

Pendampingan Keterampilan Tentang Kompetensi Ijtihad Dalam Aspek Ilmu Mawaqit Ilmu Falak Pada Pondok Pesantren Di Kabupaten Sumedang

Zulbaidah^{1*}, Didah Durrotun Naafisah²

^{1,2}Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung

*Korespondensi: zulbaidah@uinsgd.ac.id

Abstrak

Ketika berbicara tentang mawaqit di pesantren, memuat fakta bahwa tidak semua pesantren menerapkan teori dan praktik. Salah satunya adalah praktik dalam aspek *mawaqif*. Adapun ilmu falak sebagai gagasan menggunakan aritmetika untuk menghitung hal-hal dalam berbagai aturan Islam. Tujuan pengabdian ini adalah untuk mengimplementasikan pendampingan untuk meningkatkan kompetensi ijtihad dalam pembelajaran ilmu mawaqit dan ilmu falak di Kabupaten Sumedang. Metode yang digunakan adalah metode kualitatif, di mana pengabdi adalah alat utama, sampel, dan sumber data. Hasilnya berfokus pada makna daripada generalisasi. Sehingga hasil pengabdian ini mengungkapkan bahwa menentukan arah kiblat secara matematis kompleks di beberapa tempat. Geografi adalah tantangan utama, tetapi astronomi bola juga dapat dilihat sebagai salah satu masalah dengan kiblat. Ada dua cara untuk mengetahui kapan bulan dalam kalender Islam dimulai yaitu metode perhitungan dan metode pengamatan. Untuk mengetahui waktu Imsak, perlu untuk mengetahui waktu shalat subuh. Umat Muslim sering keliru menentukan waktu shalat subuh saat mencoba menghitungnya. Beberapa aturan mengenai ketinggian matahari dibuat oleh para ahli melalui ijtihad. Kementerian Agama menggunakan ijtihad ini untuk menentukan kapan fajar mulai, kapan cahaya fajar sejati terlihat di ufuk timur sebelum matahari terbit, dan kapan matahari berada di bawah ufuk timur hingga ufuk yang terlihat.

Kata kunci: Hisab, Ilmu Falak, *Mawaqit*

Abstract

When discussing mawaqit in pesantren, it becomes clear that not all pesantren implement theory and practice in the same manner. One of these practices is when it's time for prayer. Astronomy is the idea of using arithmetic to calculate things within various Islamic rules. The purpose of this service is to use mentoring to help the community in Sumedang Regency better understand ijtihad and astronomy. The method used is qualitative, where the service provider is the main tool, sample, and data source. The results focus on meaning rather than generalization. The results of this investigation reveal that determining the direction of the Qibla mathematically is difficult in some places. Spherical astronomy and geography are the main issues with prayer direction. There are two ways to determine when the month in the Islamic calendar begins: the calculation method and the observation method. To know the time of Imsak, you also need to know the time of the Subuh prayer. Muslims often miscalculate the time of the Subuh prayer when trying to determine it. Some rules regarding the height of the sun were made by experts through ijtihad. The Ministry of Religious Affairs uses this ijtihad to determine when dawn begins, when true dawn light is visible on the eastern horizon before sunrise, and when the sun is below the eastern horizon until it is visible.

Keywords: Calculation, Astronomy, Times

Submit: Mei 2025

Diterima: Mei 2025

Publish: Mei 2025



Amaliah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY-NC-ND 4.0)

1. PENDAHULUAN

Bukan hal baru untuk membahas waktu shalat dalam konteks pesantren. Setiap semester, siswa pasti harus menerapkan apa yang telah mereka pelajari secara teori. Tapi kalau kita kembali ke apa yang sebenarnya terjadi, tidak semua pesantren menerapkan teori ke dalam praktik. Salah satunya adalah praktik ketika tiba waktu shalat. Faktanya, jika melihat tahapan perkembangan matematika dalam Islam, selalu didasarkan pada Al-Qur'an dan Sunnah sebagai pedoman bagaimana menjalani kehidupan sementara (Harahap et al., 2023; Ruhiat et al., 2022). Hal ini karena hukum Islam membutuhkan matematika dalam banyak situasi yang berbeda, seperti menentukan waktu shalat, waktu membayar zakat, waktu pergi haji, waktu shalat saat gerhana, waktu mulai puasa Ramadhan, waktu merayakan Idul Fitri, dan waktu merayakan Idul Adha. Jadi, dalam situasi ini, gagasan menggunakan matematika untuk mencari tahu hal-hal dalam hukum Islam tertentu dikenal sebagai ilmu falak.

Ilmu falak adalah ilmu yang mempelajari lintasan benda-benda langit seperti Bumi, Bulan, dan Matahari (Taufiqurrahman et al., 2022; Wakia & HR, 2021). Pentingnya ilmu falak digunakan untuk memutuskan hal-hal yang berkaitan dengan ibadah *mahdoh*. Seperti yang ditunjukkan catatan sejarah, ilmu falak tumbuh dan berkembang sangat pesat di tanah air pada abad ke-20 Masehi. Hal ini karena para sarjana muda mempelajari ilmu falak di Mekah dan kemudian membagikan apa yang mereka pelajari tentang *mawaqit* di tanah air. Sejak itu, ilmu falak telah berkembang sangat pesat, bahkan mencapai pesantren dan sekolah formal (Muslim et al., 2023). Namun, titik acuannya adalah tidak

semua pesantren memiliki sumber daya manusia dengan latar belakang yang sama. Oleh karena itu, tidak mustahil bahwa pengajar masih dapat menghadapi kesulitan dalam menyampaikan materi. Salah satunya adalah ilmu falak, yang tidak semua pengajar memahami konsepnya, bahkan konsep matematikanya. Namun, urgensi ilmu ini sangat bermanfaat, terutama bagi akademisi di pesantren saat menghitung ilmu *mawaqit*.

Selain itu, untuk mendapatkan hasil terbaik, cara-cara baru dalam menggunakan model pembelajaran perlu diterapkan. Menggunakan taktik kognitif konflik baru untuk membantu siswa belajar matematika dengan menunjukkan cara memvisualisasikannya dalam ruang. Model pembelajaran ilmu *mawaqit* diperlukan untuk memudahkan guru membantu siswa di pesantren. *Mawaqit* adalah salah satu ilmu pasti yang membutuhkan cara belajar khusus agar lebih mudah dipahami dan diajarkan. Ini menggabungkan matematika dan fisika.

Tidak dapat disangkal bahwa terdapat anggapan bahwa sains hanya berfokus pada otak dan otot (Thaariq et al., 2023). Sebagai harapan tertinggi pengabdi, ilmu pengetahuan harus berkembang sejalan dengan gagasan-gagasan Islam yang esensial, oleh karena itu tidak dapat menghentikan arus materialisme. Cara berpikir Al-Qur'an dan cara mengetahuinya harus digunakan untuk menyelamatkan sains sesegera mungkin. Tidak hanya itu, ilmu pengetahuan yang berbasis ilmu falak khususnya harus memiliki nilai-nilai spiritual dengan menerapkan teknik intuitif-subjektif, yang mana jarang diterapkan bahkan secara tidak langsung diabaikan. Inilah yang membuat gagasan ilmiah komunitas Islam, berdasarkan Al-Qur'an, lebih baik dalam jangka panjang. Hal ini ada lebih sedikit

perbedaan ilmiah dibandingkan dengan observasi intuitif-subjektif, di mana lebih sulit untuk menjelaskan orientasi ilmiah karena mengikuti hukum logika sekuler.

Berdasarkan hal inilah, pengabdian ingin membuka peluang bagi guru di pondok pesantren untuk menggali kompetensi ijihad mereka dalam aspek mawaqit untuk diajarkan kembali kepada santri di pondok pesantren sebagai tongkat estafet khazanah keilmuan dengan menggunakan *coddac learning* sebagai inovasi pembelajaran ilmu *mawaqit*.

2. METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini dilakukan di beberapa pesantren di Sumedang, Jawa Barat, dan fokus penelitiannya adalah ilmu *mawaqit*. Sementara itu, metode pengumpulan data primer digunakan untuk mencari data di lapangan dengan mengambil sampel dari Pondok Pesantren Darussalam, Pondok Pesantren Ulumul Quran Al-Mustofa, dan Pondok Pesantren Al-Majidiyah di Sumedang, Jawa Barat. Kami mendapatkan data sekunder dengan melihat beberapa literatur relevan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pembelajaran Ilmu Falak di Pondok Pesantren Islam 44 Darussalam Sumedang

Pengabdian yang dilakukan menunjukkan bahwa Pondok Pesantren Islam 44 Darussalam di Sumedang telah berhasil dalam pengajaran ilmu falak. Kegembiraan para siswa saat mendengarkan materi menunjukkan bahwa hal ini benar. Para siswa tahu bahwa ilmu falak krusial bagi umat Muslim karena membantu mereka menentukan arah kiblat, waktu salat, awal bulan Hijriah, dan kapan gerhana matahari dan bulan terjadi (Khazin, 2004: 2).

1. Waktu dan Tempat

Mengenai konsep waktu dan tempat, hal itu tidak terpisahkan dalam hal-ihwal ilmu falak. Hal ini karena ilmu falak memberikan informasi tentang waktu yang berkaitan dengan pergerakan benda langit dan data lokasi yang diperlukan terkait dengan waktu yang akan diketahui (Amahoru & Pulu, 2022; Latifah & Jamil, 2020). Adapun pembahasan mengenai waktu dan tempat, dijelaskan lebih lanjut sebagai berikut:

a. Waktu Hakiki

Waktu hakiki yang dimaksud disini yaitu ketika matahari bergerak dalam peredaran sebenarnya (Kamiswidaryani et al., 2023). Pada siang hari, ketika matahari berada di titik tertinggi, itu adalah tengah hari atau pukul 12.00. Perubahan secara *real time* disebabkan oleh perubahan sudut waktu (Hambali, 2011: 81). Para astronom menyebut waktu hakiki sebagai "*solar time*" atau "waktu *al-shams*." Waktu ini berlangsung setidaknya 24 jam. Waktu berubah di permukaan Bumi karena berputar (Khazin, 2004: 90).

b. Waktu Pertengahan

Kata "*wasati*" berarti "tengah hari" dan berasal dari cara matahari semu tampak bergerak, yang mana diperkirakan berlangsung selama 24 jam. Inilah yang disebut para astronom "waktu matahari rata-rata." (Rahmadani, 2018). Persamaan waktu dalam penelitian Khazin (Khazin, 2004: 4) memberi tahu seberapa besar waktu hakiki berbeda dari waktu rata-rata. *Local Civil Time* adalah nama lain untuk waktu ini. Itu diukur dari tengah malam hingga tengah malam berikutnya dan berlangsung selama 24 jam (Baker, 1985: 74).

c. Waktu Daerah

Waktu lokal, atau waktu *al-Dairi*, adalah waktu yang digunakan di suatu wilayah tertentu dan didasarkan pada

garis bujur atau kelipatan 15° . Misalnya, WIB (Waktu Indonesia Barat) adalah 105° , WITA (Waktu Indonesia Tengah) adalah 120° , dan WIT (Waktu Indonesia Timur) adalah 135° , yang sama dengan istilah astronomis zona waktu (Hambali, 2013: 91).

d. Waktu Bintang

Orbit harian bintang-bintang menentukan waktu sideris. Menurut waktu rata-rata, satu periode orbit berlangsung selama 23 jam, 56 menit, dan 4,099 detik (Khazin, 2004: 90).

e. Waktu Greenwich Mean Time (GMT)

Waktu Rata-Rata Greenwich (GMT) adalah waktu yang bergantung pada posisi matahari di Greenwich. American Ephemeris and Nautical Almanac pertama kali menggunakan nama ini pada tahun 1953. Menggunakan kata "a.m." dan "p.m.," waktu sipil membagi hari menjadi dua bagian 12 jam. Perbedaan antara GMT dan waktu rata-rata lokal suatu tempat bergantung pada garis bujurnya (Hambali, 2013: 90).

f. Lintang Tempat

Garis khayal membagi bentuk bulat Bumi menjadi dua bagian. Jarak antara kedua bagian dan kutub-kutub, Kutub Utara dan Kutub Selatan adalah sama. Garis khatulistiwa adalah nama yang diberikan untuk garis khayal ini. Garis-garis yang sejajar dengan khatulistiwa dan membentang hingga kutub disebut garis lintang (Khazin, 2004: 81).

g. Bujur Tempat

Ada garis-garis imajiner yang membentang dari Kutub Utara ke Kutub Selatan, yang disebut garis bujur atau meridian. Garis-garis ini tidak nyata. Garis bujur membentang dari barat ke timur atau timur ke barat dalam garis sejajar. Garis bujur yang melewati Greenwich Mean Time (GMT) dan kemudian digunakan sebagai acuan untuk mengukur bujur memiliki nilai 0° .

2. Arah Kiblat

Kiblat adalah arah yang paling dekat dengan Ka'bah di Mekah pada bola bumi (Hambali, 2013: 14). Menemukan kiblat mungkin sulit secara matematis di beberapa tempat. Meskipun hambatan utamanya adalah geografis, astronomi sferis adalah salah satu tantangan dengan kiblat. Jadi, sejak 750 SM, sekitar 200 meja telah dibuat yang memiliki bab tentang cara menemukan arah salat.

Di beberapa tempat, kiblat berfungsi seperti trigonometri lintang tempat, lintang Mekah, dan perbandingan dua bujur. Para sarjana sepakat bahwa arah kiblat adalah cara yang tepat untuk berdoa. Telah terjadi beberapa perubahan dalam cara penentuan arah kiblat dan arah yang tampaknya paling benar. Kita dapat mengamati bahwa pengetahuan ini telah berkembang dalam beberapa upaya untuk menemukan arah kiblat.

3. Waktu Shalat

Umat Muslim harus salat, yang merupakan salah satu dari lima rukun Islam. Al-Quran dan Hadis Nabi Muhammad SAW memberitahu kita kapan harus shalat. Tanda ini juga ditunjukkan oleh peristiwa alam, dan untuk memudahkan mengetahui kapan waktu shalat, maka dihitung (Khazin, 2004: 79).

a. Waktu Shalat Dzuhur

Waktu salat Zuhur adalah ketika matahari tidak lagi berada di puncak tertinggi. Pada saat itu, matahari mengatakan pukul 12:00. Waktu nyata, atau waktu sudut, adalah 0° . Jadi, untuk mencari waktu salat Zuhur, gunakan rumus = $12:00 - e$.

b. Waktu Shalat Ashar

Waktu salat Asar dimulai ketika bayangan matahari sama panjangnya dengan objek. Ini menandakan bahwa waktu salat Asar dimulai ketika bayangan matahari sama panjang dengan

objek, atau ketika tidak ada bayangan atau nilainya 0. Tetapi jika bayangan matahari sudah sama panjang dengan objek saat berada di titik tertinggi, waktu salat Asar dimulai ketika bayangan matahari dua kali panjang objek tersebut.

c. Waktu Shalat Maghrib

Ketika matahari terbenam, yaitu saat menyentuh cakrawala, itulah waktu untuk salat Maghrib. Rumus ketinggian matahari saat fajar atau matahari terbenam adalah $hm/t = - (ku + ref + sd)$.

d. Waktu Shalat Isya

Matahari berada di $(12 + t_0) - e$ pada waktu salat Isya.

e. Waktu Imsak

Waktu untuk salat subuh adalah imsak. Orang yang akan berpuasa Ibadah harus berhati-hati saat ini agar tidak terlewat fajar.

f. Waktu Terbit Matahari

Rumus ketinggian matahari saat fajar atau matahari terbenam adalah $hm/t = - (ku + ref + sd)$.

g. Waktu Dhuha

Waktu salat dhuha adalah ketika matahari setinggi tombak. Dalam ilmu falak, itu adalah jarak dalam lingkaran vertikal dari cakrawala ke matahari pada waktu dhuha.

Berdasarkan hal itu, dapat juga menghitung tahun kabisat tanpa menggunakan algoritma dengan cara berikut:

- a. Tahun yang dapat dibagi 400 tanpa sisa tidak diragukan lagi adalah tahun kabisat.
- b. Jika tahun dapat dibagi 100 tetapi tidak dapat dibagi 400, maka jelas bukan tahun kabisat.
- c. Tahun kabisat adalah tahun yang tidak habis dibagi 400, tidak habis dibagi 100, tetapi habis dibagi 4.
- d. Jika tahun tersebut tidak dapat dibagi 400, 100, atau 4, maka tahun tersebut bukan tahun kabisat.

b. Pembelajaran Ilmu Falak di Pondok Pesantren Ulumul Qur'an Al-Mustofa Sumedang

Kelas ilmu falak di Pondok Pesantren Ulumul Qur'an Al-Mustofa membahas tentang kalender Hijriyah dan Gregorian.

1. Kalender Masehi

Kalender Gregorian, yang sering disebut kalender surya, adalah kalender yang didasarkan pada cara Bumi bergerak mengelilingi matahari. Ada 365,25 hari dalam setahun. Tahun yang tidak habis dibagi 4 adalah tahun pendek dengan 365 hari. Tahun yang dapat dibagi 4 adalah tahun kabisat dengan 366 hari. Bulan Februari mendapat tambahan satu hari (Nashirudin, 2013: 67).

Satu hari dalam kalender surya lamanya 24 jam. Waktu yang dibutuhkan untuk membuat hari surya adalah apa adanya. Sepertinya matahari bergerak mengelilingi bumi. Menghitung dari titik puncak atas dan bawah kembali ke titik puncak atas dan bawah. Ada 12 bulan dalam satu tahun surya, dan setiap bulan memiliki 30 atau 31 hari. Ada 28 atau 29 hari dalam bulan Februari. Jumlah hari dalam sebulan pada kalender surya tidak didasarkan pada peristiwa astronomis seperti pada kalender lunlar. Sebaliknya, hal itu didasarkan pada perjanjian yang tidak terlalu besar. Jadi, perhitungan kalender lunlar lebih didasarkan pada astronomi daripada perhitungan kalender surya. Kalender matahari memiliki 365 atau 366 hari, yang berbeda dengan periode tropis matahari (Nashirudin, 2013: 67). Untuk mengubah kalender Masehi ke kalender Hijriah, lakukan hal berikut (Khazin, 2004: 120):

- a. Temukan tanggal Masehi yang diinginkan;
- b. Hitung jumlah hari dari 1 Januari 1 Masehi hingga tanggal Gregorian yang diinginkan;
- c. Kurangkan koreksi Gregorian dari

- jumlah hari;
- Kurangkan 227016 dari hasilnya;
 - Bagi hasilnya dengan 10631 untuk mendapatkan siklus;
 - Hitung berapa hari ekstra yang tersisa setelah jumlah siklus;
 - Hitung berapa tahun dalam hari-hari ekstra tersebut dan berapa hari yang tersisa; dan
 - Hitung berapa bulan dalam hari-hari ekstra dan berapa hari ekstra yang tersisa.

Di sisi lain, jika ingin beralih dari kalender Hijriah ke kalender Gregorian, dapat melakukannya dengan cara ini (Khazin, 2004: 122):

- Temukan tanggal Hijriah yang diinginkan;
- Hitung hari dari 1 Muharram 1 Hijriah hingga tanggal yang diinginkan;
- Tambahkan 227016 ke jumlah hari;
- Tambahkan koreksi Gregorian;
- Bagi hasilnya dengan 10631 untuk mengetahui berapa siklus yang ada;
- Cari tahu berapa hari ekstra yang tersisa dari jumlah siklus;
- Cari tahu berapa tahun yang ada dalam hari-hari ekstra tersebut dan berapa hari yang tersisa; dan
- Gunakan hari-hari ekstra tersebut untuk mencari tahu bulan dan kemudian berapa hari yang tersisa.

2. Metode Penetapan Awal Bulan Kalender Islam

Ada dua cara untuk mengetahui kapan bulan dalam kalender Islam dimulai, yaitu pendekatan matematis (*hisab*) dan metode penglihatan (*ru'yat*). Bulan sabit adalah tujuan utama dari kedua prosedur perhitungan dan penglihatan. Jadi, alasan utama untuk mengetahui kapan bulan dimulai, baik melalui perhitungan maupun penglihatan, adalah untuk mengidentifikasi bulan sabit. Melihat bulan sabit berarti menyaksikan untuk pertama kalinya bulan sabit muncul

setelah konjungsi. Orang-orang sebenarnya menggunakan metode ini untuk melihat bulan sabit di cakrawala barat dengan mata telanjang mereka sendiri atau menggunakan alat. Ini dilakukan pada tanggal 29 setiap bulan, saat matahari terbenam. Jadi, jika Anda bisa melihat bulan sabit, bulan baru telah dimulai malam itu. Tapi kalau kamu tidak bisa melihatnya, hari itu dan hari berikutnya tetap menjadi bagian dari bulan ini. Ini disebut istikmal, yang berarti menyelesaikan bulan atau jumlah bulan hingga mencapai 30 hari. Umat Muslim telah mengetahui dan menggunakan metode melihat sejak zaman Nabi Muhammad SAW. Orang-orang sekarang dapat melihat hal-hal tidak hanya dengan mata mereka tetapi juga menggunakan teleskop. Data astronomi modern digunakan untuk menghitung ketinggian bulan sabit dan posisinya relatif terhadap matahari sebelum penglihatan terjadi. Jadi, para ilmuwan dapat memeriksa seberapa akurat hasil pengamatan tersebut.

Beberapa Muslim menggunakan metode penglihatan untuk menentukan kapan bulan Islam dimulai, terutama dalam hal ibadah. Muslim lain juga menggunakan pendekatan matematika untuk mengetahui kapan bulan Islam dimulai. Dalam kata-kata teknis, *hisab* adalah proses menghitung posisi benda-benda langit pada waktu tertentu. Dalam astronomi, *hisab* berarti menghitung posisi benda-benda langit, termasuk Matahari, Bumi, dan Bulan, terkait dengan urusan keagamaan seperti menentukan kapan bulan Islam dimulai dan kapan waktu shalat. Jadi, dalam menentukan kapan bulan Islam dimulai, *hisab* lebih berfokus pada cara mengetahui kapan bulan sabit berada di tempat yang tepat saat matahari terbenam dan kapan waktu konjungsi (Munawwir, 1997: 261).

Dengan kata lain, *hisab* adalah

cara untuk mengetahui kapan bulan Islam dimulai dengan melihat bagaimana bulan bergerak mengelilingi Bumi. Orbit ini dapat diprediksi jauh-jauh hari dengan hisab. Dengan cara ini, Anda bisa tahu kapan bulan Islam dimulai jauh sebelum melihat bulan sabit.

3. Pendapat Ulama Mengenai Ru'yat Sebagai Awal Penentuan Bulan Qamariyah

Beberapa hal yang diperdebatkan para ulama mengenai penggunaan penglihatan bulan untuk memulai bulan Islam adalah:

Pendapat ulama mengenai ru'yat sebagai awal penentuan Bulan Qamariyah ialah diantaranya jika:

- Kesaksian satu orang sudah cukup untuk menentukan awal Ramadan. Tirmidzi, Ibnu Mubarak, Syafi'i, dan Ahmad semuanya setuju dengan hal ini.
- Setidaknya dua orang laki-laki harus melihatnya. Hal ini bisa diterima hilal Syawal jika menyelesaikan tiga puluh hari Ramadan. Bukti satu orang tidak cukup, membutuhkan setidaknya kesaksian dua orang. Inilah yang dipikirkan oleh sebagian besar fuqaha atau ahli fikih.
- Sama saja. Tidak ada perbedaan antara bulan sabit Ramadan dan bulan sabit Syawal. Hal yang sama berlaku untuk bukti orang yang adil. Abu Thawr berpikir demikian.

Ulama juga berbeda pendapat terkait perbedaan tempat terbitnya bulan, yaitu sebagai berikut:

- Sebagian besar ulama (Jumhur) berpendapat bahwa fakta bulan terbit di tempat yang berbeda bukanlah masalah. Jadi, ketika penduduk suatu negara melihat bulan sabit, mereka semua harus berpuasa, sama seperti yang dikatakan Nabi Muhammad

(saw) sebelumnya “*Berpuasalah bila melihatnya, dan berbukalah bila melihatnya!*”. Pembicaraan ini untuk semua orang. Jadi, jika salah satu dari mereka melihatnya di mana saja, itu berarti mereka semua bisa melihatnya. Hal ini yang dimaksud berlaku global.

- Mazhab Hanafi mengatakan bahwa standar bagi penduduk setiap negara adalah penglihatan mereka sendiri, begitu juga pandangan mazhab Syafi'i mengatakan bahwa standar bagi penduduk setiap negara adalah penglihatan mereka sendiri. Ini berarti orang tidak perlu dipengaruhi oleh pemandangan orang lain. Hal ini yang dimaksud berlaku lokal.

4. Perbedaan Kalender Hijriah dan Kalender Masehi

Kalender Hijriyah (Taqwim Hijry) adalah kalender yang digunakan oleh umat Islam di seluruh dunia, terutama dalam hal keagamaan. Dimulai saat matahari terbenam dan ditandai dengan munculnya bulan sabit di barat (waktu Maghrib). Ada 12 bulan dalam kalender ini, dan kalender ini berlangsung selama 354 hari, 8 jam, 8 menit, dan 35 detik. Pertemuan para sahabat yang dipimpin oleh Khalifah Umar (semoga Allah meridainya) menetapkan kalender ini dan menamainya "Kalender Hijriyah" sebagai tanggapan atas surat dari Abu Musa al-Asy'ari. Ali (semoga Allah meridhoinya) mencetuskan ide kalender Islam, yang dimulai dengan perjalanan Nabi (saw).

Kalender Gregorian, di sisi lain, adalah kalender surya dengan durasi 365,2422 hari (365 jam, 5 menit, 48 detik, 46 detik) dan didasarkan pada kalender Julian. Orang-orang mengira kalender Julian salah karena menyatakan bahwa satu tahun lamanya 365,25 hari, bukan 365,2422 hari. Ini berarti ada perbedaan sekitar 0,00780121 hari

($365,25 \text{ hari} - 365,2422 \text{ hari} = -0,0078 \text{ hari}$). Ada kesalahan sekitar 10 hari antara sekarang dan tahun 1582 M. Jadi, pada tahun 1582, sebuah undang-undang mengubah hari yang seharusnya menjadi hari berikutnya, tanggal 5 Oktober, menjadi tanggal 15 Oktober. Kalender ini telah disebut kalender Gregorian sejak saat itu, setelah Raja (Paus) Gregorius XIII dari Kota Vatikan.

5. Cara Mengetahui Tahun Kabisat

Jika angka satuan dan puluhan tahun dapat dibagi empat tanpa sisa, maka itu adalah tahun kabisat. Jika ada sisa, itu adalah tahun Basithah. Tahun 1996 ($1996/4 = 449$, tidak ada sisa = tahun kabisat), tahun 1998 ($1998/4 = 499,5$, sisa $0,5 =$ tahun Basithah), dan seterusnya. - Jika angka ratusan (tahun abad) dapat dibagi 400 tanpa sisa, itu adalah tahun kabisat. Misalnya, tahun 2000 ($2000/400 = 5$) adalah tahun Basithah karena ada sisa setelah dibagi 400. Tahun 1700 ($1700/400 = 4,25$), tahun 1800 ($1800/400 = 4,5$), dan tahun 1900 ($1900/400 = 4,75$) juga merupakan tahun Basithah. Ada beberapa hal lain yang perlu diingat:

- a. Satu tahun Gregorian, tahun Kristen, tahun surya, atau tahun tropis berlangsung selama 365,2422 hari (365 hari, 5 jam, 48 menit, dan 46 detik).
- b. Kalender Julian didasarkan pada panjang tahun 365 hari, 6 jam, sedangkan kalender Kristen/Gregorius didasarkan pada panjang tahun 365 hari, 5 jam, 48 menit, 46 detik.
- c. Menjadikan panjang satu tahun tepat 365 hari, 6 jam berarti ada tambahan 11 menit per tahun (365 hari, 6 jam – 365 hari, 5 jam, 48 menit, 46 detik = 10 menit, 18 detik), dan setelah 400 tahun, ada kesalahan 3 hari.

Untuk memperbaikinya, penyesuaian abad-milennium (tahun

abad) dilakukan untuk tahun 1900, 2100, dan 2200, misalnya. Tahun kabisat jika angka ratusannya dapat dibagi 400 tanpa sisa. Karena ada sisa, tahun 1900, 2100, dan 2200 (tahun Basithah) bukanlah tahun kabisat, meskipun dapat dibagi 4 tanpa sisa. Setelah itu, orang-orang mulai menyebut sistem ini sebagai periode Kristen atau kalender Gregorian.

6. Alasan Tahun Kabisat Terjadi Setiap 4 Tahun Sekali

Ahli astronomi Sosigenes dari Alexandria mencetuskan ide tahun kabisat, atau "leap year" dalam bahasa Inggris, pada masa Julius Caesar di Kekaisaran Romawi. Dia menyusun kalender Julian, yang berisi 365,25 hari dalam setahun. Tapi pada akhirnya, dibulatkan menjadi 365 hari. Jika Anda menjumlahkan 0,25 hari terakhir selama empat tahun, Anda akan mendapatkan satu hari. Jadi, setiap empat tahun, bulan Februari mendapat tambahan satu hari. Rotasi Bumi yang sebenarnya mengelilingi matahari, yang memakan waktu 365,25 hari, adalah yang menentukan tahun kabisat. Tahun kabisat dibuat untuk "memperbaiki" dan "menyeimbangkan" jadwal tersebut. Februari dulu memiliki 29 hari pada tahun biasa dan 30 hari pada tahun kabisat. Tetapi ketika Kaisar Romawi Augustus Caesar mengambil 1 hari dari bulan Februari dan memberikannya kepada bulan Agustus, yang saat itu hanya memiliki 30 hari, bulan Agustus menjadi 31 hari. Jadi, pada tahun normal, bulan Februari memiliki 28 hari dan bulan Agustus memiliki 31 hari. Suatu hari diambil dari bulan Februari karena alasan praktis dan untuk memudahkan mengingatnya. Raja Numa Pompilius menambahkan bulan Januari dan Februari untuk melengkapi jumlah hari

dalam setahun. Dulu, hanya ada sepuluh bulan dalam setahun. Paus Gregorius XIII menggunakan kalender Gregorian untuk menetapkan aturan tahun kabisat pada tahun 1582, yang merupakan langkah terakhir dalam membuat sistem tahun kabisat. Tahun kabisat adalah tahun yang dapat dibagi empat dan 400, tetapi tidak dapat dibagi 100 atau 1000. Tapi angka ini tidak 100% benar; bisa meleset sehari dalam ribuan tahun. Definisi ini mengatakan bahwa tahun kabisat sudah ada sejak kalender Gregorian didirikan.

c. Pembelajaran Ilmu Falak di Pondok Pesantren Al-Majidiyah Sumedang

Ketika berbicara tentang belajar ilmu falak di Pondok Pesantren Al-Majidiyah di Sumedang, fokusnya adalah pada perbedaan antara metode "hisab" dan "ru'yat".

1. Metode Hisab

Kata "hisab" berasal dari kata Arab yang berarti "menghitung" atau "mengukur." Selain itu, hisab juga berarti menghitung kapan waktu memulai salat dengan menghitung pergerakan matahari dan bulan. Orang-orang berbicara tentang kalender Hijriyah yang memiliki sejumlah perhitungan, termasuk yang berikut:

a. Hisab Urfi

Perhitungan Urfi adalah metode perhitungan kalender menggunakan orbit rata-rata bulan mengelilingi bumi, dan diterapkan secara konvensional. Penerapan awal metode perhitungan ini pada abad ke-17 Hijriah, yang dipimpin oleh Khalifah Umar bin Khattab, semata-mata untuk referensi dalam pembuatan kalender Islam abadi. Konsep perhitungan urfi, yang berarti sistem ini tidak berubah seperti kalender surya karena jumlah hari di setiap bulan tetap sama kecuali pada bulan-bulan

tertentu di tahun-tahun tertentu yang lebih panjang satu hari. Sistem ini tidak dapat digunakan untuk menentukan usia bulan Sya'ban dan bulan Ramadhan. Hal ini karena sistem akuntansi menetapkan waktu Ramadhan 29 hari dan Ramadan 30 hari (Azhari, 2007: 3).

b. Hisab Hakiki

Hisab hakiki adalah sistem perhitungan berdasarkan orbit bulan dan bumi yang sebenarnya. Sistem ini memandang nilai usia setiap bulan lunar tidak permanen, stabil, dan tidak teratur, melainkan bergantung pada posisi bulan sabit di awal waktunya. Dalam kasus ini, dapat diartikan bahwa kemungkinan dua bulan berturut-turut memiliki usia bulan yang sama atau bergantian adalah tinggi. Sirkulasi astronomi Islam di sini adalah menghitung awal dan akhir waktu ibadah, terutama waktu shalat.

2. Metode Rukyat

Secara harfiah, ru'yat berarti melihat. Sementara itu, dari segi terminologi, rukyat didefinisikan sebagai melihat objek dengan jelas saat pengamatan lapangan, dan bulan sabit adalah salah satu objek yang digunakan untuk rukyat, dengan tujuan menentukan usia bulan dan juga sebagai penanda awal bulan lunar. Dalam proses melihat, diperlukan kesucian hati umat Islam. Meskipun mata dan telinga adalah detektor fisik standar untuk menangkap cahaya Allah SWT, kemurnian hati memainkan peran yang sangat penting (Azhari, 2007: 3).

Aktivitas mengamati bulan juga merupakan ibadah di mana kata-kata dan perbuatan yang dilakukan dilakukan dengan tulus ikhlas karena Allah SWT. Pelaksanaan pengamatan hilal untuk menentukan awal bulan dan menandai awal waktu telah dilakukan sejak Islam masuk ke Nusantara. Seiring berjalannya waktu, tradisi mencari bulan baru untuk menyambut bulan Ramadan dan hari

raya Islam utama Idul Fitri tetap ada, dengan umat Islam berbondong-bondong ke bukit atau pantai untuk menyaksikan bulan baru di ufuk barat.

Jika bulan sabit terlihat malam itu, maka 1 Ramadan segera diumumkan dan umat Islam dapat berpuasa keesokan harinya. Namun, jika tidak terlihat, maka disempurnakan atau diistimalkan menjadi 30 hari dari bulan berjalan. Penentuan penglihatan hilal sangat erat kaitannya dengan posisi fajar dalam menentukan waktu imsak untuk setiap daerah (Djalaluddin, 2018: 49).

Seperti yang telah dibahas sebelumnya, untuk menentukan waktu imsak, pemahaman tentang waktu salat subuh juga diperlukan. Pengetahuan umat Muslim tentang waktu shalat subuh selalu rentan terhadap kesalahpahaman dalam perhitungannya. Beberapa kriteria ketinggian matahari adalah hasil ijtihad para ahli. Ijtihad ini kemudian menjadi dasar bagi Kementerian Agama dalam menentukan waktu subuh ketika cahaya subuh sejati mulai muncul di ufuk timur sebelum matahari terbit, sementara matahari berada di bawah ufuk timur hingga ufuk yang terlihat. Ini adalah masalah ijtihadi, jadi tidak mustahil ada kesalahan dalam jadwal salat, terutama untuk salat subuh, yang menyebabkan beberapa ahli falak melakukan ru'yat fajar shidiq (Khazin, 2009: 22).

Mengenai penggunaan kehati-hatian dalam menentukan waktu imsak, hal ini berfungsi sebagai langkah pengamanan dalam perhitungan awal waktu salat, yang melibatkan penambahan atau pengurangan $\frac{1}{2}$ menit dari waktu yang dihitung. Tujuan penggunaan ikhtiyath dalam menghitung waktu shalat adalah:

- a. Untuk memastikan bahwa hasil perhitungan mencakup area sekitarnya.
- b. Untuk memungkinkan nilai menit dalam waktu dibulatkan ke unit

terkecil.

- c. Untuk memungkinkan koreksi kesalahan dalam setiap perhitungan, meningkatkan kepercayaan pada perhitungan waktu shalat sehingga shalat wajib dan sunnah dapat dilakukan tepat waktu.

Umat Muslim yang berpuasa akan menggunakan pengetahuan mereka tentang hadis mengenai shalat subuh untuk menentukan kapan imsak akan terjadi. Seiring berjalannya waktu, masyarakat di Indonesia mulai memiliki ide-ide berbeda tentang bagaimana memanfaatkan waktu imsak. Para ulama menetapkan waktu imsak yang kita lihat banyak untuk berhati-hati (ihtiyath). Di Indonesia, ihtiyat digunakan 10 menit sebelum shalat subuh. Tidak ada hadis yang menyebutkan berapa lama tindakan pencegahan ini harus dilakukan, tetapi para ahli falak telah mencoba mencari tahu berdasarkan hadis yang mengatakan sebagai berikut (Al-Ja'fi, 1422: 29):

Dikisahkan oleh Muslim bin Ibrahim bahwa Hisyam meriwayatkan dari Qatadah, yang mendengar dari Anas, yang mendapat informasi dari Zaid bin Thabit ra., bahwa mereka bersantap sahur bersama Rasulullah (saw), lalu beliau berdiri untuk shalat. Kemudian, seseorang bertanya tentang selang waktu antara adzan dan sahur, dan Rasulullah menjawab, "kira-kira (membaca) lima puluh ayat."

Hadis ini menyatakan bahwa umat Islam yang akan berpuasa selama bulan Ramadan atau secara mandiri sebaiknya makan sahur (makanan sebelum fajar) untuk memberi mereka lebih banyak energi untuk berpuasa. Setelah imsak, salat subuh dikatakan telah selesai, dan sebuah hadis menyebutkan bahwa Nabi Muhammad (saw) membaca lima puluh ayat. Hadis ini tidak menyebutkan bagaimana Nabi membacanya, tetapi para ulama sepakat bahwa tidak terlalu

cepat atau terlalu lambat.

Umat Muslim tidak banyak tahu tentang cara menentukan Imsak di Indonesia sebelum fajar pagi ini, meskipun hal itu sangat penting untuk dipahami karena merupakan periode kehati-hatian bagi umat Muslim yang akan berpuasa. Umat Muslim perlu mengetahui hal ini saat berpuasa agar tidak ada masalah karena beragamnya perspektif. Umat Muslim menggunakan data dan sistem yang berbeda untuk menentukan waktu salat mereka, yang menghasilkan hasil yang berbeda. Perlu ada penelitian lebih lanjut atau tinjauan baru terhadap kesenjangan yang telah terlihat. Tidak mudah untuk meninjau, tetapi teknologi baru telah memungkinkan penggunaan teknik canggih untuk mengurangi kesalahan.

Beberapa faktor memengaruhi perbedaan keyakinan dalam perhitungan waktu shalat di kalangan umat Muslim (Abdulah, 2011: 46):

- a. Sistem atau metode kompilasi yang beragam. Sistem awal didasarkan pada asumsi pergerakan harian matahari yang konstan, dengan durasi waktu antara matahari terbenam hingga terbenam berikutnya, atau terbit hingga terbit berikutnya, selalu 24 jam. Penelitian selanjutnya menunjukkan bahwa lintasan harian matahari sebenarnya bervariasi karena deklinasi matahari yang telah dipetakan, baik secara umum maupun regional. Hal ini mengakibatkan waktu shalat berubah setiap harinya sesuai posisi matahari. Data astronomi terkini diperoleh dari observatorium internasional terkemuka, seperti hasil riset Royal Greenwich Observatory, Nautical Almanac, dan American Ephemeris.
- b. Perbedaan interpretasi para ahli falak, ulama, atau mereka yang menganut prinsip ihtiyat dalam menentukan margin keamanan (safety margin)

perhitungan waktu shalat. Perbedaan ini menimbulkan ketidakadilan karena waktu ihtiyat bervariasi, misalnya 2 menit, 4 menit, dan seterusnya.

- c. Penentuan waktu shalat di suatu lokasi tanpa memperhitungkan koreksi untuk wilayah lain. Penentuan waktu shalat di suatu tempat kemudian diikuti dengan penyesuaian yang diterapkan di kota-kota lain.

Waktu imsak pada dasarnya digunakan untuk mempersiapkan diri dan berhati-hati. Berpuasa saat sahur menuntut ketelitian dalam bertindak. Bagi umat Muslim yang berpuasa, imsak merupakan waktu kehati-hatian; yakni kewaspadaan terhadap keinginan untuk mengonsumsi makanan, minuman, atau melakukan aktivitas yang membantalkan puasa. Pemahaman mengenai waktu imsak, yang ditetapkan 10 menit sebelum fajar, menunjukkan bahwa penentuan waktu fajar di setiap wilayah merupakan hal terpenting, yang dihitung melalui perhitungan matematis dan observasi. Selain menggunakan sistem atau rumus, penentuan waktu shalat ini juga mempertimbangkan metode pengumpulan data matahari, seperti garis lintang dan bujur suatu wilayah. Para astronom memiliki perbedaan pendapat mengenai sudut elevasi matahari saat fajar, yang berkisar antara -15° hingga -20° , yang menandai waktu subuh (Abdulah, 2011: 49).

Dalam bahasa Arab, ihtiyath mengacu pada upaya pencegahan dengan menambahkan atau mengurangi waktu agar waktu shalat tidak terlalu cepat atau terlambat. Beberapa alasan penerapan tindakan pencegahan ini meliputi (Ruskanda, 1996: 8):

- a. Hasil pengumpulan data dan perhitungan dibulatkan ke menit terdekat ('), dan jika perhitungan

mencapai tingkat menit, satuan detik ("') juga dibulatkan ke menit terdekat.

b. Dalam menentukan garis lintang dan bujur suatu tempat, pengukuran dilakukan dari pusat wilayah tersebut. Pertumbuhan suatu kota akan menggeser pusat kota ke arah pinggiran, sehingga memengaruhi bagian timur dan barat, yang mengakibatkan pergeseran signifikan dari posisi awal. Oleh karena itu, ihtiyat (pencegahan) perlu diterapkan dalam setiap perhitungan waktu shalat agar berlaku untuk pusat kota, bagian timur, dan barat. Ihtiyat ini dapat digunakan untuk semua waktu shalat, namun durasi ihtiyat yang membedakannya. Misalnya, ihtiyat 2 menit untuk shalat Isya dan Ashar, 3 menit untuk Maghrib, 4 menit untuk Dhuhur, dan 5 menit untuk Subuh. Saadoeddin Jambek, salah satu pakar astronomi, menganjurkan ihtiyat 10 menit sebelum Subuh, bahkan hingga 20 menit dalam beberapa kasus.

Imsak dan ihtiyath memiliki kesamaan makna dalam konteks "kehati-hatian atau pengamanan waktu shalat," namun terdapat perbedaan kecil. Imsak, berdasarkan hadits yang menjadi rujukan, merupakan waktu fajar bagi umat Muslim yang berpuasa, yang dianalogikan dengan waktu membaca 50 ayat (dengan durasi yang tidak pasti). Imsak tidak hanya digunakan untuk perhitungan teknis, tetapi juga sebagai ketentuan syariat Islam. Sementara ihtiyath diterapkan karena kebutuhan akurasi perhitungan, seperti pergeseran pusat kota, pembulatan waktu, dan sebagainya.

Visibilitas hilal (bulan sabit) tidak hanya bergantung pada posisi, tetapi juga kecerahan hilal dan intensitas cahaya senja. Perkembangan astronomi, berdasarkan data observasi jangka panjang, telah menetapkan kriteria

visibilitas hilal (imkan rukyat) sebagai syarat minimal terlihatnya hilal. Kecerahan hilal dipengaruhi oleh lebar sabit, usia bulan, atau sudut antara bulan dan matahari (elongasi). Intensitas cahaya senja ditentukan oleh ketinggian hilal, perbedaan ketinggian antara bulan dan matahari, perbedaan azimuth (sudut antara bulan dan matahari di ufuk), atau perbedaan waktu terbenam matahari antara bulan dan matahari. Muhammad Yusuf, peneliti dan praktisi di Observatorium Bosscha, pernah menyatakan bahwa pengamatan hilal lebih sulit daripada perkiraannya sebelum terjun di bidang ini.

Kesulitan membedakan cahaya hilal dan cahaya senja disebabkan oleh faktor atmosfer yang menghambat penglihatan. Visibilitas hilal sangat dipengaruhi oleh lokasi pengamatan. Penentuan waktu pasti terbit dan terbenam benda langit juga sulit karena kesamaan bentuk. Hilal Ramadan dan Syawal berbeda karena pengamatan dilakukan saat matahari terbenam. Metode pelacakan hilal dari terbenam hingga terbit matahari, yang dicoba oleh Joseph dan temannya, memudahkan observasi dan memungkinkan pengamatan kondisi bulan pada saat konjungsi (0 jam 0 menit 0 detik) dengan elongasi lebih dari tiga derajat. Namun, strategi ini bertentangan dengan praktik yang sudah ada, yaitu berakhirnya puasa setelah terlihatnya hilal baru (misalnya, pukul 14.00), dan kalender Islam yang menggunakan matahari terbenam sebagai referensi.

Pedoman penentuan awal bulan Hijriah tahun ini mengacu pada kesepakatan Brunei Darussalam, Indonesia, Malaysia, dan Singapura (MABIMS) tahun 2021. Sebelumnya, kriteria awal bulan Hijriah adalah ketinggian 2 derajat, elongasi 3 derajat, dan usia bulan 8 jam. MABIMS menyepakati perubahan kriteria menjadi

ketinggian 3 derajat dan elongasi 6,4 derajat, yang ditegaskan dalam surat bersama ad referendum tahun 2021 tentang penerapan kriteria MABIMS baru di Indonesia mulai tahun 2022.

Hilal atau bulan sabit menandai awal bulan baru dalam kalender Hijriah. Rukyat adalah aktivitas mengamati dan melihat hilal yang muncul di ufuk barat. Nahdlatul Ulama (NU) menggunakan metode rukyat hilal untuk menentukan posisi hilal. Pengamatan hilal dilakukan saat matahari terbenam pada tanggal 29 bulan lunar untuk melihat visibilitas hilal, yang hanya dapat diamati saat matahari terbenam dan terjadi konjungsi lunar-solar. Jika hilal tidak terlihat karena cuaca atau faktor lainnya, bulan lunar berakhir setelah 30 hari. Metode ini diterapkan menjelang hari raya besar Islam seperti awal Ramadan, Syawal, dan Zulhijjah, dan tidak memungkinkan prediksi jauh ke depan karena penentuan hanya dapat dilakukan sehari sebelumnya (tanggal 29).

4. KESIMPULAN

Pengabdian ini mengungkap bahwa penerapan ilmu *mawaqit* dan falak di lingkungan pesantren, khususnya di Kabupaten Sumedang, masih menghadapi berbagai tantangan. Meskipun ilmu falak telah dikenal sebagai bagian dari khazanah keilmuan Islam, implementasi praktisnya—seperti dalam penentuan arah kiblat dan waktu-waktu ibadah—belum sepenuhnya berjalan optimal. Kompleksitas geografis menjadi salah satu hambatan utama, terutama dalam pengukuran arah kiblat secara matematis. Selain itu, rendahnya pemahaman terhadap konsep-konsep dasar astronomi bola menyebabkan terjadinya kekeliruan dalam penentuan waktu subuh dan imsak. Hal ini menunjukkan bahwa kompetensi ijihad dalam bidang falak perlu diperkuat agar pesantren mampu menghasilkan keputusan keagamaan

yang tidak hanya sahih secara syar'i, tetapi juga akurat secara ilmiah.

Sebagai tindak lanjut dari kegiatan ini, diperlukan upaya peningkatan kapasitas guru dan santri melalui pelatihan dan pendampingan berkelanjutan yang berfokus pada penerapan praktis ilmu falak. Kolaborasi antara pesantren, ahli falak, dan lembaga pemerintah seperti Kementerian Agama menjadi sangat penting dalam penyusunan kurikulum falakiyah yang kontekstual. Selain itu, pemanfaatan teknologi berbasis astronomi Islam, seperti aplikasi simulasi pergerakan matahari dan kalkulasi waktu shalat, dapat menjadi alat bantu yang efektif untuk mendukung proses pembelajaran.

Implikasi dari program pengabdian ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis pendampingan partisipatif mampu mendorong tumbuhnya kesadaran ilmiah di lingkungan pesantren dalam merespons kebutuhan umat terkait ibadah berbasis waktu. Jika dilakukan secara berkelanjutan dan meluas, model ini berpotensi untuk direplikasi di wilayah lain yang memiliki karakteristik geografis serupa. Dengan demikian, pesantren tidak hanya menjadi pusat transmisi ilmu-ilmu keislaman klasik, tetapi juga menjadi laboratorium ijihad kontemporer yang menjembatani antara tradisi dan perkembangan ilmu pengetahuan.

REFERENSI

- Abdulah, D. (2011). *Jam Hijriah*. Pustaka al-Kautsar.
- Al-Ja'fi, M. I. I. A. A.-B. (1422). *Bab Kam Bayna As-Sahuri Wa Sholat Al-Fajr*. Dar Thauq Al-Najah.
- Amahoru, A. H., & Pulu, S. R. (2022). Analisis Posisi Astronomis (Lintang dan Bujur) Terhadap Perbedaan Awal Waktu Shalat di Provinsi Maluku. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(1), 48–55.

- Azhari, S. (2007). *Hisab dan Rukyat: Wacana untuk Membangun Kebersamaan ditengah Perbedaan*. Pustaka Belajar.
- Baker, R. (1985). *Astronomy: A Textbook for University and College Student*. D Van Nostrand Company Inc.
- Djalamaluddin, T. (2018). *Semesta Pun Bertawaf*. Mizan.
- Hambali. (2013). *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*. Pustaka Ilmu.
- Hambali, S. (2011). *Ilmu Falak: Penentuan Awal Waktu Shalat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*. Program Pascasarjana IAIN Walisongo.
- Harahap, A. R., Ananda, D. P., Daulay, P. I., & Zulham, Z. (2023). Sejarah Peradaban Islam dalam Perkembangan Matematika. *Bhinneka: Jurnal Bintang Pendidikan Dan Bahasa*, 2(1), 173–179.
- Kamiswidaryani, J. P. P. P., Aisyah, N., & Anis, M. (2023). Pengaruh Posisi Matahari Terhadap Penentuan Awal Waktu Salat Perspektif Ilmu Falak. *HISABUNA: Jurnal Ilmu Falak*, 4(1), 143–160.
- Khazin, M. (2004). *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktek*. Buana Pustaka.
- Khazin, M. (2009). *99 Tanya Jawab Masalah Hisab dan Rukyat*. Ramadhan Press.
- Latifah, W., & Jamil, J. (2020). Peranan Ilmu Falak dalam Penentuan Waktu Imsak di Indonesia. *HISABUNA: Jurnal Ilmu Falak*, 1(2), 131–144.
- Munawwir, A. W. (1997). *Al-Munawwir: Kamus Arab-Indonesia Terlengkap*. Pustaka Progresif.
- Muslim, P. P., Hakim, T. F., & Jassin, S. (2023). Dinamika dan Perkembangan Ilmu Falak dari Era Pra Islam Hingga Era Kontemporer. *Al-Tsaqafa: Jurnal Ilmiah Peradaban Islam*, 2(1), 14–28.
- Nashirudin, M. (2013). *Kalender Hijriah Universal: Kajian atas Sistem dan Prospeknya di Indonesia* (1st ed.). El-Wafa.
- Rahmadani, D. (2018). Telaah Rumus Perhitungan Waktu Salat: Tinjauan Parameter dan Algoritma. *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam Dan Ilmu-Ilmu Berkaitan*, 4(2), 172–186.
- Ruhiat, D. J., Puspitarani, M., Salma, S., & Fajrussalam, H. (2022). Sejarah Konsep Matematika dalam Peradaban Islam dan Implementasinya dalam Kehidupan. *Awwaliyah: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 5(2), 129–136.
- Ruskanda, F. (1996). *Masalah Hisab dan Rukyat : Telaah Syariah, Sains dan Teknologi*. Gema Insani Press.
- Taufiqurrahman, M. T., Fatmawati, & B, H. (2022). Kajian Teori Flat Earth Perspektif Ilmu Falak. *HISABUNA: Jurnal Ilmu Falak*, 3(1), 32–52.
- Thaariq, Z. Z. A., Nurdyianto, R., & Sulfa, D. M. (2023). Masalah-Masalah dalam Paradigma Pembelajaran Sains Modern. *Jurnal Nyanadasana: Jurnal Penelitian, Pendidikan, Sosial, Dan Keagamaan*, 2(2), 112–121.
- Wakia, N., & HR, S. (2021). Sejarah Perkembangan dan Ruang Lingkup Kurikulum Ilmu Falak. *HISABUNA: Jurnal Ilmu Falak*, 2(3), 195–209.