

BAB III

HISAB AWAL BULAN KAMARIAH

DALAM KITAB *MUNTAHA NATAIJ AL-AQWAL*

A. Sosio-Biografi KH. Muhammad Hasan Asy'ari al-Baweani al-Basuruani

Berbicara tentang sosio biografi KH. Muhammad Hasan Asy'ari, maka tidak terlepas dengan asal muasal siapa sosok Muhammad Hasan Asy'ari. Tidak banyak yang bisa diketahui tentang biografi serta perjalanan hidupnya, karena ia bermukim di negara Timur Tengah dan juga tentunya karena tidak ada yang meneliti tentang biografinya.

Akan tetapi menurut hasil wawancara dengan KH. Ade Rahman Syakur pengasuh pondok pesantren Sabilul Muttaqien Pasuruan, sekaligus ketua Syuriah PCNU Pasuruan yang juga sebagai sesepuh ahli falak di Pasuruan. Ia menceritakan sepengetahuannya tentang KH. Muhammad Hasan Asy'ari.¹

KH. Muhammad Hasan Asy'ari merupakan seorang ulama yang lahir di pulau kecil Bawean Gresik Jawa Timur sekitar tahun 1820-an, karena dia seumuran dengan KH. Khalil Bangkalan. Pada masa hidupnya dihabiskan di pesantren dan ia bermukim di Makkah. Ia menikah dengan Nyi Maryam yang merupakan putri dari Syeikh Nawawi Banten, dan dikaruniai dua putra yaitu KH. Ma'ruf (dua putri yaitu Nyi Fatimah, dan Nyi Ni'mah) dan KH. Ahmad Noor (lima putra Nyi zuhroh, Siti Rabiatul Adawiyah, Aisyah, M. Ma'tuf, dan

¹ Hasil Wawancara dengan KH. Ade Rahman Syakur pengasuh pondok pesantren Sabilul Muttaqien Pasuruan, dan ketua Syuriah PCNU Pasuruan yang juga sebagai sesepuh di Pasuruan. Di Ponpes Sabilul Muttaqin pada Jum'at, 30 Desember 2011 pukul 08.00-09.30.

M. Mahfudz), kedua putranya (KH. Ma'ruf dan KH. Ahmad Noor) lahir di Makkah dan bermukim di sana.²

Menurut KH. Ade Rahman Syakur, sebelumnya di Makkah ia belajar di negara *Maghrobi*³ yang sekarang dikenal sebutan Maroko, kemudian pindah ke Makkah, dan ia pernah belajar kepada Syeikh Nawawi Banten di Masjidil Haram sekitar tahun 1800-1900-an⁴, yang kemudian oleh Syeikh Nawawi Banten ia diangkat menjadi menantu dengan Nyi Maryam putri ke dua Syeikh Nawawi Banten dengan istri yang pertama yaitu Nyi Nasimah dari Tanara.⁵

Di penghujung abad ke-18 di Semenanjung Jazirah Arab muncul gerakan wahabi yang dipelopori Muhammad Ibn Abdul Wahab, gerakan ini muncul bersama dengan kemunduran tiga kerajaan Islam diantaranya Usmani di Turki, Shafawi di Persia, dan Mughal di India pada rentang tahun 1500-1800.⁶

Ajaran wahabi merupakan ajaran yang lebih menekankan pada pemurnian ajaran Islam dengan corak yang lebih keras, mereka menginginkan Islam itu kembali pada al-Qur'an dan Sunah, mereka beranggapan bahwa

² Hasil wawancara dengan ahli waris KH.Muhammad Hasan Asy'ari Nyi Muzayanah pada Rabu 17 Februari 2012 di Ranggeh Pasuruan pukul 16.54-17.05 WIB.

³ Dinamakan *Maghrobi*, karena termasuk kawasan paling Barat.

⁴ Lihat Syeikh Nawawi al-Bantani diposkan oleh PP. Al-Itqon Patebon Kendal senin, 6 Februari 2012 pk1 9: 40, <http://ppal-itqon.blogspot.com/2012/02/syekh-nawawi-al-bantani.html>, diakses pada 27 Mei 2012 pukul 22:23.

⁵ Lihat http://lib.uin-malang.ac.id/thesis/chapter_iii/04210039-maqrur-peris.ps, diakses pada 27 Mei 2012 pukul 22:35.

⁶ Lihat Aliran Wahabi, <http://musliminzuhdi.blogspot.com/2011/06/sejarah-munculnya-aliran-teologi-wahabi.html>, diakses pada 8 Januari 2012 pukul 09.11 WIB.

ajaran tauhid yang dibawah oleh Rasulullah adalah Islam *khurafat* dan kesufian.⁷

KH. Muhammad Hasan Asya'ri dikenal sesosok pemberontak, pada saat itu Makkah dan Madinah menjadi darah kekuasaan kaum Wahabi sehingga dia menjadi pencarian para pengikut ajaran Wahabi yang kemudian dia diusir dari singgahnya.⁸ Pada akhirnya dia berpindah ke Mesir, dan tidak lama berada di sana ia diusir kembali. Karena munculnya gerakan wahabi di daerah Najd juga memberikan dampak yang besar bagi masyarakat Jazirah Arab dan Negara Timur Tengah seperti halnya Mesir. Dampak dari gerakan Wahabi di Mesir ditampakkan dengan bersatunya rakyat Mesir akibat penjajahan Turki. Sehingga dengan keadaan seperti itu, dia kembali ke Indonesia dan bermukim di Ranggeh Pasuruan, akan tetapi tidak semua ahli warisnya ikut berpindah salah satunya adalah keturunan dari Ahmad Noor.

Selama di Makkah KH. Muhammad Hasan Asy'ari dimungkinkan banyak mengarang kitab-kitab karena dia dikenal sesosok yang berkarya, selain kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* ada juga karya lain yaitu *Jadwal al-Auqat*,⁹ tetapi yang bisa diketahui hanya kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* karena memang itu yang diajarkan di Pasuruan, khususnya untuk para santri pondok Sidogiri dan pondok Besuk. Dia menjadi ulama besar yang disegani di daerah Jawa Timur terlebih Pasuruan.

⁷ Lihat Seyyed Hossein Nasr, *Islam dan Nestapa Manusia Modern*, Bandung: Pustaka-Perpustakaan Salman ITB Bandung, 1983, hlm. 146.

⁸ Tidak banyak penjelasan yang bisa diketahui tentang KH.Muhammad Hasan Asy'ari ketika dia melakukan pemberontakan, seperti apa cara dia melakukan pemberontakan dan dengan siapa saja yang ada bersamanya.

⁹ Muhyiddin Khazin, *op.cit*, hlm.104.

Pada tahun ±1918-1921 M KH. Muhammad Hasan Asy'ari wafat dan dimakamkan di daerah Sladi Kejayan Pasuruan, letak makamnya berada di belakang pondok pesantren Besuk, disamping makam Wali Kemuning, dan dari ahli warisnya atau tokoh ahli falak Pasuruan tidak ada yang mengetahui kapan wafat atau pun tanggal kelahirannya.

Ada satu tempat peninggalan KH. Muhammad Hasan Asy'ari yang merupakan waqaf yaitu berupa yayasan Ma'arif Asya'ri yang terletak di jl.KH. Hasan Asy'ari no.30 Gondong Wetan, Ranggeh, Pasuruan.

Adapun murid-murid KH. Muhammad Hasan Asy'ari yang diketahui diantaranya KH. Abdul Djalil Kudus pengarang kitab *Fath Rauf al-Mannan*, KH. Ma'shum bin ali al-Maskumambang pengarang kitab *Badi'ah al-Mitsal*, dan KH. Abdul Karim.¹⁰

Dengan demikian, sejarah biografi tentang KH.Muhammad Hasan Asy'ari pengarang kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal*, dan konon kitab yang setara dengan kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* waktu itu adalah kitab *Bulugh al-Wathâr* (yang membahas tentang Gerhana) oleh Ahmad Dahlan al-Samiri atau al-Tarmisi.¹¹

¹⁰ Hasil wawancara dengan KH.Ade Rahman Syakur dan Ahmad Tholhah Ma'ruf melalui via email pada Kamis, 21 September 2011 pukul 11:48 WIB,

¹¹Tutur Aqil Fikri (Dosen Falak UIN Malang dan Anggota LFNU), berdasarkan hasil wawancara pada 26 September 2011 pukul 09.30-11.00 di Nganjuk.

B. Gambaran Umum Tentang Kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal*

1. Metode Hisab sebagai Penentuan Awal Bulan Kamariah dalam Kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal*

Dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* untuk perhitungan penentuan awal bulan kamariah tidak diawali dengan perhitungan *taqribi*, sehingga dalam perhitungannya langsung menggunakan hisab *haqiqi bi al-tahqiq* yang dilengkapi dengan penta'dilan.

Pengambilan data-data kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* merupakan pencangkakan dari kitab *Mathla' al-Sa'id* dimana bagian akhirnya dinyatakan bahwa perhitungan dengan logaritma itu tidak dapat diragukan tingkat keakurasianya,¹² begitu juga dengan kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* yang disusun dengan menggunakan rumus segitiga bola dengan perhitungan berdasarkan jadwal logaritma.

Sebelum ditebitkan ulang, oleh PCNU Pasuruan yaitu sebelum 2006. Kitab asli *Muntaha Nataij al-Aqwal* dibawah oleh KH. Bir'ul Ulum yang kemudian pindah ke tangan KH. Munir Tholah, dan setelah itu tidak lagi diketahui keberadaanya. Akan tetapi sebelumnya kitab ini sudah dibukukan ulang oleh KH. Ade Abdurrohman Syakur yaitu sebagai penasehat Lajnah Fakakiyah NU Kabupaten Pasuruan periode 2001-2006.¹³

Pada tahun 2006 Ahmad Tholha Ma'ruf dengan Hasan Ghalib (wakil ketua LFNU pasuruan sekaligus menantu dari pengasuh Ponpes Sidogiri dan Besuk Kejayan), mereka membandingkan kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal*

¹² Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik*, Yogyakarta: Buana Pustaka, Cet.I, 2004, hlm. 33.

asli tulisan tangan sekitar lima buah dan ada satu yang menambahkan catatan di halaman terakhir tentang perhitungan ijtimaknya. Dari 5 salinan asli semuanya menggunakan jadwal huruf Arab dan yang dicetak PCNU pasuruan merupakan kitab yang digitalkan sekaligus mengubah jadwal menjadi angka.¹⁴ Yang menyebar merupakan kitab yang sudah dikemas oleh PCNU Pasuruan, dan hanya merubah pada tulisan jadwal, hal ini dilakukan tidak lain karena untuk mempermudah pencarian data tanpa perlu mengeja huruf-huruf Arab.

Hisab *haqiqi bi al-tahqiq* merupakan teori yang berpangkal pada teori Heliosentris yaitu Matahari menjadi pusat peredaran Bumi dan planet-planet lainnya. Hal ini berbeda dengan hisab *haqiqi bi al-taqrib* yang berpangkal pada teori Geosentris yaitu Bumi sebagai pusat tata surya.

Gerak Matahari yang tampak di Bumi bukanlah gerak sebenarnya atau yang disebut dengan gerak semu Matahari. Hal ini diakibatkan gerak rotasi Bumi (perputaran Bumi pada porosnya), sehingga gerak-gerak benda langit tampak berputar dari arah timur ke barat. Sedangkan akibat dari revolusi Matahari atau *annual* yaitu adanya gerak semu Matahari di zodiak.¹⁵

Pergerakan Matahari dan Bulan tidak selalu rata, hal ini diakibatkan orbit Bumi, Bulan, dan benda-benda langit berbentuk ellips yang gaya

¹⁴ Hasil wawancara Ahmad Tholhah Ma'ruf Sidogiri melalui via email pada Ahad 25 September 2011 pukul 07:33 WIB.

¹⁵ Zodiak atau bujur adalah gugusan bintang-bintang yang sering disebut dengan rasi bintang atau zodiak. Rasi bintang yang ada di sabuk zodiak yaitu Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Libra Scorpio, Sagitarius, Capricorn, Aquarius. Lihat Susiknan Azhari, *op.cit*, hlm.47.

tariknya tidak teratur. Sehingga perlu adanya koreksi (penta'dilan) terhadap posisi Matahari dan Bulan.

Posisi Matahari dan Bulan dapat dibedakan menjadi posisinya terhadap titik *perigeenya*¹⁶ atau yang disebut dengan *khashah* (geraknya disebut dengan anomali), dan posisinya terhadap titik *vernal equinox*¹⁷ yang disebut dengan *wasath*. Oleh karena orbit Bumi berbentuk ellips maka untuk menemukan posisi hakiki Matahari di bola langit harus dikoreksi sebagai akibat bentuk orbit yang ellips tersebut, dengan koreksi yang disebut koreksi pusat.¹⁸

Sementara untuk menemukan posisi Bulan hakiki perlu penkoreksian yang lebih kompleks terhadap posisi rata-rata Bulan. Karena Bulan sebagai satelit Bumi yang bersama-sama dengan Bumi mengitari Matahari, maka gerakannya banyak mengalami gangguan dari berbagai gaya gravitasi benda langit lainnya.

Koreksi-koreksi terhadap bulan secara global adalah sebagai berikut:

1. Koreksi perata tahunan, sebagai akibat gerak tahunan Bulan bersama-sama dengan Bumi mengelilingi Matahari dalam orbit yang berbentuk

¹⁶ Yang dimaksud Perigee/*Nuqthatu ar-Ra'si*: Disebut juga *Hadhidh*, yaitu titik terdekat pada peredaran (orbit) benda langit dari benda langit yang diedarinya. Dalam bahasa latin disebut *Perihelion* atau dalam bahasa inggris disebut *Perigee*. Muhyidin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005, hlm. 163.

¹⁷ *Vernal equinox* kadang-kadang disebut titik pertama Aries, merupakan perpotongan antara ekliptika dengan equator. Dalam bahasa Arab disebut *al-I'tidal ar Rabiyy* atau *Matali min awwal al-Haml*. Di vernal equinox matahari berpindah dari Selatan ke Utara ekuator (lawannya ialah *Autumnal Equinox*). Oleh karena adanya presesi, titik vernal equinox selalu bergeser ke Barat. Pada 300 tahun yang akan datang vernal equinox akan mencapai batas akuarius (sekarang masih di Pisces). *Ibid.* hlm.226.

¹⁸ Ahmad Syifa'ul Anam, *ibid*, hlm. 57, td.

ellips. Koreksi (*ta'dil*) tersebut diambilkan dari angka yang diperoleh *khashah* Matahari.

2. Variasi yang mengakibatkan Bulan baru atau Bulan purnama tiba terlambat atau lebih cepat.
3. Koreksi variasi yang besarnya diambil dari hasil angka selisih *thul*¹⁹ matahari dengan *wasath*²⁰ bulan yang telah terkoreksi.
4. Koreksi lain untuk mengoreksi *wasath* bulan antara lain koreksi yang diambil dari hasil angka *khashah* bulan yang telah terkoreksi. Dengan demikian *wasath* Bulan didapatkan dengan cara mengoreksi *wasath* rata-rata dengan koreksi pertama, ke-dua, ke-tiga, dan koreksi keempat.
5. Disamping itu, juga ada koreksi perata pusat sebagai bentuk ellips orbit Bulan, yang besarnya diambil dari *khashah* Bulan yang telah terkoreksi.

Setelah diperoleh data Matahari dan data Bulan pada waktu gurub, maka proses selanjutnya adalah tahap menghitung ketinggian hilal hakiki dan proses panjang yang harus dilalui sehingga menghasilkan data awal bulan kamariah.

Kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* dalam perhitungannya terdapat penkoreksian terhadap gerak *wasath* bulan dengan penambahan *dhamimah*

¹⁹ Dalam astronomi disebut *Ecliptic Longitude* yaitu busur sepanjang lingkaran akliptika yang diukur dari titik Aries ke arah timur sampai bujur astronomi yang melewati benda langit yang bersangkutan. Muhyiddin Khazin, *op.cit*, hlm. 83.

²⁰ *Wasath* adalah busur sepanjang ekliptika yang diukur dari bulan hingga ke titik Aries sesudah bergerak. Muhyiddin Khazin, *op.cit*, hlm. 91.

adapun untuk awal tahun 1400 H *dhamimah* sebesar $0^{\circ} 1' 11.64''$,²¹ dan dalam kitab tersebut, koreksi (*ta'dil*) untuk Bulan dilakukan lima kali dan untuk koreksi Matahari dilakukan dua kali yaitu (*ta'dil* Matahari) dan (*ta'dil mutammim al-ra's*).

Koreksi-koreksi dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* yang terdapat dalam jadwal, yaitu *ta'dil awal li al-syams*, *ta'dil tsani li al-qamar*, *ta'dil khashah*, *ta'dil tsalits li al-qamar*, *ta'dil râbi' li al-qamar*, *ta'dil mutammim al-ra's*, *ta'dil khamis li al-qamar*.

2. Corak dan Proses Perhitungan Awal Bulan Kamariah dalam Kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal*

Secara garis besar kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* digunakan mengetahui awal bulan Hijriah, akan tetapi secara original kitab tersebut digunakan penentuan posisi Bulan selain tanggal 29 atau awal bulan. Oleh sebab itu, di dalam kitab tersebut tidak mencantumkan ijtimak,²² akan tetapi pada perhitungan tersebut menawarkan konsep perhitungan yang berbeda.

Corak dan proses perhitungan awal bulan kamariah dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* memiliki perbedaan dengan kitab *tahqiqi* lainnya. Pada dasarnya kitab ini tidak memperhitungkan *tahwil al-sannah* dan juga tidak memperhitungkan ijtimak sebagaimana kitab *tahqiqi* lainnya seperti *Khulashah al-Wafiyah* dan *Nur al-Anwar* yang diawali dengan perhitungan *taqribi*, ada penentuan *tahwil al-sannah* dan juga ijtimak.

²¹ *Ibid*, hlm. 22.

²² Hasil wawancara bersama Ahmad Tholha Ma'ruf Guru Pondok Pesantren Sidogiri melalui pesan singkat,

Akan tetapi oleh beberapa ulama falak, ada yang menambahkan perhitungan ijtimak seperti Ahmad Tholhah Ma'ruf, Hasan Ghalib, dan beberapa ulama Pasuruan lainnya dengan menggunakan cara yang sederhana, sebagaimana tutur Hasan Ghalib yaitu perhitungan ijtimak bisa diambil dari kitab lain seperti *Fath Ra'uf al-Mannan*. Alasan mereka memperhitungkan ijtimak, karena menurutnya untuk penentuan awal bulan kamariah selalu diawali dengan ijtimak (konjungsi) seperti halnya gerhana yaitu bermula dengan adanya istiqbal. Tidak berarti *out put* menentukan ketinggian hilal tanpa memperhitungkan ijtimak dengan sistem yang ada dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* tidak serupa dengan perhitungan sistem *tahqiqi* lainnya.²³

Di dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* ada 16 pokok pembahasan dengan menggunakan kata *mathlab*.²⁴ Adapun secara garis besarnya terdapat beberapa langkah diantaranya sebagai berikut:

- a. Menentukan tahun kabisat dan tahun basitah (*Tarekh Isthilahi*)
- b. Menentukan posisi rata-rata Matahari dan Bulan, yakni untuk *wasath* Matahari, *Khashah* Matahari, *Wasath* Bulan, *Khashah* Bulan, dan *Uqdah* bulan pada waktu terbenam Matahari (*Gurub* menurut waktu *Istiwa'*) untuk suatu tempat menjelang awal bulan kamariah.
- c. Menghitung *Thul al-Syams* dan *Thul al-Qomar*.
- d. Menghitung *Irtifa'* (Ketinggian) hilal.

²³ Hasil wawancara dengan Hasan Ghalib, pengasuh Pondok Besuk pada Kamis 16 Februari 2012 pukul 10.00-13.00 WIB di kediaman Pengasuh Ponpes Besuk Putri, Kejayan, Pasuruan.

²⁴ Kata *Mathlab* ini menunjukkan seghot balagho dalam artian, ketika mempelajari kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* perlun penkajian atau mempelajari secara mendalam .

- e. Menghitung *Muktsu al-Hilal* (Lama hilal diatas ufuk)
- f. Menghitung arah terbenamnya Matahari dan Bulan
- g. Menghitung *Nur al-Hilal* (Lebar Cahaya Hilal)

1. Penentuan tahun kabisat dan tahun basitha

Penentuan tahun kabisat dan basitha dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* memang berbeda dengan metode penentuan pada umumnya, adapun langkahnya sebagai berikut:

Tahun tam dikalikan 10631, kemudian hasilnya ditambah 15 dan dibagi 30. Jika hasilnya tidak terdapat sisa atau terdapat sisa 0-10 maka tahun tersebut adalah tahun kabisat. Apabila dari tahun tam itu kabisat maka untuk tahun berikutnya adalah tahun basitha karena memang tidak mungkin terjadi dua tahun kabisat secara beriringan.

Apabila bukan tahun kabisat, maka hasil sisa tadi ditambahkan dengan angka 11, apabila dari penjumlahan ini menghasilkan angka ≥ 30 . Maka tahun berikutnya (yakni setelah tahun tam adalah tahun basitha), jika < 30 maka setelah tahun tam adalah tahun basitha. Kemudian baik itu tahun kabisat ataupun tahun basitha (yang sudah dijumlahkan 30) ditambah 1, dan hasilnya dibagi menjadi 7. Ini untuk menentukan hari, dan untuk harinya dimulai Kamis tidak ada pasaranya.

2. Menentukan posisi rata-rata Matahari dan Bulan²⁵

Langkah-langkah untuk menentukan posisi rata-rata Matahari dan Bulan:

- a. Menentukan tahun, bulan dan lokasi yang akan di cari
- b. Mengambil data *Wasath* Matahari, *Khashah* Matahari, *Wasath* Bulan, *Khasah* Bulan, dan *Uqdah* Bulan dari :
 - Jadwal J1 untuk tahun *Majmu'ah* menggunakan markas Makkah, dan tahunnya dengan kelipatan 30 dari tahun yang sudah sempurna jumlah bulannya, patokanya tahun tam
 - Jadwal J3 untuk tahun *Mabsuthah* dengan sisa tahun (ini hanya dibutuhkan jika terdapat sisa), yaitu diambil dari selisih antara tahun tam dengan tahun *majmu'ah*.
 - Jadwal J2 untuk bulan, dua bulan sebelumnya yang akan dicari
 - Jadwal J4 untuk hari ke 29 (kadang 28 atau 30) yang merupakan umur Bulan yang dicari (untuk menentukan 29 atau yang lain, cari selisih bujur Bulan dan Matahari yang terkecil), kemudian data tersebut dijumlahkan atau juga bisa langsung menggunakan bulan sebelumnya
- c. Mengambil *Daqa'iq Tafawut* (DT = perata waktu) dari jadwal J8 dengan hasil penjumlahan *Wasath* Matahari. Perhatikan tanda positif

²⁵ Ahmad Tholhah Ma'ruf, *Muntaha Nataij al-Aqwal* oleh KH. Muhammad Hasan Asya'ri, Makalah disampaikan pada "Pelatihan Hisab" yang dilaksanakan di Pondok Pesantren Roudlotul Ulum Besuk Kejayan Pasuruan, 11 Agustus 2010.

- (+) dan negatifnya (-), kemudian hasilnya digunakan mengambil data menit pada jadwal J7.
- d. Hasil penjumlahan atau pengurangan adalah posisi rata-rata Matahari dan Bulan pada waktu awal *haqiqi* matahari untuk Makkah ($BT = 39^{\circ} 57'$), adapun jika menghitung selain Makkah maka *Sa'ah Fadl al-Thulain* (SBM) yakni $(BM - BT) / 1$, untuk lokasi barat Makkah ditambahkan, sedangkan untuk lokasi di timurnya dikurangkan.
- e. Untuk menghitung *Thul al-Syams* untuk mengetahui hilal, maka menghitung Matahari terbenam (*Gurub*) menurut waktu istiwa' dengan data *Wasath* Matahari (WM). Untuk mengetahui *gurub* bisa menggunakan rumus waktu salat, dan nantinya masuk pada data *nisf qaus nahar al-mar'i*. Mengambil data jam dan menit waktu *gurub* dari jadwal J5 untuk jam dan J7 untuk menit, kemudian ditambahkan atau juga bisa menggunakan rumus waktu shalat.
- f. Hasil dari penjumlahan ini merupakan posisi rata-rata Matahari dan bulan, yakni *Wasath* Matahari (**WS**), *Khashah* Matahari (**KM**), *Wasath* Bulan (**WB**), *Khasah* Bulan (**KB**), dan *Uqdah* Bulan (**UB**) pada waktu *gurub* Matahari untuk lokasi yang telah ditentukan tadi dan *Khasah* Bulan disebut *Dalil Awal* (**DA**).
- g. Mengambil data *Dhamimah* untuk WB pada jadwal J6 dengan tahun tam, cari yang lebih mendekati dibawahnya kemudian dijumlahkan.

3. Menghitung *Thul* matahari (TM) dan *Thul* Bulan (TB)²⁶

Langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Mengambil beberapa koreksi atau Ta'dil dengan rumus : $A - (A - B) \times C / I$ atau $A + C \times (B - A)$

Keterangan:

A adalah data jadwal awal (*shatar awal*)

B adalah data selanjutnya (*sathar tsani*)

C adalah menit dan detik data yang tidak digunakan untuk mencari A dan B (disebut juga dengan *kasr al-mahfudh*)

I adalah interval, jika ini diperlukan.

Catata: Perhatikan tanda positif (+) dan negatifnya (-),

Koreksi atau ta'dil yang dilakukan tahap pertama adalah ta'dil Matahari (Td.M) dari jadwal J9 dengan melihat hasil DA (dalil awal).

2. Menghitung *Thul* Matahari (TM) dengan rumus :

$$TM = WM \pm Td.Mt$$

3. Mengambil **Dalil Tsani** (DT) yang diperoleh dari Rumus :

$$DT: 2 (WB - WM) - KB$$

Jika hasilnya negatif maka tambahkan 360

4. Menghitung **Dalil Tsalits** (DT₂) yang diperoleh dari rumus :

²⁶ Gambaran rumus di atas merupakan hasil kolaborasi dengan konsep yang ditawarkan Ahmad Tholhah Ma'ruf yang pada dasarnya menggunakan perhitungan manual yang kemudian di sederhanakan dengan menggunakan alat hitung, sehingga tidak perlu untuk melihat jadwal logaritma.

$$DT_2: KB + T_1 + T_2 + T_{k3}$$

- Ta'dil pertama (T_1) bulan dari jadwal J10 dengan C diambil dari DA
- Ta'dil kedua (T_2) Bulan dari jadwal J11 dengan DT
- Ta'dil ketiga (T_{k3}) *Khasah* Bulan dari jadwal J12 dengan DA
- $BT_2: KB + T_1 + T_2 + T_{k3}$

5. Menghitung **Dalil Rabi'** (DR) yang diperoleh dari rumus:

$$WB' = WB + T_1 + T_2 + T_3$$

$DR = WB' - TM$ Jika hasil DR negatif, maka tambahkan 360 dan ta'dil tiga (T_3) *Wasath* Bulan dari jadwal J13 dengan DT_2

6. Mengambil **Dalil Khamis** (DK) yang **diperoleh** dari rumus:

$$WB'' = WB' + T_4$$

$$DK = UB \pm Td. Mr + WB''$$

- Ta'dil kedua Bulan (T_4) dari jadwal J14 dengan DR
- Ta'dil *Mutammim al-Ro'si* (Td. Mr) dari jadwal J15 dengan DA

7. Menghitung **Thul Bulan Haqiqi** (TB_k) yang diperoleh dari rumus:

$$TB_k: WB'' \pm T_5$$

- Ta'dil kedua Bulan (T_5) dari jadwal J15 dengan DK

4. Menghitung *Irtifa' al-Hilal*

Maksudnya *Irtifa' al-Hilal* pada saat Maghrib paska Ijtimak, adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

- ***Ardhu al-Qamar (A)***
Rumus: $\sin^{-1} (\sin HA \sin 5^{\circ} 2')$
HA: *hisah al-ardl* (diambil dari dalil khomis), jika buruj HA kurang dari 6, maka lintang Bulan *Syimali* dan jika lebih dari 6 maka lintang Bulan *Janubi*.
- ***Mail al-Tsani al-Qamar (B)***
Rumus: $\tan^{-1} (\sin BQ \tan 23.45)$
BQ: *Bu'du Darajah al-Qamar* (diambil dari 360–*Thul al-Qamar al-Haqiqi*)
- ***Hishah al-Bu'di (C)***
Rumus: $A \pm B$
- ***Bu'du al -Qamar (D)***
Rumus: $\sin^{-1} (\sin C \cos 23.45 / \cos B)$
- ***Mail al- Syams/ Deklinasi Matahari (E)***
Rumus: $\sin^{-1} (\sin BS \sin 23.45)$
BS: *Bu'du Darajah al-Syams* (diambil dari 360–*Thul al-Syams al-Haqiqi*)
- ***Mail Darajah al-Mamar al-Qomar (F)***
Rumus : $\sin^{-1} (\sin BQ \sin 23.45)$
- ***Bu'du al-Quthr al-Syams (G)***
Rumus: $\sin^{-1} (\sin E \sin LM)$
LM: Lintang Makkah
- ***Ashl al- Mutlak al-Qamar (H)***

Rumus: $\sin^{-1}(\cos E \cos LM)$

- ***Bu'du al-Quthr al-Qamar (I)***

Rumus: $\sin^{-1}(\sin D \sin LM)$

- ***Ashl al -Muthlak al-Qamar (J)***

Rumus: $\sin^{-1}(\cos D \cos LM)$

- ***Nisfu al-Fudlah al-Syams (K)***

Rumus: $\sin^{-1}(\sin G / \sin H)$

- ***Nisfu Qausin Nahar Syams (L)***

Rumus: $90 \pm K$, jika deklinasi berlawanan dengan lintang bulan (-)

- ***Nisfu al- Fudlah al-Qamar (M)***

Rumus: $\sin^{-1}(\sin I / \sin J)$

- ***Nisfu Qausin Nahar Qamar (N)***

Rumus: $90 \pm M$

- ***Qousul Baqi Syams (O)***

Rumus: $\sin^{-1}(\cos BS / \cos E) \rightarrow$ nilai absolute

- ***Mathali' Falakiyah Syams (P)***

Jika TM (Thul Syams) pada buruj 9, 10, atau 11 (270 s/d 360)

Maka MFM = $00 + O$

Jika TM pada buruj 0, 1 atau 2 (00 s/d 90) Maka MFM = $180 - O$

Jika TM pada buruj 3, 4 atau 5 (90 s/d 180) Maka MFM = $180 + O$

Jika TM pada buruj 6, 7 atau 8 (180 s/d 270) Maka MFM = $360 - O$

- ***Qausul Baqi Qamar (Q)***

Rumus : $\sin^{-1}(\cos BQ / \cos F) \rightarrow$ nilai absolut

- ***Mathali' Falakiyah Qamar (R)***

Jika TB (*Thul al-Qamar*) pada buruj 9, 10, atau 11 (270 s/d 360)

Maka MFB = $00 + Q$

Jika TB pada buruj 0, 1 atau 2 (00 s/d 90) Maka MFB = $180 - Q$

Jika TB pada buruj 3, 4 atau 5 (90 s/d 180) Maka MFB = $180 + Q$

Jika TB pada buruj 6, 7 atau 8 (180 s/d 270) Maka MFB = $360 - Q$

- ***Mathali' Gurub al-Syams (S)***

Rumus : $P + L \rightarrow$ nilai absolut

- ***Mathali' Gurub al-Qamar (T)***

Rumus : $R + N \rightarrow$ nilai absolut

- ***Qaus al- Muktsi (U)***

Rumus : $T - S$

- ***Fadlu al-Da'ir al-Qamar (A)***

Rumus: $N - U$

- ***Ashl al- Mu'addal (B)***

Rumus: $\sin^{-1}(\sin J \cos A)$

- ***Irtifa' al-Hilal (C)***

Rumus: $\sin^{-1}(\sin B + \sin I)$

5. Menghitung *Muktsu al-Hilal* (Lama hilal diatas ufuk)

Lama Hilal diatas ufuk (V)

Rumus: $U / 15$

6. Menentukan Arah Terbenam Matahari Dan Bulan

- **Arah Terbenam Matahari (E)**

Rumus: $\sin^{-1}(\sin E / \cos LM)$

Catatan: jika nilai ATM positif itu menunjukkan Matahari terbenam di sebelah utara titik barat, sebaliknya jika nilainya negatif menunjukkan bahwa Matahari terbenamnya di sebelah selatan titik barat.

- **Arah Terbenam Bulan (D)**

Rumus: $\sin^{-1}(\sin D / \cos LM)$

- ***Hishah al-Simt al-Qamar* (F)**

Rumus: $\sin^{-1}(\sin C \sin LM / \cos LM)$

- ***Ta'dil al-Simt al-Qamar* (G)**

Rumus: $\sin^{-1}(\sin D - \sin F)$

- **Menentukan Arah Hilal Ketika Matahari Terbenam (H)**

Rumus: $\sin^{-1}(\sin G / \cos C)$

Catatan: jika hasilnya positif itu menunjukkan Hilal terbenam di sebelah utara titik barat, sebaliknya jika nilainya negatif menunjukkan bahwa Hilal terbenamnya di sebelah selatan titik barat.

- **Posisi Hilal dari Matahari (I)**

Rumus: $H - E$

Catatan: Jika hasilnya positif, menunjukkan hilal berada di utara Matahari dalam keadaan miring ke utara sebaliknya jika hasilnya negatif berarti hilal berada di selatan matahari

dengan keadaan miring ke selatan sedangkan jika hasilnya kurang dari 1 itu menandakan keadaan Hilal terlentang.

7. *Nur al-Hilal* (J)

Rumus: $(\sqrt{I^2 + C^2}) / 15$

Sistematika perhitungan di atas, mulai dari perhitungan bagian yang ketiga menentukan *ta'dil*, rumus-rumus yang dipaparkan merupakan rumus yang diturunkan dari langkah-langkah yang ada dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* karena pada kenyataannya kitab tersebut tidak mencantumkan dengan gamblang rumus-rumus di atas.

Adapun untuk perhitungannya, jika mengikuti dasarnya dalam artian langsung pada kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* maka untuk mendapatkan hasilnya dapat menggunakan perhitungan manual yang sudah disediakan jadwal logaritmanya. Sedangkan ahli falak menghitung dengan perhitungan yang menggunakan alat bantu hitung seperti kalkulator, komputer. Salah satunya ahli falak tersebut adalah Ahmad Tholah Ma'ruf, Hasan Ghalib, Aqil Fikri, dan Salam Nawawi.

3. Batasan Hilal Terlihat²⁷ dan *Mathla'*

Dalam kitab ini dijelaskan bahwa rukyat dapa dilihat dengan ketentuan sebagai berikut: 1) Jika tinggi hilal mencapai 6° dan cahaya hilal 2/3 jari (*ushbu'*); 2) Menurut Ibnu Syathir, hilal dapat dilihat jika *mukust* 12° dan cahaya hilal 2/3 jari.²⁸

²⁷ *Muntaha Nataij al-Aqwal*, hlm. 18.

²⁸ *Ibid*, hlm. 19.

Pada penutupan dijelaskan terkait masalah *mathla'* antar negara. Para sahabat KH. Muhammad Hasan Asy'ari, bahwa guru KH. Muhammad Hasan Asy'ari pernah menuturkan bahwa dalam syarah al-Bakur yang dinukil dari sayyid Syali, “mereka mengatakan dalam kitab shiyam (puasa) bahwa *rakyat al-hilal* (bisa dilihatnya hilal) itu berbeda sesuai dengan perbedaan *mathla'* menurut pendapat yang lebih shohih yang diikuti dan dipegangi oleh Imam Nawawi.”²⁹

Dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* disebutkan menurut pendapat Al-Allamah Abdullah bin Umar Bamikhromah terkait masalah perbedaan dan persamaan *mathla'*, ia menuturkan apabila antara satu tempat dengan tempat yang lain memiliki perbedaan waktu gurub (terbenamnya matahari) $8^{\circ} / 38$ menit atau kurang antara dari busur siang dan malam maka kedua tempat itu bisa dikatakan satu *mathla'*. Namun sebaliknya jika melebihi dari 8 derajat meskipun terjadi di sebagian musim-musim dalam setahun, maka *mathla'*nya juga akan berbeda.

Adapun untuk menghitung *mathla'*nya, dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* ada tiga konsep, perhitungan *mathla'* ini sama dengan perhitungan posisi bulan, yaitu menggunakan rumus segitiga bola dan juga menggunakan perhitungan manual yaitu diambil dari jadwal logaritma yang telah disediakan, adapun konsep perhitungannya sebagai berikut:³⁰

1. Mengetahui berapa lama setengah busur siang *mar'i* (yang terlihat) pada batas yang ada di dua tempat tersebut. Jika sama,

²⁹ Terjemah dari kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal*, yang terdapat pada bagian *khatimah* (penutup) terkait masalah *mathla'*.

³⁰ *Ibid.*

maka tidak ada tafawut (selisih); jika tidak sama, maka terbitnya (panjang/lama) setengah busur siang lebih terdahulu dan terbenamnya terlambat sesuai selisih antara setengah busur siang dari keduanya.

2. Jika terdapat selisih bujur di antara keduanya, maka bagi yang terbit hendaklah ditambah dengan setengah busur siang yang ada pada daerah timur. Jika hasilnya sama dengan setengah busur siang yang ada pada daerah barat, maka tidak ada selisih, jika tidak demikian atau hasilnya lebih banyak, maka terbitnya di daerah timur lebih dahulu sesuai selisih antara hasil dan setengah lingkaran busur siang yang ada pada daerah barat, jika tidak diakhirkan sesuai kadarnya yang telah disebutkan. Untuk daerah yang terbenam ditambahkan seperti yang dikemukakan terdahulu dengan setengah busur siang pada daerah barat.
3. Jika hasilnya sama dengan setengah busur siang yang ada pada daerah timur, maka tidak ada tafawut; jika tidak demikian atau melebihi banyaknya, maka terbenamnya daerah yang ada di barat jadi terlambat sebanyak jumlah selisih antara keduanya; dan jika tidak, maka ia akan lebih dahulu sesuai dengan panjang atau lamanya dan titik maksimal tafawut pada pusat Cancer dan pusat Capricorn.

C. Akurasi Hasil Perhitungan Awal Bulan Kamariah Dalam Kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal*

Kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* merupakan kitan yang setara dengan kitab *Badi'ah al-Mistal*, *Khulashah al-Wafiyah* karena sama-sama menggunakan sistem *haqiqi bi al-tahqiq* yaitu dengan menggunakan rumus segitiga bola.

Untuk mengetahui secara jelas, maka penulis mencantumkan hasil perhitungan awal bulan kamariah dalam kitab *Khulashah al-Wafiyah*, *Muntaha Nataij al-Aqwal* dan Ephemeris. Berikut contoh hasil perhitungan awal Syawal 1433 H secara manual:

1. *Khulashah al-Wafiyah*

- a. Tinggi Hilal : $-2^{\circ} 21' 7.71''$ (*haqiqi*)
- b. Ijtimak : 17 Agustus 2012, **22: 19:41.71 WIB**

2. *Muntaha Nataij al-Aqwal*

- a. Tinggi Hilal : $-2^{\circ} 20' 58.92''$ (*haqiqi*)
- b. Ijtimak : -

3. Ephemeris

- a. Tinggi Hilal : $-4^{\circ} 51'22.94''$ (*haqiqi*) $-4^{\circ} 41'39.61''$ (mar'i)
- b. Ijtimak : 17 Agustus 2012, **22 : 57: 59.63 WIB**

Adapun untuk data-data yang akan dijadikan ukuran seberapa akurat hasil perhitungan awal bulan kamariah dengan menggunakan metode yang terdapat dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* penulis menggunakan dengan sistem-sistem hisab (*Muntaha Nataij al-Aqwal*, *Khulashah al-Wafiyah*,

Ephemeris) yang digunakan di Pasuruan. Berikut data-data perhitungan yang dijadikan penulis perbandingan untuk menguji hasil perhitungan berdasarkan markas Masjid Agung Jawa Tengah Semarang:

Bulan	Sistem	Ijtimak	Tinggi Hilal	Awal Bulan
Ramadhan 1423	<i>Khulashah al-Wafiyah</i>	5/11/2002, 3:15	07° 52'	Selasa Kliwn, 6/11/2002
	<i>Muntaha Nataij al-Aqwal</i>	5/11/2002, 1:29	07° 49'	Selasa Kliwn, 6/11/2002
	Ephemeris	5/11/2002, 03:37	07° 23'	Selasa Kliwn 6/11/2002
Syawal 1426	<i>Khulashah al-Wafiyah</i>	2/11/2005, 8:04	04° 47'	Kamis Wage, 3/11/2005
	<i>Muntaha Nataij al-Aqwal</i>	2/11/2005, 8:22	04° 48'	Kamis Wage, 3/11/2005
	Ephemeris	2/11/2005, 8:28	03° 39'	Kamis Wage, 3/11/2005
Dzulhijjah 1429	<i>Khulashah al-Wafiyah</i>	28/11/2008, 0:12	08° 24'	Sabtu Legi, 29/11/2008
	<i>Muntaha Nataij al-Aqwal</i>	28/11/2008, 1:35	08° 27'	Sabtu Legi, 29/11/2008
	Ephemeris	28/11/2008, 0:12	08° 24'	Sabtu Legi, 29/11/2008
Sya'ban 1431	<i>Khulashah al-Wafiyah</i>	12/08/2011, 14:03	08° 58'	Selasa Pahg, 13 /08/2011
	<i>Muntaha Nataij al-Aqwal</i>	12/08/2011, 15:31	08° 52'	Selasa Pahg, 13/08/ 2011
	Ephemeris	12/08/2011, 14:42	07° 01'	Selasa Pahg, 13/08/2011
Syawal 1434	<i>Khulashah al-Wafiyah</i>	11/05/2013. 7:35	03° 26'	Sabtu Kliwn, 11/5/2013
	<i>Muntaha Nataij al-Aqwal</i>	11/05/2013. 8:17	04° 41'	Sabtu Kliwn, 11/5/2013
	Ephemeris	11/05/2013. 7:31	03° 36'	Sabtu Kliwn, 11/5/2013

*Data-data tersebut dihitung berdasarkan program “Hisab Multimarkaz” Ahmad Tholha Ma’ruf.

Dari data tersebut dapat diketahui tingkat akurasi perhitungan awal bulan kamariah dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal*, yaitu keakurasian dari hasil perhitungan berdasarkan sistem kitab tersebut setara dengan metode hisab *haqiqi bi al-tahqiq* lainnya yaitu kitab *Khulashah al-Wafiyah*.

Akan tetapi hasil perhitungan dari kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* masih dibawah perhitungan kontemporer seperti ephemeris, dan tidak menutup kemungkinan menghasilkan selisih yang kecil antara hasil perhitungan dengan sistem yang terdapat dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* dengan metode ephemeris. Jika dilihat dari data-data hasil perhitungan data di atas selisih antara metode *haqiqi bi al-tahqiq* dan kontemporer berkisar $\pm 0-2$ derajat, atau bahkan hanya pada menit.

Jika dibandingkan dengan hasil perhitungan kitab *haqiqi bi al-tahqiq*, maka selisih yang didapatkan antara perhitungan dalam kitab *Khulashah al-Wafiyah* dengan kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* adalah rata-rata selisih pada menit, atau sampai derajat.

Sedangkan jika sistem perhitungan posisi bulan dihitung secara manual maka akan terjadi perbedaan yang tidak signifikan yaitu berkisar antara millisecond atau di bawah detik, daaksimal 60 detik.³¹

³¹ Menurut Ahmad Tholha Ma'ruf, jadwal logaritma tidak digunakan karena untuk mengambil langkah yang praktis maka digunakanya alat hitung seperti kalkulator dan jadwal ini juga sudah tidak diketahui keberadaanya.