

BAB IV
ANALISIS HISAB AWAL BULAN KAMARIAH
MENURUT KH. MUHAMMAD HASAN ASY'ARI DALAM KITAB
MUNTAHA NATAIJ AL-AQWAL

A. Analisis Metode Hisab Awal Bulan Kamariah Dalam Kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal*

Relasi hisab dengan alam semesta, sebagaimana yang terdapat dalam al-Qur'an bahwa banyak sekali ayat-ayat *kauniyyah* (tentang alam semesta). Hisab tidak terlepas dengan alam jagat raya ini, perjalanan Matahari, Bumi dan Bulan menjadi pedoman perhitungan yakni hisab yang digunakan dalam metode penentuan awal bulan kamariah didasarkan pada peredaran benda-benda langit.

Ayat-ayat al-Quran menjadi salah satu pedoman para ilmuwan muslim, dan tidak bisa dipungkiri bahwa al-Qur'an merupakan kitab yang dilihat secara isi sangat berkualitas tinggi dan hal ini diakui oleh umat manusia di dunia baik muslim ataupun non muslim.

Dalam penentuan awal bulan kamariah, syara' telah memberikan petunjuk-petunjuk yang dapat dijadikan pedoman. Hal yang dimaksud adalah dalil-dalil naqli yaitu al-Qur'an dan Hadis, keduanya saling melengkapi. Hadis sebagai penafsir al-Qur'an, penjelas al-Qur'an, juga banyak ayat al-Qur'an yang sifatnya global (*'amm*) kemudian ditakhsis dengan hadis, dan terkadang hadis juga berfungsi menjelaskan sesuatu yang tidak terdapat dalam al-Qur'an.

Penafsiran para ulama tentang dalil-dalil cara penentuan awal bulan kamariah yang terdapat dalam al-Qur'an dan hadis menimbulkan perbedaan. Sebagaimana yang pernah dipaparkan pada bab II bahwa pada zaman Rasulullah sendiri yang namanya hisab belumlah berkembang, sehingga dalam penentuan awal bulan kamariah yang dilakukan Rasulullah yaitu dengan melakukan pengamatan dengan mata atau yang dikenal dengan *rukyat bi al-fi'li* dengan ketentuan umur bulan 29 hari jika berhasil dirukyat dan 30 hari jika tidak bisa dilihat.¹ Oleh karena itu, pada awalnya dalam penentuan awal bulan kamariah metode yang digunakan hanyalah metode *rukyat bi al-fi'li* (pendapat yang diikuti beberapa ulama diantaranya Ibnu Hajar, Ibnu Rusyd, Imam Nawawi, dan lain-lain).²

Secara mutlak pemahaman akan hisab menurut para ulama adalah metode yang digunakan penentuan awal bulan kamariah dengan cara menghitung, akan tetapi ada pemahaman bahwa hisab merupakan rukyat yakni yang dikenal dengan istilah *rukyat bi al-'ilmi*,³ sehingga hal ini pula yang menjadi salah satu sebab perbedaan penentuan awal bulan kamariah (term tentang rukyat).

Masing-masing golongan yakni mazhab hisab dan rukyat mempunyai dalil dan pegangan sendiri, bagi mereka yang menggunakan rukyat karena

¹ Lihat Sriyatin Shadiq, "Akar Perbedaan Hari Raya Indonesia" dalam Moedji Raharto, (ed), *Gerhana Kumpulan Tulisan Moedji Raharto*, Lembang: Pendidikan dan Pelatihan Hisab Rukyat Negara-Negara MABIMS, 2000, hlm. 2.

² Lihat dalam kitab *I'anatu al-Thalibinn*, juz II, Jakarta: Dar Ihya al-Kitab al-'Arabiyah, t.t, hlm. 216. Lihat juga Ibnu Rusyd, *Bidayah al-Mujtahid*, Beirut: Dar al-Fikr, hlm. 207.

³ *Rukyat bi 'Ilmi* yaitu rukyat yang tidak dilakukan dengan melihat langsung objeknya melainkan secara faktual, selama bulan diketahui sudah berada di atas ufuk. Lihat Problematika Hisab dan Rukyat dalam penentuan Awal Ramadhan dan Solusinya 19 Januari 2011 <http://muhammadiyahku.blogspot.com/2011/01/problematika-hisab-dan-rukayah-dalam.html> diakses pada 4 Mei 2012 pukul 18:58.

mengikuti sunah *qauliyyah* dan sunah *fi'liyyah* Nabi Muhammad SAW. Berbeda dengan mazhab hisab mereka beralasan bahwa banyaknya ayat-ayat al-Qur'an yang secara harfi dan kontekstual menjelaskan perjalanan Matahari, Bulan dan fenomena alam lainnya yang kemudian dipahami bahwa al-Qur'an memuat tentang metode hisab juga terkait masalah kausal. Hisab tidak hanya dijadikan sebagai metode dalam penentuan awal bulan kamariah, melainkan juga untuk mengetahui waktu (waktu salat misalnya), arah kiblat, dan terjadinya gerhana.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, menuntut seseorang untuk mulai berpikir logis dan menyesuaikan dengan pola perkembangan zaman. Sehingga mendorong para ilmuan untuk melahirkan metode-metode hisab yang praktis dan tingkat keakurasian yang tinggi.

Dengan demikian diharapkan metode hisab menjadi pertimbangan para ulama dalam penentuan awal bulan kamariah. Bahkan seperti yang terjadi di Belanda, sebagai Negara dengan Islam minoritas, mereka lebih condong untuk menggunakan hisab dalam penetapan awal bulan kamariah guna untuk mendapatkan ketetapan yang seragam dalam melaksanakan ibadah Ramadhan, Syawal, dan Zulhijjah.⁴ Dalam arti jika di Belanda dalam menetapkan awal bulan kamariah dengan rukyat maka yang terjadi adalah perselisihan sehingga bagi mereka hisab menjadi salah satu solusinya.

Perkembangan ilmu falak di Indonesia diwujudkan dengan banyaknya kitab-kitab falak yang dijadikan acuan dalam penetapan awal bulan kamariah

⁴ Hal ini dituturkan dalam berita TVone 30 Agustus 2011 pukul 16.30.

yang sampai sekarang masih tetap dijadikan pertimbangan dalam penetapan awal bulan kamariah seperti *Tadzkirah al-Ikhwān*, *Sullam al-Nayyirain*, dan *Muntaha Nataij al-Aqwal*.

Dari banyaknya kitab-kitab falak di Indonesia, yang kemudian dikemas oleh kementerian Departemen Agama menjadi dua kategori yaitu hisab ‘*urfi*, hisab *haqiqi* (*al-taqrib*, *al-tahqiq*) dan hisab kontemporer.

Hisab ‘*urfi* atau *Istihlahi* tidak bisa dijadikan acuan penentuan awal bulan kamariah yang terkait ibadah, karena hasil kedua hisab tersebut masih merupakan perkiraan yang menetapkan jumlah hari untuk bulan-bulan ganjil umurnya 30 hari. Sedangkan bulan-bulan genap berumur 29 hari, kecuali untuk bulan ke-12 (Zulhijjah) pada tahun kabisat umurnya 30 hari. Hal ini tentunya bertentangan dengan ilmu Astronomi modern, dan juga tidak sesuai dengan sabda Nabi Muhammad SAW yang diriwayatkan oleh Imam Muslim:

حَدَّثَنِي زُهَيْرُ بْنُ حَرْبٍ حَدَّثَنَا إِسْمَاعِيلُ عَنْ أَيُّوبَ عَنْ نَافِعٍ عَنْ ابْنِ عُمَرَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا قَالَ قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ إِنَّمَا الشَّهْرُ تِسْعٌ وَعِشْرُونَ فَلَا تَصُومُوا حَتَّى تَرَوْهُ وَلَا تُفْطِرُوا حَتَّى تَرَوْهُ فَإِنْ عُمَّ عَلَيْكُمْ فَأَقْدِرُوا لَهُ. (رواه المسلم)⁵

Artinya: “Zuhair bin Harb menceritakan kepada saya, Ismail telah bercerita dari Ayub dari Nafi’ dari Abdillah bin Umar bahwasanya Rasulullah SAW. Sesungguhnya (bilangan) Bulan itu duapuluh sembilan hari, maka janganlah kalian berpuasa sampai kalian melihatnya (hilal) dan (kelak) janganlah kalian berbuka sebelum melihatnya lagi. Apabila tertutup awan maka perkirakanlah” (HR Muslim).

⁵ Muslim bin Hajjaj Abu Hasan al-Qusyairi al-Naisaburi, *Shahih Muslim*, Jilid I, Beirut: Dar al Fikr, tt. Hadits No. 1797.

Kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* merupakan kitab pertama di Indonesia yang menggunakan jadwal logaritma dengan tujuh desimal dan rumus segitiga bola, akan tetapi kitab tersebut tidak lebih populer dari kitab *Sullam al-Nayyirain* yang ditetapkan sebagai kitab falak pertama di Indonesia.

Kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* memiliki keunikan yang memang notaben umur dari kitab tersebut juga lebih tua daripada kitab-kitab *tahqiqi* lainnya, hal-hal yang terkait dengan analisis metode hisab awal bulan kamariah dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* diantaranya:

1. Metode yang Digunakan

Kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* merupakan kitab pertama di Indonesia yang menggunakan dasar teori Heliosentris. Yaitu suatu pandangan yang dicetuskan pertama kali Aristarchus dan disempurnakan oleh Nicholas Copernicus (1473-1543 M) yang berpandangan bahwa Matahari adalah pusat tata surya yang dikelilingi planet-planet lainnya.

Adapun metode yang berdasarkan teori Geosentris, Bumi sebagai pusat yang dimaksud disini yaitu dikelilingi oleh Bulan, dan umumnya jika hisab berdasarkan Geosentris, maka perhitungan hanya sampai pada ijtimak dan untuk menentukan tinggi hilal hanya cukup dengan membagi dua selisih antara waktu terbenam Matahari dengan waktu ijtimak, dengan kriteria jika ijtimak terjadi sebelum Matahari terbenam, maka nilai tinggi hilal akan selalu positif atau berada di atas ufuk.

Berbeda dengan konsep Heliosentris yang menggunakan rumus-rumus hukum Kepler, dan hisab *haqiqi bi al-tahqiqi* merupakan metode

yang didasarkan bahwa Matahari sebagai pusat peredaran Bumi, Bulan dan benda-benda langit lainnya. Dalam hukum Keppler dinyatakan bahwa bentuk lintasan dari orbit planet-planet yang mengelilingi Matahari tersebut berbentuk ellips. Untuk mengetahui nilai posisi hilal atau ketinggian hilal, dengan memperhatikan koordinat lintang, deklinasi, sudut waktu Bulan atau dilanjutkan dengan menghitung koreksi refraksi, parallaks, Dip, dan semi diameter Bulan. Jadi, ketika Matahari terbenam setelah ijtimak, tinggi hilal tidak selalu di atas ufuk, sewaktu-waktu di bawah ufuk.

Dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* juga terdapat beberapa koreksi sebagaimana akibat adanya gerak rata-rata Bulan dan Bumi yang tidak merata. Perhitungan yang ada dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* secara Astronomi modern telah menggunakan rumus segitiga bola dan juga disediakan hasil perhitungan yang dikerjakan dengan alat bantu jadwal logaritma, dan dalam perhitungan ketinggian hilal tidak berpatokan pada ijtimak sebelum terbenam Matahari.

Sehingga berangkat dari hal ini, penulis sepakat bahwa metode penentuan awal bulan kamariah dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* berlandaskan pada teori Heliosentris dan termasuk dalam kategori hisab dengan menggunakan metode *haqiqi bi al-tahqiq* yaitu sistem hisab awal bulan kamariah dengan cara menghitung posisi Bulan dan Matahari dalam sistem koordinat horison pada kondisi cuaca tertentu.

2. Analisis Data

Data-data yang diperlukan untuk penentuan awal bulan kamariah, sebagaimana berdasarkan atas sistem yang terdapat dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal*. Karena termasuk ketegori hisab *haqiqi bi al-tahqiq*, maka pada dasarnya data-data *tahqiqi* itu sama karena pencangkokan dari satu kitab induk (*Mathla' al-Sa'id*), data astronomi yang digunakan dalam sistem ini yaitu data astronomi hasil observasi awal abad ke-XX⁶ dan penyelesaiannya menggunakan logaritma.

Untuk data-data yang ada dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* ketika dibandingkan ternyata sama dengan kitab *Mathla' al-Sa'id* dan *tahqiqi* lainnya seperti kitab *Khulashah al-Wafiyah*. Karena sama-sama menggunakan markas Makkah, maka data yang digunakan juga tidak akan berbeda sebagaimana contoh jadwal berikut:

Contoh tahun Majmu'ah pada **Gerak Matahari** (وسط الشمس):

Tahun	<i>Mathla' al-Sa'id</i> (1304 H)	<i>Muntaha Nataij al-Aqwal</i> (1323 H)	<i>Khulasah al-Wafiyah</i> (≥1351 H)
1350	1 ^b 14° 00' 52"	1 ^b 14° 00' 52"/ 1^b 13° 48' 53"	1 ^b 14° 00' 52"
1380	2 ^b 22° 25' 50"	2 ^b 22° 25' 50"/ 2^b 22° 13' 51"	2 ^b 22° 25' 50"
1500	7 ^b 26° 05' 42"	7 ^b 26° 05' 42"/ 7^b 25° 53' 43"	7 ^b 26° 05' 42"

⁶ Lihat Taufiq, "Menghitung Awal Bulan Kamariah Menurut Sistem *Khulashah al-Wafiyah*" dalam Moedji Raharto, (ed), *Gerhana Kumpulan Tulisan Moedji Raharto*, Lembang: Pendidikan dan Pelatihan Hisab Rukyat Negara-Negara MABIMS, 2000, hlm. 1.

Data yang diperlukan untuk penentuan awal bulan kamariah tentunya terdapat dua data penting yaitu data Matahari dan data Bulan sesuai dengan dasar atau patokan peredaran Matahari dan Bulan. Secara garis besar data utama yang digunakan yaitu: *Wasth (al-Syams dan al-Qamar)*, *Khashah (al-Syams dan al-Qamar)*, *'Uqdah*, dan yang terpenting ada data *Thul* (Bujur Astronomi). Berikut data-data yang diperlukan untuk penentuan awal bulan kamariah khususnya yang terdapat dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal*:

- Data tahun *Majmu'ah* (pertiga puluh tahun), yakni 1290 H-1560 H.
- Data tahun *Mabsuthah* atau pertahun (1 s/d 30 tahun)
- Data Astronomis setiap Jam (1 s/d 24 jam)
- Data Astronomis setiap Menit (1 s/d 60 menit)
- Data koreksi-koreksi (*penta'dilan*) seputar Matahari dan Bulan (Lintang Astronomis, Bujur Astonomi, Deklinasi, *Asenciorekta*, *Equation of time*)
- Data bujur dan lintang tempat, data ini diambil dari kitab *Irsyaduh al-Murid* KH. Ahmad Ghazali, Bulan-Samapang-Madura sebagaimana yang dikemas oleh PCNU Pasuruan

Data-data yang diperlukan untuk hisab awal bulan kamariah dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* sebagai (*input*) yang nantinya akan diproses dalam perhitungan diantaranya:

a. Tabel Astronomi

Kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* merupakan salah satu model kitab klasik, sehingga kitab ini disusun dengan menggunakan bahasa arab dan data pada tabel-tabel Astronomi menggunakan angka huruf Arab (*Angka Jumali*)⁷, yang kemudian tahun 2006 dikemas kembali oleh anggota PCNU Pasuruan dengan menggunakan angka *Hindi*⁸ (١, ٢, ٣, ٤, ٥, dst), dan kitab yang penulis teliti yaitu kitab yang sudah dikemas oleh PCNU Pasuruan yang sudah menggunakan angka *Hindi*. Hal ini dilakukan untuk mempermudah membaca data yang disajikan.

Ada juga penambahan tabel data Astronomi yaitu pada tahun *majmu'ah*, tabel tersebut yang awalnya hanya berdasarkan markas Makkah kemudian ditambah markas Pasuruan. Logikanya data tabel tersebut pada dasarnya sama (menghitung peredaran benda yang sama). Akan tetapi untuk menghitung dari tempat berbeda, sehingga data yang dirubah hanya tahun *majmu'ah* yaitu data yang berhubungan dengan lokasi, dan jika menggunakan markas Makkah, maka perlu menghitung selisih bujur atau jarak suatu tempat.

Data tahun *mabsutha* itu untuk mempermudah perhitungan, yang dari data *majmu'ah* ditambah kelipatan 30 (siklus tahun Hijriah) dan yang kurang dari kelipatan 30 tahun dipecah menjadi tahun *mabsutha*.

⁷ Yang dimaksud dengan angka *Jumali* adalah notasi angka yang disimbolkan dengan huruf-huruf Arab, yaitu sbb: **ا ب ج د ه و ز ح ط ي ك ل م ن هـ س ع ف ص ق ر ش ت ث خ ذ ض ظ غ**. Dengan urutan angka sesuai huruf : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 200, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000. Lihat: Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Teori dan Praktek*, *op.cit*, hlm. 6.

⁸ *Ibid*, hlm. 6.

Data yang berbeda juga terdapat pada data-data *ta'dil* Matahari dan Bulan, dan data yang sama seperti *mabsutha* atau jadwal Bulan Hijriah dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* tidak dilengkapi dengan '*alamah al-ayyam* (petunjuk hari).⁹

b. *Ardh al-Qamar al-Kully* (Perbedaan Lintang Bulan Maksimal)

Ardh al-Qamar al-Kully (عرض القمر الكلى) atau *Ardh al-Qamar* (عرض القمر). Secara etimologi adalah lintang astronomi bulan terjauh. Sedangkan secara terminologi yaitu busur sepanjang lingkaran kutub ekliptika dihitung dari titik pusat Bulan hingga lingkaran ekliptika. Jika Bulan berada di utara ekliptika, maka lintang Bulan berharga positif (+), dan jika Bulan berada di selatan ekliptika, maka lintang Bulan berharga negatif (-).¹⁰ *Ardh al-Qamar* merupakan nilai yang sangat penting dalam perhitungan hisab *haqiqi bi al-tahqiq*. Nilai ini digunakan untuk menentukan besaran nilai deklinasi Bulan pada saat itu, yang nantinya digunakan untuk mengetahui ketinggian Bulan.

Nilai besar *Ardh al-Qamar al-Kully* terdapat beberapa perbedaan. KH.Muhammad Hasan Asy'ari menggunakan nilai $5^{\circ} 2'$,¹¹ kemudian muridnya KH.Moh.Ma'shum bin Ali dalam kitabnya *Badi'ah al-Mitsal fi Hisab al-Sinin wa al-Hilal* berpendapat bahwa nilai *Ardh al-Qamar al-Kully* adalah $5^{\circ} 16'$.¹²

⁹ Lihat jadwal Kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal*, Pasuruan: LFNU, 2006, hlm. 25, dan lihat *Khulasha al-Wafiyah*, hlm. 214-215.

¹⁰ Muhyidin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta : Buana Pustaka, 2005. hlm. 5.

¹¹ Muhammad Hasan Asy'ari, *op.cit*, hlm. 9.

¹² Muhammad Ma'ksum bin Ali, *op. cit*, hlm. 21

Sedangkan KH.Noor Ahmad SS berpendapat bahwa *Ardh al-Qamar al-Kully* bernilai 5° .¹³ Menurut KH.Zuber Umar al-Jailaniy dalam kitabnya *Khulashah al-Wafiyah* nilainya adalah $5^{\circ} 16'$.¹⁴ KH.Moch.Zubair Abdul Karim dalam kitabnya *Ittifaq dzat al-Bain* menggunakan nilai $5^{\circ} 8'$,¹⁵ pendapat dengan besaran ini juga diutarakan oleh Muhyidin Khazin dalam *Kamus Ilmu Falak-nya*¹⁶. Ada juga yang menggunakan nilai $5^{\circ} 8'$, jika dibedakan dengan nilai lintang Bulan terjauh yang dipakai oleh BHR Kementrian Agama RI, maka yang sesuai dengan Astronomi modern saat ini besarannya mencapai $5^{\circ} 8' 52''$.¹⁷

Perbedaan angka-angka di atas disebabkan Orbit Bulan selalu mengalami perubahan secara gradual karena gangguan dari gravitasi Matahari. Akibatnya titik simpangnya bergeser ke barat sepanjang ekliptika dan menempuh satu putaran penuh di bola langit dalam waktu sekitar 18,6 tahun. Hal ini menyebabkan kemiringan orbit Bulan terhadap ekliptika bervariasi dari $4^{\circ}57'$ sampai $5^{\circ}20'$ atau rata-rata $5^{\circ}9'$. Pergeseran titik simpul ini dinamakan *regresi simpul Bulan*.¹⁸

¹³ Noor Ahmad SS, *Risalah Falakiyah Nurul Anwar*, Kudus: TBS, t.t, hlm. 11.

¹⁴ Zubair Umar al-Jailani, *Khulasha al-Wafiyah*, TP.dan t.t, hlm. 84.

¹⁵ Moch. Zubair Abdul Karim, *Ittifaq dzat al-Bain*, Gresik : Lajnah Falakiyah NU Jatim, t.t, hlm. 15.

¹⁶ Muhyidin Khazin, *loc. cit.*

¹⁷ Badan Hisab Rukyah Departemen Agama RI, *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981, hlm. 101.

¹⁸ Nyoman Suwitro, *Astronomi Dasar*, Singaraja: tt,td, hlm. 67.

c. Markas

Kitab-kitab falak yang ada di Indonesia untuk pengambilan data Matahari dan Bulan sebagai markasnya sangat bervariasi. Secara umum markas yang digunakan berdasarkan tempat dimana penulis mengarang.

Kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* disusun salah satu ulama Indonesia Muhammad Hasan Asy'ari dari Bawean yang pernah singgah di Pasuruan, akan tetapi markas yang digunakan adalah Makkah *al-Mukarramah*, di sisi lain karena ia pernah singgah dan belajar ilmu falak di Makkah.

Adapun markas yang digunakan tokoh falak lainnya dalam penyusunan kitab-kitab falak yang berkembang di Indonesia adalah:

a. Markas Jawa Tengah

1. *Tadzkirah al-Ikhwani* oleh KH. Dahlan al-Semarang
2. *Fathu al-Rauf al-Mannan* oleh Abu Hamdan Abdul Jalil bin Abdul Hamid al-Kudusi
3. *Risalah al-Qamaraini* oleh KH. Noor Ahmad bin Shadiq bin al-Saryani al-Jepara

b. Markas Jawa Timur

1. *Al-Syamsu Wa al-Qamar* oleh Ustadz Anwar Katsir al-Malangi
2. *Ittifaqi Dzati al-Bain* oleh KH. Zubair Abdul Karim al-Gresiki

3. *al-Irsyâduh al-Murîd* oleh KH. Ahmad Ghozali
Muhammad Fathullah

c. Markas Jawa Barat

1. *Sullam al-Nayyirain* oleh Muhammad Mansyur bin
Abdul Hamid bin Muhammad damiri al-Betawi

dan masih banyak sekali kitab-kitab falak yang berkembang di Indonesia dengan menggunakan markas Pasuruan, Kediri, Magelang, Yogyakarta dan lain sebagainya.

Pada dasarnya perbedaan markas tidak akan menyebabkan hasil perhitungan jika dikerjakan dengan menggunakan sistem dan metode yang sama dengan markas asli yang digunakan. Bila terjadi perbedaan, maka perbedaan itu tidak begitu signifikan karena nilainya tidak terlalu besar. Akan tetapi bukan berarti data lintang dan bujur tidak bisa dikatakan tidak penting, karena bisa jadi terjadi perbedaan hasil perhitungan ketika ketidaktepatan pengambilan data lintang suatu markas.

Data lintang-bujur Makkah ada beberapa versi yaitu $21^{\circ} 25' 14.7''$ LU dan Makkah $39^{\circ} 49' 40''$ BT.¹⁹ Sedangkan kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal*, karena memang kitab tersebut disusun pada abad 20-an, maka tentunya data lintang bujur Makkah tidak menggunakan dua digit pertama dari belakang yaitu pada detik dan tidak seakurat

¹⁹ Berdasarkan hasil penelitian Nabhan Saputra pada tahun 1994 dengan menggunakan *Global Positioning System* (GPS). Sedangkan hasil penelitian Sa'adoddin Djambek adalah $21^{\circ} 25' 14.7''$ LU $39^{\circ} 50'$ BT. Lihat Susiknan Azhari, *op.cit*, hlm.49, dan Ahmad Izzuddin, *Hisab Praktis Arah Kiblat*", *op.cit*, hlm.1.

sebagaimana penentuan pada saat ini yang menggunakan GPS ataupun *Google Earth*, dan data lintang Makkah yaitu ϕ 21° 30' LU dan λ 39° 57' BT. Hal ini menyebabkan terjadinya perbedaan, tetapi tidak menjadi kesalahan atau perbedaan yang signifikan.

Adapun untuk penentuan lintang dan bujur sebelum banyaknya alat atau program sebagaimana era ini, maka dapat dilakukan dengan patokan bintang untuk penentuan lintang, dan Matahari untuk penentuan bujur.

d. *Daqo'iq al-Tamkiniyah*

Beberapa kitab yang termasuk metode *tahqiqi*, sangat dibutuhkan sekali koreksi *daqo'iq al-tamkiniyah* hal ini digunakan sebagai koreksi atas sudut waktu Matahari (نصف قوس النهار المرئ للشمس) dan sudut waktu Bulan (نصف قوس النهار المرئ للقمر).²⁰

Dalam kitab *Badi'ah al-Mitsal* sendiri hanya menjelaskan bahwa setelah menghitung نصف قوس النهار bisa menggunakan *Daqoiq al-Tamkiniyah* untuk mendapatkan nilai نصف قوس النهار المرئ dengan melihat *jadwal*²¹ yang diambil dari *al-Mail* (deklinasi) dan *Ardh al-Balad* (lintang tempat),²² berbeda dengan kitab *tahqiqi* lainnya seperti

²⁰ قوس النهار Adalah busur siang, yaitu busur sepanjang lintasan suatu benda langit diukur dari titik terbit melalui titik kulminasi atas sampai titik terbenam. (Badan Hisab Rukyah Departemen Agama, *op.cit.*, hlm. 248)

²¹ *Jadwal* adalah istilah penyebutan taabel astronomi yang biasa digunakan oleh para ahli falak, jadwal ini hampir semuanya terletak pada lampiran sebuah kitab.

²² Lihat Rifa'Djamalludin, "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 Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang 2010, hlm. 96, td.

Khulashah al-Wafiyah yang dicantumkan tabel data *daqo'iq al-tamkiniyah*.²³

Sedangkan dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* sama halnya dengan keterangan yang terdapat dalam kitab *Badi'ah al-Mitsal*, tidak ada data (jadwal) *daqo'iq al-tamkiniyah* dan diterangkan bahwa nilai *daqo'iq al-tamkiniyah* merupakan hasil dari penjumlahan refraksi yang diambil dari jadwal dengan melihat data deklinasi Bulan dan lintang tempat.

Untuk mendapatkan nilai *نصف قوس النهار المرئ* diambil dari hasil perhitungan *gurub* kemudian dikonversi menjadi data jam, menit. Sehingga menurut hemat penulis, dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* tidak dijelaskan proses perhitungan *gurub*, tetapi hanya mencantumkan data-data yang perlu diperrhitungkan, sehingga untuk menentukan *نصف قوس النهار المرئ* secara substansi memasukkan data *daqo'iq al-tamkiniyah*.²⁴

e. *'Alâmah*, dan *sabaq*

'Alâmah yaitu penunjuk waktu (hari, jam dan menit) terjadinya ijtimak antara Matahari dan Bulan berdasarkan waktu rata-rata²⁵, data ini dijadikan acuan untuk mempermudah mengetahui waktu ijtimak dan data ini digunakan dalam perhitungan *taqribi*.

²³ Zubair Umar al-Jailani, *op.cit*, hlm. 222.

²⁴ Muhammad Hasan Asy'ari, *op.cit*, hlm. 4.

²⁵ Muhyiddin Khazin, *op.cit*, hlm.1.

Sabaq (kecepatan)²⁶ digunakan untuk menentukan ijtimak, karena ijtimak *haqiqi bi al-tahqiq* diperoleh dari hasil pengurangan antara saat Matahari terbenam dengan umur bulan, dan umur bulan didapatkan dari hasil pembagian *al-fadhl baina huma* dengan *sabaq al-mu'addal* dari nilai ini akan menghasilkan nilai *sa'ah bu'du al-ijtima'*.

Atau dalam kitab *Khulashah al-Wafiyah*, untuk menghitung waktu ijtimak *haqiqi bi al-tahqiq* yaitu dengan membagi selisih antara *thul al-qamar* (bujur Bulan) dengan *thul al-syams* dengan selisih antara *sabaq al-syams* dan *sabaq al-qamar*.²⁷

Dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* tidak terdapat '*alamah al-ayyam* (waktu hari), dan juga tidak terdapat jadwal *sabaq*. Sehingga dalam kitab ini tidak dicantumkan perhitungan ijtimak.

Akan tetapi oleh beberapa murid KH. Muhammad Hasan Asy'ari ada juga yang mencantumkan data '*alamah al-ayyam* dan *sabaq* yang pengambilan didapatkan dari kitab induk yaitu *Mathla' al-Sa'id* atau dengan kitab *tahqiqi* lainnya.²⁸

f. Koreksi (*Ta'dil*)

Karena kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* merupakan kitab yang digunakan untuk memperhitungkan posisi hilal. Maka tentunya, perhitungan tersebut tidak akan terlepas dengan yang namanya

²⁶ *Sabaq* yaitu gerak bulan atau matahari pada lintasanya selama satu jam. Lihat Muahyiddin Khazin, *ibid*, hlm. 70.

²⁷ Lihat Taufiq, "*Menghitung Awal Bulan Kamariah Menurut Sistem Khulashah al-Wafiyah*" dalam Moedji Raharto, (ed), *Gerhana Kumpulan Tulisan Moedji Raharto*, Lembang: Pendidikan dan Pelatihan Hisab Rukyat Negara-Negara MABIMS, 2000, hlm. 4.

²⁸ Kitab yang disusun oleh Syekh Husen Zaid al-Misra pada Sya'ban tahun 1304 H/ 1887 M, lihat *Mathla' al-Sa'id*, pada bagian *ikhtitam*.

pergerakan Matahari, Bumi dan Bulan. Matahari sebagai tata surya mempunyai cahaya yang besar, Bumi sebagai salah satu planet yang mengelilingi Matahari dan ia juga mempunyai satelit yaitu Bulan, ketiganya saling berinteraksi Bulan memancarkan sinar ke Bumi karena mendapta bantuan cahaya Matahari.

Pada dasarnya *ta'dil* itu merupakan nilai yang digunakan untuk menetapkan hasil perhitungan rata-rata. Dengan demikian, untuk mengetahui posisi hilal (tinggi hilal, dan cahaya hilal) diperlukan beberapa penta'dilan yang secara garis besar terdapat lima koreksi diantaranya:

1. Koreksi perata tahunan, sebagai akibat gerak tahunan Bulan bersama-sama dengan Bumi mengelilingi Matahari dalam orbit yang berbentuk 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*²⁹ matahari dengan *wasath*³⁰ bulan yang telah terkoreksi.
4. Koreksi lain untuk mengoreksi *wasath* bulan antara lain koreksi yang diambil dari hasil angka *khashah* bulan yang telah

²⁹ 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. Lihat Muhyiddin Khazin, *op.cit*, hlm. 83.

³⁰ *Wasath* adalah busur sepanjang ekliptika yang diukur dari bulan hingga ke titik Aries sesudah bergerak. Lihat Muhyiddin Khazin, *op.cit*, hlm. 91.

terkoreksi. Dengan demikian *wasath* bulan didapatkan dengan cara mengoreksi *wasath* rata-rata dengan koreksi pertama, ke-dua, ke-tiga, dan koreksi ke-empat.

5. Disamping itu, juga ada koreksi perata pusat sebagai bentuk ellips orbit bulan, yang besarnya diambil dari *khashah* bulan yang telah terkoreksi.

Maka tidak heran, jika ada suatu pernyataan bahwa kalender hijriah merupakan kalender yang sangat tepat karena dalam perhitungannya melakukan banyak penkoreksian.

Kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* menggunakan perhitungan yang langsung pada perhitungan *tahqiqi*, juga terdapat penkoreksian terhadap data Bulan dan Matahari, kitab tersebut menawarkan enam *ta'dil* atau penkoreksian yang juga dilakukan dalam kitab-kitab lain dengan sistem *haqiqi bi al-tahqiq* seperti *Khulashah al-Wafiyah* yaitu lima kali *ta'dil* untuk data Bulan dan juga ada penambahan koreksi sebelum koreksi yang sifatnya perkiraan yaitu memperhitungkan *dhamimah* dan ini tidak terdapat dalam kitab *Khulashah al-Wafiyah*, dan juga beberapa kitab *tahqiqi* lainnya.

Menurut Ahmad Tholha Ma'ruf, *dhamimah* digunakan untuk koreksi bujur rata-rata Bulan (*wasath al-qomar*) /bujur Bulan sebelum dikoreksi untuk waktu tertentu, dan jaraknya 103 tahun.

Koreksi-koreksi dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* berbeda dengan hisab-hisab kontemporer seperti *Ephemeris Hisab Rukyat*

Kementrian Agama RI, *Newcomb*, dan metode hisab sejenisnya yang memakai sistem koreksi sampai seratus kali.³¹

3. Konsep Perhitungan

Perhitungan dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* disusun secara manual, dan terdapat jadwal logaritma³² sebagaimana berikut:

		فه	جه	
97437921	النسبة الجيبية	40	33	بعد درجة القمر
96372646	النسبة الظلية (+)	27	23	مجاور الدقيقة (الميل الكلي)
93810567	الحاصل	32	13	الميل الثاني (جنوبي)

Hasil 13° 23', didapat dari rumus segitiga bola yaitu Deklinasi bulan: $\sin^{-1}(\sin BQ \times \sin MK)$ atau juga bisa dihitung dengan cara: $\log(\sin BQ \times \sin MK) + 10$, kemudian untuk logaritma dalam kitab ini ada tiga macam log yaitu *al-Nisbah al-Jaibiyah* (log sin), *al-Nisbah al-Zhiliyyah* (log tan) dan *al-Nisbah al-'Asyari* (sin). Jika diaplikasikan dengan kalkulator maka caranya sebagai berikut:

Log sin: (log sin N) / 10+ 1
Log tan: (log tan N - 1)
N: nilai yang dicari

Dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi oleh beberapa ahli falak Pasuruan dihitung menggunakan alat hitung seperti kalkulator, dan juga komputer. Dengan demikian, cara yang digunakan sekarang lebih praktis, dan tidak merubah rumus asli turunan dari kitab tersebut, yang

³¹ Fairuz Sabik, *op. cit.*, hal. 185-187.

³² Jadwal logaritma yang ada dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* menggunakan tujuh decimal, dan tidak diketahui keberadaannya setelah kitab asli yang sebelumnya pernah dibawah KH. Bir'ul Ulum tidak didapatkan kembali (KH. Ade Rahman Syakur dan Hasan Ghalib).

membedakan hanya pada kesederhanaan perhitungan yang sekarang cukup menggunakan kalkulator dan tidak dilakukan secara manual.

Adapun dari data-data di atas, konsep perhitungan yang terdapat dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* mempunyai perbedaan dengan konsep perhitungan kitab *tahqiqi* lainnya seperti *Khulashah al-Wafiyah*, dan *Nur al-Anwar* diantaranya:

1) Tidak diawali perhitungan *taqribi*

Kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* langsung pada perhitungann *tahqiqi*, sehingga tidak ada konversi atau *tahwil al-sannah* dan juga tidak terdapat pasaran. Akan tetapi terdapat penentuan kalender Hijriah *isthilahi* yaitu dengan menentukan tahun kabisat dan tahun basitah sebagaimana yang dipaparkan pada bab III, secara praktisnya penulis contohkan sebagai berikut:

➤ Awal Muharram 1425 H

$$\text{Caranya: } 1424 \times \mathbf{10631} = 15.138.554$$

$$15.138.554 + \mathbf{15} = 15.138.559$$

$$15.138.559: \mathbf{30} = 504.618, \mathbf{6333} \text{ sisa } 19$$

NB: Jika sisa 0-10 maka tahun kabisat, jadi untuk tahun tam (1424) adalah tahun basitha, maka untuk mengetahui tahun berikutnya kabisat atau basitha maka di jumlahkan 11, jika hasilnya \geq maka tahun naqis adalah tahun kabisat. $19 + 11 = 30$, maka tahun 1425 adalah tahun kabisat, kemudian $+ 1$ dan dibagi 7 (satu minggu terdapat tujuh

hari), dan hasilnya adalah 3 (sabtu) diawali hari Kamis, sehingga Awal Muharram bertepatan pada hari Ahad (diambil setelahnya, lihat kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* halaman 3).

Dengan demikian untuk menentukan hari di awal bulan, maka dapat dilakukan dengan serangkaian perhitungan tahun basitah dan kabisat. Kemudian dalam kitab *Khulashah al-Wafiyah, Nur al-Anwar* dan kitab *tahqiqi* lainnya, untuk pola perhitungannya terlebih dahulu mengetahui *taqrubi* yaitu (*tahwil al-sannah*), yang kemudian akan bisa lebih mudah mendapatkan nilai *ijtimak*.

Adapun untuk hari, kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* hari dimulai Kamis. Menurut hemat penulis, karena kitab ini memaparkan metode penentuan awal bulan kamariah. Maka Kamis ini didapatkan dari 1 Hijriah yaitu dalam penentuan 1 Hijriah, jika menggunakan rukyat maka 1 Hijriah tepat pada malam Jum'at (16 Juli 622 M). Sedangkan jika berdasarkan hisab, maka 1 Hijriah itu bertepatan hari Kamis (15 Juli 622 M).³³ Oleh karena itu jika hasil menunjukkan hari Kamis, maka 1 Muharram jatuh pada hari Jum'at, dan hasil hari yang diperhitungkan ini sifatnya masih pendekatan karena hasil hisab *isthilahi*.

³³ Farid Ruskanda, *op.cit*, hlm.

2) *Gurub*

Pada konvensional kitab-kitab falak, perhitungam *gurub* tidak dihitung dalam artian secara langsung mengambil rata-rata jam terbenamnya Matahari. Secara umum kitab *tahqiqi* waktu *gurub* menggunakan waktu *istiwa'* yang kemudian dikonversi ke waktu yang diinginkan (WIB, WIT, WITA).³⁴

Dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* untuk menentukan *gurub* tidak dijelaskan prosesnya, akan tetapi ada keterangan data-data yang harus dimasukkan, maka perhitungan *gurub* dapat dilakukan dengan cara berdasarkan rumus waktu salat, dan ini dimasukkan langsung sebelum penta'dilan (dapat dilihat di lampiran hisab *Muntaha Nataij al-Aqwal*) atau bisa juga dengan cara sebagai berikut:

- Menentukan *Mail al-Awal* (MA) : $\sin^{-1}(\sin WM \times \sin 23.45)$

WM: *wasath al-syams/ wasath* matahari

- *Bu'du al-Quthr* (BQ) : $\sin^{-1}(\sin MA \times \sin \ominus)$

- *Ashl al-Muthlaq* (AM) : $\sin^{-1}(\cos MA \times \cos \ominus)$

- Waktu *Gurub* : $\cos^{-1}(\sin 0.808 + \sin BQ + \sin MA) / 15$ ³⁵

Atau

- Menentukan *Mail al-Awal* (MA) : $\sin^{-1}(\sin WM \times \sin 23.45)$

WM: *wasath al-syams/ wasath* matahari

- *Bu'du al-Quthr* (BQ) : $\sin^{-1}(\sin MA \times \sin \ominus)$

³⁴ Waktu yang dihitung berdasarkan peredaran semu matahari sebenarnya, dan matahari berkulminasi selalu jam 12.00 dan tidak setiap hari terdiri dari 24 jam, yakni bias lebih dan bias kurang. Lihat Muhyidin Khazin, *op.cit*, hlm. 90.

³⁵ Cara atau rumus yang diturunkan oleh Ahmad Tholah Ma'ruf dengan pengambilan data sebagaimana yang dijelaskan dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal*.

- *Ashl al-Muthlaq* (AM) : $\sin^{-1}(\cos MA \times \cos \ominus)$
- Nisf al- Fudhlah (NF) : $\sin^{-1}(\sin BQ / \sin AM)$
- Waktu Magrib = 6 [+|-] NF + **DaqaiqTamkiniyah (3.3'')**³⁶

Perhitungan ini dijadikan untuk menentukan *thul al-wasth* ketika terbenam Matahari sebelum ke *thul al-haqiqi*, dari hasil perhitungan *gurub* kemudian dimasukkan ke *nisf qous al-nahar al-mar'i* dengan pengambilan data jam, dan menit sebagaimana yang sudah dijadwalkan.

3) Tidak menghitung ijtimak

Kemudian dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* tidak melakukan perhitungan ijtimak, hal ini dikarenakan konsep awal yang ditawarkan kitab ini tidak hanya untuk menghitung akhir bulan atau tanggal baru melainkan juga untuk menghitung posisi Bulan pada tanggal-tanggal lainnya.

Akan tetapi oleh ahli falak Pasuruan atau bahkan dari murid KH. Muhammad Hasan Asy'ari menambahkan perhitungan ijtimak yang khusus untuk memperhitungkan awal bulan kamariah dengan cara dari sistem hisab kitab lainya seperti *Fath Ra'uf al-Mannan* atau kitab yang sama-sama *tahqiqinya*, dan juga ada yang disertai penambahan jadwal *sabaq* dan '*alamah al-ayyam*'.³⁷

³⁶ Keterangan dari kitab tersebut, bahwa *daqaiq al-tamkiniyah*= *daqaiq ikhtilaf* (refraksi=34,5') + *Nisf Quthr al-Syams* (Semidiameter 16'), jadi *Daqaiq al-Tamkiniyah*: $(0^{\circ}34' + 0^{\circ}16') / 15 = 3.3'$, (Ahmad Tholhah Ma'ruf) lihat *Muntaha Nataij al-Aqwal*, hlm. 4.

³⁷ Ditambahkan oleh Abdul Mu'thi Bangil Pasuruan, tt.

Pada umumnya dalam penentuan awal bulan kamariah ijtimak diperhitungkan, karena hal ini menjadi tolak ukur utama untuk penentuan awal bulan kamariah, akan tetapi berbeda dengan kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal*. Logikanya kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* digunakan untuk menentukan posisi Bulan pada hari-hari yang lain yaitu tanggal 1,2,3,4,..., akan tetapi hasil ketinggian hilal yang dihitung berdasarkan sistem kitab tersebut, maka untuk menentukan ijtimak bisa dilakukan dengan cara berikut:

Mencari ijtimak awal Ramadhan 1431 H dengan ketinggian **04° 52'** maka:

Ijtimak: *Gurub* – (2 x *tinggi hilal*), jika dari ijtimak menentukan tinggi hilal maka didapatkan rumus $(Gurub - ijtimak) / 2$.³⁸ Diketahui h_c (tinggi hilal): **-2° 20' 58.92"**, dan *gurub*: **5^j 57' WIS**, maka jika menggunakan cara *taqribi* didapatkan **5^j 57' – (2x -2° 20' 58.92") = 10^j 38' 57.84" WIS atau 22^j 38' 57.84" WIB**

Perhitungan ini hanya taksiran kasar atau *taqribi*, jika menggunakan perhitungan secara astronomi untuk mengetahui ijtimak dari nilai ketinggian hilal itu sulit, hal ini karena dipengaruhi lintang tempat.³⁹

Ada cara lain seperti menggunakan metode hisab yang setara dari kitab *tahqiqi* lainnya, seperti dengan langkah sebagai berikut:⁴⁰

³⁸ Asumsi *taqribi*, dari kaidah bahwa bulan menjauhi matahari 360 derajat / 30 hari, 12 derajat/hari = 0.5 derajat per jam.

³⁹ Hasil wawancara dengan Thomas Djamaluddin Facebook, Ahad 18 Maret 2012.

⁴⁰ Rumus yang digunakan Ahmad Tholhah Ma'ruf.

- a. Menghitung *Bu'du al-Mutlak* (BM)

$$\text{TB- TM (Thul al-Qamar – Thul al-Syams)} = -2^{\circ} 10' 37.5''$$

- b. Titik Ijtimak (TIjt)

$$\text{BM: } 30' 28'' = -4^{\circ} 17' 14.9''$$

- c. Ijtimak Waktu Istiwa' dan WIB

$$\text{Gurub} + 12 - \text{TIjt} = 22^{\circ} 14' 14.9'' \text{ WIB}$$

Kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* tidak disusun dengan perhitungan *isthilahi*, kitab tersebut disusun dengan memperhitungkan posisi bulan yang pada dasarnya juga akan menghasilkan *out put* ketinggian hilal yang sama dengan perhitungan awal bulan kamariah dengan metode hisab *haqiqi bi al-tahqiq* yang menggunakan konsep perhitungan ijtimak.

Dengan demikian kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* hanya memperhitungkan posisi bulan (tinggi dan cahaya hilal) tanpa memperhitungkan masa hilal. Hal ini dibuktikan dengan tidak adanya perhitungan *Sabaq al-Qamar* dan *Sabaq al-Syams* yang digunakan untuk menentukan ijtimak hakiki, serta tidak terdapat jadwal *'alamah al-ayyam* (penunjuk waktu/ hari) untuk perhitungan ijtimak.

4) Ketinggian Hilal

Tidak ada keterangan dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* bahwa tinggi hilal yang dihitung merupakan tinggi hilal hakiki dan tinggi hilal mar'i, akan tetapi bisa dilihat dari koreksi-koreksi data yang diperhitungkan, dan untuk tinggi hilal mar'i secara umum itu

dihitung dalam hisab kontemporer. Kriteria menghitung tinggi hilal mar'i yaitu dengan menghitung beberapa koreksi (Dip, Parallaks, Refraksi, Semi Diameter), dan hal ini akan dijelaskan pada sub berikutnya.

B. Analisis Verifikasi Metode Hisab Awal Bulan Kamariah Dalam Kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal*

Sebagaimana yang dipaparkan pada sub sebelumnya (Bab III), gambaran tentang akurasi hasil perhitungan awal bulan kamariah dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* menunjukkan bahwa selisih antara hasil perhitungan kitab tersebut dengan kitab *Khulashah al-Wafiyah* tidak terpaut jauh, hanya selisih pada menit $\pm 1-60$, sehingga dapat diketahui seberapa jauh tingkat kebenaran dan keakuratan dari hasil perhitungan kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal*.

Berikut contoh hasil perhitungan awal bulan Ramadhan tahun 1431H:

Kitab	Tahun	Bulan	Tinggi Hilal
<i>Muntaha Nataij al-Aqwal</i>	1431	Ramadhan	4° 51' 57.67"
<i>Khulashah al-Wafiyah</i>	1431	Ramadhan	3° 53' 50.46"
<i>Nur al-Anwar</i>	1431	Ramadhan	3° 09' 31"
Ephemeris	1431	Ramadhan	2° 28' 15.85"

Adapun jika dibandingkan dengan nilai berdasarkan perhitungan kontemporer, maka selisihnya terpaut sekitar pada 0-2 derajat atau bahkan hanya di menit. Hal ini disebabkan karena data-data yang digunakan metode

haqiqi bi al-tahqiq tidak *up to date*, dan secara keseluruhan hampir semua data *tahqiqi* itu sama, hanya saja proses perhitungannya berbeda sehingga tidak menghasilkan *out put* yang sama, dan kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* masih menggunakan jadwal abadi, kemudian juga ada koreksi-koreksi yang belum diperhatikan untuk penentuan ketinggian hilal mar'i diantaranya sebagai berikut:

a. Parallaks

Parallaks atau *ikhtilaf al-manzhar* adalah sudut yang terbentuk dari perbedaan arah pandang terhadap sebuah benda langit dari mata pengamat.⁴¹

Koreksi ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana tinggi suatu benda yang tampak di titik pusat Bumi oleh peninjau dapat terlihat dari permukaan Bumi.⁴²

Pengaruh parallaks terhadap posisi Bulan, perubahan parallaks akan menimbulkan perbedaan antara Asensiorekta dan deklinasi yang sebenarnya dengan yang tercatat pada pengamatan, karena jaraknya lebih kecil dibandingkan dengan benda langit lainnya. Sedangkan pengaruh parallaks terhadap Matahari harganya sangat kecil sekali.

Bila Matahari atau Bulan berada di ufuk, maka pada saat itu pula sudut parallaks terbesar atau yang disebut pula dengan horizontal parallaks. Parallaks berubah tergantung kepada jarak zenith atau

⁴¹ Susiknan Azhari, *op.cit*, hlm. 97.

⁴² Slamet Hambali, "Gerak Tata Surya", disampaikan dalam diklat Hisab Rukyat Jepara pada 28-29 Desember 2008.

ketinggian posisi benda, makin jauh kedudukan sebuah benda langit dari Bumi, maka semakin kecil parallaksnya dan makin dekat kedudukan benda langit maka makin besar pula parallaksnya.

Harga parallaks Matahari rata-rata 8", sehingga bisa diabaikan atau tidak harus diperhitungkan, berbeda dengan harga parallaks Bulan yang mencapai 54" sampai 61". Adapun untuk mencari tinggi hilal mar'i, maka nilai ini dikurangkan. Sehingga tinggi hilal tidak lagi dihitung dari permukaan bumi, melainkan dari permukaan bumi tempat si pengamat.

b. Semi Diameter

Secara astronomis, saat Matahari terbenam terjadi pada saat titik pusat piringan Matahari mempunyai jarak zenith $90^{\circ} 50'$. Di dalam daftar ephemeris angka itu dijadikan dasar untuk menyatakan saat Matahari terbenam atau terbit pada tempat pengamatan setinggi permukaan laut. Titik puncak lengkungan atas Matahari saat itu tepat berada di garis horizon. Harga $50'$ didapatkan dari perjumlahan diameter sudut Matahari ($=16'$) dan sudut pembiasan cahaya dalam atmosfer Bumi bagi benda langit yang berada di sepanjang horizon ($=34'$).

Koreksi ini dimaksudkan agar hasil yang dihitung bukan titik pusat Bulan akan tetapi piringan dari Bulan, sebab pada dasarnya semua data Bulan diambil dari titik pusat bulan. Perlu diperhatikan bahwa dalam penggunaan koreksi semidiameter Bulan ini, maka yang

dimaksudkan jika koreksi ini ditambahkan maka yang diukur adalah piringan atas Bulan, namun apabila yang dikehendaki adalah piringan bawah Bulan maka koreksinya adalah dikurangkan semidiameter.⁴³ Oleh karenanya ada yang berpendapat ditambahkan dan ada yang dikurangkan.

c. Refraksi (pembiasan sinar)

Pembiasan cahaya benda langit terjadi dalam atmosfer Bumi, yang menyebabkan posisi benda langit yang tampak di permukaan Bumi berbeda dengan yang sebenarnya, dan harga refraksi berubah menurut ketinggian benda langit.

Semakin tinggi kedudukan benda langit, semakin rendah refraksinya, begitu sebaliknya semakin rendah kedudukan benda langit maka semakin tinggi refraksinya. Jika benda langit berada di titik zenith, maka tinggi 90° dan refraksi 0. Pada saat terbenam atau terbit dengan tinggi 0° , dan besar refraksinya kira-kira $34'$ atau $34,5'$.⁴⁴

Harga refraksi ini bisa didapatkan dari daftar refraksi atau juga lampiran Almanak Nautica, atau didapat dengan rumus sebagai berikut:⁴⁵

$$\text{Refraksi: } 0.0617: \tan(h + 7.31: (h+ 4.4))$$

⁴³ Lihat Rifa' Djamaludin, *op.cit*, hlm.103.

⁴⁴ M.Yusuf Harun, *Pengantar Ilmu Falak*, Banda Aceh: Yayasan PeNA, Cet.I, 2008, hlm.24-25.

⁴⁵ Muniyiddin Khazin, *op.cit*, hlm. 143.

Dalam perhitungannya, koreksi refraksi ditambahkan dengan tinggi hilal hakiki.

d. Dip

Dip atau kerendahan ufuk, ketinggian tempat itu dapat mempengaruhi arah pandang ke ufuk (horizon). Semakin tinggi tempat pengamatan dari permukaan air laut, maka semakin besar kerendahan ufuknya. Ufuk yang terlihat ketinggian mata sejajar dengan tinggi permukaan laut disebut ufuk hissi, dan ufuk hakiki disebut juga dengan ufuk yang sebenarnya.

Perbedaan jarak zenith antara ufuk hakiki dan ufuk mar'i disebut dengan kerendahan ufuk, arah pandang manusia terhadap benda-benda langit tidak dibatasi oleh ufuk hakiki melainkan ufuk mar'i.

Dalam penentuan awal bulan kamariah hasil ketinggian hilal merupakan hal yang sangat urgen, ketinggian hilal atau *Irtifa' al-Hilal* (ارتفاع الهلال) bisa dikatakan merupakan hasil akhir dari proses perhitungannya. Dengan demikian ارتفاع الهلال selalu menjadi acuan dalam penetapan awal bulan. Hal ini bisa dilihat dengan adanya ketetapan *Imkan al-Rukyat* dengan ketinggian hilal 2° (dua derajat) yang dipegang oleh pemerintah Indonesia sekaligus sebagai anggota MABIMS, kemudian konsep *Wujud al-Hilal* (ketinggian hilal (positif) di atas ufuk atau di atas 0°) oleh ormas Muhammadiyah.

Dari beberapa sistem perhitungan, ada yang konsep memperhitungkan sampai tinggi hilal hakiki dan juga ada yang tinggi hilal mar'i. Tinggi hilal hakiki didasarkan pada posisi ketinggian hilal yang dihitung dari ufuk hakiki⁴⁶, sedangkan tinggi hilal mar'i merupakan ketinggian hilal yang dihitung dari ufuk mar'i⁴⁷. Pada dasarnya ufuk dibagi menjadi tiga, selain ufuk hakiki dan mar'i masih ada ufuk hissi (*horison semu*). Bidang ufuk hissi ini sejajar dengan bidang ufuk hakiki, perbedaannya terletak pada parallaks.⁴⁸

Dengan demikian, untuk menghitung ketinggian Bulan pada saat Matahari terbenam menjelang awal bulan kamariah yaitu bisa dilakukan dengan sampai pada hilal hakiki dan hasil ini bersifat pendekatan, karena selisih waktu itu bukan tinggi saat Matahari terbenam. Ketinggian dihitung pada lingkaran vertikal atau tegak, sedangkan pergerakan Matahari dan Bulan sejajar dengan *equator*.

Maka untuk menghitung ketinggian Bulan pada saat Matahari terbenam harus dihitung dari posisi pada saat permukaan atas Matahari tepat di horizon (ufuk), sehingga secara tidak langsung perlunya koreksi-koreksi sebagaimana yang disebutkan di atas.

⁴⁶ Ufuk hakiki atau ufuk yang dalam astronomi disebut *True Horizon*, adalah bidang datar yang ditarik dari titik pusat bumi tegak lurus dengan garis vertical sehingga ia membelah bumi dan bola langit menjadi dua bagian sama besar, bagian atas dan bagian bawah, dalam praktek perhitungan tinggi suatu benda langit mula-mula dihitung dari ufuk hakiki ini. Lihat: Muhyiddin Khazin, *op. cit.*, hal. 86.

⁴⁷ Ufuk mar'i atau ufuk kodrat adalah ufuk yang terlihat oleh mata, yaitu ketika seseorang berada di tepi pantai atau berada di dataran yang sangat luas, maka akan tampak ada semacam garis pertemuan antara langit dan bumi. Garis pertemuan inilah yang dimaksud dengan ufuk mar'i, yang dalam astronomi dikenal dengan nama *Visible Horizon*. Lihat Muhyiddin Khazin, *loc. cit.*

⁴⁸ Muhyiddin Khazin, *loc. cit.*

Dengan demikian dapat disimpulkan pula bahwa perhitungan ketinggian hanya sampai pada ketinggian hakiki (tinggi bulan), karena untuk mencapai pada perhitungan hilal mar'i (tinggi hilal) maka koreksi-koreksi yang disebutkan di atas perlu diperhitungkan dan hasil perhitungan ini dinilai cukup akurat jika dibanding dengan perhitungan *taqribi* serta mempunyai kesetaraan dengan kitab *tahqiqi* lainnya yang lebih baru dibanding dengan kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* dan hasilnya mendekati pada tingkat akurasi hisab kontemporer, sehingga perhitungan kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* bisa dinilai cukup relevan.

C. Kelebihan dan Kekurangan Hisab Awal Bulan Kamariah Dalam Kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal*

Perbedaan penetapan awal bulan kamariah di Indonesia dikarenakan tidak adanya kesepakatan kriteria dalam pengaplikasian sistem hisab, pada dasarnya sistem hisab dan sistem rukyat sama-sama pentingnya untuk penetapan awal bulan khususnya bulan-bulan yang menjadi acuan umat Islam untuk melaksanakan ibadah, karena sistem hisab pada dasarnya masih pada batas kebenaran hipotesis, yang masih membutuhkan verifikasi melalui observasi secara empiris⁴⁹ yaitu rukyat.

Hisab tidak seharusnya dijadikan penetapan awal bulan melainkan sebagai pijakan atau ancer-ancer (informasi) yang masih membutuhkan

⁴⁹ Ahmad Izzuddin, *Makalah Hisab Rukyat antara Kebenaran Hipotesis dan Verifikasi* disampaikan dalam Stadium General yang diselenggarakan Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semaang pada Rabu, 29 Februari 2009 pukul 09.30.

observasi (rukyyat) sebagai bukti hasil dari perhitungan tersebut.⁵⁰ Jika dari kedua metode tersebut tidak mencapai, maka dapat dilakukan dengan istikmal. Sehingga dari berbagai redaksi hadis tentang cara penentuan awal bulan kamariah bisa diterapkan secara keseluruhan.

Masalah hisab, penklasifikasian metode hisab awal bulan kamariah disesuaikan dengan pola perhitungannya, dan seiring perkembangan zaman perhitungan awal bulan kamariah mulai banyak menggunakan rumus segitiga bola dengan rumus matematika yang lebih disederhanakan, koreksinya lebih teliti dan juga menggunakan data-data baru yang didasarkan atas pengamatan.

Adanya metode hisab *'urfi*, *haqiqi al-taqrib*, *haqiqi al-tahqiq*, dan juga kontemporer tidak menjadi alasan untuk tidak mempelajari ataupun menggunakan metode klasik lebih spesifiknya termasuk kategori hisab *'urfi* atau pun *tahqiqi bi al-taqrib* dan *tahqiqi bi al-tahqiq* (lebih identik kodifikasi dalam bentuk kitab).

Semua sistem perhitungan mempunyai tingkat akurasi yang berbeda, bahkan bisa jadi kitab yang disusun atau dibuat pada zamanya relevan dengan keadaan Bulan dan Matahari yang sebenarnya. Karena pada dasarnya para ahli falak dahulu juga membuat berdasarkan pedoman tentang hisab yang tertuang dalam al-Qur'an, hadis, ilmu pengetahuan lain (pengamatan) dan mereka juga belajar tentang perhitungan dengan para ilmuwan.

Oleh karena itu, semua konsep perhitungan yang ditawarkan para ahli falak pada mulanya bisa dijadikan pertimbangan dalam penentuan awal bulan

⁵⁰ Lihat Ahmad Izzuddin, *loc.cit.*

kamariah sehingga dari pertimbangan tersebut akan dihasilkan suatu ijtihad. Maka dari itu, eksistensi yang dimiliki oleh satu sistem tidak menghilangkan eksistensi sistem yang lain. Sebagaimana kaidah fiqhiyyah yang berbunyi:

الاجتهاد لا ينقض با لإجتهد⁵¹

Artinya: *Ijtihad yang satu tidak bisa dirusak ijtihad yang yang lain.*

Pada tahun 1930-1950-an *hisab haqiqi bi al-tahqiq* tidak banyak dipelajari, karena sudah banyaknya yang menggunakan kitab *Sullam al-Nayyiraiin*. Akan tetapi bukan berarti pula kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* dikesampingkan.⁵² Hal ini terbukti kitab tersebut masih digunakan pertimbangan dalam penentuan awal bulan kamariah di lembaga daerah Pasuruan salah satunya LFNU⁵³ dan juga dijadikan pedoman pembelajaran ilmu Falak di Pondok Sidogiri dan Pondok Besuk.

Dengan demikian, eksistensi hisab kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* bisa dikatakan masih terlalu sempit dengan melihat luasnya wilayah Indonesia yang terbagi beberapa propinsi.

Faktor penyebab tidak banyak pengguna kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* diantaranya: Kurangnya publikasi, yakni kitab ini tidak banyak dicetak dan diedarkan, khususnya di daerah Pasuruan yang merupakan tempat singga KH. Muhammad Hasan Asy'ari masih banyak yang menggunakan metode *taqribi* karena dianggap lebih mudah dipahami; tidak banyak murid dari KH.

⁵¹ Abdullah bin Sa'id Muhammad, *'Idhoh al-Qaqa'id al-Fiqhiyyah*, Surabaya: Maktabah al-Hidayah, cet. III, 1410, hlm.51.

⁵² Dalam hal ini yaitu kitab *Sullam al-Nayyirain*, disampaikan Aqil Fikri pada wawancara tanggal 26 September 2011, di Nganjuk.

⁵³ Hasil Wawancara dengan Aqil Fikri tanggal 26 September 2011 di Nganjuk.

Muhammad Hasan Asy'ari yang memahami tentang ilmu falak (dalam hal ini kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal*). Sehingga harus mempelajari dengan sendirinya, sedangkan ilmu falak kurang banyak diminati oleh masyarakat karena dianggap sulit.

Dari eksistensi metode hisab *Muntaha Nataij al-Aqwal* yang masih digunakan pertimbangan dalam penetapan awal bulan kamariah pada wilayah tertentu. Maka tentunya kitab ini juga mempunyai kelebihan dan kekurangan, diantara kelebihanya adalah:

1. Rumus yang digunakan dalam perhitungan kitab tersebut telah menggunakan rumus segitiga bola (trigonometri), meskipun pada dasarnya dalam kitab tersebut untuk mencari posisi Matahari dan Bulan rumus-rumus dipaparkan dengan bahasa Arab yang sederhana. Akan tetapi jika disederhanakan dan menggunakan rumus Matematika modern, maka hasilnya sama dengan rumus-rumus yang digunakan Astronomi modern
2. Pada dasarnya kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* tidak hanya digunakan untuk penentuan awal bulan kamariah saja, akan tetapi konsep perhitunganya bisa digunakan untuk menentukan posisi Bulan selain pada tanggal 29 sehingga tidak ada perhitungan ijtimaknya, dan hal ini yang membedakan dengan kitab *tahqiqi* yang lainnya. Meskipun tanpa memperhitungkan ijtimak, tapi kisaran hasilnya pun tidak terpaut jauh dengan metode *haqiqi bi al-tahqiq* yang lainnya

3. Data-data yang dipakai lebih teliti dari data *taqribi*, dan dalam perhitungannya terdapat penambahan koreksi yaitu koreksi *dhamimah*, data Bulan per 103 tahun. Meskipun demikian, tetapi pada dasarnya data-data *tahqiqi* itu hampir sama, meskipun pada proses perhitungannya berbeda, tetapi *out put* yang dihasilkan juga tidak akan berbeda jauh

Perhitungan dalam kitab *Muntaha Nataij al-Aqwal* juga terdapat kekurangannya, diantaranya:

1. Dalam kitab tersebut masih menggunakan jadwal abadi sebagai pijakan dan masih ada beberapa yang belum dikoreksi layaknya hisab kontemporer untuk menentukan *irtifa' al-hilal*
2. Kurangnya beberapa informasi, seperti untuk perhitungan gurub, kitab ini tidak memberikan keterangan cara memperolehnya hanya ada penjelasan data-data yang dimasukkan dalam perhitungan *gurub*, kemudian koreksi *dhamimah* per/103 tahun hanya sampai tahun 1524 H, dan tidak ada keterangan rumusnya serta masih ada beberapa data yang tidak dimuat dalam kitab tersebut seperti *'alamah al-ayam, sabaq, dan daqa'iq al-tamkiniyyah*
3. Tidak terdapat konversi Hijriah ke Masehi, tidak ada pasaran dan juga tidak ada perhitungan ijtimak, sehingga masih ada beberapa unsur yang kurang untuk membantu dalam pelaksanaan rukyat
4. Data-data yang ditampilkan dari kitab ini pada mulanya masih menggunakan angka *jumali* yang kemudian dikemas ulang oleh

PCNU Pasuruan dengan menggunakan angka *hindi* guna untuk mempermudah dalam membaca data yang telah disediakan

Dengan demikian pada dasarnya metode-metode yang ditawarkan para ahli falak Indonesia masih banyak digunakan meskipun sifatnya *taqribi*, dan masing-masing perhitungannya itu juga mempunyai titik kelebihan dan kekuarangan. Sehingga eksistensi dari masing-masing metode yang ada sejak awal adanya ilmu falak di Indonesia hingga perkembangannya tetap masih dijadikan pertimbangan dan perbandingan sebagai acuan penentuan awal bulan kamariah.