

Transmission of Eclipse Calculation Science: From the Wabkanawi Annular Eclipse Prediction to Adaptation of Calculation in the Archipelago

Naili Rahmawati¹, Annisa Nurussaadah², Jauharotul Maknunah Firman³, Fatimah Nur Aliyah⁴
UIN Walisongo^{1,3,4}, IAIN Parepare²
unahfirman704@gmail.com

Abstract:

Annular eclipses, in the discussion of classical Islamic astronomical treaties in Nusantara, do not appear as a separate natural phenomenon. We already know that the astronomical tables in these books refer to Ulugh Beg's *Zij Sultani* in the 15th century AD. This raises the question of whether earlier astronomical traditions did not recognize annular eclipses. In fact, history records that the occurrence of annular solar eclipses had been successfully predicted since the 13th century AD by a Muslim astronomer from Iran known as Wabkanawi. This discrepancy then prompted researchers to explore how this chain of knowledge did not reach classic Islamic astronomical tradition. The research method used was a literature study with qualitative descriptive analysis. The findings of this research indicate that the science of calculation that reached the Indonesian archipelago had been adapted to religious traditions. The eclipse calculations taught were those needed for practical purposes for worship. In this case, annular eclipses have the same legal implications as partial eclipses, so they are considered unnecessary to calculate.

Keywords: Annular Eclipse; Wabkanawi; Islamic Astronomy of Nusantara

Abstrak:

Gerhana matahari cincin, dalam pembahasan kitab-kitab falak klasik (*taqribi*) Nusantara, tidak muncul sebagai suatu fenomena alam tersendiri. Kita telah mengetahui bahwa tabel astronomi dalam kitab-kitab tersebut merujuk pada *Zij Sultani* karya Ulugh Beg pada abad ke 15 M. Hal ini menimbulkan pertanyaan apakah dalam tradisi ilmu falak terdahulu belum mengenal gerhana cincin. Faktanya, sejarah mencatat bahwa terjadinya gerhana matahari cincin telah berhasil diprediksi sejak abad ke-13 M oleh seorang astronom muslim dari Iran yang dikenal dengan nama Wabkanawi. Ketimpangan ini kemudian mendorong peneliti untuk menelusuri bagaimana rantai keilmuan ini tidak sampai ke Nusantara. Metode penelitian yang digunakan ialah studi pustaka dengan analisis deskriptif kualitatif. Temuan dari penelitian ini yaitu bahwa ilmu hisab yang sampai di Nusantara telah mengalami penyesuaian dengan tradisi keagamaan. Perhitungan gerhana yang diajarkan ialah perhitungan yang dibutuhkan secara praktis untuk kepentingan ibadah. Dalam hal ini, gerhana cincin memiliki implikasi hukum sama dengan gerhana parsial sehingga dianggap tidak perlu diperhitungkan.

Kata kunci: Gerhana Cincin; Wabkanawi; Hisab Klasik Nusantara

INTRODUCTION

Penelitian ini berangkat dari temuan dalam artikel yang ditulis oleh Mozaffari yang

menyebutkan bahwa pada abad ke-13 M seorang ilmuwan astronomi muslim telah memprediksi terjadinya gerhana Matahari cincin. Ilmuwan tersebut ialah Syams al-Din Muhamamd al-Wabkanawi al-Bukhari (Mozaffari, 2013). Wabkanawi hidup sebelum masa Ulugh Beg yang hidup pada abad ke-14 M. Berdasarkan temuan Mozaffari, karya Wabkanawi yang berjudul "*al-Zij al-Muḥaqqaq*" (Tabel Astronomi yang Akurat) memuat perhitungan gerhana yang canggih untuk zamannya, menunjukkan tingkat kecanggihan sains dalam peradaban Islam masa itu. Prediksi tersebut bukan hanya sekadar ramalan, melainkan hasil kalkulasi matematis dan observasi astronomi yang ketat, yang menegaskan kontribusi signifikan ilmuwan Muslim dalam perkembangan astronomi.

Sejarah menyebutkan bahwa pada abad ke-13 M Wabkanawi telah mampu menghitung jenis gerhana Matahari cincin, tapi perhitungan ini ternyata tidak termuat dalam kitab-kitab falak klasik Nusantara. Perhitungan gerhana Matahari di beberapa kitab falak yang berkembang di Indonesia masih terbatas pada gerhana Matahari total dan parsial. Ini menjadi menarik karena kitab-kitab tersebut merujuk pada *Zij Sultani* karya Ulugh Beg yang dibawa ke Indonesia oleh Syekh 'Abd al-Raḥman al-Miṣri (Maghfuri, 2022). Sebagaimana telah disebutkan bahwa Ulugh Beg hidup pada masa sesudah Wabkanawi. Fakta ini mengindikasikan adanya seleksi atau penyaringan pengetahuan dalam proses transmisi ilmu falak ke Nusantara, di mana hanya metode perhitungan tertentu yang diadopsi, sementara temuan-temuan spesifik seperti prediksi Wabkanawi tidak ikut tersebar.

Beberapa kitab klasik yang memuat perhitungan gerhana tidak memunculkan jenis gerhana Matahari cincin. *Pertama*, kitab *Sullam al-Nayyirain* karya KH. Muhammad Mansur al-Batawi (1925). Dalam kitab ini hanya disebutkan gerhana matahari total dan sebagian. *Kedua*, *Fath Rauf al-Mannan* karya KH. Abu Hamdan Abdul Djalil (Kudus). Penentuan menentukan jenis gerhana dalam kitab ini menggunakan perbandingan antara nilai lintang bulan (*'ardl al-qamar*) dengan jumlah jari-jari semu matahari dan bulan (*majmu' nishfai quthrai an-nayyirain*). Dengan ketentuan: (Jalil, n.d., p. 21) Jika lintang bulan berada tepat di titik simpul (lintang nol), gerhana dipastikan total (*kusuf kulli*); Jika

lintang bulan memiliki nilai yang lebih kecil dari jumlah jari-jari kedua benda langit tersebut, maka yang terjadi adalah gerhana sebagian (*kusuf juz'i*); Jika lintang bulan sama dengan jumlah jari-jari tersebut, maka keduanya hanya bersinggungan saja dan tidak terjadi *hailulah* atau penutupan, maka tidak terjadi gerhana hanya dengan kondisi tersebut; Jika lintang bulan lebih besar dari jumlah tersebut, maka tidak terjadi persinggungan dan penutupan, dan dipastikan sama sekali tidak terjadi gerhana. *Ketiga, Tadzkirat al-Ikhwan Fi Ba'dli At-Tawarikhi Wa Al-A'mali Al-Falakiyyati* karya KH. Ahmad Dahlan As-Samarani (Semarang). Kitab ini memprediksi terjadinya gerhana matahari sama dengan metode hisab klasik sebelumnya, yaitu menggunakan parameter *hishshah al-'ardl*. Dengan syarat apabila nilai buruj dari lintang bulan adalah $11^{\circ} 24' - 0^{\circ} 6'$ pada rasi Hamal dan Mizan, atau $5^{\circ} 24' - 6^{\circ} 6'$ pada rasi Hut dan Sunbulah. Selain penentuan posisi, kitab ini juga menambahkan syarat waktu pengamatan. Jika konjungsi jatuh pada malam hari, gerhana dipastikan tidak terlihat. Fenomena ini hanya bisa diamati jika konjungsi terjadi pada siang hari. Namun, pembahasan dalam kitab ini berhenti sampai di situ. Fokusnya murni hanya untuk mengetahui terjadi atau tidaknya gerhana. Kitab ini sama sekali tidak memuat rumusan untuk mengklasifikasikan jenis gerhana, baik itu gerhana sebagian, total, maupun parsial.

Beberapa penelitian terkait dengan transmisi ilmu falak ke Nusantara telah dilakukan sebelumnya. Salah satunya yaitu studi genealogi keilmuan falak Syekh Muhammad Yasin Al-Fadani (Hidayatullah, 2019). Penelitian ini fokus pada rantai transmisi ilmu falak yang sampai kepada Syekh Yasin Al-Fadani. Temuan penelitian ini ialah bahwa Syekh Yasin Al-Fadani pernah belajar ilmu falak dari Syekh Muhammad Manshur al-Batawi. Selanjutnya, penelitian Maghfuri tentang peran Kiai Ahmad Dahlan Al-Samarani dalam perkembangan kajian ilmu falak di Indonesia (Maghfuri, 2022). Maghfuri menyoroti bagaimana Kiai Ahmad Dahlan Al-Samarani memiliki kontribusi dalam khazanah ilmu falak di Nusantara. Penelitiannya menemukan bahwa Kiai Ahmad Dahlan dapat diakui sebagai pelopor berkembangnya hisab hakiki, baik haqiqi taqribi maupun haqiqi tahqiqi. Berikutnya, Arwin meneliti tentang kajian ilmu falak Syekh Muhammad Arsyad Banjar (Rakhmadi et

al., 2022). Penelitian ini memaparkan sanad keilmuan Syekh Muhammad Arsyad Banjar di bidang ilmu falak. Temuan dari penelitian ini ialah bahwa Syekh Muhammad Arsyad Banjar merupakan kolega Syekh Abdurrahman Al-Misri. Penelitian-penelitian tersebut fokus pada genealogi keilmuan dan kontribusi tokoh dalam perkembangan ilmu falak. Sementara itu, mekanisme seleksi pengetahuan sampai ke Nusantara belum dijelaskan secara konseptual.

Berangkat dari fakta adanya kesenjangan dalam khazanah falak Nusantara tersebut, penelitian ini bermaksud untuk menelusuri lebih dalam mengapa prediksi gerhana Matahari cincin tidak muncul dalam kitab-kitab falak klasik di Nusantara. Padahal, rujukan utama falak Nusantara seperti *Zij Sulṭani* karya Ulugh Beg (abad ke-15 M) secara kronologis hidup setelah era Wabkanawi dan seharusnya berada dalam lintasan perkembangan ilmu yang sama. Penelitian ini berhipotesis bahwa proses transmisi ilmu falak ke Nusantara bukanlah proses penerimaan yang pasif dan utuh, melainkan melibatkan mekanisme seleksi dan penyaringan yang disengaja oleh para perantara intelektual, disesuaikan dengan kebutuhan praktis, kapasitas kelembagaan, dan paradigma keilmuan yang berkembang di pesantren-pesantren. Oleh karena itu, tulisan ini akan menganalisis celah antara temuan canggih dalam tradisi falak Islam global dengan kandungan kitab-kitab falak Nusantara. Tujuannya adalah untuk mengungkap dinamika sosio-intelektual di balik proses transfer ilmu. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pemahaman lebih tentang sejarah ilmu pengetahuan Islam di Nusantara, yang tidak hanya melihat aspek penerimaan, tetapi juga mekanisme kurasi dan lokalisasi yang terjadi di dalamnya.

METHODE

Penelitian ini merupakan penelitian kepustakaan (*library research*) dengan pendekatan historiografi intelektual. Data-data diperoleh dari literatur-literatur yang berkaitan dengan perhitungan gerhana Matahari pada abad ke-13, metode perhitungan *Ulugh Beg*, beberapa kitab falak klasik Nusantara, serta dokumen-dokumen lain yang

relevan. Selanjutnya, data dianalisa secara dekriptif untuk menghasilkan penjelasan yang mendalam dan komprehensif.

RESULT AND DISCUSSION

1. Prediksi Gerhana Matahari Cincin oleh Wabkanawi

Gerhana Matahari Cincin telah berhasil diperhitungkan sejak abad ke 13 oleh Wabkanawi, seorang astronom muslim di Maragha, Iran. Akan tetapi, jauh sebelum Wabkanawi, kemungkinan terjadinya gerhana cincin telah diakui dalam tradisi astronomi India. Pada abad kesepuluh, Abu al-Rayhan al-Biruni (AD 973–1048) mengacu pada pengamatan Abu al-'Abbas al-Iranshahri tentang gerhana cincin 29 Juli 873 di Nishapur dan fakta bahwa, berdasarkan prinsip-prinsip astronomi India, diameter sudut Matahari mungkin lebih kecil dari Bulan (Mozaffari, 2013). Selain itu, dalam kitab *Tadzkira fi Ilm al-Hay'a* karya al-Tusi, konsep-konsep astronomi dijelaskan secara komprehensif, termasuk kemungkinan terjadinya gerhana cincin (Ragep, 1993). Studi menemukan bahwa pada periode Islam sebelum era renaissance, untuk pertama kalinya peristiwa gerhana Matahari Cincin dilaporkan secara detail yang disertai dengan perhitungan dan data numerik. Laporan tersebut dibuat oleh Wabkanawi (Mozaffari, 2009). Laporan-laporan peristiwa gerhana cincin lainnya hanya dicatat tanggal dan lokasi gerhana teramati (Mozaffari, 2015). Melalui pengaruh astronomi India yang diadopsi oleh al-Biruni dan pengetahuan konseptual dalam karya *Tadzkira fi Ilm al-Hay'a* oleh al-Tusi, kemungkinan gerhana cincin mulai diterima secara teoritis, sebelum akhirnya dibuktikan secara empiris dan matematis oleh Wabkanawi melalui observasi gerhana tahun 1283 M dan perhitungannya dalam *Zij Muhaqqaq*.

Zij Muhaqqaq merupakan hasil kerja Wabkanawi dalam mengoreksi *Zij Ilkhani*, karya monumental Nasir al-Din al-Tusi, direktur utama Observatorium Maragha tempat Wabkanawi bekerja. Wabkanawi mendapati bahwa data-data astronomi dalam *Zij Ilkhani* tidak lagi akurat karena didasarkan pada data-data dari *zij* terdahulu. Oleh karena itu, Wabkanawi melakukan koreksi dengan pengamatan yang dia lakukan selama 40 tahun (Mozaffari, 2009). Hasil pengamatan tersebut terhimpun dalam *Zij Muhaqqaq* dan

tersebar di Sebagian besar wilayah Timur Tengah, termasuk Iran Utara dan Tengah, Semenanjung Arab, hingga Kekaisaran Ottoman (Mozaffari, 2013). Akan tetapi, *Zij Muhaqq* tidak sepenuhnya mengganti posisi *Zij Ilkhani* dalam tradisi astronomi Islam. *Zij Ilkhani* masih dianggap sebagai produk pertama dari Observatorium Maragha yang prestisius. Meskipun Wabkanawi memberikan kritik tajam dan perbaikan atas ketidakakuratannya, para astronom generasi berikutnya tetap memandangi *Zij Ilkhani* sebagai patokan dasar yang harus disempurnakan. Karya Wabkanawi dikompilasi sekitar tahun 1320, bertahan dalam sebuah salinan unik di Istanbul Aya Sofya (King et al., 2001).

Metode perhitungan Matahari cincin oleh Wabkanawi dilakukan dengan metode perhitungan iteratif. Mozaffari menyebutkan dalam artikelnya bahwa Wabkanawi memprediksi gerhana Matahari cincin dengan perhitungan secara iteratif untuk menemukan parameter gerhana Matahari (Mozaffari, 2013). Dikatakan bahwa perhitungan parameter gerhana Matahari secara iteratif merupakan proses perhitungan yang kompleks. Akan tetapi, pemahaman yang kuat terhadap metode iteratif tersebut mendorong Wabkanawi untuk menggunakan parameter sudut diameter tampak (*apparent angular diameter*) daripada menggunakan sudut diameter sejati (*true angular diameter*) yang umum digunakan di beberapa *zij* lainnya (Mozaffari, 2013).

2. Transmisi Ilmiah dari Maragha ke Samarkand

Wabkanawi dan Ulugh Beg hidup pada masa dan tempat yang berbeda satu sama lain. Wabkanawi merupakan seorang astronom Iran pada abad ke-13 sedangkan Ulugh Beg menjalankan pemerintahan di Samarkand Uzbekistan pada abad ke-15. Walaupun masa hidup terpaut dua abad, baik Wabkanawi maupun Ulugh Beg mempelajari literatur yang sama yaitu *Zij Ilkhani*. Keterpautan ini membuktikan bahwa pondasi keilmuan peradaban Islam pada abad pertengahan begitu kuat sehingga proses transfer ilmu astronomi mampu melampaui batas generasi dan geografis melalui sebuah teks astronomi yang mapan. Dikatakan bahwa Ulugh Beg tertarik dengan astronomi setelah mengunjungi reruntuhan Observatorium Maragha. Ulugh Beg juga mengkaji *Zij Ilkhani* karya Nasir al-Din al-Tusi dan menemukan bahwa data astronomi *Zij Ilkhani* sudah tidak relevan (Jazra, 2020). oleh

karena itu, Ulugh Beg mengembangkan tabel astronominya sendiri yang dikenal dengan *Zij Sulthani*. Di Samarqand, dia mendirikan sebuah sekolah dan observatorium astronomi yang terkenal, di mana pengamatan planet dan bintang tetap yang paling luas di observatorium Islam mana pun dibuat. Lebih lanjut, Ulugh Beg sering kali dikaitkan dengan buku pegangan astronomi Persia (*zij*) yang menonjol karena akurasi perhitungan tabelnya. (Dalen, 2007) Ulugh Beg mempelajari matematika dan astronomi dari beberapa guru. Berdasarkan temuan Yusopova, Mirza Ulugh Beg terlibat dalam masalah ilmiah tertentu, dengan gurunya Qaḍizada Rumi dan Ghiyath al-Din al-Kashi secara konsisten tetap berada di sisi Ulugh Beg (Yusupova & Karimov, 2025). Selain itu, Ulugh Beg juga mempelajari karya Abu Rayhan Beruni (973–1048) *Qanun Mas'udi*. Ia menganggap buku tersebut sangat diperlukan oleh dirinya dan para sarjana dalam lingkarannya, termasuk Qaḍizada Rumi dan Ghiyath al-Din al-Kashi sendiri, serta yang lainnya. (Yusupova & Karimov, 2025).

Berdasarkan riwayat transmisinya, keilmuan Wabkanawi tidak secara langsung sampai kepada Ulugh Beg. Tidak ditemukan sumber-sumber yang secara jelas menunjukkan bahwa Ulugh Beg juga mempelajari *Zij Muhaqqaq* yang disusun oleh Wabkanawi. Meskipun demikian, keduanya sama-sama melakukan koreksi pada *Zij Ilkhani*. Lebih lanjut, selain *Zij Muhaqqaq*, ditemukan karya lain dari Wabkanawi, yaitu kronologi Khani yang populer di Samarkand dan digunakan oleh para astronom seperti Abu Muhammad Atha al-Samarkand pada abad ke-14 (Mozaffari, 2013). Selain itu, al-Kashi, asisten utama Ulugh Beg dari Iran sangat mengenal literatur Maragha (Yusupova & Karimov, 2025). Ini menunjukkan bahwa meskipun Wabkanawi dan Ulugh Beg hidup dalam rentang waktu dan geografis yang berbeda, keduanya berpijak pada fondasi yang sama, yaitu *Zij Ilkhani*, yang berfungsi sebagai kerangka epistemik bersama dalam tradisi astronomi Islam. Dalam perhitungan gerhana Matahari, Wabkanawi menggunakan parameter "tampak" benda langit sebagai bahan perhitungan agar proses perhitungan lebih singkat. Sementara itu, Ulugh Beg memilih untuk menggunakan parameter "sejati" benda langit sebagaimana yang telah diajarkan di banyak *zij* terdahulu. Secara teknis perhitungan yang dilakukan oleh Wabkanawi dan Ulugh Beg tidak sepenuhnya sama,

namun keduanya memiliki banyak kesamaan dalam konstruksi dasar matematisnya. Ini bisa terjadi karena Wabkanawi maupun Ulugh Beg berpijak pada dasar astronomi yang sama.

3. Astronomi *Pasca-Ulugh Beg*

Sepeeninggal Ulugh Beg pada tahun 1449, kegiatan di Observatorium Samarkand seketika terhenti. Akibat dari ketidakselarasan antara kebijakan Ulugh Beg dengan nilai-nilai yang dipedomani oleh para petinggi pemerintahan, seluruh hasil kerja Ulugh Beg dalam bidang astronomi dimusnahkan, termasuk observatorium yang ia dirikan. Namun, salah satu orang yang dipercaya Ulugh Beg, yaitu 'Alā' al-Din 'Ali ibn Muḥammad Qushji berhasil menyelamatkan karya monumentalnya Ulugh Beg kemudian membawanya ke kekaisaran Ottoman. Al Qushji meninggalkan Samarkand menuju ke Konstantinopel pada tahun 1474 dengan berbekal naskah tabel astronomi *Zij Sultani*(Barthold, 1958). Di Konstantinopel ia menyerahkan manuskrip tersebut secara seremonial kepada Sultan Mehmet II(Soysal, 2025). Satu-satunya kolaborator Ulugh Beg ini menyebarkan ilmu astronomi di Istanbul hingga akhirnya tersebar luas ke Ottoman.

Diawal abad ke-16 *Zij* ini terkenal di kesultanan Utsmaniyah (Ottoman) dengan nama *Zij Ulugh Beg*. Peran Al Qushji membuat tradisi ilmiah Samarkand masuk ke dalam sistem pendidikan kekaisaran Utsmaniyah. Astrolog dan penentu waktu di wilayah Ottoman menggunakan *Zij Ulugh Beg* di hampir semua pekerjaan mereka utamanya dalam pembuatan kalender. Selama beberapa abad *zij* ini populer digunakan para astrolog dan astronom di Timur bahkan di Barat. Menurut Hajji Khalifah bin Shalih Zaky, *Zij* ini telah disempurnakan melalui komentar oleh sejumlah ilmuwan(Rakhmadi et al., 2023). Komentar atas *Zij* dituliskan oleh Al-Qushji, Miram Chelebi, Abd al-Ali al-Birjandi, dan lain sebagainya. Hingga kini ratusan salinan *Zij Sulthani* asli Persia masih ada di seluruh perpustakaan di seluruh dunia. Bahkan di abad ke-17, beberapa bagian *Zij Ulugh beg* diterbitkan dalam bentuk edisi ataupun terjemahan.

Walaupun astronomi di Samarkand mengalami kemunduran setelah masa Ulugh Beg, tradisi keilmuannya tetap berkembang dan menyebar ke berbagai wilayah melalui transmisi naskah, migrasi intelektual, serta pengaruh pembangunan observatorium.

Terdapat lima observatorium yang dibangun di India. Pembangunan ini dilakukan oleh Maharaja Jai Singh II, seorang pengagum berat Ulugh Beg, terinspirasi dari observatorium di Samarkand (Soysal, 2025). Selain itu, naskah yang dibawa Al Qushji ke wilayah Barat, diterjemahkan ke dalam berbagai bahasa kemudian dikembangkan oleh para komentator di Persia, India, hingga Asia Tenggara.

4. Transmisi Ilmu Falak ke Nusantara

Perkembangan astronomi di Indonesia dapat dipahami melalui dua corak tradisi keilmuan yang berbeda, yaitu astronomi praktis dan astronomi observasional. Astronomi praktis berkembang dalam tradisi ilmu falak yang ditransmisikan melalui jaringan ulama lokal yang menuntut ilmu di Timur Tengah dan berorientasi pada kebutuhan ritual kegamaan umat Islam, seperti penentuan waktu salat, arah kiblat, awal bulan hijriah, serta gerhana sebagai penanda pelaksanaan salat khusuf dan khusuf. Dikatakan bahwa tokoh yang lebih awal memelopori penerapan ilmu falak di Indonesia adalah Syekh Muhammad Arsyad al-Banjari pada tahun 1773 M (R & Akhmadi, 2018). Sejarah menyebutkan bahwa *Zij Sultani* karya Ulugh Beg dikenalkan oleh Syekh Abdurrahman al-Mishri yang berkunjung ke Batavia pada 1896 M (Taufik, 2024). *Zij* ini ia ajarkan ke sejumlah tokoh ulama dan pelajar di wilayah Batavia. Materi utama yang dibawakan adalah perhitungan ijtima dan gerhana dengan lokasi Batavia. Di antara murid-muridnya yaitu Ahmad Dahlân Semarang-Termas (w. 1329/1911) dan Habib Usman bin Abdillah bin 'Aqil bin Yahya yang dikenal sebagai seorang Mufti Betawi. Salah seorang murid Syaikh Abdurrahman lainnya, yaitu Habib Usman menulis buku berjudul "*Iqāzh an-Niyām fīmā Yata'allaq bi Ahillah wa ash-Shiyām*". Buku ini kemudian ia ajarkan di wilayah Batavia dan dikodifikasi lagi oleh salah satu muridnya bernama Muhammad Manshur bin Abdul Hamid Betawi dengan menulis "*Sullam an-Nayyirain Ma'rifah al-Ijtima' wa al-Kusufain*" (Rakhmadi et al., 2023). Untuk memprediksi jenis gerhana yang terjadi, KH. Muhammad Mansur mengacu pada hasil perhitungan '*ardl al-qamar al-mar'i*' (lintang bulan tampak), dengan ketentuan: (Mansur, 1925) Jika bernilai 0', maka diprediksi akan terjadi gerhana matahari total; Jika berada pada rentang 1'–30' akan terjadi gerhana

matahari sebagian (parsial); Jika nilainya mencapai 30'–35', gerhana mungkin akan sangat sulit untuk diamati. Dalam kerangka ini, klasifikasi fenomena gerhana tidak diarahkan pada diferensiasi karakter fisik gerhana, melainkan pada fungsi praktisnya ibadah.

Sebaliknya, astronomi observasional berkembang melalui tradisi sains modern yang diperkenalkan pada masa kolonial dan menekankan pengamatan empiris terhadap fenomena langit sebagai objek kajian ilmiah. Fase baru dalam pengembangan astronomi di Jawa muncul ketika seorang Pendeta Belanda bernama Johan Maurits Mohr (1716-1775), yang sebelumnya telah mempelajari teologi di Groningen, pindah ke Hindia Timur pada tahun 1737 untuk memimpin Gereja Portugis di Batavia (yang dia lakukan sampai kematiannya pada tahun 1775). Selain agama, Mohr memiliki hasrat untuk astronomi, dan pada tahun 1765 dia mendirikan sebuah observatorium yang dilengkapi dengan baik di rumahnya (Hidayat et al., 2017). Dalam tradisi ini, gerhana matahari cincin dipahami sebagai fenomena astronomis yang memiliki karakteristik visual dan geometris tersendiri, sehingga dibedakan secara jelas dari gerhana parsial maupun total.

Jika dalam tradisi Maragha dan Samarkand ilmu falak adalah ilmu astronomi yang mencakup konsep teoritis terkait pergerakan benda-benda langit, di Indonesia, ilmu falak yang masuk telah menjadi ilmu astronomi yang lebih praktis untuk keperluan ibadah umat Islam. Kita dapat melihatnya dari literatur-literatur ilmu falak klasik yang fokus pada perhitungan awal bulan, awal waktu solat, arah kiblat, serta gerhana. Ini tidak terlepas dari fiqh yang mengatur ibadah umat Islam. Maka dari itu, dalam melakukan prediksi gerhana Matahari, jenis gerhana yang dimunculkan dalam literatur-literatur tersebut hanya gerhana Matahari total dan sebagian. Kedua jenis gerhana tersebut memiliki implikasi fiqh yang sama, yaitu sunnah untuk melakukan salat gerhana. Lebih lanjut, dalam *Zij Sulthani* dijelaskan bahwa gerhana cincin sering dikenali sebagai gerhana parsial (Beg, n.d.). Oleh sebab itu, di dalam literatur-literatur falak Nusantara, cukup menyebutkan gerhana parsial.

CONCLUSION

Penelitian ini menunjukkan bahwa ketiadaan pembahasan gerhana cincin dalam

literatur falak klasik nusantara bukan disebabkan oleh ketidakmampuan tradisi astronomi Islam dalam menghitung fenomena tersebut, melainkan oleh proses seleksi pengetahuan dalam transmisi ilmu falak ke Nusantara. Perkembangan ilmu falak di Nusantara lebih banyak dipengaruhi oleh tradisi astronomi praktis yang berorientasi pada kebutuhan ibadah, terutama melalui transmisi Zij Sulthani karya Ulugh Beg dan jaringan ulama Nusantara di Timur Tengah. Dalam hal ini, pembahasan gerhana tidak diarahkan pada klasifikasi fenomenologis gerhana berdasarkan karakter visual dan geometrisnya, tetapi pada implikasi praktis-keagamaan yang ditimbulkan. Karena gerhana matahari total, parsial, dan cincin memiliki konsekuensi fiqh yang sama, yaitu disunnahkannya salat gerhana, maka klasifikasi gerhana cincin tidak dianggap sebagai kebutuhan penting dalam tradisi falak pesantren.

REFERENCE

- Barthold, V. V. (1958). *Four Studies on the History of Central Asia* (M. V. A. T., Ed.). E. J. Brill.
- Beg, U. (n.d.). *Zij-i Sulthani*. https://Archive.Org/Details/Ldpd_15264398_000/Mode/2up
- Dalen, B. van. (2007). Ulugh Beg: Muḥammad Ṭaraghāy ibn Shāhrukh ibn Tīmūr. In *The Biographical Encyclopedia of Astronomers* (pp. 1157–1159). Springer. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-30400-7_1401
- Hidayat, B., Malasan, H. L., & Mumpuni, E. S. (2017). The Development Of Astronomy And Emergence of Astrophysics in Indonesia. In *The Emergence of Astrophysics in Asia: Opening A New Window on the Universe*. https://Doi.Org/10.1007/978-3-319-62082-4_14
- Hidayatullah, N. (2019). Jaringan Ulama Falak Nusantara. *Al-Afaq: Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi*, 1(1), 33–66. <https://Doi.Org/10.20414/Afaq.V1i1.1854>
- Jalil, A. H. A. (n.d.). *Fath al-Rauf al-Mannan*. Menara Kudus.
- Jazra, F. P. (2020). *Practical Astronomy in the Islamicate World: The Significance of Ulugh Beg's Zij-i Sultani*. <https://Web.Stanford.Edu/~Fparviz/Introduction.Html#footnote-12-ref>
- King, D., Samsó Moya, J., & Goldstein, B. (2001). Astronomical Handbooks and Tables From the Islamic World (750-1900): An Interim Report. In *Suhayl - Journal for the History of the Exact and Natural Sciences in Islamic Civilization*.
- Maghfuri, A. (2022). Kontribusi Kiai Ahmad Dahlan Al-Samarani dalam Perkembangan Kajian Ilmu Falak di Indonesia. *Al-Afaq: Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi*, 3(2), 89–108. <https://Doi.Org/10.20414/Afaq.V3i2.4768>
- Mansur, M. (1925). *Sullam al-Nayyirain*.
- Mozaffari, S. M. (2009). Wabkanawi and the First Scientific Observation of an Annular Eclipse. *The Observatory*, 129, 144–146. <https://Adsabs.Harvard.Edu/Full/2009obs...129..144m>

- Mozaffari, S. M. (2013). Wābkanawī's Prediction and Calculations of the Annular Solar Eclipse of 30 January 1283. *Historia Mathematica*, 40(3), 235–261. <https://doi.org/10.1016/j.hm.2013.04.001>
- Mozaffari, S. M. (2015). *Annular Eclipses and Considerations About Solar and Lunar Angular Diameters in Medieval Astronomy* (Pp. 119–142). https://doi.org/10.1007/978-3-319-07614-0_9
- R, A. J., & Akhmedi. (2018). Hitoriografi Ilmu Falak di Nusantara: Sejarah, Motivasi dan Tokoh Awal. *Journal of Contemporary Islam and Muslim Societies*, 2, 156–173. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30821/jcims.v2i2.2928>
- Ragep, F. J. (1993). *Naṣīr al-Dīn al-Tūsī's Memoir on Astronomy (Al-tadhkira Fī Cilm Al-hay'a)*. Springer-verlag. <https://escholarship.mcgill.ca/concern/books/gx41mn69v>
- Rakhmadi, A. J., Putraga, H., & Noor, N. A. Bin M. (2023). Zij Ulugh Bek and His Influence on Islamic Astronomy Development in Nusantara. *INSIS: International Seminar on Islamic Studies*. <https://doi.org/https://doi.org/10.3059/insis.v0i0.14168.g8887>
- Rakhmadi, A. J., Setiawan, H. R., & Hidayat, M. (2022). Kajian Ilmu Falak Syaikh Muhammad Arsyad Banjar: Analisis Naskah Mas'alah al-Qiblah fi al-Batawy. *Jumantara: Jurnal Manuskrip Nusantara*, 13(2), 149–165. <https://doi.org/10.37014/jumantara.v13i2.1469>
- Soysal, D. (2025). *From Alfraganus to Ulugh Beg: Uzbekistan, The Cradle of Astronomic Renaissance*. <https://www.oriens.uz/en/journal/article/from-alfraganus-to-ulugh-beg-uzbekistan-the-cradle-of-astronomic-renaissance/>
- Taufik, M. F. (2024). Al-Mathla' al-Sa'id fii Hisabat al-Kawakib 'Ala Rashd al-Jadid (Melacak Algoritma Hisab Awal Bulan Hijriyah). *El-falaky: Jurnal Ilmu Falak*, 8, 1–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.24252/lfk.v8i1.46959>
- Yusupova, D., & Karimov, S. (2025). Mīrzā Ulūgh Beg in Selected Historical Sources of the Fourteenth to Nineteenth Centuries. *Journal of Astronomical History and Heritage*, 28, 343–353. <https://doi.org/https://doi.org/10.3724/sp.j.1440-2807.2025.02.03>