

BAB II

HISĀB AWAL BULAN KAMARIAH

A. *Hisāb* Dalam Tinjauan Syari'at

1. Dalil Syar'i yang Berdasarkan Al-Qur'an

a. Surat Ar-Rahman: 5

الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ نَحْسَبَانِ ﴿٥﴾

Matahari dan bulan (beredar) menurut perhitungan. (Depag, 2006: 531)

Dalam tafsir Al-Misbah, tim penyusun tafsir *al-Muntakhab* yakni sejumlah pakar Mesir mengomentari bahwa ayat ini menunjukkan bahwa matahari dan bulan beredar sesuai dengan suatu sistem yang sangat akurat sejak awal penciptaannya. Hal tersebut baru ditemukan manusia secara pasti belakangan ini, yakni sekitar 300 tahun yang lalu. Penemuan ini menyatakan bahwa matahari yang kelihatannya mengelilingi bumi dan bulan yang juga mengelilingi bumi itu berada pada garis edarnya masing-masing mengikuti hukum grafitasi. Perhitungan itu terutama pada bulan, terjadi demikian telitinya.

Dengan peredarannya yang sangat teliti itu, manusia dapat mengetahui bukan saja hari dan bulan, tetapi dapat juga mengetahui misalnya akan terjadinya gerhana, jauh sebelum terjadinya. (Shihab, 2006: 497).

Dalam tafsir Al-Maraghi dijelaskan bahwa matahari dan bulan merupakan benda langit yang beredar dalam burujnya dan lintasannya dengan ketentuan yang telah diketahui dan mereka berdar dengan teratur. Peredaran keduanya memberikan banyak manfaat dalam kehidupan

manusia seperti dalam pertanian, perdagangan dan lain-lain (Musthofa, tt: 107). Ketakjuban manusia terhadap benda langit dan alam semesta bisa melahirkan beragam budaya karena manusia berfikir tentang manfaat fenomena alam dan dari segi esensinya semua sains sudah Islami, sepenuhnya tunduk pada hukum Allah (Djamaluddin, 2006: 2).

Tanda-tanda kekuasaan dan kebesaran Allah hanya dapat di fahami oleh orang-orang yang berakal. Siapakah oarang yang berakal? Pertanyaan yang layak diajukan mengingat sedemikian banyaknya orang yang tidak mampu mempergunakan akalny. Betapa sedikit orang yang mempunyai pengetahuan tentang rahasia langit, kandungan bumi, serta manfaat siang dan malam (Kemenag RI, 2012: 8).

b. Surat Yunus ayat 5

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا
عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ ۚ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ
لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ

Dia-lah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya dan ditetapkan-Nya manzilah-manzilah (tempat-tempat) bagi perjalanan bulan itu, supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan yang demikian itu melainkan dengan hak. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui (DEPAG RI, 2006: 208)

Dalam tafsir Al-Misbah dijelaskan bahwa Asy-Syarqawi menulis bahwa ayat ini menamai sinar matahari dengan *dhiya* ' karena cahayanya menghasilkan panas /kehangatan , sedang kata *nur* memberi cahaya yang tidak terlalu besar dan juga tidak mengasilkan kehangatan. Disini,

tulisnya, kita dapat berkata bahwa sinar matahari bersumber dari dirinya dan cahaya bulan adalah pantulan (Shihab, 2006: 20-21).

Ibnu Katsir (t.t: 5) mengatakan bahwa Allah SWT memberi kabar tanda-tanda yang menunjukkan atas kekuasaan-Nya dan keagungan-Nya. Sesungguhnya Allah menjadikan cahaya yang memancar dari matahari sebagai sinar dan menjadikan cahaya Bulan sebagai penerang. Yang ini merupakan sinar Matahari dan yang itu adalah cahaya bulan, keduanya berbeda dan tidak serupa (antara Matahari dan bulan). Dan Allah menjadikan kekuasaan matahari pada siang hari dan kekuasaan bulan pada malam hari. Allah menentukan bulan pada *manzilah-manzilah* (tempat-tempat bagi perjalanan bulan), maka mula-mula bulan itu kecil, kemudian cahaya dan bentuknya semakin bertambah sehingga ia menjadi penuh cahayanya dan sempurna purnamanya, kemudian mulailah ia mengecil hingga kembali hingga kembali kepada bentuk semula dalam waktu satu bulan.

Ayat ini menyebutkan tentang Matahari dan Bulan dan hal-hal yang terkait. Ketentuan Allah tentang garis edar yang teratur dari matahari dan bulan dimaksudkan agar manusia mengetahui perhitungan tahun dan ilmu *hisāb* (ilmu tentang perhitungan waktu yang didasarkan pada posisi bulan atau matahari). Keterangan tentang posisi bulan yang selalu berubah menunjukkan perjalanan waktu. Setiap malam, bulan menempati satu posisi dan terus berubah pada malam-malam berikutnya. Perubahan posisi menyebabkan berubahnya bentuk bulan yang tampak. Fenomena ini merupakan tanda perhitungan waktu dan juga untuk

penetapan waktu ibadah seperti ibadah haji, ibadah puasa dan ibadah lainnya (Kemenag RI, 2012: 96).

Penegasan ini terdapat dalam surat Al-Baqarah: 189

﴿يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْأَهْلِ قُلْ هِيَ مَوَاقِيتُ لِلنَّاسِ وَالْحَجِّ وَلَيْسَ الْبِرُّ بِأَنْ تَأْتُوا الْبُيُوتَ مِنْ ظُهُورِهَا وَلَكِنَّ الْبِرَّ مَنِ اتَّقَى وَأَتُوا الْبُيُوتَ مِنْ أَبْوَابِهَا وَأَتَّقُوا اللَّهَ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ﴾

Mereka bertanya kepadamu tentang bulan sabit. Katakanlah: "Bulan sabit itu adalah tanda-tanda waktu bagi manusia dan (bagi ibadat) haji; dan bukanlah kebajikan memasuki rumah-rumah dari belakangnya[116], akan tetapi kebajikan itu ialah kebajikan orang yang bertakwa. dan masuklah ke rumah-rumah itu dari pintu-pintunya; dan bertakwalah kepada Allah agar kamu beruntung. (Depag, 2006 : 29)

Dalam tafsir Al-Misbah dijelaskan bahwa keadaan bulan seperti jawaban al-Qur'an adalah untuk mengetahui waktu-waktu. Pengetahuan tentang waktu menuntut adanya pembagian teknis menyangkut masa yang dialami seseorang dalam hidupnya (detik, menit, jam, hari, minggu, bulan, tahun, dan lain-lain), semua harus digunakan secara baik dengan rencana yang teliti agar ia tidak berlalu tanpa diisi dengan penyelesaian aktivitas yang bermanfaat (Shihab, 2000: 391). Surat Al-Isra' ayat 12

﴿وَجَعَلْنَا اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ آيَاتَيْنِ ۗ فَمَحْوَنَآ آيَةَ اللَّيْلِ وَجَعَلْنَا آيَةَ النَّهَارِ مُبْصِرَةً لِّتَبْتَغُوا فَضْلًا مِّن رَّبِّكُمْ ۗ وَلِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ ۗ وَكُلُّ شَيْءٍ فَصَلَّنَاهُ تَفْصِيلًا﴾

Dan Kami jadikan malam dan siang sebagai dua tanda, lalu Kami hapuskan tanda malam dan Kami jadikan tanda siang itu terang, agar kamu mencari kurnia dari Tuhanmu, dan supaya kamu mengetahui bilangan tahun-tahun dan perhitungan. dan segala sesuatu telah Kami terangkan dengan jelas (Depag, 2006 :283)

Petunjuk al-Qur'an tentang waktu yang didasarkan pada peredaran matahari dan bulan ini telah menghasilkan dua sistem kalender yang sangat banyak dipergunakan manusia. Namun demikian, ternyata penetapan waktu ini tidak berhenti pada penetapan kalender saja. Kelanjutan petunjuk al-Qur'an itu juga terkait dengan jumlah bulan yang terdapat pada masing-masing sistem kalender tersebut. Baik sistem kalender yang menggunakan peredaran matahari sebagai dasar perhitungan maupun yang menggunakan peredaran bulan membagi tahun menjadi dua belas. Allah SWT berfirman dalam surat At-Taubah ayat 37:

إِنَّ عِدَّةَ الشُّهُورِ عِنْدَ اللَّهِ اثْنَا عَشَرَ شَهْرًا فِي كِتَابِ اللَّهِ يَوْمَ خَلَقَ
السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ مِنْهَا أَرْبَعَةٌ حُرْمٌ ذَلِكَ الدِّينُ الْقَيِّمُ فَلَا تَظْلِمُوا
فِيهِ أَنْفُسَكُمْ وَقَتِلُوا الْمُشْرِكِينَ كَافَّةً كَمَا يُقْتُلُونَكُمْ كَافَّةً
وَأَعْلَمُوا أَنَّ اللَّهَ مَعَ الْمُتَّقِينَ ﴿٣٧﴾

Sesungguhnya bilangan bulan pada sisi Allah adalah dua belas bulan, dalam ketetapan Allah di waktu Dia menciptakan langit dan bumi, di antaranya empat bulan haram. Itulah (ketetapan) agama yang lurus, Maka janganlah kamu Menganiaya diri.kamu dalam bulan yang empat itu, dan perangilah kaum musyrikin itu semuanya sebagaimana merekapun memerangi kamu semuanya, dan ketahuilah bahwasanya Allah beserta orang-orang yang bertakwa (Depag, 2006: 193)

Yang dimaksud ayat ini dengan bulan adalah perhitungan bulan menurut kalender *Kamariah*, yakni perhitungan waktu menurut peredaran planet bulan. Memang bilangan bulan berdasar perhitungan kalender Syamsiyah pun jumlahnya juga 12 bulan, tetapi karena ayat ini berbicara

juga tentang bulan-bulan haram, sedang ini hanya berkaitan dengan pergantian peredaran planet bulan, maka tentunya yang dimaksud disini tidak lain kecuali berdasar perhitungan *Kamariah* itu. Apalagi perhitungan *Kamariah*lah yang dikenal luas dikalangan masyarakat Arab bahkan perhitungan ini dikenal sebelum perhitungan berdasar peredaran matahari (Shihab, 2006: 586).

2. Dalil Syar'i Yang Berdasar Al-*Ḥadīṣ*

a. *Ḥadīṣ* Imam Bukhari

Rasulullah SAW bersabda yang diriwayatkan oleh Imam Bukhari

(t.t: 325)

حَدَّثَنَا يَحْيَى بْنُ بَكْرٍ قَالَ حَدَّثَنِي اللَّيْثُ بْنُ عَقِيلٍ عَنْ ابْنِ شِهَابٍ قَالَ أَخْبَرَنِي سَالِمٌ أَنْ

ابْنَ عَمْرِو بْنِ رَضِيٍّ قَالَ سَمِعْتُ رَسُولَ اللَّهِ يَقُولُ إِذَا رَأَيْتُمُوهُ فَصُومُوا وَإِذَا

رَأَيْتُمُوهُ فَأَفْطِرُوا فَإِنْ غَمَّ عَلَيْكُمْ فَأَفْطِرُوا لَهُ * وَقَالَ غَيْرُهُ عَنِ اللَّيْثِ حَدَّثَنِي عَقِيلٌ

وَيُونُسُ لَهْلَالِ رَمَضَانَ

Yahya bin Bakir telah bercerita kepada kita, (bahwa) Laits bin Uqail menceritakan kepadaku dari Ibnu Syihab berkata, Salim memberikan khabar kepadaku, sesungguhnya Ibnu 'Umar RA bercerita, saya mendengar Rasulullah SAW bersabda: apabila kalian melihat (*hilāl*) maka berpuasalah dan apabila kalian melihat (*hilāl*) maka berbukalah. Maka apabila (*hilāl*) tertutup (awan) bagimu, maka kira-kirakanlah (hitunglah). Dan berkata lainnya dari Laits. Uqail dan Yunus bercerita kepadaku untuk *hilāl* bulan *Ramaḍān*.

b. *Ḥadīṣ* Imam Muslim

Rasullah SAW bersabda yang diriwayatkan oleh imam Muslim (t.t:122)

عن ابن عمر رضي الله عنهما قال قال رسول الله ﷺ انما الشهر تسع وعشرون فلا
تصوموا حتى تروه ولا تفطروا حتى تروه فان غم عليكم فاقدروا له

Dari Ibnu Umar ra. Berkata Rasulullah saw bersabda satu bulan hanya 29 hari, maka jangan kamu berpuasa sebelum melihat bulan, dan jangan berbuka sebelum melihatnya dan jika tertutup awan maka perkirakanlah.

Hadīs asy-syarif ini menunjukkan bahwa masuknya atau keluarnya bulan *Ramaḍān* adalah dengan melihat *hilāl*. Jika ada halangan melihat bulan maka adalah dengan menyempurnakan bilangan bulan menjadi 30 hari baik *Ramaḍān* maupun *Syawāl* (Ramzi, 2009: 89). Sedangkan oleh kalangan penganut *ḥisāb* kalimat “*Faqdurulah*” pada *Hadīs* diatas dimaknai kira-kirakanlah yaitu dengan jalan *ḥisāb* (Maskufa, 2010: 155).

B. *Ḥisāb* Awal Bulan Kamariah

Kata *ḥisāb* berasal dari bahasa Arab *al-ḥisāb* yang secara harfiah berarti perhitungan atau pemeriksaan (Muhammadiyah, 2009: 1). *ḥisāb* awal bulan kamariah kegiatannya tiada lain adalah menentukan kedudukan *hilāl* pada saat terbenamnya matahari yang diukur dengan derajat. Kegiatan ini dilakukan orang pada saat-saat terjadi *ijtimā'* (conjunction) pada bulan-bulan kamariah yang ada perputannya dengan pelaksanaan-pelaksanaan ibadah. Penentuan tinggi bulan pada saat matahari terbenam bertujuan agar kedudukan Bulan dapat dilokalisir sedemikian rupa, sehingga memudahkan orang yang akan melakukan observasi (*ru'yah*) guna meneliti kebenaran dari hasil *ḥisāb* (Kemenag, 2010: 147).

Kriteria penampakanhiala atau *ru'yah hilāl* pada penanggalan Hijriah merupakan pangkal perbedaan dalam penentuan awal Bulan (Setyanto, 2008: 2). Kaum muslimin dalam hal ini mempunyai pendirian yang berbeda-beda. Satu pihak memandang bahwa permulaan bulan kamariah ditentukan oleh berhasil atau tidaknya observasi bulan (*ru'yah*). Apabila *hilāl* berhasil diru'yah maka ditetapkanlah bahwa keesokan harinya adalah awal bulan baru. Tetapi apabila *hilāl* tidak berhasil diru'yah apapun juga alasannya maka malam itu dianggap sebagai hari yang ke tiga puluh dari bulan yang sedang berjalan itu dan tanggal satu bulan baru bermula pada hari lusa. Pihak lain berpendirian bahwa apabila pada malam itu Bulan sudah positif diatas *ufuq* sekalipun tidak bisa diobservasi (*ru'yah*) dengan alasan apapun maka dianggaplah keesokan harinya sebagai bulan baru kamariah. Para pihak ini masih terdapat lagi perbedaan-perbedaan pendirian tentang penentuan tinggi *hilāl*.

- 1) Tinggi Bulan diukur dari *ufuq ḥaqīqī*
- 2) Tinggi Bulan diukur dari *ufuq mar'i*
- 3) Tinggi Bulan tidak perlu diukur dari *ufuq*, melainkan tinggi bulan itu diyakini dengan terjadinya *ijtimā'* sebelum terbenam matahari. Apabila *ijtimā'* terjadi sebelum terbenemnya matahari, maka keesokan harinya dianggap sebagai bulan baru, dan apabila *ijtimā'* terjadi sesudah Matahari terbenam, maka keesokan harinya dianggap sebagai hari yang ke tiga puluh dari bulan yang sedang berlangsung itu (Kemenag, 2010: 148).

Hisāb dan *ru'yah* serta permasalahannya tidak saja merupakan objek pembicaraan yang cukup menarik di tingkat nasional. Di tingkat internasional

pun *hisāb ru'yah* cukup mendapat perhatian, baik ditingkat regional negara-negara ASEAN, maupun ditingkat negara-negara Islam. Pembicaraan-pembicaraan tersebut pada dasarnya menginginkan adanya suatu kalender Islam yang dapat diberlakukan secara internasional atau setidaknya ada suatu kesamaan dalam merayakan hari-hari besar Islam, seperti Idul Adha dan Idul Fitri. Namun sampai saat ini, keinginan tersebut masih belum dapat terwujud (Kemenag, 2010: 40).

Kalender adalah sebuah sistem untuk mengatur satuan waktu selama periode tertentu dan diperkirakan ada sekitar 40 kalender yang diberlakukan di dunia ini (Al-Modarresi & White, 2004: 511). Dalam literatur klasik maupun kontemporer istilah kalender biasa disebut dengan tarikh, takwim, almanak dan penanggalan. Istilah-istilah tersebut pada prinsipnya memiliki makna yang sama (Azhari, 2012: 26-27). Kalender Islam adalah kalender lunar murni yang sesuai dengan siklus fase bulan (Seidelmenn, 1992: 589). Penentuan awal bulan Kamariah menjadi penting artinya bagi umat Islam sebab selain untuk menentukan hari-hari besar, juga yang penting adalah untuk menentukan awal dan akhir bulan *Ramaḍān*, awal *Zūlhijjah*, karena masalah ini menyangkut masalah “wajib ain” bagi setiap umat Islam, yaitu kewajiban menjalankan ibadah puasa dan haji (Kemenag, 2010: 25).

Cara paling mudah dan mendasar yang bisa dilakukan orang dalam menghitung kalender kamariah adalah dengan mengamati bulan (Fathurahman, 2012: 77). Namun tidak seperti halnya penentuan waktu shalat dan arah kiblat, yang nampaknya setiap orang sepakat terhadap hasil *hisāb*, penentuan awal bulan ini menjadi masalah yang diperselisihkan tentang “cara” dipakainya.

Satu fihak ada yang hanya dengan *ru'yah* saja dan fihak lainnya ada yang membolehkannya dengan *hisāb*. Juga diantara golongan *ru'yah*pun masih ada hal-hal yang diperselisihkan seperti halnya yang terdapat pada golongan *hisāb*. Oleh karena itu masalah penentuan awal bulan ini, terutama bulan-bulan yang ada hubungannya dengan puasa dan haji, selalu menjadi masalah yang sensitif dan sangat dikhawatirkan oleh pemerintah, sebab sering kali terjadi perselisihan di kalangan sementara masyarakat hanya karena berlainan hari dalam memulai dan mengakhiri puasa *Ramaḍān* (Kemenag, 2010: 25).

Kalender hijriah adalah kalender lunar yang ditetapkan oleh Umar bin Khattab r.a setelah bermusyawarah dengan tokoh kaum muslimin. Kalender hijriyah dimulai dari hijrahnya Rasul SAW dari Mekah ke Madinah. Menurut sejarawan dan ahli *hisāb*, sampainya Nabi ke Madinah yaitu pada hari Senin tanggal 11 Rabiul Awal dari tahun awal hijrah. Dan mereka bersepakat bahwa kalender hijriyah dimulai pada tanggal 16 Juli tahun 622 M menurut *qaul* yang kuat (Al-Ta'i, 2007 : 248). Hari dalam Islam secara resmi dimulai saat matahari terbenam (Bellenir, 2004: 22). Serta Prinsip dan hukum dalam Islam yang diambil adalah dari Al-Qur'an (Wales,1994: 138).

Hisāb bermakna ilmu hitung atau ilmu aritmatik yaitu suatu ilmu pengetahuan yang membahas tentang seluk beluk perhitungan. Dikalangan umat Islam ilmu falak dikenal juga ilmu *hisāb* (Maskufa, 2010: 147). Zubair Umar Al-Jaelani mendefinisikan ilmu falak atau astronomi secara teori sebagai ilmu yang membahas benda-benda langit dari segi gerakannya, posisinya, terbit, proses gerakannya, ketinggiannya, juga membahas waktu siang dan malam yang masing-masing berkaitan dengan perhitungan bulan dan tahun,

hilāl dan gerhana bulan dan matahari (Al-Jaelani, t.t: 4). Ilmu Astronomi pernah dianggap sebagai salah satu kebanggaan Muslim peradaban . Para saksi sejarah menyatakan bahwa Islam telah memberikan kontribusi yang cukup besar untuk lapangan astronomi. Ini tidak hanya diakui oleh Muslim sendiri , tetapi juga diakui oleh Barat (Man, dkk, 2012: 108)

Hisāb sebagai ilmu di Indonesia tampaknya merupakan pengembangan dari ilmu tua yang telah ditekuni sebelum maupun sesudah masa Nabi Muhammad SAW (Hasyim, 1995: 2). Dalam diskursus mengenai kalender Hijriah konsep *hisāb* mengarah kepada metodologi untuk mengetahui *hilāl*. Dalam pengertian ini *hisāb* memiliki dua aliran yaitu *hisāb urfi* dan *hisāb ḥaqīqī* (Azhari, 2007:102). Departemen Agama telah mengadakan pemilahan kitab dan buku astronomi atas dasar keakuratannya yakni *hisāb ḥaqīqī taqrībi*, *hisāb ḥaqīqī taḥqīqī* dan *hisāb ḥaqīqī kontemporer* (Izzuddin, 2007: 57).

Pada awalnya penetapan awal bulan hijriah ditentukan dengan melihat *hilāl* (bulan muda). Setelah berkembangnya ilmu pengetahuan, umat Islam mulai menggunakan *hisāb* (ilmu falak) sebagai sarana untuk menentukan awal bulan hijriah. Dalam *hisāb* awal bulan hijriah ada dua macam cara yaitu dengan *hisāb urfi* dan *hisāb ḥaqīqī* (Musonnif, 2011: 134). Sedangkan *hisāb ḥaqīqī* dibagi menjadi 3 yaitu *ḥaqīqī bi taqrībi*, *ḥaqīqī bi taḥqīqī* dan *ḥaqīqī bi tadqīqi* (kontemporer) (Ghazali, tth: 4).

Aliran – aliran *hisāb* di Indonesia apabila ditinjau dari segi sistemnya dapatlah dibagi menjadi dua kelompok besar:

a. *Hisāb Urfi*

*Hisāb urfi*¹ adalah sistem perhitungan penentuan awal bulan kamariah yang didasarkan pada waktu rata-rata peredaran bulan mengelilingi bumi yang menempuh rentang waktu 29 hari 12 jam 44 menit 3 detik. Disebut dengan *hisāb urfi* karena sistem ini menetapkan bahwa untuk tiap-tiap bulan ganjil berumur 30 hari dan bulan genap berumur 29 hari kecuali bulan yang ke-12 (*Ḍulhijjah*) pada tahun –tahun kabisat di tetapkan berumur 30 hari. Dalam prakteknya sistem ini tidak lagi memeperhatikan posisi bulan melainkan hanya menggunakan cara-cara tertentu yang sudah beraturan secara permanen tidak ubahnya sistem perhitungan kalender Masehi (Muslih dan Mansyur, 2011: 39).

Hisāb ini pada dasarnya berpedoman pada prinsip sebagai berikut:

- a) Ditetapkannya awal pertama tahun hijriah, baik tanggal, bulan an tahunnya yaitu tanggal 1 Muharam 1 H , bertepatan dengan hari Kamis tanggal 15 Juli 622 M atau hari Jum'at tanggal 16 Juli 622 M.
- b) Dalam satu tahun umurnya 354 11/30 hari sehingga dalam 30 tahun atau satu daur terdapat 11 tahun panjang dan 19 tahun pendek.
- c) Tahun panjang umurnya 355 hari dan tahun pendek umurnya 354 hari.
- d) Tahun panjang terletak pada deretan tahun ke 2, 5, 7, 10, 13, 16, 18, 21, 24, 26, dan ke-29 sedangkan deretan yang lain sebagai tahun pendek.
- e) Bulan-bulan gasal umurnya 30 hari sedangkan bulan-bulan panjang umurnya 29 hari denagn keterangan untuk tahun panjang bulan yang ke 12 (*Ḍulhijjah*) ditetapkan 30 hari (Kemenag, 2014: 95-96).

¹ Diantara kitab / buku hisab yang membahas dan menganut sistem ini adalah *Badi'ah al-mitsal fi hisab al-sinin wa al-hilal* karya Ma'shum bin Ali al-Maskumambang, *Syamsul hilal* jilid 1 karya Noor Ahmad SS, *Ilmu Falak* karya Salamun Ibrahim, *The Muslim and Christian Calenders* karya G.S.P. Freeman Grenville, *Almanak Sepanjang Masa* karya Slamet Hambali. (Mujab, 2010:40)

Nama-nama bulan Hijriah dimulai dari:

- a. *Muḥaram* 30 hari
- b. *Safar* 29 hari
- c. *Rabiul Awal* 30 hari
- d. *Rabiul Akhir* 29 hari
- e. *Jumadil Ula* 30 hari
- f. *Jumadil Akhirah* 29 hari
- g. *Rajab* 30 hari
- h. *Sya'ban* 29 hari
- i. *Ramaḍān* 30 hari
- j. *Syawāl* 29 hari
- k. *Ẓulqo'dah* 30 hari
- l. *Ẓulhijjah* 29/30 hari (Kemenag, 2010:109).

b. *Ḥisāb Ḥaqīqī*

Ḥisāb ḥaqīqī adalah sistem perhitungan penentuan awal bulan kamariah berdasarakan posisi bulan baik yang dikaitkan dengan bidang ekliptika pada bola langit atau bidang horizon pada permukaan bumi. (Muslih dan Mansyur, 2011: 40-41). Keadaan bulan tersebut setidaknya berkenaan dengan saat *ijtimā'*nya dengan matahari, ketinggiannya pada saat Matahari terbenam dan beda azimuthnya dengan Matahari pada saat terbenam itu (Nawawi, 2010: 59).

Ḥisāb ḥaqīqī ini dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu:

- 1) *Ḥisāb ḥaqīqī taqrībī* yang dikenal dengan metode klasik atau tradisional. Disebut dengan *ḥisāb ḥaqīqī taqrībī* karena hasil perhitungannya menunjukkan tingkat kurang lebih. Metode ini dalam menentukan posisi *hilāl* awal bulan dengan cara menentukan terlebih dahulu saat *ijtimā' ḥaqīqī*, *ijtimā'* rata-rata, kemudian waktu *ijtimā'* rata-rata dikoreksi dengan mengurangi hasil pembagian selisih kecepatan bulan meninggalkan matahari. Jarak antara bulan dan matahari diketahui dengan cara mengoreksi posisi bulan dan matahari rata-rata sebanyak tiga kali. Kemudian tinggi *hilāl* ditentukan dengan membagi dua selisih waktu matahari terbenam dengan waktu *ijtimā'*. Diantara yang termasuk metode ini adalah kitab *Sulamun Nayyirain*, *Fathurraufil Mannan* dan *Qowaidul Falakiyah, Tadzkīrah al-Ikhwān, Bulūg al-Wathār, Risālah al-Qamarān, Risālah al-Falakiyah, Tashīl al-Mitsāl, Jadāwil al-Falakīyah, Syams al-Hilāl jilid 2, Awāil al-Falakīyah* (Muslih dan Mansyur, 2011: 41).
- 2) *Ḥisāb ḥaqīqī taḥqīqī*. Metode ini adalah metode antara klasik dan modern, disamping sudah menggunakan kaidah-kaidah matematika modern, juga dalam menghitung tinggi *hilāl* pada awal bulan, pertama-tama menentukan posisi rata-rata bulan dan matahari pada bola langit pada waktu matahari terbenam akhir bulan., kemudian dikoreksi rata-rata sebanyak lima kali dan dihitung parallax serta refraksinya. Yang termasuk dalam *ḥisāb* ini adalah kitab *al-Khulashah al-Wafīyah, ittifaqu Dzatilbain, ḥisāb ḥaqīqī, Nurul Anwar, al-Mathlā' as-Saīd,*

Manāhij al-Hamīdīyah, , *Badī'ah al-Mitsāl*, *Muntaha Natāij al-Aqwāl*, dan *hisāb haqīqī* Kiyai Wardan Diponegoro.

Kitab *Al-Khulāṣah al-Wafīyyah* adalah salah satu kitab yang tergolong *haqīqī taḥqīqī*. Sebagai salah satu contoh *haqīqī taḥqīqī* berikut akan penulis paparkan seputar Kitab *Al-Khulāṣah al-Wafīyyah*.

a) *Hisāb haqīqī* dalam Kitab *Al-Khulāṣah al-Wafīyyah*

Kitab al-Khulāṣah al-Wafīyyah yang tidak asing ini, berjudul lengkap *Al-Khulāṣah al-Wafīyyah fi al-falak bi jadawil al-Lughorimiyah* adalah karya seorang ulama' yang bernama Zubair bin Umar Al-Jaelany, al-Jawi, Indonesia. Yang membahas tentang tarikh falak, peredaran matahari bulan, gerhana dll (Al-Jailani, t.t: 2) Kitab ilmu falak ini ditulis menggunakan bahasa Arab dan sistem perhitungannya dapat dikategorikan sebagai salah satu *hisāb haqīqī bi al-tahqiq* (Hambali, 2014:1)

Isi dalam kitab ini terbagi menjadi atas 12 bab, dengan rincian sebagai berikut:

- a. Bab pertama menerangkan tentang berbagai macam jenis penanggalan
- b. Bab kedua menerangkan dasar-dasar ilmu falak bumi, bulan, matahari, bintang-bintang.
- c. Bab ketiga menerangkan tentang petunjuk teknis atau petunjuk operasional dalam mengerjakan *hisāb*
- d. Bab keempat menerangkan tentang bagaimana cara mencari lima waktu shalat, dan mencari azimut qiblat (*simtu al-qiblat*)

- e. Bab kelima menerangkan tentang ijtima“ (*konjungsi*) dan *istiqbāl* (*oposisi*)
- f. Bab keenam menerangkan tentang *hilāl*.
- g. Bab ketujuh menerangkankan tentang gerhana bulan
- h. Bab kedelapan menerangkankan tentang bagaimana cara menentukan dan menghitung terjadinya gerhana matahari.
- i. Bab kesembilan menerangkan tentang bintang-bintang yang lain (asteroid).
- j. Bab kesepuluh menerangkan tentang komet (*al-mudzannabat*).
- k. Bab kesebelas menerangkan tentang udara (*jawwu*), suhu udara.
- l. Bab keduabelas menerangkan tentang bintang sejati (zodiak) (AL-Jaelani, tt: 270-271).

Dalam kitab ini juga terdapat bagian tambahan yang memuat tentang *maqāyis* (ukuran atau satuan) seperti satuan berat, panjang, luas serta ukuran-ukuran yang dipakai oleh orang Arab yang berstandar internasional. Di bagian akhir adalah berisi lampiran, yang berupa tabel-tabel antara lain tabel gerak matahari dan bulan, tabel *algoritma* serta data-data arah kiblat kota-kota penting di seluruh dunia dan juga terdapat data-data astronomi lainnya (AL-Jailani, t.t: 272).

Data yang disajikan dalam kitab ini menggunakan markaz Makkah ($39^{\circ} 50'$). Data yang diambil bersumber dari kitab *al-Matlaus Said fi hisāb. al-Kawakib ‘ala Rushdi al-Jadid*. Kitab ini adalah sebuah kitab karya Syekh Husain Zaid berisi 9 bab yang

membahas tentang ilmu falak seperti tarikh falak, cara mencari *thūl al-qamar*, *thūl asy-syams*, *ijtimā'* isiqbal beserta cara perhitungannya dan lain-lain. Juga dilengkapi dengan tabel astronomi (Zaid, t.t: 4).

b) Sistem dan Proses *Hisāb* Awal Bulan dalam Kitab *Al-Khulāṣah al-Wafīyyah*

Sistem perhitungan dalam kitab ini adalah dengan mencari *ijtimā'*. Dengan mengetahui *ijtimā'*, maka itu adalah proses awal bulan. Dalam kitab ini hanya menunjukkan sistem perhitungan awal bulan kamariah dan tidak menetapkan standar awal bulan. Proses mencari *ijtimā'* adalah dengan menghitung *thūl al-syams* (longitude matahari) dan *thūl al-qamar* (longitude bulan) (Al-Jaelani, tt: 116). Dengan mengetahui perhitungan dengan sistem ini maka akan mempermudah dalam pelaksanaan *ru'yah*.

Cara untuk mendapatkan *thūl al-syams* dan *thūl al-qamar* adalah dengan data (Al-Jaelani, tt: 117) :

1. *Wasath al-syams*
2. *Khassah al-syams*
3. *Wasath al-qamar*
4. *Khassah al-qamar*
5. *'Uqdah*

Berdasarkan perhitungan data-data tersebut, akan diketahui saat terjadinya *ijtimak*, besar cahaya *hilāl* ketinggian *hilāl*, lama *hilāl* di atas ufuk, dan azimuth.

Langkah awal dalam meng*hisāb* awal bulan adalah dengan mengetahui *ijtimā'*. *Ijtimā'* disebut juga konjungsi artinya ketika kedudukan matahari, bumi dan bulan berada pada bujur astronomis yang sama. *Ijtimā'* bisa terjadi pada siang hari maupun malam hari (Zakaria, dkk. 2011: 1) Sejak zaman dahulu, memang memprediksi kenampakan *hilāl* telah dilakukan para astronom dengan teliti (Ilyas, 1988: 133).

Untuk lebih jelasnya, berikut ini adalah cara untuk mencari meng*hisāb* awal bulan versi kitab *Al-Khulāṣah al-Wafiyah*:

1. Mencari waktu *ijtimā'* dengan menggunakan metode *hisāb haqīqī taqrībī*. Kemudian hasilnya ditambahkan dengan perbedaan waktu setempat dengan waktu Mekkah (Al-Jaelani, tt: 117).
2. Untuk *ijtimā'* yang terjadi sebelum matahari terbenam, maka tinggi *hilāl* yang dicari adalah pada hari saat itu juga, tetapi jika *ijtimā'* terjadi sesudahnya maka tinggi *hilāl* yang dihitung adalah sehari setelahnya.
3. Mengkonversikan penanggalan hijriah ke penanggalan masehi.
4. Melakukan *hisāb haqīqī bi at-tahqiq* dan menentukan lokasi suatu tempat baik lintang, bujur maupun tinggi tempat
5. Menghitung matahari terbenam berdasarkan *wasath syams* pada waktu *ijtimā'* dengan waktu *zawali wasati*.
6. Menjumlahkan waktu terbenam tersebut dengan perbedaan waktu antara tempat observasi dengan waktu Mekkah.

7. Menghitung *harakat al-syams* dan *harakat al-qamar* dengan menggunakan tabel *harakat al-syams* dan *harakat al-qamar* untuk tahun, bulan, hari, menit dan detik .
8. Menghitung *thūl al-syams* (longitude matahari) dengan *menta'dil* / mengoreksi wasat rata-rata matahari dengan koreksi matahari berdasarkan tabelnya.
9. Menghitung *khashshah ḥaqīqī* dengan mengoreksi koreksi pada tabel satu, dua, dan empat.
10. Menemukan koreksi perata pusat dari tabel tiga.
11. Koreksi *wasat* rata-rata dengan koreksi tabel satu, dua, dan tiga.
12. Menghitung koreksi keempat dengan argumen selisih antara *wasat* terkoreksi dengan *thūl matahari*.
13. Mengkoreksi *'uqdah* dari tabel koreksi *'uqdah*.
14. Menghitung koreksi kelima dari tabel kelima dengan argumen jumlah antara *'uqdah* yang telah terkoreksi dengan *wasath* yang terkoreksi keempat.
15. Mendapatkan *thūl al-qamar* dengan mengoreksi *wasath* terkoreksi keempat dengan koreksi kelima.
16. Menentukan waktu ijtimaḥ *ḥaqīqī bi al-tahqiq* dengan membagi selisih antara *thūl al-qamar* dengan *thūl* matahari dengan selisih antara *sabaq* bulan dan *sabaq* matahari (Al-Jaelani, tt: 124).
17. Sedangkan untuk menghitung tinggi *hilāl* diatas *ufuq* menggunakan rumus astronomi modern.

3) *Ḥisāb* Kontemporer

Metode *ḥisāb* ini pada dasarnya sama dengan metode *ḥisāb ḥaqīqī* tahkiki yang telah disebutkan diatas, yaitu mengutamakan kaidah-kaidah matematika modern, akan tetapi didalamnya menggunakan koreksi yang cukup banyak dan teliti serta menggunakan data astronomis kontemporer dan kaidah-kaidah matematika kontemporer, Yang termasuk metode ini adalah antara lain *Ephemeris*, *New Comb*, dan *Nautical Almanak* (Muslih dan Mansyur, 2011: 41-42).

a) *Ephemeris*

Ephemeris biasa disebut *astronomical handbook*, merupakan table yang memuat data-data astronomis benda-benda langit. *Ephemeris* dibuat oleh IQsoft yang pada tahun 1993 dipelopori oleh Taufik beserta putranya atas biaya Departemen Agama RI. Taufik lahir di Babat-Lamongan pada tanggal 2 Januari 1938 M. Taufik adalah seorang yang aktif, mulai dari mengikuti seminar, studi perbandingan sampai konferensi tentang *ḥisāb* dan *ru'yah*, baik tingkat regional maupun international, antara lain Malaysia, Brunai Darussalam dan Saudi Arabia. Gelar sarjana Syari'ah diraihinya di IAIN Sunan Kalijaga Yogyakarta pada tahun 1967 M / 1387 H, sedang gelar Master Hukum diperolehnya dari Universitas Airlangga Surabaya (Fitria, 2011: 68).

Ḥisāb awal bulan kamariah sistem *Ephemeris* merupakan *sistem ḥisāb* yang dikembangkan Departemen RI yang memakai data-data kontemporer (Izzuddin, 2002: 95). *Ephemeris* ini berbentuk

program software data astronomis, program ini disempurnakan dan berganti nama menjadi “Win*hisāb* versi 2.0” dengan hak lisensi pada Badan *hisāb Ru'yah* Departemen Agama RI. Dalam tabel ephemeris tersedia beberapa data mengenai matahari dan bulan Data tersebut juga bisa di dapat dalam sebuah buku yang berjudul Ephemeris *hisāb* Rukyah yang setiap tahun diterbitkan oleh Departemen RI (sejak tahun 2005 ditangani oleh Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah) (Khazin, 2011: 152-153).

Tabel data-data ephemeris tersebut sudah diolah menggunakan rumus-rumus *Spherical Trigonometri*² sehingga sudah akurat dan memudahkan dalam penggunaannya karena sudah berupa data setengah jadi.

Di dalam *Ephemeris*, disediakan data mengenai Matahari dan Bulan yang dapat dijadikan acuan dalam melakukan kegiatan *hisāb* dan *ru'yah* (Kementrian Agama, 2014: 1-8). Data yang dimaksud dapat dilihat berikut ini

Data Matahari yang digunakan dalam ephemeris adalah sebagai berikut: (Kemenag RI, 2014:1-3).

- 1) Eliptic Longitude (Bujur astronomis/ taqwim/thūl). *Thūlus Syams* adalah jarak matahari dari titik Aries diukur sepanjang lingkaran Ekliptika.

² Hubungan antara sisi dan sudut dari Segitiga lingkaran yang dikaji dalam *Spherical Trigonometri*, terutama yang melibatkan fungsi trigonometri dari sisi dan sudut (Todhunter, 1886: 11)

- 2) Ecliptic Latitude (Lintang Astronomi atau *Ardlusy Syams*) jarak titik pusat matahari dari lingkaran Ekliptika diukur sepanjang lingkaran kutub Ekliptika.
- 3) Apparent Right Ascension yaitu *Al shu'ud al Mustawqim* atau *al Mathali'u al Baladiyah*, dalam istilah bahasa Indonesia dikenal dengan Asensio Rekta atau Panjang Tegak. Data ini adalah adalah jarak Matahari dari titik Aries (Vernal Equinox Hamal / الحمل) diukur sepanjang Lingkaran Equator. Data ini diperlukan dalam perhitungan ijtima, ketinggian *hilāl* dan gerhana.
- 4) Apparent Declination atau *mail al syams*, dalam istilah bahasa Indonesia dikenal dengan Deklinasi Matahari yang terlihat (bukan matahari *haqīqī*), atau lebih dikenal sebagai Deklinasi. Data ini adalah jarak Matahari dari Equator. Nilai Deklinasi positif berarti Matahari ada di sebelah Utara Equator, dengan tanda (+) dalam penulisannya tanda (+) tidak perlu ditulis. Sebaliknya Nilai Deklinasi negatif berarti Matahari ada di sebelah Selatan Equator, dengan tanda (-).
- 5) True Geosentric Distace dalam istilah bahasa Indonesia dikenal dengan Jarak Geosentric. Data ini menggambarkan jarak antara Bumi dan Matahari. Nilai pada data ini merupakan jarak rata rata Bumi - Matahari sekitar 150 juta km. Oleh karena Bumi mengelilingi Matahari tidak tetap setiap saat, kadang kadang dekat, kadang-kadang jauh, sedangkan jarak terjauh pada saat Bumi menempati titik Perigee (الحضيض), sedangkan jarak

terjauh pada saat bumi menempati titik terjauh. yaitu Apogee (الأوج).

- 6) Semi Diameter Matahari atau *nisf al quthur* (نصف القطر) dalam istilah bahasa Indonesia dikenal dengan Jari jari. Data ini adalah jarak titik pusat Matahari dengan piringan luarnya.
- 7) True Obliquity atau *al mail al kully* (الميل الكلي) dalam istilah bahasa Indonesia dikenal dengan Kemiringan Ekliptika. Data ini adalah Kemiringan Ekliptika dari Equator.
- 8) Equation Of Time atau *ta'dil al waqt / ta'dil al syams* (تعديل الوقت / تعديل الشمس) dikenal dalam bahasa Indonesia sebagai Perata Waktu. Data ini adalah selisih antara waktu kulminasi matahari *haqīqī* dengan waktu kulminasi matahari rata rata. Data ini biasanya dinyatakan dengan huruf "e" kecil.

Sedangkan data Bulan yang terdapat dalam ephemeris adalah sebagai berikut:

- 1) Apparent Longitude dapat diterjemahkan sebagai Bujur Astronomis Bulan yang terlihat. Lebih dikenal sebagai Bujur Astronomic Bulan. Data yang dalam bahasa Arab dikenal pula istilah *Taqwim* atau *Thūl Qomar* (طول القمر) ini adalah jarak antara titik Aries (Vernal Wquinox/Hamal) diukur sepanjang Lingkaran Eliptika.
- 2) Apparent Latitude diterjemahkan sebagai Lintang Astronomis Bulan yang terlihat, lebih dikenal sebagai Lintang Astronomis Bulan. Dalarn istilah Arab disebut *Ard al Qomar* . Data ini adalah

jarak antara Bulan dengan Lingkaran Ekliptika diukur sepanjang Lingkaran Kutub Ekliptika. Nilai maksimum dari Lintang Astronomis Bulan adalah $5^{\circ} 8'$ (lima derajat delapan menit). Nilai positif berarti bulan berada di Utara Ekliptika, dan nilai negatif berarti Bulan berada di sebelah Selatan Ekliptika.

- 3) Apparent Right Ascension dikenal dalam bahasa Indonesia sebagai Asensio Rekta dari Bulan yang terlihat. Data yang dikenal pula dengan istilah Panjatan Tegak atau *Ashshu'udul Mustaqim* atau *Al Matholi'ul Baladiyah* ini adalah jarak titik pusat Bulan dari titik Aries diukur sepanjang lingkaran Equator.
- 4) Apparent Declination dikenal dalam bahasa Indonesia sebagai Deklinasi Bulan. Data yang dikenal pula dengan istilah *Mailul Qomar* ini adalah jarak Bulan dari Equator. Nilai Deklinasi positif jika Bulan disebelah utara Equator, dan negatif jika di sebelah selatan equator.
- 5) Horizontal Parallax dikenal dalam bahasa Indonesia sebagai "Benda Lihat" atau dalam bahasa Arab *Ikhtilaful Mandhar*, adalah sudut antara garis yang ditarik dari benda langit ketitik pusat bumi dan garis yang ditarik dari benda langit ke mata si pengamat. Sedangkan Horizontal Parallax adalah Parallaks dari Bulan yang sedang berada persis di garis ufuk.
- 6) Semi Diameter yang dikenal sebagai jari jari atau *Nisful Quthr* adalah, jarak sudut antara titik pusat Bulan dengan piringan luarnya.

- 7) Angle Bright Limb yang dikenal dalam istilah bahasa Indonesia sebagai Sudut Kemiringan *hilāl*, adalah sudut kemiringan piringan *hilāl* yang memancarkan sinar sebagai akibat arah posisi *hilāl* dari Matahari. Sudut ini diukur dari garis yang menghubungkan titik pusat *hilāl* dengan titik Zenith ke garis yang menghubungkan titik pusat *hilāl* dengan titik pusat Matahari dengan arah sesuai dengan perputaran jarum jam.
- 8) Fraction Illumination Yang dimaksudkan adalah besarnya piringan Bulan yang menerima sinar Matahari dan menghadap ke Bumi. Jika seluruh piringan Bulan yang menerima sinar Matahari terlihat dari Bumi, maka bentuknya akan berupa “bulatan penuh”. Dalam keadaan seperti ini nilai Fraction Illum. (besarnya Bulan) adalah satu, yaitu persis pada saat puncaknya Bulan Purnama. Sedangkan jika Bumi, Bulan dan Matahari sedang persis berada pada satu garis lurus, maka akan terjadi Gerhana Matahari Total. Dalam keadaan seperti ini nilai Fraction Illumination Bulan adalah nol. Setelah Bulan Purnama, nilai Fraction Illumination akan semakin mengecil sampai pada nilai yang paling kecil, yaitu pada saat ijtima dan setelah itu nilai Fraction Illumination ini akan kembali membesar sampai mencapai nilai satu, pada saat Bulan Purnama. Dengan demikian, data Fraction Illumination ini dapat dijadikan pedoman untuk menghitung kapan terjadinya ijtima dan kapan bulan purnama (*istiqbāl*), demikian pula saat first quarter dan last quarter dari bulan dapat dihitung, yaitu dengan mencari

nilai Fraction Iltim sebesar setengah (0,5) (Kemenag RI, 2014:1-3).

Proses *hisāb* dalam Awal Bulan Ephemeris ditempuh dengan langkah-langkah sebagai berikut (Khazin, 2011: 155-160) :

- a) Menentukan bulan dan tahun hijriah yang akan dihitung
- b) Menentukan lokasi baik lintang bujur maupun tinggi tempat
- c) Konversi Tanggal Hijriah Ke Masehi. Sekarang banyak program menggunakan komputer untuk mengkonversi tanggal perbandingan antara kalender Kristen dan Muslim (Wakin, 1991: 203).
- d) Menyiapkan data Astronomi sesuai tanggal
- e) Mencari FIB terkecil pada tanggal masehi
- f) Menghitung *sabaq* Matahari mencari (B1) menghitung selisih antara data ELM pada jam FIB terkecil dan pada jam berikutnya.
- g) Menghitung *sabaq* Matahari mencari (B2) menghitung selisih antara data ALB pada jam FIB terkecil dan pada jam berikutnya.
- h) Menghitung jarak Matahari dan Bulan, $MB = ELM - ALB$
- i) Menghitung *sabaq* Bulan Mu'addal $SB = B2 - B1$
- j) Menghitung titik *ijtimā'*, titik *ijtimā'* = $MB : SB$
- k) Menghitung waktu *ijtimā'* menurut GMT, *ijtimā'* = waktu FIB-waktu *ijtimā'*. (bila mencari WIB maka ditambah 7 jam)
- l) Memperkirakan saat terbenamnya matahari menurut GMT³
- m) Memperkirakan *ijtimā'* dengan perbandingan tarikh atau konversi
- n) Mencari dan menghitung saat terjadinya *ijtimā'* akhir bulan

³ Hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang jelas antara refraksi astronomi saat matahari terbit dan matahari terbenam. Sunrise refraksi umumnya lebih besar dan menunjukkan variabilitas yang lebih. (Sampson, R. D, dkk. 2003: 1261)

- o) Meng*hisāb* perkiraan saat matahari terbenam dilokasi
 - p) Meng*hisāb* saat matahari terbenam sesungguhnya dilokasi *ru'yah*⁴
 - q) Mencari ketinggian *hilāl ḥaqīqī*
 - r) Mencari ketinggian *hilāl mar'i*
 - s) Mencari lama *hilāl* diatas *ufuq*
 - t) Mencari saat *hilāl gurūb*
 - u) Mencari azimuth matahari
 - v) Mencari azimuth bulan
 - w) Menentukan posisi *hilāl*
 - x) Menghitung lebar cahaya *hilāl*
 - y) Menghitung kemiringan *hilāl*
 - z) Kesimpulan
- b) Almanak Nautika (*Nautical Almanak*)

Nautika adalah almanak kelautan yang diterbitkan oleh TNI AL Hidro Oseanografi untuk kepentingan pelayaran, terutama untuk angkatan laut. Meskipun demikian, dapat juga digunakan untuk *hisāb* awal waktu shalat karena data yang berkaitan dengan perhitungan awal waktu shalat, awal bulan dan sebagainya terdapat di dalam almanak ini.

Data yang berkaitan dengan *hisāb* awal waktu shalat sama dengan yang terdapat dalam ephemeris. Artinya, disajikan berdasarkan waktu GMT dan untuk waktu satu tahun, dirinci perjam,

⁴ Matahari terbit dan terbenam dapat didefinisikan sebagai saat di mana ekstremitas atas Matahari membuat kontak dengan cakrawala 0 ketinggian . Karena topografi setempat , waktu yang tepat dari terbit atau terbenam diamati dapat bervariasi tergantung pada ketinggian cakrawala lokal. (Sampson, R. D, dkk. 2003: 1256)

kecuali perata waktu dan *equation of time* disajikan dalam interval waktu 12 jam (Jamil, 2009: 89).

c) Aneka Software Ilmu Falak (Azhari, 2007: 165-168)

a) Win*hisāb* Version 2.0 oleh Badan *hisāb Ru'yah* Depag RI

Program Win *hisāb* versi 2.0 ini merupakan hasil kreasi Badan *Hisāb* dan *Ru'yah* Departemen Agama RI yang dipelopori oleh Drs. H. Taufik, S.H dan mulai dipublikasikan pada tahun 1996. Program ini berisi tentang data ephemeris bulan dan matahari, awal waktu shalat, arah kiblat dan ketinggian *hilāl*.

b) Mawaqit 2000.09 oleh Dr. Ing. Khafid

Pada awalnya program ini di buat pertama kali dengan bahasa Borland (Turbo) Pascal Versi 7.0 oleh kelompok Studi al-Farghani orsat ICMI Belanda yang dikoordinir Dr. Ing Fahmi Amhar dan Dr. Ing.Khafid, kini telah direvisi beberapa kali. Program ini berisi menu-menu perintah untuk menghitung: waktu Salat, arah kiblat, awal bulan kamariah, dan peta garis tangal (Azhari, 2007: 165)

Pada tahun 1992/1993 ICMI orsat Belanda mensponsori penelitian perhitungan awal bulan Qamariah dengan metode astronomi modern. Pelaksanaan kegiatan penelitian itu dilakukan oleh beberapa siswa yang sedang tugas belajar di Delft Belanda. Adapun peneliti-peneliti tersebut adalah Khafid, Wakhid Sudiantoro Putro, Dadan Ramdani, Ade Komara

Mulyana, Adi Junjuna Mustafa (dari Bakosurtanal) dan Kiki Yaranusa (dari IPTN).

Kegiatan penelitian ini menghasilkan software Mawaaqit 1.0 yang ditulis dalam bahasa program PASCAL dalam DOS. Pada periode tahun 1994 sampai 1996, Khafid dan Fahmi Amhar dari Bakosurtanal melakukan perbaikan-perbaikan program Mawaaqit sampai pada versi 1.3.

Bersamaan dengan perkembangan teknologi komputer, terutama didorong dengan munculnya sistem operasi baru Windows 95 dan Windows NT dan juga teknologi internet, penelitian lebih lanjut tentang perhitungan kalender Qamariah dilakukan oleh Khafid. Sebagai hasilnya dipublikasikan serangkaian versi software Mawaaqit dan Mawaaqit 32++ yang ditulis dengan bahasa program C/C++ berjalan dalam sistem operasi Windows 95/Windows NT, Mawaaqit 96.04 versi Internet ditulis dengan Java. Selanjutnya muncul Mawaaqit 2000 yang sudah dilengkapi dengan modul-modul analisis yang diperlukan. Saat ini, Mawaaqit yang teraktual adalah versi 2001.

Dalam program Mawakit, Khafid menggunakan teori dan algoritma dengan ketelitian yang sangat tinggi yaitu VSOP87. Variations Seculaires des Orbites Planetaires Theory (VSOP) ini disusun oleh Bretagnon pada tahun 1982 dan disempurnakan oleh Bretagnon dan Francou pada tahun 1987 sehingga sering disebut VSOP87. Jean Meeus menyatakan bahwa dengan teori dan

algoritma VSOP87 akurasi yang didapatkan adalah lebih baik dari 0.01”.

Khafid merancang Mawaaqit 2001 untuk pemakai di seluruh dunia. Untuk memenuhi tujuan ini maka disediakan opsi menu dalam empat bahasa, yakni: Inggris, Jerman, Belanda dan Indonesia. Program ini terdiri dari program al-Qur'an, al-Hadis, waktu shalat dan arah kiblat, dan kalender (Khafid, 2005: 5).

c) Mooncalc Version 6.0 oleh Manzur Ahmed

Menurut hasil penelitian tim “Ru’yatul Hilāl Indonesia”, program ini mirip dengan *Accurate Times* karya Muhammad Odeh. Hanya saja program ini dirancang menggunakan *under DOS* sehingga memungkinkan dijalankan oleh komputer berbasis prosesor sekelas DX, namun dapat juga dijalankan dengan Windows. Menu program ini menampilkan opsi, seperti tabel data ephemeris bulan, posisi bulan pada peta langit, simulasi langit, *close up* wajah bulan lengkap dengan nama tempat/lokasi, dan gerhana matahari dan bulan.

Selain itu program ini juga menyediakan nomor nomor hari kalender Julian, deklinasi, waktu dan arah terbit dan tenggelamnya bulan, selang waktu antara tenggelamnya Matahari dan Bulan, selang waktu antara terbitnya matahari dan Bulan, tanggal/ waktu konjungsi (bulan baru astronomis), bulan purnama, apoge dan

perige, dan prediksi kemungkinan terlihatnya *hilāl* dari lokasi tertentu.

Sebagai tambahan, *MoonCalc* juga menghitung terjadinya gerhana bulan untuk tahun tertentu, memberikan kalender Hijriah termasuk konversi data dengan menggunakan prediksi visibilitas *hilāl* untuk lokasi dimanapun di dunia. Kalender hijriah untuk tiga zona untuk keperluan lokal dan regional secara otomatis juga disediakan. Untuk melakukan perhitungannya, terlebih dahulu *MoonCalc* akan men-scan peta dunia pada awal bulan lunar yang cocok untuk mencari lokasi, tanggal atau waktu dan kondisi kenampakan bulan sabit dengan menggunakan berbagai kriteria kenampakan *hilāl* tradisional maupun modern. Program ini bila dikehendaki kemudian akan menggambarkan, peta dunia baik pada proyeksi bidang datar maupun permukaan boladan menunjukkan wilayah-wilayah mana dalam peta duniayang menunjukkan *hilāl* akan kelihatan (Saksono, 2007: 173-174).

d) Accurate Time oleh Mohammad Odeh

Program ini memiliki kemampuan menghitung: 1) Waktu salat 2) Fase bulan 3) Waktu Matahari (terbit, transit, tenggelam, twilight) 4) waktu bulan (terbit, transit, tenggelam) 5) data visibilitas *hilāl* “old & newmoon” 6) ephemeris bulan dan matahari 7) arah kiblat dari suatu lokasi 8) waktu menentukan arah kiblat dengan bayangan matahari dan 9) konversi kalender masehi hijriah dan sebaliknya. (Azhari, 2007: 165-168).

Accurate time bukan program komputer yang dikembangkan hanya untuk perhitungan prediksi kenampakan *hilāl* saja. Program ini merupakan program yang sangat lengkap dan memiliki fasilitas untuk perhitungan astronomis untuk hampir semua hal yang terkait dengan prosesi agama Islam. Peneliti utama dalam pengembangan *Accurate time*, Mohammad Odeh, mengklaim bahwa ketelitian hasil perhitungannya telah dites dengan membandingkannya dengan hasil perhitungan Almanak Astronomis (*Astronomical Almanac*). Hasilnya ternyata semua sama untuk semua hitungan dengan ketelitian sekitar 1 detik, kecuali untuk waktu Duhur yang kesalahan maksimumnya adalah hanya sekitar 0,03 detik (Saksono, 2007: 164).

Selain software-software diatas masih banyak software terkait yang dapat digunakan dalam pengembangan studi falak di Indonesia (Azhari, 2007: 165-168).

C. Kriteria Penentuan Awal Bulan

Hisāb hanyalah alat yang digunakan untuk menghitung posisi geometris benda langit. Yang penting adalah bagaimana membuat sebuah rumusan (kaidah) kalender pemersatu dan itu adalah wilayah syar'i (Anwar, 2014: 51). Mukhtamar yang diselenggarakan di Turki tanggal 28-30 November 1978 M menghasilkan kaidah atau kriteria sebagai berikut:

1. Dasar yang dipergunakan pada prinsipnya adalah *ru'yah*. Namun demikian untuk penyusunan kalender di pergunakan *hisāb* syar'i dengan ketentuan

bahwa awal bulan ditetapkan jika tinggi *hilāl* sekurang-kurangnya sudah 5 derajat diatas *ufuq* dan jaraknya dari Matahari sekurang-kurangnya 8 derajat.

2. Hasil *ru'yah* suatu tempat atau keadaan posisi bulan sudah imkan *ru'yah* menurut suatu tempat dipermukaan bumi, maka awal bulan dapat ditetapkan berdasarkan keadaan tersebut (Kemenag RI, 2010: 44-45).

Ketentuan diatas sering berubah menyesuaikan daerah masing-masing seperti di Indonesia yang bekerjasama dengan negara Malaysia, Brunei Darussalam dan Singapura yang terorganisir dalam MABIMS. Menghasilkan buku pedoman bahwa taqwim Hijriah ditentukan oleh *hisāb* dengan catatan bahwa ketinggian *hilāl* untuk seluruh wilayah negara anggota sudah 2° diatas *ufuq*, jarak Matahari-Bulan minimal 3 derajat dan umur bulan setelah *ijtimā'* minimal 8 jam (Kemenag RI, 2010: 43).

D. Permasalahan *Hisāb* dan *Ru'yah* dalam Penentuan Awal Bulan di Indonesia

Di Indonesia sering kali terjadi perbedaan tanggal 1 baik *Ramaḍān*, *Syawāl* maupun *Žulhijjah*. Hal ini membuat persatuan umat Islam sedikit terganggu. Bahkan tidak hanya pertentangan faham saja, namun kadang-kadang perbedaan tersebut dapat menimbulkan pertentangan fisik. Sudah barang tentu hal ini memprihatinkan umat Islam yang mayoritas di negeri ini.

1. Sebab-sebab perbedaan (Kemenag RI, 2010: 98-101).

Masyarakat luas pada umumnya hanya mengetahui bahwa perbedaan penetapan bulan kamariah disebabkan karena adanya perbedaan

antara *ḥisāb* dan *ru'yah*. Hal ini memang betul namun demikian tidak merupakan satu-satunya penyebab. Bahkan jika kita perhatikan lebih jauh perbedaan penetapan bulan kamariah disebabkan secara murni oleh adanya perbedaan antara *ḥisāb* dan *ru'yah* sangat jarang terjadi. Seperti penetapan tanggal 1 *Ramaḍān* 1407 H. *Ijtimā'* terjadi hari Selasa 28 April 1987 pukul 08:34 WIB, ketinggian *hilāl* di Indonesia +1 sampai +3 derajat. Laporan *ru'yah* menyatakan *hilāl* tidak dapat dilihat. Menteri Agama setelah memperhatikan pendapat yang berkembang dan fatwa MUI menetapkan tanggal 1 *Ramaḍān* jatuh hari Rabu 29 April 1987. Sudah barang tentu keputusan tersebut ditolak oleh yang berpegang kepada *ru'yah* yang menyatakan bahwa seharusnya 1 *Ramaḍān* jatuh hari Kamis 30 April 1987 dengan mengistimā'kan sya'ban 30 hari.

Disamping karena adanya perbedaan antar *ḥisāb* dan *ru'yah*, perbedaan penetapan tanggal 1 *Ramaḍān* disebabkan oleh perbedaan intern dikalangan ahli *ḥisāb* atau dikalangan ahli *ru'yah* itu sendiri. Perbedaan inilah yang sering kali menjadi penyebab perbedaan penentuan tersebut.

2. Sistem Penetapan Awal Bulan Kamariah

Pada garis besarnya sistem penetapan awal bulan kamariah ada dua yaitu *ḥisāb* dan *ru'yah*. Sistem *ḥisāb* sendiri itu ada dua macam yaitu *ḥisāb urfi* dan *ḥaqīqī*. Dalam *ḥisāb ḥaqīqī* terdapat pula beberapa cara untuk menentukan awal-awal bulan kamariah.

Diantara cara yang dipegang adalah

- a. Sistem *ijtimā'* sebelum Matahari terbenam
- b. Sistem *ijtimā'* sebelum *Fajar*

- c. Wujud *hilāl* diats *ufuq ḥaqīqī*
- d. Wujud *hilāl* diats *ufuq mar'i*
- e. *Imkan ar-ru'yah*

Batas *imkan ar-ru'yah* sendiri bermacam-macam yaitu ada yang berpegang pada:

- a. Ketinggian Bulan (altitude of the Moon). Untuk menyatakan posisi benda langit diperlukan tingkat ketelitian dan presisi yang tinggi. (Azhari, 2011: 67)
- b. Selisih azimuth antar *hilāl* dan matahari
- c. Selisih sudut pandang antara *hilāl* dan matahari
- d. Umur bulan setelah terjadi *ijtimā'*

Sebagaimana dalam sistem *ḥisāb*, dalam sistem *ru'yah* pun terdapat perbedaan baik mengenai pelaksanaannya maupun keabsahan laporannya. Seperti penggunaan alat dan alat bantu *ru'yah*. Begitu juga tentang wilayah yang dijangkau oleh berhasilnya suatu *ru'yah*. Disamping itu para ulama' masih belum ada kesepakatan tentang jumlah saksi dan kriteria orang yang diterima kesaksiannya.

Adanya perbedaan tersebut sangat potensial untuk menimbulkan perbedaan penentuan awal bulan kamariah. (Kemenag RI, 2010: 98-101)

3. Sistem *Ḥisāb Ru'yah* di Indonesia

Sistem untuk penetapan awal-awal bulan yang berkembang dengan ibadah, pada garis besarnya ada dua sistem *ḥisāb* yaitu *ḥisāb taqribi* dan *ḥisāb ḥaqīqī*. Sistem *ḥisāb taqribi* adalah menghitung terjadi *ijtimā'* dan tinggi *hilāl* dengan sederhana, sedangkan sistem *ḥisāb ḥaqīqī* adalah

menghitung terjadi *ijtimā'* dan tinggi *hilāl* dengan teliti. (Kemenag RI, 2010: 101)

Dalam perhitungan sistem *ḥisāb taqribi* akan selalu menghasilkan ketinggian bulan positif, sedangkan *ḥisāb ḥaqīqī* dapat menghasilkan ketinggian *hilāl* diatas *ufuq* dan dibawah *ufuq*. Seperti perbedaan penentuan 1 *Syawāl* 1412 H, 1413 H dan 1414 H menurut *ḥisāb taqribi* tinggi *hilāl* sudah diatas *ufuq* 2° sedangkan menurut hisan *ḥaqīqī* masih dibawah *ufuq*. Dalam keadaan ini *hilāl* dilaporkan berhasil di lihat, maka terjadi pro dan kontra. (Kemenag RI, 2010: 103)