

## BAB IV

### ANALISIS METODE HISAB AWAL BULAN KAMARIAH DALAM KITAB

#### *FAIDL AL-KARIM AL-RAUF*

#### A. Analisis Metode Hisab Awal Bulan Kamariah dalam Kitab *Faidl Al-Karim Al-Rauf*.

Salah satu manfaat dari ilmu pengetahuan astronomi dalam melaksanakan syari'at Islam adalah penentuan awal bulan kamariyah. Dalam penentuan awal bulan kamariyah syara' telah memberikan pedoman melalui dalil-dalil yang terdapat dalam al-Qur'an maupun hadits Nabi Muhammad saw.

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dengan dilengkapi teknologi yang canggih serta didukung dengan meningkatnya peradaban dan sumber daya manusia, keberadaan ilmu hisab pun mengalami perkembangan dan kemajuan. Bermula dari hisab *urfi* atau hisab *istilahi*, kemudian muncul generasi selanjutnya hisab *haqiqi* baik *haqiqi tabrihi*<sup>1</sup> maupun *haqiqi tahqiqi*<sup>2</sup> dan berikutnya yang sekarang berkembang adalah hisab kontemporer.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Metode *haqiqi taqribi* ini menggunakan ilmu astronomi Ptolomeus yang masih menganut prinsip geosentris yang sudah ditumbangkan oleh Galileo Galilei dan digantikan dengan prinsip Heliosentris oleh Copernicus, lihat M.Solihat dan Subhan, *op. cit.*, hlm. 18. Adapun yang termasuk dalam kelompok hisab *haqiqi taqribi* ini adalah *Sullam al-Naiyyirain* oleh Muhammad Manshur al-Batawi, *Tadzkirot al-Ikhwani* oleh Abu Hamdan al-Samarangi, *Fath al-rauf al-Mannan* oleh Abu Hamdan Abdul Jalil bin Abdul Hamid al-Qudsy, *al-Qawaid al-Falakiyyah* oleh Abdul Fatah al-Sayid Ashshuhy ak-Falaky, *al-Syams wa al-Qamar* oleh Uts. Anwar Katsir al-Malangi, *Jadawil al-Falakiyyah* oleh Qusyairi al-Pasuruani, *Risalah al-Qamarain* oleh Nawawi Muhammad yunus al-

Dari penjelasan bab II yang menjelaskan tentang dasar-dasar teori penelitian, kemudian disandingkan dengan bab III yang menjelaskan tentang hasil penelitian dan teori dalam kitab *faidl al-karim al-rauf*, maka dapat diperoleh hasil analisis metode hisab awal bulan dalam kitab *faidl al-karim al-rauf*.

### 1. Teori Dasar untuk Mengolah Data

Data-data dalam kitab *faidl al-karim al-rauf* merujuk pada kitab *fathu al-rauf al-mannan*, sesuai dengan yang dijelaskan oleh pengarang dalam muqaddimah kitab. Seiring dengan hal tersebut, yang mana menurut penelitian Ahmad Izzuddin, yang menjelaskan tentang pemikiran Abdul Djaliil Hamid Kudus<sup>4</sup> dalam kitab *fathu al-rauf al-mannan*, data-data yang

---

Kadiri, *Syams al-Hilal* oleh KH. Noor Ahmad SS al-Jepara, *Risalah al-Falakiyyah* oleh Ramli Hasan al-Gresiky dan *Risalah Hisabiyyah* oleh KH. Hasan Bisri al-Gresiky, lihat Ahmad Izzuddin, *Fiqih Hisab Rukyah; Menyatukan NU & Muhammadiyah dalam Penentuan Awal Ramadhan, Idul Fitri dan Idul Adha*, *op. cit.*, hlm. 28.

<sup>2</sup> Termasuk hisab yang tergolong *haqiqi tahqiqi* adalah *al-Mathla' al-Said fi Hisab al-Kawakib ala Rusd al-Jadid* oleh Syeh Husain Zaid al-Misra, *al-Manahij al-Hamidiyah* oleh Syeh Abdul Hamid Mursyi Ghaisul Falaky al-Syafi'i, *Muntaha Nataij al-Aqwal* oleh Muhammad Hasan Asyari al-Pasuruani, *al-Khulashoh al-Wafiyah* oleh Zubair Umar Jailany Salatiga, *Badi'at al-Mitsal* oleh Muhammad Ma'shum bin Ali al-Jombangy, *Hisab Haqiqi* oleh Kyai Wardan Dipaningrat al-Yogyakarta, *Nur al-Anwar* oleh KH. Noor Ahmad SS al-Jepara, *Ittifaq al-Dzati al-Bain* oleh Muhammad Zubaer Abdul Salam Gresik, lihat *Ibid.*, hlm. 29.

<sup>3</sup> Termasuk yang digolongkan sebagai hisab kontemporer adalah *New Comb* oleh Bidron Hadi Yogyakarta, *Almanak Nautika* yang dikeluarkan oleh TNI AL Dinas Hidro Oseanografi, Jakarta dan diterbitkan setiap tahun oleh Her Majesty's Nautical Almanac Office, Royal Greenwich Observatory, Cambridge, London, *The Astronomical Almanac* yang diterbitkan setiap tahun kerjasama Nautical Almanac Office, United States Naval Observatory, Washington dengan Majesty's Nautical Almanac Office, Royal Greenwich Observatory, Cambridge, London, *Astronomical Tables of Sun, Moon and Planets* oleh Jean Meus Belgia, *Islamic Calender* oleh Muhammad Ilyas Malaysia dan *Ephemeris Hisab dan Rukyat* oleh Badan Hisab Rukyat Departemen Agama, *ibid.*

<sup>4</sup> Pengarang kitab *Fathu Al-Rauf Al-Mannan* yang banyak beredar di masyarakat.

terdapat dalam tabel *fathu al-rauf al-mannan*, berdasarkan pada *Zaij*<sup>5</sup> ahli *Haiah* Syeh Dahlan Semarang<sup>6</sup>. *Zaij* tersebut merupakan turunan *Zaij* Ulugh Beik<sup>7</sup> yang disusun berdasarkan teori Ptolomeus yang ditemukan oleh Claudius Ptolomeus (140 M). *Zaij* tersebut dibuat oleh Ulugh Beik (1340 – 1449 M) dengan maksud sebagai persembahan kepada seorang pangeran dari keluarga Timur Lenk, cucu Hulaghu Khan<sup>8</sup>.

Data yang termuat dalam *Zaij* Dahlan Semarang sudah lebih mudah dengan translitasi ke dalam bilangan angka (1,2,3....dst), tanpa menggunakan bilangan *jumal*<sup>9</sup> (أبجد هوز حطي كلمن سعفص قرشت ثخذ ضظغ) yang masih sulit dipahami dan membutuhkan translitrasi ke dalam bilangan angka seperti dalam kitab *sullam al-nayyiroin*.<sup>10</sup> Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data-data pergerakan Matahari dan Bulan pada kitab *faidl*

---

<sup>5</sup> Merupakan kata yang berasal dari kata sansekerta yang masuk kedalam bahasa Arab & Persia melalui bahasa Pahlevi yang berarti tabel astronomi, akan tetapi sebenarnya *Zaij* tidak hanya tentang tabel tapi meliputi bahasan tentang astronomi, kronologi astronomi matematis & subjek lain yang berhubungan aspek lain yang merupakan satu bagian penting literature ilmu falak. Biasanya dinamakan menurut penyusunnya atau kota tempat ia disusun. Lihat Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyah*, Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 2008, cet. 2, h. 246.

<sup>6</sup> Abdul Djalil Hamid Kudus, *Fathu Al-Rauf Al-Mannan*, Kudus, t. th. h. 2, dikutip dari Ahmad Izzuddin, “Pemikiran Hisab Rukyah Abdul Djalil (Studi Atas Kitab *Fathu Al-Rauf Al-Mannan*)”, Laporan Penelitian Individual, Semarang, Perpustakaan IAIN Walisongo, 2005, h. 33, td.

<sup>7</sup> Nama lengkapnya ialah Muhammad Paragai Ulugh Beik dikenal dengan Tamerlane, lahir di Slovenia 1394 M/797 H dan wafat pada tanggal 27 Oktober 1449 M/853 H di Samarkand, Uzbekistan. Ia merupakan seorang turki dan matematikawan, serta ahli falak. Baca selengkapnya Susiknan Azhari, *op.cit.* h. 223-224.

<sup>8</sup> Umar Amin Husein, *Kultur Islam*, Jakarta : Bulan Bintang, 1964, h. 115 dikutip dari Ahmad Izzuddin, “Pemikiran Hisab Rukyah Abdul Djalil (Studi Atas Kitab *Fathu Al-Rauf Al-Mannan*)”, *loc.cit.*

<sup>9</sup> *Jumali* adalah salah satu model angka yang biasa digunakan oleh para ulama hisab tempo dulu untuk menyajikan data astronomis benda-benda langit. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta : Buana Pustaka, 2005, h. 41

<sup>10</sup> *Ibid.*

*al-karim al-rauf* bersumber dari Ulugh Beik yang telah disesuaikan dengan markaz perhitungannya yaitu Sampang, Madura.

## 2. Data Pergerakan Bulan dan Matahari

Adapun data-data pergerakan Matahari dan Bulan yang menjadi data utama dalam perhitungan awal bulan Kamariah pada kitab *faidl al-karim al-rauf* yaitu:

### a. *Al-'Alamah*

*Al-'Alamah* adalah waktu ijtima' (konjungsi) rata-rata. Jarak waktu ijtimak antara bulan satu ke bulan berikutnya rata-rata menurut kitab ini selama 29 hari 12 jam 44 menit 2,5 detik. Walaupun data *al-'alamah* pada *syahr* Muharrom bernilai  $29^h 12^j 44^m 2^{dt}$ , tetapi data *al-'alamah* pada *syahr* berikutnya merupakan kelipatan dari  $29^h 12^j 44^m 2,5^{dt}$

$$29^h 12^j 44^m 2,5^{dt} \times 2 = 59^h 1^j 28^m 5^{dt} \text{ (al-'alamah Shafar)}$$

$$29^h 12^j 44^m 2,5^{dt} \times 3 = 88^h 14^j 12^m 7^{dt} \text{ (al-'alamah Rabi'ul Awwal)}$$

Dalam sistem hisab hakiki taqribi pada kitab *faidl al-karim*, hasil penjumlahan *al-'alamah sanah majmu'ah*, *sanah mabsuthoh*, dan *syahr*, belumlah menjadi waktu ijtima'. Hal ini disebabkan karena hasil penjumlahan tersebut masih menggunakan siklus rata-rata sinodis Bulan 29 hari 12 jam 44 menit 2,5 detik. Padahal siklus sinodis Bulan yang sebenarnya bervariasi antara 29 hari 6 jam 35

menit 2,5 detik hingga 29 hari 19 jam 55 menit. Sehingga hasil penjumlahan ketiga data *al-'alamah* tersebut disebut sebagai *al-'alamah ghair al-mu'addalah* dan diperlukan beberapa koreksi agar mendapatkan waktu 'ijtima' yang tepat.

Hal menarik pada kitab *faidl al-karim* yang tidak terdapat pada kitab hakiki taqribi lainnya adalah konsep *al-miladiyah* yang menggunakan Julian Day. Dengan adanya *al-miladiyah*, perhitungan awal bulan kamariah pada kitab *faidl al-karim* dapat menghasilkan tanggal, bulan, dan tahun masehi terjadinya 'ijtima'. Proses merubah Julian Day menjadi tanggal masehi dalam sistem kalender Gregorian cukup unik karena proses konversi tersebut juga menggunakan tabel. Adapun proses konversi Julian Day menjadi tanggal Gregori adalah sebagai berikut:

1. Hasil penjumlahan *al-miladiyah* dikurangi 1

*Al-miladiyah* perlu dikurangi 1 karena nilai *al-miladiyah* pada sanah majmu'ah merupakan pembulatan nilai Julian Day.

Al-Miladiyah tahun majmu'ah 1410 = 2448096

Akhir bulan Dzulhijjah 1410 (29-11-1409)

$$\begin{aligned} \text{JD} &= \text{Int.} (\text{sanah tammah} \times 354,3670139) + \text{Umur Syarh tam} \\ &+ \text{tanggal} + 1948438,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JD} &= \text{Int.} (1409 \times 354,3670139) + 325 + 29 + 1948438,5 \\ &= 2448095,5 \end{aligned}$$

Saat menghitung Julian Day dari sebuah tanggal Gregori dengan tanpa menyertakan jam, maka hasil Julian Day tersebut akan memiliki pecahan 0,5 hari. Adanya pecahan 0,5 hari tersebut dikarenakan perbedaan pergantian hari pada sistem kalender Julian dengan Gregorian. Pergantian hari pada kalender Julian adalah pada jam 12:00 sedangkan pada kalender Gregorian adalah pada jam 00:00 (24:00). Selisih dari masa pergantian hari dua kalender tersebut adalah 12 jam (0,5 hari). Saat menghitung Julian Day dari sebuah tanggal Gregori dengan tanpa menyertakan jam, berarti jam dari tanggal tersebut adalah jam 00:00, maka pasti nilai Julian Day dari tanggal tersebut memiliki pecahan 0,5 hari. Dalam kitab *faidl al-karim*, Julian Day dengan pecahan 0,5 tersebut akan dibulatkan dengan menambahkan 1 hari. Maka untuk merubah Julian Day menjadi tanggal Gregori, langkah pertama yang dilakukan adalah mengurangi Julian Day dengan 1.

2. Mencari nilai *yulian* terdekat pada tabel *sinin majmu'ah miladiyah*

Tabel *sinin majmu'ah miladiyah* mempunyai dua kolom. Kolom pertama adalah kolom *sanah* yang berisi tahun-tahun Gregorian. Kolom yang kedua adalah kolom *yulian* yang berisi Julian Day dari tahun Gregori yang sebaris. Tahun-tahun Gregorian pada

tabel tersebut memiliki interval 100 tahun. Pemilihan interval 100 tahun tersebut dikarenakan perubahan nilai koreksi gregorius dari Julian Day adalah dalam interval 100 tahun.

Setelah Julian Day tanggal ijtima' dikurangi 1, langkah selanjutnya adalah mencari nilai *yulian* terdekat pada tabel *sinin majmu'ah miladiyah* dan nilai *yulian* tersebut haruslah lebih kecil dari Julian Day tanggal ijtima'. Setelah ditemukan nilai *yulian* tersebut, kurangkan Julian Day tanggal ijtima' dengan nilai *yulian*. Ambil pula tahun yang sebaris dengan nilai *yulian* tersebut. Tahun yang diambil akan menjadi tahun *majmu'ah miladiyah* terjadinya ijtima'.

3. Mencari nilai *yulian* terdekat pada tabel *sinin mabsuthoh miladiyah*

Tabel *sinin mabsuthoh miladiyah* ini memiliki dua jenis data, yaitu data sanah dan *yulian*. Data sanah tersebut adalah satuan tahun pada kalender masehi. Data sanah tersebut menjadi acuan nilai *yulian* yang sebaris. Interval sanah pada tabel *sinin mabsuthoh miladiyah* adalah 1 tahun dari tahun 0 sampai tahun 99. Sedangkan interval *yulian* adalah 365 hari dengan tambahan 1 pada tiap-tiap tahun kelipatan 4.

Hasil pengurangan Julian Day ijtima' dengan *yulian sanah majmu'ah miladiyah* akan menghasilkan jumlah hari yang lebih

sedikit dari 36525 hari (jumlah hari pada 100 tahun) . maka langkah selanjutnya adalah mencari nilai *yulian* pada tabel *sinin mabsuthoh miladiyah* yang terdekat dengan hasil pengurangan tersebut. Ambil pula sanah yang sebaris dengan *yulian* yang terdekat dengan hasil tersebut. Sanah tersebut adalah *sanah mabsuthoh miladiyah*. Tambahkan *sanah majmu'ah miladiyah* dengan *sanah mabsuthoh miladiyah*. Hasilnya adalah tahun tam terjadinya ijtima'.

4. Mencari nilai *yulian* terdekat pada tabel *syuhur miladiyah*

Sisa hari dari tahun tam pada perhitungan sebelumnya merupakan jumlah ahri yang dihitung dari tanggal 1 januari hingga tanggal terjadinya ijtima'. Maka untuk mendapatkan tanggal dan bulan terjadinya ijtima', kurangkan sisa hari dari tahun tam dengan nilai *yulian* pada tabel *syuhur miladiyah*. Nilai *yulian* yang diambil haruslah nilai *yulian* terdekat dan lebih kecil dari sisa hari tahun tam. Hasil pengurangan tersebut menjadi tanggal terjadinya ijtima, sedangkan *syahr* yang sebaris dengan nilai *yulian* tersebut merupakan bulan masehi terjadinya ijtima'.

b. *Al-hissoh*

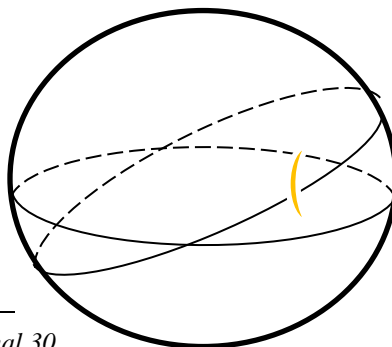
*Al-hissoh* adalah busur sepanjang ekliptika yang diukur dari simpul naik perpotongan ekliptika dengan *falak al-qomar* sampai dengan posisi



bulan pada *falak al-qomar*.<sup>11</sup> Dalam Astronomi Modern, *Al-hissoh* disebut sebagai *Moon's argument of latitude*. Pada kitab *al-khulashoh al-wafiyah*, tidak terdapat tabel *al-hissoh*. Karena fungsi *al-hissoh* pada kitab *faidl al-karim al-rauf* dan beberapa kitab hakiki taqribi lainnya hanyalah untuk mendapatkan nilai '*ardl al-qomar*. Namun pada perhitungan astronomi modern, *al-hissoh* (*Moon's argument of latitude*) juga digunakan untuk mengkoreksikan waktu ijtima' (*new moon*).

Dalam kitab *faidl al-karim al-rauf*, pergerakan nilai *al-hissoh* perbulannya adalah  $30^{\circ} 40' 14''$ . Hal ini dapat diketahui dengan menghitung selisih nilai *al-hissoh* pada bulan pertama dengan bulan kedua dan seterusnya pada tabel. Sedangkan menurut Jean Meeus, pergerakan rata-rata *al-hissoh* (*Moon's argument of latitude*) adalah  $30^{\circ} 40' 13,81''$ . Dengan demikian selisih pergerakan *al-hissoh* pada kitab *faidl al-karim al-rauf* dengan Jean Meeus adalah  $0^{\circ} 0' 0,19''$ .

Nilai *al-hissoh* digunakan untuk mencari nilai '*ardl al-qomar* pada tabel. Adanya hubungan *al-hissoh* dengan '*ardl al-qomar* dapat diketahui dengan gambar bola langit berikut ini:



<sup>11</sup> Lihat Muhyiddi khozin, *op.cit*, hal.30

Berdasarkan gambar tersebut dapat diketahui persamaan sinus berikut:

$$\frac{\text{Sin 'ardl al-qomar al-kulli}}{\text{Sin 'ardl al-qomar}} = \frac{\text{sin } 90}{\text{sin al-hissoh}}$$

$$\text{Sin 'ardl al-qomar} = \text{sin 'ardl al-qomar al-kulli} \times \text{sin al-hissoh}$$

Pada kitab *faidl al-karim al-rauf*, 'ardl al-qomar al-kulli adalah  $5^{\circ} 2'$  maka pembuktian rumus di atas adalah sebagai berikut:

$$\text{Sin 'ardl al-qomar} = \text{sin 'ardl al-qomar al-kulli} \times \text{sin al-hissoh}$$

$$\text{Sin 'ardl al-qomar} = \text{sin } 5^{\circ} 2' \times \text{sin } 24$$

$$\text{'ardl al-qomar} = 2^{\circ} 2' 42,16''$$

Sedangkan pada tabel, saat nilai *al-hissoh*  $24^{\circ}$  nilai ardl al-qomar adalah  $0^{\circ} 2' 3''$ . Terdapat perbedaan nilai antara 'ardl al-qomar yang dihitung menggunakan rumus di atas dengan nilai 'ardl al-qomar yang terdapat pada tabel. Perbedaan tersebut dikarenakan nilai 'ardl al-qomar pada tabel merupakan nilai 'ardl al-qomar yang dibagi 60. Dengan kata lain, nilai 'ardl al-qomar pada tabel adalah 'ardl al-qomar dengan satuan jari. Maka agar nilai 'ardl al-qomar yang dihitung dengan rumus di atas sama dengan nilai 'ardl al-qomar pada tabel, hasil 'ardl al-qomar pada tabel harus dibagi dengan 60. Maka  $2^{\circ} 2' 42,16'' : 60 = 0^{\circ} 2' 2,7''$  jika dibulatkan menjadi  $0^{\circ} 2' 3''$  sama dengan yang terdapat pada tabel.

c. *Al-wasath*

*Al-wasath* adalah busur sepanjang ekliptika yang dihitung dari titik aries sampai dengan posisi Matahari.<sup>12</sup> Pada perhitungan awal bulan metode hakiki taqribi, *al-wasath* hanyalah untuk Matahari. Tidak terdapat *al-wasath* untuk Bulan. Terdapat dua kemungkinan untuk hal ini.

Kemungkinan yang pertama adalah *al-wasath* Bulan tidak digunakan karena koreksi untuk mencari jam ijtima' tidak menggunakan selisih antara *al-wasath* Matahari dan *al-wasath* Bulan seperti pada metode perhitungan awal bulan kamariah menggunakan data ephemeris winhisab. Kemungkinan kedua adalah nilai *al-wasath* pada tabel merupakan *al-wasath* Matahari dan *al-wasath* Bulan. Kedua data tersebut dilebur menjadi satu tabel karena pada saat ijtima', nilai *al-wasath* Matahari dan *al-wasath* Bulan bernilai sama. Dalam hal ini penulis lebih condong kepada kemungkinan yang kedua karena setelah *al-wasath* dikoreksikan, nilai tersebut digunakan pula sebagai penentu manzilah Bulan. Walaupun waktu ijtima' pada al-'alamah masih merupakan waktu ijtima' rata-rata, pada metode kitab faidl al-karim al-rauf nilai *al-wasath* Matahari dan *al-wasath* Bulan sudah disamakan dan dilebur pada satu nilai *al-wasath*. Hal inilah yang mengurangi tingkat akurasi hasil perhitungan waktu ijtima'. Karena *al-wasath* Matahari dan Bulan akan

---

<sup>12</sup> Muhyiddin Khozin. *Op.cit*, hal. 91.

bernilai sama hanya pada saat waktu ijtima' yang sebenarnya, bukan waktu ijtima' rata-rata.

d. *Al-khossoh*

*Al-khossoh* adalah posisi bulan pada *falak al-qomar* yang dihitung dari titik terdekat Bulan dengan Bumi (*apogee*).<sup>13</sup> Dalam astronomi modern, *al-khossoh* disebut sebagai *Moon's mean anomaly* yang juga dihitung untuk mencari waktu *new Moon* (ijtima'). Pada *Astronomical Algorithms* karangan Jean Meeus, *Moon's mean anomaly* dihitung untuk mengoreksikan waktu *new Moon*. Hal ini disebabkan karena semakin dekat posisi Bulan dengan titik apogeunya, maka kecepatan Bulan pada *Moon's orbit (falak al-qomar)* semakin cepat. Kedekatan Bulan dari titik *apogee* dapat diketahui dengan nilai anomalnya. Semakin kecil nilai anomali Bulan, maka semakin dekat Bulan dengan apogeunya dan kecepatan Bulan pada *falak al-qomar* semakin cepat. Semakin besar nilai anomali Bulan, semakin jauh Bulan dengan apogee dan semakin lambat kecepatan Bulan pada *falak al-qomar*.

Adapun *al-khossoh (Moon's mean anomaly)* pada kitab *faidl al-karim* dan kitab-kitab hakiki taqribi lainnya adalah untuk mendapatkan nilai *ta'dil al-khossoh*.

---

<sup>13</sup> *Ibid*, hal.43

e. *Al-markaz*

*Al-markaz* adalah posisi Matahari pada *dairah al-buruj* (ekliptika) yang dihitung dari titik terdekat Matahari dengan Bumi (*apogee*).<sup>14</sup> Dalam astronomi modern, *al-markaz* disebut sebagai *Sun's mean anomaly* pengistilahan *anomaly (of planets)* sebenarnya adalah busur sepanjang orbit planet mengelilingi Matahari yang dihitung dari titik apogee dengan Matahari. Namun khusus perhitungan anomali Bumi, para astronom modern tidak menggunakan *Earth's Anomaly* akan tetapi menggunakan istilah *Sun's anomaly* seperti pada konsep geosentris yang menyatakan bahwa Matahari mengitari Bumi.

*Sun's mean anomaly* pada *Astronomical Algorithms* karangan Jean Meeus dihitung untuk mengkoreksikan waktu *new Moon*. Hal ini disebabkan karena semakin dekat posisi Matahari dengan titik apogeennya, maka kecepatan Matahari pada ekliptika (*dairah al-buruj*) semakin cepat. Kedekatan Matahari dari titik *apogee* dapat diketahui dengan nilai anomalnya. Semakin kecil nilai anomali Matahari, maka semakin dekat Matahari dengan apogeennya dan kecepatan Matahari pada *falak al-qomar* semakin cepat. Semakin besar nilai anomali Matahari, semakin jauh Matahari dengan apogee dan semakin lambat kecepatan Matahari pada *falak al-qomar*.

---

<sup>14</sup> *Ibid*, hal.53.

Adapun *al-markaz* (*Sun's mean anomaly*) pada kitab *faidl al-karim* dan kitab-kitab hakiki taqribi lainnya adalah untuk mendapatkan nilai *ta'dil al-markaz*.

### 3. Data Koreksi (*ta'dil*)

Dalam pengambilan data seperti *ta'dil al-markaz*, *ta'dil al-khashshah*, *daqoiq ta'dil al-ayyam*, *hishshah al-sa'ah* serta *'ard al-qomar* selalu menggunakan interpolasi untuk memperhalus data. Sehingga diharapkan memperoleh hasil yang lebih halus pula.

### 4. Waktu Ijtima'

Perhitungan dalam kitab *faidl al-karim al-rauf* memakai titik acuan pada waktu matahari terbenam (waktu ghurubiyah) dengan rata-rata untuk Indonesia bagian barat ( $18^j 00^m$ ) WIB. Oleh karena itu, setiap hasil perhitungan waktu ijtima' yang telah diperoleh, harus dikonversi kedalam sitem waktu *zawaliyah wasthiyah* (WIB) dengan persamaan sebagai berikut.

Persamaan waktu ghurubiyah dengan istiwa' dan WIB<sup>15</sup>

Ghurubiyah	Istiwa'	WIB
0-6	+ 6	+ 18
7-18	- 6	- 6
19-24	- 18	- 6

<sup>15</sup> Noor Ahmad, *Syams al-Hilal* cet ke-4, TP, 1995, hal 104.

Apabila nilai *sa'at al-'alamah al-mu'addalah* menunjukkan angka 0-6, ini artinya ijtima' terjadi setelah ghurub (*ijtima' ba'da ghurub*), maka kenampakan hilal awal bulan kamariyah yang dihitung dalam kitab ini merupakan hasil pada hari berikutnya karena pada saat itu tinggi hilal masih dibawah ufuk dan dalam metode hisab yang digunakan kitab *faidl al-karim al-rauf* tidak memperhitungkannya.

Metode hisab koversi dari penanggalan hijriyah ke penanggalan *miladiyah*, kitab *faidl al-karim al-rauf* menggunakan sistem julian day. Dengan racikan khusus ala kitab klasik melalui sistem tabel yang mempermudah perhitungan. Sistem julian day ini sangat teruji akurasi, sehingga penentuan waktu ijtima' dalam kitab *faidl al-karim al-rauf* tidak diragukan lagi.

##### 5. Perhitungan *Irtifa' al-Hilal* dan *Nur al-Hilal*

Untuk menghitung *irtifa' al-hilal*, *muksal-hilal* dan *nur al-hilal* masih sangat sederhana dengan hanya menggunakan logika-logika sederhana, dan hasil yang diperoleh pun masih sederhana. *Irtifa' al-hilal* diambil dari *sa'ah al-bu'di* dikalikan 30 menit, dengan asumsi bahwa pergerakan bulan pada falakul qomar setiap jamnya sebesar 30 menit. Sedangkan *muks al-hilal* diambil dari *irtifa' al-hilal* kali 4 menit yang merupakan cara koversi dari satuan derajat lingkaran ke satuan jam. *Nur al-hilal* sendiri berasal dari nilai

*Muks al-hilal* yang ditambah dengan *ard al-balad* (yang sudah dibagi 60 derajat).

## **B. Analisis Akurasi Metode Hisab dalam Kitab *Faidl Al-Karim Al-rauf*.**

Sebagaimana ulasan sebelumnya pada bab II, yang mengklasifikasikan hisab pada beberapa metode, mengindikasikan bahwa hisab yang merupakan bagian dari ilmu falak memiliki perkembangan ke arah yang semakin tinggi nilai akurasi dan kecermatannya yang tidak bisa diabaikan begitu saja.<sup>16</sup>

Berdasarkan klasifikasi hisab awal bulan kamariah kitab *faidl al-karim al-rauf* menurut penulis termasuk dalam kategori hisab *haqiqi taqribi*,<sup>17</sup> karena dalam perhitungan tersebut masih sangat sederhana. Sama halnya dengan kitab-kitab yang tergolong dalam hisab taqribi lainnya yang didalamnya hanya terdapat tabel-tabel perhitungan, tanpa mempertimbangkan data-data astronomi yang lebih akurat, semisal sudut waktu bulan, lintang tempat dan lain sebagainya, sebagai syarat perhitungan *hisab haqiqi tahqiqi* atau hisab kontemporer, koreksi *ta'dil* yang ada dalam kitab *faidl al-karim al-rauf* pun masih sangat sedikit.

---

<sup>16</sup> Lihat Ahmad Izzuddin, “Analisis Kritis Tentang Hisab Awal Bulan Qomariyyah Dalam Kitab *Sullam Al-Nayyiroin*”, Skripsi Sarjana Hukum Islam, Semarang, Perpustakaan IAIN Walisongo, 1997, h. 73.

<sup>17</sup> Merupakan perhitungan posisi benda-benda langit berdasarkan gerak rata-rata benda langit itu sendiri, sehingga hasilnya merupakan perkiraan atau mendekati kebenaran. Lihat Muhyiddin Khazin, *op.cit*, h. 28.



Data-data yang terdapat dalam kitab *faidl al-karim al-rauf* juga berpangkal pada data Zaij Ulugh Beik/Zaij Sulthan, data-data yang bersumber dari data Ulugh Beik Assamarkand atau lebih dikenal dengan sebutan Zaij Ulugh Beik merupakan klasifikasi *hisab haqiqi taqribi*.<sup>18</sup>

Dalam perhitungan penentuan awal bulan kamariah dalam kitab *faidl al-karim al-rauf* memang sudah terdapat beberapa hal, seperti memperhitungkan arah hilal, cahaya hilal, *irtifa'*, keadaan dan lama hilal diatas ufuk. Namun, hasilnya masih mendekati akurat, Artinya, belum bisa dikategorikan dalam hisab *haqiqi tahqiqi*, ataupun kontemporer.

### 1) Perbandingan Proses Perhitungan

Secara umum, untuk mengetahui dan membuktikan tingkat akurasi hasil perhitungan dalam kitab *Faidl al-karim al-rauf*, penulis sajikan perbandingan hisab awal bulan Kamariah antara kitab *Faidl al-karim al-rauf* dengan kitab *syams al-hilal* yang sama-sama menggunakan metode hisab taqribi.

#### a) *Faidl al-karim al-rauf*

Proses perhitungan dalam kitab ini yang menjadi data utama untuk mencari gerak *muthlaq* ialah, *Allamah*, *Hisshah*, *Khasshah*, *Markaz*, dan *Wasath*.

---

<sup>18</sup> Baca selengkapnya Susiknan Azhari, *op.cit*, h. 9.

- a. *'Allamah* ialah; waktu *ijtima*' (konjungsi) rata-rata. Jarak waktu *ijtimak* antara bulan satu ke bulan berikutnya.<sup>19</sup>
- b. *Hisshah* ialah; busur sepanjang *dairoh al-buruj* yang diukur dari simpul naik perpotongan ekliptika dengan *falak al-qomar* sampai dengan proyeksi bulan pada ekliptika.<sup>20</sup>
- c. *Wasath* ialah; bujur Matahari yaitu busur sepanjang ekliptika yang diukur dari Aries sampai dengan Matahari.<sup>21</sup>
- d. *Khasshah* ialah; posisi bulan pada *falak al-qomar* yang dihitung dari titik terdekat Bulan dengan Bumi (*apogee*).<sup>22</sup>
- e. *Markaz* ialah; posisi Matahari pada *dairoh al-buruj* yang dihitung dari titik terdekat Matahari dengan Bumi.<sup>23</sup>

Dalam perhitungannya, data tahun yang digunakan dalam perhitungan adalah tahun sebelumnya, begitu juga untuk bulan mengambil data bulan sebelumnya. Adapun langkah perhitungannya ialah;

- a. *Ta'dil al-Khasshah*; tabel
- b. *Ta'dil al-Markaz*; tabel
- c. *Bu'du al-Muthlaq*; penjumlahan *Ta'dil al-Khasshah* dan *Ta'dil al-Markaz*
- d. *Ta'dil al-Syams*; *Bu'du al-Muthlaq* dikalikan 5 menit, kemudian ditambah *Ta'dil al-Markaz*

---

<sup>19</sup> Muhammad Mansur ibn abd. Hamid, *op. Cit.*, hal. 4

<sup>20</sup> *Ibid*, hal-4

<sup>21</sup> Muhyiddin Khazin, *op. Cit.*, hlm. 91

<sup>22</sup> *Ibid*, hal-4

<sup>23</sup> *Ibid*, hal-4

- e. *Muqawwam al-Syams, al-Wasath* dikurangi *Ta'dil al-Syams*
- f. *Daqa'iq al-Ayyam*; tabel
- g. *Bu'du al-Mu'addal; Bu'du al-Muthlaq* dikurangi *Daqa'iq al-Ayyam*
- h. *Ta'dil al-'Allamah; Bu'du al-Mu'addal* dikalikan *Hisshah al-Sa'ah*
- i. *Al-'Allamah al-Mu'addalah; Al-'Allamah ghair al-mu'addalah* dikurangi *Ta'dil al-Allamah*
- j. *Sa'ah al-bu;di baina ijtima' wa al-ghurub; Sa'ah arba' wa 'isyrun* dikurangi *Sa'ah Al-'Allamah al-Mu'addalah*
- k. *Irtifa' al-Hilal*; hasil perkalian (*Sa'ah bu'di baina al-ijtima' wa al-ghurub* dan kaidah 30)
- l. *Mukts al-Hilal; Irtifa' al-hilal* dikali kaidah 4 menit
- m. *Nur al-Hilal; Mukts al-hilal* ditambah *Ardl al-Qamar (3°30')*

#### ***b) Syams al-Hilal***

Proses perhitungan dalam kitab ini yang menjadi data utama untuk mencari gerak *muthlaq* ialah, *'Allamah, Hisshah, Wasath, Khashshah*, dan *Markaz*

Dalam perhitungannya, data tahun yang digunakan dalam perhitungan adalah tahun sebelumnya, begitu juga untuk bulan mengambil data bulan sebelumnya. Adapun langkah perhitungannya ialah;

- a. *Ta'dil al-Khashshah*; tabel
- b. *Ta'dil al-Markaz*; tabel

- c. *Bu'du al-Muthlaq*; penjumlahan antara *Ta'dil al-Khasshah* dan *Ta'dil al-Markaz*
- d. *Ta'dil al-Syams*; hasil perkalian dari *Bu'du al-Muthlaq* dengan kaidah (0.083) ditambah dengan *Ta'dil al-Markaz*
- e. *Ta'dil al-Ayyam*; tabel
- f. *Bu'du al-Mu'addal*; *Bu'du al-Muthlaq* dikurangi *Ta'dil al-Ayyam*
- g. *Hisshah al-Sa'ah*; tabel
- h. *Ta'dil al-'Allamah*; *Bu'du al-Mu'addal* dikalikan *Hisshah al-Sa'ah*
- i. *Al-Sa'ah ila al-Ghurub* dikalikan 0.500
- j. *Al-Mukts*; *Irtifa'* dikalikan 0.067
- k. *Nur al-Hilal*; *al-Mukts* ditambah *Ardl al-Qamar* (tabel).

## 2) Penentuan Ijtima'

Dalam penentuan jam ijtima' kitab *faidl al-karim al-rauf* sama dengan kitab *syams al-hilal* yang harus melakukan 5 kali *ta'dil* (*ta'dil al-khasshah*, *ta'dil al-markaz*, *ta'dil al-syams*, *ta'dil al-ayyam*, *ta'dil al-'allahmah*) seperti halnya kitab-kitab *taqribi* lainnya.<sup>24</sup> Berbeda dengan hisab-hisab kontemporer seperti *Ephemeris Hisab Rukyat* Kementrian Agama RI, *Newcomb*, dan

---

<sup>24</sup> Muhammad Khumaidi Jazry, *op. Cit.*,

metode hisab yang sejenisnya memakai sistem koreksi sampai puluhan bahkan sampai ratusan kali<sup>25</sup>.

Dalam perhitungan penentuan awal bulan kamariah dalam kitab *Faidl al-karim al-rauf* memang sudah terdapat beberapa hal, seperti memperhitungkan arah hilal, cahaya hilal, *irtifa'*, keadaan dan lama hilal. Namun, hasilnya masih mendekati akurat, Artinya, belum bisa dikategorikan dalam hisab hakiki tahkiki, ataupun kontemporer, bila diuji kembali (dilakukan uji verifikasi) dengan system yang lebih kontemporer yang memakai hisab-hisab masa kini yang juga lebih kontemporer sebagai contoh, yakni hisab jean meeus.

Namun karena metode yang dipakai masih dalam kategori hisab hakiki taqribi, yang notabene mengikuti paham Geosentris yang secara ilmiah telah digugurkan oleh teori Heliosentris, maka secara ilmiah pula data-data yang terdapat dalam kitab *faidl al-karim al-rauf* ini kurang sesuai dengan kebenaran ilmiah (tidak relevan/tidak akurat).

### 3) Penentuan Ketinggian Hilal

Dalam penentuan ketinggian hilal, kitab *Faidl al-karim al-rauf* ada kesamaan proses perhitungan dengan kitab *Syams al-hilal*, yang hanya memperhitungkan jarak jam antara ijtima' dengan ghurub dikalikan 30 menit.

---

<sup>25</sup> M. Rifa' Jamaluddin Nasir, *Pemikiran Hisab KH. Ma'shum Bin Ali al-Maskumambang* (Analisis Terhadap Kitab *Badi'ah al-Mitsal Fi Hisab al-Sinin Wa al-Hilal tentang Hisab al-Hilal*).Skripsi Sarjana Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo, Semarang : Perpustakaan IAIN Walisongo, 2011, td, hlm. 108

Untuk mengetahui arah hilal dan keadaan hilal ada perbedaan diantara keduanya. Dalam kitab, *faidl al-karim al-rauf* terdapat beberapa rumus untuk mengetahui arah hilal, keadaan hilal dan rasi bintang. Rumus-rumus tersebut yakni :<sup>26</sup>

1. *Jihah Al-Hilal* (Arah Hilal)

Arah atau posisi hilal setelah *ijtima'* akan selalu mengikuti arah *Muqawwam al-Syams*, dari setengah akhir *al-Mizan* hingga setengah awal *al-hut* adalah sebelah Utara matahari, sedangkan dari setengah akhir *al-hut* hingga setengah awal *al-mizan* adalah sebelah Selatan matahari.

2. *Haiah Al-Hilal* (Keadaan Hilal)

Keadaan hilal bisa condong atau miring ke kanan atau kerkiri, tergantung pada hasil *Muqawwam al-Syams*. Apabila *Muqawwam al-Syams* tersebut terletak pada *buruj* (ke 9, 10, 11, 0, 1, dan 2) maka hilal miring ke kanan. Namun, apabila *Muqawwam al-Syams* terletak pada *buruj* (ke 3, 4, 5, 6, 7, dan 8), maka hilal miring ke kiri.

Sedangkan dalam kitab *syams al-hilal* ketentuannya adalah sebagai berikut :<sup>27</sup>

---

<sup>26</sup> Muhammad Khumaidi Jazry, *op. cit.*, hlm. 61

<sup>27</sup> Noor Ahmad SS, *Syams al-Hilal fi Hisab al-Sinin wa al-Hilal wa al-Ijtima' wa al-Khusuf wa al-Kusuf Juz 2*, Kudus, tt., hlm. 33.

### 1. *Jihah Al-Hilal* (Arah Hilal)

Kedudukan Matahari dan Bulan

- Jika muqawam al-syams =  $00^{\circ} - 180^{\circ}$  maka hilal di sebelah Utara Equator
- Jika muqawam al-syams =  $180^{\circ} - 360^{\circ}$  maka hilal di sebelah Selatan Equator

### 2. *Haiah Al-Hilal* (Keadaan Hilal)

Untuk mengetahui hilal miring/terlentang:

- Jika muqawam al-syams =  $275^{\circ} - 360^{\circ} / 0^{\circ} - 85^{\circ}$  maka hilal miring ke Utara
- Jika muqawam al-syams =  $095^{\circ} - 265^{\circ}$  maka hilal miring ke Selatan
- Jika muqawam al-syams =  $085^{\circ} - 095^{\circ} / 265^{\circ} - 275^{\circ}$  maka hilal terlentang.

### 4) *Perbandingan hasil perhitungan*

Sebagai upaya verifikasi hasil hisab awal bulan kamariah, maka akan dilakukan studi komparasi kitab *faidl al-karim al-rauf* dengan kitab *Syams al-Hilal*. Selain itu, kedua kitab tersebut akan dikomparasikan dengan sistem hisab Jean Meeus yang selama ini dianggap lebih presisi sebagai tolak ukurnya. Sebagai contoh kesimpulan hasil hisab awal bulan kamariah pada bulan Ramadhan, Syawal, Dzulhijjah tahun 1436 H dapat dilihat sebagai berikut :

Ijtima' Akhir Sya'ban 1436 H dengan markaz Sampang, 113°13'BT 7°12'LS

No	Sistem Hisab	Ijtima'		Tinggi Hilal	Lintang Bulan
		Hari/Tanggal	Jam		
1	<i>Faidl al-karim al-rauf</i>	Rabu Pahing, 17 Juni 2015*	20:58:34.00	11°29'33"	4° 59'
2	<i>Syams al-Hilal</i>	Rabu, 17 Juni 2015*	20:36:46.80	10°41'34.8"	4°58.8'
3	Jean meeus	Selasa Legi, 16 Juni 2015	21:05:17.00	11°8'9.48"	5°1'5"

\*Keterangan : menurut perhitungan kitab *Faidl al-karim al-rauf* dan *Syams al-Hilal* pergantian hari mulai saat Ghurub (Sistem waktu Ghurubiyah), maka pada jam terjadinya ijtima' yang lebih dari jam 18 sudah pindah hari berikutnya.

Ijtima' Akhir Ramadhan 1436 H dengan markaz Sampang, 113°13'BT °12'LS

No	Sistem Hisab	Ijtima'		Tinggi Hilal	Lintang Bulan
		Hari/Tanggal	Jam		
1	<i>Faidl al-karim al-rauf</i>	Kamis Legi, 16 Juli 2015	8:26:36.00	4°46'42"	4° 40'
2	<i>Syams al-Hilal</i>	Kamis Legi, 16 Juli 2015	8:06:07.20	5°26'56.4"	4° 22.8'
3	Jean meeus	Kamis Legi, 16 Juli 2015	8:24:23.00	3°19'53.48'	4°34'40"

Ijtima' Akhir Dzulqo'dah 1436 H dengan markaz Sampang, 113°13'BT 7°12'LS

No	Sistem Hisab	Ijtima'		Tinggi Hilal	Lintang Bulan
		Hari/Tanggal	Jam		
1	<i>Faidl al-karim al-rauf</i>	Ahad Kliwon, 13 Sept 2015	13:28:57.00	2°15'31"	0° 36'
2	<i>Syams al-Hilal</i>	Ahad Kliwon, 13 Sept 2015	13:17:06.00	2°21'25.2"	0° 36'
3	Jean meeus	Ahad Kliwon, 13 Sept 2015	13:41:24	0°31'58.38"	0°47'58"



Berdasarkan tabel di atas, terdapat selisih ketinggian hilal dengan interval antara  $0^{\circ}20'$  s/d  $1^{\circ}43'$ , selisih jam ijtima' dengan interval antara  $0^{\circ}2'$  s/d  $0^{\circ}15'$  pada kitab *Faidl al-Karim al-Rauf*. Dan terdapat selisih pada kitab *Syamsul Hilal ketinggian hilal  $0^{\circ}26'$  s/d  $2^{\circ}7'$* , selisih jam ijtima'  $0^{\circ}18'$  s/d  $0^{\circ}29'$ . Sehingga kitab *Faidl al-Karim al-Rauf* lebih mendekati kebenaran jika dibandingkan dengan kitab *Syamsul Hilal*, karena dari kenampakan hasil perhitungan kitab *faidl al-karim* selalu lebih mendekati dari hasil perhitungan Jean Meeus.

Berdasarkan tanggal ijtima' kitab *faidl al-karim al-rauf* jika dibandingkan dengan sistem Jean Meeus, tidak terjadi perbedaan. Hal ini dikarenakan dalam kitab *faidl al-karim al-rauf* menggunakan Julian Day yang tidak diragukan lagi.

## 5) Kekurangan

Beberapa kelemahan dalam kitab *faidl al-karim al-rauf* menyebabkan kitab tersebut, harus dikoreksi kembali. Karena ta'dil yang dilakukan hanya 5 kali (*ta'dil al-khoshoh*, *ta'dil al-markaz*, *ta'dil al-syams*, *ta'dil al-ayyam*, *ta'dil al-'allahmah*), sedangkan dalam ephemeris ta'dil dilakukan beberapa koreksi, diantaranya adalah koreksi semidiameter matahari, semidiameter bulan, deklinasi matahari, deklinasi bulan, *right ascension* matahari, *right ascension* bulan, *horizontal parallax*, refraksi, dan kerendahan ufuk (DIP).

Dalam kitab *faidl al-karim al-rauf* tidak terlalu mempertimbangkan perbedaan antara bujur matahari dan bujur bulan. Bujur matahari dan bujur bulan selalu dianggap memiliki besaran nilai yang sama karena dalam logika sederhananya ketika ijtima' terjadi maka antara matahari dan bulan dalam satu garis bujur. Sehingga bujur matahari dan bujur bulan mempunyai nilai yang sama yang terdapat pada *al-wasath*. Walaupun sebenarnya antara bujur matahari dan bujur bulan memiliki nilai sendiri-sendiri.

Selain itu, perhitungan kitab *faidl al-karim al-rauf* tidak mempertimbangkan beberapa hal teknis *observasi (rukyah)* menggunakan alat, yang memerlukan nilai (data) arah matahari, posisi bulan, azimuth bulan dan azimuth matahari dan lain sebagainya.

Hal yang menjadikan perbedaan pada hasil adalah perbedaan *mabda'*(epoch). Terutama pada *mabda' markazi* yang masing-masing kitab mempunyai titik acuan perhitungan. Jika kitab *Syams al-Hilal* di Jepara, maka kitab *faidl al-karim al-rauf* bermarkaz di Sampang sehingga karena data tersebut dipindah dari satu markaz ke markaz lain maka perbedaan titik koordinat akan sangat menentukan. Selain itu perbedaan yang lain adalah data di kitab *syams al-hilal* memakai angka desimal sedangkan di kitab *faidl al-karim al-rauf* memakai angka berbasis sexagesimal.