

SEJARAH PERKEMBANGAN ILMU FALAK

Alimuddin

Dosen Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Alauddin Makassar

Abstrak

Awal mulanya, peradaban India, Persia dan Yunani adalah peradaban yang punya kedudukan istimewa. Dari tiga peradaban inilah secara khusus muncul dan lahirnya peradaban falak Arab (Islam), di samping peradaban lainnya. Peradaban India adalah yang terkuat dalam pengaruhnya terhadap Islam (Arab). Dalam melihat perkembangan ilmu Falak secara historis, dapat diperiodisasikan menjadi Ilmu Falak sebelum Islam, ilmu Falak dalam peradaban Islam, ilmu Falak dalam peradaban Eropa dan ilmu Falak di Indonesia.

Kata Kunci:

Ilmu Falak Pra Islam, Ilmu Falak Peradaban Islam, Ilmu Falak Kontemporer

Ilmu falak banyak mendapat perhatian dari para peneliti dan sejarawan. Regis Morlan (seorang orientalis Prancis, peneliti sejarah ilmu falak klasik) mengemukakan beberapa faktor di antaranya: banyaknya ulama yang berkecimpung di bidang ini sepanjang sejarah, banyaknya karya-karya yang dihasilkan, banyaknya observatorium astronomi yang berdiri sebagai akses dari banyaknya astronom serta karya-karya mereka, banyaknya data observasi (pengamatan alami) yang terdokumentasikan. Sementara itu Prof. Dr. Muhammad Ahmad Sulaiman (guru besar ilmu falak di Institut Nasional Penelitian Astronomi dan Geofisika, Helwan - Mesir) mengatakan "astronomi adalah miniatur terhadap majunya peradaban sebuah bangsa".

Dalam perjalanan mulanya, peradaban India, Persia dan Yunani adalah peradaban yang punya kedudukan istimewa. Dari tiga peradaban inilah secara khusus muncul dan lahirnya peradaban falak Arab (Islam), disamping peradaban lainnya. Peradaban India adalah yang terkuat dalam pengaruhnya terhadap Islam (Arab). Buku astronomi 'Sindhind' punya pengaruh besar dalam perkembangan

astronomi Arab (Islam), dengan puncaknya pada dinasti Abbasiyah masa pemerintahan Al-Manshur, buku ini diringkas dan diterjemahkan ke dalam bahasa Arab. Ibrahim al-Fazzârî adalah orang yang mendapat amanah untuk mengerjakan proyek ini, sekaligus juga ia melahirkan buku penjelas yang berjudul "as-Sind Hind al-Kabîr".

Peradaban Persia memberi pengaruh signifikan dalam peradaban ilmu falak Islam, ditemukan cukup banyak istilah-istilah falak Persia yang terus dipakai dalam Islam hingga saat ini, seperti zîj (epemiris) dan auj (aphelion). Buku astronomi berbahasa Persia yang banyak mendapat perhatian Arab (Islam) adalah 'Zîj Syah' atau 'Zîj Syahryaran' yang merupakan ephemiris (zîj) yang masyhur di zamannya. Sementara dari peradaban Yunani puncaknya dimotori oleh Cladius Ptolemaus (w. ± 160 M) yang dikenal dengan sistem "geosentris"-nya. Gagasan astronomi Ptolemaus terekam dalam maha karyanya yang berjudul 'Almagest' atau 'Tata Agung' yang menjadi buku pedoman astronomi hingga berabad-abad sebelum runtuh oleh teori tata surya Ibn Syathir (w. 777 H) dan Copernicus.

Dalam melihat perkembangan ilmu Falak, diperiodesasikan menjadi Ilmu Falak sebelum Islam, ilmu Falak dalam peradaban Islam, ilmu Falak dalam peradaban Eropa dan ilmu Falak di Indonesia.

A. Ilmu Falak Sebelum Islam

Ilmu Falak, merupakan ilmu yang sudah tua dikenal oleh manusia. Bangsa-bangsa Mesir, Mesopotania, Babilonia, Tiongkok, sejak abad ke-28 Sebelum Masehi telah mengenal dan mempelajainya. Mereka mempelajari ilmu falak pada mulanya bertujuan untuk menghasilkan hitungan waktu, yang akan digunakan sebagai saat penyembahan kepada berhala-berhala yang mereka Tuhankan. Misalnya di Mesir, berhala-berhala yang mereka Tuhankan itu, ada yang bernama Osiris, Isis, Anom, dan sebagainya. Di Babilonia dan di Mesopotania, ada yang bernama Astaroth dan Bel. Karena mereka yang Tuhankan itu banyak jumlahnya, maka mereka memerlukan pembagian waktu. Dan dengan adanya keharusan pembagian waktu itu, mereka lalu mempelajari ilmu falak.

Menurut suatu riwayat, pembagian sepekan (seminggu) atau tujuh hari, adanya sejak lebih dari 5.000 tahun yang lalu. Kemudian, hari-hari yang tujuh itu, untuk tidak mengelirukan, lalu diberinyalah nama-nama benda langit yang mereka telah kenal, yakni :

1. Matahari untuk hari Ahad
2. Bulan untuk hari Senin
3. Mars untuk hari Selasa
4. Mercurius untuk hari Rabu
5. Yupiter untuk hari Kamis
6. Venus untuk hari Jum'at dan

7. Saturnus untuk hari Sabtu

Kemudian sekitar abad ke - 12 Sebelum Masehi, di Negeri Tiongkok, ilmu falak telah banyak mengalami kemajuan- kemajuan. Mereka telah mampu menghitung kapan akan terjadi gerhana, serta menghitung peredaran bintang -bintang.

Di Negeri Yunani yang sementara berada di zaman keemasannya ilmu pengetahuan, ilmu falak telah mendapat kedudukan yang sangat penting dan luas.

Nama-nama ahli ilmu Falak yang terkenal sebelum Islam antara lain:

1. Aristoteles (384 – 322 SM)

Aristoteles berpendapat bahwa pusat jagat raya adalah bumi. Sedangkan bumi dalam keadaan tenang , tidak bergerak, dan tidak berputar. Semua gerak benda-benda angkasa mengitari bumi. Lintasan masing-masing benda angkasa berbentuk lingkaran. Sedangkan peristiwa gerhana misalnya tidak lagi dipandang sebagai adanya raksasa menelan bulan, melainkan merupakan peristiwa alam.

Pandangan manusia terhadap jagat raya mulai saat itu umumnya mengikuti pandangan Aristoteles, yaitu Geosentris bumi sebagai pusat peredaran benda-benda langit

2. Claudius Ptolomeus (140 M)

Pendapat yang dikemukakan oleh Ptolomeus sesuai dengan pandangan Aristoteles tentang kosmos, yaitu pandangan Geosentris, bumi dkitari oleh bulan, Merkurius, Venus, matahari, mars, Yupiter, saturnus. Benda-benda langit tersebut jaraknya dari bumi berturut-turut semakin jauh . Lintasan benda-benda langit tersebut berupa lingkaran di dalam bola langit. Sementara langit merupakan tempat bintang-bintang sejati, sehingga mereka berada pada dinding-dinding bola langit. Ptolomeus mempunyai buku besar tentang ilmu bintang – bintang yang berjudul “ **Syntaxis** “ . Pandangan Ptolomeus yang geosentris ini berlaku sampai pada abad ke- 6 M tanpa ada perubahan (Muhyiddin, 2004 : 24)

B. Ilmu Falak Dalam Peradaban Islam

Dalam khasanah intelektual muslim klasik ilmu Falak merupakan salah satu ciri kemajuan peradaban Islam. Namun dalam perjalanannya ilmu Falak hanya mengkaji persoalan-persoalan ibadah, seperti arah kiblat, waktu shalat dan awal bulan Qamariah fase Islam ditandai dengan proses penterjemahan karya – karya monumental dari bangsa Yunani yang sangat mempengaruhi perkembangan Falak di dunia Islam adalah *The Sphere in Movement* (Al-Kurrah al-Mutharrikah) karya Antolycus, *Ascentions of the Signs* (Matali' al- Buruj) karya Aratus , *Introduction to Atronomy* (Al-Madkhhal ila Ilmi al – Falak) karya Hipparchus, dan *Almagesti* karya Ptolomeua. (Yahya Syami, 1097:125).

Pada saat itu kitab-kitab tersebut tidak hanya diterjemahkan tetapi ditindak lanjuti melalui penelitian-penelitian berkelanjutan dan akhirnya menghasilkan teori-

teori baru . Dari sini muncul tokoh Falak dikalangan ummat Islam yang sangat berpengaruh, yaitu al-Khawarizmy dengan Magnum opusnya . Kitab *al-Mukhtasar fi Hisab al-Jabr wa al-Muqabalah*, buku ini sangat mempengaruhi pemikiran cendekiawan-cendekiawan Eropa dan kemudian diterjemahkan ke dalam bahasa latin oleh Robert Chister pada tahun 535 H/1140 M dengan judul *Liber al-gebras et almucarabah* dan pada tahun 1247 H /1831 M diterjemahkan ke dalam bahasa Inggris oleh Frederict Rosen (E.Van Doncel, 2002:494).

Selain Al-Khawarizmi tokoh-tokoh dari Kalangan Islam yang ikut membangun dan mengembangkan ilmu Falak adalah:

1. Abu Ma'syar al-Falaky (wafat 272 H/885 M) karya-karyanya antara lain: *Isbatul Ulum, dan Haiatul Falak* (A. Hasimy, 1995: 297)
2. Jabir Batany (wafat 318 H/931 M) yang telah menetapkan letak bintang, Ia telah menciptakan alat teropong bintang yang ajaib kitabnya yang Terkenal : *Kitabu Ma'rifati Mathli ' il buruj Baina arbail Falak* (A. Hasimy, 1995:298)
3. Abu Raihan al-Biruni (363 H – 440 H/973 M – 1048 M) salah satu karyanya ialah *al – Qanun al-Mas'udi* (sebuah ensiklopedi astronomi yang dipersembahkan kepada Sultan Mas'ud Mahmud yang ditulis pada tahun 421 H/1030 M selain ahli dalam ilmu Falak, ia juga menguasai berbagai bidang ilmu lainnya, seperti Filsafat, matematika, Geografi, dan fisika.
Menurut Prof. Ahmad Baequny , Al-Biruni adalah orang yang pertama menolak terori Ptolomeus dan menganggap teori Geosentris tidak masuk akal. (Ahmad Maiquni, 1096:9)
4. Al-Fargani seorang ahli Falak yang berasal dari Farghana, Transsoxania. Sebuah kota yang terletak di tepi sungai Sardari Uzbekistan di barat. Semua ahli astronomi pada abad pertengahan mengenalnya dengan sebutan Alfraganus . Nama lengkapnya adalah Abu al-Abbas Ahmad bin Muhammad bin Katsir al-Fargani. Hampir semua referensi sepakat bahwa al-Fargani adalah tokoh yang terkemuka dan seorang ahli Falak yang hidup semasa Khalifah al-Ma'mun (813-833 M) sampai masa kematian al-Mutawakkil (847-881 M). Karya utamanya yang masih tetap bertahan dalam bahasa Arab masih tersimpan baik do Oxford, Paris, Kairo dan di perpustakaan Princeton University dengan judul yang berbedabeda diantaranya adalah *Jawamy ilm an-Nujum al-Harakat as-Samawiyya , Ushul ilm an-Nujum, Al-Madkhl ila' Ilm Hayat al-Falak* dan kitab *al-Fushul ats-Tsalatsin*, semuanya telah diterjemahkan ke dalam bahasa latin Spacol oleh John Hispalensis dari Sevilleae dan Gerard dari gremona pada tahun 899 H/1493 M. (E.J Brills, 1993: 67)
5. Nasiruddin al-Tusi (Abu Ja;far Muhammad bin Muhammad bin Al-Hasan Nasiruddin at-Tusi, 598 H- 673 H /12-01 M-1274 M). Dalam bidang ini, ia merupakan tokoh yang sangat menonjol diantara ilmuan dan peneliti Muslim lainnya. Penelitiannya antara lain mengenai "lintasan, ukuran dan jarak planit Merkurius, terbit dan terbenam , ukuran dan jarak matahari dengan bulan, dan

bintang-bintang". Di antara karya tulisannya dalam bidang ini adalah *Al-Mutawassil baina al-Handasah wa al-Hai'ah* (kumpulan karya terjemahan dari Yunani tentang geometri dan astronomi), *Al-Tadzkirah fi ilm al-Hari'ah* (sebuah karya hasil penyelidikan dalam bidang astronomi) dan *Zubdah al-Hai'ah* (intisari astronomi)

6. Muhammad Turghay Ulugbbek (797 -853 H/1394-1449 M) ia dikenal sebagai ahli Falak dan yang membangun observatorium di Samarkand pada tahun 823 H/1420 M dan menyusun *Zij Sulthani*. Karya-karya monumental tersebut sebagian besar masih bernuansa manuskrip dan kini tersimpan di Ma'had Makhlutat al-Araby, Kaero, Mesir. Patut diketahui bahwa semua karya tersebut di atas masih bergaya masih bernuansa geosentris. Artinya karya-karya tersebut masih banyak dipengaruhi oleh Ptolmeus, yang menempatkan bumi sebagai pusat peredaran planet-planet dan matahari. Assumsi ini didasarkan pada kenyataan sejarah bahwa teori Heliosentris yang dibangun oleh Copernikus baru muncul pada abad XVI M meskipun pada uraian sebelumnya disebutkan al-Biruni telah mengkritik teori geosentris. (Susikman,200:09)

C. Ilmu Falak Dalam Peradaban Eropa

Pada saat negara-negara Islam mencapai masa kejayaannya, bangsa Eropa masih berada dalam ketertinggalan. Sungguh sayang jaman keemasan Islam tidak berlangsung terlalu lama. Ketika bangsa Eropa mulai tertarik pada ilmu pengetahuan seperti yang telah dipelajari oleh ummat Islam yang telah demikian tinggi serta pertemuan-pertemuan diperbagai ilmu pengetahuan, pendapat-pendapat ilmuwan Muslim mulai ditentang oleh aliran muslim kolot.

Munculnya tantangan dari kaum muslimin kolot terutama disebabkan oleh perkembangan Filsafat yang dianggap oleh mereka telah menjerumus ke arah kemurtadan. Dari sini, mereka yang fanatik telah mengambil kesimpulan bersifat menyeluruh, bahwa orang-orang yang mendalami pengetahuan umum, termasuk ilmu Falak apalagi Astrologi semuanya telah menyalahi ajaran Islam.

Disisi lain serangan dari bangsa Eropa mulai dilancarkan kepada negara-negara Islam, sebagai akibatnya tidak sedikit perpustakaan yang penuh dengan buku-buku ilmu pengetahuan menjadi puing-puing berserakan dan isinyapun terbakar. Akhirnya bangsa yang semula jaya ini kini tenggelam kembali ke dalam jurang keterbelakangan.

Sementara ini bangsa Eropa mulai maju ke arah kebudayaan yang terus meninggi. Mereka mempelajari semua pengetahuan-pengetahuan bangsa Arab (muslim) yang telah runtuh dari kejayaannya. Mereka meniru cara-cara hidup bangsa Arab. Mereka dirikan sekolah-sekolah dan perguruan Tinggi, serta perpustakaan-perpustakaan dan berbagai sarana pendidikan untuk mencerdaskan bangsanya.

Dari pengalaman sejarah yang telah dicapai oleh bangsa Arab mereka

mengambil manfaatnya bahwa hanya dengan ilmu dan pendidikanlah bangsanya akan tampil sebagai bangsa yang jaya dan memimpin dunia.

Untuk mencapai tujuan ini, antara lain yang dilakukan adalah menerjemahkan buku-buku ilmu Falak ke dalam bahasa Eropah misalnya buku "*al-Mukhtashar fi hisabil jabr wal Muqabalah*" karya al-Khawarizmi diterjemahkan ke dalam bahasa latin oleh Gerard dari Gremona. Buku hasil terjemahan ini dengan judul barunya "*The Mathematies of Integration and Eguations*" dipakai sebagai buku pegangan utama dalam ilmu pasti diperguruan-perguuan tinggi Eropa hingga abad 16 M. Demikian pula buku "*Suratul Ardl*" karya al-Khawarizmi diterjemahkan ke dalam bahasa latin oleh Aderald dari Bath.

Dua buku "*al-Mudkhalul Kabir*" karya Abu Ma'syar diterjemahkan ke dalam bahasa latin oleh John dari Siville dan Gerard dari Gemona.

Buku "*Tabril al-Maghesti*" karya al-Battani diterjemahkan ke dalam bahasa latin oleh Plato dari Tipoli (wafat 1150 M) , dan dikutif oleh Nicolas Copernicus dalam karangannya *De Revolutionibus orbium Caelestium*. Buku "*Thablil al-Maghesti* ,ini diterjemahkan pula ke dalam bahasa Inggris oleh Alphonso X. Selain itu, tabel bintang-bintang karya az-Zarqali diterjemahkan oleh Ramond dan Marsceille. (Muyiddin, 2004,28).

Di antara ilmuwan Eropa dalam bidang astronomi pada dekade ini adalah:

1. **Nicolas Copernicus** (1473 – 11541)

Nicolas Copernicus orang Jerman yang mengemukakan suatu teorinya yang disebut "*Heliosentri*" menurut teori ini bahwa:

- 1) Bukanlah bumi yang menjadi pusat dari peredaran benda-benda langit, tetapi mataharilah yang menjadi titik pusatnya, yang diedari oleh : Mercurius, Venus, Bumi, Bulan, Mars, Yupiter, Saturnus kemudian beberapa bintang tetap sejenis matahari.
- 2) Falak-falak dari benda langit ysng mengetari matahari , bentuknya lingkaran yang bundar.

Teori Copernicus ini telah menggoncangkan dunia pada zamannya. Sebab suatu penemuan yang sama sekali bertolak belakang dengan teori-teori sebelumnya, yang telah diyakini oang sepanjang 14 abad lamanya. Pihak-pihak yang jelas menentang teori ini, adalah dari golongan para ahli ilmu pengetahuan tokoh-tokoh agama Nasrani.

Teori Heliosentris ini kemudian didukung dan diikuti ahli-ahli Falak lainnya antara lain: **Giordano Bruno** (lahir 1548 M) dan **Galileo Gailei** (lahir 1564 M). Teori ini memang masih banyak mengandung kelemahan-kelemahan, tetapi satu hal yang tak dapat diingkari, bahwa sampai sekarang prinsip tentang pusat dari tatasurya kita ini khususnya, bukanlah bumi yang menjadi pusatnya, tetapi mataharilah.

Selain itu teori ini pula mengajarkan bahwa bumi ini bergerak mengitari matahari, suatu teori yang sampai sekarang tetap diakui sebenar-benarnya.

(Syuhudi, 1999:5)

2. Galileo Galilei (1564 – 1642)

Setelah membaca buku karya **Copernicus** tentang gerak benda-benda Langit, kemudian dia menyusun *teori kinematika* tentang benda-benda langit yang sejalan dengan **Copernicus**. Karya **Galilei** tentang peredaran benda-benda langit seperti itu, oleh gereja ketika itu dinyatakan terlarang untuk dibaca umum, karena bertentangan dengan pandangan dan kepercayaan kaum gereja.

3. Johannes Kapler (1571-1630 M)

Kepler seorang kebangsaan Jerman dengan tidak kenal lelah selalu mengadakan penelitian benda-benda langit. Ia memperluas dan menyempurnakan ajaran **Copernicus**. Teori yang dikemukakan dilandasi matematika yang kuat. Ia berhasil menjadikan hukum universal tentang kinematika planet yang menjadi landasan dalam ilmu Astronomi. Tiga hukum itu adalah:

1. Lintasan planet menyerupai elips dengan matahari salah satu titik apinya.
2. Garis hubung planet-planet menyerupai daerah yang sama luasnya dalam selang waktu yang sama panjangnya.
3. Pangkat dua kala edar planet sebanding dengan pangkat tiga jarak planet ke matahari. (Muhyiddin, 2004:30)

4. Richo Brahe (1546 – 1601)

Seorang ahli observasi yang sampai sekarang masih dipergunakan hasil observasinya.

5. Giordeno Bruno, seorang ahli astronomi kelahiran Italia. (Syuhudi, 1999, 5).

D. Ilmu Falak di Indonesia.

1. Ilmu Falak pada Awal Perkembangan di Indonesia.

Sejak adanya penanggalan Hindu dan penanggalan Islam di Indonesia, khususnya di Pulau Jawa serta adanya perpaduan kedua penanggalan tersebut menjadi penanggalan Jawa Islam, oleh Sultan Agung, sebenarnya bangsa Indonesia sudah mengenal ilmu Falak.

Kemudian seiring dengan kembalinya para ulama muda ke Indonesia dari bermukim di Mekkah pada awal abad 20 M ilmu Falak mulai tumbuh dan berkembang di tanah air ini. Mereka tidak hanya membawa catatan-catatan ilmu tentang tafsir, hadis, fiqih, dan tasawuf, melainkan juga membawa catatan-catatan ilmu Falak yang mereka dapatkan di Mekkah sewaktu mereka belajar di sana yang kemudian mereka siarkan kepada para santrinya di Indonesia.

Pada waktu itu, syekh Abdurrahman bin Ahmad al-Misri (mertua Habibi Usman) pada tahun (1314 H/1896 M) datang ke Jakarta (Betawi) membawa *Zaj (tabel astronomis)* Ulugh Bek (w.1420 M) dan mengajarkannya kepada para ulama muda di Indonesia pada waktu itu.

Di antara para ulama Indonesia yang belajar kepadanya adalah Ahmad Dahlan

as-Simarani atau at-Tarmasi (w.1329 H/1911 M) Beliau berasal dari Semarang namun kemudian bertempat tinggal di Termas (Pacitan- Jawa Tengah) dan anak menantunya sendiri, yaitu Habib Usman bin Abdillah bin' aqil bin Yahya yang dikenal dengan julukan Mufti Betawi.

Apa yang mereka peroleh dari Syekh Abdurrahman, kemudian mereka ajarkan kepada para muridnya masing-masing. Ahmad Dahlan as-Simirani mengajarkannya di daerah Termas (Pacitan) dengan menyusun buku ilmu Falak yang berjudul "*Tadzkiratul Ikhwan fi Ba'dli Tawarikbi wal a'malil Falakiyati bi Semarang*" yang naskahnya selesai ditulis 28 Jumadil akhir 1321 H/21 September 1903 M. Kitab Tadzkiratul Ikhwan ini menurut perhitungan ijtima'dan gerhana dengan mabda' kota Semarang (Bujur = 110 24') Sedangkan Habib Usman mengajarkan ilmu Falak di Jakarta dengan menyusun buku "*Iqadzun Niyam fi mayata 'alaqabu bil adillah was shiyam*" yang dicetak tahun 1321 H/1903 M oleh percetakan al-Mubarakah Betawi. Buku ini bukan termasuk ilmu Falak, namun terkait dengan ilmu Falak, karena ia memuat beberapa permasalahan hukum tentang puasa, rukyat dan hisab. Ilmu Falak yang ia ajarkan adalah perhitungan ijtima' dengan epoh Betawi atau Jakarta (bujur = 106 49'), hanya saja beliau tidak menyusun buku ilmu Falak.

Ilmu Falak yang diajarkan oleh Habib Usman kemudian dibukukan oleh salah seorang muridnya yang bernama Muhammad Mansur bin Abdul Hamid Dumairi al-Batawi dalam kitab yang berjudul "*Sullamun Nayyirain fi Ma'rifati Ijtima'i wal kusufain*" yang pertama kali dicetak tahun 1344H/1925 M oleh percetakan Brobudur Betavia.

Buku *Sullamun Nayyirain ini* oleh menyusun dibagi menjadi tiga risalah. Risalah pertama berjudul "*Rasatul Ula fi ma'rifatil Ijtima'in Nayyirain*" yakni memuat perhitungan ijtima', irtifa' hilal, posisi hilal, dan umur hilal. Risalah kedua: berjudul "*Risatus Samiyah fi Ma;rifatil khusufil Qamar*" yakni memuat perhitungan gerhana bulan dan yang ketiga berjudul "*Rasalatus Salisah fi Ma'rifatikusufis Syams*" yaitu memuat perhitungan gerhana matahari.

Di daerah Sumatera didapati tokoh ilmu Falak yang antara lain Tahir Djalaluddin dengan buku karyanya "*Pati kiraan*" dan Djamil Djambek dengan buku karyanya "*Almanak Jamiliyah*".

Dengan demikian mereka ini yang mula-mula mengembangkan ilmu Falak atau ilmu Hisab di Indonesia. Buku-buku ilmu Falak tersebut pada umumnya menggunakan *tabel astronomis* Ulugh Bek as-Samarkandi, serta perhitungannya tidak menggunakan segitiga bola, melainkan dengan cara perhitungan biasa, yakni menambahkan (+), pengurangan (-), perkalian (x) dan pembagian (:).

Demikian pula ketika menghitung ketinggian (irtifa) hilal digunakan cara yang sederhana pula, yaitu waktu terbenam, matahari dikurangi waktu ijrima' kemudian dibagi dua. Memperhatikan hasil perhitungan irtifa'hilal yang diperolehnya sering berbeda dengan kenyataan di lapangan. Oleh sebab itulah, para ahli Falak dewasa ini mengklasifikasikan sistim hisab semacam itu sebagai hisab haqiqi tagribi, karena

hasil perhitungan yang dilakukannya menunjukkan tingkat kurang lebih (perkiraan).

2. Ilmu Falak Pada Awal Perkembangan Baru .

Dengan adanya buku-buku ilmu Falak yang menggunakan kaedah-kaedah segi tiga bola, misalnya "*Taqribul Maqsod fil Amali bir Rubu'il Mujay -yabi*" karya Syekh Muhammad Mukhtar bin Atarid al-Bagori, seorang ulama yang berasal dari Bogor, Jawa Barat, namun kemudian menetap di Mekkah. Buku *Taqribul Maqsod* ini selesai ditulis pada hari kamis 20 Rajab 1331 H/26 Juni 1913 M.

Buku yang berjudul "*l-Matla'us Sa'id fi Hisabatil Kawakib' ala Rashdil Jadid*" karya Husain Zaid (Mesir) yang dibawa pulang oleh salah seorang jama'ah Haji pun ternyata membawa pengaruh yang cukup besar dalam perkembangan dan kemajuan ilmu Falak di Indonesia.

Pada tahun 1930-an bangkitlah seorang ahli Falak asal Jombang, Jawa Timur, ia adalah Muhammad Maksud bin Ali al-Maksumbangi al-Jai (w. 1351 H/1933 M) menyusun buku ilmu Falak dengan judul "*Badi'atul Misal fi Hisabis Sinin wal Hilal*".

Buku *Badi'atul Misal* ini memuat perhitungan penanggalan secara urfi dan perbandingan tarikh serta memuat perhitungan awal bulan yang mencakup ijtima' , irtifa. Hilal, manzil qamar' azimuth (arah) qamar dan nurul (cahaya) hilal.

Data astronomi yang digunakan oleh *Badi'atul Misal* adalah sama dengan data yang ada pada buku *al-Mathla'us Sa'id* , tetapi menggunakan epoch Jombang (bujur = 112 13'), ketika menghitung ketinggian hilal menggunakan rumus-rumus segi tiga bola, hanya saja penyelesaiannya menggunakan ru'bu Mujayyab, sehingga hasil perhitungan yang diperoleh masih kurang akurat. Ketidakakuratan ini disebabkan oleh kesulitan menempatkan benang rubu' pada posisi data yang ada serta adanya elastisitas benang yang digunakan. Sekalipun demikian, sistim hisab *badi' atal misal* ini dikategorikan sebagai Hisab hakiki Tahkiki.

Pada bagian akhir kitab *al-Matla' us Sa'id* Karya Husain Zaid dinyatakan bahwa perhitungan-perhitungan dengan logaritme itu tidak diragukan akan tingkat akurasi, sebab pada dasarnya sinus itu sama dengan Jaib, dan Tangen sama dengan Dhil, lebih lanjut dia katakan bahwa yang demikian itu untuk mempermudah hitungan serta ia katakan pula bahwa tidak ada perbedaan antara perhitungan dengan sitty (rubu' mujayyab) dan perhitungan logaritma, sebab pada dasarnya menggunakan satu metode , yakni menggunakan ilmu ukur segitiga bola.

Dalam pada itu Zubair Umar al-Jailani, berasal dari Bojonegoro namun kemudian tinggal di Salatiga sampai wafat tanggal 24 Jumadil Awal 1401 H/ 10 Desember 1990 M, Zubair ini menyusun buku ilmu Falak dengan judul "*Al-Khulasatul Wafiyah fil Falak bijadwalillugaritmiyyah.*" bukunya ini dicetak pertama pada tahun 1354 H/ 1935 M oleh percetakan Melati, Solo, kemudian pada tahun 1955 direvisi dan dicetak ulang oleh percetakan Menara, Kudus.

Buku *al-Khulashatul Wafiyah* ini cukup lengkap, karena memuat perhitungan

penanggalan secara urfi, pengetahuan teoritis Falakiyah yang meliputi sekilas pendapat para ahli astronomi tempo dulu, bumi dan gerakannya, bulan dan gerakannya serta planet-planet serta gerakannya masing-masing perhitungan waktu shalat, perhitungan arah kiblat, perhitungan awal bulan yang meliputi ijtima', istifa' hilal, arah hilal, umur hilal, dan nurul hilal, perhitungan gerhana bulan dan gerhana matahari.

Data astronomi yang digunakan oleh *al-khulashah* adalah sama dengan data yang pada buku *al-Mathla' us Sa'id*, tetapi menggunakan epoch Mekkah (bujur: 30°50'), karena buku ini dikonsep ketika ia bermukim di Mekkah. Ketika menghitung ketinggian hilal menggunakan rumus-rumus ilmu ukur segi tiga bola dan penyelesaiannya menggunakan daftar logaritma maka hasil perhitungan yang diperolehnya cukup akurat meskipun masih perlu disempurnakan. Sekalipun demikian, sistim hisab *al-Khulasha* ini dikategorikan sebagai hisab hakiki tahkiki.

Buku-buku ilmu Falak yang ada di Indonesia sampai saat ini pada umumnya berbahasa asing, bahasa Belanda dan Arab. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang kurang memahami bahasa asing, pada tahun 1955-an muncul ahli Falak dari Yogyakarta yang menyusun ilmu Falak dengan kaedah-kaedah yang lebih baru. Ia adalah KRT. Wardan Diponegoro, seorang penghulu kraton Yogyakarta.

Wardan panggilan akrabnya menyusun dua buah buku yang berjudul: *Ilmu Falak dan Hisab* dan *Hisab urfi dan Hakiki* yang pertama kali diterbitkan oleh penerbit al-Mataramiyah, Yogyakarta, tahun 1957 M.

Buku *Hisab urfi dan Hakiki* Wardan ini pada dasarnya sama dengan buku *al-Khulashah* karya Zubair, yakni data astronomi yang digunakan oleh Wardan adalah sama dengan data yang ada pada *al-Mathla'us Sa'id*, tetapi menggunakan epoch Yogyakarta (Bujur = 110 21').

Ketika menghitung ketinggian hilal menggunakan rumus-rumus ilmu ukur segitiga bola dan penyelesaiannya menggunakan daftar logaritma, maka hasil perhitungan yang diperolehnya cukup akurat meskipun masih ada yang disempurnakan. Sekalipun demikian, sistim hisab urfi dan hakiki karya Wardan ini dikategorikan sebagai hisab hakiki Tahkiki.

Para ahli ilmu Falak selain yang tersebut di atas antara lain :

- 1) A. Kasi (Malang), Karyanya " Matahari dan bulan dengan Hisab"
- 2) Abdul Faqih (Demak) karyanya " Al-Kutubul Falakiyah"
- 3) Abdul Fatah (Gresik) karyanya " Mudzakaratul hisab"
- 4) Ahmad Badawi (Yogyakarta),karyanya "Hisab Hakiki"
- 5) Ahmad Dahlan (Yogyakarta), karyanya "Hisab Ijtima"
- 6) Dawam (Solo), karyanya "Tqwimun Nayyirin"
- 7) Hasan As'ary (Pasuruan), karyanya "Jadwalul Auqad dan Muntaha Nata.ijilAqwal"
- 8) Mawardi (Semarang), karyanya" Risatun Nayyiriyah"

- 9) Muhammad Amin (Surakarta), karyanya "Al-Jadawilul Falakiyah"
- 10) Muhammad Khalil (Gresik), karyanya "Wasilatut Thalab"
- 11) Nawawi (Bogor), karyanya "al-mujastha"
- 12) Nawawi (Kediri), karyanya "Risalatul Qamarain"
- 13) Qudsiyah (Kudus), karyanya "Nujumun Nayyirain"
- 14) Qusyairi (Pasuruan), karyanya "Al-Jadawilul Falakiyah"
- 15) Ramli hasan (Gresik), karyanya "Al-Risatul Falakiyah"
- 16) Ridwan (Sedayu-Gresik), karyanya "Taqrribul Maqsod"
- 17) Siraj Dahlan, karyanya "Ilmu Falak"

3. Ilmu Falak pada perkembangan lanjut.

Setiap kali melihat perkembangan ilmu Falak di Indonesia, pasti menjumpai nama **Saadoeddin Djambek** atau **Datuk Sampono Radjo**, seorang ahli ilmu Falak kelahiran Bukit tinggi (29 Rabiul Awal 1329 H/24 Maret 1911 M) yang kemudian bermukim di Jakarta. Ia meninggal hari Selasa (11 Zulhijjah 1397 H/22 Nopember 1977 M) di Jakarta karyanya dibidang ilmu Falak antara lain:

- 1) "Waktu dan Jadwal" yang diterbitkan oleh Tintamas, 1957
- 2) Al-Manak Jamiliyah yang diterbitkan Tintamas, 1953.
- 3) Arah Kiblat yang diterbitkan oleh Tintamas, 1956.
- 4) Perbandingan tarikh yang diterbitkan oleh Tintamas, 1968
- 5) Pedoman waktu shalat sepanjang masa yang diterbitkan oleh Bulan Bintang, 1974.
- 6) Shalat dan puasa di daerah kutub di terbitkan oleh Bulan bintang 1974
- 7) Hisab Awal Bulan Qamariah yang diterbitkan oleh Tintamas, 1976.

Dengan adanya data-data astronomis dari Negara-negara maju, misalnya *Al-manak Nautika* dari Amerika, *Ephemeris* dari Uni Soviet dan lain-lain yang menurut pengamatan ahli Falak, bahwa data yang disajikan itu lebih akurat dibandingkan dengan data sebelumnya, Maka Saadoeddin Djambek, merupakan tokoh ilmu Falak yang mempolopori perhitungan ilmu Falak menggunakan data astronomis tersebut.

Buku *Hisab Awal Bulan Qamariah* karya Saadoeddin Djambek memuat cara perhitungan awal bulan dengan Nautical almanac, perhitungannya menggunakan rumus-rumus segitiga bola yang penyelesaiannya menggunakan daftar logaritma.

Ketika menghitung awal ketinggian hilal (h), rumus yang digunakan adalah :

$$\sin h = \sin p \cdot \sin d + \cos p \cdot \cos d \cdot \cos t.$$

Hasil ketinggian hilal dengan rumus tersebut kemudian dikoreksi dengan Parallax, Refraksi, demi diameter bulan, dan kerendahan ufuk atau Dip. Mengingat data Almanak Nautika ini hanya diterbitkan setiap tahun, sehingga apabila ingin melakukan perhitungan untuk dua tahun yang akan datang tentu mengalami kesulitan, sebab Almanak nautika belum ada, karena memang belum dikirim, disamping itu ditemui kendala, yaitu seringkali pengiriman Almanak Nautika mengalami keterlambatan.

Untuk mengatasi kendala semacam itu, pada tahun 1975-an Abdul Rahim (lahir di Panarukan, 3 Pebruari 1935 M) yang kemudian menjadi dosen di Fakultas Syariah IAIN sekarang UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta mengembangkan ilmu Falak yang ia peroleh dari gurunya (Saadoeddin Djambek) . Ia menyusun dua buku ilmu Falak yang berjudul "*Ilmu Falak*" yang pertama kali diterbitkan oleh liberry, Yogyakarta tahun 1983 M dan buku "*Perhitungan Awal dan Gerhana Matahari*" yang dikalangan ahli ilmu Falak Indonesia dikenal dengan "*Sistem Nacomh* yang sampai sekarang buku ini belum diterbitkan.

Buku sistem Newcomb ini sebenarnya merupakan hasil kerja sama beberapa dosen dari berbagai disiplin ilmu pasti yang menamakan dirinya LAMY (Lembaga Astronomi Muda Yogyakarta) yang diantara anggotanya adalah Ir. Basir Wahid dan Ir. Syahirul Alim. Kedua buku tersebut merupakan buku wajib bagi mahasiswa Fakultas Syariah IAIN Sunan Kalijoga Yogyakarta sejak Rahim mengajar ilmu Falak di Fakultas Syariah tahun 1970.

Buku *Perhitungan awal bulan sistim Newcomb* ini memuat perhitungan awal bulan dan gerhana matahari. Data astronomis dan proses perhitungan yang digunakan oleh S.Newcomb dalam *A Compendium of Spherical Astronomy* (New York 1960), sehingga Hasil perhitungannya mirip dengan perhitungan yang menggunakan data Nautical almanac. Oleh karena itu, sistim perhitungan awal bulan sistim Newcomb ini dapat dikategorikan sebagai hisab hakiki kontemporer.

Langkah perhitungan ilmu Falak sampai periode itu dirasa panjang dan melelahkan, lagi pula buku Almanak Nautika sering terlambat datang. Oleh karena itu pada tahun 1993 Drs. H. T. Taufik beserta putranya atas biaya Departemen Agama RI menyusun *program software data astronomi* yang dikenal dengan "*Hisab fo Windowsversi 1,0*" yang hasilnya juga mirip dengan Nautical Almanac atau semacamnya. Kemudian pada tahun 1998, program ini disempurnakan dan berganti nama menjadi "*Win Hisab ver 2,0*" dengan hak lesensi pada Badan Hisab Rukyat Departemen Agama RI. Diantara isi program ini adalah data astronomi (Ephemeris) matahari dan bulan untuk keperluan perhitungan pengukuran arah kiblat, waktu-waktu shalat, awal bulan dan gerhana (matahari dan bulan). Win Hisab ini dikenal dengan sistim Ephemeris Hisab Rukyat atau sistim Ephemeris.

4. Ilmu Falak pada Komputer.

Dengan adanya perbedaan hari raya (Idul Fitri) tahun 1992, 1993 dan 1994 ternyata membawa hikmah bagi perkembangan ilmu Falak. Perbedaan itu disamping karena adanya perbedaan sikap terhadap laporan hasil rukyat pada saat itu, disebabkan pula oleh adanya perbedaan hasil hisab yang berkembang di Indonesia. Oleh sebab itulah, orang-orang yang berkecimpung dalam dunia astronomi mulai menaruh perhatiannya terhadap perhitungan-perhitungan ilmu Falak, khususnya awal bulan.

Dalam kesempatan ini muncul program-program software yang menyiapkan data sekaligus melakukan perhitungan, sehingga program ini dirasa lebih mudah

bagi memakainya . Program-program ini misalnya “*Mawaqit*” yang diprogram oleh **ICMI Korwil Belanda** pada tahun 1993, program *Falakiyah Najmi* oleh **Nuril Fuad** pada tahun 1995, program *Asrinfo* oleh **jurusan astronomi MIPA ITB Bandung** tahun 1996, Program “*Badi’atul Misal*” tahun 2000 , dan program “*Ahillah*” oleh **Muhyiddin Khazin** , program “*Mawaqit versi tahun 2002*” oleh Hafid pada tahun 2002 (Muhyiddin, 2004: 30- 39).

Daftar Pustaka

- Departemen Agama RI., *Al-Qur’an dan Terjemahnya*, Jakarta: Proyek Pengadaan Kitab Suci al- Qur’an Departemen Agama, 1983.
- Ensiklopedia Pengetahuan Al-Qur’an dan Hadits*, Jakarta: Kamil Pustaka, 2013
- Anwar, Syamsul., dkk. *Hisab Bulan Qamariyah*. Cet.1; Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2008.
- Abdul Baqi’, Muh.Fuad. *al-lu’lu wal Marjan*. (Himpunan Hadis Shahih yang disepakati Bukhari Muslim). Terjemahan Salim Bahreiy. Surabaya : Bina Ilmu, t.th.
- Abd. Rachim, Ilmu Falak, (Yogyakarta: Liberty, 1983).
- Azhari, Susiknan. *Ilmu Falak-Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, Cet. II; Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007.
- Ali Parman, Ilmu Falak, Ujung Pandang : Yayasan al-Ahkam, 2001
- Ash-Shiddiqy, Hasbi TM. *Pedoman Shalat*, Edisi Lengkap. Semarang: Pustaka Reski, 2001
- _____, *Falsafah Hukum Islam*, IV; Jakarta : Bulan Bintang, 1990.
- _____, Koleksi Hadis-Hadis Hukum, Cet. III Bandung: PT. al-Ma’arif, 1979
- Departemen Agama RI., *Al-Qur’an dan Terjemahnya*, Edisi Revisi 2006, Jakarta: CV. Pustaka Agung Harapan.
- Baiquni, Ahmad. *Al-Qur’an Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. Cet. 3; Jakarta: Dana Bhakti Wakaf, 1995.
- Chazin, Muhyiddin. *Ilmu Falak*. Cet.1; Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004.
- Djazuli, HA. *Ilmu Fiqih*. Cet. 7; Jakarta : Kencana, 2010.
- Djambek, Saadoeddin. *Pedoman Waktu Shalat Sepanjang Masa*.Cet.1 ; Jakarta : Bulan Bintang,1974.
- Gassing, Qadir dan, Wahyuddin Halim. *Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah*. Cet. 2; Makassar: Alauddin Press, 2009.
- Himpunan Putusan Majelis Tarjih Muhammadiyah*, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2009.

- Shalih bin Fauzan bin Abdullah al-Fauzan, *Kitab Tauhid lish shaffil awwal a-lali*, terjemahan oleh Agus Hasan Basri dengan judul *Kitab Tauhid I*, Cet. 1; Jakarta: Darul Haq, ; 1998
- Sayyib Sabiq, *Fikih Sunnah I*, Bandung : PT. al-Ma'arif, 1990
- Shihhab, M. Quraish. *Wawasan Al-Qur'an*. Tafsir Maudhu'i atas Pelbagai Persoalan Umat. Cet.6; Bandung : Mizan, 1997
- _____. *Ensiklopedia Al-Qur'an ; Kajian Kosa Kata*. Cet. 1; Jakarta : Lentera Hati, 2007.
- Imam Muslim, *Shahih Muslim bi Syarhan Nawawi*, Kairo : Dar al-Fikr, 1981, Juz V.
- Syaikh Mamduh Farhan al-Buhairi, dkk. *Koreksi Awal Waktu Subuh*, Cet. I; Malang : Pustaka Qiblati, 2010.
- Supriatna, Encup. *Hisab Rukyat dan Aplikasinya*. Cet.1; Bandung : Refika Aditama, 2007.
- Pedoman Hisab Muhammadiyah*. Cet. 1 ; Yogyakarta : Majelis Tarjih dan Tajdid Pimpinan Pusat. Muhammadiyah, 2009.
- Mustofa, Agus. *Pusaran Energi Ka'bah*. Surabaya : Adma Press, 2008.
- Wardan, KR. Muhammad. *Kitab Ilmu Falak dan Hisab*. Cet. 1 ; Yogyakarta : Toko Pandu, 1957
- Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam. *Pedoman Penentuan Arah Kiblat*. Jakarta : 1985
- Qardhawi, Yusuf. *al-Ibadah fi al-Islam*, (Beirut : Muassasah al-Risalah, 1975)