

TIPOLOGI FAJAR DALAM FIKIH DAN SAINS (Studi Integratif Fajar Kazib dan Fajar Sadik)

Annisa Nurfadilah

Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
annisanurfadilah1515@gmail.com

Khairul Anam

Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
akuirulanam5@gmail.com

Ahmad Izzuddin

Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
izzuddin@walisongo.ac.id

Slamet Hambali

Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
slamethambali@gmail.com

Abstract

This study aims to analyze the integration of the dawn (fajar) concept through a comparative-interdisciplinary approach, driven by discrepancies between fiqh criteria (based on visual descriptions of fajar kazib (false dawn) and fajar sadik (true dawn)) and modern astronomical findings (solar angles of -18° to -20°), which have sparked debate over fajar prayer timing. Research questions address: (1) The conceptualization of fajar kazib and sadik in classical-contemporary fiqh literature; (2) Scientific interpretations of dawn; (3) Convergences and divergences between these perspectives. Methods employ qualitative library research (analysis of fiqh texts, astronomy journals, and observational data from falak institutions) with an interdisciplinary framework. Results reveal: (1) Fajar sadik (horizontal light on the eastern horizon) correlates with *astronomical twilight* (-18°), while fajar kazib aligns with zodiacal light (vertical illumination); (2) Indonesia's -20° criterion reflects a precautionary measure (ihtiyath) due to equatorial atmospheric density, validated by BRIN's field observations; (3) Integration requires collaboration among scholars, astronomer, and scientists to harmonize jurisprudential principles with astronomical precision. Conclusion emphasizes synthesizing fiqh authority and scientific objectivity through updated prayer schedules and public education, resolving practical disputes and advancing integrative Ilmu Falak (astronomical science) studies.

Keywords: Fajar Kazib, Fajar Sadik, Fiqh, Astronomy, Fiqh-Science Integration.

A. Pendahuluan

Fajar merupakan salah satu fenomena alam yang memiliki signifikansi ganda, baik sebagai penanda waktu ibadah dalam Islam maupun sebagai objek kajian ilmiah dalam sains. Dalam perspektif fikih, fajar tidak hanya sekedar fenomena astronomis biasa, melainkan memiliki dimensi hukum yang sangat krusial karena terkait langsung dengan penentuan waktu pelaksanaan ibadah salat subuh dan puasa. Fajar dalam pembahasan literatur fikih klasik telah melahirkan perbedaan yang sangat teliti antara fajar kazib (fajar semu) dan fajar sadik (fajar sejati), yang masing-masing memiliki karakteristik visual dan implikasi hukum yang berbeda.¹

Dari sudut pandang sains, fenomena fajar dipahami sebagai hasil dari interaksi cahaya matahari dengan atmosfer bumi. Berdasarkan sains dijelaskan bahwa sebelum matahari terbit sebenarnya, cahayanya sudah mulai terlihat akibat proses pembiasan dan hamburan dilapisan atmosfer.² Proses inilah yang dalam sains dikenal sebagai *twilight* (senja astronomis, nautikal dan sipil). Yang menarik adalah bagaimana deskripsi ilmiah ini ternyata memiliki korelasi yang erat dengan perbedaan fajar kazib dan fajar sadik dalam tradisi keilmuan Islam, meskipun dengan pendekatan dan terminologi yang berbeda.³

Ketidakselarasan antara kriteria fajar dalam fikih dan parameter sains telah memicu berbagai diskusi menarik di kalangan akademisi. Beberapa penelitian kontemporer menunjukkan bahwa kriteria fajar yang digunakan dalam kalender Islam tradisional seringkali tidak sepenuhnya sesuai dengan hasil pengamatan di lapangan dan secara sains.⁴ Misalnya, sudut depresi matahari (*angle of*

¹Akhmad Lucky Reza dan Labibah Amil Farah, "WAKTU SHALAT SHUBUH" 4 (2023), <https://doi.org/10.15575/jpiu.v5i1.41345.1>.

²Qomarus Zaman, "Terbit Fajar dan Waktu Subuh," *Jurnal Mahakim* 2, no. 1 (2018): 27–44.

³Qomarus Zaman, "Terbit Fajar dan Waktu Subuh," h. 30.

⁴Dr. Sakirman, *WAKTU SHUBUH INTEGRASI AGAMA DAN SAINS*, ed. oleh Naufal Zarkasyi An Nuha dan Ridho Muhammad, PT. Literasi Nusantara Abadi Grup, 1 ed., vol. 1 (Malang, Indonesia: PT. Literasi Nusantara Abadi Grup, 2024).

depression) yang digunakan untuk menentukan fajar sadik dalam beberapa mazhab fikih ternyata memberikan hasil yang berbeda dengan pengamatan aktual menggunakan instrumen astronomi.⁵ Hal ini menimbulkan pertanyaan mendasar tentang bagaimana seharusnya umat Islam menyikapi perkembangan sains dalam menentukan waktu–waktu ibadah khususnya terkait fajar dalam waktu shalat subuh.

Telaah pustaka menunjukkan bahwa kajian tentang fajar telah dilakukan dari berbagai perspektif. Konsep fajar dalam fikih, dijelaskan dalam Al-Qur'an (QS. Al-Baqarah: 187, Al-Isra': 78) dan juga Hadis (riwayat Bukhari, Muslim, Aisyah dan lainnya) yang membedakan kedua fajar (fajar Kazib dan sadik) berdasarkan karakteristik cahayanya.⁶ Dari berbagai kajian dan observasi instansi tersebut menunjukkan bahwa fenomena fajar terjadi pada rentang ketinggian matahari -13° hingga -20° di bawah ufuk.⁷ Hal tersebut menyebabkan variasi kriteria astronomis yang digunakan dalam pendefinisian fajar secara sains maupun fikih.

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk melakukan analisis komparatif dan integratif terhadap pemahaman fajar dalam perspektif fikih dan sains. Secara lebih spesifik, penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mengidentifikasi karakteristik esensial fajar kazib dan fajar sadik menurut berbagai mazhab fikih, (2) Menganalisis penjelasan ilmiah tentang fajar berdasarkan temuan astronomi modern, (3) Menemukan model integrasi yang dapat mempertemukan kedua perspektif tersebut secara metodologis. Dengan demikian penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi berarti baik bagi pengembangan ilmu fikih kontemporer maupun bagi kemajuan dialog sains-agama.

⁵Unggul Suryo Ardi, "Problematisasi Awal Waktu Shubuh antara Fiqih dan Astronomi," *AL - AFAQ: Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi* 2, no. 2 (2021): 87–102, <https://doi.org/10.20414/afaq.v2i2.2921>.

⁶Qomarus Zaman, "Terbit Fajar dan Waktu Subuh", h. 40.

⁷Abdul Mughits, "Problematisasi Jadwal Waktu Salat Subuh di Indonesia," *Asy-Syir'ah: Jurnal Ilmu Syari'ah dan Hukum* 48, no. 2 (2014): 467–86, <http://www.umm.ac.id>.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan studi kepustakaan (*library research*)⁸ yang mengkaji secara komparatif konsep fajar kazib dan fajar sadik dalam literatur fikih klasik dan kajian sains astronomi modern. Dengan mengandalkan sumber-sumber tertulis sebagai data primer. Data dikumpulkan dari berbagai literatur meliputi kitab-kitab fikih klasik, karya ulama kontemporer, jurnal ilmiah dan referensi pendukung terkait topik penelitian. Metode analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif dengan pendekatan interdisipliner untuk memetakan tipologi fajar berdasarkan perspektif fikih dan sains. Hasilnya diharapkan menghasilkan model integratif yang menyelaraskan definisi fajar dalam fikih dan sains.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Konsep Fajar Kazib dan Fajar Sadik dalam perspektif Fikih

Fajar dalam KBBI memiliki makna cahaya kemerah-merahan di langit sebelah timur pada menjelang matahari terbit.⁹ Ensiklopedia Islam mengartikan fajar sebagai pancaran cahaya atau sinar matahari di ufuk timur sebelum matahari terbit.¹⁰ Menurut Observatorium Ilmu Falak UMSU, fajar secara etimologi bermakna pencahayaan gelap malam dari sinar pagi.¹¹ Kata fajar dalam literatur klasik Arab, seperti dalam *Lisān al-‘Arab* karya Ibn Manẓūr, dijelaskan bahwa:

الْفَجْرُ: ضوء الصباح وهو حُمْرة الشمس في سواد الليل

“Fajr adalah cahaya pagi, yaitu kemerahan matahari yang tampak di kegelapan malam.”

⁸Nursapla Hararap, “Penelitian Kepustakaan,” *Iqra’* 08, no. 1 (2014): 68–73, http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/Educacao_PereiraAS_1.pdf%0Ahttp://www.anpocs.org.br/portal/publicacoes/rbcs_00_11/rbcs11_01.htm%0Ahttp://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7845/1/td_2306.pdf%0Ahttps://direitofma2010.files.wordpress.com/2010/03/emi.

⁹KBBI, “Arti Fajar,” n.d., <https://kbbi.web.id/fajar>, diakses pada tanggal 3 Mei 2025.

¹⁰Ensiklopedia Islam, “Fajar,” 2022, <https://ensiklopediaislam.id/fajar/>, diakses pada tanggal 3 Mei 2025.

¹¹Arwin Juli Butar-Butar, “Subuh dan Fajar,” OIF UMSU, 2022, <https://oif.umsu.ac.id/subuh-dan-fajar/>, diakses pada tanggal 3 Mei 2025.

Al-Jauharī - sebagaimana dijelaskan dalam Kamus Lisān al-‘Arab - menyamakan fajar di akhir malam dengan syafaq (mega) di awal malam sebagai tanda transisi waktu. Sedangkan menurut Ibnu Sīddah, munculnya fajar disebut infajara atau tafajjara, yakni kondisi ketika malam tersingkap oleh cahaya pagi yang menyebar.¹²

Secara umum, seluruh definisi dari berbagai sumber - baik dari kamus klasik Arab maupun modern, serta dari kamus bahasa Inggris dan Indonesia -sepakat bahwa *fajar* adalah momen awal ketika cahaya muncul di langit setelah kegelapan malam, namun sebelum matahari terbit. Ia menjadi simbol waktu transisi dari malam ke pagi.

a. Dasar Hukum Terbitnya Fajar sebagai Tanda Masuknya Waktu Subuh

Sebelum membahas lebih jauh mengenai waktu Subuh dan indikator astronomisnya, penting untuk terlebih dahulu memahami dasar hukum yang menjadi pijakan syariat dalam menentukan awal waktu salat Subuh. Salah satu aspek utama yang menjadi perhatian para ulama dan ilmuwan falak adalah fenomena terbitnya fajar yang sejak dahulu telah dijadikan pedoman penentu dimulainya ibadah puasa dan salat Subuh. Oleh karena itu, pada subbab berikut ini akan diuraikan dasar-dasar hukum mengenai terbitnya fajar sebagai tanda masuknya waktu Subuh menurut pandangan syariat Islam.

Pengetian fajar telah di singgung dalam potongan QS. Al-Baqarah (2) ayat 187:

وَكُلُوا وَاشْرَبُوا حَتَّى يَتَبَيَّنَ لَكُمُ الْخَيْطُ الْأَبْيَضُ مِنَ الْخَيْطِ الْأَسْوَدِ مِنَ الْفَجْرِ

“... dan makan minumlah hingga terang bagimu benang putih dari benang hitam, yaitu fajar ...”

Kitab tafsir Ibnu Katsir menjelaskan bahwa "Al-Khaitul Abyadh" merujuk pada cahaya putih dari siang hari yang pertama kali tampak saat fajar

¹²Ibn Manzur, “Lisan al-Arab,” diakses 3 Mei 2025, https://arabiclexicon.hawramani.com/ibn-manzur-lisan-al-arab/?utm_source=chatgpt.com.

menyingsing. Ia terlihat seperti seutas benang tipis yang terbentang di ufuk, lalu perlahan menyebar. Sedangkan "Al-Khaitul Aswad" adalah kegelapan malam yang membentang, yang tampak seolah bercampur dengan cahaya siang dan menyerupai benang hitam yang terbentang.¹³

Penegasan mengenai fajar itu adalah bukan cahaya yang menguning, melainkan cahaya yang putih telah dijelaskan dalam Tafsir al-Manar dengan sebagai berikut: "Alangkah indahnya ungkapan Al-Qur'an yang menggambarkan permulaan terbitnya fajar dengan istilah 'dua benang'. Benang putih adalah awal kemunculan dari fajar sadik. Maka ketika cahaya itu mulai menguning (terang sekali), tidak lagi pantas disebut 'benang'. Oleh karena itu, pendapat sebagian salaf seperti Al-A'mash yang mengatakan bahwa awal waktu puasa adalah saat warna fajar mulai menguning, tidak sesuai dengan ungkapan (lafal) Al-Qur'an."¹⁴

Adapun hadis yang berkaitan dengan pembahasan terbitnya fajar merupakan awal dari masuknya waktu subuh adalah hadis masyhur yang menjelaskan tentang shalatnya Rasulullah yang diimami oleh malaikat Jibril. Hadis tersebut dapat ditemui di dalam Sunan Abu Dawud No. 332 dengan redaksi matan sebagai berikut:

وَصَلَّى فِي الْفَجْرِ حِينَ حُرِّمَ الطَّعَامُ وَالشَّرَابُ عَلَى الصَّائِمِ فَلَمَّا كَانَ الْعُدُ... وَصَلَّى فِي الْفَجْرِ فَأَسْفَرَ ثُمَّ التَّقَتَ إِلَيَّ فَقَالَ يَا
مُحَمَّدُ هَذَا وَقْتُ الْأَنْبِيَاءِ مِنْ قَبْلِكَ وَالْوَقْتُ مَا بَيْنَ هَذَيْنِ الْوَقْتَيْنِ

"...dan shalat Shubuh bersamaku tatkala orang yang berpuasa dilarang makan dan minum. Besok harinya, ...dan shalat Shubuh bersamaku tatkala waktu pagi mulai bercahaya. Kemudian Jibril menoleh kepadaku seraya berkata; 'Wahai Muhammad, inilah waktu shalat para nabi sebelum kamu, dan jarak waktu untuk shalat adalah antara dua waktu ini'."¹⁵

¹³ Wahbah al-Zuhaili, *Terjemah Tafsir Al-Munir* (Jakarta: Gema Insani, 2013).

¹⁴ M. R. Rida, *Tafsir al-Manar*, Cetakan ke-2, (Mesir: al-Manar, 1931), h. 178.

¹⁵ Ma'lūf, *Al-Munjid fī al-Lughah wa al-A'lām*.

Redaksi hadis tersebut memuat berita bahwa Rasulullah melaksanakan salat subuh dua kali pada waktu yang berbeda antara salat pertama dan kedua. Pada salat subuh, waktu yang pertama ketika saat makan dan minum telah diharamkan bagi orang yang berpuasa. Hadis ini sejalan dengan penjelasan QS al-Baqarah 187 yang telah dipaparkan sebelumnya. Yaitu ketika pada saat terbitnya fajar.

b. Pembagian Fajar Menurut Fikih

Dalam kajian fikih Islam, pembahasan mengenai fajar memiliki kedudukan penting karena berkaitan langsung dengan ibadah-ibadah pokok seperti salat Subuh dan puasa. Penjelasan mengenai pembagian fajar telah dijelaskan di dalam landasan hukum yang berupa hadis. Kemudian para ulama menjelaskan dan mengkajinya lebih dalam terkait definisi beserta gambarannya. Misalnya hadis yang membahas pembagian fajar yaitu HR Ibnu Khuzaimah no 1927 dengan redaksi matannya seperti berikut

...الْفَجْرُ فَجْرَانِ: فَأَمَّا الْأَوَّلُ فَإِنَّهُ لَا يُحْرَمُ الطَّعَامُ ، وَلَا يُحِلُّ الصَّلَاةَ ، وَأَمَّا الثَّانِي فَإِنَّهُ يُحْرَمُ الطَّعَامُ ، وَيُحِلُّ الصَّلَاةَ " قَالَ أَبُو بَكْرٍ:

«هَذَا لَمْ يَرَوْهُ أَحَدٌ عَنْ أَبِي أَحْمَدَ إِلَّا ابْنُ مُخَرِّزٍ هَذَا»

"...Fajar itu ada dua macam: Adapun yang pertama, maka tidak mengharamkan makan dan tidak menghalalkan salat. Sedangkan yang kedua, maka mengharamkan makan dan menghalalkan salat. Abu Bakr berkata: Hadis ini tidak diriwayatkan dari Abu Ahmad kecuali oleh Ibnu Muhriz ini."¹⁶

Penjelasan ini diperjelas lagi dalam hadis kedua dari Abdullah bin Mas'ud, di mana Nabi Muhammad saw. menegaskan bahwa adzan Bilal yang dikumandangkan pada fajar pertama tidak menjadi penentu waktu berhenti sahur. Nabi menekankan bahwa fajar yang menjadi patokan adalah fajar yang menyebar secara horizontal di ufuk timur, bukan yang menjulang ke atas.

... «لَا يَمْتَنِعُ أَذَانُ بِلَالٍ أَحَدًا مِنْكُمْ مِنْ سَخُورِهِ فَإِنَّهُ يُنَادِي أَوْ يُؤَدِّنُ لِيَنْتَبِهَ نَائِمُكُمْ وَيَرْجِعَ قَائِمُكُمْ» . قَالَ: " وَلَيْسَ أَنْ يَقُولَ

- يَغْنِي الصُّبْحُ - هَكَذَا أَوْ قَالَ هَكَذَا، وَلَكِنْ حَتَّى يَقُولَ: هَكَذَا وَهَكَذَا - يَغْنِي طَوَّلًا ، وَلَكِنْ هَكَذَا - يَغْنِي عَرَضًا“

¹⁶ Al-Bukhari, *Shahih Bukhari*, h. 210.

"...Janganlah adzan Bilal mencegah salah seorang di antara kalian dari makan sahur, karena sesungguhnya ia menyeru atau mengumandangkan adzan untuk membangunkan orang yang tidur di antara kalian dan untuk memberi tahu yang sedang salat malam agar berhenti." Kemudian beliau bersabda: "Dan maksudnya bukanlah fajar itu muncul seperti ini (lurus ke atas), tetapi hingga ia muncul seperti ini dan seperti ini (melebar ke samping) — maksudnya secara melintang (horizontal di ufuk timur), bukan menjulang ke atas (secara vertikal)." ¹⁷

Makna visual dari pembagian ini kemudian dijelaskan oleh para sahabat dan ulama salaf. Dalam salah satu riwayat disebutkan bahwa fajar pertama disebut sebagai "dzanabu as-sarḥān" atau ekor serigala, karena bentuknya yang tipis dan naik ke atas. Ini adalah fajar kâdzib, yang hanya menandakan mendekatnya waktu pagi, bukan waktu yang sah untuk mulai berpuasa atau salat.

الْفَجْرُ فَجْرَانِ: فَجْرٌ أَوَّلٌ، يُقَالُ لَهُ: ذَنْبُ السَّرْحَانِ، لِأَنَّهُ مُسْتَدَقٌّ صَاعِدٌ، وَهُوَ الْفَجْرُ الْكَاذِبُ؛ وَالْفَجْرُ الثَّانِي الصَّادِقُ، وَهُوَ الَّذِي يَنْتَشِرُ، وَهُوَ عُمُودُ الصُّبْحِ.

"Fajar itu ada dua: fajar pertama disebut 'Dzanabu as-Sarḥān' (ekor serigala), karena bentuknya runcing dan naik ke atas, dan itu adalah fajar kâdzib (fajar yang dusta); sedangkan fajar kedua adalah fajar ṣâdiq (fajar yang benar), yaitu fajar yang menyebar secara horizontal, dan ia disebut juga sebagai tiang pagi (permulaan waktu Subuh). ¹⁸

Ali berkata: Fajar itu ada dua, dan syafak juga ada dua. Fajar yang pertama adalah cahaya memanjang yang tipis naik ke langit seperti ekor serigala. Setelah munculnya fajar ini, langit kembali menjadi gelap di ufuk. Pada fajar jenis ini, belum diharamkan makan dan minum bagi orang yang berpuasa, dan belum masuk waktu salat Subuh. Dalam hal ini, tidak ada perbedaan pendapat di kalangan seluruh umat. Fajar kedua adalah fajar yang benar (fajar sadik), juga disebut "pembenar" (mushaddiq). Fajar kedua adalah cahaya yang menyebar melintang di ufuk, dan bersamanya tampaklah perbedaan antara benang putih

¹⁷ Al-Bukhari, *Shahih Bukhari*, h. 210.

¹⁸ Abu Bakar Muhammad bin Ishaq bin Khuzaimah Al-Naisaburi, *Shahih Ibnu Khuzaimah*, Juz 3 (Beirut: al-Maktab al-Islamiyyah, 1970), h. 433.

dan benang hitam dari fajar. Abu Dawud berkata dalam syairnya: “Ketika cahaya tipis mulai menerangi kami, dan garis cahaya pagi mulai tampak jelas.” Penyair lain berkata: “Kami mendatangnya sementara bintang-bintang seperti jaring-jaring, lalu disusul oleh cahaya fajar yang membenarkan.”¹⁹



Gambar 1. Fajar Sadik dan Fajar Kazib²⁰

Dari seluruh riwayat dan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa dalam tradisi Islam terdapat pemahaman yang mapan tentang dua jenis fajar: fajar kâdzib dan fajar shâdiq. Fajar kâdzib muncul terlebih dahulu, berbentuk cahaya vertikal yang tidak menyebar dan belum menjadi patokan ibadah. Sedangkan fajar shâdiq adalah cahaya yang menyebar horizontal di ufuk timur dan menjadi penanda sah dimulainya puasa dan masuknya waktu salat Subuh. Penjelasan ini didukung oleh sabda Nabi Muhammad saw. praktik para sahabat, dan keterangan ahli bahasa Arab, sehingga menjadi dasar penting dalam penentuan waktu ibadah dalam Islam tanpa adanya perbedaan pendapat yang berarti dalam kalangan umat.

¹⁹ Abu Muhammad Ali bin Ahmad bin Said bin Hazm al-Andalusi, *Al-Muhalla bi al-Atsar*, Juz 2 (Beirut: Dar al-Fikr., 1973), h. 510.

²⁰ Nashruddin Syarief, “Fajar Shadiq dan Kadzib,” 2021, <https://tafaquh.net/2021/04/02/waktu-shubuh-harus-dikoreksi/>.

2. Pembagian Fajar Menurut Sains

Fajar berasal energi yang dihasilkan dari reaksi nuklir di inti matahari sampai ke Bumi dalam bentuk cahaya panas. Cahaya ini dipancarkan dari permukaan matahari ($\pm 5.500^{\circ}\text{C}$) dan membutuhkan 8 menit 19 detik untuk mencapai Bumi. Karena jaraknya yang “dekat” dalam skala alam semesta dan suhunya yang tepat, cahaya matahari mampu menerangi bumi dan menciptakan fenomena yang disebut fajar. Fajar terjadi saat matahari mulai mendekati ufuk timur karena rotasi bumi. Ada dua jenis fajar, yang pertama, fajar pagi (*morning twilight*) yaitu saat matahari terbit di timur. Kedua, senja dalam bahasa arab disebut syafaq (*evening twilight*) yaitu saat matahari terbenam di barat. Dalam kajian ini, fokus pembahasan adalah fajar pagi, dimana cahaya matahari yang mulai menyentuk atmosfer bumi menyebabkan langit perlahan terang sebelum matahari benar-benar terlihat. Proses ini dipengaruhi oleh cara cahaya “berhamburan” di udara, yang menciptakan gradasi warna langit dari gelap menjadi terang.²¹

Dalam astronomi, fajar merujuk pada periode twilight (fajar pagi) yang terbagi menjadi tiga fase berdasarkan posisi matahari di bawah ufuk: (1) Fase pertama adalah fajar astronomi, saat matahari berada 18° dibawah ufuk. Pada tahap ini, langit masih gelap, tetapi cahaya bintang mulai meredup akibat hamburan cahaya matahari di atmosfer. Fase ini menandai akhir malam dan terjadi sekitar 1 jam 12 menit sebelum matahari terbit. (2) Fajar nautikal dimulai ketika matahari mencapai 12° dibawah ufuk. Cahaya di ufuk timur mulai terlihat jelas, membantu navigasi pelaut yang mendekati daratan. Waktu hingga matahari terbit berkurang menjadi sekitar 48 menit. (3) Fajar sipil terjadi saat matahari berada 6° dibawah ufuk. Langit sudah cukup terang untuk aktivitas sehari-hari, seperti berangkat kerja atau sekolah, matahari akan terbit dalam 24 menit. Ketiga

²¹ Lutfi Fuadi, “Fajar Penanda Awal Waktu Shubuh dan Puasa (Tinjauan Syar’i dan Astronomi),” *Minhaj: Jurnal Ilmu Syariah* 2 (2021): 107–20, <http://jurnal.iaibafa.ac.id/index.php/minhaj/article/view/453>.

fase ini menggambarkan transisi dari gelap ke terang, dipengaruhi oleh hamburan cahaya matahari yang semakin intensif seiring pendekatan waktu terbitnya.²²

- a. Spektrum cahaya yang membedakan fajar Kazib dan fajar sadik berdasarkan sains

Fajar sadik dan fajar kazib adalah dua fenomena cahaya sebelum matahari terbit yang dibedakan oleh mekanisme hamburan cahaya. Fajar sadik terjadi ketika cahaya matahari dihamburkan oleh molekul udara kecil di atmosfer bumi (hamburan Rayleigh), yang menyebarkan warna biru lebih dominan, lalu berubah kemerahan saat matahari mendekati ufuk, muncul sekitar 1-1,5 jam sebelum terbit dengan cahaya menyebar horizontal di ufuk timur.²³ Sementara fajar kazib dihasilkan dari hamburan cahaya matahari oleh debu besar di sabuk zodiac (*hamburan mie*) di luar atmosfer, menghasilkan cahaya putih/kuning samar tanpa perubahan warna jelas, muncul lebih awal (sekitar 2 jam sebelum matahari terbit) dalam bentuk kerucut memanjang mengikuti jalur *zodiac*. Perbedaan utama terletak pada warna gradasi biru – merah vs. putih tetap), waktu kemunculan, dan pola cahaya (horizontal vs. kerucut), sehingga fajar sadik menjadi penanda waktu subuh yang sah dalam Islam, sedangkan fajar kazib hanyalah ilusi cahaya antariksa.²⁴

- b. Posisi Matahari pada waktu subuh secara sains

Awal waktu salat ditetapkan berdasarkan posisi matahari, khususnya melalui sudut waktu matahari (t_0). Sudut ini merupakan busur yang diukur sepanjang lintasan semu harian matahari, dimulai dari titik kulminasi atas (posisi tertinggi matahari di siang hari) hingga posisinya pada waktu tertentu. Saat matahari mencapai kulminasi atas (tepat tengah hari), sudut waktunya

²²Qamarus Zaman, "Terbit Fajar dan Waktu Subuh", h. 38.

²³Marufins, "Awal Waktu Subuh Indonesia Belum Perlu Berubah," 2021, <https://ekliptika.wordpress.com/2021/01/03/awal-waktu-subuh-indonesia-belum-perlu-berubah/>.

²⁴Thomas Djamaluddin, "Bukti Pengaruh Polusi Cahaya: Pengamatan Fajar di Banyuwangi dan Semarang," 2021, <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2021/04/07/bukti-pengaruh-polusi-cahaya-pengamatan-fajar-di-banyuwangi-dan-semarang/>.

adalah 0° . Seiring pergeseran matahari ke arah barat pada sore hari, sudut ini bertambah besar secara bertahap. Nilai maksimumnya, 180° , tercapai ketika matahari berada di kulminasi bawah (posisi terendah di tengah malam). Dengan demikian, semakin sore atau malam, sudut waktu matahari semakin besar, mencerminkan pergerakan semu matahari dari titik tertinggi ke terendah.²⁵

Fajar sadik merujuk pada periode cahaya senja astronomis diwaktu subuh, yakni saat langit mulai terang akibat pembiasan cahaya matahari oleh atmosfer bumi meski matahari masih berada di bawah ufuk. Fenomena ini ditandai dengan kemunculan cahaya samar di ufuk timur menjelang matahari terbit, ketika posisi matahari sekitar 18° dibawah ufuk (jarak zenith matahari 108° , dihitung dari titik zenith/langit atas). Namun, terdapat perbedaan pendapat sebagian sumber menyatakan fajar sadik dimulai saat matahari berada 20° dibawah ufuk, sehingga jarak zenitnya menjadi 110° ($90^\circ + 20^\circ$). Dengan kata lain, perbedaan sudut inilah yang menjadi dasar variasi penentuan awal waktu subuh dalam berbagai metode perhitungan.²⁶

Ada beberapa pendapat mengenai ketinggian matahari saat waktu subuh (fajar) menurut beberapa lembaga ataupun organisasi Islam di Dunia, tokoh-tokoh Falak di Dunia dan di Indonesia, diantaranya:

Tabel 1. Standar Ketinggian Matahari waktu Fajar/Subuh menurut Lembaga/Organisasi di Dunia:²⁷

No	Lembaga/Organisasi	Fajar/Subuh ($^\circ$)	Wilayah/Negara
1	BHR Depag, NU, Ahli Falak Indonesia, MUIS Singapura dan Brunai, Malaysia	-20	Indonesia, Malaysia, Singapura, Brunai
2	The Saudi Monarchy	-19	Saudi
3	Ummul Qurra Commite	-19	Semenanjung Arabia

²⁵Dini Rahmadani, "Telaah Rumus Perhitungan Waktu Salat : Tinjauan Parameter dan Algoritma," *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-Ilmu Berkaitan* 4, no. 2 (2018): 172–86, <https://doi.org/10.30596/jam.v4i2.2442>.

²⁶Dini Rahmadani, "Telaah Rumus Perhitungan Waktu Salat : Tinjauan Parameter dan Algoritma," , h. 173.

²⁷Mughits, "Problematika Jadwal Waktu Salat Subuh di Indonesia", h. 476.

4	Egyptian General Organization Of Survey	-19, 5	Sebagian Afrika, Mesir, Syiria, Iraq, Libanon
5	University of Islamic Scienses Karachi	-18	Pakistan, Bagladesh, sebagian India dan Afganistan
6	World Islamic League	-18	Sebagian Eropa Timur
7	ISNA (Islamic Society of North America)	-15	USA, Canada, UK, London, sebagian Eropa.

Berdasarkan data diatas, terdapat pebedaan ketinggian matahari waktu subuh. Dengan rata-rat berkisar antara -15° hingga -20° di bawah ufuk dengan nilai rata-rat sekitar $-18,4^{\circ}$. Perbedaan ini disebabkan karena variasi metodologi penetapan fajar, termasuk pertimbangan geografis, astronomis, dan mazhab fikih. Meski demikian, mayoritas lembaga cenderung menggunakan sudut mendekati -18° hingga -20° , menyeimbangkan antara kehati-hatian dan kepraktisan dalam penentuan waktu ibadah.

Tabel 2. Standar Ketinggian Matahari waktu Fajar/Subuh Menurut Tokoh Ilmu Falak di Dunia:²⁸

No	Nama Tokoh	Abad H/M	Standar Fajar ($^{\circ}$)	Sumber
1	Al-Fadl bin hatim an-Nirizy w. 290 H/ 903 M	3/9	18	Al'Amal bi al-Usthurlab al-kury
2	Jabir al-Battani w. 317 H/929 M	4/10	18	Zij al-Battani
3	Abu raihan al-Biruni w. 440 H/1048 M	5/11	18	Al-qanun al-Mas'udy
4	Az-Zarqali w. 493 H/1100 M	5/11	18	Dikutip dari "Idhah al-Qaul al-Haqq"
5	Al-Hasan bin Ali al-Marrakusy w.680 H/ 1281 M	7/13	16/20	Jami' al-Mabady wa al-Ghayat fi 'ilm al-Miqat
6	Jamaluddin al-Mardany	9/15	19	Risalah ad-Durr al-Mantsur fi al 'Amal bi rub' ad-Dustur

Secara umum, data diatas menunjukkan kesepakatan kuat dikalangan ahli falak klasik tentang kriteria fajar mendekati -18° , dengan sedikit fleksibilitas

²⁸Marataon Ritonga, "Problematika Syafak dan Fajar dalam Menentukan Waktu Salat Isyak dan Subuh," *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-Ilmu Berkaitan* 7, no. 2 (2021): 169–82, <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/almarshad/article/view/8200>.

untuk menyesuaikan fenomena lokal atau perkembangan instrument falak pada masanya.

Tabel 3. Standar Ketinggian Matahari waktu Fajar/Subuh menurut Ahli Falak Indonesia:²⁹

No	Ahli Falak	Fajar/Subuh (°)
1	Saadoe'ddin Djambe	-20
2	KH. Zubair Umar al-Jailani	-19
3	Muhammad Mas'um bin Ali	-19
4	Abdur Rachim	-20
5	Noor Ahmad SS	-20
6	KH. Slamet Hambali	-19 + h terbit/terbenam
7	Muhyidin Khazin	-20

Berdasarkan data tokoh falak Indonesia, dominasi kriteria -20° menunjukkan kecenderungan kehati-hatian dalam menentukan awal waktu subuh, sehingga waktu ibadah dimulai lebih awal. Perbedaan ini mencerminkan variasi interpretasi terhadap fenomena fajar astronomis (*true dawn*) atau pengaruh metodologi hisab kontemporer, meski tetap berada dalam koridor standar yang umum di Asia Tenggara (-18° hingga -20°).

c. Titik temu antara Fikih dan Sains

Dari uraian di atas, fikih dan sains sepakat bahwa fajar sadik adalah fenomena alamiah yang menjadi penanda waktu subuh. Keduanya sama-sama merujuk pada cahaya pertama di ufuk timur yang muncul akibat hamburan sinar matahari oleh atmosfer (*twilight*), bukan pantulan debu antariksa (fajar kazib/*zodiacal light*). Fajar sadik jika ditipologikan dalam konsep fajar perspektif sains termasuk dalam fajar astronomi (*astronomical twilight*). Hal ini didasarkan pada hadis yang diriwayatkan oleh Bukhari dan Muslim dari Aisyah, disebutkan bahwa setelah selesai shalat subuh berjamaah bersama Nabi saw,

²⁹Lutfi Fuadi, "Fajar Penanda Awal Waktu Shubuh dan Puasa (Tinjauan Syar'i dan Astronomi)", h. 117.

suasana masih begitu gelap hingga para perempuan mukmin tidak dapat dikenali wajahnya.

Fakta ini menunjukkan bahwa fajar sadik (fajar sejati) yang menjadi patokan waktu subuh tidak identik dengan fajar sipil (*civil twilight*), karena pada fase fajar sipil cahaya sudah cukup terang untuk aktivitas umum. Selain itu, fajar sadik juga bukan merujuk pada fajar nautika (*nautical twilight*), sebab setelah shalat subuh pun kegelapan masih dominan. Dengan demikian, secara ilmiah, fajar sadik dapat dikaitkan dengan fajar astronomi (*astronomical twilight*), yaitu fase akhir malam ketika matahari berada sekitar 18° di bawah ufuk timur.³⁰ Pada fase ini, langit masih sangat gelap (hanya bintang-bintang paling terang yang terlihat), sesuai dengan deskripsi hadis tentang kondisi gelap setelah shalat subuh. Hal ini menegaskan bahwa kriteria fajar sadik dalam fikih selaras dengan konsep *astronomical twilight* dalam sains modern.

Penetapan posisi matahari pada -18° dibawah ufuk sebagai kriteria fajar astronomi (*astronomical twilight*) berdasarkan pertimbangan ilmiah sains tidaklah mutlak, melainkan berdasarkan rata-rata kondisi atmosfer dalam keadaan normal. Namun, dalam situasi tertentu, seperti peningkatan aktivitas matahari yang menebalkan lapisan atmosfer atau komposisi udara yang mengandung debu tinggi, cahaya fajar bisa muncul lebih awal. Bahkan ketika matahari masih diatas -18° (misalnya -15° atau -16°).³¹ Hal ini terjadi karena partikel atmosfer ekstra tersebut menghamburkan cahaya ke arah bumi lebih intensif, meski posisi matahari belum mencapai sudut -18° .

Lantas, jika fajar sadik dikategorikan sebagai fajar astronomi (*astronomical twilight*), apakah menggunakan -18° (standar sains internasional) atau -20° (seperti yang digunakan oleh Badan Hisab Rukyat (BHR) KEMENAG

³⁰Imam Qusthalaani, "Kajian Fajar Dan Syafaq Perspektif Fikih Dan Astronomi," *Mahkamah : Jurnal Kajian Hukum Islam* 3, no. 1 (2018): 1, <https://doi.org/10.24235/mahkamah.v3i1.2744>.

³¹Sudarmadi Putra, "Fajar Shadiq Dalam Prespektif Astronomi," *Sanaamul Quran : Jurnal Wawasan Keislaman* 2, no. 2 (2022): 1–23, <https://doi.org/10.62096/tsaqofah.v2i2.20>.

RI)? -18° bersifat teoritis-ideal, sementara -20° adalah bentuk kehati-hatian (ihtiyath) untuk mengantisipasi variasi atmosfer yang bisa mempercepat kemunculan fajar. Dengan menetapkan sudut lebih rendah (-20°), waktu subuh dimulai lebih awal, agar memastikan ibadah tidak terlambat meski kondisi atmosfer tidak stabil. Jadi, perbedaan ini bukanlah kesalahan hitung, melainkan strategi metodologis: sains murni menggunakan -18° sebagai patokan rata-rata, sementara praktik falak di Indonesia memilih -20° untuk menjembatani ketidakpastian alamiah atmosfer dan menjaga validitas ibadah.

3. Analisis Integratif Fikih dan Sains Terhadap Fajar Kizib dan Fajar Sadik

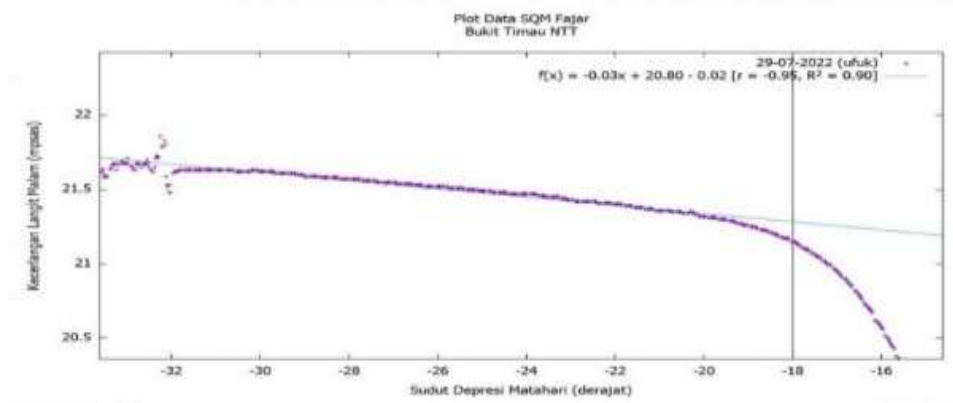
Di Indonesia, kondisi geografis sebagai wilayah ekuator dengan ketebalan atmosfer yang lebih besar dibandingkan dengan lintang tinggi memengaruhi cahaya penetapan ketinggian fajar sadik. Hamburan cahaya matahari akibat lapisan atmosfer yang tebal di daerah tropis menyebabkan fajar mungkin terlihat lebih awal, atau terang, sehingga kriteria astronomis -20° dibawah ufuk perlu dipertimbangkan secara khusus untuk mengompensasi fenomena ini. Faktor cuaca, seperti awan atau kabut, serta variasi lokal dalam ketebalan atmosfer juga turut memengaruhi persepsi visual terhadap fajar.³²

Meskipun hal ini menuai kontroversi, diberbagai kalangan dan negara disebabkan oleh hasil pengamatan yang menunjukkan bahwa waktu subuh Indonesia terlalu awal. Terdapat 3 argumen yang melatarbelakangi hal tersebut: (1) Sebagian pihak menggunakan kriteria fajar shadiq astronomis dengan posisi matahari -18° dibawah ufuk, seperti yang diterapkan dalam sejumlah aplikasi atau situs jadwal shalat digital, sehingga menghasilkan sekitar 8 menit lebih cepat dibanding standar resmi. (2) Ada kelompok yang berpendapat bahwa fajar shadiq seharusnya tidak hanya mengacu pada hitungan atau hisab secara matematis, melainkan pada tingkat kecerahan visual fajar yang lebih nyata, yang jika diimplementasikan akan memperlambat waktu subuh sekitar 24 menit. (3) Kondisi

³²Reza dan Farah, "WAKTU SHALAT SHUBUH.", h. 128.

geografis Indonesia sebagai negara khatulistiwa turut emengaruhi penetapan kriteria -20° , menyebabkan fajar shadiq terlihat lebih awal sebelum fajar astronomis muncul. Perbedaan perspektif ini dianggap wajar dalam kerangka ijtihadiyah, mengingat variasi penentuan waktu subuh bergantung pada faktor seperti jarak dari ekuator, intang geografis, deklinasi matahari tahunan serta standar kriteria yang digunakan.³³

Akan tetapi, berdasarkan hasil observasi dan data yang dilakukan di Observatorium Nasional Timau (Kupang) pada 28-29 Juli 2022 yang dilakukan oleh Tim Kemenag dan Badan Pusat Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) dan beberapa penelitian sebelumnya, dapat diketahui bahwa kriteria waktu subuh -20° oleh KEMENAG sudat tepat yang dibuktikan melalui pengamatan di Timau.³⁴ Pengamatan yang dilaksanakan di Timau tersebut dengan kondisi langit sangat gelap dan bebas polusi cahaya membuktikan bahwa fajar shadiq muncul saat matahari berada pada posisi -20° . Data *Sky Quality Meter (SQM)* dan kamera untuk merekam proses munculnya fajar di atas menunjukkan perubahan signifikan pada -20° .



Gambar 2. Kurva Cahaya Fajar (Tim KEMENAG RI)³⁵

³³Fuadi, "Fajar Penanda Awal Waktu Shubuh dan Puasa (Tinjauan Syar'i dan Astronomi).", h. 118.

³⁴Badan Riset dan Inovasi Nasional, "BRIN Konfirmasikan Waktu Subuh Sudah Tepat," 2022, <https://www.brin.go.id/news/109989/brin-konfirmasikan-waktu-subuh-sudah-tepat>.

³⁵T. K. A. R. Indonesia, Kemenag RI, "'Pengukuran Fajar di Timau Konfirmasi Kebenaran Jadwal Salat Subuh Kemenag,'" 2022, diakses pada 4 Mei 2025,

Berdasarkan data dalam penelitian tersebut, terdapat dua faktor utama yang menyebabkan fajar shadiq (senja astronomi di ufuk timur) muncul pada posisi matahari -20° di bawah ufuk di Indonesia, sedangkan standar sains untuk senja astronomi umumnya -18° .³⁶

Pertama, arah pengamatan. Standar senja astronomi global (-18°) mengacu pada pengukuran ke arah zenith (langit atas), sedangkan penelitian ini mengukur ke arah ufuk timur (tempat terbitnya matahari). Di ufuk timur, hamburan cahaya matahari oleh atmosfer terdeteksi lebih awal karena posisi matahari yang mendekati garis pandang pengamat. Hal ini menyebabkan kemunculan senja astronomi (fajar shadiq) terjadi pada depresi matahari yang lebih rendah (-20°) dibandingkan pengukuran ke zenith (-18°).

Kedua, struktur atmosfer khatulistiwa. Atmosfer di wilayah khatulistiwa memiliki ketinggian tropopause lebih tinggi (± 16 km) dibandingkan lintang tinggi (± 9 km). Lapisan atmosfer yang lebih tebal memungkinkan hamburan cahaya matahari terjadi pada sudut depresi yang lebih rendah (lebih dalam di bawah ufuk). Fenomena ini didukung oleh distribusi ozon dan partikel atmosfer yang berbeda di daerah tropis. Dengan demikian, kombinasi arah pengamatan, struktur atmosfer tropis, dan kondisi lingkungan bebas polusi menjadi penyebab utama perbedaan kriteria depresi matahari antara fajar shadiq di Indonesia (-20°) dan standar senja astronomi global (-18°). Sehingga waktu subuh KEMENAG RI dapat dibuktikan secara fikih dan sains.

D. Kesimpulan

Penelitian ini mengonfirmasi bahwa konsep fajar kadzib (cahaya vertikal semu) dan fajar shadiq (cahaya horizontal sejati) dalam fikih, yang bersumber dari Al-Quran, hadis dan literature ulama, memiliki korelasi ilmiah dengan fenomena

<https://kemenag.go.id/opini/pengukuran-fajar-di-timau-konfirmasi-kebenaran-jadwal-salat-subuh-kemenag-zd3jl7>.

³⁶Ismail Fahmi et al., "Zodiacal light and astronomical twilight measurement at Timau Nasional Observatory site," *AIP Conference Proceedings* 3074, no. 1 (2024), <https://doi.org/10.1063/5.0211329>.

twilight (senja astronomis) dan zodiacal light (cahaya zodiak) dalam sains modern. Temuan menunjukkan bahwa fajar shadiq sebagai penanda waktu subuh berkaitan dengan fase *astronomical twilight* (-18°), sementara kriteria -20° di Indonesia menjadi bentuk integrasi praktis antara prinsip ihtiyath (kehati-hatian) dalam fikih dengan penyesuaian kondisi atmosfer khatulistiwa, yang divalidasi melalui observasi BRIN. Kolaborasi ulama, ahli falak dan saintis terbukti esensial untuk menyelaraskan otoritas syar'i dengan presisi ilmiah, menghasilkan model metodologis yang meminimalkan polemik penentuan waktu ibadah. Melalui sintesis ini penelitian merekomendasikan revisi jadwal shalat berbasis data terbaru dan edukasi publik tentang dasar ilmiah waktu ibadah, sekaligus memperkuat pengembangan Ilmu Falak integratif yang responsif terhadap perkembangan sains tanpa mengabaikan prinsip syariat. Dengan demikian, integrasi fikih-sains tidak hanya menjawab tantangan akurasi kontemporer, tetapi juga menjadi landasan bagi resolusi konflik keagamaan-ilmiah secara berkelanjutan.

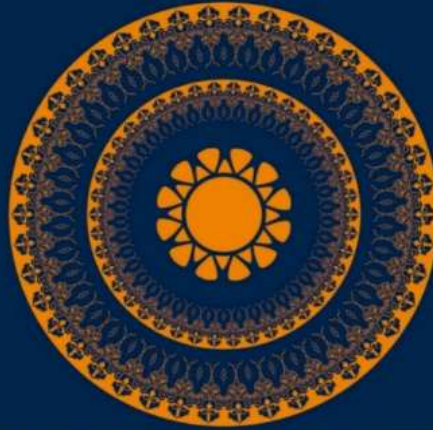
DAFTAR PUSTAKA

- al-Andalusi, Abu Muhammad Ali bin Ahmad bin Said bin Hazm. *Al-Muhalla bi al-Atsar*, Juz 2 (Beirut: Dar al-Fikr., 1973).
- Al-Naisaburi, Abu Bakar Muhammad bin Ishaq bin Khuzaimah. *Shahih Ibnu Khuzaimah*, Juz 3 (Beirut: al-Maktab al-Islamiyyah, 1970), h. 433.
- al-Zuhaili, Wahbah. *Terjemah Tafsir Al-Munir* (Jakarta: Gema Insani, 2013).
- Ardi, Unggul Suryo. "Problematika Awal Waktu Shubuh antara Fiqih dan Astronomi," *AL - AFAQ : Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi* 2, no. 2 (2021): 87–102, <https://doi.org/10.20414/afaq.v2i2.2921>.
- Badan Riset dan Inovasi Nasional. "BRIN Konfirmasikan Waktu Subuh Sudah Tepat," 2022, <https://www.brin.go.id/news/109989/brin-konfirmasikan-waktu-subuh-sudah-tepat>.
- Butar-Butar, Arwin Juli. "Subuh dan Fajar," OIF UMSU, 2022, <https://oif.umsu.ac.id/subuh-dan-fajar/>, diakses pada tanggal 3 Mei 2025.
- Djamaluddin, Thomas. "Bukti Pengaruh Polusi Cahaya: Pengamatan Fajar di Banyuwangi dan Semarang," 2021, <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2021/04/07/bukti-pengaruh-polusi-cahaya-pengamatan-fajar-di-banyuwangi-dan-semarang/>.
- Ensiklopedia Islam. "Fajar," 2022, <https://ensiklopediaislam.id/fajar/>, diakses pada tanggal 3 Mei 2025.
- Fahmi, Ismail. "Zodiacal light and astronomical twilight measurement at Timau Nasional Observatory site," *AIP Conference Proceedings* 3074, no. 1 (2024), <https://doi.org/10.1063/5.0211329>.
- Fuadi, Lutfi. "Fajar Penanda Awal Waktu Shubuh dan Puasa (Tinjauan Syar'i dan Astronomi)." Minhaj: Jurnal Ilmu Syariah 2 (2021) <http://jurnal.iaibafa.ac.id/index.php/minhaj/article/view/453>.
- Hararap, Nursapla. "Penelitian Kepustakaan," *Iqra'* 08, no. 1 (2014): 68–73, http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/Educacao_PereiraAS_1.pdf%0Ahttp://www.anpocs.org.br/portal/publicacoes/rbcs_00_11/rbcs11_01.htm%0Ahttp://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7845/1/td_2306.pdf%0Ahttps://direitofma2010.files.wordpress.com/2010/03/emi.
- KBBI. "Arti Fajar." n.d., <https://kbbi.web.id/fajar>, diakses pada tanggal 3 Mei 2025.
- Ma'lūf, Luwīs. *Al-Munjid fī al-Lughah wa al-A'lām*. 17 ed. Beirut: Katsulaikiyah, 1956.
- Manzur, Ibn. "Lisan al-Arab," diakses 3 Mei 2025, https://arabiclexicon.hawramani.com/ibn-manzur-lisan-al-arab/?utm_source=chatgpt.com.
- Marufins. "Awal Waktu Subuh Indonesia Belum Perlu Berubah," 2021, <https://ekliptika.wordpress.com/2021/01/03/awal-waktu-subuh-indonesia-belum-perlu-berubah/>.
- Mughits, Abdul. "Problematika Jadwal Waktu Salat Subuh di Indonesia." *Asy-Syir'ah: Jurnal Ilmu Syari'ah dan Hukum* 48, no. 2 (2014): 467–86. <http://www.umm.ac.id>.

- Putra, Sudarmadi. "Fajar Shadiq Dalam Prespektif Astronomi," *Sanaamul Quran : Jurnal Wawasan Keislaman* 2, no. 2 (2022): 1–23, <https://doi.org/10.62096/tsaqofah.v2i2.20>.
- Qusthalaani, Imam. "Kajian Fajar Dan Syafaq Perspektif Fikih Dan Astronomi," *Mahkamah : Jurnal Kajian Hukum Islam* 3, no. 1 (2018): 1, <https://doi.org/10.24235/mahkamah.v3i1.2744>.
- Rahmadani, Dini. "Telaah Rumus Perhitungan Waktu Salat : Tinjauan Parameter dan Algoritma," *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-Ilmu Berkaitan* 4, no. 2 (2018): 172–86, <https://doi.org/10.30596/jam.v4i2.2442>.
- Reza, Akhmad Lucky dan Farah, Labibah Amil. "WAKTU SHALAT SHUBUH" 4 (2023), <https://doi.org/10.15575/jpiu.v5i1.41345>.
- Rida, M. R.. *Tafsir al-Manar*, Cetakan ke-2, (Mesir: al-Manar, 1931).
- Ritonga, Marataon. "Problematika Syafak dan Fajar dalam Menentukan Waktu Salat Isyak dan Subuh," *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-Ilmu Berkaitan* 7, no. 2 (2021): 169–82, <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/almarshad/article/view/8200>.
- Sakirman, Dr.. *WAKTU SUBUH INTEGRASI AGAMA DAN SAINS*, ed. oleh Naufal Zarkasyi An Nuha dan Ridho Muhammad, PT. Literasi Nusantara Abadi Grup, 1 ed., vol. 1 (Malang, Indonesia: PT. Literasi Nusantara Abadi Grup, 2024).
- Syarief, Nashruddin. "Fajar Shadiq dan Kadzib," 2021, <https://tafaqquh.net/2021/04/02/waktu-shubuh-harus-dikoreksi/>.
- T. K. A. R. Indonesia, Kemenag RI. "'Pengukuran Fajar di Timau Konfirmasi Kebenaran Jadwal Salat Subuh Kemenag,'" 2022, diakses pada 4 Mei 2025, <https://kemenag.go.id/opini/pengukuran-fajar-di-timau-konfirmasi-kebenaran-jadwal-salat-subuh-kemenag-zd3jl7>.
- Zaman, Qomarus. "Terbit Fajar dan Waktu Subuh." *Jurnal Mahakim* 2, no. 1 (2018).

JURNAL

الفلك Elfalaky Jurnal Ilmu Falak



**ACCURACY ANALYSIS OF GPS TECHNOLOGY IN IDENTIFYING THE QIBLA DIRECTION OF
DARUSSALAM MOSQUE, MAKASSAR**

Dimas Syarief Hidayatullah, Fatmawati, Ahmad Adib Rofiuddin, Ahmad Sholih Zanuar

**ANALISIS FATWA MUI TERHADAP WAKTU SALAT DI DAERAH KUTUB
PERSPEKTIF KAIDAH-KAIDAH FIQH**

Hilyatul Uyuni, Nurul Wakia

**ANALISIS SISTEM TRAKCING TELESKOP CELESTRON 80 LCM DAN HUBUNGANNYA
DENGAN POTENSI KESALAHAN IDENTIFIKASI HILAL**

Nurhazmah. S, M. Ihtirozum Ni'am

**IMPLEMENTASI KREATIF MEDIA DESAIN DALAM MAJALAH DINDING FALAK "ALAMPEDIA"
SEBAGAI SARANA LITERASI ILMIAH**

Syamsul Alam, Muh. Rasywan Syarif, Sippah Chotban

**OTORITAS ULIL AMRI DALAM PENENTUAN AWAL BULAN KAMARIAH
(Kajian terhadap Pandangan Nahdlatul Wathan)**

Muh Izzat Ubaidi, Muhammad Saleh Sofyan

**PENGARUH INTEGRASI ILMU FALAK DALAM KURIKULUM TERHADAP KOMPTENSI SPASIAL-SYAR'I
MAHASISWA TEKNIK DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

Mursyid Fikri

PROBLEMATIKA BENTUK BUMI (Studi Analisis Bentuk Bumi Bulat Perspektif Mufasssir)

Nur aisyah

TIPOLOGI FAJAR DALAM FIKIH DAN SAINS (Studi Integratif fajar Kazib dan Fajar Sadik)

Annisa Nurfadillah, Khairul Anam, Ahmad Izzuddin, Slamet Hambali

WAKTU AFDHAL SALAT ISYA PERSPEKTIF FIQH

(Kajian atas Prinsip al-Khuru'j min al-Khilaf al-Mustahabb)

Nurfadillah Surya, M. Basthoni, Ahmad Adib Rofiuddin

**YURISDIKSI MATHLA' WILAYATUL HUKMI INONESIA DALAM PENETAPAN
AWAL BULAN KAMARIAH BERDASARKAN HUKUM KEDAULATAN WILAYAH**

Novi Arisafitri, Rizal Ramadhan