

BAB IV

ANALISIS SISTEM HISAB AWAL BULAN QAMARIAH

DR. ING. KHAFID DALAM PROGRAM MAWAAQIT

A. Analisis terhadap Metode Hisab Awal Bulan Qamariah dalam Program Mawaaqit

Mawaaqit merupakan salah satu contoh program komputer yang berbasis astronomi modern. Metode yang digunakan dalam penentuan awal bulan program Mawaaqit adalah menggunakan metode *hisab haqiqi kontemporer*. Dimana sistem hisab ini menggunakan hasil penelitian terakhir dan menggunakan matematika yang telah dikembangkan.

Metodenya sama dengan metode *hisab haqiqi tahqiqi* hanya saja sistem koreksinya lebih teliti dan kompleks, sesuai dengan kemajuan sains dan teknologi. Rumus-rumusny lebih disederhanakan sehingga untuk menghitungnya dapat digunakan kalkulator atau personal komputer.¹

Mawaaqit menggunakan metode astro-geodesi dalam penentuan awal bulan Qamariah-nya. Meskipun demikian rumus perhitungannya tetap menggunakan rumus astronomi (*spherical trigonometry*). Peran metode astro-geodesi adalah untuk memprediksi kenampakan bulan. Dengan kata lain, kapan hilal nampak dan dimana dapat diperhitungkan.²

¹ Ahmad Izzuddin, *Fiqh Hisab Rukyah, Menyatukan NU dan Muhammadiyah dalam Penentuan Awal Ramadhan, Idul Fitri, dan Idul Adha*, op.cit, hlm. 8.

² Khafid, *Garis Tanggal Kalender Islam 1427 H*, Cibinong: Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional, 2006, hlm. 17

Dalam perhitungannya ada beberapa koreksi terhadap ketinggian hilal, di antaranya:

- a. Berbeda dalam melihat (*Parallaks/ikhtilaf al-mandhar*). Dengan koreksi ini berarti tinggi hilal diperhitungkan dari permukaan bumi tempat pengamat, bukan dari titik pusat bumi.

Parallaks ini diformulasikan dengan besarnya suatu sudut antara dua garis yang ditarik dari benda langit ke titik pusat bumi dan garis yang ditarik dari benda langit ke mata peninjau di permukaan bumi. Semakin jauh jaraknya semakin kecil harga parallaksnya. Begitu pula semakin tinggi posisi benda langit dari ufuk semakin kecil pula harga parallaksnya.³

- b. Pembiasan Sinar (*Refraksi*). Refraksi yaitu perbedaan antara tinggi suatu benda langit yang sebenarnya dengan tinggi benda langit itu yang dilihat sebagai akibat adanya pembiasan sinar. Refraksi terjadi karena sinar yang datang sampai ke mata kita telah melalui lapisan-lapisan atmosfer, sehingga sinar yang datang itu mengalami pembengkokan, padahal yang kita lihat adalah arah lurus pada sinar yang ditangkap mata kita.⁴

Dengan koreksi ini yang dihisab adalah tinggi melihat hilal, bukan tinggi nyata.

³ Muhyidin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, Yogyakarta: Buana Pustaka, Cetakan Pertama, 2004, hlm. 138

⁴ *Ibid*, Hlm. 142

Pada Mawaaqit koreksi refraksi hanya diterapkan ketika matahari berada di atas ufuk. Jika hilal dibawah ufuk refraksi tidak diperhitungkan. Adapun refraksi di sekitar ufuk sebesar $0^{\circ} 34'$.⁵

Ketinggian hilal pada Mawaaqit dihitung dari titik pusat bulan, sehingga semidiameter bulan tidak diperhitungkan.⁶ Begitupun dengan kerendahan ufuk tidak diperhitungkan, karena dalam Mawaaqit ketinggian seluruh tempat dianggap 0.

B. Analisis terhadap Kriteria Penentuan Awal Bulan Qamariah Dr. Ing. Khafid dalam Program Mawaaqit

Data-data yang diberikan ke BHR dalam penanggalan Hijriyah tidak secara spesifik mengikuti kriteria yang mana. Namun karena di BHR disepakati memakai kriteria MABIMS yang dimodifikasi yakni tinggi hilal 2 derajat atau umur bulan 8 jam maka Mawaaqit memberikan data untuk mendukung kriteria ini.⁷

Kriteria tersebut merupakan keputusan Komite Penyelarasan Rukyat dan Taqwim Islam MABIMS (Menteri Agama Brunei, Indonesia, Malaysia dan Singapura) yang salah satu keputusannya menyatakan bahwa batas minimal ketinggian yang dijadikan pedoman *imkan al-rukyyat* dan diterima oleh ahli hisab falaki syar'i di Indonesia serta negara-negara

⁵ Wawancara dengan Dr. Ing. Khafid (pembuat program Mawaaqit) di Hotel Nalendra Cihampelas Bandung pada tanggal 28 Juli 2010.

⁶ Khafid, *op.cit.*

⁷ Wawancara dengan Khafid via sms.

MABIMS adalah dua derajat dari umur bulan dan minimal delapan jam dari saat ijtima'.⁸

Banyak ormas Islam termasuk NU dan Persis yang menerima kriteria MABIMS, namun Muhammadiyah termasuk ormas besar yang belum bisa menerimanya hingga berpatokan pada *wujud al hilal*.

Menurut penulis, kriteria tersebut masih memerlukan penelitian lebih lanjut. Berdasarkan pengamatan penulis selama ini, ketinggian hilal 2° sulit sekali untuk dilihat apalagi jika beda azimuth matahari dan bulan ketika matahari terbenam cukup dekat. Hal ini terjadi pada rukyat akhir Sya'ban 1431 H dimana ketinggian hilal ketika itu sekitar 2° dengan beda azimuth sekitar 4°. Dari sekian titik tempat dilaksanakannya *rukyat al hilal* di seluruh wilayah Indonesia hanya dua tempat saja yang berhasil melihat hilal yaitu di daerah Gresik dan Probolinggo. Berdasarkan pengalaman tersebut perlulah kiranya agar para ahli mengadakan penelitian lebih lanjut untuk mencari kriteria *imkan al rukyat* yang memiliki landasan operasional yang ilmiah.

Penulis sepakat dengan pendapat Thomas Djamaluddin bahwa kriteria yang digunakan harus memiliki pijakan aspek rukyat maupun hisab yang kuat, bukan sekadar rujukan dalil syar'i tetapi juga interpretasi operasionalnya berdasarkan sains-astronomi yang bisa diterima bersama. Jangan sampai kriteria yang menjadi pedoman sekadar berdasarkan interpretasi dalil syar'i tanpa landasan ilmiah astronomi.

⁸ Ahmad Izzuddin, *Fiqh Hisab Rukyah, Menyatukan NU dan Muhammadiyah dalam Penentuan Awal Ramadhan, Idul Fitri, dan Idul Adha*, *op.cit*, hlm. 92.

Sekarang sudah ada kriteria baru yang diusulkan oleh Thomas Djamaluddin yaitu Kriteria LAPAN yang merupakan pembaharuan dari kriteria MABIMS yang selama ini dipakai dengan ketinggian minimal 2° , tanpa memperhitungkan beda azimuth. Kriteria LAPAN adalah sebagai berikut:⁹

1. Umur hilal harus > 8 jam.
2. Jarak sudut bulan-matahari harus $> 5,6^\circ$.
3. Beda tinggi $> 3^\circ$ (tinggi hilal $> 2^\circ$) untuk beda azimuth $\sim 6^\circ$, tetapi bila beda azimuthnya $< 6^\circ$ perlu beda tinggi yang lebih besar lagi. Untuk beda azimuth 0° , beda tingginya harus $> 9^\circ$.

Akan tetapi setelah menganalisis berbagai kriteria visibilitas hilal internasional dan mengkaji ulang kriteria LAPAN, Thomas Djamaluddin memperbaharui kembali kriteria tersebut dengan "*Kriteria Hisab-Rukyat Indonesia*" sebagai berikut:¹⁰

1. Jarak sudut bulan-matahari $> 6,4^\circ$.
2. Beda tinggi bulan-matahari $> 4^\circ$.

Menurut Thomas Djamaluddin, kriteria baru tersebut hanya merupakan penyempurnaan kriteria yang selama ini digunakan oleh BHR dan ormas-ormas Islam untuk mendekati semua kriteria itu dengan fisis hisab dan rukyat hilal menurut kajian astronomi.

Terlepas dari itu semua, Mawaaqit sendiri merupakan software yang dirancang untuk dijadikan alat bantu dalam penentuan awal bulan

⁹ <http://tdjamaluddin.wordpress.com>

¹⁰ *Ibid.*

Qamariah. Mawaaqit sifatnya opsional, dapat digunakan oleh ormas manapun baik NU, Muhammadiyah, maupun Persis. Tidak ada kriteria khusus yang dipakai program Mawaaqit dalam penentuan awal bulan Qamariah. Dengan sifatnya yang opsional Mawaaqit bisa diset untuk kriteria apapun baik Danjon, MABIMS, *Imkan al Rukyat*, ataupun *Wujud al Hilal*.¹¹

Di dalam Mawaaqit disediakan beberapa opsi yang digunakan sebagai kriteria penentuan awal bulan Qamariah, antara lain berdasarkan umur hilal, ketinggian hilal, fase pencahayaan bulan serta selisih waktu terbenamnya matahari dan bulan.

C. Analisis terhadap Tingkat Akurasi Hisab Awal Bulan Qamariah dalam Program Mawaaqit

Dalam program penentuan awal bulannya, Khafid menggunakan sumber data dan algoritma dengan ketelitian yang sangat tinggi, yaitu VSOP87.

Melihat teori dan algoritma yang digunakan Mawaaqit yaitu VSOP87 dengan tingkat akurasinya yang sangat tinggi (lebih baik dari 0.01”), hisab awal bulan Kamariah Program Mawaaqit dapat dikatakan cukup akurat.

Di samping itu bukti keakurasiannya dapat dilihat dari hasil hisab Program Mawaaqit ketika dibandingkan dengan hasil hisab Ephemeris

¹¹ Wawancara dengan Dr. Ing. Khafid (pembuat program Mawaaqit) di Hotel Nalendra Cihampelas Bandung pada tanggal 28 Juli 2010.

Hisab Rukyat yang termasuk ke dalam *High Accuracy Algorithm* yang selama ini sering dijadikan pedoman pelaksanaan rukyat dalam penentuan awal bulan Qamariah.

Pada awalnya data yang dipakai oleh para astronom dalam perhitungan awal bulan Qamariah di Indonesia adalah data almanak nautika. Mengingat data almanak nautika itu hanya diterbitkan setiap tahun, sehingga apabila ingin melakukan perhitungan untuk dua tahun yang akan datang tentu mengalami kesulitan, sebab almanak nautika belum ada karena memang belum dikirim.¹²

Ephemeris yang dikenal dengan “Hisab for Windows ver 1.0 merupakan salah satu program software data astronomis yang disusun pada tahun 1993 oleh Drs. H. Taufik beserta putranya atas biaya Departemen Agama RI. Software ini dibuat karena langkah perhitungan ilmu falak sampai periode ini yang dirasa panjang dan melelahkan, juga buku Almanak Nautika sering terlambat datang. Software ini hasilnya mirip dengan Almanak Nautika atau semacamnya. Kemudian pada tahun 1988, program ini disempurnakan dan berganti nama menjadi “Winhisab versi 2.0” dengan hak lesensi pada Badan Hisab Rukyat Departemen Agama RI. Di antara isi program ini adalah data astronomis (Ephemeris) matahari dan bulan untuk keperluan perhitungan pengukuran arah kiblat, waktu-waktu shalat, awal bulan dan gerhana. Perhitungan yang

¹² <http://prisdaba.blogspot.com>

menggunakan data dari program Winhisab ini dikenal dengan Sistem Ephemeris atau Sistem Ephemeris Hisab Rukyat.¹³

Berikut data hasil hisab Program Mawaaqit dan Ephemeris Hisab Rukyat dalam penentuan awal bulan Ramadan 1431 H untuk markaz Semarang dengan koordinat $6^{\circ} 58'$ LS dan $110^{\circ} 29'$ BT dengan ketinggian 0 m.

Hasil Hisab	Sistem	
	Ephemeris Hisab Rukyat	Mawaaqit
Ijtima'	Selasa, 10 Agustus 2010 Pukul. 10:09:17	Selasa, 10 Agustus 2010 Pukul. 10:08:01
Matahari terbenam	17. 39. 09,33 WIB	17. 39. 09 WIB
Azimuth matahari	$285^{\circ} 32' 20,00''$	$285^{\circ} 32' 19,00''$
Azimuth bulan	$281^{\circ} 23' 03,70''$	$281^{\circ} 22' 58,00''$
Posisi hilal	$04^{\circ} 09' 16,38''$ SM	$04^{\circ} 09' 20,38''$ SM
Tinggi hilal	$02^{\circ} 06' 27,03''$	$02^{\circ} 07' 06,89''$

Ketidaksamaan hasil perhitungan itu terjadi mungkin karena.¹⁴

1. Data koordinat (lintang dan bujur tempat observasi) yang digunakan tidak sama.
2. Koreksi-koreksi terhadap gerak bulan yang dimasukkan tidak sama.
3. Pangkal ukur perhitungan ketinggian hilal tidak sama. Ada yang menghitung ketinggian hilal dari ufuk haqiqi dan ada pula yang menghitungnya dari ufuk mar'i.

¹³ *Ibid.*

¹⁴ Muhyiddin Khazin, 99 *Tanya Jawab Masalah Hisab dan Rukyat*, hlm. 83

4. Bagian hilal yang dihitung tidak sama. Ada yang menghitung ketinggian hilal dari ufuk sampai titik pusat hilal. Ada yang menghitung ketinggian hilal dari ufuk sampai piringan atas hilal dan ada yang menghitung ketinggian hilal dari ufuk sampai piringan bawah hilal.

Secara keseluruhan rumus-rumus yang digunakan dalam perhitungan awal bulan Qamariah Program Mawaaqit sama dengan rumus perhitungan yang digunakan Ephemeris Hisab Rukyat, hanya saja ada beberapa turunan rumus yang berbeda, di antaranya rumus menghitung azimuth, dan refraksi.

Di samping itu koreksi terhadap ketinggian hilal pada Program Mawaaqit hanya terdiri dari dua macam, yaitu koreksi refraksi dan parallax, berbeda dengan koreksi pada sistem Ephemeris Hisab Rukyat yang juga memperhitungkan kerendahan ufuk/dip. Hal ini disebabkan karena pada Mawaaqit ketinggian semua tempat dianggap 0.

Perbedaan lain pada Mawaaqit dan Ephemeris Hisab Rukyat adalah sumber data ephemeris yang digunakan dalam Mawaaqit menggunakan jam LMT (*Local Mean Time*), sedangkan Ephemeris Hisab Rukyat menggunakan jam GMT (*Greenwich Mean Time*).

Kemudian terdapat perbedaan data koordinat Program Mawaaqit dengan data koordinat dari sumber lain. Misalkan koordinat Kota Semarang, pada Mawaaqit dituliskan bahwa koordinat Kota Semarang adalah $6^{\circ} 58'$ LS dan $110^{\circ} 29'$ BT sedangkan kebanyakan sumber lain

menyatakan bahwa koordinat Kota Semarang adalah $7^{\circ} 00'$ LS dan $110^{\circ} 24'$ BT. Perbedaan tersebut kemungkinan disebabkan oleh karena Program Mawaaqit belum dikoreksi kembali setelah versi terakhirnya yang dikeluarkan pada tahun 2001.

Program Mawaaqit dalam penentuan awal bulan Qamariah tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan, kelebihanannya antara lain:

1. Penentuan awal bulan Qamariah Program Mawaaqit yang bersifat opsional memudahkan semua golongan untuk menyesuaikan kriteria penentuan awal bulan yang dikehendakinya untuk mengetahui kapan awal bulan Qamariah dimulai sejak jauh-jauh hari, terutama bulan-bulan yang ada kaitannya dengan ibadah umat Islam.
2. Program Mawaaqit dilengkapi dengan peta kenampakan hilal dan data koordinat kota-kota besar di seluruh dunia, sehingga akan memudahkan pengguna untuk mengetahui kapan dan dimana hilal akan terlihat.
3. Tingkat ketelitian data yang digunakan dalam program Mawaaqit cukup tinggi. Dengan teori dan algoritma VSOP87 akurasi yang didapatkan adalah lebih baik dari $0.01''$. Sehingga hasil hisab Program Mawaaqit bisa menghasilkan data yang akurat dan dapat dijadikan pedoman penentuan awal bulan Qamariah.

Adapun kekurangannya antara lain:

1. Program Mawaaqit belum mencantumkan ketinggian tempat dalam perhitungan awal bulan Qamariah, ketinggian semua tempat dianggap 0 padahal ketinggian bulan dipengaruhi juga oleh ketinggian tempat.
2. Data koordinat kota-kota yang terdapat pada Program Mawaaqit adalah data lama yang belum diperbaharui lagi selama 10 tahun. Sehingga data-data tersebut memerlukan koreksi dengan data-data koordinat yang terbaru.