

Korelasi Historisitas Ilmu Hisab Rukyat Dengan Perkembangan Peradaban Islam

Li'izza Diana Manzil

Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Manzilli19@gmail.com

Abstrak

Sedikit orang khususnya orang awam yang memahami bahwa ilmu hisab dan rukyat bisa disebut juga sebagai ilmu falak. Hal ini disebabkan dalam implementasi ilmu falak banyak dijumpai praktek hisab (perhitungan) dan rukyat (observasi). Jika menengok beberapa tahun silam, praktek hisab rukyat sudah pernah diimplementasikan oleh Rasulullah SAW bahkan sebelum Islam datang. Dalam sejarah mencatat perkembangan ilmu hisab rukyat mengalami perkembangan yang pesat di dunia Islam. Terbukti dari lahirnya sejumlah tokoh cendekiawan muslim yang mahir dalam bidang ilmu astronomi, astrologi, matematika dan ilmu eksak lainnya. Selain itu banyaknya tulisan serta instrumen yang diciptakan tidak bisa dipungkiri peradaban Islam terus mengalami masa keemasan. Dari sini jelas menunjukkan historisitas ilmu hisab rukyat memiliki korelasi yang penting terhadap peradaban Islam, diantaranya dalam perhitungan dan kajian benda-benda langit untuk praktek Ilmu Falak mengalami tingkat ketelitian yang semakin akurat. Sehingga pesatnya ilmu hisab rukyat dari era Rasulullah hingga era modern menunjukkan bahwa peradaban Islam juga mengalami perkembangan yang pesat seiring perjalanan sejarah.

Kata kunci: Historisitas, Ilmu Hisab Rukyat, Peradaban Islam

Abstract

Few people, especially the layman who understands that the science of reckoning and rukyat can also be called as the science of falak (islamic astronomy). This is caused in the implementation of islamic astronomy science found manythe practice of reckoning (calculation) and rukyat (observation). If you look a few years ago, the practice of hisab rukyat has been implemented by Rasulullah SAW even before Islam came. In history noted the development of the science of hisab rukyat experienced rapid development in the Islamic world. it proven from the birth of a number of intellectual Muslim who are proficient in the astronomy, astrologi, mathematics and other exact science. In addition, the number of writings and instruments created can not be denied Islamic civilization continues to experience the golden age. From this, it clearly shows the historicity of the science of hisab has an

important correlation to Islamic civilization, such as in the calculations and studies of sky object for the practice of Falak Science experience the level of carefulness more accurate. So rapid the science of hisab rukyat science from the era of the Prophet until the modern era shows that Islamic civilization also experienced rapid development along the course of history.

Keywords : Historicity, Hisab Rukyat Science, Islamic Civilization

Pendahuluan

Seputar persoalan hisab dan rukyat dapat disebut sebagai persoalan falak. Penamaan ini berkaitan dengan adanya objek dari persoalan tersebut adalah falak (*madar al-nujum*). Persoalan ini dapat disebut persoalan astronomi karena dalam ilmu Bumi dan Antariksa (Kosmografi), penentuan persoalan tersebut berkaitan dengan benda-benda langit, sebagian kecil saja dari benda-benda langit yang menjadi objek perhitungan.¹

Hisab berasal dari akar kata ح-س-ب, yang secara etimologi hisab berasal dari bahasa Arab yang berupa *fi'il madli hasaba* (حسب) artinya perhitungan. Kata *hasaba* (حسب) senada dengan kata *dẓann* (ظن) artinya menduga, menyangka atau mengira, kata *i'tadda* (اعتد) artinya memandang atau menganggap dan kata *ahsha* (احصى) artinya menghitung². Dalam bahasa Inggris kata ini disebut *Arithmetic* yakni ilmu pengetahuan yang membahas tentang seluk beluk perhitungan.³

Dalam al-Qur'an kata hisab banyak digunakan untuk menjelaskan hari perhitungan (*yaumul hisab*). Kata hisab disebutkan dalam al-Quran sebanyak 37 kali yang semuanya berarti perhitungan dan tidak memiliki ambiguitas arti.⁴

Di sisi lain, kata Rukyat berasal dari akar kata ر-ا-ى. Secara etimologi kata rukyat berasal dari bahasa Arab berupa *fi'il madli ro'a* (راى) yang diubah ke

¹ Ahmad Izzuddin, (*Figih Hisab Rukyat*, Jakarta: Penerbit Erlangga, 2007), hal.35.

²Ahmad Warson Munawwir, *Al Munawwir Kamus Arab-Indonesia*, (Surabaya: Penerbit Pusataka Progressif, 1997), hal.261.

³ Direktorat Jenderal Pembinaan Masyarakat Islam, *Almanak Hisab Rukyat*, (Jakarta: Kementerian Agama RI, 2010), Cet-3, hal.20.

⁴Tono Saksono, *Mengkompromikan Rukyat dan Hisab*, (Jakarta: Amythas Publicita, 2007), hal.120.

bentuk masdar *ru'yatan* (رؤية) artinya melihat. Dalam *kamus al Munawir*⁵ kata *ro'a* senada dengan kata *abshara* (ابصر) artinya melihat, kata *adroka* (ادرك) artinya mengerti dan kata *hasiba* (حسب) artinya menyangka, menduga, atau mengira. Adapun secara terminologi rukyat merupakan melihat bulan baru pada hari ke-29 dalam bulan Kamariah setelah terbenamnya Matahari sebagai tanda dimulainya awal bulan Kamariah.

Namun bagi umat Islam, terutama dari kalangan dunia pendidikan Islam khususnya Klasik, persoalan ini populer dengan istilah persoalan hisab atau persoalan falak. Kemudian yang menjadi substansi persoalan hisab rukyat sebagaimana lazim disebutkan dalam *mabadi al-'asyrah* pada setiap kitab falak, adalah persoalan waktu-waktu ibadah seperti shalat, zakat, puasa, haji, dan penentuan arah kiblat serta gerhana.

Ditinjau dari sejarahnya, hisab dan rukyat sebenarnya sudah berkembang sebelum Islam datang. Hal ini terbukti masyarakat Arab pra Islam sudah mengenal sistem kalender yakni kalender *lunisolar* dengan perhitungan 29 atau 30 hari dalam setiap 12 bulan, sehingga jumlah hari dalam satu kalender adalah 354 hari.⁶

Hisab dan rukyat mulai mengalami perkembangan ketika zaman Rasulullah dan sahabat, dimana saat mulai ditetapkannya penanggalan hijriah sebagai kalender Islam dan para sahabat Nabi yang sudah mulai melakukan perhitungan terhadap rotasi Bumi.

Hisab dan rukyat mengalami puncak kejayaannya pada masa daulah Bani Abbasiyah (abad ke-8 sampai ke-13). Saat itu peradaban Islam mengalami masa keemasan. Ilmu hisab dan rukyat berkembang saat luas hingga melahirkan tokoh-tokoh hebat diantaranya Ulugh Beik (1344-1449 M). Selain itu banyak tulisan-tulisan yang dibukukan membahas astronomi, ilmu nujum (astrologi), dan matematika yang saat ini masih digunakan oleh bangsa Barat sebagai rujukan.

Artikel ini akan memaparkan perkembangan ilmu hisab rukyat dari perspektif historis mulai pada masa Rasulullah, masa Sahabat, tabi'in, tabi'in, Abad pertengahan, hingga masa modern. Artikelini juga akan memaparkan secara singkat tokoh-tokoh yang berpengaruh dalam perkembangan ilmu hisab dan rukyat serta karya-karyanya. Selain itu, dalam artikel ini akan dipaparkan korelasi hisab dan rukyat terhadap pesatnya peradaban Islam yang mana di dalam literatur-literatur masih sedikit ada yang membahasnya .

⁵ Ahmad Warson Munawwir, *Al Munawwir Kamus Arab-Indonesia*, hal.460.

⁶ Muh. Nashirudin, *Kalender Hijriah Universal*, (Semarang: el-Wafa, 2013), hal.60.

Pembahasan

Historisitas Hisab dan Rukyat

1. Hisab dan Rukyat Masa Rasulullah, Sahabat dan Tabi'in

Dalam hadis Nabi: *inna umati umiyyatun la naktubu wala nabsibu'* menunjukkan bahwa pada masa awal Islam yakni masa Rasulullah, ilmu hisab belum masyhur di kalangan umat Islam. Meskipun sebagian di antara sudah ada yang mahir dalam hal perhitungan. Sehingga realitas persoalan hisab rukyat pada masa itu tentunya sudah ada walaupun dari sisi hisabnya tidak begitu masyhur. Sebenarnya perhitungan tahun Hijriah pernah digunakan sendiri oleh Nabi Muhammad ketika beliau menulis surat kepada kaum Nasrani Bani Najran, tertulis ke-5 Hijriah.⁸ Namun penamaan tahun di bangsa Arab selalu dikaitkan dengan peristiwa-peristiwa yang terjadi, seperti tahun Gajah karena pada tahun kelahiran Nabi terjadi penyerangan pasukan yang menaiki gajah ke Kakbah. Tahun Izn karena diizinkan hijrah ke Madinah, tahun Amar yang berkenaan dengan diperintahkannya membela diri dengan menggunakan senjata dan tahun Zilzal adalah tahun terjadinya gonjag-ganjing pada tahun ke-4 Hijriah.⁹

Pada saat Islam sudah berkembang di Jazirah Arab, praktek rukyat sudah dilakukan untuk menentukan awal bulan kamariah pada akhir bulan, atau menggenapkan umur bulan menjadi tiga puluh hari (*istikmal*). Hal ini sesuai dengan kebiasaan masyarakat Arab pra Islam dan sabda Rasulullah mengenai penentuan awal bulan Ramadan dan Syawal,¹⁰ yaitu:

حدثنا إسماعيل عن ايوب, عن نافع عن ابن عمر رضي الله عنهما قال: قال رسول الله صلى الله عليه وسلم انما الشهر تسع وعشرون فلا تصوموا حتى تروه ولا تفتروا حتى تروه فإن غم عليكم فاقدروا له (رواه مسلم)

⁷ Al-Bukhari, *Shabih Bukhari*, (Mesir: Musthafa al-Babi al-Halabi, tth), juz III, hal.34.

⁸ Izzuddin, *Fiqih Hisab Rukyat*, hal.50.

⁹ Sofyan Jannah, *Kalender Hijriah dan Masebi 150 Tahun*, (Yogyakarta: UII Press, 1994), hal.2.

¹⁰Taufiq, *Perkembangan Ilmu Hisab di Indonesia*, dalam *Selayang Pandang Hisab Rukyat*, (Jakarta: ttp, 2004), hal.17.

*Telah mengabarkan kepada kami Ismail, telah menceritakan kepada kami Ayyub dari Nafi' dari Ibnu Umar ra. Berkata Rasulullah saw bersabda: satu bulan adalah dua puluh sembilan hari, maka janganlah kalian berpuasa sampai kalian melibatnya (hilal), dan janganlah kalian berbuka sampai kalian melibatnya, jika tertutup awan maka perkirakanlah”*¹¹

Pada masa Khulafaurrasyidin, hisab dan rukyat sudah tampak dari adanya penetapan hijrah Nabi dari Makkah ke Madinah sebagai dasar permulaan kalender Hijriah yang dilakukan oleh sahabat Umar bin Khattab tepatnya tahun ke-17 Hijriah, dan menetapkan bulan Muharam sebagai awal bulan Hijriah diantara 12 bulan lainnya.¹²

Sebenarnya pada zaman pra-Islam sudah berkembang ilmu hisab. Ini hal ini terlihat dari bukti penemuan arkeologis tempat ilmu hisab diajarkan. Bahkan menurut Masyhuri di kalangan sahabat ada yang ahli hisab. Dia menunjukkan bahwa Ibn Abbas merupakan salah seorang ahli hisab, karena dia telah menghitung rotasi bulan dalam setahun sebanyak dua puluh kali (*manzilab*).¹³

Dengan demikian, perkembangan hisab dan rukyat pada masa Rasulullah dan sahabat masih dalam tahap yang masih primitif dan sederhana. Karena pada masa Rasulullah beliau yang menjadi peletak dasar hisab dan rukyat meskipun pada saat itu hisab belum begitu masyhur. Pada masa sahabat hisab dan rukyat mulai tampak dengan mulai diberlakukannya kalender Hijriah oleh khalifah Umar bin Khattab yang dihitung berdasarkan peristiwa hijrah Rasulullah dari Makkah ke Madinah.

2. Hisab Rukyat pada Masa *Tabi'in* sampai Periode Klasik

Dalam sejarah, setelah mengalami *vacum* selama hampir delapan abad tidak tampak adanya masa keemasan dalam dunia hisab rukyat. Baru di masa Daulah Abasiyyah (abad ke-8 sampai ke-13) mulai tampak masa kejayaan. Sebagaimana di masa Khalifah Abu Ja'far al-Manshur, hisab rukyat dalam ilmu astronomi mendapat perhatian khusus, seperti upaya menerjemahkan kitab *Shindhind* dari India.¹⁴

Setelah Islam meluas dari Andalusia hingga Indus, hisab dan rukyat semakin berkembang melalui ilmu Hisab (astronomi), ilmu nujum (astrologi) dan matematika di samping ilmu eksakta lainnya. Ilmu-ilmu tersebut

¹¹Abu Husain Muslim bin al Hajjaj, *Shahih Muslim*, Jilid 2, (Beirut: Dar al-Fikr, tt), hal.759.

¹² Izzuddin, *Fiqh Hisab Rukyat*, hal.50.

¹³ Susiknan Azhari, *Kalender Islam ke Arab Integrasi Muhammadiyah-NU*, (Yogyakarta: Museum Astronomi Islam, 2012), hal.54.

¹⁴ Izzuddin, *Fiqh Hisab Rukyat*, hal.50.

dicangkok dari Yunani, Mesir dan India, yang kemudian dikembangkan dengan melakukan percobaan, hitung-menghitung, dan observasi.¹⁵

Kemudian pada masa Khalifah al-Makmun, naskah *Tabril Maghesti* diterjemahkan dalam bahasa Arab. Dan dari sini lahir istilah ilmu hisab sebagai salah satu dari cabang ilmu keislaman dan tumbuhnya ilmu hisab tentang penentuan awal waktu shalat, penentuan gerhana, awal bulan kamariah, dan penentuan arah kiblat yang dikenal dengan sebutan ilmu falak.¹⁶ Tokoh yang hidup di masa ini adalah sultan Ulugh Beik, Abu Raihan, Ibnu Syatir, dan Abu Manshur al-Balkhiy. Observatorium didirikan al-Makmun di Sinyar dan Junde Shahfur Bagdad, dengan meninggalkan teori Yunani kuno dan membuat teori sendiri dalam menghitung kulminasi Matahari. Dan juga menghasilkan data-data yang berpedoman pada buku *Shindhindy* yang disebut *Tables of Makmun* dan oleh orang Eropa dikenal dengan *Astronomos* atau *Astronomy*.¹⁷

Khalifah al-Makmun merupakan khalifah ke-7 Bani Abbasiyah mendirikan institusi yang bernama Baitul Hikmah di kota Baghdad. Institusi ini adalah institusi keilmuan astronomi yang dilengkapi dengan perpustakaan dan observatorium. Pendirian observatorium ini memberikan dampak penting bagi kemajuan astronomi saat itu khususnya yang berkaitan hisab rukyat. al-makmun juga mendirikan observatorium lainnya di kota Tadmor.¹⁸

Khalifah Sharaf dari Bani Buwayhid juga mendirikan beberapa observatorium pada tahun 954 M bagi para astronom yang bekerja padanya.

Masa kejayaan itu juga ditandai dengan adanya al-Farghani seorang ahli falak, yang oleh orang Barat dipanggil Farganus, buku-bukunya diterjemahkan oleh orang Latin dengan nama *Compendium* yang dipakai pegangan dalam mempelajari ilmu perbintangan oleh astronom-astronom barat seperti Regiomontanus.¹⁹

Kemudian Maslamah bin al-Marjiti di Andalusia telah mengubah tahun Persi menjadi tahun Hijriah dengan meletakkan bintang-bintang sesuai dengan awal tahun Hijriah. di samping itu, ada juga pakar falak kenamaan lainnya seperti Mirza ulugh bin Timurlank yang terkenal dengan ephemerisnya, Ibnu Yunis (950-100 M), Nasiruddin (1201-1274 M) dan

¹⁵ Taufiq, *Perkembangan Ilmu Hisab di Indonesia*, hal.17.

¹⁶ Izzuddin, *Fiqih Hisab Rukyat*, hal.51.

¹⁷ Izzuddin, *Fiqih Hisab Rukyat*, hal.51.

¹⁸ Anton Ramdan, *Islam dan Astronomi*, (Jakarta: Bee Media Indonesia, 2009), hal.59.

¹⁹ Izzuddin, *Fiqih Hisab Rukyat*, hal.51.

Ulugh Beik (1344-1449 M) yang terkenal dengan landasan ijtimak dalam penentuan awal bulan kamariah.²⁰

Di Bashrah ada Abu Ali al-hasan bin al-haytam (965-1039 M) seorang pakar falak yang terkenal dengan bukunya *Kitab al-Manazhir* dan tahun 1572 diterjemahkan dengan nama *Optics* yang merupakan temuan baru tentang *refraksi* (sinar bias). Tokoh-tokoh tersebut sangat mempengaruhi dan memberikan kontribusi yang positif bagi perkembangan ilmu Falak di dunia Islam pada masanya masing-masing. Meskipun masih terkesan bernuansa Ptolomeus.²¹

Pada abad ke-9 mulai muncul cendekiawan-cendekiawan muslim yang mempelajari astronomi. Mereka mempelajari ilmu-ilmu astronomi yang berasal dari India, Yunani, Babilonia, dan lain sebagainya.²²

Pada masa ini ilmu hisab juga dikenal dengan munculnya karya-karya monumental seperti *Kitab al-Mukhtashar fi Hisab al-Jabr wa al-Muqabalah* ditulis oleh Abu Ja'far Muhammad Ibn Musa al-Khawarizmi sekitar tahun 210 H/825 M di Baghdad, *Kitab al-Fusul fi Hisab al-Hindi* disusun pada tahun 390 H/1000 M oleh Abu al-Hasan Kusyar bin Labban al-Djili, *Takmila fi 'ilm al-Hisab* ditulis oleh Abu Mansur 'Abd al-Kahir al-Baghdadi (w. 428 H/1037 M), *Sumtu al-Qiblah fi al-Hisab* karya Ibn Haitham (w. 430 H/1039 M), dan *al-Qanun al-Mas'udiy fi al-Haiab wa an-Nujum* karya Abul Rayhan Muhammad bin Ahmad al-Biruni (362 H-490 H/973-1049 M).²³

Pada masa kejayaan bani abbasiyah ini, kekuasaan Islam di Spanyol juga keilmuan berkembang pesat. Walaupun secara politik kedua wilayah tersebut saling bermusuhan, namun para cendekiawan saling bertukar pikiran pengetahuan. Dalam bidang astronomi, Ibrahim ibn Yahya merupakan orang yang dapat menghitung terjadinya gerhana Matahari dan menentukan berapa lama waktunya. Ia juga membuat teropong modern yang dapat digunakan untuk menentukan jarak antara tata surya dan bintang-bintang. Abbas ibn Farmas seorang cendekiawan yang ahli dibidang kimia dan astronomi berhasil membuat kaca dari batu. Pada abad ke-13 kekuasaan Islam di Spanyol mulai berakhir.²⁴

²⁰ Izzuddin, *Fiqih Hisab Rukyat*, hal.51.

²¹ Izzuddin, *Fiqih Hisab Rukyat*, hal.52.

²² David A King, *Astronomi in The Servis of Islam*, (Great Britain: Voriorium Ashgate Publishing, 1993), hal.251.

²³ Susiknan Azhari, *Kalender Islam ke Arab Integrasi Muhammadiyah-NU*, hal.54.

²⁴ A. Pannekoek, *A. History of Astronomy*, (New York: Dover Publications Inc, 1961), hal.168.

Adapun ilmuwan-ilmuwan Muslim ahli hisab rukyat bidang astronomi yang berkembang pada masa ini beserta karya ilmiahnya²⁵ adalah:

- a. Muhammad al-Fazari (700-825M) karyanya adalah *kitab Zij al-Shindhind*.
- b. Al-Khawarizmi (780-850M) karyanya adalah *al-Kitab al-Mukhtasar fi Hisab al-Jabr wal-Muqabala (The Compendious Book on Calculation by Completion and Balancing)*.
- c. Yaqub Ibn Ishaq Ibn Sabah al-Kindi Abu Yusuf (Alkindus) (800-873M) karyanya adalah *Risalah fi 'ilal al-Awda' Nounjomia (Positions of the Stars)* dan *Risalah fi Sina'at al-Usturlab (Making of the Astrolabe)*.
- d. Sanad Ibn Ali (850M) karyanya adalah *Kitab Hisab al-Hindi, Kitab al-Jama' wa Tafriq, Kitab al-Jabr wa al-Mufaraqa* dan *Kitab al-Munfasilat wa al-Mutawassitat*.
- e. Al-Farghani (850M) karyanya adalah *Kitab Fi Jawani (A Compendium of The Science of Stars)*.
- f. Ali Ibnu Younis (825-1025M) karyanya adalah *Pendulum (bandul)* dan *Sundial*.
- g. Abu Abdallah Mohammad ibn Jabir ibn Sinan al-Raqqi al-Harrani al-Sabi al-Battani (al-Battani) karyanya adalah *Kitab al-Zij*.²⁶
- h. Banu Musa Ibn Shakir (872M) karyanya adalah *Kitab al-Hiyal, Kitab Missabat al Akr, Kitab Kismat Az-zawaya ila Talatat Akssam Mutassaniya, Kitab Chalk al Handassi, Kitab Harakat al Falak al Ula*.²⁷
- i. Ma Yize²⁸ (885M) karyanya adalah *Kalender China Ying Tian Li*.
- j. Abd al-Rahman al-Sufi (903-986M) karyanya adalah *Book of Fixes Star, Kitab al-Kawakib al-Thabita (Book of the Stationary Planets), Risalat al-Amal bil Usturlab (Treatise on the Use of Astrolabe), Kitab Tadrika, Kitab Matarib Chua'at, Kitab al-Urjuza fi al-Kawakib Tabita*, Peta (Globe) Langit, menyebut Galaksi Andromeda sebagai “small cloud” (kabut kecil).
- k. Abu al-Wafa Muhammad Ibnu Muhammad Ibnu Yahya Ibnu Ismail Ibnu al-Abbas al-Bazjani (940-998M) karyanya adalah *Kitab*

²⁵ Anton Ramdan, *Islam dan Astronomi*, hal.175-181.

²⁶ Dalam kitab ini al-Battani melakukan hisab dengan membagi kalender Matahari menjadi 365 hari, 5 jam, 46 menit dan 24 detik.

²⁷ Ibn Shahir juga membuat Kalender Matahari Persia dan Membuat Katalog tata letak planet-planet.

²⁸ Beliau merupakan kepala Badan Penelitian Astronomi Dinasti Song.

fina Yabtaju Ilaihi al-Kuttab wa al-Ummal min 'Ilm al-Hisab (Book on What Is Necessary from the Science of Arithmetic for Scribes and Businessmen), Kitab al-Kamil (The Complete Book), Kitab al-Majesti Almagest Book), Hukum identitas trigonometri dan hukum dan hukum sinus untuk geometri bola, Abul Wafa crater.

- l. Abu Said Ahmad ibn Muhammad ibn Abd al-Jalil al-Sijzi (945M) karyanya adalah Planetarium al-Sijzi, *Book of the measurement of spheres by spher.*
- m. Abu al-Qasim Maslama Ibn Ahmed Ibn Qasim Ibn Abdullah al-Majriti (Almajriti) (950-1007M) karyanya adalah *Rissala fi al-Usturlab (Astrolabe Treatise), Sharh Kitab al-Majesti li Batlimus (Commentary of Ptolemy's Almagest), Kitab Timar al-Adad fi al-Hissab.*
- n. Abu Rayhan Muhammad Ibnu Ahmad Biruni (Al Biruni) (973-1048M) karyanya adalah *Kitab al-Qanun al-Mas'udi, al-Tajhim li Awail Sina'at al-Tanjim (Element of Astrology).*²⁹
- o. Ibnu al-Haytam (Alhazen) (965-1040M) karyanya adalah *al-Shuku ala Batlamyus (Doubts On Ptolemy), Maqalah fi Hay'at Alam (Treatise on the Configuration of the World).*³⁰
- p. Al-Zarqali (Arzachel) (1028-1087M) karyanya adalah *Kitab al Amal bi Assabifa az-Zijia, Kitab Attabdir, Kitab al Madkhal fi Ilm Annoujourn, Rissalat fi Tarikat Istikbdam as-Safiba al-Moushtarakah li Jamia al-Ouroud.*³¹
- q. Al-Khazini (1121M), karyanya adalah *The Book of the Balance of Wisdom.*³²
- r. Ibnu al-Shatir (1300-1375 M) karyanya adalah *Kitab Nihayat al-Usul fi Tashih al-usul (The Final Quest Concerning The Rectification of Principles),Zij al-Jadid (The New Astronomical Table), Rissala fi al-Ostorlab (Treatise on Astrolabe), Mukhtashar al Amal bi al Usturlab*

²⁹ Beliau menghitung jari-jari Bumi sebesar 6339,5 km

³⁰ Beliau meneliti Bintang dan radiasi cahayanya

³¹ Beliau menemukan bahwa orbit (garis edar) Matahari dan Planet mengelilingi Bumi berbentuk Elipse bukan lingkaran, membuat astrolabe, membuat tabel toledo dan mempublikasikan *Toledo tables* memaparkan instrumen-instrumen astronomi dan kegunaan astrolabe. Ia melakukan beberapa pengamatan yang menyimpulkan *apogee* Matahari sebesar 77° 50' yang lebih akurat dari pendapat al-Battany, lihat A. Pannekoek, *A History of Astronomy*, (New York: Dover Publications Inc, 1961), hal.168.

³² Al-Khazini menyatakan bahwa gaya gravitasi bergantung pada jarak benda tersebut dari pusat Bumi.

(*Summary of Astrolabe*), jam Matahari Ibnu al-Shatir, Kotak Kronometri.

Diantara karya-karya, instrumen dan situs hisab rukyat pada masa ini, adalah

a. Zij Khaqani

Gambar 1. Risalah Instrumen Observasi Astronomi³³

Sebuah buku tabel astronomi karya Khaqani Zij, jika diterjemahkan dalam bahasa Indonesia berjudul Risalah Instrumen Observasi Astronomi. Buku ini menjelaskan berbagai macam instrumen yang berbeda dalam observasi astronomi, seperti *triquetrum*, bola *armillary*, *equinoctial armillary* dan *solsticial armillary*, *sinus*, *sextant* dan lain sebagainya.

b. Penterjemahan Buku



Gambar 2. *Elements of Geometry*³⁴

³³<https://tikotea.wordpress.com/2009/09/16/sumbangan-saintis-muslim-dalam-geometri/> diakses pada tanggal 22 September 2017 pukul 21:08 WIB.

³⁴<http://archive.aramcworld.com/issue/200703/rediscovering.arabic.science.htm> diakses pada tanggal 22 September 2017 pukul 21:08 WIB.

Salah satu contoh penterjemahan ke dalam bahasa Arab buku *Elements of Geometry* yang pernah dilakukan oleh ulama sekaligus ilmuwan Persia yakni Nasir al-Din al-Tusi. Karya tersebut merupakan salah satu risalah Yunani paling awal tentang matematika.

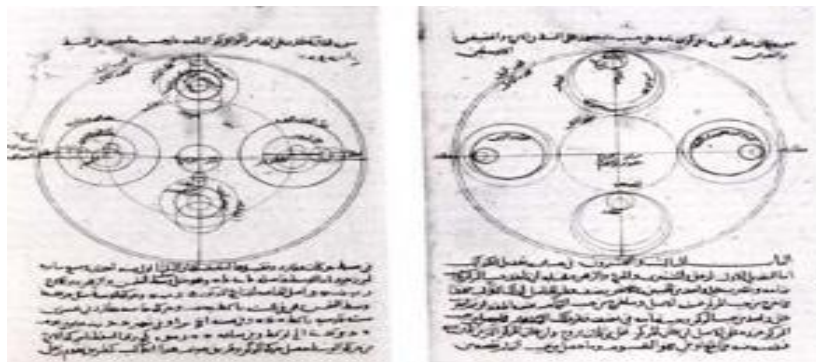
c. Spherical Astrolab



Gambar 3. Astrolab³⁵

Dibuat sekitar tahun 1480 M. Merupakan sebuah peta bintang yang berbentuk globe dengan petunjuk 19 bintang tetap. Dimana lingkaran ekliptika besarnya memakai nama tanda zodiak.

d. Diagram orbit Merkurius



Gambar 4. Kitab *Nihayat al-Sulir*³⁶

Dibuat sekitar abad ke-14. Ini merupakan karya Ibn ash-Shatir dalam kitab *Nihayat al-Sulir*. Dua diagram diatas pada ilustrasi pertama

³⁵http://www.themodernreligion.com/basic/history/photographs_science.htm diakses pada tanggal 23 September 2017 pukul 07:28 WIB.

³⁶http://www.themodernreligion.com/basic/history/photographs_science.htm diakses pada tanggal 24 September 2017 pukul 09.15 WIB.

yang berhasil merepresentasikan gerakan planet merkurius yang secara eksklusif dalam hal rotasi melingkar yang seragam.

e. Astrolab



Gambar 5. Astrolab³⁷

Dibuat sekitar abad ke-9. Alat ini digunakan untuk mengukur ketinggian benda langit di atas horizon dan juga untuk menentukan waktu siang dan malam.

f. *Celestial Sphere*



Gambar 6. *Celestial Sphere*³⁸

³⁷http://www.themodernreligion.com/basic/history/photographs_science.htm diakses pada tanggal 23 September 2017 pukul 07:28 WIB.

³⁸http://www.themodernreligion.com/basic/history/photographs_science.htm diakses pada tanggal 24 September 2017 pukul 10.09 WIB.

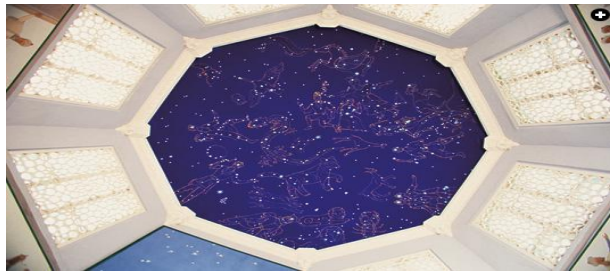
Celestial Sphere dibuat sekitar tahun 1285. Instrumen ini berasal dari Iran yang mana memberikan informasi yang berasal dari *Book of Fixed Stars* karya Abd ar-Rahman as-Sufi.

g. Observatorium



Gambar 7. Observatorium di Samarkand³⁹

Observatorium yang dibangun di Samarkand ini merupakan observatorium yang paling besar saat itu. Palungan ini mendukung untuk sebuah busur besar yang dipasang di pesawat meridian. Benda-benda langit yang melintasi pesawat ini akan menjatuhkan cahayanya yang pertama melalui lubang di pusat busur ke sebuah alas silinder, dari situ ketinggiannya bisa dibaca.



Gambar 8. Observatorium Ulugh Beik⁴⁰

Ini merupakan sebuah lukisan rasi bintang yang menghiasi langit-langit observatorium Ulugh Beik yang terkenal di Samarkand, Uzbekistan, yang mengambil namanya dari pendirinya, cucu Tamerlane, dan diresmikan sekitar pada tahun 1420.

Dengan demikian, Hisab Rukyat pada masa *tabi'in* hingga periode Klasik mulai berkembang pesat dan mencapai zaman keemasan khususnya pada masa bani abbasiyah yang ditandai dengan munculnya ilmuwan-ilmuwan Islam dengan membuat teori-teori dan

³⁹*Ibid*

⁴⁰<http://archive.aramcoworld.com/issue/200703/rediscovering.arabic.science.htm>

alat-alat astronomi baru, penerjemahan buku-buku ke dalam bahasa Arab, serta penulisan buku-buku karangan mereka yang mana diterjemahkan oleh ilmuwan Barat dan dijadikan rujukan hingga saat ini.

3. Hisab dan Rukyat pada Masa Pertengahan (abad ke-14 sampai abad ke-18).

Perkembangan hisab rukyat pada masa ini terlihat jelas dalam bidang ilmu astronomi. Ilmu astronomi pada masa kejayaan Islam berpengaruh hingga keluar wilayah Islam. Wilayah yang paling terpengaruh dengan astronomi Islam adalah wilayah Eropa. Pengaruh astronomi Islam ke Eropa masuk melalui Andalusia (Spanyol).⁴¹

Pada pertengahan abad 13 M setelah Islam mengalami keemasan dalam bidang ilmu pengetahuan, terjadi ekspansi intelektual ke Eropa melalui Spanyol. Sedangkan Eropa pada waktu itu tengah dilanda tumbuhnya isme-isme baru seperti humanisme, rasionalisme, dan renaissance, sebagai reaksi dari filsafat Skolastik di masa itu, di mana orang dilarang menggunakan rasio atau paham yang kontradiksi dengan paham Gereja.⁴²

Pada saat itu Spanyol termasuk ke dalam wilayah Islam. Selain melalui Andalusia, pengaruh Astronomi Islam juga masuk ke Eropa melalui Sisilia, wilayah yang dikuasai Islam hingga 1091 M dan memiliki perkembangan ilmu pengetahuan yang tidak kalah dengan Andalusia. Para ilmuwan Eropa mulai tertarik dengan Astronomi Islam, sehingga mereka menerjemahkan banyak karya-karya Astronomi Islam. Salah satu buku astronomi Islam yang diterjemahkan yaitu *the Elements of Astronomy* yang diterjemahkan ke dalam bahasa Latin pada abad ke-12. Buku ini dikarang oleh al-Farghani. Buku ini juga diterjemahkan ke dalam bahasa Yahudi oleh ilmuwan Yahudi bernama Jacob Anatoli.⁴³

Pada masa pertengahan, bangsa-bangsa Eropa mulai tertarik dengan ilmu pengetahuan yang dipelajari orang-orang Islam. Serangan dari bangsa Eropa mulai dilancarkan kepada negara-negara Islam. Akibatnya tidak sedikit perpustakaan yang penuh dengan buku-buku ilmu pengetahuan berserakan dan terbakar.⁴⁴

Kebudayaan bangsa Eropa mulai berkembang dengan pesat. Mereka mempelajari semua pengetahuan peninggalan bangsa Arab yang telah runtuh

⁴¹ Ramdan, *Islam dan Astronomi*, hal.70.

⁴² Izzuddin, *Fiqih Hisab Rukyat*, hal.52.

⁴³ Ramdan, *Islam dan Astronomi*, hal.71.

⁴⁴ Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2008), hal.25.

kejayaannya. Merekameniru cara-cara hidup bangsa Arab dengan mendirikan sekolah-sekolah dan perguruan tinggi serta perpustakaan-perpustakaan.⁴⁵

Ilmu hisab yang berkembang pada masa pertengahan ini didasarkan atas teori ptolomy atau teori geosentris⁴⁶ atau homosentris. Sumber utama hisab rukyat ilmu astronomi pada masa itu adalah buku *Almagest* (ditulis di Mesir).⁴⁷

Kemudian muncul Nicolas Copernicus (1473-1543 M) yang berupaya membongkar teori Geosentrisnya Claudius Ptolomeus dengan teori Heliosentris. Debat teori tersebut berkembang sampai abad 18, di mana penyelidikan Galileo galilie dan John Keppler menyatakan membenaran teori Heliosentris. Kemudian pada tahun-tahun berikutnya banyak ditemukan temuan-temuan seputar kosmografi.⁴⁸

Namun dalam wacana historitas hisab rukyat Islam, tokoh yang pertama kali melakukan kritik tajam terhadap teori Geosentris adalah al-Biruni, menurutnya tidak masuk akal karena langit yang begitu besar dan luas dengan bintang-bintangnya dinyatakan mengelilingi Bumi sebagai pusat tata surya.⁴⁹

Pada masa ini dilakukan penterjemahan buku-buku ilmu falak ke dalam bahasa Eropa. Misalnya buku *al-Mukhtashar fi Hisabil Jabr wal Muqabalah* karya al-Khawarizmi diterjemahkan ke dalam bahasa latin oleh Gerard dari Cremona. Buku hasil terjemahan ini dengan judul barunya *The Mathematics of Integration and Equations* dipakai sebagai buku pegangan utama dalam ilmu pasti diperguruan-perguruan tinggi Eropa hingga abad 16 M.⁵⁰

Buku *Tabril al-Maghesti* karya al-Battani diterjemahkan ke dalam bahasa Latin oleh Plato dari Tripoli (w. 1150 M), dan dikutip oleh Nicolas Copernicus dalam karangannya *De Revolutionibus Orbium Coelestium*. Buku *Tabril al-Maghesti* ini diterjemahkan ke dalam bahasa Inggris oleh Alphonso X, selain itu tabel bintang-bintang karya az-Zarqali diterjemahkan oleh Ramons dari Marsceilles.⁵¹

⁴⁵ Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, hal.26.

⁴⁶ Teori Geosentris adalah teori yang menyatakan bahwa Bumi merupakan pusat tata surya. Berasal dari kata *geo* (Bumi) dan *center* (pusat). Lihat slamet Hambali, *Pengantar Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Etose Digital Publishing, 2012), hal. 179.

⁴⁷ Taufiq, *Perkembangan Ilmu Hisab di Indonesia*, hal.17.

⁴⁸ Izzuddin, *Fiqih Hisab Rukyat*, hal.52-53.

⁴⁹ Izzuddin, *Fiqih Hisab Rukyat*, hal.53.

⁵⁰ Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, hal.26.

⁵¹ Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, hal.26.

Di Indonesia, perkembangan hisab rukyat tidak lepas dari adanya jaringan ulama yang melakukan rihlah ilmiah dan menjadikan *baramain* (Makkah dan Madinah) sebagai pusat studi dan tumpuan rihlah ilmiah. Sehingga tampak pemikiran hisab dan rukyat di Indonesia tidak terlepas dari adanya jaringan ulama ke Timur tengah. Indikator adanya pengaruh pemikiran hisab rukyat di Timur Tengah adalah tampak dari adanya Makkah yang tetap digunakan sebagai pusat beberapa perhitungan hisab rukyat klasik di Indonesia.⁵²

Perkembangan selanjutnya, pemikiran-pemikiran hisab rukyat tersebut ternyata sangat mempengaruhi perkembangan hisab rukyat pada zaman berikutnya, di mana banyak yang menjadi *re-transplanting* terhadap pemikiran hisab rukyat dari Jazirah Arab. Dinamika pencangkakan pemikiran hisab rukyat di Indonesia dari negara-negara lain terjadi pada abad ke-17 hingga abad ke-19.⁵³

Adapun ilmuwan-ilmuwan Muslim ahli hisab rukyat bidang astronomi yang berkembang pada masa ini beserta karya ilmiahnya adalah:

- a. Ulugh Beik Muhammed Targai Ibn Shah Rakkh Ibn Timur (Ulugh Beik) karyanya adalah *Zij Ulugh Beik (Ulugh Beik Astronomical Table)*, mendirikan observatorium astronomi di Samarkand.
- b. Ghaiat ed-Din Massud Ibn Muhammad al-Kashi (al-Kashi) (1436 M) karyanya adalah *Kitab Zij al-Kbaquani, Rissala an Ihlilgiat al Kammar wa Atarid (A Treatise on The Elliptical Moon and Mercury)*.
- c. Taqiyyuddin al-Misri (1575-1580 M) karyanya adalah alat pengukur azimuth.

4. Hisab dan Rukyat pada Masa Modern (abad ke-19 sampai sekarang).

Kembali pada temuan Ulugh Beik (1344-1449) yang berupa jadwal Ulugh Beik, pada tahun 1650 M jadwal ini diterjemahkan ke dalam bahasa Inggris oleh J. Greaves dan Thyde, dan oleh Saddilet disalin ke dalam bahasa Prancis. Kemudian Simon New Comb (1835-1909 M) berhasil membuat jadwal astronomi baru ketika beliau berkantor di *Nautical al Manac* Amerika (1857-1861 M), sehingga jadwalnya sampai sekarang terkenal dengan nama *Almanac Nautica*.⁵⁴

⁵² Bashori, *Penanggalan Islam*, (Jakarta: PT Alex Media Komputindo, 2013), hal.116.

⁵³ Bashori, *Penanggalan Islam*, hal.116.

⁵⁴ Izzuddin, *Fiqih Hisab Rukyat*, hal.53-54.

Di Indonesia berkembang ilmu hisab yang berasal dari abad pertengahan, kemudian disusul dengan ilmu hisab yang bersumber dari ilmu astronomi modern dan akhirnya berkembang ilmu hisab yang bersumber dari ilmu astronomi serta ilmu matematika kontemporer.⁵⁵

Masih sangat terlihat di awal abad ke-20 misalnya dengan adanya pemikiran-pemikiran dalam kitab *Sullamu nayyirain* karya Muhammad Mas Mansur al-Batawi. Bahkan kitab-kitab hisab rukyat yang beredar di awal abad ke-20 merupakan kitab-kitab pencangkokan dari kitab-kitab ulama-ulama klasik yang juga merupakan pencangkokan dari adanya sebuah pemikiran jaringan ulama.⁵⁶

Masuknya kajian hisab rukyat dan sains ini melengkapi dinamika perkembangan hisab rukyat di Indonesia yang sebenarnya secara aplikatif sudah ada sejak zaman kerajaan Islam di bawah penjajahan Belanda, yaitu penerapan kalender Hijriah sebagai kalender resmi.⁵⁷

Penggunaan kalender Hijriah ini sebenarnya diubah oleh pemerintah Hindia Belanda menjadi kalender Masehi. Namun umat Islam terutama daerah-daerah kerajaan Islam masih menggunakan pedoman kalender Hijriah. bahkan penguasa-penguasa kerajaan memiliki wewenang dalam menetapkan hari-hari yang ada hubungannya dengan persoalan peribadatan seperti penetapan awal bulan kamariah.

Perkembangan hisab rukyat mengalami perkembangan pesat ketika dibawa oleh para ulama, yaitu syekh Taher Jalaluddin al-Azhari, yang disebut sebagai bapak hisab Indonesia, Syeikh Khattib Minang Kabau, KH. Shaleh Darat dan Ahmad Rifa'i.⁵⁸

Selanjutnya perkembangan sistem hisab di Indonesia terjadi pengelompokkan dalam dua kategori, yaitu:

a. Sistem hisab urfi

Hisab urfi merupakan sistem perhitungan penetapan bulan-bulan kamariah yang didasarkan pada waktu rata-rata peredaran Bulan. Sistem hisab metode ini dalam prakteknya tidak memperhatikan posisi Bulan, hanya menggunakan perhitungan yang bersifat permanen⁵⁹.

⁵⁵ Taufiq, *Perkembangan Ilmu Hisab di Indonesia*, hal.17.

⁵⁶ Bashori, *Penanggalan Islam*, hal.116.

⁵⁷ Bashori, *Penanggalan Islam*, hal.117.

⁵⁸ Bashori, *Penanggalan Islam*, hal.117

⁵⁹ Ditbinbapera, dalam Direktorat Jenderal Bimas Islam dan Penyelenggaraan Haji, *Selayang Pandang Hisab Rukyat*, Jakarta: ttp, 2004), hal.4.

Sistem hisab ini sudah ditentukan bahwa satu siklus tahun Hijriah ada 30 tahun yakni 11 tahun kabisat berjumlah 355 hari dan 19 tahun basithah berjumlah 354 hari dengan perhitungan satu tahun terdiri dari 12 bulan, 30 hari untuk bulan ganjil dan 29 hari untuk bulan genap kecuali bulan yang ke-12 Zulhijjah yang berjumlah 30 hari pada tahun kabisat. Dan sistem ini berlaku secara berulang-ulang dan terus menerus.⁶⁰

b. Sistem hisab hakiki

Hisab hakiki merupakan sistem perhitungan dalam penentuan awal bulan kamariah dengan metode penentuan kedudukan Bulan pada saat Matahari terbenam.⁶¹

Metode perhitungan dalam hisab hakiki terbagi lagi menjadi tiga jenis sistem perhitungan, yaitu:

1) Hisab hakiki taqribi

Merupakan sistem perhitungan hisab rukyat yang akurasi rendah karena basis data yang dijadikan acuannya adalah Zij (tabel astronomi) Ulugh Beik (w. 1449 M) dan dalam pelaksanaan pengamatannya berdasarkan teori geosentrisnya Ptolomeus.⁶² Hisab metode ini menggunakan data Bulan dan Matahari dengan proses perhitungan yang sederhana. Hisab ini dilakukan hanya dengan cara penambahan, pengurangan, perkalian dan pembagian tanpa menggunakan ilmu ukur segitiga bola (*spherical trigonometri*).⁶³

2) Hisab hakiki tahkiki

Merupakan sistem perhitungan hisab rukyat yang memiliki akurasi tinggi namun klasik.⁶⁴ Hisab metode ini dicangkok dari kitab *al-Mathla' al-Said Rusbd al-Jadid* yang berakar dari sistem astronomi serta matematika modern yang asal muasalnya dari sistem hisab astronom-astronom Muslim tempo dulu dan telah dikembangkan oleh astronom-astronom modern Barat berdasarkan penelitian baru. Metode ini adalah menghitung atau menentukan posisi Matahari, Bulan, dan titik simbol orbit Bulan dengan orbit Matahari dalam sistem

⁶⁰ Ditbinbapera, *Selayang Pandang*, hal.4.

⁶¹Direktorat Jenderal Pembinaan Masyarakat Islam, *Almanak Hisab Rukyat*, (Jakarta: Kementerian Agama RI, 2010), Cet-3, hal.96.

⁶²Bashori, *Penanggalan Islam*, hal.118.

⁶³Izzuddin, *Fiqih Hisab Rukyat*, hal.7.

⁶⁴Bashori, *Penanggalan Islam*, hal.119.

koordinat ekliptika, artinya sistem ini mempergunakan tabel-tabel yang sudah dikoreksi dan perhitungan yang relatif lebih rumit daripada metode hisab tahkiki taqribi serta sudah memakai ilmu ukur segitiga bola.⁶⁵

3) Hisab hakiki kontemporer

Merupakan sistem perhitungan hisab rukyat yang memiliki akurasi tinggi dengan data-data kontemporer dan biasanya menggunakan berbagai alat bantu seperti kalkulator dan komputer. Metode hisab hakiki kontemporer memiliki tingkat akurasi tinggi karena telah berbasiskan ilmu astronomi.⁶⁶ Metode yang digunakan hampir sama dengan metode yang digunakan dalam hisab hakiki tahkiki hanya saja sistem koreksinya lebih teliti dan mendekati akurat sesuai dengan kemajuan sains dan teknologi.⁶⁷

Kitab-kitab yang termasuk hisab hakiki kontemporer⁶⁸ adalah:

- a) New Comb karya Drs. Abdurrahim Yogyakarta
- b) EW. Brown karya Drs. Tengku Ali Muda Medan
- c) Hisab Awal Bulan karya Saadoeddin Djambek Jakarta
- d) Almanak Nautika karya HM. Nautical Inggris NASA
- e) Jeun Meus karya Jeun Meus Belgia
- f) Ephemeris Hisab Rukyat karya Departemen Agama RI Jakarta
- g) The Astronomical Almanac karya NASA

Dengan demikian sepanjang perjalanan sejarah ilmu hisab dan rukyat menuju era modern mengalami perkembangan yang pesat. Hal ini bisa dijumpai dari metode-metode yang digunakan dengan tingkat koreksi yang semakin akurat. Selain itu, banyak tulisan dan instrumen juga yang diciptakan pada masa ini. Semakin pesatnya ilmu hisab rukyat menunjukkan semakin pesatnya juga perkembangan peradaban Islam.

⁶⁵Izzuddin, *Fiqih Hisab Rukyat*, hal.7.

⁶⁶Bashori, *Penanggalan Islam*, hal.120.

⁶⁷Izzuddin, *Fiqih Hisab Rukyat*, hal.8.

⁶⁸Bashori, *Penanggalan Islam*, hal.120.

Penutup

Berdasarkan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa pengertian mengenai hisab dan rukyat mengalami penyempitan makna, dari ilmu perhitungan dan astronomi (bumi dan antariksa) menjadi ilmu falak yang khusus untuk beribadatan umat Islam. Dalam sejarah peradaban Islam, hisab rukyat telah mengalami perkembangan yang pesat. Hal ini dapat dilihat dari lahirnya sejumlah ilmuwan yang hebat, terciptanya penemuan-penemuan baru baik dalam bentuk teori maupun instrumen-instrumen (klasik hingga modern) serta banyaknya observatorium yang didirikan wilayah Islam.

Perkembangan hisab rukyat memiliki korelasi yang sangat penting dalam pesatnya peradaban Islam seiring perjalanan sejarahnya. Misalnya di Indonesia pemikiran hisab rukyat dari Timur Tengah terjadi *re-transplanting* yang digunakan dalam kajian kitab-kitab hisab rukyat klasik. Begitu juga di dunia Barat pemikiran hisab rukyat karya ulama-ulama terdahulu diterjemahkan dan digunakan sebagai rujukan, seperti *Zij Ulugh Beik* yang sekarang berkembang menjadi astronomi modern dengan perhitungan ketelitian yang lebih akurat bahkan digunakan juga umat Islam dalam perhitungan Ilmu Falak. ■

Daftar Pustaka

- Azhari, Susiknan, *Kalender Islam ke Arab Integrasi Muhammadiyah-NU*, Yogyakarta: Museum Astronomi Islam, , 2012.
- Bashori, Muh. Hadi, *Penanggalan Islam*, Jakarta: PT Alex Media Komputindo, 2013.
- Bukhari, al-, *Shahih Bukhari*, Mesir: Musthafa al-Babi al-Halabi, juz III,tth.
- Direktorat Jenderal Bimas Islam dan Penyelenggaraan Haji, *Selayang Pandang Hisab Rukyat*, Jakarta: ttp, 2004.
- Direktorat Jenderal Pembinaan Masyarakat Islam, *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta: Kementerian Agama RI, Cet-3, 2010.
- Ramdan, Anton, *Islam dan Astronomi*, Jakarta: Bee Media Indonesia, 2009.
- Hajjaj, Abu Husain Muslim bin al, *Shahih Muslim*, Jilid 2, Beirut: Dar al-Fikr, tt.
- Hambali, Slamet, *Pengantar Ilmu Falak*, Yogyakarta: Bismillah Publisher, 2012.
- Izzuddin, Ahmad, *Fiqih Hisab Rukyat*, Jakarta: Penerbit Erlangga, 2007.
- Jannah, Sofyan, *Kalender Hijriah dan Masebi 150 Tahun*, Yogyakarta: UII Press, 1994.
- Khazin, Muhyiddin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2008.
- King, David A, *Astronomi in The Servic of Islam*, Great Britain: Voriorium Ashgate Publishing, 1993.
- Munawwir, Ahmad Warson, *Al Munawwir Kamus Arab-Indonesia*, Surabaya: Penerbit Pustaka Progressif, cet-14, 1997.
- Pannekoek, A., *A. History of Astronomy*, New York: Dover Publications Inc, 1961.
- Saksono, Tono, *Mengkompromikan Hisab dan Rukyat*, Jakarta: PT. Amythas Publicita, 2007.
- <https://tikotea.wordpress.com/2009/09/16/sumbangan-saintis-muslim-dalam-geometri/>
- <http://archive.aramcoworld.com/issue/200703/rediscovering.arabic.science.htm>
- http://www.themodernreligion.com/basic/history/photographs_science.htm

