kegiatan senam ini. Alasan seseorang berlatih yoga diantaranya adalah tidak mampu mengikuti olahraga dinamis seperti lari dan senam aerobik. Alasan lain adalah ingin menghindari tulang keropos, selain itu juga ingin adanya variasi dalam olahraga rutinya.

Masalah yang dihadapi saat ini adalah diantaranya adalah bagaimana memberikan pemahaman tentang pentingnya meningkatkan kualitas hidup, bagaimana cara melaksanakan senam yoga sebagai upaya meningkatkan kualitas hidup, bagaimana gerakan-gerakan senam yoga yang benar sesuai dengan kaidah latihan yang benar.

Manfaat yang dapat diambil dari kegiatan ini adalah masyarakat dapat melakukan senam yoga dengan benar sesuai kaidah latihan agar mampu untuk melakukannya secara mandiri dan mampu melatih bagi masyarakat yang lain yang ingin belajar yoga, sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat.

Sasaran dalam kegiatan ini adalah kelompok ibu-ibu PKK Desa Klagen Sukodono Sidoarjo dengan usia 30–45 tahun sehingga didapatkan jumlah partisipan sebanyak 15 orang. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah meliputi penyuluhan, ceramah, praktek dan pelatihan langsung.

Hasil yang didapat dalam kegiatan ini adalah adanya peningkatan kualitas hidup pada ibu-ibu PKK Desa Klagen Sukodono Sidoarjo. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pelatihan senam Yoga yang diberikan dapat meningkatkan kualitas hidup pada ibu-ibu PKK desa Klagen Sukodono Sidoarjo

Kata kunci: Kualitas hidup, senam Yoga, Ibu-Ibu PKK

ABSTRACT

Yoga is an easy meditation exercise. Yoga is also one form of exercise that can improve physical fitness. Yoga movement is not too heavy and easy to do that makes people interested in joining these gymnastics activities. The reason someone practicing yoga is not able to follow dynamic sports such as running and aerobic gymnastics. Another reason is to avoid bone loss. In addition, people also want a variety in their regular exercise.

The encountered problems nowadays are; how to provide an understanding of the importance of improving the quality of life; how to implement yoga exercises as an effort to improve the quality of life; and how the correct yoga gymnastic movements according to the correct practice rules.

The benefits that can be gained from this activity are the community can do yoga exercises correctly according to the rules of practice in order to be able to do it independently and able to train other people who want to learn yoga, so it can improve community's quality of life.

The target in this activity is group of women of Family Welfare Development in Klagen Village, Sukodono, Sidoarjo, aged between 35-45 years old. The number of participants is 15 people. Methods that have been used in this activity include counseling, lecturing, practicing and hands-on training.

The results showed that there was an improvement in the quality of life on women of Family Welfare Development in Klagen Village, Sukodono.

Key Words: Quality of life, Yoga, Women of Family Welfare Development.

1. PENDAHULUAN

Masyarakat semakin paham akan pentingnya melakukan aktivitas olahraga untuk menjaga kebugaran dan kesehatan. Berbagai program olahraga yang ditawarkan baik yang bersifat komersial maupun non komersial makin diminati oleh masyarakat. Program olahraga saat ini juga tidak hanya bagi masyarakat perkotaan, namun juga

menyasar kepada masyarakat pedesaan. Beberapa manfaat dari berolahraga secara teratur adalah dapat menjaga kesehatan, meningkatkan kebugaran jasmani sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup manusia

Dewasa ini bermunculan jasa-jasa ataupun pusat kebugaran yang menawarkan berbagai jenis layanan kebugaran seperti pusat kebugaran, gym, sanggar senam, sanggar yoga dan lain sebagainya baik di kota kota besar maupun di wilayah pedesaan. Pusat-pusat

layanan kebugaran ini juga menawarkan layanan dengan berbagai harga agar dapat menarik anggota dengan harapan dapat mengambil keuntungan sebanyak-banyaknya. Masyarakat kota umumnya masih dapat menjangkau biaya untuk menikmati fasilitas-fasilitas ini, namun lain halnya dengan masyarakat pedesaan yang tidak memiliki cukup uang untuk menjadi anggota pusat layanan kebugaran tersebut.

Yoga merupakan senam meditasi yang mudah dilakukan. Yoga juga merupakan salah satu bentuk olahraga yang dapat meningkatkan kebugaran jasmani. Gerakannya yang tidak terlalu berat dan mudah dilakukan membuat masyarakat tertarik untuk mengikuti kegiatan senam ini. Alasan seseorang berlatih yoga bisa bermacam-macam, ada yang tidak tahan dengan olahraga dinamis seperti lari dan senam aerobik, ada yang ingin menjaga agar tidak terserang tulang keropos dan ada juga yang menginginkan variasi untuk aktivitas olahraga rutinnnya

Wilayah Desa Klagen Sukodono Sidoarjo merupakan daerah dengan tingkat kepadatan penduduk yang kurang. Mata pencaharian utama kepala keluarga penduduk ini adalah bertani, buruh dan karyawan pabrik, sedangkan bagi kaum perempuan hanya sebagai ibu rumah tangga. Status sebagai ibu-ibu rumah tangga ini membuat kualitas hidup mereka menjadi berkurang karena kurangnya aktifitas olahraga. Oleh karena itu perlu dilakukan kegiatan agar yang dapat menarik kelompok ibu-ibu untuk melakukan kegiatan olahraga secara teratur sehingga diharapkan dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat pedesaan.

Analisis Situasi

Wilayah desa Klagen, Kecamatan Sukodono Sidoarjo merupakan daerah yang memiliki tingkat kepadatan penduduk yang rendah. Mata Pencaharian utama penduduk kecamatan desa Klagen, Kecamatan dengan persawahan sebagai dominasi wilayah Desa Klagen Sukodono Sidoarjo. Tingkat pendapatan rata-rata per kepala keluarga adalah 1-3 juta/bulan. Sedangkan kaum perempuan hanya bertugas sebagai ibu-ibu rumah tangga. Oleh karena itu perlu ada kegiatan peningkatan kualitas hidup untuk mengisi waktu bagi kelompok ibu-ibu PKK desa Klagen Kecamatan Sukodono Kabupaten Sidoarjo.

Permasalahan Mitra

Ibu-ibu PKK di desa Klagen, Kecamatan Sukodono Sidoarjo hanya sibuk dengan urusan rumah tangga sehingga mereka memerlukan kegiatan lain untuk meningkatkan kualitas hidup mereka.

Kondisi yang dialami oleh mitra, memerlukan pembimbingan, pelatihan dan pendampingan dari pihak lain agar dapat meningkatkan kualitas hidup ibu-ibu pedesaan melalui penyuluhan dan pelatihan senam yoga

Perumusan Masalah

1. Bagaimanakah cara memberi pemahaman pengetahuan dasar dalam meningkatkan kualitas hidup?
2. Bagaimana cara melatih meditasi yoga sebagai salah satu bentuk latihan dalam meningkatkan kualitas hidup?
3. Bagaimanakah melakukan gerakan meditasi dengan tepat sesuai sistematika latihan?

2. KAJIAN PUSTAKA

Kesehatan

Kesehatan menurut WHO kesejahteraan secara fisik, mental maupun sosial tanpa mengalami keluhan sama sekali. (WHO, 1948), sedangkan menurut Undang Undang RI No 36 tahun 2009 menjelaskan bahwa Kesehatan adalah keadaan sehat, baik secara fisik, mental, spritual maupun sosial yangmemungkinkan setiap orang untuk hidup produktif secara sosial dan ekonomis, pada UU tersebut juga menjelaskan upaya kesehatan adalah setiap kegiatan dan/atau serangkaian kegiatan yang dilakukan secara terpadu, terintegrasi dan berkesinambungan untuk memelihara dan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat dalam bentuk pencegahan penyakit, peningkatan kesehatan,pengobatan penyakit, dan pemulihan kesehatan oleh pemerintah dan/atau masyarakat.

Peningkatan maupun pemeliharaan kesehatan mengandung makna bahwa melakukan upaya agar kita dapat mengurangi risiko sakit pada seseorang. Tantangan yang berbeda akan muncul pada ke-21 ketimbang permulaan abad ke-20. Upaya untuk meningkatkan kesehatan pada seseorang dapat dilakukan melalui kegiatan aerobik seperti bersepeda, berenang, berlari, senam dan juga jalan cepat. Aktivitas yang dilakukan tersebut akan memberikan dampak bagi kardiovaskular, respitaroti, peningkatan kekuatan otot, dan banyak manfaat lain yang dapat diperoleh. Seseorang akan membutuhkan pengetahuan tentang cara berolahraga secara teratur, kemudian menentukan program yang lebih kegiatan olahraga (Dishman & Buckworth, 1997).

Pada tahap prakontemplasi, seseorang masih terfokus pada batasan untuk berolahraga (miaslnya, terlalu sedikit waktu, tak ada partner olahraga)

ketimbang keuntungan (misalnya, membantu relaksasi, meningkatkan penampilan). Saat ia melintasi tahap-tahap kontemplasi dan persiapan untuk menuju ke arah tahap berolahraga, penekanannya bergeser dari batasan ke keuntungan. Strategi yang memungkinkan mereka untuk mengatasi rintangan untuk berolahraga (Simkin & Gross, 1994).

Parliamentary Office of Science and Technology mengungkapkan bahwa olahraga ringan yang dilakukan secara rutin seperti berjalan kaki dapat menurunkan angka kematian sebesar 14% pada kejadian penyakit jantung koroner. Dengan berolahraga secara teratur juga dapat meningkatkan sensitivitas insulin sebesar 25% dan memberikan perbaikan pada kadar gula dalam darah sehingga menurunkan resiko munculnya penyakit diabetes tipe 2. Selain itu olahraga yang dilakukan secara teratur juga akan dapat menurunkan kasus stroke, karena dengan berolahraga akan menurunkan tekanan darah pada kasus hipertensi, meningkatkan *high-density lipoprotein* (HDL) dan menurunkan kadar *low-density lipoprotein* (LDL). Kegiatan olahraga juga akan menurunkan kasus osteoporosis apabila kebiasaan olahraga ini dilakukan secara rutin dimulai sejak usia dini (POST, 2001)

Selain memiliki manfaat secara fisik manfaat lain yang diperoleh dari melakukan aktifitas olahraga adalah juga memberikan dampak positif bagi kesejahteraan psikis diantaranya memberikan dampak terhadap meningkatnya suasana hati dan rasa percaya diri, menurunnya gejala stres, emosi dan depresi, meringankan rasa gelisah serta dan memperlambat degradasi fungsi kognitif (C3, 2011).

Meditasi Yoga

Relaksasi dalam yoga bermanfaat untuk membantu mengurangi stress, membuat tenang, damai dan menerima keadaan apa adanya. Meditasi tujuannya untuk dapat berkonsentrasi tanpa terganggu oleh rasa sakit atau tak nyaman akibat rangsangan otot dan saraf (Wiadnyana, 2011).

Meditasi dilakukan untuk membantu menenangkan dan memusatkan pikiran dan tubuh, sebagai hasil dari relaksasi (Braboszes et al., 2010). Teknik lain yang dapat dilakukan adalah dengan memusatkan perhatian pada pernapasan, saat menarik dan membuang napas (Wang et al., 2011). Pada umumnya meditasi adalah merupakan pengembangan mental, dimana para pelaku yoga membangun rasa nyaman dengan cara mengenal dirinya sendiri maupun pola perilakunya sendiri (Wallace, 2011).

Relaksasi dengan meditasi merupakan cara untuk menenangkan pikiran dan menurunkan ketegangan tubuh yang dipercaya telah digunakan selama berabad-abad di berbagai belahan dunia termasuk pada budaya-budaya Timur. Saat ini pada disiplin Zen dan latihan yoga dari Jepang dan India bagi banyak orang di sana dan juga Barat--yang meningkat dengan cepat. Bukti yang semakin banyak menunjukkan bahwa relaksasi yang lengkap adalah respon antistres yang potensial (Deckro dkk, 2002).

Respon relaksasi adalah sebuah kondisi di mana ketegangan otot, aktivitas kortikal, detak jantung, dan tekanan darah menurun dan nafas menjadi lambat (Benson & Stuart, 1992; Friedman dkk, 1996).

Ada pengurangan aktivitas kelistrikan di dalam otak, dan masukan pada sistem syaraf pusat dari lingkungan luar menjadi lebih rendah. Pada tahap pembangkitan ini, penyembuhan dari stres dapat terjadi. Empat faktor yang dianggap penting untuk memproduksi respon relaksasi: (1) lingkungan yang tenang, (2) mata tertutup, (3) posisi nyaman, dan (4) peralatan mental yang repetitif (diulang-ulang) seperti mantra singkat yang diulang-ulang. Ketiga syarat yang pertama merendahkan masukan pada sistem syaraf pusat, sedangkan syarat yang keempat merendahkan stimulasi internalnya.

Kualitas Hidup

Menurut WHO Menurut *World Health Organization Quality of Life Group (WHOQOL Group)* kualitas hidup didefinisikan sebagai: Persepsi individual terhadap posisinya dalam kehidupan pada konteks sistem nilai dan budaya dimana mereka tinggal dan dalam berhubungan dengan tujuannya, pengharapan, norma-norma dan kepedulian ... menyatu dalam hal yang kompleks kesehatan fisik seseorang, keadaan psikologis, level kemandirian, hubungan sosial, kepercayaan-kepercayaan personal dan hubungannya dengan hal-hal yang penting pada lingkungan... Kualitas hidup merujuk pada evaluasi subjektif yang berada di dalam lingkup suatu kebudayaan, sosial dan konteks lingkungan...kualitas hidup tak dapat secara sederhana disamakan dengan istilah 'status kesehatan', 'kepuasan hidup', 'keadaan mental', atau 'kesejahteraan'. Lebih daripada itu, kualitas hidup merupakan konsep multidimensional. Kualitas hidup merupakan persepsi psikologis pada seseorang tentang hal-hal yang nyata yang dirasakan dari aspek-aspek dunia.

WHO (1996) juga menjelaskan Kualitas hidup didefinisikan sebagai persepsi individu dari posisi mereka dalam kehidupan dalam konteks budaya dan sistem nilai di mana mereka tinggal dan dalam

hubungannya dengan tujuan mereka, harapan, standar dan kekhawatiran (WHO, 1996)

Untuk memahami potensi faktor-faktor psikologis berkaitan erat dengan kesehatan fisik. Faktanya beberapa peneliti telah mendesain program manajemen stres yang diharapkan dapat memberikan pasien sumber-sumber daya penanganan untuk mengubah konsekuensi terhadap penyakit. Dukungan sosial sebagai sumber daya penanganan. Walaupun tidak semua studi telah mengkonfirmasi bahwa dukungan sosial membantu meningkatkan masa survival, peserta dalam program manajemen stres secara konsisten memiliki fungsi psikologis yang lebih dan kualitas hidup yang lebih baik selama menderita penyakitnya (Claar & Blumenthal, 2003).

James Pennebaker (1990, 1997; Petrie dkk, 1998), mengungkapkan bahwa pikiran-pikiran yang menekan dan perasaan yang dikaitkan dengan trauma personal, kegagalan, dan rasa bersalah atau pengalaman memalukan cukup mengurus kesehatan mental dan fisik. Pencegahan semacam ini secara psikologis merupakan kerja keras dan merendahkan pertahanan tubuh dalam melawan penyakit. Pengalaman dalam membuka diri biasanya disusul oleh peningkatan kesehatan fisik dan psikologis berminggu-minggu dan berbulan-bulan kemudian. Pertimbangkan efek-efek pengungkapan emosional, dengan menetapkan tujuan dan menstruktur hidup dengan cara yang cenderung akan memperkokoh fondasi yang sehat.

Sembilan langkah ke arah kebahagiaan dan kesehatan mental yang lebih baik sebagai panduan untuk berperan yang lebih aktif dalam kehidupan. Berusaha menciptakan lingkungan psikologis yang lebih positif bagi diri sendiri dan orang lain. Langkah-langkah sebagai berikut :

1. Jangan pernah katakan yang buruk-buruk tentang diri Anda sendiri. Carilah sumber kebahagiaan dalam elemen-elemen yang dapat dimodifikasi oleh tindakan pada masa depan. Berilah diri sendiri dan orang lain hanya kritik yang konstruktif apa yang dapat dilakukn secara berbeda pada saat yang lain ingin meraih apa yang diinginkan?
2. Bandingkan reaksi, pikiran, dan perasaan kita dengan teman-teman, rekan kerja, anggota keluarga, dan orang lain sehingga dapat mengukur kepantasan dan relevansi respon terhadap norma sosial yang dapat diterima.
3. Milikilah beberapa teman dekat yang dapat berbagi perasaan, kebahagiaan, dan kecemasan.

Bekerjalah untuk membangun, mempertahankan, dan memperluas jejaring dukungan sosial.

4. Kembangkanlah suatu rasa akan perspektif waktu yang berimbang di mana kita akan mampu secara fleksibel memfokuskan diri pada tuntutan dari tugas, situasi dan kebutuhan; jadilah berorientasi pada masa depan, saat ada tugas yang harus dilakukan, berorientasi pada masa kini saat tujuan telah tercapai dan ada kesenangan, dan berorientasi pada masa lalu untuk menjaga agar kita tetap bersentuhan dengan hal tersebut.
5. Selalu hargailah sukses dan kebahagiaan (dan bagilah perasaan positif dengan orang lain). Daftarkan kualitas-kualiatas yang membuat kita spesial dan unik--itulah yang dapat ditawarkan kepada orang lain. Kenalilah sumber kekuatan personal dan sumber daya penanganan yang tersedia.
6. Saat merasa kehilangan kontrol atas emosi, jauhkanlah diri dari situasi itu dengan meninggalkannya secara fisik, memainkan peran orang lain dalam situasi atau konflik itu, memproyeksikan imajinasi pada masa depan untuk mencapai perspektif tentang apa yang tampaknya akan masalah yang saat ini tampak terlalu berat, atau berbicara kepada pendengar yang simpatik. Izinkan diri sendiri untuk merasakan dan mengekspresikan emosi-emosi
7. Ingatlah bahwa kegagalan dan kekecewaan kadang-kadang merupakan berkah. Mereka barangkali mengatakan kepada Anda bahwa tujuan Anda tidak tepat bagi Belajarlah dari setiap kegagalan, akuilah langkah mundur dengan mengatakan, "Aku melakukan kesalahan", dan teruslah bergerak.
8. Bila mendapati bahwa kita tidak dapat menolong diri sendiri atau orang lain dalam keadaan stress, carilah bantuan dari spesialis yang terlatih di departemen kesehatan mahasiswa atau komunitas Anda. Pada beberapa kasus, sebuah problem yang tampaknya psikologis mungkin sebenarnya bersifat fisiologis, dan sebaliknya. Periksa layanan kesehatan mental sebelum membutuhkannya, dan gunakanlah tanpa khawatir mendapatkan stigma yang buruk.
9. Tumbuhkanlah kesenangan yang sehat. Berikan waktu untuk santai, meditasi, memperoleh pesan, menerbangkan layang-layang, dan menikmati hobi dan aktivitas yang dapat Anda lakukan sendiri dan dengan sarana yang mudah diperoleh serta apresiasilah diri Anda dengan lebih baik

Pengukuran Kualitas Hidup

Kualitas hidup seseorang dapat diukur dengan menggunakan instrumen yang telah diuji sebelumnya. WHO telah mengembangkan instrument berupa kuesioner pengukuran kualitas hidup sejak tahun 1991. Instrumen ini bernama WHOQOL yang menilai persepsi individu dalam konteks budaya dan system nilai yang menyertai dan tujuan seseorang, standard an kekhawatiran. Versi terbaru dalam instrument ini berisi tentang 26 pertanyaan sehingga dapat digunakan untuk penelitian yang pelaksanaannya memiliki singkat.

Pertanyaan pada kuesioner WHOQOL-BREFF terdiri atas 2 pertanyaan yang berasal dari kualitas hidup secara menyeluruh dan 24 pertanyaan yang dibagi atas 4 dimensi fisik, psikologis, hubungan sosial dan lingkungan. Pertanyaan kesehatan secara umum dan menyeluruh terdapat pada pertanyaan urutan 1 dan 2. Dimensi fisik terdiri dari pertanyaan urutan ke 3, 4, 10, 15, 16, 17, dan 18. Dimensi psikologis terdiri dari pertanyaan urutan ke 5, 6, 7, 11, 19, dan 26. Dimensi hubungan sosial terdiri dari pertanyaan urutan ke 20, 21, 22. Sedangkan dimensi lingkungan terdiri dari pertanyaan urutan ke 8, 9, 12, 13, 14, 23, 24, dan 25. Dari ke 4 dimensi tersebut kemudian dibagi menjadi 3 kategori yaitu “Kurang”, “Cukup”, dan “Baik” yang dapat menggambarkan kondisi kualitas hidup seseorang.

3. METODE PELAKSANAAN

a. Pemecahan Masalah

Adapun langkah-langkah pemecahan masalahnya sebagai berikut:

- 1) Memberikan informasi pengetahuan dasar tentang meditasi yoga dan kaitannya dengan kualitas hidup dalam peningkatan kebugaran jasmani.
- 2) Melakukan pelatihan gerakan meditasi yoga yang tepat serta aman dilakukan tanpa mengalami cedera.
- 3) Memberikan informasi manfaat gerakan meditasi yoga meningkatkan kualitas hidup dalam peningkatan kebugaran jasmani.
- 4) Melakukan evaluasi terhadap kegiatan pelatihan melalui pengamatan, penugasan dan pengamatan hasil gerakan.

b. Khalayak sasaran

Khalayak sasaran dalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini adalah ibu-ibu PKK Desa Klagen Sukodono Sidoarjo dengan usia 30-45 tahun dan didapatkan jumlah peserta sebanyak 15 orang

c. Keterkaitan

Pelaksanaan Kegiatan pengabdian masyarakat ini berkaitan dengan program pemerintah dalam membina dan menciptakan kondisi lingkungan yang produktif, mandiridan sehat jasmani dan rohani. Masyarakat dalam hal ini ibu-ibu PKK diharapkan semakin memahami arti hidup sehat yang berkualitas, melalui pelatihan ini mampu menjadikan para ibu-ibu PKK mampu beraktivitas tanpa merasa lelah dan membuat semakin sadar untuk lebih giat melakukan olahraga meditasi yoga tanpa merasa takut mengalami cedera. Semakin menjamurlah kesadaran melakukan meditasi olahraga dengan terbuktinya walaupun kegiatan pelatihan telah berakhir, tapi masih ingin melanjutkan kegiatan tersebut pada kegiatan selanjutnya.

d. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini dilakukan pada bulan September – Oktober 2017 bertempat di Balai Desa Klagen Sukodono Sidoarjo, Jawa Timur

e. Metode kegiatan

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pelatihan ini adalah dengan menggunakan metode ceramah, tanya jawab, demonstrasi dan contoh gerakan, penggunaan modul serta kuesioner. Pelaksanaannya melalui beberapa tahap:

1) Tahap persiapan

Pada tahap ini tentang persiapan peserta dengan survey awal kondisi peserta, penyiapan materi, bahan dan alat serta observasi tempat pelatihan.

2) Tahap pelaksanaan

a) Pada tahap ini dilakukan observasi awal dari kondisi peserta dengan membagi kuesioner yang berhubungan dengan kondisi kualitas hidup.

b) Sosialisasi gerakan meditasi yoga berkaitan dengan kualitas hidup serta peningkatan kebugaran dan Pelatihan cara melakukan gerakan meditasi yoga yang benar.

c) Pelaksanaan pelatihan Senam Yoga yang dilaksanakan dalam kurun waktu 4 minggu, 2 sesi pertemuan per minggu, dengan durasi latihan 90 menit.

d) Praktik pengisian kuesioner setelah melakukan pelatihan gerakan yoga kaitannya dengan peningkatan kualitas hidup.

3) Tahap Dokumentasi Laporan dan Evaluasi

Pada tahap ini hasil survey awal, dokumentasi sosialisasi dan penyuluhan serta

data-data hasil pelatihan di evaluasi untuk disusun sebagai laporan kegiatan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kegiatan Peningkatan Kualitas Hidup Pada Ibu-Ibu Pkk Desa Klagen Sukodono Melalui Pelatihan Senam Yoga diawali dengan pengisian data peserta meliputi nama, usia, jenis kelamin dan kondisi kesehatan yang dinyatakan sehat untuk dijadikan peserta pelatihan, dilanjutkan dengan pemberian angket yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan penyesuaian diri, percaya diri, kepuasan hati, menghargai kehidupan, kebahagiaan, masalah kesehatan dan perasaan emosi/mental, yang harus diisi oleh peserta, kegiatan ini bertujuan untuuk mengetahui kondisi awal peserta. Jumlah peserta yang aktif dalam kegiatan ini adalah berjumlah 15 orang dengan usia 30-45 tahun.

Berdasarkan survei awal dan survei akhir (setelah diberi pelatihan Yoga selama 1 bulan), instrumen yang terdiri dari 26 pertanyaan dan terbagi menjadi 4 domain (aspek fisik, aspek psikologis, aspek sosial, aspek lingkungan) menunjukkan bahwa kualitas hidup umum ibu-ibu PKK Desa Klagen Sukodono Sidoarjo dalam kategori Baik, Adapun hasil survei yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data hasil survei kualitas hidup ibu-ibu PKK sebelum dan setelah diberikan pelatihan Yoga

No	Kategori Kualitas hidup	Survei awal		Survei akhir	
		orang	persentase	orang	persentase
1	Kurang	1 orang	6,7%	0 orang	0%
2	Cukup	5 orang	33,3%	3 orang	20%
3	Baik	9 orang	60%	12 orang	80%

Berdasarkan tabel 1.1 diatas dapat dilihat dari total 15 orang responden yang dilakukan 2 kali survei yaitu survei sebelum diberikan pelatihan Yoga (survei awal) dan Survei setelah diberikan pelatihan Yoga (survei akhir). Pada Survei awal didapatkan 1 orang (20%) dalam kategori kurang, 5 orang (33,3%) dalam Kategori Cukup dan 9 orang (60%) dalam kategori Baik. Sedangkan pada survei akhir yaitu survei yang dilaksanakan setelah pelatihan Yoga didapatkan 0 orang (0%) dalam Kategori Kurang, 3 orang (20%) dalam Kategori Cukup dan 12 orang (80%) dalam kategori Baik. Data survei yang diperoleh juga menunjukkan adanya peningkatan

sebesar 20% pada jumlah orang yang dalam kategori baik dari 9 orang (60%) menjadi 12 orang (80%).

Pembahasan

Berdasarkan pengamatan hasil pengumpulan kuesioner yang telah dibagikan menunjukkan data pribadi peserta pelatihan Yoga pada Ibu-Ibu PKK Desa Klagen berusia antara 30-45 tahun dan dalam kondisi sehat.

Berdasarkan hasil jawaban terhadap kuesioner pada Ibu-Ibu PKK menunjukkan bahwa secara umum 4 dimensi dalam komponen kualitas hidup, yaitu fisik, psikologis, hubungan sosial dan dimensi lingkungan dalam kondisi yang baik, namun terdapat peningkatan kualitas hidup setelah mendapatkan pelatihan senam Yoga pada Ibu-Ibu PKK Desa Klagen Sukodono Sidoarjo. Selain itu partisipan berpendapat bahwa mereka lebih tertari dengan gerakan senam Yoga dibandingkan dengan senam yang lain karena mudah dilakukan dan tidak beresiko terjadi cedera.

5. SIMPULAN

Hasil evaluasi kegiatan ini maka dapat disimpulkan bahwa kelompok Ibu-Ibu PKK membutuhkan pengetahuan dasar tentang senam Yoga untuk meningkatkan kebugaran jasmani sebagai upaya mencapai kehidupan yag lebih berkualitas. Melalui Kegiatan ini juga memberikan tanggapan yang baik bagi kebugaran dan kualitas hidup Ibu-Ibu PKK Desa Klagen Sukodono, Pelatihan senam Yoga ini bukan hanya memberikan informasi dan kesadaran bagi Ibu-Ibu PKK desa Klagen Sukodono Sidoarjo akan efektifitas senam Yoga dalam mempertahankan kebugaran jasmani dan kualitas hidup namun juga pada masyarakat sekitar.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Braboszes C., Hahusseau S., Delorme A., 2010, Meditation and neuroscience: from basic research to clinical practice, in Integrative Clinical Psychology, Psychiatry and Behavioral medicine: Perspectives, Practices and Research, ed Carlstedt R., editor. (New York, NY: Springer Publishing), 1910-1929.
- Claar, R., & Blumenthal, J., 2003, The Value of stress-management interventions in life-threatening medical conditions. *Current Directions in Psychological Science*, 12, 133-137. DOI:10.1111/1467-8721.01248
- Dishman, R.K., & Buckworth, J., 1997, Adherence to physical activity. In W.P. Morgan (Ed.), *Physical Activity and mental health*. Washington DC: Taylor & Francis
- POST, 2001, Health benefits of physical activity. <http://researchbriefings.files.parliament.uk/documents/POST-PN-162/POST-PN-162.pdf>

- Simkin, L.R., & Gross, A.M. 1994, Assessment of coping with high-risk situations for exercise relapse among healthy women, *Health Psychol.* 1994 May;13(3):274-7
- Wiadnyana, M.S., 2011, *The power of yoga for pregnancy and post-pregnancy*. Gramedia widiasarana Indonesia. Jakarta: Taruna Grafika.
- Wang, C., Schmid, C.H., Hibberd, P.L., Kalish, R., Roubenoff, R., Rones, R., and McAlindon, T., 2009, "Tai Chi Is Effective in Treating Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial". *Arthritis Care & Research*; Published Online: October 29, 2009 (DOI:10.1002/art.24832); Print Issue Date: November 2009.
- Wallace B.A., 2011, *Minding Closely: The Four Applications of Mindfulness*. Ithaca, NY: Snow Lion Publications.
- Wiadnyana, 2010. *The power of yoga for middle age: Panduan Praktis untuk Usia 50*. Jakarta: Penerbit PT Grasindo, Anggota Ikapi.
- WHO, 1996, *Whoqol-Bref, Introduction, Administration, Scoring, And Generic Version of The Assessment*, http://www.who.int/mental_health/media/en/76.pdf



Peningkatan Produktivitas UKM Brem Madiun Melalui Rancang Bangun Mesin Pengering Brem Semi Otomatis

Novi Sukma Drastiawati, S.T., M.Eng.^{1*)}, Dr. Pudjijuniarto, M.Pd.²

¹Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: novidrastiawati@unesa.ac.id

²Jurusan Penkesrek, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: pudjijuniarto@unesa.ac.id

*) Alamat Korespondensi: Email: novidrastiawati@unesa.ac.id

ABSTRAK

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan oleh tim pengusul kegiatan ini dengan kelompok UKM (Usaha Kecil Menengah) mitra diperoleh bahwa selama ini proses pengeringan brem (makanan ringan khas Madiun) mengalami kendala yang cukup signifikan. Hal ini dikarenakan proses pengeringan brem masih dilakukan secara konvensional yang sangat tergantung oleh panas matahari yaitu di keringkan pada ruang terbuka yang membutuhkan waktu relatif lama yaitu 3 jam. Selain itu, ke higienisan produk kurang terjamin karena efek kontaminasi polutan lingkungan. Tujuan yang ingin dicapai dari kegiatan ini yaitu untuk meningkatkan produktivitas UKM mitra melalui rancang bangun mesin pengering brem semi otomatis. Target khusus dalam kegiatan ini yaitu proses pengeringan tidak hanya mengandalkan panas matahari dan dapat dilakukan di dalam ruangan pada malam hari maupun pada musim hujan sekalipun. Hal ini menjadikan proses produksi tidak akan terkendala cuaca dan waktu yang digunakan dalam proses pengeringan menjadi lebih 2 jam lebih cepat dari sebelumnya. Metode yang digunakan dalam mencapai tujuan tersebut yaitu dengan merancang, manufaktur, assembly, uji fungsi, serah terima, pelatihan pengoperasian/perawatan mesin, pelatihan manajemen keuangan, pendampingan dan pemantauan. Berdasarkan hasil kegiatan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa proses produksi brem menjadi lebih efektif dan efisien karena tidak terkendala cuaca dan hanya membutuhkan waktu 1 jam dalam sekali proses pengeringan.

Kata kunci: brem (makanan ringan khas Madiun), mesin pengering, semi-otomatis, dan produktivitas UKM (Usaha Kecil Menengah).

ABSTRACT

Based on the results of observations and interviews conducted by the team of proposers of this activity with the partner SMEs (Small and Medium Enterprises) group obtained that during this process of drying brem experienced a significant constraint. This is because the process of drying brem is still done conventionally that is dependent on the sun's heat is dried in an open space that requires a relatively long time of 3 hours. In addition, product hygiene is not guaranteed because of environmental pollutant contamination effects. The purpose of this activity is to increase the productivity of partner SMEs through the design of semi-automatic brem dryers. The specific target in this activity is the drying process does not only rely on the heat of the sun and can be done indoors at night or in the rainy season though. This makes the production process will not be constrained the weather and the time used in the drying process becomes more 2 hours faster than before. The methods used in achieving these objectives are designing, manufacturing, assembly, function testing, handover, machine operation / maintenance training, financial management training, mentoring and monitoring. Based on the results of activities that have been done, it can be concluded that the brem production process becomes more effective and efficient because it is not constrained weather and only takes 1 hour in one drying process.

Key Words: brem (traditional snack from Madiun), drying machine, semi-automatic, and SMEs (Small and Medium Enterprises) productivity.

1. PENDAHULUAN

Kawasan Kabupaten Madiun, khususnya Desa Bancong merupakan pusat sentra pembuatan Brem (makanan khas Madiun). Di desa ini terdapat beberapa dusun yang di setiap dusun tersebut terdapat pengusaha Brem Madiun. Pembuatan Brem ini sudah berlangsung sejak dahulu, usaha yang mereka lakukan sudah berjalan turun-temurun dari keluarga terdahulu. Brem sendiri merupakan makanan khas daerah Madiun yang dibuat dari sari tape ketan (ketan putih). Tentunya makanan khas ini

menjadi salah satu ikon kota Madiun sebagai Kota Industri.

Meskipun menjadi ikon makanan khas kota atau kabupaten Madiun, sebaliknya dukungan dari Pemda Kab. Madiun hingga saat ini patut dipertanyakan. Ketika berkunjung ke tempat ini, jangan harap seseorang akan melihat mesin-mesin pengepres, pengering, mesin pengaduk modern, yang produksi secara besar-besaran layaknya di pabrik tetapi hanya mesin-mesin sederhana, sebagian diantaranya buatan tangan para pengusaha Brem untuk menunjang kegiatan mereka.

Brem yang diproduksi biasanya dijadikan oleh-oleh dari Madiun, konsumennya pun beragam. Mulai dari kalangan menengah kebawah hingga menengah keatas. Harga yang dipatok cukup terjangkau kisaran Rp 4.000,00 – Rp 7.500,00 per bungkus (1 bungkus berisi 3 batang Brem). Selain memproduksi dalam kemasan batangan, pengusaha juga memproduksi secara grosir. Pemesanan grosir ini biasanya dikirim ke luar pulau seperti Bali dan Kalimantan.

Kapasitas order Brem, khususnya akan ramai pada bulan bulan puasa. Hal Ini dikarenakan banyak toko mulai menyetok barangnya, untuk oleh-oleh saat Lebaran. Permintaan akan kembali normal pada hari-hari biasa, yang akan diorder oleh pelanggan dari berbagai daerah.

Sepintas proses pembuatan Brem terkesan sederhana dan siapa saja bisa membuatnya, namun dalam skala besar dan industri, pembuatan Brem sangat rumit untuk dilakukan. Mulai dari pemilihan bahan baku ketan yang berkualitas dan baik untuk pembuatan Brem. Dikarenakan jika bahan baku Brem tidak baik, maka brem yang dihasilkan tidak akan bisa maksimal. Para kelompok pengusaha Brem yang diketuai oleh Bu Sri Rejeki (Mitra 1) dan Bapak Suparman (Mitra 2) sedang mencari cara yang tepat untuk meningkatkan kapasitas produksi agar produksi bisa bertambah secara maksimal.

Kelompok pengusaha Brem Desa Bancong ini terdapat 20 anggota pengusaha yang bergabung. Dari semua pengusaha ini, tiap hari memproduksi Brem yang telah dipesan oleh pemesan. Kapasitas produksi Brem perhari untuk kedua UKM mitra berkisar 1,5 kwintal yang didukung oleh 4 orang pekerjanya. Kapasitas tersebut bergantung dari berapa banyak Brem yang dipesan oleh pemesan. Sekilas dijelaskan proses pembuatan Brem. Langkah pertama adalah perendaman dan pemerasan beras ketan, sesudahnya dilakukan pengukusan beras ketan menggunakan tungku. Rampung melakukan hal itu, disusul dengan pengadukkan hasil kukusan beras ketan yang kemudian ditambah dengan perasa Brem (essen), hingga yang terakhir proses peng-ulenan (bahasa jawa). Alat yang digunakan, bisa dibilang sangat sederhana. Pada proses pemerasan sari beras ketan yang sudah direndam saja, alat pemerasan menggunakan kayu dan bambu yang saling dikaitkan. Proses pemasakan juga masih menggunakan kayu bakar sehingga proses pemasakan sari beras ketan bertambah lama dan tidak menggunakan pengatur suhu.

Pada saat ramai, omset permintaan brem di kedua UKM mitra hingga mencapai 9 kardus besar (1

kardus berisi 1100 batang brem). Order tersebut diperolehnya tidak dari satu agen, melainkan beberapa agen. Sementara, pada bulan-bulan sepi, berkisar 3 kardus pesanan per minggu yang dikerjakannya. Dari pesanan tersebut dia mengambil keuntungan Rp 650 per batang, sehingga Rp 150.000 per kardus bisa dikantonginya. Jumlah tersebut tentu setelah dikurangi biaya tenaga kerja, plus material pembuatannya, serta makan dan minum para karyawannya selama tiga kali di workshop miliknya.

Brem yang dibuat oleh kedua UKM mitra ini sebenarnya telah memiliki brand, namun brand tersebut telah dipatenkan oleh pengusaha asal Jawa Tengah. Sehingga produk asli dari Brem Madiun cenderung mensuplai brem ke pengusaha-pengusaha yang memesan untuk dilabel oleh brand mereka. Disamping iklim persaingan yang relatif ketat, kendala lain juga dihadapi para pengusaha, yang terutama adalah proses pengolahan bahan baku yang akan diproduksi.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan oleh tim pengusul kegiatan ini dengan kelompok UKM mitra diperoleh bahwa selama ini proses pengeringan brem mengalami kendala yang cukup signifikan. Hal ini dikarenakan proses pengeringan brem masih dilakukan secara konvensional yang sangat tergantung oleh panas matahari yaitu di keringkan pada ruang terbuka. Padahal untuk mendapatkan kualitas pengeringan yang baik (kadar air berkisar 10%) dengan cara konvensional membutuhkan waktu relatif lama yaitu 3 jam dan jikapada musin hujan, proses pengeringan membutuhkan waktu 2 kali lebih lama dari proses pengeringan pada musin kemarau. Selain itu, ke higienisan produk kurang terjamin karena efek kontaminasi polutan lingkungan. Dengan kata lain hasil pengeringan menjadi kurang maksimal (kadar air > 10%) dan jika dipasarkan maka akan merusak *brand image* yang selama sudah dikenal dan diketahui konsumen sehingga konsumen akan kecewa dan beralih ke merek lain.

Berkaitan dengan produktivitas usaha, Sutantra (2001), mengatakan bahwa suatu usaha baru bisa dikatakan produktif jika usaha tersebut dapat dilaksanakan secara efisien dan efektif, atau dapat menggunakan sumber daya yang seminimal mungkin dengan hasil yang seakurat mungkin. Jadi kalau ingin meningkatkan produktivitas suatu usaha dapat dilakukan dengan meningkatkan efisiensi dan efektivitas usaha tersebut.

Menurut Haryono dkk. (1999), ada beberapa cara yang dapat ditempuh oleh pengusaha untuk

meningkatkan efisiensi dan efektivitas usahanya, yaitu dengan: 1) meningkatkan skill atau keterampilan karyawannya, dan 2) memutakhirkan peralatan produksinya. Cara yang kedua jarang ditempuh oleh pengusaha kecil. Hal ini disamping disebabkan karena keterbatasan modal, juga karena keterbatasan pengetahuannya yang pada umumnya belum bisa mengakses informasi-informasi terkini khususnya yang berhubungan dengan perkembangan peralatan produksi yang semakin canggih. Lain halnya dengan cara yang biasa ditempuh oleh pengusaha-pengusaha yang sudah besar (profesional), mereka rata-rata lebih suka memilih cara untuk memutakhirkan peralatan produksinya guna meningkatkan efisiensi dan efektifitas usahanya (Biegel, 1998).

Terlepas dari golongan pengusaha besar atau pengusaha kecil, maka sebelum menentukan langkah atau cara yang akan ditempuh untuk meningkatkan efisiensi, pengusaha harus benar-benar mempertimbangkan dahulu cara yang akan ditempuh itu agar tidak justru malah merugi. UKM dalam Program ini adalah pengusaha kecil yang memiliki problem seperti di atas, yakni ingin meningkatkan efisiensi dan efektivitas guna meningkatkan produktivitas usahanya. Pimpinan UKM juga menyadari bahwa hal ini dapat dilakukan dengan memutakhirkan peralatannya. Tetapi karena secara finansial belum mampu, serta pengetahuannya dalam bidang perkembangan peralatan produksi juga lemah, dan tidak punya inovasi untuk mengembangkan peralatannya, maka perlu dicari solusi yang tepat untuk memecahkannya.

Fuad (2001), menyatakan bahwa pada umumnya masalah produksi yang dihadapi oleh usaha kecil dan menengah (UKM) Indonesia tidak cocok bila dipecahkan melalui penerapan/penggunaan mesin-mesin yang berteknologi mutakhir/canggih, tetapi justru banyak yang lebih cocok dipecahkan melalui penerapan teknologi tepat guna (TTG). Sebab biaya investasi untuk penerapan TTG relatif murah, dan penguasaan teknologi tidak memerlukan ilmu pengetahuan yang terlalu tinggi.

Merujuk berbagai studi pustaka yang ada, dan hasil diskusi dengan mitra, maka untuk membantu mengatasi permasalahan yang dihadapi UKM mitra melalui rancang bangun mesin pengering brem semi otomatis. Diharapkan dengan menggunakan rancang bangun mesin pengering brem semi otomatis, produktivitas UKM mitra dapat ditingkatkan. Kondisi ini sangat diinginkan oleh pengusaha UKM, karena kontinuitas maupun kualitas produksi dapat

dijaga. Hal ini akan berdampak pada meningkatnya pendapatan yang diperoleh UKM dan meningkatnya kesejahteraan, baik pengusaha ataupun karyawannya.

2. METODE PELAKSANAAN

Mengacu pada permasalahan yang dihadapi oleh kedua UKM mitra maka metode yang digunakan yaitu:

- Merumuskan masalah.

Proses pengeringan brem masih dilakukan secara konvensional yang sangat tergantung oleh panas matahari yaitu di keringkan pada ruang terbuka. Padahal untuk mendapatkan kualitas pengeringan yang baik (kadar air berkisar 10%) dengan cara konvensional membutuhkan waktu relatif lama yaitu 3 jam dan jikapada musin hujan, proses pengeringan membutuhkan waktu 2 kali lebih lama dari proses pengeringan pada musin kemarau.

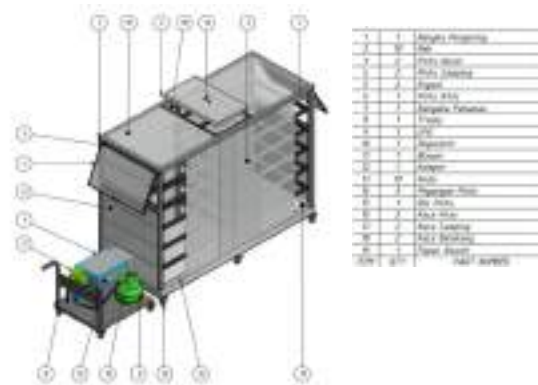
- Menentukan metode kegiatan.

Metode perancangan, manufaktur, assembly, pelatihan, serah terima, dan pemantauan.

- Pembuatan desain mesin pengering brem semi otomatis.
- Tahapan ujicoba alat di UKM mitra untuk mengetahui *peakperformances* mesin.
- Pelatihan pengoperasian dan perawatan mesin pengering brem semi otomatis.
- Serah terima dan penerapanmesin pengering brem semi otomatis di UKM mitra.
- Pemantauan dan pendampingan setelah diberikan program IbM pada UKM mitra.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menyelesaikan permasalahan mitra maka melalui program kemitraan masyarakat akan dibantu dengan menerapkan mesin pengering brem semi otomatis dengan desain seperti tampak pada gambar berikut.



Gambar 1. Desain mesin pengering brem semi otomatis

Berdasarkan hasil manufaktur dan assembly, maka terwujud mesin pengering brem semi otomatis dan sudah dikirim ke UKM mitra seperti tampak pada gambar berikut.



Gambar 2. Serah terima mesin pengering brem semi otomatis

Mesin pengering brem semi otomatis ini mempunyai dimensi panjang 150 cm, lebar 80 cm, tinggi 200 cm, dengan kapasitas 12 nampan/jam, dan menggunakan sumber panas sistem hybrid yaitu LPG pada saat hujan dan panas matahari pada saat kemarau.

Berdasarkan hasil wawancara dengan karyawan UKM mitra menunjukkan bahwa penerapan mesin pengering brem semi otomatis memberikan banyak manfaat, diantaranya:

- Waktu yang dibutuhkan dalam proses pengeringan menjadi lebih singkat yaitu dari 3 jam menjadi 1 jam.
- Hasil produk (brem) yang dihasilkan menjadi lebih higienis karena brem diletakkan di dalam ruang tertutup sehingga terhindar dari kontaminasi debu dan kotoran.
- Jika musim hujan, proses pengeringan tetap dapat dilakukan karena mesin ini menggunakan sistem hybrid dengan sumber panas dari LPG dan sinar matahari.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa proses produksi brem menjadi lebih efektif dan efisien karena tidak terkendala cuaca dan hanya membutuhkan waktu 1 jam dalam sekali proses pengeringan. Selain itu produk yang dihasilkan menjadi lebih higienis karena brem diletakkan di dalam ruang tertutup sehingga terhindar dari kontaminasi debu dan kotoran. Dengan adanya kegiatan ini pihak mitra sangat senang karena memberikan banyak manfaat sebagai upaya pengembangan usahanya.

5. DAFTAR PUSTAKA

Biegel, J.E 1998, Pengendalian Produksi, Suatu Pendekatan Kuantitatif, Terjemahan. Tarsito, Bandung.

Fuad, Ahmadi 2001, Karakteristik Teknologi Tepat Guna balam Industri Skala Usaha Kecil dan Menengah di Jawa Timur, Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa, Tanggal 26 Juli 2001.

Haryono, dkk 1999, Buku Panduan Materi Kuliah Kewirausahaan, Unipres UNESA, Surabaya.

Sutantra, I Nyoman 2001, Produktivitas Sistem Produksi dan Teknloogi, Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa, Tanggal 26 Juni tahun 2001.

Efektivitas Pelayanan Jasa Laundry Melalui Penerapan Seperangkat Setrika Uap

Nur Aini Susanti^{1*)}, Ibrohim²

¹Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: nursusanti@unesa.ac.id

²Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. E-mail: ibrohim@unesa.ac.id

*) Alamat Korespondensi: Email: nursusanti@unesa.ac.id

ABSTRAK

UKM yang menjadi mitra dalam kegiatan ini yaitu usaha jasa laundry di desa Sepande kecamatan Candi kabupaten Sidoarjo. Selama ini untuk menyetrika baju, pihak mitra masih menggunakan setrika listrik yang banyak ada di pasaran. Hal ini memberikan konsekuensi bahwa proses setrika membutuhkan waktu relatif lama. Untuk menyetrika 1 potong baju dibutuhkan waktu ± 4 menit. Jumlah baju yang disetrika dalam sehari ± 100 sehingga perlu 400 menit pakaian (6,7 jam) hanya untuk setrika. Hal ini menyebabkan karyawan sering merasa kecapekan dan bahkan sampai sakit karena proses setrika juga membutuhkan stamina yang tinggi. Bila hal ini tidak segera dicari solusinya maka sangat menghambat kelangsungan UKM mitra. Tujuan dalam kegiatan ini adalah untuk meningkatkan pelayanan UKM mitra dengan indikator proses setrika yang semula 4 menit/potong menjadi 2 menit/potong sehingga diharapkan meningkatkan pendapatan mitra minimal 100% dari sebelumnya. Metode yang digunakan dalam mencapai tujuan dan target di atas yaitu dengan merancang, manufaktur, assembly, ujicoba, serah terima, pelatihan, pendampingan, dan pemantauan. Berdasarkan hasil penerapan seperangkat setrika uap, proses setrika menjadi lebih efektif yaitu untuk menyetrika 1 pakaian hanya membutuhkan waktu 2 menit. Selain itu karyawan tidak cepat capek karena dalam satu kali proses setrika hanya menyetrika 1 kali yaitu bagian depan saja karena bagian belakang sudah otomatis rapi. Dengan adanya kegiatan ini pihak mitra sangat bersyukur karena usaha yang selama ini mereka rintis dapat berkembang lebih maju.

Kata kunci: setrika uap, laundry, dry clean.

ABSTRACT

SMEs that become partners in this activity is a laundry service business in the village of Sepande, Candi district, Sidoarjo district. During this time to iron the clothes, the partners still use a lot of electric irons on the market. This gives the consequence that the iron process takes a relatively long time. To iron 1 piece of clothing takes ± 4 minutes. The number of clothes ironed in a day ± 100 so it takes 400 minutes of clothing (6.7 hours) just for the iron. This causes employees often feel tired and even to the pain because the iron process also requires high stamina. If this is not immediately sought the solution then greatly hinder the continuity of partner SMEs. The purpose of this activity is to improve the service of partner SMEs with indicator of ironing process which is 4 minutes / clothes into 2 minutes / clothes so it is expected to increase partner's income at least 100% from before. The method used in achieving the above goals and targets is by designing, manufacturing, assembly, testing, handover, training, mentoring, and monitoring. Based on the results of a steam iron set, the iron process becomes more effective, for ironing 1 clothes only takes 2 minutes. In addition, employees do not get tired quickly because in one ironing process only ironing 1 time that is the front only because the back is automatically neat. With this activity the partners are very grateful for the efforts that they have been able to pioneer develop more advanced.

Keywords: steam iron, laundry, dry clean.

1. PENDAHULUAN

Di era yang serba cepat seperti sekarang ini, waktu dianggap suatu hal yang mahal. Keefektifan dalam mengelola dan memajemen semua aktivitas rumah tangga dalam kehidupan sehari-hari membuat orang ingin serba praktis, termasuk mencuci pakaian. Aktivitas rumah tangga seperti mencuci baju, tidak semua orang melakukannya meskipun mempunyai mesin cuci, ditambah tenaga yang ekstra untuk mencuci sehingga banyak orang lebih memilih *laundry* untuk membuat pakaian kembali bersih, harum, dan rapi.

Kehidupan sebagian besar masyarakat perkotaan yang makin sibuk membuat bisnis *laundry* semakin laris. Segmen pasar dari bisnis jasa *laundry* terutama di daerah kost mahasiswa, pekerja muda dan kelompok masyarakat sibuk. Bisnis *laundry* yang mengutamakan layanan prima membuat pelaku bisnis ini harus memberikan servis yang baik kepada pelanggannya. Perubahan gaya hidup dan tuntutan pekerjaan, banyak mahasiswa, karyawan, dan ibu rumah tangga yang tidak memiliki waktu untuk mencuci pakaian mereka. Hal inilah yang mendasari Bapak Sukari dan Ibu Susi membuka usaha jasa *laundry* (UKM mitra) yang berlokasi di jalan raya

sepende nomor 90 Sidoarjo dan jalan krajan kulon nomor 35 desa Sepande kecamatan Candi kabupaten Sidoarjo.

Dalam menjalankan usahanya, UKM mitra berprinsip bahwa kepercayaan dan kepuasan pelanggan merupakan syarat mutlak yang harus diperhatikan sepenuhnya. Jasa yang ditawarkan meliputi cuci basah (Rp. 6.000/kg), cuci kering (Rp. 9.000/kg), cuci kering setrika (Rp. 15.000/kg) dan setrika (Rp. 5000/kg). Tempat usaha yang berada di lingkungan padat penduduk membuat eksistensi UKM ini cukup baik, karena sebagian besar merupakan pekerja kantoran yang sibuk sehingga tidak sempat untuk mencuci dan setrika pakaiannya.

Dalam sehari rata-rata UKM menerima order cucian berkisar 25 kg dengan omset sebesar Rp. 10.000.000/bulan. Tenaga kerja yang dimiliki UKM mitra sebanyak 2 orang perempuan dengan latar belakang pendidikan semuanya SLTA. Mesin cuci yang digunakan berjumlah 3 unit.

Perkembangan saat ini, sebagian besar orang mampu membeli mesin cuci sendiri tetapi malas untuk setrika sehingga memberikan peluang UKM untuk melayani jasa setrika saja. Selama ini, proses setrika masih menggunakan setrika listrik pada umumnya. Hal ini memberikan konsekuensi bahwa proses setrika membutuhkan waktu relatif lama. Untuk menyetrika 1 potong baju dibutuhkan waktu \pm 4 menit. Jumlah baju yang disetrika dalam sehari \pm 100 baju padahal order jumlah baju yang harus disetrika sebanyak 300 baju sehingga perlu 400 menit (6,7 jam) hanya untuk setrika. Selain itu, karyawan sering merasa kecapekan dan bahkan sampai sakit karena proses setrika juga membutuhkan stamina yang tinggi. Bila hal ini tidak segera dicari solusinya maka sangat menghambat kelangsungan UKM mitra.

Hal ini terus berlangsung sampai saat ini, sampai suatu waktu pihak UKM bertemu dengan salah satu dosen Unesa yang kebetulan menjadi salah satu pelanggan setia UKM mitra. Setelah mengadakan diskusi dengan perwakilan dari Unesa (salah satu pengajar) maka pihak UKM mengusulkan untuk dibantu mendapatkan solusi untuk memecahkan masalah yang dihadapinya. Maka pada kesempatan ini melalui program ipteks bagi masyarakat ini diusulkan untuk dibantu dalam proses setrika melalui rancang bangun peralatan setrika uap.

Berkaitan dengan produktivitas usaha, Sutantra (2001), mengatakan bahwa suatu usaha baru bisa dikatakan produktif jika usaha tersebut dapat dilaksanakan secara efisien dan efektif, atau dapat menggunakan sumber daya yang seminimal mungkin

dengan hasil yang seakurat mungkin. Jadi kalau ingin meningkatkan produktivitas suatu usaha dapat dilakukan dengan meningkatkan efisiensi dan efektivitas usaha tersebut.

Menurut Haryono dkk. (1999), ada beberapa cara yang dapat ditempuh oleh pengusaha untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas usahanya, yaitu dengan: 1) meningkatkan skill atau keterampilan karyawannya, dan 2) memutakhirkan peralatan produksinya. Cara yang kedua jarang ditempuh oleh pengusaha kecil. Hal ini disamping disebabkan karena keterbatasan modal, juga karena keterbatasan pengetahuannya yang pada umumnya belum bisa mengakses informasi-informasi terkini khususnya yang berhubungan dengan perkembangan peralatan produksi yang semakin canggih. Lain halnya dengan cara yang biasa ditempuh oleh pengusaha-pengusaha yang sudah besar (profesional), mereka rata-rata lebih suka memilih cara untuk memutakhirkan peralatan produksinya guna meningkatkan efisiensi dan efektifitas usahanya (Biegel, 1998).

Terlepas dari golongan pengusaha besar atau pengusaha kecil, maka sebelum menentukan langkah/cara yang akan ditempuh untuk meningkatkan efisiensi, pengusaha harus benar-benar mempertimbangkan dahulu cara yang akan ditempuh itu agar tidak justru malah merugi. UKM dalam Program Ini ini adalah pengusaha kecil yang memiliki problem seperti di atas, yakni ingin meningkatkan efisiensi dan efektivitas guna meningkatkan produktivitas usahanya. Pimpinan UKM juga menyadari bahwa hal ini dapat dilakukan dengan memutakhirkan peralatannya. Tetapi karena secara finansial belum mampu, serta pengetahuannya dalam bidang perkembangan peralatan produksi juga lemah, dan tidak punya inovasi untuk mengembangkan peralatannya, maka perlu dicari solusi yang tepat untuk memecahkannya.

Fuad (2001), menyatakan bahwa pada umumnya masalah produksi yang dihadapi oleh usaha kecil dan menengah (UKM) Indonesia tidak cocok bila dipecahkan melalui penerapan/penggunaan mesin-mesin yang berteknologi mutakhir/canggih, tetapi justru banyak yang lebih cocok dipecahkan melalui penerapan teknologi tepat guna (TTG). Sebab biaya investasi untuk penerapan TTG relatif murah, dan penguasaan teknologi tidak memerlukan ilmu pengetahuan yang terlalu tinggi.

Merujuk berbagai studi pustaka yang ada, tim pengusul dari Unesa bermaksud untuk membantu mengatasi permasalahan yang dihadapi UKM mitra

melalui penerapan seperangkat setrika uap. Diharapkan dengan menggunakan seperangkat setrika uap, efektivitas pelayanan jasa laundry dapat ditingkatkan. Kondisi ini sangat diinginkan oleh pengusaha UKM, karena kontinuitas maupun kualitas produksi dapat dijaga. Hal ini akan berdampak pada meningkatnya pendapatan yang diperoleh UKM dan meningkatnya kesejahteraan, baik pengusaha ataupun karyawannya.

2. METODE PELAKSANAAN

Mengacu pada permasalahan yang dihadapi oleh kedua UKM mitra maka metode yang digunakan yaitu:

- Merumuskan masalah.

Selama ini, proses setrika masih menggunakan setrika listrik pada umumnya. Hal ini memberikan konsekuensi bahwa proses setrika membutuhkan waktu relatif lama. Untuk menyetrika 1 potong baju dibutuhkan waktu \pm 4 menit.

- Menentukan metode kegiatan.

Metode perancangan, manufaktur, assembly, pelatihan, serah terima, dan pemantauan.

- Pembuatan desain seperangkat setrika uap .
- Tahapan ujicoba alat di UKM mitra untuk mengetahui *peakperformance* alat.
- Pelatihan pengoperasian dan perawatan seperangkat setrika uap .
- Serah terima dan penerapanseperangkat setrika uapdi kedua UKM mitra.
- Pemantauan dan pendampingan setelah diberikan program IbM pada UKM mitra.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menyelesaikan permasalahan mitra maka melalui program kemitraan masyarakat akan dibantu dengan menerapkan seperangkat setrika uap dengan desain seperti tampak pada gambar berikut.

Keterangan:

1. Manometer
2. Tempat memasukan air
3. Tabung LPG 3 kg
4. Kompor gas
5. Setrika
6. Indikator level air
7. Selang uap
8. Tabung air



Gambar 1. Desain seperangkat setrika uap

Merujuk desain di atas, maka terwujud seperangkat setrika uap untuk diterapkan di UKM mitra seperti tampak pada gambar berikut.



Gambar 2. Seperangkat setrika uap

Seperangkat setrika uap ini mempunyai dimensi panjang 50 cm, lebar 50 cm, tinggi 110 cm, dengan kapasitas 2 menit/pakaian, bertekanan uap 5 psi dan menggunakan sumber panas LPG. Cara kerjanya yaitu mulai dari mengisi tabung air, kemudian pasang regulator pada tabung LPG, lalu nyalakan kompor LPG maka alat akan mulai bekerja untuk memanaskan air. Perhatikan tekanan uap pada manometer, jika sudah menunjuk angka 5 psi, maka buka kran uap agar mengalir ke setrika, setrika uap siap digunakan. Jika sudah selesai digunakan, maka tutup kran uap dan matikan kompor.

Berdasarkan hasil wawancara dengan karyawan UKM mitra menunjukkan bahwa penerapan seperangkat setrika uap memberikan banyak manfaat, diantaranya:

- Waktu yang dibutuhkan untuk menyetrika dengan setrika uap (2 menit/pakaian). relatif lebih singkat dibandingkan dengan menyetrika menggunakan setrika listrik (4 menit/pakaian).
- Hasil yang dihasilkan ketika menyetrika menggunakan setrika uap dalam waktu yang relatif lebih singkat juga jauh lebih sempurna dibandingkan dengan menggunakan setrika listrik.
- Setrika uap bisa digunakan untuk menyetrika lebih banyak jenis bahan pakaian, seperti kain batik, kain songket, sampai sprei rumbai paling mudah jika menggunakan setrika uap.
- Untuk menyetrika kemeja dan jas, lebih mudah jika menggunakan setrika uap gantung atau setrika uap berdiri karena tidak memerlukan meja setrika untuk menyetrinya dan tidak perlu ribet dengan segala lipatan-lipatan yang ada di kemeja dan jas karena pakaian cukup digantung dan setrika uap akan bekerja dengan

sendirinya merapikan serat-serat pakaian yang kusut.

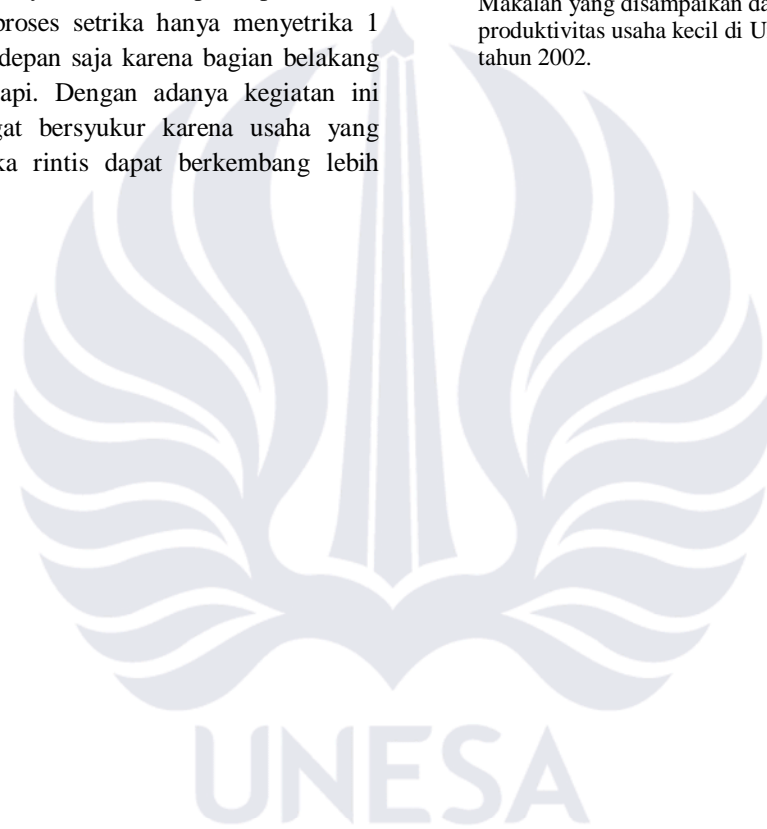
- Setrika uap gas yang biasanya digunakan juga memberikan keuntungan tersendiri dimana jenis setrika uap tidak hanya praktis tapi juga sangat hemat karena menggunakan gas dan bukannya listrik sehingga cocok untuk bisnis laundry skala menengah dan besar.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penerapan seperangkat setrika uap, proses setrika menjadi lebih efektif yaitu untuk menyetrika 1 pakaian hanya membutuhkan waktu 2 menit. Selain itu karyawan tidak cepat capek karena dalam satu kali proses setrika hanya menyetrika 1 kali yaitu bagian depan saja karena bagian belakang sudah otomatis rapi. Dengan adanya kegiatan ini pihak mitra sangat bersyukur karena usaha yang selama ini mereka rintis dapat berkembang lebih maju.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Biegel, J.E. 1998. Pengendalian Produksi, Suatu Pendekatan Kuantitatif. Terjemahan. Tarsito Bandung.
- Fuad, Ahmadi. 2001. Karakteristik Teknologi Tepat Guna dalam Industri Skala Usaha Kecil dan Menengah di Jawa Timur. Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa. Tanggal 26 Juli 2001.
- Haryono, dkk. 1999. Buku Panduan Materi Kuliah Kewirausahaan. Unipres UNESA Surabaya.
- Sutantra, I Nyoman. 2001. Produktivitas Sistem Produksi dan Teknloogi. Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa. Tanggal 26 Juni tahun 2001.
- Sutiono. 2002. Produktivitas UKM di Jawa Timur. Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa, Tanggal 26 Juni tahun 2002.



Analisis SWOT Upaya Percepatan Ketahanan Pangan Melalui Pengolahan dan Pemanfaatan Tepung Terong

Bambang Suratman^{1*}, Siti Sri Wulandari², Triesninda Pahlevi³

^{1,2,3} Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, East Java, Indonesia

^{*}E-mail : bambangsuratman@unesa.ac.id

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk; 1) percepatan ketahanan pangan berbasis pangan lokal berbahan tepung terong. 2) menentukan strategi pemasaran produk unggulan tepung terong di masyarakat. Lokasi penelitian ditetapkan secara purposive di Desa Sukodono Kabupaten Sidoarjo karena merupakan lokasi yang memiliki wirausaha di bidang agroindustri yang mengolah hasil pertanian menjadi produk makanan. Metode penelitian menggunakan metode analisis SWOT dan *action research*. Metode pengumpulan data dilaksanakan dengan *forum Group Discussion (FGD)*. Subjek penelitian ini adalah kelompok gabungan petani, ibu-ibu PKK dan karang taruna usia produktif yang berjumlah 35 orang. Teknik pengambilan data dengan menggunakan observasi, wawancara, dan kuisioner. Hasil analisis SWOT yang digunakan bermanfaat untuk menentukan strategi pemasaran. Jumlah skor yang diperoleh dari hasil perhitungan kekuatan sebesar 0.75, kelemahan sebesar 0.88, peluang sebesar 0.94, dan ancaman sebesar 0.40. Hasil perhitungan menunjukkan strategi pemasaran yang ditetapkan berada pada posisi W/O. Strategi ini memperkecil kelemahan dengan memanfaatkan peluang yang ada. Hasil kegiatan melalui *action research* menjadi dasar program percepatan ketahanan pangan melalui kebijakan daerah dalam pengembangan potensi daerah yang berbasis wirausaha.

Kata kunci: ketahanan pangan, wirausaha, agroindustri, strategi pemasaran

1. PENDAHULUAN

Pengembangan agroindustri merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan nilai tambah produk primer komoditas pertanian yang juga dapat mengubah sistem pertanian tradisional menjadi lebih maju (BPTP, 1995). Melalui pengembangan agroindustri pangan di pedesaan yang menggunakan bahan baku pangan lokal diharapkan akan terjadi peningkatan jumlah pangan dan jenis produk pangan yang tersedia di pasar akan lebih beragam, yang nanti akan berdampak pada keanekaragaman produksi dan konsumsi pangan. Adanya pengembangan agroindustri pangan juga dapat meningkatkan penyerapan tenaga kerja dan pendapatan petani serta berkembangnya perekonomian di pedesaan secara luas dan menghemat devisa Negara.

Total luas lahan panen di Sidoarjo pada tahun 2014 sebesar 11.00 Ha, sedangkan potensi produksi terong di Sidoarjo pada Tahun 2014 mencapai 330.00 kw (Badan Pusat Statistik Sidoarjo, 2014). Kabupaten Sidoarjo telah menjadi sentra agrobisnis dan wilayah pengembangan industri yang berbasis pada potensi local. Hal tersebut memberikan peluang pada terong untuk mensubstitusi tepung terigu guna memenuhi kebutuhan masyarakat dengan cara mengolah terong menjadi tepung terong serta memanfaatkan tepung terong menjadi produk olahan berbahan dasar tepung terong yang dapat meningkatkan ketahanan pangan di Indonesia. Karena tanaman ini sangat mudah tumbuh

dan subur sehingga hasil panen yang dihasilkan cukup banyak dan buah terong dapat dengan mudah diperoleh dimana saja dari pasar tradisional hingga di supermarket. (Prayitno, 2002).

Selain itu, tepung terong juga dapat digunakan sebagai salah satu bahan dasar olahan untuk pakan ayam broiler. Hal ini disebabkan, karena kandungan dari tepung terong yang sangat sehat sehingga dimanfaatkanlah sebagai campuran makanan ayam. Dapat dibuktikan pada penelitian Suhandoyo, M.S., dkk (2013) menjelaskan bahwa hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh terong ungu terhadap kadar kolesterol dan LDL pada ayam broiler ($P < 0,05$), dan tidak berpengaruh terhadap pertambahan berat ($P > 0,05$). Pola pangan tradisional dapat menjadi pelengkap makanan pokok selain beras. Adanya penggunaan bahan lokal yang biasanya lebih terjamin ketersediaannya sebagai makanan pokok yang murah dan dapat dijangkau oleh masyarakat setempat, berdampak pada penambahan pendapatan riil rumah tangga (Puji Lestari, A,S, dkk, 2007). Permasalahan yang dihadapi pemerintah Sidoarjo saat ini adalah masih tingginya anak balita pendek (*stunting*). Balita yang mengalami masalah *stunting* ini bukan disebabkan masalah keturunan, tetapi disebabkan oleh rendahnya asupan gizi dan penyakit berulang yang didasari oleh lingkungan yang tidak sehat. Dan pada umumnya anak balita yang mengalami masalah *stunting*, tidak saja mengalami masalah pertumbuhan tetapi juga masalah kecerdasan. Umumnya balita yang

mengalami *stunting* ini memiliki kecerdasan lebih rendah dibanding anak balita normal. Hal ini menunjukkan bahwa masalah kekurangan gizi ini bukan hanya disebabkan kurangnya pangan, namun juga tingginya angka kemiskinan dan memburuknya perekonomian. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis makanan berbahan baku tepung terong yang diminati masyarakat Sidoarjo. Selain itu diteliti tentang strategi pemasaran produk tepung terong yang berorientasi pada minat masyarakat atau konsumen sebagai bentuk pengembangan usaha bisnis skala kecil (wirausaha) di Desa Sukodono Sidoarjo. Wirausaha adalah orang yang berjiwa berani mengambil resiko untuk membuka usaha dalam berbagai kesempatan menurut Kasmir (2006). Penelitian ini memiliki beberapa manfaat, yaitu 1) inovasi produk atau diverifikasi produk makanan berbahan tepung terong, 2) pengembangan wirausaha kecil dan menengah bidang agroindustri sebagai acuan untuk percepatan ketahanan pangan melalui strategi pemasaran yang tepat dalam memasarkan produk olahan tepung terong.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian ditetapkan secara purposive di Desa Sukodono Kecamatan Sukodono Kabupaten Sidoarjo karena merupakan lokasi yang memiliki wirausaha di bidang agroindustri yang mengolah hasil pertanian menjadi produk makanan. Metode penelitian menggunakan metode analisis SWOT dan *action research*. Metode pengumpulan data dilaksanakan dengan *forum Group Discussion (FGD)*. Subjek penelitian ini adalah kelompok gabungan petani, ibu-ibu coaching family welfare dan karang taruna usia produktif yang berjumlah 35 orang. Teknik pengambilan data dengan menggunakan observasi, wawancara, dan kuisioner. Untuk menyusun strategi pengembangan terong menjadi tepung terong digunakan analisis deskriptif, yaitu dengan matriks SWOT. Matriks ini menggambarkan secara jelas peluang dan ancaman eksternal yang dihadapi pengusaha agroindustri tepung terong disesuaikan dengan kelemahan yang dimiliki. Analisis SWOT menyediakan pemahaman realistis tentang hubungan suatu organisasi dengan lingkungannya untuk mendapatkan terciptanya strategi yang dapat memaksimalkan kekuatan dan peluang serta meminimumkan kelemahan dan ancaman yang ada. Dengan gambaran tersebut kita akan dapat melihat bagaimana strategi pemasaran hasil industri produk olahan tepung terong di daerah penelitian.

3. HASIL DAN DISKUSI

Faktor internal terdiri dari kekuatan (*Strength*) dan kelemahan (*Weakness*), sedangkan factor eksternal terdiri dari peluang (*Opportunities*) dan ancaman (*Threath*). Dalam setiap pengembangan, pihak manajemen perlu mengidentifikasi pemasaran terkait peluang dan ancaman, kemudian secara berkala mengevaluasi kekuatan dan kelemahan internal dalam kompetensi pemasaran, keuangan, manufaktur, dan organisasi (Kotler, 2012). Dari hasil penelitian ditentukan bahwa jumlah skor untuk faktor internal dan factor ekststernal penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Skor yang Diperoleh dari Kekuatan

No	Perspektif	Skor
1	Produk tepung terong yang dipasarkan unik/menarik.	0,12
2		
3	Harga bahan baku tepung terong yang stabil.	0,12
4	Teknologi (mesin) yang memadai.	0,15
5	Ketersediaan bahan baku yang melimpah.	0,09
6	Lokasi produksi tepung terong strategis dan terdapat tempat untuk pemasaran.	0,12
7	Kualitas produk tepung terong terjamin.	0,15
Total Skor		0,75

Hasil skor pada masing-masing perspektif menunjukkan bahwa skor paling tinggi pada perspektif teknologi mesin yang digunakan sudah memadai dan kualitas produk tepung terong terjamin. Mesin yang digunakan untuk proses produksi tepung terong dinilai sudah memadai. Hal tersebut dapat dilihat dari jumlah mesin yang tersedia untuk produksi tepung terong mulai dari pengeringan sampai penepungan. Penggunaan mesin oven sebagai alternative pengganti sinar matahari telah membantu petani mempersingkat waktu pengeringan terong. Sedangkan mesin penepung yang digunakan dapat memproduksi 3 kg tepung setiap kali penggilingan.

Tabel 2 Skor yang Diperoleh dari Kelemahan

No	Perspektif	Skor
1.	Sumber Daya Manusia yang kurang karena biaya tenaga kerja yang mahal.	0,08
2.	Terbatasnya modal untuk memulai usaha.	0,08
3.	Kurangnya kreatifitas/variasi produk tepung terong.	0,12
4.	Sebagian lokasi industri menggunakan lahan pihak lain.	0,12
5.	Belum adanya website resmi atau akun social media untuk promosi.	0,16
6.	Pencatatan keuangan yang masih sederhana.	0,12
7.	Belum ada produk yang dapat diekspor karena produk tidak dapat bertahan lama.	0,12
8.	Banyak pendiri UKM yang belum memiliki	0,08

No	Perspektif	Skor
1.	Perubahan persepsi terhadap makanan alternative pengganti nutrisi beras.	0,14
2.	Kondisi ekonomi yang stabil	0,11
3.	Belum ada pesaing dengan produk berbahan dasar yang sama.	0,16
4.	Tempat pemasaran yang strategis.	0,08
5.	Karakter konsumen yang konsumtif (tertarik dengan hal baru).	0,14
6.	Bahan dasar diproduksi sendiri dari terong.	0,15
7.	Wilayah mempunyai lahan yang cocok untuk ditanami terong.	0,15
Total Skor		0,94

No	Perspektif	Skor
	ijin usaha.	
Total Skor		0,88

Perhitungan skor pada tabel 2 menunjukkan bahwa perspektif yang paling berpengaruh adalah belum adanya website resmi atau akun social media untuk promosi. Pengelola usaha tepung terong sendiri masih menggunakan media pemasaran *offline*. Periklanan online memungkinkan menjangkau segmen konsumen baru, hal ini berbeda dari perusahaan yang secara aktif mengiklankan secara *offline* (Anderson, 2006). Inovasi periklanan dengan menggunakan media online diantaranya inovasi pembayaran dan inovasi bagaimana menyampaikan pesan iklan kepada konsumen (Bergemann & Bonatti, 2011).

Tabel 3 Skor yang Diperoleh dari Peluang

Perhitungan skor pada tabel 3 yang paling berpengaruh terhadap peluang adalah bahan dasar diproduksi sendiri dari terong, dan wilayah mempunyai lahan yang cocok untuk ditanami terong. Wilayah ini mempunyai peluang yang sangat besar untuk menghasilkan terong karena desa Sukodono

memiliki lahan yang sangat potensial untuk ditanami terong. Tempat merupakan salah satu faktor yang berpengaruh untuk menentukan strategi pemasaran (Kotler & Gertner, 2002; Rustet *al*, 2004).

Tabel 4 Skor yang Diperoleh dari Ancaman

No	Perspektif	Skor
1.	Kurangnya peran serta dari pemerintah.	0,06
2.	Hambatan masuk industri relative rendah.	0,06
3.	Pasar sudah dikuasai oleh produk lain.	0,04
4.	Kekuatan tawar-menawar pembeli yang tinggi.	0,06
5.	Tidak adanya kelembagaan yang mendukung industri tepung terong.	0,06
6.	Penggunaan Teknologi informasi yang canggih dari produk pesaing sebagai sarana untuk mempromosikan produknya.	0,06
7.	Faktor cuaca yang tidak menentu yang berpengaruh terhadap produksi tepung terong.	0,06
Total Skor		0,40

Tabel 4 menunjukkan bahwa kurangnya peran serta pemerintah, hambatan masuk industri relative rendah, kekuatan tawar menawar pembeli yang tinggi, tidak adanya kelembagaan yang mendukung, penggunaan teknologi informasi oleh pesaing, dan factor cuaca merupakan perspektif merupakan ancaman yang paling berpengaruh. Kotler (2012) berpendapat bahwa seorang pebisnis harus memantau lingkungan makro (ekonomi, teknologi, politik dan hukum, social budaya) dan lingkungan mikro (pelanggan, pesaing, distributor, dan pemasok).

4. STRATEGI PEMASARAN YANG DIGUNAKAN DENGAN ANALISIS SWOT

Strategi pemasaran disusun sebelum pemasaran dilaksanakan. Kotler (2012) merancang proses merancang strategi pemasaran sebagai berikut:



Gambar 1 proses perencanaan strategi pemasaran

Sumber: Kotler, 2012

Analisis yang digunakan untuk menentukan formula strategi pemasarannya itu SWOT. Hasil dari perhitungan analisis SWOT

pada penelitian dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5 Hasil Analisis SWOT

No	Perspektif	Skor
1.	Strength	0,75
2.	Weakness	0,88
3.	Opportunities	0,94
4.	Threat	0,40

Perhitungan kuadran X (Strength – Weakness) sebesar 0,13 sedangkan perhitungan kuadran Y (Opportunities – Threat) sebesar 0,54. Dari hasil perhitungan tersebut maka strategi pemasaran yang

Tabel 6 Strategi Pemasaran Melalui Perhitungan SWOT

EFE/EFI	S (Strength)	W (Weakness)
O (Opportunity)	Menanam terong di lahan rumah masing-masing.	Memperhitungkan biaya tenaga kerja sesuai dengan Upah Minimal Regional (UMR) di Sidoarjo.
	Meningkatkan produksi tepung terong.	Menetapkan harga yang kompetitif dengan meminimalisir modal salah satunya yaitu menanam terong di lahan sendiri.
	Mengembangkan inovasi produk dari tepung terong untuk menarik minat pembeli	Inovasi produk dari tepung terong dengan memperhatikan kebutuhan pelanggan yaitu camilan sehat keluarga seperti stik terong dengan varian rasa bawang, keju, dan balado serta brownies dengan varian rasa coklat dan mocca dan kopi..
T (Threat)	Menciptakan brands makanan sebagai makanan oleh-oleh khas Desa Sukodono	Memperluas pemasaran dengan memanfaatkan IT (e-commerce).
	Pemerintah memberikan bantuan kemudahan modal kepada petani ataupun UKM di Desa Sukodono.	Pemerintah Desa Sukodono memberikan pelatihan mengelola keuangan kepada Usaha Kecil Menengah.
	Meningkatkan kerjasama dengan pemerintah untuk mendapatkan kemudahan dalam memberikan modal kepada UKM.	Meningkatkan kerjasama dengan pemerintah untuk mendapatkan kemudahan dalam memberikan modal kepada UKM.
	Menciptakan inovasi produk unggulan yang kompetitif contoh produk yang dihasilkan stik terong dengan varian rasa bawang, keju, dan balado serta brownies dengan varian rasa coklat dan mocca dan kopi.	Mengikuti pelatihan kewirausahaan bagi para pemuda khususnya karangtaruna Desa Sukodono sehingga timbul minat untuk berwirausaha.
Memanfaatkan IT untuk pemasaran produk tepung terong.	Menciptakan produk tepung terong yang tahan lama sehingga produk dapat diekspor yaitu stik terong dengan varian rasa bawang, keju, dan balado serta brownies dengan varian rasa coklat dan mocca dan kopi.	
Menggunakan mesin berteknologi untuk mengantisipasi cuaca yang tidak menentu selama proses produksi tepung terong.		

Menurut David (2009) strategi pengembangan produk adalah suatu strategi yang mengupayakan peningkatan penjualan dengan cara memperbaiki atau memodifikasi produk atau jasa yang ada saat ini.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa (1) Analisis yang digunakan untuk menentukan strategi pemasaran dalam penelitian adalah analisis SWOT. Jumlah skor yang diperoleh dari hasil perhitungan kekuatan sebesar 0.75, kelemahan sebesar 0.88, peluang sebesar 0.94, dan ancaman sebesar 0.40. (2) Hasil perhitungan

digunakan berada pada posisi W/O. Menurut Wehrich(1982), penentuan strategi W/O menunjukkan kelemahan organisasi yang seiring dengan peluang dimana usaha untuk mengatasi kelemahan organisasi dengan memanfaatkan peluang baru. Menurut David (2009) strategi pengembangan produk adalah suatu strategi yang mengupayakan peningkatan penjualan dengan cara memperbaiki atau memodifikasi produk atau jasa yang ada saat ini.

menunjukkan strategi pemasaran yang ditetapkan berada pada posisi W/O. Strategi ini memperkecil kelemahan dengan memanfaatkan peluang yang ada. Saran untuk hasil penelitian adalah (1)Study pendahuluan untuk penelitian berikutnya dilakukan lebih mendalam untuk menentukan faktor internal dan factor eksternal.(2) Penelitian berikutnya menambahkan pakar atau ahli dalam bidang analisis SWOT supaya hasilnya lebih obyektif. (3)Obyek

penelitian penelitian tepung terong lebih diperluas untuk meningkatkan ketahanan pangan di Indonesia.

7. DAFTAR RUJUKAN

- Anjarwati. 2014. Pendampingan Peningkatan Ketrampilan Wirausaha Baru Industri Makanan Berbasis Tepung Lokal. Semarang. E-journal UNS
- Anderson, C. (2006). *The Long Tail* New York. Der langeSchwanz (München 2007).
- Binur Pretty. 2008. dalam penelitiannya yang berjudul 'Perbandingan Kualitas Selei Dari Hasil Pengolahan Terong Farnes Long Dengan Terong Medan'
- Badan Pusat Statistik (BPS) Sidoarjo 2014. Kabupaten Sidoarjo dalam Angka. BPS.
- Balai Penelitian Tanaman Pangan 1995. *Pedoman Teknis Pengelolaan Produksi Ubi Jalar dan Aneka Umbi*. Bogor : BPTP.
- Bergemann, D., & Bonatti, A. (2011). Targeting in advertising markets: implications for offline versus online media. *The RAND Journal of Economics*, 42(3), 417-443.
- David, FR 2004. *Manajemen Strategis*. Edisi Bahasa Indonesia. Jakarta. PT. Indeks Kelompok Gramedia.
- Fanani, Zaenal. 2012, *Manajemen Pemasaran*, Malang: ummpres, UMM
- Handoko, 1999, *Dasar Dasar Manajemen dan Operasi*, Yogyakarta: BPFE UGM
- Hariyadi, P. 2010. *Mewujudkan Keamanan Pangan Produk-Produk Unggulan Daerah*.
- Hendra Kusuma, 2009, *Manajemen Produksi*, Bandung: Andi
- Kasmir. 2006. *Kewirausahaan*. Jakarta. Rajawali Press
- Kotler, Philip, 2012, *Manajemen Pemasaran*, Erlangga.
- Kotler, P. 2012. *Marketing Management*, millenium edition: Custom Edition for University of Phoenix.
- Kotler, P., & Gertner, D. 2002. Country as brand, product, and beyond: A place marketing and brand management perspective. *Journal of brand management*, 9(4), 249-261.
- Oki Vindayanti (2012) dalam penelitiannya yang berjudul 'Pemanfaatan Terong Ungu Dalam Pembuatan Dodol Yang Bermanfaat Sebagai Sumber Vitamin A' .E-journal UNY.
- Prayitno S. 2002. *Aneka Olahan Terong*. Yogyakarta.
- Rust, R. T., Lemon, K. N., & Zeithaml, V. A. (2004). Return on marketing: Using customer equity to focus marketing strategy. *Journal of marketing*, 68(1), 109-127.
- Suhandoyo, M.S., Astuti, Dr. Ir., M.P dan Ratnawati, (2013) dalam penelitiannya 'Pemanfaatan Tepung Terong Ungu (*Solanum melongena* L.) Untuk Menurunkan Kadar Lemak, LDL Dan Kadar Kolesterol Ayam Broiler Strain Lohmann'. E-journal UNY.
- Sulaiman, R., 2005, *Manajemen Keuangan Perusahaan Modern*, Bandung: Widya Padjadjaran
- Wahjuningsih. 2010. Inovasi Teknologi Pengolahan Ubi Kayu Menjadi Tepung Mokaf, Peluang & Tantangan Pengembangannya Di Jawa Tengah. Semarang. E-journal UNS
- Wehrich, H. (1982), "The TOWS matrix ± a tool for situational analysis", *Journal of LongRange Planning*, Vol. 15, No. 2.

Pembuatan Produk Olahan Yacon Sebagai Upaya Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat Senduro: Teh, Cocktail, dan Selai Yacon

**Leny Yuanita^{1*}, Prima Retno Wikandari², Rinie Pratiwi Puspitasari³,
Wahyu Budi Sabtiawan⁴, Dhita Ayu Permata Sari⁵**

1,2Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

3Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

4,5Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

*)email: lennyuanita@unesa.ac.id

ABSTRAK

Target luaran program KKN-PPM: 1) pemberdayaan masyarakat Desa Argosari Kecamatan Senduro mengembangkan potensi alam melalui pemanfaatan yacon, 2) memberi keterampilan mahasiswa KKN bersosialisasi dalam masyarakat sehingga membentuk sikap tanggung jawab terhadap kemajuan masyarakat, dan 3) keterampilan dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Rencana jangka panjang: Kecamatan Senduro Lumajang menjadi sentra tanaman yacon, hasil olahan dan pendistribusiannya. Teknologi yang diterapkan terdiri dari teknologi pembuatan minuman daun yacon, cocktail, dan selai yacon. Kegiatan KKN-PPM dilakukan selama 8 bulan dimulai pada bulan Februari sampai dengan September 2017; untuk pelaksanaan evaluasi hasil olahan produk yacon tetap dilakukan secara terus-menerus.

Hasil kegiatan: yacon yang telah ditanam oleh petani telah diolah menjadi tiga produk, yaitu minuman daun yacon, selai umbi yacon, dan cocktail umbi yacon. Mahasiswa telah mampu bersosialisasi dengan masyarakat Desa Argosari melalui program pengolahan yacon dan pengurusan ijin P-IRT. Pelatihan juga meliputi pengemasan sehingga tiga macam produk menjadi produk yang siap jual. Mahasiswa menunjukkan sikap bertanggung jawab, teramati dari sikap mahasiswa selama pelatihan dan membantu petani membentuk kelompok tani yacon bernama Putri Tengger Lumajang, serta ditindaklanjuti pengurusan ijin P-IRT produk olahan yacon. Ketiga produk tersebut telah mendapatkan Nomor Ijin P-IRT sebagai berikut: P-IRT No.2133508010333-22 untuk Cokctail Yacon, P-IRT No. 2153508020333-22 untuk Selai Yacon, dan P-IRT No. 2133508030333-22 untuk Minuman Daun Yacon.

Kata kunci: produk olahan, yacon, kesejahteraan, Senduro

ABSTRACT

The Outputs of KKN-PPM program: 1) community empowerment of Argosari Village, Senduro Subdistrict develops natural potencies through yacon processed, 2) gives skill of KKN students to socialize in society so as to form attitude of responsibility toward society progress, and 3) skills in improving society prosperity. Long-term plan: Senduro, Lumajang becomes the center of yacon plant, processed and distributed. The applied technology consists of technology of yacon leaf drink, cocktails, and yacon jam. KKN-PPM activities are conducted for 8 months starting from February to September 2017; for the evaluation of yacon products are conducted continuously.

Results of activities: yacon that has been planted by farmers has been processed into three products, namely yacon leaf drink, yacon jam, and yacon cocktail. The students have been able to socialize with Argosari Village community through yacon processing program and P-IRT permit arrangement. The trainings also includes packaging so that three kinds of products into ready-to-sell products. The students demonstrate a responsible attitude observed from the students' attitudes during the training. In addition, they help farmers to initiate a yacon farmer groups called Putri Tengger Lumajang, and followed up the processing of P-IRT licensed yacon products. All three products have obtained the P-IRT License as follows: P-IRT No.2133508010333-22 for Yacon Cokctail, P-IRT No. 2153508020333-22 for Yacon Jam, and P-IRT No. 2133508030333-22 for Yacon Leaf Drink.

Key Words: yacon products, yacon, prosperity, Senduro

1. PENDAHULUAN

Desa Argosari terletak di Kecamatan Senduro Kabupaten Lumajang. Desa ini memiliki luas 228,67 km² dengan ketinggian wilayah di Desa Argosari berkisar antara 200 hingga 2900 meter di atas permukaan laut. Suhu minimum desa ini mencapai di

bawah 10°C. Dengan curah hujan yang tinggi, Desa Argosari merupakan tempat yang sesuai untuk pembudidayaan tanaman yacon. Potensi lain desa ini yaitu termasuk dalam kawasan wisata di Puncak B29 yang sering dijadikan tujuan wisata dari berbagai

wilayah. Gambar 1 menunjukkan peta lokasi Desa Argosari.

Pendudukan Desa Argosari sebagian besar hidup di sektor pertanian sebagai petani dan buruh tani sayuran. Beberapa penduduk berprofesi sebagai Pegawai Negeri Sipil dan sebagian lainnya sebagai pedagang. Tingkat kesejahteraan penduduk secara umum masih tergolong menengah ke bawah. Keadaan geografis Desa Argosari yang merupakan dataran tinggi dan pegunungan menjadikan desa ini sulit untuk menjalankan program pembangunan yang diinginkan, namun kondisi seperti ini merupakan kondisi yang tepat untuk menjadikan daerah tersebut sebagai tempat untuk mengoptimalkan sektor pertanian dalam rangka meningkatkan kesejahteraan masyarakat setempat.

Dalam RPJMD Kabupaten Lumajang Tahun 2015-2019 dijelaskan bahwa visi dan misi kabupaten tersebut adalah “Terwujudnya Masyarakat Lumajang yang Sejahtera dan Bermartabat” dengan salah satu misinya adalah “Meningkatkan Perekonomian Daerah dan Masyarakat Berbasis Pertanian”. Selain visi dan misi, RPJMD tersebut juga mengungkapkan mengenai masalah yang dihadapi oleh Kabupaten Lumajang, antara lain belum optimalnya pertumbuhan sektor pertanian dan potensi hutan rakyat masih perlu dioptimalkan (Pemkab Lumajang, 2015). Dengan demikian, perlu adanya optimalisasi lahan pertanian di Kabupaten Lumajang khususnya Desa Argosari. Gambar 1.2 menunjukkan lahan pertanian yang belum digunakan di Desa Argosari di tahun 2015.

Tanaman yacon (*Smallanthus sonchifolius* (Poepp. & Endl.) H. Robinson) baru dikenal di Indonesia sekitar tahun 2006, telah dibudidayakan di Wonosobo Jawa Tengah, dan belum terdapat di Jawa Timur. Tanaman ini memiliki nilai ekonomis tinggi dan merupakan tanaman umbi yang sangat mudah ditanam hanya dengan caravegetatif dari rizomanya. Yacon tumbuh dengan baik pada habitat dengan ketinggian lebih dari 2000 meter di atas permukaan laut, walaupun dapat tumbuh pada ketinggian 1000 meter asalkan melalui irigasi yang teratur. Yacon dapat ditanam sepanjang tahun dan akan tumbuh sangat baik pada tanah yang kandungan bahan organik tinggi dan pH netral atau sedikit asam. Menurut Douglaset al. (2007), pertumbuhan optimal tercapai pada suhu antara 18-25°C, walaupun dapat bertahan hingga 40°C asalkan mendapat cukup air. Maka berdasarkan letak geografisnya, Desa Argosari, kecamatan Senduro kabupaten Lumajang

sangatlah tepat digunakan sebagai tempat budidaya tanaman yacon di Jawa Timur.

Umbi yacon bernilai ekonomis tinggi karena dapat digunakan sebagai pemanis alami, mempunyai aktivitas hipoglikemik dan hipokolesterolemik, serta meningkatkan absorpsi mineral (Yuanita dkk., 2013, 2014). Umbi yacon dapat dikonsumsi mentah dengan rasa manis segar, dan diolah menjadi kripik, selai, dan sirup. Menurut Manrique *et al.*, (2004), tiap 100 gram umbi yacon segar mengandung 6-12 gram prebiotik FOS (fruktooligosakarida) dan 1,5-4 gram gula (sukrosa, glukosa, fruktosa). Kandungan prebiotik FOS yang tinggi pada yacon berguna bagi pembentukan sinbiotik dan sangat menguntungkan bagi pencernaan dan kesehatan, khususnya menghambat bakteri patogen (Yuanita dkk., 2015). Daun yacon berperan dalam penurunan glukosa, kolesterol darah, antibakteri, dan fungisida (Lachman *et al.*, 2003)

Pada tahun 2016, tanaman yacon telah dibudidayakan di lahan tersebut melalui program KKN-PPM bersama dosen dan mahasiswa Unesa, serta petani di Desa Argosari. Kegiatan yang berlangsung dalam kurun waktu 3 bulan tersebut menitikberatkan pada upaya pembudidayaan tanaman yacon untuk menghasilkan tanaman yacon yang berkualitas. Mahasiswa (selama dua hari dalam seminggu) mengunjungi Desa Argosari untuk mengecek pertumbuhan tanaman tersebut. Di tiga bulan pertama sudah menunjukkan adanya perkembangan tanaman yacon hingga tanaman yacon tumbuh rata-rata setinggi 5 cm. Proses pembudidayaan tanaman yacon dilanjutkan oleh petani setempat dengan dipantau oleh Tim KKN-PPM 2016, hingga tanaman tersebut siap untuk dipanen daunnya. Selama proses pembudidayaan, petani dan tim pelaksana KKN-PPM tidak menemukan kendala yang berarti karena tanaman yacon ini merupakan tanaman yang mudah tumbuh dan tidak memerlukan perawatan ekstra.

Mempertimbangkan kondisi pembudidayaan yang telah berjalan di Desa Argosari dan manfaat tanaman yacon tersebut serta nilai ekonomis tanaman tersebut, maka tujuan kegiatan: 1) membuat produk olahan yacon sebagai upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat Desa Argosari, Senduro dan 2) memberi keterampilan mahasiswa untuk bersosialisasi dan memecahkan masalah di masyarakat.

2. STRATEGI PENYELESAIAN MASALAH

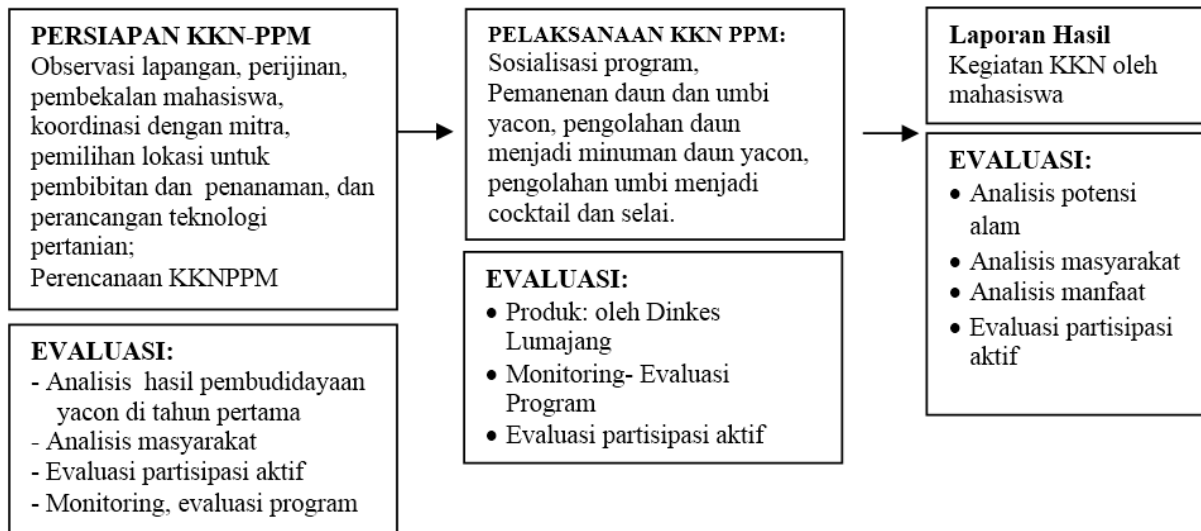
Fokus utama dalam pelaksanaan KKN-PPM ini adalah pemberdayaan masyarakat dan meningkatkan potensi alam di Desa Argosari melalui pemanfaatan tanaman yacon yang telah ditanam di kegiatan Program KKN-PPM di tahun pertama. Tujuan Program KKN-PPM di tahun kedua mampu memfasilitasi masyarakat dalam meningkatkan kesejahteraan mereka. Strategi yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan dan fokus utama dalam kegiatan KKN-PPM ini tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Strategi Penyelesaian Masalah

No	Kegiatan	Target Sasaran	Tindak Lanjut
1	Pembekalan mahasiswa KKN-PPM tentang kondisi Desa Argosari, cara bersosialisasi yang baik, tugas-tugas mahasiswa sebagai peserta KKN-PPM, dan teknik pemanfaatan yacon	Mahasiswa KKN Tim KKN-PPM	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami cara bermasyarakat atau bersosialisasi yang baik dalam masyarakat ketika berada di tempat KKN-PPM. Mahasiswa memahami tugasnya pada kegiatan KKN-PPM. Mahasiswa memahami cara budidaya dan pemanfaatan tanaman yacon.
2	Koordinasi dengan Aparat Desa Argosari	Tim KKN-PPM (Dosen, Mitra dan Mahasiswa) Kepala Desa dan Perangkat Desa	<ul style="list-style-type: none"> Prosedur Teknis pemanfaatan yacon yang akan diimplementasikan di lapangan Penyediaan alat dan bahan Perijinan wilayah/ lahan Keterlibatan <i>stake holder</i>
3	Sosialisasi Program Pemanfaatanyacon	<ul style="list-style-type: none"> Aparatur desa meliputi Kepala Desa, Perangkat Desa, dan Tokoh Masyarakat Masyarakat Desa Argosari yang terpilih sebagai <i>pilot project</i> dan pemilik lahan. 	Masyarakat memahami mengenai program pemanfaatan yacon yang akan diterapkan di wilayahnya.
4	Pelatihan Pemanfaatanyacon : pembuatan teh, selai, dan sirup yacon, dan uji organoleptik	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa 	<ul style="list-style-type: none"> Masyarakat memahami mengenai cara pemanfaatan yacon. Kepala Desa menginstruksikan kepada warga yang terpilih sebagai <i>pilot project</i> untuk segera

No	Kegiatan	Target Sasaran	Tindak Lanjut
			melakukan pemanfaatan.
5	Pelaksanaan Lapangan	<ul style="list-style-type: none"> Tim KKN-PPM (Dosen, Mitra, dan Mahasiswa) Masyarakat Desa Argosari yang terpilih sebagai <i>pilot project</i> dan pemilik lahan. 	Keterlibatan semua unsur masyarakat yang berada di Desa Argosari
6	Penjelasan teknik pembuatan paket teh, selai, dan sirup yang layak dikonsumsi	<ul style="list-style-type: none"> Masyarakat Desa Argosari yang terpilih sebagai <i>pilot project</i> dan pemilik lahan 	Kebijakan Kepala Desa Argosari mengenai Pemanfaatan Tanaman yacon sebagai Salah Satu Komoditi di Desa Argosari
7	Pemanfaatan daun yacon sebagai teh dan umbi yacon untuk selai dan sirup	Tim KKN-PPM (Dosen, Mitra, dan Mahasiswa) Masyarakat Desa Argosari yang terpilih sebagai <i>pilot project</i> dan pemilik lahan.	<ul style="list-style-type: none"> Masyarakat dapat memanfaatkan umbi yacon Untuk membuat sirup dan selai layak dikonsumsi
8	Evaluasi Hasil Pemanfaatan yacon layak dikonsumsi melalui BPOM	Hasil olahan daun dan umbi yacon	Validasi teknik dan hasil pemanfaatan yacon layak dikonsumsi
9	Pengolahan Data Hasil Kegiatan KKN-PPM	Penyusunan Laporan KKN-PPM	Sosialisasi dan publikasi hasil program pemanfaatan tanaman yacon
10	Publikasi	Dokumentasi profil dan hasil penerapan teknologi penanaman dan pemanfaatan yacon	Program percontohan untuk dapat diimplementasikan lebih lanjut, pada sekitarnya

Teknologi yang akan diterapkan terdiri dari tiga hal, yaitu: 1) teknologi pembuatan minuman daun yacon, 2) cocktail umbi yacon dan 2) selai umbi yacon. Teknik pembuatan minuman daun yacon meliputi proses pelayuan, pendinginan, penggulangan daun, pengeringan, dan pengemasan. Untuk teknik pembuatan cocktail umbi yacon, masyarakat harus melakukan proses pengupasan umbi, perendaman, pencucian, pemotongan, pemasakan, dan pengemasan. Sedangkan untuk selai yacon, proses yang dilakukan meliputi pengupasan umbi, perendaman, pencucian, *chopping*, pemasakan, dan pengemasan. Mekanisme kegiatan secara rinci mengikuti langkah seperti tertera pada Gambar 1.



Gambar 1. Mekanisme Pelaksanaan Kegiatan KKN-PPM

3. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

Kegiatan KKN-PPM di Tahun ke-dua mengarah pada pemberian keterampilan kelompok petani Desa Argosari mengenai pengolahan daun dan umbi yacon menjadi minuman daun yacon, cocktail umbi yacon, dan selai umbi yacon, sehingga menjadi produk olahan pangan yang siap jual di masyarakat. Sebagian target yang ditetapkan dicapai melalui kegiatan KKN-PPM yang dilaksanakan pada tanggal 24 Februari 2017 sampai dengan 29 Agustus 2017 di Desa Argosari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang. Secara garis besar kegiatan yang dilaksanakan sebagai berikut.

1. Survei lokasi KKN-PPM di Desa Argosari, Lumajang
Tim Pelaksanan KKN-PPM berkoordinasi dengan Kepala Desa dan petani lokal yang telah menanam yacon. Petani lokal dan Kepala Desa mempersiapkan tempat pengolahan, daun yacon, dan umbi yacon tiga hari sebelum pengolahan yacon.
2. Koordinasi awal Tim Pelaksana KKN-PPM dengan Kepala Desa dan petani lokal
Koordinasi awal Tim Pelaksana KKN-PPM dilaksanakan di Desa Argosari, Lumajang. Koordinasi membahas persiapan pelaksanaan KKN-PPM termasuk di antaranya memastikan kembali lokasi pelatihan pembuatan produk olahan pangan dari yacon, jumlah daun dan umbi yacon yang harus dipersiapkan oleh petani yacon, dan penyediaan akomodasi untuk mahasiswa KKN-PPM. Koordinasi dilakukan pada tanggal 25 Februari 2017 di Kediaman Petani Yacon (Bapak Suli).

3. Penyusunan Pedoman dan Jadwal Kegiatan KKN-PPM

Penyusunan pedoman dan jadwal kegiatan KKN-PPM dilaksanakan melalui workshop Tim Pelaksanan KKN-PPM dibantu oleh Tim Teknisi di Kampus Unesa Ketintang. Hasil dari workshop ini berupa Buku Pedoman KKN-PPM dan rencana jadwal kegiatan KKN-PPM Tahun 2017 yang akan digunakan oleh mahasiswa. Buku Pedoman KKN-PPM Tahun 2017 ini dicetak untuk digunakan dalam kegiatan pelatihan KKN-PPM.

4. Rekrutmen Mahasiswa

Pembukaan kesempatan untuk rekrutmen mahasiswa dilakukan sejak tanggal 20 Februari 2017 dengan cara mengumumkan adanya pendaftaran program KKN-PPM di Lumajang melalui brosur yang ditempel di Jurusan Kimia, Kampus Unesa Ketintang. Dalam kurun waktu satu minggu, terdapat sejumlah mahasiswa yang mendaftar untuk mengikuti program KKN-PPM ini dengan cara mengisi formulir kesediaan dan melengkapi persyaratan yang dibutuhkan kemudian mengumpulkan berkas tersebut ke LPPM Unesa. Hasilnya adalah sejumlah tiga puluh mahasiswa dipilih untuk mengikuti program KKN-PPM yang diumumkan pada tanggal 27 Februari 2017.

5. Pelatihan Mahasiswa KKN-PPM oleh Dosen Pembimbing Lapangan (DPL)

Pelatihan mahasiswa dilaksanakan oleh DPL selama tiga hari dengan rincian kegiatan dua hari kegiatan pelatihan berupa workshop pelatihan KKN-PPM dan satu hari praktek membuat produk di Kampus Unesa Ketintang. Pelatihan hari ke 1 membahas tentang teknis pelaksanaan KKN-PPM, tujuan program KKN-PPM, manfaat tanaman

yacon yang telah ditanam oleh petani, dan pembagian kelompok mahasiswa berdasarkan produk olahan yacon yang akan dibuat. Pelatihan hari ke 2 membahas tentang prosedur pengolahan yacon menjadi produk yang layak jual. Mahasiswa berdiskusi bersama kelompok merinci alat dan bahan yang akan mereka butuhkan selama kegiatan KKN-PPM. Dalam pelatihan ini mahasiswa juga mendesain kemasan yang menarik dan siap dipakai oleh petani lokal di Desa Argosari, Lumajang. Desain tersebut dikonsultasikan ke DPL, kemudian dicetak untuk dibawa ke lokasi program KKN-PPM. Pelatihan hari ketiga digunakan untuk melatih mahasiswa membuat produk olahan yacon, yaitu minuman daun yacon, selai yacon, dan cocktail yacon. Selain itu, mahasiswa juga diberi wawasan tentang pengurusan ijin P-IRT dan diminta mempersiapkan kebutuhan untuk pengurusan perijinan di Dinas Kesehatan setempat.

6. Pelaksanaan Program KKN-PPM

Pelaksanaan Program KKN-PPM dimulai sejak tanggal 3 Maret 2017 hingga 26 Maret 2017. Program KKN-PPM dibagi menjadi tiga tahap, yaitu tahap pengolahan minuman daun yacon, tahap pengolahan selai yacon, dan tahap pembuatan cocktail yacon.

Pelaksanaan Program KKN-PPM diawali dengan pembukaan kegiatan KKN-PPM di Desa Argosari, Lumajang, pada tanggal 3 Maret 2017 yang dihadiri oleh Kepala Desa Argosari dan petani lokal. Selanjutnya, masih pada tanggal yang sama, kegiatan dilanjutkan dengan persiapan pengolahan minuman daun yacon dan sosialisasi pemanfaatan daun yacon. Kegiatan dilanjutkan pada tanggal 4 Maret 2017, yaitu pengemasan minuman daun yacon ke dalam kantong-kantong berbahan aluminium foil sehingga dihasilkan satu kantong untuk tiap porsi minuman daun yacon. Beberapa kantong tersebut dikemas ke dalam satu kotak kemasan minuman yacon yang telah memiliki logo minuman daun yacon. Pada kegiatan tahap 1 ini, petani lokal membentuk kelompok petani yacon yang nantinya mengelola pembuatan produk dan penjualan produk bernama Putri Tengger. Berdasarkan hal tersebut, mahasiswa mendesain ulang kemasan yang telah dibuat sehingga nama kelompok tani 'Putri Tengger' masuk dalam kemasan minuman daun yacon.



Gambar 2. Pengarahan dan Sosialisasi Pemanfaatan Tanaman Yacon



Gambar 3. Pemilihan Daun Yacon yang Layak untuk Produksi Minuman



yang Akan Diolah Menjad Minuman



Gambar 5. Penggilingan Daun Yacon menjadi Serbuk Daun Yacon



Gambar 5.5 Pengemasan Minuman Daun Yacon ke dalam Kantong Aluminium Foil dan Kemasan Kardus

Kegiatan berikutnya, mahasiswa mempersiapkan kegiatan tahap dua, yaitu pengolahan umbi yacon menjadi selai yacon. Kegiatan persiapan dilaksanakan sejak tanggal 5 Maret 2017 di Kampus Unesa Ketintang, yaitu persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk kegiatan pelatihan pembuatan selai yacon di Desa Argosari. Kegiatan persiapan ini dilanjutkan hingga tanggal 17 Maret 2017. Pada tanggal 18 Maret 2017, mahasiswa melakukan sosialisasi dan praktek pembuatan selai yacon di Desa Argosari. Petani yacon tampak antusias dalam kegiatan ini.



Gambar 6. Persiapan Sosialisasi Manfaat dan Pengolahan Umbi Yacon oleh Mahasiswa KKN-PPM di Desa Argosari, Lumajang



Gambar 7. Sosialisasi Manfaat dan Pengolahan Umbi Yacon menjadi selai Yacon

Kegiatan ini dilanjut dengan praktek kedua pembuatan selai yacon yang dilaksanakan pada tanggal 19 Maret 2017. Kelompok Putri Tengger

juga dilatihkan untuk mengemas selai yacon ke dalam kemasan plastik dan botol kemudian diberi sticker yang bertuliskan nama dan logo selai yacon sehingga menarik untuk dijual.



Gambar 8. Persiapan Bahan Pembuatan Selai Yacon oleh Kelompok Tani Putri Tengger



Gambar 9. Praktek Memasak Selai Umbi Yacon



Gambar 10. Pengemasan Selai Umbi Yacon

Tahap ketiga pelaksanaan Program KKN-PPM ini adalah pembuatan cocktail yacon. Kegiatan dimulai sejak tanggal 24 Maret 2017 hingga 26 Maret 2017. Di awal tahap ini mahasiswa melakukan koordinasi dengan Kepala Desa dan Kelompok Tani Putri Tengger untuk pelaksanaan sosialisasi cocktail dan praktek pembuatan cocktail yacon. Hasil koordinasi itu berupa waktu pelaksanaan praktek pembuatan cocktail.



Gambar 11. Persiapan Sosialisasi Cocktail Umbi Yacon oleh Mahasiswa Program KKN-PPM



Gambar 12. Persiapan Bahan untuk Membuat Cocktail Umbi Yacon Oleh Mahasiswa Program KKN-PPM



Gambar 13. Persiapan Alat dan Bahan untuk Membuat Cocktail Umbi Yacon oleh Mahasiswa Program KKN-PPM

Pada 25-26 Maret 2017, mahasiswa melakukan sosialisasi dan praktek pembuatan cocktail yacon pada Kelompok Tani Putri Tengger sekaligus persiapan. Pada 26 Maret 2017, mahasiswa dibantu DPL dan penyuluh pertanian setempat memberikan informasi tentang ijin P-IRT produk olahan yacon ke Dinas Kesehatan Kabupaten Lumajang. Selanjutnya, mahasiswa bersama Kelompok Tani Putri Tengger mempersiapkan pengurusan ijin P-IRT untuk ketiga produk olahan yacon tersebut.



Gambar 14. Sosialisasi Manfaat Umbi Yacon dan Praktek Pembuatan Cocktail Umbi Yacon



Gambar 15. Kelompok Tani Putri Tengger Berhasil Membuat Cocktail Umbi Yacon



Gambar 16. Produk Olahan Yacon

7. Pengajuan ijin P-IRT kepada Dinas Kesehatan
 Pengajuan ijin P-IRT dimulai dengan survey awal dan pengajuan form ke Dinas Kesehatan Kabupaten Lumajang pada 17 Juni 2017. Selanjutnya, pada 25 Juli 2017 Dinas Kesehatan Kabupaten Lumajang melakukan kunjungan ke Kelompok tani Putri Tengger (IRT Putri Tengger). Berdasarkan survey tersebut, mahasiswa mendapat masukan untuk merevisi desain kemasan dan brosur yang dibuat. Saran lain yang didapat adalah penggantian nama 'teh yacon' menjadi 'minuman daun yacon'. Selanjutnya, mahasiswa membantu IRT Putri Tengger merevisi desain kemasan dan brosur sesuai saran yang diberikan. Hasilnya berupa nomor ijin P-IRT untuk ketiga produk tersebut, yaitu: P-IRT No.2133508010333-22 untuk Cokctail Yacon, P-IRT No. 2153508020333-22 untuk Selai Yacon, dan P-IRT No. 2133508030333-22 untuk Minuman Daun Yacon.

Penerbitan sertifikat P-IRT untuk ketiga produk tersebut masih sedang dalam proses penyelesaian administrasi di Dinas Kesehatan Kabupaten Lumajang.



Gambar 17. Kunjungan Dinas Kesehatan Kabupaten Lumajang untuk Perijinan P-IRT produk olahan yacon



Gambar 18. Kemasan Awal Teh Daun Yacon (Minuman Daun Yacon)



Gambar 19. Kemasan Minuman Daun Yacon Hasil Revisi



Gambar 20. Kemasan Selai Umbi Yacon



Gambar 21. Label Kemasan Produk Cocktail Yacon

4. SIMPULAN

1. Masyarakat di Desa Argosari dapat diberdayakan melalui pembuatan produk olahan yacon meliputi minuman daun yacon, cocktail, dan selai yacon.
2. Mahasiswa KKN telah mampu bersosialisasi dengan masyarakat Desa Argosari melalui program pembuatan produk olahan yacon. Selain itu, mereka menunjukkan sikap tanggung jawab yang dapat dilihat dari perawatan tanaman yacon selama kegiatan KKN.
3. Mahasiswa telah mampu mengembangkan keterampilan mereka, khususnya dalam hal pembuatan produk olahan yacon. Kegiatan yang dilakukan mahasiswa selama KKN meliputi sosialisasi manfaat yacon, pelatihan pembuatan minuman yacon, pelatihan pembuatan cocktail umbi yacon, pelatihan pembuatan selai umbi yacon, dan pengurusan P-IRT di Dinkes Lumajang.

5. SARAN

Saran untuk kegiatan KKN-PPM selanjutnya adalah standarisasi dan memasarkan produk olahan yacon ke jangkauan yang lebih luas dan profesional.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim1. 2014. *Experimenting with Yacón*. Diakses melalui <http://www.narrowpassagepermaculture.com/experimenting-with-yacon> pada tanggal 14 Maret 2015.
- Anonim2. 2014. A Winter Treat – Peruvian Ground Apple. Diakses melalui <http://earthwisegardening.com/?p=812> pada tanggal 14 Maret 2015.
- Lachman J., Fernandez EC., Orsak M. 2003. Yacon [*Smallanthus sonchifolius* (Poepp. Et Endl.) H. Robinson] Chemical Composition and Use- A review. *Plant Soil Environ.*, 49,(6):283-290.
- Douglas JA., Follett JM., Douglas MH., Deo B., Scheffer JJ., Littler RA., Harris MM. 2007. Effect of Environment and Time of Planting on The Production and Quality of Yacon (*Smallanthus sonchifolia* (Poepp. et Endl.) H. Robinson) Storage Roots. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* Vol 35: 107-116.
- Manrique I., Hermann M. and Bernet T. 2004. *Yacon- Fact Sheet*. ISBN 92-9060-244-9. Peru: International Potato Center (CIP) Lima.
- Naranjilla and Cocona. 2014. *A Plant and A Snail*. Diakses melalui http://aplantandasnail.blogspot.com/2013_01_01_archive.html pada tanggal 14 Maret 2015.
- Pemerintah Kabupaten Jombang. 2015. *Diakses melalui www.lumajang.go.id pada tanggal 3 Maret 2015*.
- Yuanita L., Hidayati S., Wikandari P.R. 2013. *Efektivitas Fruktooligosakarida Umbi Yacon [Smallanthus sonchifolia (Poepp. et Endl.) H. Robinson] sebagai Prebiotik dan Sinbiotik: Variasi Lama Penyimpanan dan Perebusan*. Laporan Penelitian: Unesa (tidak dipublikasikan)
- Yuanita L., Wikandari P.R. 2014. *Mekanisme Hipokolesterolemik dan Hipoglikemik Prebiotik FOS-Inulin Umbi Yacon [Smallanthus sonchifolia (Poepp. et Endl.) H. Robinson] pada Variasi Lama Perebusan*. Laporan penelitian: Unesa (tidak dipublikasikan)
- Yuanita L., Wikandari P.R. 2015. *FOS Umbi Yacon [Smallanthus sonchifolia (Poepp. et Endl.) H. Robinson] sebagai Prebiotik dan Sinbiotik untuk Menghambat Pertumbuhan Bakteri Patogen*. (sedang dilakukan penelitian)

Peningkatan Kualitas Program Kreativitas Mahasiswa Fakultas Teknik

**Puput Wanarti Rusimamto^{1*)}, Firman Yasa Utama², Mochamad Firmansyah Sofianto³,
Mein Kharnolis⁴, Salamun Rohman Nudin⁵**

¹ Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Surabaya, E-mail: puputwanarti@unesa.ac.id

² Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, E-mail: firmam_yu@yahoo.co.id

³ Jurusan Teknik Sipil, Universitas Negeri Surabaya, E-mail: firmansyah.s.87@gmail.com

⁴ Jurusan PKK, Universitas Negeri Surabaya, E-mail: meinkharnolis@ymail.com

⁵ Jurusan Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya, E-mail: salamunrn@gmail.com

*) Alamat Korespondensi: Email: puputwanarti@unesa.ac.id

ABSTRAK

Berdasarkan hasil observasi terhadap minat dan antusias mahasiswa terlibat dalam Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) khususnya di Fakultas Teknik (FT) Universitas Negeri Surabaya masih rendah. Sekitar kurang dari 3% atau 153 proposal PKM yang diusulkan pada tahun 2016 dari jumlah mahasiswa FT yang mencapai hampir 5000 orang. Guna menarik minat mahasiswa untuk lebih aktif dalam mengikuti berbagai kegiatan penunjang akademik, dilakukan pembinaan intensif yang akan menstimulan dan merangsang mahasiswa berkontribusi aktif sekaligus mengangkat citra lembaga sebagai pencetak akademisi yang profesional.

Dari 153 proposal yang diunggah di simbelmawa, yang lolos didanai tahun 2017 adalah 20 proposal. 20 proposal tersebut harus bersaing dengan 3.918 proposal yang telah didanai kemenristekdikti untuk berjuang menuju PIMNAS ke 30. Untuk itu dilakukan kegiatan pelatihan menyusun laporan akhir dan presentasi persiapan menghadapi PIMNAS dengan metode coaching clinic dan simulasi. Peserta pelatihan adalah mahasiswa dari 20 proposal yang didanai yaitu berjumlah 92 mahasiswa yang berasal dari FT dan 1 mahasiswa dari FISH.

Simulasi dilakukan tanggal 9 – 13 Juli 2017 setelah Coaching Clinic tanggal 30 Maret 2017. Hasil yang telah dicapai dijelaskan sebagai berikut: 1) Kegiatan yang dilaksanakan berjalan baik sesuai dengan yang direncanakan artinya semua materi yang diharapkan dapat tercapai pelaksanaannya di lapangan. 2) Seluruh peserta mengikuti kegiatan pelatihan mulai dari awal sampai akhir selama 5 hari. 3) Penguasaan materi dan praktek hasilnya baik sesuai dengan hasil kegiatan. 4) Adanya respon positif terhadap suasana pelatihan yang ditunjukkan dengan antusiasme dan kedisiplinan mahasiswa demi lolosnya PIMNAS 2017.

Kata Kunci: Kualitas, Program Kreativitas Mahasiswa, Fakultas Teknik.

ABSTRACT

Based on the observations on the interest and enthusiasm of students involved in the Student Creativity Program (PKM), especially in the Faculty of Engineering (FT) Universitas Negeri Surabaya is still low. Approximately less than 3% or 153 proposed PKM proposals in 2016 from the number of FT students reaching almost 5000 people. In order to attract students to be more active in participating in various academic support activities, an intensive coaching that will stimulate and stimulate students to actively contribute as well as lift the image of the institution as a professional academic printers.

Of the 153 proposals uploaded at simbelmawa, which have been funded in 2017 are 20 proposals. The 20 proposals have to compete with 3,918 proposals that have been funded by kemenristekdikti to fight towards the 30th PIMNAS. For that purpose, the training activities are to prepare the final report and the preparation presentation to face PIMNAS with the method of coaching clinic and simulation. The trainees are students of 20 funded proposals of 92 students from FT and 1 student from FISH.

The simulation was conducted on July 9 - 13, 2017 after Coaching Clinic on March 30, 2017. The results have been described as follows: 1) The activities carried out well in accordance with the planned means all the material expected to be achieved in the field implementation. 2) All participants attend training activities from start to finish for 5 days. 3) The mastery of the material and the practice of the result is good in accordance with the results of the activity. 4) Positive response to the training atmosphere is shown by the enthusiasm and discipline of students for the passing of PIMNAS 2017.

Keywords: Quality, Student Creativity Program, Faculty of Engineering

1. PENDAHULUAN

Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) dilaksanakan pertama kali pada tahun 2001, yaitu setelah dilaksanakannya program restrukturisasi di

lingkungan Ditlitabmas. Kegiatan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang selama ini sarat dengan partisipasi aktif mahasiswa, diintegrasikan ke dalam satu wadah yaitu PKM.

PKM dikembangkan untuk mengantarkan mahasiswa mencapai taraf pengembangan kreativitas dan inovasi yang berlandaskan penguasaan sains, teknologi, sosial kemasyarakatan, dan keimanan dalam nilai spiritualitas.

Pada awalnya, dikenal lima jenis kegiatan yang ditawarkan dalam PKM, yaitu PKM-Penelitian (PKM-P), PKM-Kewirausahaan (PKM-K), PKM-Pengabdian kepada Masyarakat (PKM-M), PKM-Penerapan Teknologi (PKM-T) dan PKM-Penulisan Ilmiah (PKM-I). Sejak Januari 2009, Ditlitabmas mengelola 6 (enam) PKM. Kompetisi Karya Tulis Mahasiswa (KKTm) yang semula menjadi tugas Direktorat Akademik dalam pengelolaannya, dilimpahkan kepada Ditlitabmas. Karena sifatnya yang identik dengan PKM-I, KKTm selanjutnya dikelola bersama-sama PKM-I dalam PKM-Karya Tulis (PKM-KT). Dengan demikian, di dalam PKM-KT terkandung dua program penulisan, yaitu: PKM-Artikel Ilmiah (PKM-AI) dan PKM-Gagasan Tertulis (PKM-GT). PKM-I atau selanjutnya disebut PKM-AI yang merupakan artikel hasil kegiatan, tidak lagi ditampilkan dalam PIMNAS, namun dimuarakan pada e-journal. Sedangkan PKM-GT yang berpeluang didiskusikan dalam forum terbuka, diposisikan sebagai pengganti PKM-AI di PIMNAS.

Dari hampir 5000 jumlah mahasiswa di Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya minimal bisa mencapai 10% proposal PKM yang dibuat dan diajukan, akan mengubah nuansa FT menjadi sangat akademis dan dinamis. Untuk pengajuan proposal PKM tahun 2016 yang didanai tahun 2017, berjumlah 3% atau 153 proposal PKM yang diusulkan dari jumlah mahasiswa FT. Yang lolos didanai berjumlah 20 proposal atau 13% dari pengajuan. 20 proposal tersebut harus bersaing dengan 3.918 proposal yang telah didanai kemenristekdikti untuk berjuang menuju PIMNAS ke 30. Untuk itu dilakukan kegiatan pelatihan menyusun laporan akhir dan presentasi persiapan menghadapi PIMNAS ke 30 di Makasar. Pelatihan tersebut dapat menarik minat mahasiswa untuk lebih aktif dalam mengikuti berbagai kegiatan penunjang akademik, dilakukan pembinaan intensif yang akan menstimulus dan merangsang mahasiswa berkontribusi aktif sekaligus mengangkat citra lembaga sebagai pencetak akademisi yang profesional.

2. KAJIAN TEORI

2.1. Program Kreativitas Mahasiswa

PKM merupakan salah satu upaya yang dilakukan oleh Direktorat Riset dan Pengabdian masyarakat (semula Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Ditjen Dikti), Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Ristek Dikti untuk meningkatkan mutu peserta didik (mahasiswa) di Perguruan Tinggi agar kelak dapat menjadi anggota masyarakat yang memiliki kemampuan akademis dan/atau profesional yang dapat menerapkan, mengembangkan dan meyebarkan ilmu pengetahuan, teknologi dan/atau kesenian serta memperkaya budaya nasional. PKM dilaksanakan pertama kali pada tahun 2001, yaitu setelah dilaksanakannya program restrukturisasi di lingkungan Ditjen Dikti. Kegiatan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang selama ini sarat dengan partisipasi aktif mahasiswa, diintegrasikan ke dalam satu wahana, yaitu PKM.

PKM dikembangkan untuk mengantarkan mahasiswa mencapai taraf pencerahan kreativitas dan inovasi berlandaskan penguasaan sains dan teknologi serta keimanan yang Tinggi. Dalam rangka mempersiapkan diri menjadi pemimpin yang cendekiawan, wirausahawan serta berjiwa mandiri dan arif, mahasiswa diberi peluang untuk mengimplementasikan kemampuan, keahlian, sikap, tanggungjawab, membangun Kerjasama tim maupun mengembangkan kemandirian melalui kegiatan yang kreatif dalam Bidang ilmu yang ditekuni.

Pada awalnya, dikenal lima jenis kegiatan yang ditawarkan dalam Program kreativitas mahasiswa, yaitu 1) PKM penelitian (PKM-P). 2) PKM Kewirausahaan (PKM-K). 3) PKM Pengabdian kepada Masyarakat (PKM-M). 4) PKM Penerapan Teknologi (PKM-T). 5) PKM Penulisan Ilmiah (PKM-I).

Sejak Januari 2009, Ditlitabmas mengelola 6 (enam) PKM. Kompetisi Karya Tulis Mahasiswa (KKTm) yang semula menjadi tugas Direktorat Akademik dalam pengelolaannya, dilimpahkan kepada Ditlitabmas. Karena sifatnya yang identik dengan PKM-I, KKTm selanjutnya dikelola bersama-sama PKM-I dalam PKM-Karya Tulis (PKM-KT). Dengan demikian, di dalam PKM-KT terkandung dua program penulisan, yaitu: PKM-Artikel Ilmiah (PKM-AI) dan PKM-Gagasan Tertulis (PKM-GT). PKM-I atau selanjutnya disebut PKM-AI yang merupakan artikel hasil kegiatan, tidak lagi ditampilkan dalam PIMNAS, namun dimuarakan pada e-journal. Sedangkan PKM-GT yang

berpeluang didiskusikan dalam forum terbuka, diposisikan sebagai pengganti PKM-AI di PIMNAS.

Pada tahun 2011, jumlah bidang PKM bertambah menjadi tujuh dengan terbitnya bidang PKM-Karsacipta. PKM dialokasikan di Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat bagi seluruh perguruan Tinggi melalui penyediaan dana yang bersifat kompetitif, akuntabel dan transparan.

Secara garis besar PKM dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu PKM Proposal kegiatan yang meliputi PKM-P, PKM-M, PKM-K, PKM-T dan PKM-KC yang selanjutnya disebut PKM 5 bidang, dan PKM Proposal karya tulis yang selanjutnya disebut PKM-KT.

2.2. Coaching

Kata *coach* adalah suatu kendaraan yang berfungsi membawa penumpangnya dari satu lokasi ke lokasi lain yang menjadi tujuannya. Definisi ini diperlihatkan bagaimana kata *coach* akhirnya diberikan pada seseorang yang berperan untuk membantu memperbaiki kehidupan atau kinerja orang lain. Karena dianalogikan, tugas dari *coach* adalah sebagai 'kendaraan' juga, kendaraan dalam kehidupan seseorang. *Coach* mengantar *coachee* (orang yang di-*coach*) dari tahap kehidupan yang sekarang ke tahap kehidupan yang diinginkan, melampaui rintangan yang menghambat kemajuannya hingga tercapai cita-citanya. Contohnya seorang *coach* dalam dunia olah raga. Tugasnya adalah meningkatkan ketrampilan yang sudah dimiliki menjadi maksimal sehingga bisa mencapai peringkat yang lebih tinggi.

Coaching memegang prinsip bahwa *coachee* secara alamiah kreatif, penuh sumber daya, dan merupakan manusia yang utuh. Karena itu ialah yang paling tahu jawabannya terhadap kebutuhannya sendiri. Dalam hal ini *coachee* dilihat sebagai guru maupun murid. Dengan pendekatan ini *coach* tidak dilihat sebagai *expert* (serba tahu dan mempunyai jawaban terhadap semua masalah) dalam kehidupan *coachee*. Tugasnya adalah mengajukan pertanyaan yang tepat di saat yang tepat agar *coachee* bisa memulai suatu perjalanan menuju *self discovery* dan *awareness* (pemahaman dan kesadaran mengenai keadaan diri sendiri) dari perspektif baru yang berbeda.

Pemahaman dan kesadaran diri ini menghantarkan *coachee* pada kepercayaan diri dan pemberdayaan dari perspektif yang baru, sehingga timbul keberanian untuk melakukan tindakan-tindakan baru, sehingga bisa mencapai hasil yang

sebelumnya tidak pernah diraih. Jadi coaching adalah mengenai perubahan dan transformasi mengenai kemampuan seseorang untuk tumbuh, merubah perilaku yang menghalangi kemajuan, untuk melahirkan perilaku serta tindakan baru.

2.3. Simulasi

Simulasi adalah suatu cara untuk menduplikasi/menggambarkan ciri, tampilan, dan karakteristik dari suatu sistem nyata. Ide awal dari simulasi adalah untuk meniru situasi dunia nyata secara matematis, kemudian mempelajari sifat dan karakter operasionalnya, dan akhirnya membuat kesimpulan dan membuat keputusan berdasar hasil dari simulasi. Dengan cara ini, sistem di dunia nyata tidak disentuh /dirubah sampai keuntungan dan kerugian dari apa yang menjadi kebijakan utama suatu keputusan di uji cobakan dalam sistem model.

Menurut Pusat Bahasa Depdiknas (2005) simulasi adalah satu metode pelatihan yangmemperagakan sesuatu dalam bentuk tiruan (imakan) yang mirip dengan keadaan yangsesungguhnya; simulasi: penggambaran suatu sistem atau proses dengan peragaanmemakai model statistik atau pemeran.

Udin Syaefudin Sa'ud (2005:129) simulasi adalah sebuah replikasi atau visualisasi dari perilaku sebuah sistem, misalnya sebuah perencanaan pendidikan, yang berjalan padakurun waktu yang tertentu. Jadi dapat dikatakan bahwa simulasi itu adalah sebuah model yang berisi seperangkat variabel yang menampilkan ciri utama dari sistem kehidupan yang sebenarnya. Simulasi memungkinkan keputusan-keputusan yang menentukan bagaimana ciri-ciri utama itu bisa dimodifikasi secara nyata.

Sri Anitah W., DKK (2007: 5.22) metode simulasi merupakan salah satu metode pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran kelompok. Proses pembelajaran yang menggunakan metode simulasi cenderung objeknya bukan benda atau kegiatan yang sebenarnya, melainkan kegiatan mengajar yang bersifat pura-pura. Kegiatan simulasi dapat dilakukan oleh siswa pada kelas tinggi di sekolah dasar.

3. METODE

Metode yang dilakukan adalah coaching clinic penyusunan laporan akhir, simulasi, monitoring, evaluasi, dan pendampingan secara berksinambungan dalam menghadapi Monev (Monitoring and Evaluation) dari Belmawa Kemenristekdikti. Disamping itu dilakukan juga pembentukan koordinator PKM setingkat FT Universitas Negeri Surabaya agar lebih terarah. Dan menjadikan universitas lain yang lebih berpengalaman sebagai rujukan dan menjadikannya universitas aliansi yaitu

dengan Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan menyusun laporan akhir dan presentasi persiapan menghadapi PIMNAS dengan metode coaching clinic dan simulasi telah dilakukan. Pelatihan tersebut lebih ditujukan dalam mempersiapkan tim PKM FT menghadapi Monitoring and Evaluation External (Monev External). Karena hasil monev eksternal akan dipakai acuan untuk memutuskan peserta yang lolos untuk mengikuti PIMNAS. Peserta pelatihan adalah mahasiswa yang menjadi tim 20 proposal dari Fakultas Teknik yang didanai oleh Belmawa pada tahun 2017 dan tergabung dalam grup Road to PIMNAS XXIX. Peserta terdiri dari 92 mahasiswa dari Jurusan Teknik Elektro, Teknik Mesin, dan Teknik Informatika dan 1 dari FISH. Monev Eksternal dilaksanakan tanggal 14 – 15 Juli 2017. Sementara kegiatan pelatihan dan simulasi dilakukan tanggal 9 – 13 Juli 2017 di Gedung B2.02.02 Fakultas Teknik Unesa. Simulasi tersebut dilakukan setelah Coaching Clinic pada tanggal 30 Maret 2017 di Gedung E1.03.03 Fakultas Teknik Unesa.

Hasil yang telah dicapai dijelaskan sebagai berikut: 1) Kegiatan yang dilaksanakan berjalan baik sesuai dengan yang direncanakan artinya semua materi yang diharapkan dapat tercapai pelaksanaannya di lapangan. 2) Seluruh peserta mengikuti kegiatan pelatihan mulai dari awal sampai akhir selama 5 hari. 3) Penguasaan materi dan praktek hasilnya baik sesuai dengan hasil kegiatan. 4) Suasana pelatihan menunjukkan adanya respon positif terbukti dengan antusiasme mahasiswa dan kedisiplinan mahasiswa demi lolosnya PIMNAS 2017.

Disamping itu untuk masa depan PKM FT, telah dibentuk TIM SAHABAT PKM FT yang tergabung di bawah naungan BEM FT yang akan menjalankan tugasnya untuk menggerakkan mahasiswa FT berkontribusi nyata pada fakultas melalui program kreatifitas mahasiswa & kolaborasi lintas jurusan dan fakultas di Unesa. Sebagai tambahan ilmu dalam kegiatan pelatihan dan simulasi menghadapi monev eksternal tersebut, dilakukan pembinaan spiritual, sholat tahajud/qiyamul lail bersama.

Berikut adalah gambar-gambar ketika dilakukan pelatihan dan simulasi presentasi untuk menghadapi monev eksternal.



Gambar 1. Coaching Clinic PKM Terdana



Gambar 2. Foto Bersama dengan Narasumber



Gambar 3. Peserta mendengarkan pemateri



Gambar 4. Peserta latihan presentasi



Gambar 5. Suasana simulasi presentasi

Hasil monev eksternal adalah satu dari 20 tim PKM FT Unesa yaitu MAS SULE dari PKMT Jurusan Teknik Mesin lolos masuk PIMNAS. Judul PKM adalah (Mas Sule) Mesin Pengolah dan Pengemas Susu Kedelai dengan sistem Ohmic Heating dalam mewujudkan produk unggulan *Asean Economic Community* di Desa Gandul Kab. Madiun dengan tim sebagai berikut Ian Dwi Pratama sebagai ketua dan anggota berjumlah 4 mahasiswa yaitu Siti Roudhotul Haririn, Rizki Akbar, Mohamad Karnata dan Syeihah Syahrul Syah. Dengan pembimbing PKM adalah Bapak Wahyu Dwi Kurniawan. PIMNAS 30 dilakukan tanggal 22 – 28 Agustus 2017 di Universitas Muslim Indonesia Makasar. Setelah mengikuti presentasi dan ditutup pada hari Sabtu, tanggal 26 Agustus 2017 pukul 19.30 WIB hasilnya diumumkan bahwa Tim PKMT dari FT Unesa mendapatkan Juara II Presentasi PKMT PIMNAS ke 30 tahun 2017. Berikut adalah gambar-gambar kegiatan PIMNAS 30 di Makasar.



Gambar 6. Berfoto di depan poster MAS SULE



Gambar 7. Prestasi yang diraih Tim MAS SULE

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan antara lain: 1) Pelaksanaan pelatihan peningkatan kualitas PKM FT telah berjalan dengan baik sesuai dengan rencana dan telah memenuhi tujuan dan sasaran yang diinginkan. Salah satu peserta dari 20 peserta berhasil lolos PIMNAS dan mendapat juara II presentasi. 2) Kegiatan pelatihan

peningkatan kualitas PKM FT telah memberikan pengetahuan dan wawasan kepada peserta sehingga memotivasi mahasiswa untuk lebih giat lagi dalam menyusun proposal PKM dengan harapan lolos PIMNAS.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Belmawa Kemenristekdikti, 2016, "Panduan Pengusulan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) Melalui Simbelmawa" Direktorat Kemahasiswaan Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, Jakarta.
- Belmawa Kemenristekdikti, 2017, Surat No. 547/B3.1/KM/2017 tanggal 09 Maret 2017, "Penugasan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) 5 Bidang Tahun 2017"
- Belmawa Kemenristekdikti, 2017, Surat No. 1536/B3.1/KM/2017 tanggal 22 Juni 2017, "Pelaksanaan Monitoring dan Evaluasi (Monev) Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) 5 Bidang Tahun 2017"
- Belmawa Kemenristekdikti, 2017, "Buku Panduan Monitoring dan Evaluasi (Monev) Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) 5 Bidang 2017, Direktorat Kemahasiswaan Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, Jakarta.
- Belmawa Kemenristekdikti, 2017, "Pedoman PKM 2017", Direktorat Kemahasiswaan Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, Jakarta
- Passat, Marjanti I., 2008, "Arti dan Manfaat *Coaching*" diakses di http://coachjanti.blogspot.co.id/2008/10/arti-dan-manfaat-coaching_15.html, pada tanggal 3 Oktober 2017.
- Tim Penalaran FE Unesa, 2017, "Daftar Usulan PKM 5 Bidang Didanai, Universitas Negeri Surabaya Tahun 2017" Data diolah dari Simlitabmas.
- Umbaran, Joko, "Pengertian, Metode, dan Jenis-Jenis Simulasi", diakses di https://www.academia.edu/10178103/PENGERTIAN_METODE_DAN_JENIS-JENIS_SIMULASI pada tanggal 3 Oktober 2017.



Pelatihan Penyusunan Format Penilaian Anak Usia Dini Berdasarkan Kurikulum 2013 PAUD

Ruqoyyah Fitri

Jurusan PG PAUD, Universitas Negeri Surabaya. E-mail: ruqoyyahfitri@unesa.ac.id

ABSTRAK

Penilaian perkembangan anak usia dini merupakan bagian penting karena bertujuan mengetahui dan memahami perkembangan yang dicapai anak setelah memperoleh rangsangan pembelajaran. Penilaian pada pendidikan anak usia dini bersifat proses sehingga tidak hanya dilakukan satu atau dua kali pada waktu tertentu saja, melainkan secara berkesinambungan dan terus-menerus. Dengan diberlakukannya kurikulum 2013 PAUD yang mengusung model penilaian otentik maka format penilaian menyesuaikan ketentuan dalam kurikulum 2013 PAUD tersebut. Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah: (1) meningkatkan pemahaman guru tentang konsep penilaian pembelajaran untuk anak usia dini berdasarkan kurikulum 2013 PAUD, (2) Meningkatkan keterampilan guru PAUD dalam merencanakan dan melaksanakan penilaian serta menyusun laporan hasil penilaian pembelajaran berdasarkan kurikulum PAUD 2013. Luaran yang dihasilkan dari kegiatan ini adalah artikel ilmiah dan modul yang berisi panduan pelaksanaan penilaian dan pelaporan yang memuat tujuan penilaian, proses penilaian, dan pelaporan hasil penilaian. Metode pelaksanaan kegiatan menggunakan metode pelatihan dan evaluasi. Evaluasi dilakukan sebelum dan sesudah kegiatan pelatihan. Hasil pada kegiatan pengabdian ini adalah: (1) metode yang digunakan dalam kegiatan pelatihan ini adalah metode pelatihan melalui pemberian materi penilaian baik teori maupun praktik, pemberian tugas mandiri, dengan mengadakan evaluasi pada awal dan akhir, serta pendampingan. (2) Keterampilan penyusunan format penilaian anak usia dini berdasarkan kurikulum 2013 PAUD dapat ditingkatkan dengan menitikberatkan pada kegiatan praktik, peningkatan keterampilan diketahui dari pengamatan langsung pada proses praktik dan evaluasi pre-test dan post-test.

Kata kunci: penilaian, anak usia dini, kurikulum 2013

ABSTRACT

The following is Assessment of early childhood development is an important part because it aims to know and understand the development achieved by children after getting stimulus learning. Assessment in early childhood education is a process that is not only done once or twice at a certain time, but on a continuous and continuous basis. With the enactment of the curriculum 2013 PAUD that carries the authentic assessment model then the assessment format adjust the provisions in the curriculum 2013 PAUD. The objectives of community service activities are: (1) improving teachers' understanding of the concept of early childhood assessment of the curriculum based on the curriculum of early childhood education, (2) Improving the skills of early childhood teachers in planning and implementing assessments and preparing reports on learning outcomes based on the early childhood curriculum 2013. Outcomes generated from this activity are scientific articles and modules containing guidelines on the implementation of the assessment and reporting that contain the objectives of the assessment, assessment process, and reporting of the results of the assessment. Methods of implementing activities using training and evaluation methods. Evaluation done before and after training activities. The results of this service activity are: (1) the method used in this training activity is the training method through the provision of assessment materials both theory and practice, giving independent duties, by conducting evaluation at the beginning and end, and mentoring. (2) Skills for the preparation of early childhood assessment formats based on the curriculum of 2013 PAUD can be improved by focusing on practical activities, improving the skills known from direct observation of practice processes and pre-test and post-test evaluations.

Key Words: assessment, early childhood, curriculum 2013

1. PENDAHULUAN

Pelatihan penyusunan format penilaian anak usia dini berdasarkan kurikulum 2013 PAUD sangat diperlukan untuk membantu guru PAUD memahami konsep penilaian pembelajaran serta meningkatkan kemampuan dalam merencanakan, melaksanakan dan menyusun laporan hasil penilaian pembelajaran berdasarkan kurikulum 2013. Salah satu karakteristik penilaian dalam kurikulum 2013 adalah penilaian

otentik, merupakan penilaian yang dilakukan secara alami, baik berdasarkan kondisi nyata yang muncul dari perilaku anak selama proses berkegiatan maupun hasil dari kegiatan tersebut. Kemampuan mengobservasi perilaku anak saat melakukan kegiatan bermain yang bermakna dan penguasaan tahap perkembangan anak menjadi kemampuan yang dipersyaratkan bagi guru PAUD. Pengamatan yang seksama saat anak bermain memberikan banyak informasi yang diperlukan untuk kegiatan penilaian.

Penilaian perkembangan anak usia dini merupakan bagian penting karena bertujuan mengetahui dan memahami perkembangan yang dicapai anak setelah memperoleh rangsangan pembelajaran. Penilaian pada pendidikan anak usia dini bersifat proses sehingga tidak hanya dilakukan satu atau dua kali pada waktu tertentu saja, melainkan secara berkesinambungan dan terus-menerus (Kemendikbud, 2015:1). Penilaian merupakan proses pengukuran terhadap hasil dari kegiatan belajar anak. Karena itu Yus (2012: 47) menyatakan dengan penilaian dapat diperkirakan seorang anak mengalami kesulitan belajar atau tidak. Selain bermanfaat bagi anak, penilaian sangat penting dilakukan karena memiliki manfaat bagi guru dan orang tua. Melalui penilaian, guru akan mengetahui: (1) perkembangan sikap, pengetahuan, dan keterampilan anak; (2) mendapatkan informasi tentang hambatan tumbuh kembang anak; (3) mengetahui kesesuaian antara stimulasi yang diberikan dengan kebutuhan perkembangan anak; (4) memberikan dukungan yang tepat bagi anak; dan (5) memiliki data dan informasi tentang perkembangan anak untuk membuat rencana pembelajaran selanjutnya (Kemendikbud, 2015: 5).

Mindes (2003) dalam Gullo (2005: 7) menyatakan bahwa penilaian pada anak usia dini bisa bersifat formal dan informal. Yang tergolong tes formal meliputi tes kesiapan akademik, tes skrining perkembangan, dan tes diagnostik, karena sebagian besar merupakan tes standar. Sedangkan penilaian informal meliputi penilaian portofolio, penilaian kinerja, catatan perkembangan, dan catatan anekdot. Adapun penilaian yang dibahas dalam tulisan ini yang digunakan dalam kurikulum 2013 adalah penilaian non formal.

Beberapa teknik penilaian yang bisa dilakukan oleh guru PAUD sesuai dengan kurikulum 2013 adalah penilaian unjuk kerja, penilaian sikap, penilaian proyek, catatan anekdot, dan penilaian portofolio. Suwandi (2011: 83) menyatakan bahwa penilaian unjuk kerja merupakan penilaian yang dilakukan dengan mengamati kegiatan yang dilakukan anak. Alat atau instrumen yang digunakan dalam penilaian unjuk kerja dengan menggunakan daftar cek (*check-list*) dan skala penilaian (*rating scale*). Penilaian sikap merupakan penilaian terhadap ekspresi yang diwujudkan dalam bentuk perilaku atau tindakan yang dilakukan anak sebagai bentuk respon terhadap sesuatu, dalam hal ini adalah sikap yang muncul sewaktu proses pembelajaran. Penilaian sikap bisa dilakukan dengan teknik observasi,

pertanyaan langsung, dan laporan pribadi. Penilaian proyek merupakan kegiatan penilaian terhadap suatu tugas yang harus diselesaikan pada periode tertentu. Pelaksanaan penilaian dapat menggunakan alat/instrumen daftar cek dan skala penilaian. Sedangkan penilaian portofolio merupakan penilaian terhadap hasil karya anak secara individu pada suatu periode materi pembelajaran tertentu. Pelaksanaan penilaian bisa dilakukan dengan alat instrumen daftar cek atau instrumen lembar observasi naratif.

Penilaian autentik yang merupakan karakteristik kurikulum 2013 merupakan penilaian proses dan hasil belajar untuk mengukur tingkat pencapaian kompetensi sikap (spiritual dan sosial), pengetahuan, dan keterampilan berdasarkan fakta yang sesungguhnya. Penilaian dilakukan secara sistematis, terukur, berkelanjutan, dan menyeluruh yang mencakup pertumbuhan dan perkembangan yang telah dicapai oleh anak selama kurun waktu tertentu (Suminah, dkk., 2015). Penilaian autentik pada proses pembelajaran anak usia dini ini yang paling menarik untuk diamati diantaranya adalah portofolio pekerjaan anak-anak, catatan anekdot, dan daftar perkembangan anak (Slentz, 2008: 29).

Penilaian pembelajaran anak dalam kurikulum 2013 mengukur kompetensi dasar di setiap lingkup perkembangan dengan menggunakan tolok ukur indikator perkembangan per kelompok usia. Perkembangan yang digunakan dalam penilaian merupakan penggabungan dari indikator perkembangan yang di Permendikbud 137/2014 dengan Permendikbud 146/2014. Indikator tersebut menjadi rujukan dalam proses analisa hasil penilaian. Penilaian dilakukan secara sistematis yang diawali dengan pengamatan yang dilakukan setiap hari, pencatatan harian, penganalisaan data setiap bulan, dan rekap perkembangan selama semester. Hasil analisa selama satu semester dijadikan sebagai bahan pembuatan laporan semester (Kemendikbud, 2015: 9-19). Penilaian catatan harian dilakukan dengan menggunakan instrumen daftar cek dan skala penilaian. Sumber data penilaian harian disamping capaian seluruh aspek perkembangan anak melalui daftar cek, juga diperoleh dari penilaian catatan anekdot. Catatan anekdot digunakan untuk mencatat seluruh fakta, menceritakan situasi yang terjadi, apa yang dilakukan dan dikatakan anak (Wortham, 2005). Catatan anekdot sebagai jurnal kegiatan harian mencatat kegiatan anak selama melakukan kegiatan setiap harinya. Catatan anekdot memungkinkan untuk mengetahui perkembangan anak yang

indikatornya tercantum maupun tidak tercantum pada RPPH.

Dengan diberlakukannya kurikulum 2013 PAUD yang mengusung model penilaian otentik maka format penilaian menyesuaikan ketentuan dalam kurikulum 2013 PAUD tersebut. Upaya pemerintah melalui dinas pendidikan setempat untuk membantu guru PAUD memahami konsep penilaian pembelajaran serta meningkatkan kemampuan dalam merencanakan, melaksanakan dan menyusun laporan hasil penilaian pembelajaran berdasarkan kurikulum 2013 telah dilakukan. Berbagai keterbatasan serta banyaknya jumlah guru PAUD menyebabkan kurang meratanya jumlah guru yang berkesempatan mengikuti pelatihan tersebut serta kurang tuntasnya program pelatihan sehingga pemahaman guru terhadap konsep penilaian menjadi kurang optimal. Hal ini berdampak pada kendala penuntasan perkembangan anak yang menjadi tujuan utama diselenggarakannya pendidikan anak usia dini. Berdasarkan permasalahan tersebut dibutuhkan pelatihan dan pendampingan agar dapat membantu guru PAUD dalam memahami, merencanakan dan menyusun serta mengaplikasikan penilaian otentik dalam proses pembelajaran sesuai kurikulum 2013 PAUD.

Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk pelatihan ini adalah meningkatkan pemahaman guru tentang konsep penilaian pembelajaran untuk anak usia dini berdasarkan kurikulum 2013 PAUD, serta meningkatkan keterampilan guru PAUD dalam merencanakan, melaksanakan penilaian, dan menyusun laporan hasil penilaian pembelajaran berdasarkan kurikulum PAUD 2013. Tahapan pelatihan diawali dengan pemberian pengetahuan tentang teori penilaian anak usia dini, dilanjutkan dengan praktek menyusun penilaian berdasarkan format penilaian otentik sesuai kurikulum 2013. Pemantauan hasil kemajuan pelatihan dilakukan dalam bentuk pengumpulan hasil penilaian guru PAUD di lembaga masing-masing untuk diberikan masukan dan tindak lanjut.

2. METODE

Untuk dapat mengatasi permasalahan pemahaman konsep penilaian dan keterampilan guru menerapkan penilaian sesuai kurikulum 2013 pada guru PAUD, maka pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat menyiapkan langkah-langkah kegiatan yaitu pemberian pelatihan penyusunan format penilaian anak usia dini berdasarkan kurikulum 2013 dengan materi yang meliputi pengenalan konsep

penilaian dan praktek menyusun penilaian mulai dari tahap penilaian harian, pekanan, bulanan, dan semester.

Pelatihan pembuatan format penilaian di diberikan kepada guru PAUD di TK Al Ibrah Gresik sebanyak 45 guru. Pelaksanaan kegiatan diawali dengan pemberian pretest untuk mengetahui kemampuan awal peserta pelatihan sebagai acuan memberikan materi pelatihan. Setelah diketahui hasil pretest, langkah selanjutnya adalah memberikan materi konsep penilaian, praktek menilai capaian perkembangan anak berdasarkan enam bidang pengembangan dengan cara guru melihat video kegiatan main anak kemudian menilai perkembangan anak yang dikaitkan dengan KD dan indikator. Dilanjutkan dengan praktek membuat format penilaian harian, pekanan, bulanan, dan semester dan diakhir kegiatan diberikan post test untuk mengetahui seberapa besar peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta pelatihan.

Metode yang digunakan pada kegiatan ini adalah metode pelatihan pemula dan evaluasi, secara rinci ditunjukkan pada Tabel 1 seperti berikut ini.

Tabel 1. Metode Kegiatan

No	Kegiatan	Metode	Alat
1	Pre-test, untuk mengetahui seberapa jauh pengetahuan dan kemampuan awal tentang penilaian.	Tes Individu	Lembar tes.
2	Pengenalan konsep penilaian pembelajaran untuk anak usia dini.	Ceramah diskusi.	PPT, modul.
3	Melihat video kegiatan main anak dilanjutkan latihan menilai berdasarkan aspek perkembangan.	Demons trasi	Video, STPPA, KI, KD
4	Pengenalan teori penilaian otentik dan teknik penilaian sesuai kurikulum 2013.	Ceramah diskusi.	PPT, modul
5	Praktek menyusun format penilaian sesuai kurikulum 2013.	Individu	Lembar kerja, KD, indikator.
6	Review materi	Diskusi	
7	Evaluasi akhir berupa post-test untuk mengetahui pemahaman dan keterampilan peserta pelatihan tentang penilaian.	Tes individu	Lembar tes.
8	Tugas aplikasi Format penilaian di PAUD unt diberikan tindak lanjut.	Tugas individu.	Format penilaian
9	Pendampingan untuk konsultasi.	Diskusi, tanya jawab.	Online

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini telah dilaksanakan dengan mendapatkan hasil berupa pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh guru PAUD dalam menyusun format penilaian dan mengaplikasikannya dalam pembelajaran. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan metode pelatihan dengan pemberian materi sesuai rencana, pemberian tugas, dan pemberian evaluasi pada awal dan akhir pelatihan, serta memberikan pendampingan dalam bentuk layanan konsultasi pasca pelatihan. Peningkatan kualitas pemahaman dan keterampilan guru PAUD terhadap penilaian sesuai kurikulum 2013 bisa diukur melalui evaluasi pada awal dan akhir (pre-test dan post-test).

Pelatihan dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan/tatap muka serta 2 pekan non tatap muka dalam bentuk praktek lapangan sesuai jadwal pelatihan. Pertemuan pertama diawali pemberian pre-test, dilanjutkan dengan pemberian materi tentang pengertian, prinsip, manfaat, ruang lingkup penilaian, penilaian berdasarkan lingkup perkembangan, dan mendemonstrasikan cara menilai perkembangan anak. Pertemuan kedua pemberian materi tentang penilaian otentik dan teknik penilaian sesuai kurikulum 2013 mulai dari proses menilai, mengolah hasil penilaian, sampai pada pelaporan. Pertemuan ketiga praktek membuat format penilaian sesuai kurikulum 2013, dilanjut dengan evaluasi akhir berupa post-test untuk mengetahui pemahaman dan keterampilan guru PAUD tentang penilaian sesuai kurikulum 2013. Kegiatan pelatihan dilanjut dengan praktek lapangan di lembaga PAUD untuk mengaplikasikan hasil format penilaian yang telah disusun selanjutnya akan diberi tindak lanjut.

Tempat kegiatan pelatihan berada di TK Al Ibrah Gresik dengan peserta sebanyak 45 guru. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan guru PAUD melalui pelatihan penyusunan format penilaian sesuai kurikulum 2013 PAUD diketahui dari Tabel 2.

Tabel 2. Persentase penguasaan hasil pelatihan penilaian sesuai kurikulum 2013 PAUD

Kriteria	Persentase hasil tes (%)	
	Pre test	Post test
Menguasai	0	95
Kurang menguasai	15	5
Tidak menguasai	85	0
Total	100	95

Tabel 2 merupakan tabel persentase penguasaan konsep penilaian anak usia dini sesuai kurikulum

2013 dimana hasil pre-test menunjukkan 85% peserta pelatihan tidak menguasai konsep penilaian sesuai kurikulum 2013 PAUD, dan pada hasil post-test menunjukkan 95% peserta pelatihan menguasai penilaian 2013 PAUD ini. Pada hasil pretest 15% peserta kurang menguasai karena mereka sebelumnya sudah pernah mengikuti pelatihan penilaian 2013 namun masih belum optimal dalam pemahaman dan penerapannya. Sedangkan 85% dari peserta pelatihan tidak menguasai karena mereka sama sekali belum pernah mendapatkan pelatihan tentang penilaian 2013 PAUD.

Hasil post-test menunjukkan 95% dari peserta pelatihan menguasai konsep penilaian anak usia dini dan mampu menyusun format penilaian sesuai kurikulum PAUD 2013. Sedangkan 5% peserta pelatihan kurang menguasai karena mengalami kesulitan dalam membuat penilaian catatan anecdot yang selanjutnya dari catatan anecdot tersebut perlu diinterpretasikan dengan KD dan indikator capaian perkembangan anak. Berdasarkan hasil tindak lanjut pasca pelatihan yang berupa praktek lapangan di lembaga PAUD diperoleh catatan bahwa penerapan penilaian catatan anecdot cukup menyita waktu guru untuk mengerjakannya karena masih sering menuliskan unsur subyektif ketika menuliskan narasi di catatan anecdot. Begitupun dalam menerapkan penilaian mulai dari harian, pekanan, bulanan sampai penilaian semester juga memerlukan banyak waktu karena masing-masing jenis penilaian tersebut memiliki format terpisah, masing-masing pada lembar tersendiri. Kendala yang dialami guru tersebut merupakan kendala yang bersifat subyektif karena terkait dengan cara guru mengatur waktu dan kedisiplinan dalam menyelesaikan semua perangkat pembelajaran, bukan terkait dengan materi teknik penilaian. Berdasarkan evaluasi akhir secara keseluruhan pelatihan ini dikatakan telah mampu meningkatkan keterampilan peserta dalam mengaplikasikan penilaian anak usia dini sesuai kurikulum 2013. Peningkatan keterampilan diketahui dari pengamatan langsung pada setiap praktik dan evaluasi akhir serta hasil tindak lanjut pasca pelatihan.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini juga menghasilkan sebuah modul penilaian pembelajaran anak usia dini sesuai kurikulum 2013.

4. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat pada guru PAUD di

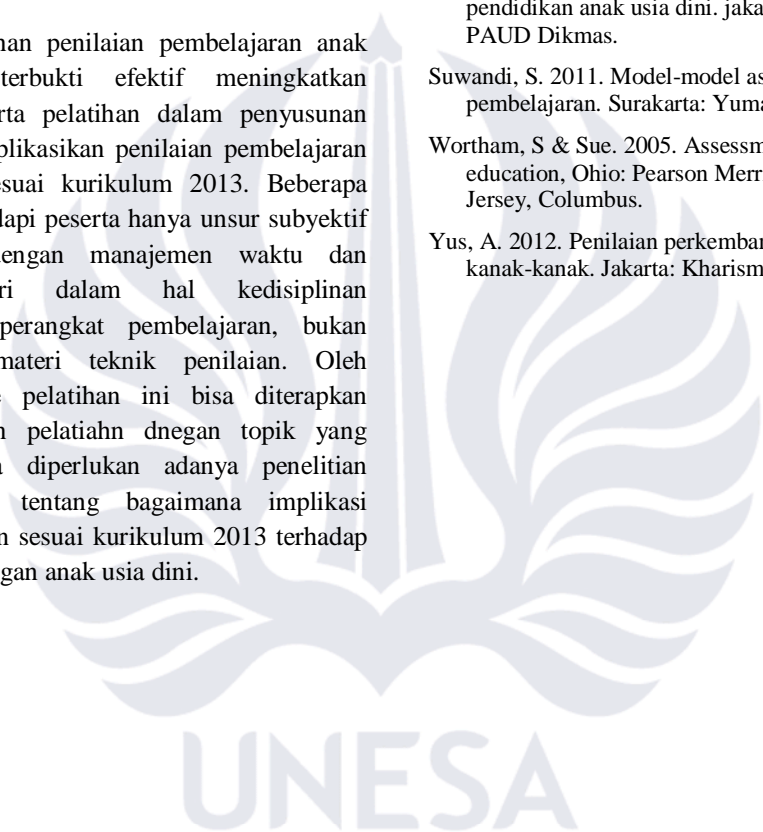
TK Al Ibrah Gresik adalah metode pelatihan penyusunan format penilaian anak usia dini sesuai dengan kurikulum 2013 melalui pemberian materi baik teori maupun praktik, pemberian tugas mandiri, dengan mengadakan evaluasi pada awal dan akhir, serta adanya pendampingan/konsultasi pasca pelatihan. Pemahaman dan keterampilan penilaian pembelajaran anak usia dini pada guru PAUD di TK Al Ibrah Gresik dapat ditingkatkan dengan menitikberatkan pelatihan pada aspek praktik, peningkatan keterampilan diketahui dari pengamatan langsung pada proses praktik dan evaluasi pretest dan post test.

4.2 Saran

Metode pelatihan penilaian pembelajaran anak usia dini ini terbukti efektif meningkatkan keterampilan peserta pelatihan dalam penyusunan format dan mengaplikasikan penilaian pembelajaran anak usia dini sesuai kurikulum 2013. Beberapa kendala yang dihadapi peserta hanya unsur subyektif pribadi terkait dengan manajemen waktu dan pengendalian diri dalam hal kedisiplinan menyelesaikan perangkat pembelajaran, bukan terkait dengan materi teknik penilaian. Oleh karenanya metode pelatihan ini bisa diterapkan apabila melakukan pelatihan dengan topik yang sama. Selanjutnya diperlukan adanya penelitian terkait tema ini tentang bagaimana implikasi penerapan penilaian sesuai kurikulum 2013 terhadap capaian perkembangan anak usia dini.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Slentz, K. L. 2008. A guide to assessment in early childhood infancy to age eight. Washington: Wasingtone State
- Gullo, D.F. 2005. Understanding Assesment and evaluation in early childhood education. Second edition. New York: Teachers College Press.
- Kemendikbud. 2015. Peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan Republik Indonesia Nomor 146 Tahun 2014.
- Kemendikbud. 2015. Pedoman penilaian hasil pembelajaran. Jakarta: Kendikbud Dirjen PAUD Dikmas.
- Suminah, E, dkk., 2015. Pedomana penilaian pembelajaran pendidikan anak usia dini. jakarta:Kendikbud Dirjen PAUD Dikmas.
- Suwandi, S. 2011. Model-model asesmen dalam pembelajaran. Surakarta: Yuma Pustaka.
- Wortham, S & Sue. 2005. Assessment in early childhood education, Ohio: Pearson Merrill Prentice Hall, New Jersey, Columbus.
- Yus, A. 2012. Penilaian perkembangan belajar anak taman kanak-kanak. Jakarta: Kharisma Putra Utama.



Iptek Bagi Budidaya dan Ekstrak Bawang Dayak Sebagai Obat Alternatif

Sirilus Sirhi¹, Sri Astuti², dan Florentina Rahayu Esti Wahyuni³

Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) Persada Khatulistiwa Sintang.

E-mail : ¹sirilussirhi@gmail.com, ²ngahtuti@yahoo.com, ³esti_pandi@ymail.com

ABSTRAK

Bawang dayak (*Eleutherine Palmifolia*) dikenal sebagai tanaman obat lokal yang secara empiris telah digunakan oleh masyarakat dayak di desa Kunyai, dusun Rajang Begantung II. Bawang dayak mengandung berbagai jenis senyawa bioaktif yang dapat digunakan untuk pengobatan, diantaranya *triterpenoid naftokuinon* dan senyawa turunannya, seperti *elacanicin*, *eleutherol*, *isoeleutherol*, *eleutherin*, dan *isoeleutherin*. Cara pengambilan bawang dayak masih bersifat tradisional serta memiliki daya magis, walaupun demikian masyarakat lokal meyakini bawang dayak memiliki fungsi sebagai obat berbagai jenis penyakit berat maupun penyakit ringan seperti kanker payudara, membantu mengatasi penyakit diabetes melitus, menurunkan hipertensi, menurunkan kadar kolesterol, obat bisul dan lainnya. Pemasaran hasil produk ekstrak bawang dayak perlu analisis finansial dan bimbingan atau pelatihan manajemen pemasaran agar produk dapat terjual sesuai dengan target. Dari hasil pelatihan disimpulkan bahwa selama proses pelatihan para petani antusias mengikuti pelatihan. Hal ini dilihat dari respon para petani. Pasca panen peserta diminta membuat tempat pengeringan kemudian membuat jamu teh bawang dayak baik jamu teh segar dan jamu teh yang sudah dikeringkan. Peserta diminta untuk mengisi angket yaitu 1. Kebersihan penampilan minuman, 2. Kemenarikan dalam penampilan minuman, 3. Kesesuaian porsi minuman, 4. Kesesuaian temperatur dengan jenis menu yang disajikan, 5. Kemenarikan aroma, 6. Kesesuaian rasa minuman. Responden memberikan respon sebagai berikut: 1. Kebersihan penampilan minuman sebesar 98.33% ; 2. Kemenarikan dalam penampilan minuman 94.16%, 3. Kesesuaian porsi minuman 94.16% ; 4. Kesesuaian temperatur dengan jenis menu yang disajikan 97.5% ; 5. Kemenarikan aroma 94.16% ; 6. Kesesuaian rasa minuman 93.33%. Pemasaran produk jamu teh bawang dayak masih dalam skala lokal di daerah kabupaten Sintang dengan pemberian kemasan yaitu “Lemiti Jamu Teh Bawang Dayak”. Dalam pengembangan produk jamu teh bawang dayak ini dilakukanlah pelatihan manajemen pemasaran. Manajemen Pemasaran adalah sebagai kegiatan yang direncanakan dan di organisasikan yang meliputi pendistribusian barang, penetapan harga, dan dilakukan pengawasan terhadap kebijakan-kebijakan yang telah di buat yang tujuannya untuk mendapatkan tempat di pasar agar tujuan utama dari pemasaran dapat tercapai. Adapun yang menjadi tempat-tempat pemasaran seperti dikios-kios di tokoh-tokoh kecil yang masih dalam skala lokal dengan penetapan harga jamu teh bawang dayak dalam bentuk kemasan dengan harga per kemasan Rp. 35.000,- (tiga puluh lima ribu rupiah) yang terdapat 15 bungkus jamu teh bawang dayak dalam satu kemasan.

Kata Kunci : Ekstrak Bawang Dayak Sebagai Obat Alternatif

1. LATAR BELAKANG

Kabupaten Sintang merupakan salah satu daerah bagian timur di Provinsi Kalimantan Barat yang dilalui oleh garis Khatulistiwa dengan Ibu kotanya Sintang, terletak di antara 105° Lintang Utara dan 0046' Lintang Selatan serta 110o50' Bujur Timur dan 113o20' Bujur Timur. Kabupaten ini memiliki luas wilayah 21.635 km². DesaKunyai terletak di kecamatan SungaiTebelianPenduduk Desa Kunyai terbagi dalam Dua (2) Dusun yaitu: Dusun Rajang Begantung I, Begantung II. Desa Kunyai merupakan salah satu bagian dari 3 Desa yang berada di Ibu Kota Kecamatan Sungai Tebelian yang merupakan Desa Baru hasil dari Pemekaran dari Desa Sungai Ukoi, Kecamatan Sungai Tebelian Kabupaten Sintang yang terletak di Pinggir Jalan Sintang Pontianak.

Luas wilayah DesaKunyai sekitar ± 23.500 KM² jumlahpenduduknya. ±235

kkdanMemilikiHutanAdatyang sangatluas. Perekonomian Desa Kunyai masih sangat rentan terhadap fluktuasi gejala perekonomian, dibalikpotensi yang adadidesaKunyai masih belum optimal, MasyarakatDesaKunyaiMasihperluPendampingandal ammemberdayakansumberdayaAlam (SDA) yang ada. UntukmeningkatkanperekonomianMasyarakat, Bawang Dayak adalah tanaman yang memiliki nama latin *Eleutherine palmifolia*. Bawang Dayak memiliki nama lokal yang beragam seperti *Bawang Tiwai*, *bawang Sabrang*, *bawang berlian*, *bawang lubak*, *teki sebrang* atau *bawang hantu*. Tanaman ini sudah secara Empiris dipergunakan masyarakat Dayak sebagai tanaman obat. Tanaman ini memiliki warna umbi merah dengan daun hijau berbentuk pita dan bunganya berwarna putih. pertulangan daun sejajar dengan tepi daun licin dan bentuk daun berbentuk pita berbentuk garis.

2. KAJIAN PUSTAKA

Menurut beberapa peneliti, bawang dayak juga telah digunakan untuk mengobati berbagai penyakit lain, misalnya pereda nyeri dan menstruasi tidak teratur (Hodge & Taylor, 1956; Alves *et al.*, 2003), kerusakan jaringan pencernaan (Lin *et al.*, 2002), dan agen aborsi serta anti fertilitas (Weniger *et al.*, 1982). Dam & Mai (1990), melaporkan bahwa umbi bawang dayak dapat digunakan sebagai agen anti bakterial. Berdasarkan penelitian lain, diketahui pula bahwa umbi tanaman bawang dayak mengandung berbagai jenis senyawa bioaktif yang dapat digunakan untuk pengobatan, diantaranya triterpenoid (Kuntorini & Nugroho, 2009), naftokuinon dan senyawa turunannya, seperti *elecancin*, *eleutherol*, *isoeleutherol*, *eleutherin*, *isoeleutherin* (Hara *et al.*, 1997). Selain digunakan sebagai tanaman obat tanaman ini juga dapat digunakan sebagai tanaman hias karena bunganya indah.

Bawang dayak dianggap oleh sebagian masyarakat sebagai bawang hantu, atau tumbuhan yang memiliki daya magis. Sehingga untuk menggunakan bawang dayak sebagai obat tradisional, masyarakat harus mengambilnya dengan cara yang tradisional pula, yaitu dengan mantra atau jampi-jampi serta memberikan sejumlah imbalan seperti ayam hitam, sebilah besi, sejumlah uang, garam dan lain-lain. Untuk mengambil bawang dayak juga hanya orang-orang yang dianggap manjur dalam mengambil obat dari alam. Oleh karena itu, untuk memperkaya pengetahuan dan pola pikir masyarakat, perlu pendekatan khusus yaitu pendekatan kebudayaan.

Secara taksonomi, bawang dayak merupakan tanaman herba yang termasuk kedalam famili Iridaceae. Famili tanaman ini meliputi 90 genus dengan sekitar 1.200 spesies didalamnya (Schultes & Raffauf, 1990). Menurut Goldblatt *et al.* (2008), anggota famili Iridaceae mencakup sekitar 2050 spesies yang terbagi kedalam 67 genus, dengan pusat keanekaragaman tertinggi terdapat di Sahara, Afrika Selatan. Pusat persebaran terpenting kedua famili ini diperkirakan terdapat di Brazil, dengan 250 spesies dan 30 genus yang telah diketahui (Eggers *et al.*, 2010; Judd *et al.*, 2008). Secara morfologi, tanaman bawang dayak dicirikan dengan daun tunggal berbentuk pita dan berwarna hijau, ujung dan pangkal daun runcing dengan tepi daun rata, bunga majemuk dalam tandan terletak diujung (terminalis) dan monochlasial, biseksual dan aktinomorf, periantium terdiri atas enam kepala berwarna putih,

saling lepas dengan panjang lebih kurang 5 mm, terletak dalam 2 lingkaran, benang sari berjumlah 2 atau 3 dengan warna kepala sari kuning, putik berwarna putih kekuningan berjumlah 3 dan berbentuk jarum dengan panjang lebih kurang 4 mm, kelopak terdiri atas 2 daun kelopak berwarna hijau kekuningan, ruang bakal buah beruang 3, akar serabut berwarna coklat muda (Heyne, 1987). Secara sitologi, tanaman bawang dayak belum banyak dipelajari. Hal ini karena pengamatan tanaman bawang dayak umumnya hanya dilakukan terhadap karakter morfologi bunga dan anatomi umbi. Padahal pengamatan secara sitologi melalui jumlah, bentuk dan ukuran kromosom merupakan salah satu sifat yang prospektif sebagai sumber data baru untuk mendukung dan memecahkan permasalahan taksonomi. Data-data ini juga berguna untuk mendukung usaha pemuliaan tanaman (Chikmawati *et al.*, 1998), karena semua penampakan fenotip diatur secara genetik oleh gen-gen di dalam kromosom (Suryo, 1995).

3. METODOLOGI

3.1 Tahapan Metode Pelaksanaan.

a. Persiapan

1. Sosialis

Menyampaikan tujuan program dan kerjasamapada easarantentangupayamelestarikantanamankhasobat-obatantradisionalmelalui budidayatanaman bawang dayak serta ekstrak bawang dayak

2. Pelatihan

- Persiapan bahandanlahan yang dibutuhkan tentang cara melestari kantanamankhasobat-obatan tradisional desakunyai melalui pembudidayaan tanaman bawang dayak,
- bahan yang diperlukan untuk membuat ekstrak bawang dayak sebagai obat alternatif,
- Strategi Pemasaran, dan Publikasi,
- Saranaprasarana.

3. Tim pemasaran

Jadwal kegiatan Pelatihan

4. Evaluasi program

- Pelaku Program (PHBD) pada sasaran
- Penduduk Desa Kunyai sebagai (Mitra) dalam kegiatan anpelaksanaan program.

b. Pelaksanaan kegiatan program

Lokasisasaran (LAHAN) Disamping kantor Desa Kunyai Masyarakat Desa Kunyai diikutsertakan untuk praktek langsung tentang cara Melestarikan Tanaman Khas Obat-obatan Tradisional Desa Kunyai Melalui Pembudidayaan

- yaanBawangDayak serta cara membuat ekstrak bawang dayak sebagai obat alternatif.
- c. ManajemenOrganisasiMasyarakat (MOM)
 1. MusyawarahDesa(MD)Mengenaitahapanpelaksanaanprogram (PHBD)pembentukan tim pengelolaankegiatan program yang berkelanjutan.Tentang Cara MelestarikanTanamanKhasObat-obatanTradisionalDesaKunyaiMelaluiPembudidayaanBawangDayak, dan cara mengolah bawang dayak menjadi obat alternatif, dan cara membuat iklan.
 - d. PelatihanTentangStrategiPemasaran (Market &Medsos) MenggunakanSosial Media, promositentangHasildariMelestarikanTanamanKasObat-obatanTradisionalMelaluiPembudidayaanBawang Dayak.BertujuanuntukmenambahpengetahuandibidangilmuteknologiAgribisnisselainitujugamasyarakatluar tau bahwatanamankasbawangdayakmempunyaialaiekonomisyang bisa dijadikanramuan obat alternatif
 - e. Pelatihan tentang cara membuat iklan untuk bawang dayak dan produk ekstrak bawang dayak di media masa dan media *online*
 - f. Partisipasi mitra
 - Mitra 1 sebagai budidaya dan penyedia bahan baku ekstrak bawang dayak, memasarkan bawang dayak. Mitra 2 sebagai pembuat ekstrak bawang dayak sebagai obat alternatif, memasarkan ekstrak bawang dayak
 - g. Evaluasi Program.
 - Monitoring perkembanganpelaksanaan program.
 - Mengetahuipermasalahandalampelaksanaan Program
 - Pemecahanmasalahdalampelaksanaan program
 - h. Laporan Program.
 1. Disesuaikendenganhasil yang telahdicapaimulaidari prosesPerencanaan, Pelaksanaan, melakukarpembinaan, memaparkan proses pelaksanaan program dariawalsampai akhir.
 2. Revisilaporan

ApabilaTerdapatperkembanganbarudalam program binaDesaberlangsungsampaidenganselesainya kegiatanpelaksanaan program tersebut.
 3. LaporanAkhir.

Penyusunanlaporanterakhirdiperolehhasil yang lebihbaikdarilaporanawal.

Kegiatan IBM ini adalah memberikan pelatihan kepada kelompok tani, dalam bidang budidaya dan ekstrak bawang dayak. Pelatihan ini diharapkan petani dapat membudidayakan bawang dayak dan pengilahan pasca panen hingga membuat ekstrak bawang dayak sebagai obat alternatif. Sebelum melaksanakan kegiatan pelatihan, tim IBM melakukan observasi tempat yang akan dijadikan pelatihan tersebut, diskusi dengan Kepala Desa Kunyai, dan kelompok tani dan menentuakn sasaran pelatihan. Pelaksanaan kegiatan dimulai pada tanggal 6 Februari 2017 hingga sekarang ini. Sasaran dari kegiatan ini adalah dari kegiatan ini adalah kelompok tani. Ada dua kelompok tani yang mengikuti pelatihan ini adalah kelompok Titing Terotong dan kelompok Tintas Kenyalang. Harapan dari kegiatan ini adalah petani mampu memanfaatkan teknologi untuk mengolah bawang dayak pasca panen agar bawang dayak lebih tahan lama dan dapat dipasarkan ke masyarakat sehingga dapat menjadi industri rumahtangga.

Tempat pelaksanaan pengabdian di desa Kunyai, tepatnya yaitu di Kantor Desa, di kebun di wilayah Desa Kunyai, dan tanah milik desa Kunyai yang berada di Desa Sui. Uko. Pelatihan pengolahan pasca panen dilakukan di salah satu rumah warga, rumah ketua kelompok yaitu rumah Pak Ignas. Sedangkan penyuluh (instruktur pelatihan) adalah a. Nama: Sirilus Sirhi, S.TP., MM., NIDN: 1105117903, b. Nama: Sri Astuti, S.S., M.Pd. NIDN: 1113048402, C. Nama F Rahayu Esti Wahyuni, S.Si, M.Pd NIDN: 1120068401 dengan materi 1. Budidaya bawang dayak. 2. pengolahan pasca panen, yaitu pengeringan dan pengolahan menjadi teh bawang dayak.

4. HASIL KEGIATAN

1.1 Temuan dan Hasil Evaluasi

Kegiatan awal yaitu koordinasi dengan Kepala Desa Kunyai dan ketua kelompok tani. Pemilihan desa Kunyai sebagai tempat pelatihan karena desa Kunyai mudah dijangkau, tanah subur, banyak lahan kosong yang belum ditanam. Pelatihan berjalan lancar, peserta yang mengikuti sejumlah 24 orang. Kelompok Titing Terotong membudidayakan bawang dayak, kelompok Pintas Kenyalang pengeringan pasca panen dan membuat jamu teh bawang dayak. Semua peserta setelah mendapatkan pelatihan dan praktek langsung. Hasil angket respon para petani di uraikan pada tabel berikut:

No	Aspek Penilaian	Hasil Responden (%)
1	Kebersihan penampilan	98.33%

	minuman	
2	Kemenarikan dalam penampilan minuman	94.16%
3	Kesesuaian porsi minuman	94.16%
4	Kesesuaian temperatur dengan menu yang disajikan	97.5%
5	Kemenarikan aroma	94.16%
6	Kesesuaian rasa	93.33%

1.2 Pembahasan

Dari hasil pelatihan disimpulkan bahwa selama proses pelatihan para petani antusias mengikuti pelatihan. Hal ini dilihat dari respon para petani. Pasca panen peserta diminta membuat tempat pengeringan kemudian membuat jamu teh bawang dayak baik teh segar dan teh yang sudah dikeringkan. Peserta diminta untuk mengisi angket yaitu 1. Kebersihan penampilan minuman, 2. Kemenarikan dalam penampilan minuman, 3. Kesesuaian porsi minuman., 4. Kesesuaian timperatur dengan jenis menu yang disajikan, 5. Kemenarikan aroma, 6. Kesesuaian rasa minuman. Responden memberikan respon sebagai berikut: 1. Kebersihan penampilan minuman sebesar 98.33% ; 2. Kemenarikan dalam penampilan minuman 94.16%, 3. Kesesuaian porsi minuman 94.16% ; 4. Kesesuaian timperatur dengan jenis menu yang disajikan 97.5% ; 5. Kemenarikan aroma 94.16% ; 6. Kesesuaian rasa minuman 93.33%.



Kemasan Produk Jamu Teh Bawang Dayak



Gambar 1. Publikasi Koran Jamu Teh Bawang Dayak



Gambar 2 Proses Pembuatan Exstrak Jamu Teh dari Bawang Dayak



Gambar 3 Foto bersama Tim Pengusul dan Mitra

5. DAFTAR PUSTAKA

Alves et al., 2003. Khasiat Bawang Dayak Pereda Nyeri Dan Menstruasi Tidak Teratur.

Chikmawati et al. 1998. Ciri Tanaman Bawang Dayak Secara Sitologi.

Dam & Mai 1990. Bawang Dayak Dapat Digunakan Sebagai Agen Antibakterial.

Eggers et al. 2010. Judd et al., 2008. Pusat Persebaran Terpenting Kedua Famili Ini Diperkirakan Terdapat Di Brazil, Dengan 250 Spesies Dan 30 Genus Yang Telah Diketahui.

Goldblatt et al. 2008. Anggota Famili Iridaceae Mencakup Sekitar 2050 Spesies Yang Terbagi Kedalam 67 Genus.

Hara et al. 1997. Bawang Dayak Mengandung Senyawa Naftokuinon Dan Senyawa Turunannya, Seperti Elecanicin, Eleutherol, Isoeleutherol, Eleutherin, Isoeleutherin.

Heyne. 1987. Ciri Tanaman Bawang Dayak Secara Morfologi.

Kuntorini & Nugroho. 2009. Bawang Dayak Mengandung Berbagai Jenis Senyawa Bioaktif Yang Dapat Digunakan Untuk Pengobatan, Diantaranya Triterpenoid.

Lin et al. 2002. Pengobatan Kerusakan Jaringan Pencernaan

Prof. Dr. Sidik Apt (guru besar emiritus Fakultas Farmasi Universitas Padjajaran) Bawang Dayak Untuk Obat Hipertensi Dan Diabetes.

- Schultes & Raffauf. 1990. Famili Tanaman Bawang Dayak Meliputi 90 Genus Dengan Sekitar 1.200 Spesies Didalamnya.
- Suryo. 1995. Penampakan Fenotip Diatur Secara Genetis Oleh Gen-Gen Di Dalam Kromosom.
- Weniger et al. 1982. Agen Aborsi Serta antifertilitas.



Peningkatan Produktivitas Pengusaha Sablon Chandra Printing Dan Mingtha Design Melalui Pengabdian Ipteks Bagi Masyarakat

Siti Aliyah^{1*)}, Purwo Adi Wibowo²

¹Program Studi Akuntansi, Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara. E-mail: staliyah10@gmail.com

²Program Studi Manajemen, Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara. E-mail: purwo_stien@yahoo.com

Alamat korespondensi E-mail: staliyah10@gmail.com

ABSTRAK

Program pengabdian ipteks bagi masyarakat ini dilakukan sebagai upaya untuk peningkatan kinerja bisnis dan mengakomodasi rencana pengembangan bisnis. Mitra dalam pengabdian adalah pengusaha sablon. Pertama, Chandra design yang berlokasi di Kelurahan Ujung Batu Kecamatan Jepara Kota dan Mingtha Design di Desa Menganti Kecamatan Kedung. Permasalahan yang dihadapi adalah yang pertama, permasalahan dari aspek kapasitas produksi, yang kedua aspek pemasaran, dan yang ketiga aspek manajemen usaha dan administrasi keuangan. Pemecahan masalah atas persoalan tersebut adalah pertama, peningkatan kualitas melalui pelatihan desain dan peningkatan kapasitas produksi dengan mesin pencetak digital dan pendampingan manajemen operasional. Solusi untuk permasalahan yang kedua adalah dengan pelatihan dan pendampingan pembuatan website sebagai media pemasaran online. Solusi permasalahan ketiga, Peningkatan manajemen usaha dan administrasi pembukuan keuangan dengan cara pembuatan aplikasi pembukuan berbasis MS Excel dan pelatihan penggunaan aplikasi. Output dari kegiatan pengabdian berupa: Pelatihan dan pendampingan design dengan coreldraw dilanjutkan dengan pengadaan mesin pencetak (printer DTG dan pencetak kertas) sehingga terjadi peningkatan sebesar dua kali lipat produktivitas usaha sablon dari masing-masing mitra, Pemasaran sistematis berbasis online (website) dari kedua mitra melalui pendampingan pembuatan dan pengelolaan website dan modul e-commerce, aplikasi administrasi pembukuan keuangan sederhana berbasis MS Excel. Hasil dari kegiatan ini adalah terjadinya kenaikan produktivitas pengusaha sablon dalam hal kualitas dan kapasitas produksi, jaringan pemasaran yang lebih luas melalui website dan mitra mampu menghitung harga pokok produksi.

Kata kunci: sablon, mesin pencetak, administrasi pembukuan keuangan, pemasaran online

ABSTRACT

This program of community science and technology is conducted as an effort to improve business performance and accommodate business development plan. Partners in devotion is a screen printing businessman. First, Chandra design is located in Ujung Batu Village, Jepara Kota Subdistrict and Mingtha Design in Menganti Village, Kedung Sub-district. The problem faced is the first, the problem of the aspect of production capacity, the two aspects of marketing, and the third aspect of business management and financial administration. Problem solving of the problem is first, quality improvement through design training and production capacity improvement with digital printing machine and operational management assistance. The solution to the second problem is with the training and assistance of website creation as an online marketing medium. The third problem solution, Improved business management and financial bookkeeping administration by creating MS Excel based bookkeeping applications and application usage training. Output from the service activities in the form of: Training and mentoring design with coreldraw followed by the procurement of printing machines (DTG printers and paper printers) resulting in a doubling in productivity of screen printing business from each partner, systematic online-based marketing (website) of both partners through the assistance of creating and managing the website and e-commerce module, MS Excel's simple bookkeeping administration application. The result of this activity is the increase of productivity of screen printing producers in terms of quality and production capacity, broader marketing network through website and partners able to calculate the cost of production.

Keywords: screen printing, printing machine, financial bookkeeping administration, online marketing

1. PENDAHULUAN

Mitra pertama dalam pengabdian ini adalah pengusaha sablon “Chandra Printing” milik Ahmad Akhsari yang berlokasi di Kelurahan Ujung Batu Kecamatan Jepara Kota Kabupaten Jepara. Lama usaha Mitra 1 berusia 7 tahun. Jumlah tenaganya hanya 3 orang. Layanan produk dan jasa mitra 1 ini, yakni sablon kaos, cetak undangan, spanduk dan

terkadang menerima pesanan souvenir pernikahan. Proses produksi pada mitra ini masih dilakukan secara manual yang memakan waktu cukup lama. Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk proses produksi ini terkadang membuat pelanggan merasa tidak puas karena untuk memenuhi pesanan dalam harus jumlah besar harus menunggu selama beberapa hari. Selain itu, kelambananan proses produksi ini menghambat kreativitas dari pengusaha untuk

merancang desain-desain yang menarik para konsumen, sehingga hal tersebut berpengaruh terhadap penerimaan pendapatan dari usaha sablon ini.

Dari hasil wawancara dengan mitra 1, bapak Akhmad Akhsari menyebutkan bahwa pada saat musim pernikahan sebenarnya banyak sekali pesanan dari warga sekitar yang berupa undangan, dan sablon souvenir pernikahan. Sedangkan pada saat musim kampanye, banyak pesanan pamflet, poster dan kaos. Namun mitra 1 terpaksa harus menolak pesanan tersebut dikarenakan kapasitas produksi yang tidak mampu memenuhi pesanan tersebut sesuai dengan jangka waktu yang diinginkan dari konsumen. Selain itu, kedua mitra juga mengeluh bahwa tidak meratanya pendapatan tiap periodenya. Terkadang pada bulan-bulan tertentu pesanan melimpah bahkan harus menolak pesanan, namun tidak jarang pula pada bulan-bulan tertentu seperti saat bulan Ramadhan dan Muharram juga pesanan sangat kecil bahkan terkadang tidak ada pesanan sama sekali. Sehingga hal ini berdampak pada kesejahteraan pemilik dan pekerja dari usaha sablon tersebut. Untuk proses cetak kaos, mitra 1 menggunakan sablon manual sebagaimana disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Proses Cetak Sablon Kaos Mitra 1

Berdasarkan hasil wawancara dengan mitra 1, sebenarnya mitra 1 ini sangat berpotensi dalam industri cetak kaos, karena letaknya yang dekat dengan pusat kota dan tempat wisata di Jepara, namun karena keterbatasan peralatan yang mereka miliki sehingga menyebabkan rendahnya produktivitas mitra 1. Selain itu, hal lain yang dikeluhkan oleh mitra 1 adalah minimnya jangkauan pemasaran, karena selama ini mitra 1 ini hanya memasang plang di depan rumah sebagaimana disajikan dalam gambar 1, tanpa adanya pemasaran yang luas, sehingga pelanggan mitra 1 ini hanya pelanggan dalam kota yang pemasarannya hanya dari mulut ke mulut dan masyarakat yang mengetahui plang dari mitra 1 tersebut.

Mitra kedua pada program pengabdian ini adalah “Mingtha Design” milik Bapak Idham Kholiq di Desa Menganti Kecamatan Kedung Kabupaten Jepara. Usaha yang dijalankan Mitra 2 ini sudah berdiri selama hampir 5 tahun. Karena letaknya di desa, usaha ini belum cukup maju pesat jumlah tenaganya hanya 2 orang. Layanan produk dan jasa mitra 2 ini hampir sama dengan mitra 1, yakni sablon kaos, cetak undangan, spanduk. Proses produksi pada mitra 2 ini masih dilakukan juga masih secara manual yang memakan waktu cukup lama.

Dari hasil wawancara dengan mitra 2, Bapak Idham Kholiq menyebutkan bahwa usaha yang dijalanannya selama 5 tahun ini sebenarnya memiliki potensi untuk berkembang karena pesaing di daerah sekitar belum terlalu banyak. Namun karena faktor keterbatasan kapasitas produksi dan pengelolaan manajemen sehingga produktivitas masih sangat rendah. Dalam hal mencetak undangan, mitra 1 ini masih menggunakan peralatan sablon manual. Oleh karena itu, kecepatan dalam mencetak masih sangat rendah. Padahal hasil wawancara dengan mitra 2, menyebutkan bahwa peluang percetakan undangan di lingkungan mitra 2 ini sangat besar, karena pesaingnya belum terlalu banyak, sehingga mitra 2 ini memiliki keinginan kuat untuk memajukan usaha yang dikelolanya.

Sebagaimana halnya dengan mitra 1, mitra 2 ini pun masih kesulitan dalam hal pengelolaan keuangan karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan mitra 2. Selain itu, tidak meratanya pendapatan tiap periode juga menjadi salah satu hal pemicu masalah dalam pengelolaan keuangan. Begitu juga dalam hal pemasaran, mitra 2 juga masih sangat sederhana, yakni hanya memasang plang di depan rumah dan pemasaran dari mulut ke mulut, sehingga jangkauan pemasaran masih sangat sempit.

Tabel 1. Permasalahan Mitra

No	Aspek	Mitra 1 (Chandra Printing)	Mitra 2 (Mingtha Design)
1	spek kapasitas produksi	Cetak kaos masih manual padahal keinginan mengembangkan cetak kaos sangat tinggi	Cetak undangan masih manual, padahal peluang pasar dalam hal cetak undangan sangat tinggi
2	spek manajemen usaha dan administrasi keuangan	Mitra 1 belum bisa mengelola usaha dan keuangan secara baik	Mitra 2 belum bisa mengelola usaha dan keuangan secara baik
3	spek pemasaran	Sistem Pemasaran mitra 1 masih tradisional, dari mulut ke mulut dan pasang	Sistem Pemasaran mitra 1 masih tradisional, dari mulut ke mulut dan

No	Aspek	Mitra 1 (Chandra Printing)	Mitra 2 (Mingtha Design)
		plang di depan rumah	pasang plang di depan rumah

Prioritas Atas permasalahan dan rencana pengembangan bisnis dapat diusulkan solusi sebagai berikut:

1. Pelatihan desain dan peningkatan kapasitas produksi dengan mesin pencetak digital dan manajemen operasional.
2. Manajemen usaha dan administrasi keuangan yang sistematis.
3. Pemasaran yang sistematis dengan pembuatan website

2. METODE PELAKSANAAN

Program pengabdian yang dilaksanakan bertujuan untuk peningkatan kepuasan pelanggan dan kinerja usaha mitra. Dalam jangka panjang juga diharapkan dapat menjadi strategi bisnis untuk melakukan ekspansi usaha.

1. Pelatihan desain dan peningkatan kapasitas produksi dengan mesin pencetak digital dan manajemen operasional. Metode pelaksanaan untuk pelatihan desain menggunakan coreldraw dilakukan secara bertahap dimulai dari pengenalan dasar sampai membuat desain sederhana.

Metode pelaksanaan untuk peningkatan kapasitas produksi dengan mesin pencetak digital dan manajemen operasional. Tahapannya adalah sebagai berikut:

- a) Tim pengusul menyusun layout produksi yang bisa memaksimalkan produksi dan meminimalkan bottleneck (penyempitan alur produksi).
- b) Tim pengusul menjelaskan pada mitra mengenai manajemen produksi dan layout produksi yang lebih maksimal.
- c) Pemasangan mesin pencetak untuk meningkatkan kapasitas produksi serta mengurangi bottleneck. Keterlibatan mitra adalah penyediaan tempat dan bahan baku dan pembagian menyandang dana pengadaan mesin cetak untuk aplikasi lay out dan uji coba mesin pencetak.

2. Pemasaran yang Sistematis

Prosedur pelaksanaannya adalah sebagai berikut:

- a) Koordinasi mengenai bentuk dan nama website yang akan digunakan.

- b) Pembelian nama website dan pembuatan website.

- c) Penjelasan tentang cara pengelolaan website tersebut.

- d) Aplikasi penggunaan website mitra Chandra Printing dan Mingtha Design. Partisipasi dari kedua mitra adalah masukan mengenai isi website dan nama website serta mempersiapkan kontak person yang dapat dihubungi. Selain itu adalah rekening tabungan untuk keperluan transfer dalam transaksi keuangan.

3. Peningkatan Manajemen Usaha dan Administrasi Keuangan yang Sistematis

Tahapan program ini akan diuraikan dalam rincian kegiatan sebagai berikut:

- a) Tim pengusul membuat template pembukuan dengan excel yang terintegrasi dan sistematis.
- b) Memberikan penjelasan tentang aplikasi pembukuan dengan excel.
- c) Melakukan pendampingan mitra tentang aplikasi pembukuan dengan excel.

3. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

Program pengabdian Ipteks bagi masyarakat terhadap pengusaha sablon ini sebagian dari rangkaian kegiatan telah dilaksanakan kepada kedua mitra, yakni Chandra Printing dan Mingtha Design. Adapun tahapan kegiatan yang telah terlaksana adalah sebagai berikut:

1. Pertemuan informal dengan mitra untuk memberitahukan bahwa proposal yang sebelumnya diajukan telah disetujui pendanaannya oleh kemenristek dikti dan membahas program yang akan dilaksanakan pada tahap berikutnya. Pertemuan ini dilakukan terhadap masing-masing mitra, dimana tim pelaksana mengunjungi tempat mitra satu per satu.
2. Pelatihan pembuatan desain bagi kedua mitra, pelatihan membuat desain ini dilakukan oleh tim pelaksana dikarenakan selama ini, meskipun usaha sudah berjalan cukup lama namun untuk desain produk kaos, undangan dan lain-lain untuk desainnya dilemparkan kepada jasa pendesain, jadi dalam hal ini kecenderungan biaya produksi menjadi tinggi. Oleh sebab itu, tim pelaksana memberikan pelatihan dan pendampingan desain dengan software coreldraw. Pelatihan dasar ini dilakukan selama dua kali bagi mitra 1, karena tingkat perkembangan dari mitra 1 yang cukup

pesat, karena pada dasarnya sudah sedikit mengenal teknik dasar desain dengan corel draw. Sedangkan bagi mitra 2 memakan waktu yang cukup lama sampai 5 kali pertemuan, karena perlu memulai dari awal untuk penggunaan corel draw ini, sehingga dimulai dari teknik paling dasar pengenalan simbol-simbol sampai dengan praktik pendesainan dengan corel draw, dan dari hasil pengamatan, mitra 2 ini juga belum terlalu mahir mengoperasikan aplikasi tersebut. Namun, tim pelaksana belum menyerah dan terus memotivasi mitra 2 untuk terus meningkatkan kemampuan mendesainnya.



Gambar 2. Pelatihan pembuatan desain di tempat mitra 1 (Chandra Printing)



Gambar 3. Pelatihan pembuatan desain di tempat mitra 2 (Mingtha Design)

3. Pada tahap berikutnya, sesuai dengan proposal yang diajukan bahwasanya teknologi tepat guna akan diberikan kepada mitra. Yakni mesin cetak kaos DTG bagi mitra 1, mesin cetak kertas Epson mitra 2.

Pada tahap ini, yang dilakukan oleh tim pelaksana bersama mitra adalah:

- a) Tim pengusul menyusun layout produksi yang bisa memaksimalkan produksi dan meminimalkan bottleneck (penyempitan alur produksi).
- b) Tim pengusul menjelaskan pada mitra mengenai manajemen produksi dan layout produksi yang lebih maksimal.

- c) Pemasangan mesin pencetak untuk meningkatkan kapasitas produksi serta mengurangi bottleneck. Keterlibatan mitra adalah penyediaan tempat dan bahan baku dan pembagian menyandang dana pengadaan mesin cetak untuk aplikasi lay out dan uji coba mesin pencetak.



Gambar 4. Serah Terima Mesin Printer bagi Mitra 1



Gambar 5. Serah Terima Mesin Printer bagi Mitra 2

4. Pada tahap berikutnya, pelatihan pembuatan e-commerce. Tahapan pelaksanaan dari kegiatan ini adalah sebagai berikut:

- a. Persiapan koneksi disediakan oleh mitra (wifi dari HP android mitra)
- b. Peralatan komputer disediakan oleh mitra
- c. Koordinasi dengan mitra mengenai nama domain dan hosting dan penyediaan data yang diperlukan untuk pendaftaran
- d. Domain dan hosting dibelikan oleh tim pelaksana

- e. Pelatihan pembuatan website mitra dengan didampingi tim pelaksana, melalui tahapan berikut:

- 1) Tim pelaksana menyediakan modul untuk pelatihan pengelolaan website
- 2) Mitra melakukan penginstalan software e-commerce (prestashop) di hosting mitra
- 3) Pengelolaan website, mulai dari penggantian fitur depan, pengunggahan produk, harga, tata cara pembayaran sampai, perubahan mata uang, bahasa dan lain sebagainya.
- 4) Tim Pelaksana melakukan evaluasi dengan melihat hasil website yang dibuat oleh mitra.



Gambar 6. Website mitra 1 (Chandra Printing)



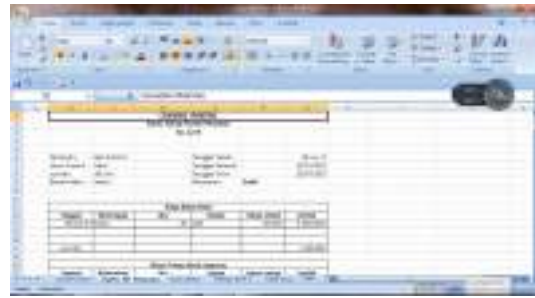
Gambar 7. Website mitra 2 (Mingtha Design)

5. Pada tahap berikutnya, pelatihan pengelolaan keuangan dengan aplikasi excel. Tahapan pelaksanaan dari kegiatan ini adalah sebagai berikut:

- a. Peralatan komputer disediakan oleh mitra
- b. Tim pelaksana menjelaskan mengenai pentingnya pengelolaan keuangan bagi usaha mitra, bahwasanya perhitungan harga pokok produk untuk mengetahui tingkat keuntungan yang diperoleh itu sangat diperlukan. Pemaparan teori mengenai laba rugi usaha.
- c. Tim pelaksana memberikan pengenalan dasar-dasar excel
- d. Pelatihan pembuatan desain perhitungan harga pokok produk disesuaikan dengan kebutuhan mitra dengan basis aplikasi sederhana (Microsoft excel).



Gambar 8. Pelatihan keuangan mitra 1



Gambar 9. Output sistem keuangan mitra 1



Gambar 10. Pelatihan keuangan mitra 2



Gambar 11. Output sistem keuangan mitra 2

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian program pengabdian yang dijalankan oleh tim pelaksana, maka dapat disimpulkan bahwa kedua mitra yang memiliki kendala dari segi kapasitas produksi, pemasaran dan pengelolaan keuangan oleh tim pelaksana memberikan solusi melalui kegiatan : (1) pelatihan desain menggunakan corel draw, (2) pengadaan peralatan teknologi mesin cetak DTG bagi mitra 1 dan mesin cetak kertas bagi mitra 2, disertai pendampingan penjelasan tata cara penggunaan, (3) pendampingan pembuatan dan pengelolaan website sebagai sarana pemasaran online, (4) pelatihan dan pendampingan penghitungan harga pokok produk dan penghitungan laba usaha dengan aplikasi sederhana berbasis excel.

5. IMPLIKASI

Kegiatan pengabdian yang telah dilakukan oleh tim menghasilkan dampak bagi pengusaha sablon Chandra printing dan mingtha design, yakni (1) terjadinya penyempitan alur produksi, karena adanya penambahan teknologi mesin pencetak, (2) mitra sudah cukup mampu mendesain produk secara perlahan-lahan, sehingga tidak perlu mengeluarkan biaya tambahan untuk jasa pendesaianan, (3) kedua mitra sudah memiliki website online, sehingga desain dan produk dapat dipasarkan lebih luas untuk memperluas usaha dan meningkatkan penghasilan, (4) kedua mitra sudah mampu menghitung harga pokok, dan mengkalkulasi perkiraan laba rugi yang diharapkan

6. DAFTAR PUSTAKA

- <http://sablonsatuanku.blogspot.co.id/2013/08/cara-sablon-kaos-bagi-pemula.html/>. (2013). Retrieved Maret 11, 2016
- Nugrahani, D. S. (2011). E-commerce untuk Pemasaran Produk Usaha Kecil dan Menengah. *SEGMENT Jurnal Manajemen dan Bisnis*, No. 1, 1-16.
- Rahmana, A., Iriani, Y., & Oktarina, R. (2012). Strategi Pengembangan Usaha Kecil Menengah Sektor Industri Pengolahan. *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 13, No.1, 14-21.
- Rosita, J. & Jumingan. (2012). Analisis Manfaat Informasi Akuntansi Pada UKM di Wilayah Sukoharjo. *GRADUASI*, Vol.8, 36-46.



IbM Robotika Siswa SDN Kecamatan Gayungan Surabaya

Woro Setyarsih^{1*)} dan Lydia Rohmawati²

Jurusan Fisika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

Email: ¹⁾worosetyarsih@unesa.ac.id, ²⁾lydiarohmawati@unesa.ac.id

ABSTRAK

Teknologi robotika telah dikenalkan pada siswa sekolah dasar negeri di lingkungan Kecamatan Gayungan Surabaya melalui kegiatan pengabdian pada masyarakat (PpM) dalam skim Iptek bagi Masyarakat (IbM). Kegiatan dilakukan agar para siswa sejak dini tanggap dan responsif terhadap perkembangan teknologi masa kini dan masa depan. Kegiatan dikemas dalam bentuk pelatihan, mulai dengan pengenalan teori umum robotika dan komponen listrik yang digunakan, memasang komponen listrik pada PCB dan menyoldernya, merakit komponen *driver*, memasang *body robot*, dan merakit *remote control* penggerak robot, serta menguji kelayakan performan robot karya mereka. Pelatihan terealisasi dalam 5 kali pertemuan dan diakhiri dengan turnamen robot hasil karya para siswa peserta pelatihan. Beberapa pengetahuan tentang robotika, sejumlah pengalaman belajar baik proses (kinerja dan pengembangan sikap) maupun produk belajar (karya siswa berupa robot dan evaluasi pembelajarannya) telah diperoleh para siswa mitra IbM. Hasil kegiatan tersebut dimungkinkan dapat memotivasi sekolah dalam pengembangan diri siswa secara utuh sebagai insan akademik dan insan sosial dengan menindaklanjutinya melalui kegiatan ekstrakurikuler sekolah.

Kata kunci: robotika, pelatihan, *softskill*, siswa sekolah dasar

ABSTRACT

Robotics technology has been introduced to public elementary school students in Gayungan District Surabaya through community service activities (PpM) in Science and Technology scheme for the Community (IbM). The activities are conducted to make students early on responsive and responsive to current and future technological developments. The activities are packaged in training, starting with the introduction of the general theory of robotics and electrical components used, installing electrical components on PCBs and soldering them, assembling driver components, installing robotic bodies, and assembling remote control robot drives, and testing the feasibility of their robot performance. The training was realized in 5 meetings and ended with a robot tournament of the work of the trainee students. Some knowledge of robotics, a number of process learning experiences (performance and attitude development) as well as learning products (student work in the form of robots and evaluation of learning) have been obtained by the students of IbM partners. The results of these activities may be able to motivate the school in student self-development as a whole as an academic and social beings by following up through extracurricular activities of the school.

Key Words: robotics, training, softskills, elementary school students

1. PENDAHULUAN

Teknologi robotika dewasa ini sudah semakin canggih dan pesat perkembangannya. Penerapan teknologi tersebut sudah menyentuh semua lini kehidupan masyarakat, mulai rumah tangga, perkantoran hingga industri besar, dari pekerjaan sederhana hingga kompleks dan beresiko tinggi, dari dunia anak-anak hingga orang dewasa, dari bidang eksakta hingga seni (artistik). Begitu banyak aplikasi dan manfaat robot dalam membantu kehidupan manusia saat ini dan masa yang akan datang sehingga perlu sekali melakukan edukasi robotika sejak dini, agar mereka melek teknologi robot dan tanggap terhadap perkembangan teknologi tersebut (Wiratmoko, 2012). Dalam dunia sekolah jenjang pendidikan dasar, teknologi robotika sebagai bagian Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) sama sekali belum tersentuh apalagi diterapkan dalam kurikulum. Hanya beberapa sekolah besar dan mapan

dari sisi keuangan yang telah menerapkan kurikulum tersebut. Anggapan bahwa biaya besar, pengetahuan, serta *skill* yang tinggi dan kompleks diperlukan dalam mempelajari teknologi robot, menyebabkan teknologi tersebut tidak menjadi perhatian para orang tua dan sekolah, apalagi memasukkannya dalam kegiatan kurikulum. Masalah tersebut memerlukan penanganan khusus dan bantuan berbagai pihak dari luar sekolah.

Sebagai lembaga pendidikan, Unesa memiliki kewajiban dan bertanggung jawab melakukan penyebaran/sosialisasi/edukasi dan pembinaan segala bentuk pengetahuan, keterampilan, maupun teknologi pada masyarakat. Oleh karena itu, melalui program PKM skim iptek bagi masyarakat (IbM) dilakukan pelatihan robotika di sekolah dasar negeri wilayah kecamatan Gayungan Surabaya. Kecamatan Gayungan dipilih sebagai sasaran kegiatan PKM karena lokasinya dekat dengan Unesa dan dekat dengan salah satu venue kontes robot anak yang

sering diselenggarakan yaitu CITO, dimana para siswa sekolah di kecamatan tersebut banyak yang sudah mengamati kegiatan robotika, sehingga mereka mempunyai minat dan kemauan tinggi untuk belajar robotika. Selain itu sekolah terdekat merupakan hasil merger dari 4 sekolah di sekitar sehingga untuk menyalurkan bakat dan minat para siswa dengan jumlah yang sangat besar perlu pemikiran kritis. Sementara itu jenis kegiatan ekstrakurikuler yang sudah dilakukan hanya melibatkan bidang seni, olahraga, kepemimpinan, dan akademik berupa lomba kompetensi seperti olimpiade MIPA. Semua kegiatan tersebut sudah terlaksana dengan sangat baik dan telah memberikan berbagai prestasi di tingkat kecamatan hingga tingkat provinsi. Akan tetapi kegiatan yang melibatkan TIK hanya materi pengenalan komputer dalam pembelajaran di kelas, kegiatan riil TIK sama sekali belum ada dan belum terpikirkan, apalagi robotika. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa semakin banyak siswa-siswi yang menaruh minat dalam mempelajari robotika, di beberapa sekolah sudah menyediakan kelas ekstrakurikuler robotika di mana di kelas tersebut para siswa belajar teori-teori tentang robot, pengenalan tentang komponen robot dan para siswa belajar untuk merancang robot sederhana (Susilo, Dewantoro, & Ramdani, 2015).

Terkait kondisi sekolah dan kenyataan di lapangan tersebut maka kebutuhan TIK dan edukasinya hanya mungkin dilakukan melalui kegiatan ekstrakurikuler robotika (Wiratmoko, 2012). Solusi tersebut menjadi satu-satunya alternatif sekolah/mitra PKM. Untuk menginisiasi kegiatan ekstrakurikuler robotika di mitra PKM, Tim PKM Unesa menawarkan program IBM monoton dengan kegiatan berupa pelatihan robot manual pemadam api menggunakan remote kontrol, mengingat bekal pengetahuan para siswa masih sangat dasar (Prastyawan, Bambang, & Uly, 2013) (Solichin, 2009).

Kegiatan IBM ini melibatkan Mitra PKM yang terdiri dari 2 sekolah dasar di lingkungan kecamatan Gayungan Surabaya, yaitu SDN Dukuh Menanggal I dan SDN Menanggal 604. Kedua mitra masing-masing menyiapkan 9 kelompok siswa untuk mengikuti pelatihan robot yang telah dirancang oleh Tim PKM Unesa. Pelaksanaan pelatihan dilakukan di salah satu sekolah mitra yaitu di SDN Dukuh Menanggal I pada semester gasal 2017. Materi pelatihan meliputi pengenalan teknologi robotika, pemberian materi robot manual sederhana menggunakan remote control, pengenalan komponen robot dan teknik dasar penyusunan komponen robot,

latihan dan workshop pembuatan robot manual pemadam api, pengujian hasil rakitan robot yang dibuat, dan unjuk kerja performance robot karya peserta dalam even kontes robot yang diikuti semua peserta pelatihan (Takahashi, et al., 2007).

Materi dan kegiatan pelatihan tersebut dirancang sedemikian rupa agar para siswa mitra setelah mengikuti pelatihan robotika dapat memperoleh pengetahuan yang utuh baik dari sisi kognitif, psikomotor, maupun afektifnya melalui pengalaman diri yang langsung dijalaninya (*self direct experience*) (Ralibi, 2008). Dengan pengalaman seperti itu sangat dimungkinkan *softskills* (minat, motivasi, kerja keras, toleransi, kerja sama, jujur, sportif, disiplin, dan tanggung jawab) para siswa mitra akan terbina dan perlahan tapi pasti akan mulai terbentuk (Kusumah, 2014) (Irawati, 2015).

2. METODE PELAKSANAAN

Prosedur kerjakegiatan IBM dalam merealisasikan solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan sekolah mitra melalui kegiatan pelatihan robot manual pemadam api ini meliputi tahapan sebagai berikut:

2.1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini mencakup kegiatan menyiapkan Materi Dasar Teknologi Robotika dan Panduan Pembuatan Robot Manual Pemadam Api, penyiapan contoh robot manual pemadam api, penyiapan kit robot bagi 18 kelompok peserta, arena/labirin kontes robot, dan instrumen pelatihan meliputi angket awal pelatihan, instrumen pengamatan proses pendampingan, instrumen penilaian diri, instrumen penilaian teman sejawat, dan angket evaluasi kegiatan pelatihan.

2.2. Tahap Pelatihan dan Pendampingan

Pada tahap ini yaitu pemberian dan pengisian angket awal pelatihan, pemberian materi dasar robotika dan pengenalan komponen robot, pelatihan teknik dasar perakitan robot manual yang dilanjutkan dengan pembuatan robot manual pemadam api. Angket awal pelatihan diberikan untuk mendapatkan informasi tentang pengetahuan awal, keterampilan dasar, dan keminatan peserta terhadap robotika. Pemberian materi robotika dan teknik dasar perakitan robot manual dimaksudkan untuk pembekalan pengetahuan para peserta sebelum latihan pembuatan robot. Kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan pembuatan robot dan pendampingan peserta dalam perakitan komponen robot dan pengujian setiap tahap perakitan hingga pembuatan (robot karya peserta). Pemberian materi disampaikan oleh tim PKM,

sedangkan dalam proses pelatihan melibatkan 5 mahasiswa disamping tim PKM sebagai pendamping kelompok. Akhir pelatihan dilakukan kontes robot untuk menguji *performance* robot karya peserta yang berjalan di lintasan/labirin yang telah disiapkan sesuai aturan permainan (Dinas Pendidikan Jawa Timur, 2015). Robot yang berhasil dipilih sebagai robot terbaik dan mendapat apresiasi dari tim PKM.

2.3. Tahap Monitoring dan Evaluasi

Pada tahap ini meliputi kegiatan evaluasi terhadap pelaksanaan kegiatan PKM dan penilaian pengetahuan serta keterampilan para peserta pelatihan. Monitoring kegiatan dilakukan di setiap pertemuan, untuk mengevaluasi permasalahan yang muncul selama pendampingan dan mengambil tindakan yang diperlukan agar pendampingan dan pelatihan pertemuan berikutnya menjadi lancar dan terkendali. Kegiatan evaluasi dan penilaian dilakukan tepat sebelum kegiatan pelatihan dan pendampingan berakhir.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan IbM ini (persiapan, pelatihan dan pendampingan hingga monitoring dan evaluasi) dilaksanakan pada bulan Maret 2016 s/d Oktober 2017 yang diikuti oleh 27 siswa SDN Dukuh Menanggal I dan 27 siswa SDN Menanggal 601. Hasil kegiatan pendampingan penyusunan KTI dipaparkan sebagai berikut

3.1. Tahap Persiapan

Hasil kegiatan PKM-IbM yang digarap oleh tim pelaksana PKM pada tahap persiapan mencakup: modul pelatihan, contoh robot manual pemadam api, alat dan bahan pelatihan yang dikemas dalam kit pelatihan, identitas dan tas pelatihan, dan instrumen monitoring dan evaluasi kegiatan.



Gambar 1. Hasil tahap persiapan: modul pelatihan, robot contoh, kit pelatihan

3.2 Tahap Pelatihan dan Pendampingan

Pada awal tahap pelatihan dan pendampingan berdasarkan angket pra pelatihan diperoleh kondisi awal peserta seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Pengetahuan dan kemampuan awal siswa mitra

NO	Pengetahuan/Kemampuan Awal Siswa	Mitra 1	Mitra 2
1.	Pengetahuan tentang robot: istilah, jenis robot, manfaat komponen penyusun, dan pembuatan robot	Sangat Baru	Cukup baru
2.	Teknologi pembuatan robot: merancang, merakit, membuat robot dari bahan tak terpakai, menyusun komponen listrik, menyolder, sumber energi dan rangkaian listrik pengatur gerakan robot	Sangat Baru	Sangat Baru
3.	Mengetahui teknologi pembuatan robot dari buku pelajaran, buku robotika, televisi, pameran, kontes/lomba robot, mengikuti kursus robot, mencoba sendiri, dan bermain lego	Sangat Jelas	Cukup Jelas
4.	Pengalaman kegiatan robotika: merancang robot, merakit komponen robot, menyolder komponen, menghubungkan anatar-bagian robot, membongkar pasang robot, menyusun ulang bagian-bagian robot, dan menguji gerakan robot	Tidak Pernah	Tidak Pernah
5.	Apabila diberi kesempatan membuat robot: bersedia mempelajari komponen robot, peralatan robot, menyiapkan bahan dan peralatan membuat robot, merakit komponen robot, mempelajari prosedur pembuatan robot, mempraktekkan pembuatan robot, dan menguji gerakan robot yang dibuat	Sangat Minat	Sangat Minat
6.	Perasaan dan upaya apabila terlibat praktik pembuatan robot (senang, disiplin, tekun, bekerjasama, mematuhi prosedur, dan menyelesaikan tugas)	Sangat Minat	Sangat Minat

Berdasarkan data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pengetahuan robotika peserta pelatihan PKM yaitu para siswa dari mitra PKM masih rendah tercermin dari penilaian peserta bahwa pengetahuan tersebut sangat baru. Para siswa belum pernah membuat robot, tetapi sangat berminat bila dilibatkan dalam kegiatan pembuatan robot.

Kegiatan pelatihan diawali dengan pemberian pengetahuan dasar tentang robotika dan komponen

listrik yang digunakan dalam membuat robot analog. Untuk mempermudah penyampaian materi tersebut setiap siswa mendapat modul pelatihan yang telah disusun pada tahap persiapan. Juga ditunjukkan contoh robot analog pemadam api yang telah dibuat tim pelaksana PKM untuk ditiru peserta pelatihan. Setelah mendapatkan pengetahuan dasar, setiap kelompok siswa peserta pelatihan menerima kit robot analog yang harus dirakit dan dipasang seperti contoh yang ditunjukkan sebelumnya. Proses pendampingan sangat diperlukan tiap kelompok mengingat minimnya keterampilan, pengetahuan, dan pengalaman peserta di bidang perakitan robot. pelatihan dan pendampingan dilakukan dalam 5 kali pertemuan, dan di setiap akhir pertemuan atau sebelum memasuki pertemuan berikutnya dilakukan pengecekan setiap hasil rakitan kelompok. Hal ini dilakukan untuk memastikan kelayakan hasil kerja setiap kelompok di setiap tahapnya. dengan demikian setiap peserta bisa melanjutkan ke tahapan berikutnya.

Aktivitas peserta selama kegiatan pelatihan dan pendampingan seperti terlihat pada Gambar 2 adalah sebagai berikut:

- (a) Memasang komponen listrik pada PCB dan menyambungkan satu sama lain dengan solder
- (b) merakit komponen remoter control dan penyemprot api
- (c) memasang komponen robot pada body robot
- (d) pengecekan konektor antar komponen dan pengujian performan robot yang dibuat



(a)



(b)



(c)



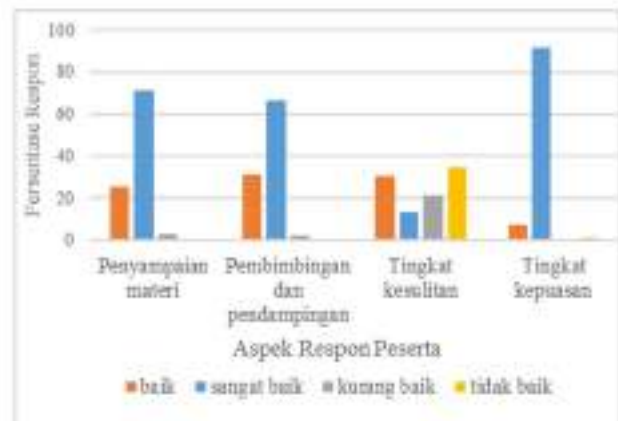
(d)

Gambar 2 Aktivitas peserta selama pelatihan dan pendampingan

Setelah semua peserta berhasil membuat robot manual pemadam api, dan *performance* robot sudah diuji kelayakannya, maka dilakukan kontes robot yaitu lomba *performance* robot karya peserta untuk memilih 3 robot terbaik diantara 18 robot yang berhasil dibuat. Robot diadu untuk melintasi labirin yang sudah disiapkan dengan sasaran tembak di dalam labirin (Kurniawan, Setiawan, & Darjat, 2010). Robot yang berhasil memadamkan api dalam waktu tercepat adalah robot pemenang/terbaik. Kontes diatur secara bertahap, mulai babak penyisihan, perempat final dan semifinal. Akhir dari kontes terpilih robot hasil karya siswa SDN Dukuh Menanggal I sebagai pemenang I dan II, dan robot karya siswa SDN Menanggal 601 sebagai pemenang III. Bagi pemenang kontes diberikan apresiasi berupa piala dan uang tunai untuk memotivasi mereka menekuni bidang robotika.

3.3 Tahap Monitoring dan Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan penilaian terhadap pengetahuan dan keterampilan para peserta melalui penilaian diri dan teman sejawat, dan penilaian terhadap pelaksanaan kegiatan pelatihan oleh tim PKM Unesa melalui pengisian angket kegiatan. Berikut hasil monitoring dan evaluasi kegiatan PKM robot yang telah dilakukan.



Gambar 3 Respon peserta pelatihan

Berdasarkan respon peserta pelatihan seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3 tampak bahwa kegiatan PKM terlaksana dengan sangat baik untuk penyampaian materi, proses pembimbingan dan pendampingan, serta kepuasan pada seluruh tahapan kegiatan pelatihan. Khusus untuk tingkat kesulitan yang dihadapi pada tahapan pelatihan, peserta merespon baik, cukup, dan kurang baik. Artinya mereka merasa tidak terlalu sulit membuat robot analog pemadam api dalam pelatihan yang diberikan tim PKM Unesa ini.

Dari sisi keterampilan dan *softskill* yang dapat dilatihkan selama proses pembuatan robot analog, pengujian robot, dan kontes robot terlihat pada Gambar 4. Nilai tiap aspek komponen keterampilan dan *softskill* tersebut diperoleh dari penilaian diri para peserta dan penilaian teman sejawat mereka.



Gambar 4 Penilaian keterampilan dan *softskill*

4. SIMPULAN

Setelah pelatihan dan pendampingan robotika di sekolah mitra, para siswa mitra PKM IBM telah mendapat sejumlah pengetahuan dan pengalaman tentang robotika, khususnya keterampilan dalam menyusun dan merakit robot manual, menguji dan mempresentasikan dalam kontes/turnamen robot karya peserta, dan mengembangkan beberapa komponen *softskill* dalam robotika.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Kemenristekdikti atas bantuan dana PKM skim IBM tahun anggaran 2017 (Keputusan Rektor Unesa Nomor 521/UN38/HK/PM/2017, 12 April 2017).

6. DAFTAR PUSTAKA

- Irawati. (2015). *Pengembangan Soft Skills bagi Siswa MAN Temanggung*. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Kurniawan, I., Setiawan, I., & Darjat. (2010). Pengendalian Robot Mobil Pencari Target Dengan Kemampuan Menghindari Rintangan. *Makalah Seminar Tugas Akhir*.
- Kusumah, I. H. (2014). *Penerapan Kit Robot Bioid Premium Sebagai Media Pembelajaran Dasar Robotika Universitas Pendidikan Indonesia*. Retrieved from repository.upi.edu.perpustakaan.upi.
- Prastyawan, D., Bambang, E., & Uly, I. (2013). Implementasi Model Robot Edukasi Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA8 untuk Robot Pemadam Api. *Indonesian Journal on Networking and Security*.
- Ralibi, M. (2008). *Fun Teaching*. Bekasi: Duha Khazanah.
- Solichin, A. (2009). *Rancang Bangun Lengan Robot (Robotic Arm) dengan Pengendalian Secara Manual*. Bogor: Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Susilo, D., Dewantoro, G., & Ramdani, T. D. (2015). Perancangan Aplikasi Pemrograman Diagram Alir untuk Trainer Pembelajaran Robotika Berbasis Android. *Techné Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 14(2), 157-165.
- Takahashi, Y., Kanai, N., Miwa, M., Yoshidome, T., Kimura, N., Shigeri, K., . . . Kawarada, Y. (2007). Proposal of Robotics Education Training Course for Junior High School Teachers. *Workshop on Robotics in Education 2007*. Taiwan Univ.
- Timur, D. P. (2015). *Panduan Kegiatan Olimpiade TIK Pendidikan 2015*. UPT Tekkomdik Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Timur.
- Wiratmoko, A. (2012). *Pengaruh Kegiatan Ekstrakurikuler Robotika Terhadap Kecerdasan Emosional Siswa di SMK Negeri 3 Yogyakarta*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Teknik Elektro.

Model Kurikulum S3 Pendidikan Vokasi Berorientasi KKNI

Munoto ^{1*)}, Meini Sondang ²

¹ Jurusan Teknik Elektro Unesa, Surabaya. E-mail: munoto@unesa.ac.id

² Jurusan Teknik Informatika Unesa, Surabaya. E-mail: meinison dang@unesa.ac.id

*) Alamat Korespondensi: Email: munoto@unesa.ac.id

ABSTRACT

Vocational education is an education that directs students to develop applied skills, adapt to specific occupations and create job opportunities. Law No. 12 of 2012 on Higher Education, indicates that the government's seriousness to strengthen vocational education from applied undergraduate education, to applied Doctoral education. On the other hand, the changes in the nomenclature of vocational education programs, such as technology and vocational education, vocational education, have an impact on curriculum changes. One of the directions of government policy in education is to improve the quantity and quality of education, including vocational education. Vocational education educates graduates as prospective workers, excel in skills and ready to work. To achieve this, the most appropriate education is work-oriented education with a teaching factory approach that is link and match between school and industry. Vocational education should also refer to the KKNI curriculum. Similarly with Vocational Education S3, with various inputs from students and lecturers, forming a curriculum model that suits the needs of students.

Keywords: Vocational Education; KKNI curriculum

ABSTRAK

Pendidikan vokasi merupakan pendidikan yang mengarahkan mahasiswa untuk mengembangkan keahlian terapan, beradaptasi pada bidang pekerjaan tertentu dan dapat menciptakan peluang kerja. Undang-Undang Nomor: 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi, menunjukkan bahwa keseriusan pemerintah untuk memperkuat pendidikan vokasi dari pendidikan sarjana terapan, sampai dengan pendidikan Doktor terapan. Disisi lain, adanya perubahan-perubahan nomenklatur program studi pendidikan vokasi, seperti pendidikan teknologi dan kejuruan, pendidikan kejuruan, atau pendidikan vokasional, berdampak pada perubahan kurikulum. Salah satu arah kebijakan pemerintah dalam pendidikan adalah meningkatkan kuantitas dan kualitas pendidikan, termasuk pendidikan vokasi. Pendidikan vokasi mendidik lulusan sebagai calon tenaga kerja, unggul dalam skill dan siap kerja. Untuk mencapai hal tersebut maka pendidikan yang paling sesuai adalah pendidikan yang berorientasi pada kerja dengan pendekatan teaching factory yang bersifat link and match antara sekolah dan industri. Pendidikan vokasi harus juga mengacu kurikulum KKNI. Demikian halnya dengan S3 Pendidikan Vokasi, dengan berbagai masukan dari mahasiswa dan dosen, mengembangkan model kurikulum yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa.

Kata Kunci : Pendidikan Vokasi; Teaching Factory; KKNI

1. PENDAHULUAN

Instruksi Presiden RI no 9 tahun 2016 diantaranya kepada kepala Badan Nasional Sertifikasi Profesi: 1) mempercepat sertifikasi kompetensi bagi lulusan SMK; 2) mempercepat sertifikasi kompetensi bagi pendidik dan tenaga pendidik SMK; dan 3) mempercepat pemberian lisensi bagi SMK sebagai lembaga sertifikasi profesi pihak pertama. Menindaklanjuti inpres tersebut, kementerian pendidikan dan kebudayaan, direktorat jenderal guru dan tenaga kependidikan melaksanakan program sertifikasi pendidik dan sertifikasi keahlian bagi guru SMK/SMA atau yang dikenal dengan program alih fungsi. Dengan harapan upaya tersebut dapat memenuhi kekurangan guru produktif.

Instruksi presiden tersebut menunjukkan bahwa ada masalah: 1) lemahnya kompetensi siswa dan guru SMK, yang berdampak pada kepercayaan industri

semakin berkurang terhadap lulusan SMK, sehingga lulusan yang diterima industri juga menurun; 2) masalah kurangnya guru produktif sudah dirasakan lama, tetapi rekrutmen guru produktif juga terbatas. 3) masalah alih fungsi ini dimaksudkan guru dari SMA/SMK yang bukan guru produktif dapat alih fungsi, jika kurang jam mengajarnya, dan dampak berkurangnya jam mengajar beberapa mata pelajaran dari Kurikulum 2013 versi 2017.

Salah satu arah kebijakan pemerintah dalam pendidikan adalah meningkatkan kuantitas dan kualitas pendidikan, termasuk didalamnya pendidikan vokasi. Pendidikan vokasi ini sangat luas variannya, lebih dari seratus limapuluh kejuruan. Mulai dari teknik elektro, mesin, sipil, juga ekonomi, kimia, pelayaran, nautika, perkapalan, dan masih banyak lagi kejuruan yang lain. Semuanya perlu perhatian, pengembangan, dan peningkatan kualitas.

Di sisi lain, Perguruan Tinggi (PT), khususnya Lembaga Pendidik dan Tenaga Kependidikan (LPTK) yang mempunyai tugas utama menghasilkan lulusan khususnya calon pendidik di semua jenjang pendidikan. Demikian halnya dengan S3 Pendidikan Vokasi juga mencetak lulusan yang inputnya dosen dan guru vokasi

Dalam menyiapkan lulusan, program studi harus terus memantau perkembangan terkait peraturan yang terjadi pada Kemenristekdikti dan Direktorat Jendral Guru dan Tenaga Kependidikan, dan apa yang dibutuhkan stakeholder, serta mengikuti perkembangan pasar dan perkembangan Iptek.

Program studi (prodi) S3 Pendidikan Vokasi, ada kesimpangsiuran penggunaan nama prodi atau istilah Pendidikan Vokasi, Pendidikan Vokasional Pendidikan Kejuruan, Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, atau Pendidikan Teknik, merupakan salah satu latar belakang penelitian ini. Pendidikan vokasional adalah pendidikan untuk dunia kerja. Pendidikan vokasional adalah pendidikan untuk mengembangkan ke-vokasi-an seseorang sehingga memiliki kapasitas atau kapabilitas ditugasi atau diberi perintah melakukan pekerjaan atau jabatan tertentu (Putu Sudira, 2016). Dengan demikian pendidikan vokasi merupakan pendidikan yang menyiapkan masa depan, pendidikan yang bersifat produktif, berfokus pada pengembangan kebutuhan industri, dalam upaya mempersiapkan tenaga kerja terlatih.

Adanya pergeseran nama prodi berdampak pada perubahan konsep kurikulum pendidikan tinggi. Selain itu, faktor perubahan kurikulum dari luar diantaranya, kecenderungan masa depan, perubahan Ipteks, kebutuhan stakeholders, dan tuntutan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI).

1.1 Kurikulum KKNI

Seel & Dijkstra (2004) mengungkapkan bahwa *Curriculum consists of the knowledge and skills in subject matter areas that teachers teach and students are supposed to learn. The curriculum generally consists of a scope or breadth of content in a given subject area and a sequence for learning.*

Kurikulum pendidikan tinggi merupakan program untuk menghasilkan lulusan, sehingga program tersebut seharusnya menjamin agar lulusannya memiliki kualitas yang setara dengan kualifikasi yang disepakati dalam KKNI sesuai dengan Peraturan Presiden no 8 tahun 2012. Pemerintah mendorong semua perguruan tinggi untuk menyesuaikan kurikulumnya dengan KKNI, Kualitas SDM Indonesia, dimana tolok ukur

kualifikasinya ditetapkan berdasarkan capaian pembelajaran (*learning outcomes*) yang dimilikinya. Jenjang kualifikasi merupakan kesepakatan nasional, khususnya untuk pendidikan tinggi, yaitu lulusan setiap prodi minimal lulusannya harus setara kemampuan/kompetensinya dengan deskripsi capaian pembelajaran menurut jenjangnya. KKNI terdiri atas 9 level, dimana Sarjana setara jenjang 6 KKNI, Magister setara jenjang 8, dan tertinggi jenjang 9 untuk doktor (S3).

Capaian pembelajaran (*learning outcomes*) dalam KKNI ditentukan oleh setiap mata kuliah, dan merupakan bagian yang harus dicapai melalui pembelajaran. Kompetensi yang digunakan DIKTI selama ini setara dengan capaian pembelajaran dalam KKNI. Hal ini, karena kompetensi di industri diartikan sebagai kemampuan yang sifatnya spesifik, maka dalam kurikulum pernyataan “kemampuan lulusan” digunakan istilah capaian pembelajaran. KKNI mendeskripsikan *learning outcomes* sebagai kemampuan setiap jenjang kualifikasi atau level, yang mengandung empat unsur, yaitu 1) unsur sikap dan tatanilai, 2) kemampuan kerja, 3) penguasaan keilmuan, dan 4) unsur kewenangan dan tanggung jawab. Rumusan capaian pembelajaran dalam Standar Nasional Perguruan Tinggi (SNPT) tertuang dalam Standar Kompetensi Lulusan (SKL). Dalam SNPT, unsur sikap dan ketrampilan umum, ketrampilan khusus, dan pengetahuan merupakan capaian pembelajaran yang wajib ada dalam kurikulum setiap prodi. Unsur sikap dan ketrampilan umum telah dirumuskan secara rinci dan tercantum dalam lampiran SNPT, sedangkan unsur ketrampilan khusus dan pengetahuan harus dirumuskan oleh prodi sejenis yang merupakan ciri lulusan prodi tersebut. Rumusan capaian pembelajaran lulusan setiap jenis prodi disahkan oleh Dirjen DIKTI setelah melalui kajian tim pakar yang ditunjuk. Berdasarkan rumusan ‘capaian pembelajaran’ tersebut kurikulum suatu prodi dapat disusun.

Penetapan besaran sks sebuah mata kuliah didasarkan pada perkiraan waktu yang dibutuhkan oleh mahasiswa untuk dapat memiliki “kemampuan” yang dibebankan pada mata kuliah tersebut. Penyusunan struktur/kerangka kurikulum diawali dengan menyusun mata kuliah ke dalam semester. Susunan mata kuliah perlu memperhatikan hal berikut : 1) beban sks rata-rata di setiap semester yakni 18-20 sks, 2) ketepatan letak mata kuliah yang disesuaikan dengan keruntutan tingkat kemampuan dan integrasi antar mata kuliah. 3) strategi pembelajaran yang direncanakan dalam

usaha memenuhi capaian pembelajaran lulusan. Setiap mata kuliah wajib menyusun capaian pembelajaran yang dibebankan pada matakuliah tersebut, yang tercantum dalam RPS (Rencana Pembelajaran Semester) sebagai dokumen kurikulum.

1.2. Model Kurikulum

Model adalah suatu pola, gambar, contoh, acuan, bagan, atau ragam. Model bertujuan untuk membuat suatu proses yang bersifat kompleks menjadi lebih sederhana dan jelas gambarannya, jelas prosedurnya, jelas juga langkah-langkahnya. Model dapat digunakan sebagai pedoman untuk melakukan kegiatan, yang sering disebut juga prosedur. Dengan demikian model dapat menolong seseorang untuk memahami suatu proses atau prosedur.

Model pengembangan kurikulum merupakan suatu pola, atau bagan untuk mengembangkan kurikulum yang akan menjadi acuan dalam pendidikan/pembelajaran pada jenjang tertentu. The Tyler rationale for curriculum development is comprised of four steps based on a commonsensical ends—means schema. They are as follows: (a) determine purposes, (b) identify learning experiences, (c) organize these learning experiences, (d) evaluate achievement in terms of purposes stated (Pinar, 2005). Pengembangan kurikulum dilakukan melalui pengumpulan data dari berbagai sumber, yaitu kebutuhan dan minat mahasiswa, analisis kehidupan kontemporer di lingkungan lokal dan masyarakat kehidupan di luar kampus, dosen, dan mata kuliah.

Tabel 1. Deskripsi lulusan program Doktor Pendidikan Vokasi yang sesuai dengan KKNI

Program Pendidikan	Deskripsi Lulusan Sesuai KKNI
Doktor Pendidikan Vokasi	1. Mampu mengembangkan ilmu pengetahuan, teknologi baru di bidang Pendidikan Vokasi melalui riset, hingga menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji.
	2. Mampu memecahkan permasalahan di dalam bidang Pendidikan Vokasi melalui pendekatan inter, multi, transdisipliner.
	3. Mampu mengelola, memimpin, dan mengembangkan riset dan pengembangan Pendidikan Vokasi yang bermanfaat bagi kemaslahatan umat manusia, serta mampu mendapat pengakuan nasional dan internasional.
	4. Mampu mempublikasikan hasil-hasil penelitian dan pengembangan dalam jurnal nasional terakreditasi dan internasional terakreditasi.

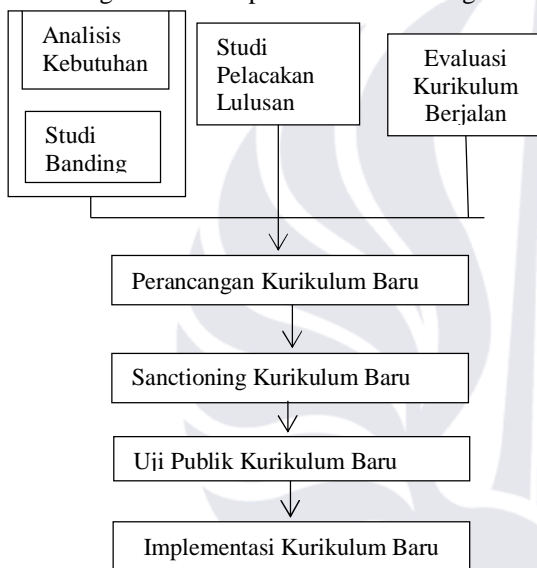
Kompetensi Pendukung Lulusan Doktor Pendidikan Vokasi adalah:

1. Menguasai landasan filosofi, teori, metodologi penelitian, dan evaluasi Pendidikan Vokasi
2. Mampu melakukan analisis masalah melalui beberapa pendekatan sistem, ekonomi, sosial, budaya, hukum, politik.
3. Mampu merintis, mengembangkan, mengelola jejaring kerjasama Pendidikan Vokasi.
4. Mampu mengelola penerbitan ilmiah nasional dan internasional

ProfilkompetensilulusanDoktor

- a. Mampumenemukanataumengembangkanteorikonsepsi/gagasanilmiahbaruyang memberikankontribusi pada pengembangan sertapengalamanilmupengetahuan dan/atauteknologi yangmemperhatikandan menerapkannilai humanioradibidang pendidikan vokasi, dengan menghasilkan penelitian ilmiah berdasarkan metodologi ilmiah, pemikiranlogis,kritis,sistematis,dankreatif
- b. Mampu menyusun penelitian interdisiplin,multidisiplin atau transdisiplin, termasuk kajianteorisdan/ataueksperimen keilmuan,teknologi, seni dan inovasipada bidang vokasi yang dihasilkannyadalam bentuk disertasi, serta mempublikasikan 2 tulisan padajurnalilmiahnasionaldaninternasionalterindeks
- c. Mampu memilih penelitian yang tepat guna, terkini, termaju, dan memberikan kemaslahatanpadaumat manusia melalui pendekatan interdisiplin,multidisiplin,atau transdisiplin,dalam rangkamengembangkan dan/atau menghasilkan penyelesaian masalah keilmuan,teknologi, seni, ataukemasarakatan dibidang vokasi, berdasarkan hasil kajiante tentang ketersediaan sumberdayainternalmaupun eksternal
- d. Mampu mengembangkan peta jalan penelitian dengan pendekatan interdisiplin, multidisiplin, atautransdisiplinberdasarkan kajiante ntangasaranpokok penelitian dankonstelasi nyapadasaranyanglebihluasdi bidang vokasi
- e. Mampumenyusunargumendansolusikeilmuan,teknologi atauseni dibidang vokasi berdasar-kan pandangan kritis atas fakta,konsep,prinsip,atau teori yang dapat dipertanggungjawabkansecarailmiah

- dan etika akademik, serta mengkomunikasikannya melalui media massa atau langsung kepada masyarakat
- f. Mampu menunjukkan kepemimpinan akademik dalam pengelolaan, pengembangan dan pembinaan sumber daya serta organisasi yang berada di bawah tanggung jawabnya.
 - g. Mampu mengembangkan dan memelihara hubungan kolegial dan kesejawatan termasuk menyimpan, mengaudit, mengamankan, dan menemukannya kembali data dan informasi yang berada di bawah tanggung jawabnya.
 - h. Mampu mengembangkan dan memelihara hubungan kolegial dan kesejawatan di lingkungan sendiri atau melalui jaringan kerja sama dengan komunitas peneliti di luar lembaga.



Gambar 1. Alur pengembangan kurikulum (Ibrahim 2016)

Pengembangan kurikulum prodi berbasis kompetensi dan berorientasi KKN dapat berupa penyusunan kurikulum baru atau restrukturisasi kurikulum yang sudah ada dengan mengadopsi esensi KBK, KKN, dan SN-Dikti serta perkembangan ipteks.

Analisis kurikulum merupakan tahapan yang diperlukan dalam rangka memperoleh informasi yang diperlukan untuk dianalisis agar kurikulum yang dikembangkan prodi benar-benar sesuai dengan kebutuhan dan keinginan stakeholder. Selain itu, informasi yang diperoleh dari penelitian ini, dapat digunakan untuk perbaikan dalam tataran pelaksanaan mencakup kurikulum yang sudah ada dan ketersediaan buku, RPS, jurnal dan fasilitas penunjang lainnya.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif. Penelitian ini bermaksud untuk mendapatkan model kurikulum pendidikan vokasi yang sesuai dengan yang diharapkan mahasiswa. Metode penelitian ini dilakukan dengan metode survey, yaitu dengan mengajukan kuesioner/angket kepada mahasiswa dan dosen S3 Pendidikan Vokasi dan S2 PTK calon mahasiswa S3. Data dianalisis secara deskriptif.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Tanggapan tentang proses pembelajaran di dalam pascasarjana, diperoleh dari mahasiswa dan dosen yang mengajar di S3 Pendidikan Vokasi. Berikut

Tanggapan tentang proses pembelajaran di S3 Pendidikan Vokasi

- a. Proses pembelajaran sudah cukup baik
 - b. Waktu studi S3 perlu dipacu agar lulusan segera bermanfaat
 - c. Dosen sangat berkualitas baik di materi pendidikan maupun non pendidikan berkualitas, dan jam terbang tinggi dibidangnya.
 - d. Fasilitas penunjang pengajaran sangat memenuhi dan baik.
 - e. Beberapa kali ada kuliah tamu yang dapat membuka pikiran dan wawasan mahasiswa.
 - f. Ada dosen yang memberikan pembelajaran hanya dengan menjelaskan secara monoton dan pembelajaran yg searah.
 - g. Kurang dini memperkenalkan permasalahan tentang dunia PTK.
 - h. Kurang konsisten tentang kepastian jadwal perkuliahan.
 - i. Belum ada bimbingan secara khusus tentang pembuatan artikel ilmiah yang merujuk ke jurnal terakreditasi terindeks.
 - j. Pembagian dosen pembimbing yang kurang merata atau tidak tepat sasaran sesuai prodi yang diampu mahasiswa.
 - k. Pembimbing mestinya kolaborasi antara dosen background murni dan pendidikan. Hal ini untuk menentukan judul, masalah dalam proposal disertasi.
- Agar output S3 yang diharapkan tercapai, responden memberi tanggapan sebagai berikut.
- a. Kajian tentang jurnal penelitian terbaru tentang PTK masih kurang, sehingga mahasiswa sulit untuk mencari benang merah untuk penelitian mereka.

- b. Kemampuan bahasa Inggris masih rendah, sehingga untuk mahasiswa jurnal internasional kesulitan.
- c. Topik/kajian penelitian disertasi hendaknya bervariasi, tidak hanya berkaitan dengan pembelajaran.
- d. Agar outcome program S3 Vokasi ini lebih meningkat kualitasnya, perlu dibahas dan dianalisis, juga diuji tentang teknologinya, sehingga disertasi ada dua hal:
 - 1) analisis teknik (bidang professional)
 - 2) analisis pedagogik (pembelajaran)

3.2 Pembahasan

Undang-Undang Nomer 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi, pasal 23 ayat (1) Program doktor terapan merupakan kelanjutan bagi lulusan program magister terapan atau sederajat untuk mampu menemukan, menciptakan, dan/atau memberikan kontribusi bagi penerapan, pengembangan, serta pengamalan Ilmu Pengetahuan dan/atau Teknologi melalui penalaran dan penelitian ilmiah; Pasal 23 ayat (2) Program doktor terapan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) mengembangkan dan memantapkan mahasiswa untuk menjadi lebih bijaksana dengan meningkatkan kemampuan dan kemandirian sebagai ahli dan menghasilkan serta mengembangkan penerapan Ilmu Pengetahuan dan/atau Teknologi melalui penelitian yang komprehensif dan akurat dalam memajukan peradaban dan kesejahteraan manusia. Pasal 23 ayat (3) Program doktor terapan wajib memiliki dosen yang berkualifikasi akademik lulusan program doktor atau sederajat. Pasal 23 ayat (4) Lulusan program doktor terapan berhak menggunakan gelar doktor terapan.

Mengacu usulan prodi baru S3 Pendidikan Vokasi, lingkup bidang kajiannya antara lain: (1) Asesmen dan Evaluasi (*assessment and evaluation*) pada bidang PTK, (2) Kurikulum PTK (*VTE Curriculum*), (3) Pengajaran dan Pembelajaran (*Teaching and Learning*) pada bidang PTK, dan (4) Manajemen (*Management*) pada bidang PTK.

Fokus riset utama antara lain: Asesmen dan Evaluasi (*assessment and evaluation*), Kurikulum Pendidikan Vokasi (*VTE Curriculum*), Pengajaran dan Pembelajaran (*Teaching and Learning*), dan Manajemen (*Management*). Fokus riset Asesmen dan Evaluasi meliputi kajian penelitian yang berkaitan dengan *Student Learning Outcome, Student Competence, Method, Implementation, dan Techniques.*

Kurikulum Pendidikan Vokasi meliputi kajian penelitian yang berkaitan dengan *Technology Indusion, Learning theories, assist in Program renewal, strategies of development curriculum, and development curriculum.* Pengajaran dan Pembelajaran meliputi kajian penelitian sebagai berikut: *Strategies of learning, Model of learning, Method, Approach, instructional planning, computer simulation, e learning, computer based, lesson plan.* Fokus riset manajemen meliputi kajian penelitian sebagai berikut: *Funding, stakeholder, model, competence, policy, organizational, industry, quality improvement, laboratory and qualification*

Lulusan S3 Pendidikan Vokasi diharapkan mampu menemukan, menciptakan, dan/atau memberikan kontribusi bagi penerapan, pengembangan, serta pengamalan Ilmu Pengetahuan dan/atau Teknologi melalui penalaran dan penelitian ilmiah. Sikap mahasiswa S3 Pendidikan Vokasi lebih bijaksana, mandiri sebagai ahli dan mampu menghasilkan dan mengembangkan penerapan Iptek.

Proses pembelajaran yang diharapkan mahasiswa, adalah di awal kuliah diperkenalkan permasalahan-permasalahan terkait PTK, baik dibidang pendidikan maupun teknologi yang dibutuhkan sekolah dan perguruan tinggi. Pembimbing disertasi seharusnya kolaborasi antara dosen background murni dan pendidikan, hal ini terkait dalam menentukan masalah dan kajian teori, serta jenis penelitiannya yang diperlukan dalam proposal disertasi. Sangat diharapkan adanya kuliah tamu yang dapat membuka dan menambah wawasan mahasiswa, dan juga diberi bimbingan tentang penulisan artikel ilmiah yang merujuk ke jurnal terakreditasi terindeks, sehingga mahasiswa tidak menemukan kesulitan saat ujian tertutup dan terbuka, karena sudah *submitted* ke jurnal internasional terindeks.

4. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Model pembelajaran di S3 Pendidikan Vokasi sudah baik, dan para dosen sangat berkualitas baik di materi pendidikan maupun non pendidikan, dengan jam terbang tinggi dibidangnya. Fasilitas penunjang pembelajaran sangat memenuhi dan baik. Beberapa kali ada kuliah tamu yang dapat menambah wawasan mahasiswa. Waktu studi S3 Pendidikan Vokasi perlu dipacu agar lulusan lulus tepat waktu dan kemampuan bahasa Inggris mahasiswa perlu

ditingkatkan, agar tidak mendapat kesulitan dalam membuat jurnal internasional ataupun presentasi seminar skala internasional. Kajian tentang jurnal penelitian terbaru tentang PTK masih kurang, sehingga mahasiswa sulit untuk mencari benang merah untuk penelitian disertasi.

Output yang diharapkan mahasiswa, adalah lulusan yang dapat lulus tepat waktu, disertainya mampu mengikuti perkembangan Iptek, serta dapat mengikuti seminar internasional untuk mempublikasikan penelitiannya di forum internasional dan jurnal internasional.

5.2 Saran

S3 Pendidikan Vokasi perlu menambah jurnal penelitian terbaru tentang PTK ataupun tentang Teknologi yang mendukung semua kejuruan, sehingga mahasiswa dapat menulis penelitian tanpa menemui kesulitan. Pihak pengelola Pascasarjana dapat berlangganan jurnal internasional yang dibutuhkan mahasiswa. Demikian juga difasilitasi mahasiswa untuk mengikuti pelatihan manuscript, agar mahasiswa dapat menulis artikel untuk jurnal nasional terakreditasi maupun jurnal internasional bereputasi scopus.

5. DAFTAR PUSTAKA

- A.V. Kelly. 2004. *The Curriculum Theory and Practice*. Fifth Edition. New Delhi: SAGE Publications. London: Lawrence Erlbaum Associates
- Frei, Shelly and Gammill, Amy, and Irons Sally. 2007. *Integrating Technology Into the Curriculum*. USA: Shell Education
- Ibrahim, Muslimin dkk. 2016 *Naskah Akademik Pengembangan Kurikulum*. Surabaya: Unesa University Press.
- Pinar, William F. and Irwin, Rita L. 2005. *Curriculum in a New Key The Collected Works of Ted T. Aoki*
- Seel, Norbert M. and Dijkstra, Sanne. 2004. *Curriculum, Plans, and Processes in Instructional Design*. New Jersey London: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Siswanto, Budi Tri. 2012. Pengembangan Model Penyelenggaraan Work Based Learning Pada Pendidikan Vokasi Diploma III Otomotif. *Disertasi PTK Pascasarjana UNY*
- Sudira, Putu. 2016. TVET Abad XXI; Filosofi, Teori, Konsep, dan Strategi Pembelajaran Vokasional. Yogyakarta: UNY Press

