

ABD.KARIM FAIZ, M.S.I.



WAKTU SALAT & FAJAR

(Syar'i, Hisabi, & Observasi)



Buku ini merupakan kajian komprehensif yang mengupas tentang penentuan waktu salat, khususnya salat subuh, dari perspektif syariat Islam, astronomi, dan teknologi modern. Diawali dengan pengenalan konsep dasar salat dalam Islam, penulis mengulang pentingnya salat sebagai rukun kedua yang menjadi tolok ukur utama amal ibadah seorang muslim. Penentuan waktu salat yang berdasarkan posisi matahari menunjukkan harmoni antara ajaran agama dan fenomena alam. Selanjutnya, buku ini mendalami metode hisab sebagai alat untuk menghitung waktu salat secara akurat. Penulis menjelaskan istilah-istilah penting dalam hisab, seperti lintang tempat, bujur tempat, dan deklinasi matahari, yang semuanya menjadi dasar dalam menentukan posisi geometris benda langit. Dengan memanfaatkan teknologi modern, metode hisab kini mampu memberikan hasil perhitungan yang lebih presisi, sehingga memudahkan umat Islam dalam menjalankan ibadah. Bab yang membahas fajar subuh menjadi fokus utama, menguraikan secara detail perbedaan antara fajar kadzib dan fajar shadiq. Penulis menjelaskan bahwa fajar shadiq yang muncul secara horizontal di ufuk timur, menjadi penanda awal waktu salat subuh. Fenomena ini juga dibahas dalam perspektif astronomi, dengan menyoroti faktor-faktor seperti posisi matahari, atmosfer, dan kondisi geografis yang memengaruhi kemunculannya. Buku ini juga memuat hasil observasi fajar subuh pada berbagai posisi matahari, mulai dari sudut -22° hingga -13° . Analisis mendalam terhadap hasil observasi ini memperkuat pemahaman tentang kriteria awal waktu subuh dan bagaimana teknologi, seperti pengolahan citra digital, dapat digunakan untuk meningkatkan akurasi pengamatan. Sebagai penutup, buku ini menawarkan berbagai analisis dan hasil penelitian dari sejumlah ahli dan institusi, termasuk observasi pada posisi matahari -20° , yang menjadi acuan penentuan waktu subuh di Indonesia. Buku ini tidak hanya memperkaya literatur keislaman, tetapi juga menjadi jembatan antara tradisi syar'i dan ilmu pengetahuan modern. Sangat cocok bagi akademisi, peneliti, dan siapa saja yang ingin memahami penentuan waktu salat dari sudut pandang yang mendalam dan multidisiplin.

WAKTU SALAT & FAJAR
(Syar'i, Hisabi, & Observasi)

ABD.KARIM FAIZ, M.S.I.

IPN/Persada Nusantara Press
Jl. Jatim Raya No.18 Sengkang
Kota Pergasing, Sulawesi Selatan, 91132

ISBN 978-623-8332-12-5
9 786238 563425

WAKTU SALAT & FAJAR (Syar'i, Hisabi, &Observasi)

Penulis:
Abd. Karim Faiz

Penerbit IAIN Parepare Nusantara Press



2025

**WAKTU SALAT & FAJAR
(Syar'i, Hisabi, &Observasi)**

Penulis

Abd. Karim Faiz

Editor

Muhammad Majdy Amiruddin
Suhartina

Desain Sampul

Hamriana

Penata Letak

Endi

Copyright IPN Press,
ISBN : 978-623-8563-42-5
128 hlm 14 cm x 21 cm
Cetakan I, Juli 2025

Diterbitkan oleh:
IAIN Parepare Nusantara Press
Jalan Amal Bakti No. 08 Soreang
Kota Parepare, Sulawesi Selatan 91132

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan apapun
tanpa izin tertulis dari penerbit.
Dicetak oleh IAIN Parepare Nusantara Press, Parepare.

Kata Pengantar

Segala puji bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala, Rabb semesta alam, yang telah melimpahkan nikmat iman, Islam, dan kesempatan kepada penulis untuk menuntaskan penyusunan buku sederhana ini. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan kita, Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam, beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Buku berjudul "*Waktu Salat & Fajar*" ini hadir sebagai upaya untuk mengurai persoalan klasik namun tetap aktual dalam kehidupan umat Islam, yakni penentuan waktu ibadah salat, khususnya salat Subuh. Waktu merupakan dimensi penting dalam ibadah mahdah, karena kesahihan salat sangat ditentukan oleh ketepatan pelaksanaannya dalam bingkai waktu yang telah disyariatkan.

Dalam pembahasannya, buku ini berusaha menyajikan perspektif yang utuh. Dimulai dengan kajian syar'i tentang salat dan waktu-waktunya, kemudian berlanjut pada uraian teknis hisab modern dalam penentuan awal waktu. Selanjutnya, pembahasan diarahkan pada isu yang banyak menuai perdebatan, yaitu konsep fajar sebagai penanda masuknya waktu Subuh, baik dalam perspektif al-Qur'an dan

hadis, fiqih, maupun astronomi. Termasuk pula pembahasan kontemporer mengenai deteksi fajar dengan metode pengolahan citra digital.

Sebagai bentuk tanggung jawab ilmiah, penulis juga menyertakan laporan observasi dan analisis terhadap ketentuan fajar pada sudut -20° , yang selama ini banyak digunakan dalam penentuan awal waktu Subuh di Indonesia. Harapannya, uraian ini dapat menjadi bahan refleksi, diskusi, sekaligus rujukan dalam upaya menjaga ketepatan waktu ibadah yang bernilai fundamental bagi umat Islam.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa karya ini masih jauh dari sempurna. Keterbatasan pengetahuan, pengalaman, dan sumber daya menjadi tantangan tersendiri dalam menyusun buku ini. Oleh karena itu, kritik, saran, dan masukan yang membangun dari para pembaca sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa yang akan datang.

Akhirnya, penulis berharap semoga buku ini bermanfaat, tidak hanya bagi kalangan akademisi dan praktisi hisab-rukyat, tetapi juga bagi masyarakat luas yang memiliki kepedulian terhadap keakuratan pelaksanaan ibadah. Semoga Allah Subhanahu wa Ta'ala meridhai setiap langkah kita dalam meniti jalan ilmu dan amal.

Parepare, September 2025
Penulis

Daftar Isi

KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
BAB I.....	7
SALAT PRESPEKTIF SYARI' I	7
A. Pengertian Salat	7
B. Dalil Waktu Salat.....	12
C. Batasan dan Waktu-Waktu Salat	16
BAB II	25
HISAB WAKTU SALAT	25
A. Pengertian Hisab	25
B. Istilah Dalam Hisab Waktu Salat	33
C. Algoritma Hisab Awal Waktu Salat	35
BAB III.....	41
FAJAR SUBUH	41
A. Konsep Fajar Subuh	41
B. Fajar Subuh dalam Al-Quran dan Al-Hadits:	43

C. Fajar Dalam Perspektif Astronomi.....	49
D. Fajar Subuh Prespektif Fiqih.....	56
E. Fajar <i>Shadiq</i> dan Fajar Astronomis	60
F. Deteksi Tepi (Edge Detection) dalam Pengolahan Citra Fajar Subuh.....	68
BAB IV.....	75
OBSERVASI FAJAR SUBUH	75
BAB V	99
ANALISIS KETENTUAN FAJAR -20°.....	99
BAB VI.....	107
PENUTUP.....	107

BAB I

SALAT PRESPEKTIF SYAR'I

A. Pengertian Salat

Kata salat menurut bahasa berasal dari kata صَلَّى (الصلَاةَ) yang mempunyai arti do'a¹. Sebagaimana firman Allah dalam Q.S. at-Taubah/9:103

خُذْ مِنْ أَمْوَالِهِمْ صَدَقَةً تُطَهِّرُهُمْ وَتُزَكِّيَّهُمْ بِهَا وَصَلَّى عَلَيْهِمْ ۖ إِنَّ
صَلَاتِكُمْ سَكُنٌ لَّهُمْ ۖ وَاللَّهُ مُعْلِمٌ عَلَيْهِمْ (١٠٣)

*“Ambillah zakat dari sebagian harta mereka, dengan zakat itu kamu membersihkan dan mensucikan mereka dan mendoalah untuk mereka. Sesungguhnya doa kamu itu (menjadi) ketenteraman jiwa bagi mereka. Dan Allah Maha Mendengar lagi Maha Mengetahui”.*²

¹ Ahmad Warson Munawwir, ‘Kamus Al-Munawwir Arab-Indonesia’, Surabaya: Pustaka Progresif, 1997. H 792.

² Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, h. 204

Selain itu, salat juga sering diartikan sebagai rahmat dari Allah Swt dan juga berarti "memohon ampun"³, seperti yang terdapat dalam Q.S. al-Ahzab/33: 56

إِنَّ اللَّهَ وَمَلَائِكَتَهُ يُصَلِّوْنَ عَلَى النَّبِيِّ يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا صَلَوْتُمْ عَلَيْهِ وَسَلَّمْتُمْ وَتَسْلِيمًا (٥٦)

"Sesungguhnya Allah swt dan malaikat-malaikat-Nya bershalawat untuk Nabi. Hai orang-orang yang beriman, bershalawatlah kamu untuk Nabi dan ucapkanlah salam penghormatan kepadanya".⁴

Dari ayat-ayat di atas, dapat kita simpulkan ada tiga tinjauan mengenai makna salat, diantaranya: Pertama, Salat bermakna do'a jika kata salat berasal dari umat Islam yaitu mendo'akan nabi Muhammad Saw agar senantiasa memperoleh rahmat dari Allah swt. Kedua, Salat juga berarti permohonan ampunan untuk Nabi Muhammad saw, apabila kata salat itu berasal dari para malaikat. Ketiga, salat berarti pemberian rahmat yang agung dari Allah swt, apabila kata salat itu dari Allah swt. Menurut istilah salat adalah suatu ibadah yang terdiri dari perkataan dan perbuatan yang dimulai dengan takbiratul ihram dan diakhiri dengan salam dengan syarat-syarat tertentu⁵.

³ Ahmad Izzudin, *Ilmu Falak Praktis* (Pustaka Rizki Putra, 2020). H. 50.

⁴ Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, h. 427

⁵ As-Sayyid Sabiq et al., *Fiqh Al-Sunnah* (Dār al-Rayān lil-Turāth, 1990). H. 205.

Salat adalah rukun Islam yang kedua dan ia merupakan rukun yang sangat ditekankan (utama) sesudah dua kalimat syahadat⁶. Telah disyari'atkan sebagai sesempurna dan sebaik-baiknya ibadah⁷. Salat ini mencakup berbagai macam ibadah: zikir kepada Allah, tilawah Kitabullah, berdiri menghadap Allah swt, ruku', sujud, doa, tasbih, dan takbir⁸. Salat merupakan pokok semua macam ibadah badaniah. Allah swt telah menjadikannya fardhu bagi Rasulullah saw. Sebagai penutup para rasul pada malam *Mi'raj* di langit, berbeda dengan semua syari'at. Hal itu tentu menunjukkan keagungannya, menekankan tentang wajibnya dan kedudukannya di sisi Allah swt.

Salat dalam Islam memiliki kedudukan yang teramat penting, selain karena salat adalah perintah Allah swt dan amalan yang pertama kali akan ditanyakan di hari kiamat, salat juga merupakan tolak ukur atau barometer baik dan tidaknya amal dan perbuatan seseorang⁹. Artinya jika

⁶ Syaikh Muhammad Fadh and Syaikh Abdul Aziz bin Baz, 'Sifat Wudhu & Shalat Nabi SAW', *Penerjemah: Geis Umar Bawazier*. Jakarta: Al-Kautsar, 2011. H. 75.

⁷ Sentot Haryanto, 'Psikologi Shalat: Kajian Aspek-Aspek Psikologis Ibadah Shalat (Oleh-Oleh Isra' Mi'raj Nabi Muhammad Saw)', *Yogyakarta: Pustaka Pelajar*, 2007. H. 59.

⁸ Abu Malik Kamal, *Shahih Fikih Sunnah* (Jakarta: Pustaka Azzam, 2006). H. 277.

⁹ A B D Karim Faiz, *WAKTU SHALAT (KAJIAN FIQIH DAN ASTRONOMI)* (ABD. Karim Faiz, 2021).

salat seseorang baik maka ia termasuk golongan orang yang baik amal perbuatannya, yang akan mendapatkan keberuntungan. Sebaliknya jika salat seseorang jelek maka ia termasuk dalam golongan orang yang jelek amal perbuatannya, ia tergolong orang yang jelek amal perbuatannya, ia tergolong orang merugi dan akan mendapatkan celaka di dunia dan juga di akhirat¹⁰.

Rasulullah saw bersabda:

عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ قَالَ: سَمِعْتُ رَسُولَ اللَّهِ صَ يَقُولُ: إِنَّ أَوَّلَ مَا يُحَاسَبُ بِهِ
الْعَبْدُ يَوْمَ الْقِيَامَةِ الصَّلَاةُ الْكُتُوبُ فَإِنْ أَتَمَهَا وَإِلَّا قُتِلَّ. أُنْظِرُوهُ، هَلْ لَهُ مِنْ
تَطْوِيْعٍ؟ فَإِنْ كَانَ لَهُ تَطْوِيْعٌ أَكْمِلْتُ الْفَرِيْضَةَ مِنْ تَطْوِيْعِهِ، ثُمَّ يُفْعَلُ بِسَائِرِ
الْأَعْمَالِ الْمُفْرُوْضَةِ مِثْلُ ذَلِكِ. (الخمسة)

“Dari Abu Hurairah, ia berkata : Saya mendengar Rasulullah saw bersabda, “Sesungguhnya pertama-tama perbuatan manusia yang dihisab pada hari qiyamat, adalah salat wajib. Maka apabila ia telah menyempurnakannya (maka selesailah persoalannya). Tetapi apabila tidak sempurna salatnya, dikatakan (kepada malaikat), “Lihatlah dulu, apakah ia pernah mengerjakan salat sunnah! Jika ia mengerjakan salat sunnah, maka kekurangan dalam salat wajib disempurnakan dengan

¹⁰ Samsul Munir Amin and Haryanto Al-Fandi, *Etika Beribadah: Berdasarkan Alquran Dan Sunnah* (Amzah, 2022). H. 26.

salat sunnahnya". Kemudian semua amal-amal yang wajib diperlakukan seperti itu". (HR. Khamsah)¹¹

Baik dilihat dari sejarah diturunkannya maupun perhatian yang diberikan Al-Qur'an dan hadits ataupun manfaat yang dapat diperoleh, salat merupakan ibadah yang utama dan istimewa. Dilihat dari sejarah turunnya, perintah untuk mengerjakan salat berbeda dengan perintah untuk menjalankan ibadah lainnya, misalnya perintah untuk mengeluarkan zakat, menjelaskan puasa, mengerjakan haji, dan sebagainya.

Apabila perintah untuk mengerjakan haji atau puasa diterima Rasulullah saw melalui perantara Malaikat Jibril melalui wahyu, maka perintah untuk mengerjakan salat lima waktu tidaklah demikian karena perintah untuk mengerjakan salat dalam sehari lima waktu langsung disampaikan Allah swt kepada urusan-Nya, Nabi Muhammad saw dalam peristiwa *Isra' dan Mi'raj*.

Keutamaan lain ialah ia merupakan elemen dari risalah Islam yang dibawa Nabi Muhammad saw, karena di dalam ajaran Islam terdapat lima pilar, dan pilar-pilar inilah yang menjadikan Islam tegak sepanjang zaman. Salah satu diantara pilar tersebut ialah mendirikan salat¹².

¹¹ Imam Asy-Syaukani, 'Nailul Authar', *Dar Ibn Hazm*, Beirut, 2000. H. 345.

¹² Amin and Al-Fandi, *Etika Beribadah: Berdasarkan Alquran Dan Sunnah*. H. 28.

B. Dalil Waktu Salat

1. Ayat-ayat Al-Qur'an Tentang Waktu Salat

Q.S. An-Nisa ayat: 103

فَإِذَا قَضَيْتُمُ الصَّلَاةَ فَلَاذْكُرُوا اللَّهَ قَيْمَنَ وَقُعُودًا وَعَلَمَى جُنُوبِكُمْ
فَإِذَا أَطْمَأْنَتُمْ فَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ
كِتَابٌ مَوْفُوتٌ ١٠٣

"Maka apabila kamu telah menyelesaikan salat(mu), ingatlah Allah di waktu berdiri, di waktu duduk dan di waktu berbaring. kemudian apabila kamu telah merasa aman, Maka dirikanlah salat itu (sebagaimana biasa). Sesungguhnya salat itu adalah fardhu yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman."

Q.S. Thoha ayat: 130

فَمَا صَرِّبَ عَلَى مَا يَقُولُونَ وَسَيَّحَ بِحَمْدِ رَبِّكَ قَبْلَ طُلُوعِ الْشَّمْسِ
وَقَبْلَ غُرُوبِهِ وَمِنْ ءاَنَّا ئَلَيْلَ فَسَيَّحَ وَأَطْرَافَ الْنَّهَارَ لَعْلَكَ
تَرْضَى ١٣٠

"Maka sabarlah kamu atas apa yang mereka katakan, dan bertasbihlah dengan memuji Tuhanmu, sebelum terbit matahari dan sebelum terbenamnya dan bertasbih pulalah pada waktu-waktu di malam hari dan pada waktu-waktu di siang hari, supaya kamu merasa senang".

Q.S. Al-Isra ayat: 78

أَقِمِ الصَّلَاةَ لِدُلُوكِ الشَّمْسِ إِلَى غَسَقِ الْلَّيْلِ وَقُرْءَانَ الْفَجْرِ إِنَّ
قُرْءَانَ الْفَجْرِ كَانَ مَشْهُودًا ٧٨

"Dirikanlah salat dari sesudah matahari tergelincir sampai gelap malam dan (dirikanlah pula salat) subuh. Sesungguhnya salat subuh itu disaksikan (oleh malaikat)".

Q.S. Hud ayat: 114

وَأَقِمِ الصَّلَاةَ طَرَقَ الْنَّهَارِ وَزَلْفِ ١١٤ مِنَ الْلَّيْلِ إِنَّ الْحَسَنَاتِ يُدْبِغُنَّ
الْسَّيِّئَاتِ ١٠٠ اَتِ ذَلِكَ ذِكْرًا لِلْمُذَكَّرِينَ

"Dan dirikanlah sembahyang itu pada kedua tepi siang (pagi dan petang) dan pada bahagian permulaan daripada malam. Sesungguhnya perbuatan-perbuatan yang baik itu menghapuskan (dosa) perbuatan-perbuatan yang buruk. Itulah peringatan bagi orang-orang yang ingat".

2. Hadits-Hadits Nabi Tentang Waktu Salat

Riwayat oleh Jabir bin Abdullah ra.

عن جابر رضي الله عنه قال ان النبي صلى الله عليه وسلم جاءه جبريل عليه السلام فقال له قم فصله فصلى الظرة حين زالت الشمس ثم جاءه العصر فقال قم فصله فصلى العصر حين صار ظل كل شيء مثله ثم جاءه المغرب فقال قم فصله فصلى المغرب حين وجبت الشمس ثم

جاءه العشاء فقال قم فصله فصلى العشاء حين غاب الشفق ثم جاءه الفجر قثال ثم فصله فصلى الفجر حين برق الفجر او قال سطع البحر ثم جاءه بعد الغد للظهر فقال قم فصله فصلى الظهر حين صار ظل كل شئ مثله ثم جاءه العصر قم فصله فصلى العصر حين صار ظل كل شئ مثله ثم جاءه المغرب وقتا واحدا لم يزل عنه ثم جاءه العشاء حين ذهب نصف الليل او قال ثلث الليل فقال قم فصله فصلى العشاء حين جاءه حين اسفر جدا فقال قم فصله فصلى الفجر ثم قال ماهذين الوقتين وقت

"Dari Jabir bin Abdullah ra berkata telah daiang kepada Nabi SAW Jibril a.s lalu berkata kepada-Nya bangunlah lalu bersembahyanglah, kemudian Nabi salat duhur ketika matahari tergelincir. Kemudian ia datang lagi kepada-Nya di waktu ashar lalu berkata bangunlah lalu sembahyanglah, kemudian Nabi salat ashar ketika bayag-bayang suatu benda sama dengan aslinya. Kemudian ia daiang lagi kepada-Nya di waktu nagrib, lalu berkata bangunlah lalu salatlah, lalu Nabi salat magrib ketika matahari terbenam. Kemudian ia datang lagi kepada-Nya diwaktu isya lalu berkata bangunlah lalu salatlah, kemudian Nabi salat isya ketika mega merah telah terbenam. Kemudian ia daiang lagi kepada-Nya di waktu fajar, lalu berkata bangunlah lalu salatlah, lalu Nabi salat fajar dikala fajar menyingsing atau ia berkata diwaktu fajar bersinar. Kemudian ia datang lagi esok harinya di waktu duhur, kemudian ia berkata kepada-Nya bangunlah lalu

salatlah, kemudian Nabi salat duhur dikala bayang-bayang suatu benda sama dengan aslinya. Kemudian ia datang lagi kepada-Nya di waktu ashar dan ia berkata bangunlah dan salatlah, kemudian Nabi salat ashar ketika bayang-bayang suatu benda dua kali dari aslinya. Kemudian datang lagi kepada-Nya diwaktu magrib dalam waktu yang sama tidak bergeser dari waktu yang sudah. Kemudian datang lagi kepada-Nya di waktu isya dikala telah lewat separuh malam atau sepertiga malam, kemudian Nabi salat isya kemudian ia datang lagi kepada-Nya dikala telah bercahaya benar dan ia berkata: bangunlah dan salatlah kemudian Nabi salat fajar. Kemudian jibril berkata: saat dua waktu itu adalah waktu salat". (H.R Imam Ahmad, Nasai dan Thirmidhi)

Riwayat oleh Abdullah bin Umar ra.

عن عبد الله بن عمر رضي الله عنه قال ان النبي صلى الله عليه وسلم قال وقت الظهر اذا زالت الشمس وكان ظل كل رجل كقطوله ما لم يحضر العصر وقت العصر ما لم تصفر الشمس وقت صلاة المغرب ما لم يغب الشفق وقت صلاة العشاء الى نصف الليل الاوسط وقت صلاة الصبح من طلوع الفجر ما لم تطلع الشمس (رواه مسلم)

"Dari Abdullah bin Amar RA berkata: rsulullah bersabda: waktu dzuhur apabila tergelincir matahari sampai baying-bayang seseorang sama dengan tingginya yaitu selama belum dating waktu ashar dan waktu ashar selama matahari belum menguning, dan waktu magrib selama syafaq belum terbenam dan waktu isya sampai pertengahan malam dan waktu subuh

mulai fajar menyingsiang sampai matahari belum terbit".(HR Muslim)

C. Batasan dan Waktu-Watu Salat

Untuk mengetahui masuknya waktu salat tersebut Allah SWT telah mengutus Malaikat Jibril as. untuk memberi arahan kepada Rasulullah SAW tentang waktu-waktunya salat tersebut dengan acuan matahari dan fenomena cahaya langit yang *notabene* juga disebabkan oleh pancaran sinar matahari. Jadi sebenarnya petunjuk awal untuk mengetahui masuknya awal waktu sholat adalah dengan melihat (rukyat) matahari.¹³

Untuk memudahkan kita dalam mengetahui awal masuknya waktu salat, kita bisa menggunakan perhitungan *hisab*, sehingga tidak harus melihat matahari setiap kali kita akan melaksanakan salat. Akan tetapi sebelum kita menghitung awal masuknya waktu salat, terlebih dahulu kita harus mengetahui kriteria-kriteria masuknya waktu salat yang telah digariskan oleh Allah SWT.

Yang dimaksud waktu salat dalam pengertian *hisab* ialah awal masuknya waktu salat. Waktu salat habis ketika datang waktu salat berikutnya, kecuali waktu salat subuh yang berakhir ketika munculnya matahari di *ufuk* timur. Waktu salat ditentukan berdasarkan posisi matahari diukur dari suatu tempat di muka bumi. Menghitung waktu salat pada

¹³ A B D Karim Faiz, 'Fiqh Moderation on Qibla Direction Determination: Flexible Accuracy', *Journal of Islamic Law (JIL)* 1, no. 1 (2020): 83–99.

hakekatnya adalah menghitung posisi matahari sesuai dengan yang kriteria yang ditentukan.

Salat disyaria'tkan di dalam Islam pada bulan Rajab tahun ke-11 kenabian, saat Rasulullah SAW *diisro'* dan *mi'rojkan* ke *sidrotul muntaha*. Salat diwajibkan bagi umat Islam dalam sehari semalam sebanyak lima (5) kali, yaitu Subuh, Dhuhur, Ashar, Maghrib dan Isya'.¹⁴

Berdasarkan ayat-ayat dan hadits yang sebagian dikutip diatas dapat disimpulkan bahwa parameter-parameter yang digunakan untuk menentukan waktu sholat adalah dengan matahari. Akhirnya disimpulkan oleh para ulama Madzahibul Arba'ah bahwa awal waktu sholat fardlu (5 waktu) dan sholat sunnah sebagai berikut:¹⁵

1. DHUHUR:

dimulai ketika tergelincirnya matahari dari tengah langit(*istiwa'*) ke arah barat ditandai dengan *terbentuknya bayangan suatu benda* sesaat setelah posisi matahari di tengah langit, atau *bertambah panjangnya bayangan suatu benda*, sesaat setelah posisi matahari di tengah langit dan waktu Dhuhur berakhir ketika masuk waktu Ashar. Yang dimaksud tengah langit bukanlah zenit, akan tetapi tengah-tengah langit diukur dari ufuk timur dan barat.

¹⁴ A B D Karim Faiz Faiz and Wahidin Wahidin, 'PRAYER TIME VARIATIONS', *ELFALAKY: Jurnal Ilmu Falak* 6, no. 2 (2022): 207–29.

¹⁵ Abd Karim Faiz and Agus Muchsin, 'Studi Waktu Dhuha Dalam Prespektif Fiqih Dan Hisab Ilmu Falak', *DIKTUM: Jurnal Syariah Dan Hukum* 18, no. 2 (2020): 269–82.

Pada waktu zaval, yakni ketika matahari melewati garis zaval/istiwa' (garis langit yang menghubungkan utara dan selatan) ada tiga kemungkinan arah bayangan benda yang berdiri tegak.

Pertama: arah bayangan berada di utara benda tersebut, yaitu ketika matahari melintasi zaval, posisinya berada di belahan langit selatan, azimuth 180° .

Kedua: arah bayangan berada di selatan benda tersebut, yaitu ketika matahari melintasi zaval, posisinya berada di belahan langit utara, azimuth $0^\circ/360^\circ$.

Ketiga: tidak ada bayangan sama sekali, yaitu ketika matahari melintasi zaval, posisinya tepat berada di atas zenit yakni posisi matahari berada pada sudut 90° diukur dari ufuk. Di wilayah pulau Jawa fenomena ini hanya terjadi 2 kali di dalam setahun. Yang pertama antara tanggal 28 Februari sampai 4 Maret, sedangkan yang kedua antara 9 Oktober sampai 14 Oktober, di dalam bahasa Jawa, fenomena ini disebut dengan *Tumbuk*

Pada saat kondisi pertama dan kedua, bayangan suatu benda sudah ada pada saat zaval, sehingga masuknya waktu dhuhur adalah bertambah panjangnya bayangan suatu benda tersebut sesaat setelah zaval.

Pada kondisi ketiga, pada saat zaval, suatu benda yang berdiri tegak tidak menimbulkan bayangan sedikitpun, sehingga masuknya waktu Dhuhur adalah ketika terbentuknya/munculnya bayangan suatu benda sesaat setelah istiwa'/zaval.

Panjang bayangan saat datangnya waktu Dhuhur ini akan berpengaruh pula pada penentuan waktu Ashar.

2. ASHAR:

dimulai ketika panjang bayangan suatu benda, sama dengan panjang benda tersebut dan berakhir ketika masuk waktu Maghrib. Terkecuali pendapat Imam Abu Hanifah, bahwa masuknya waktu Ahsar ialah ketika panjang bayangan suatu benda dua kali dari panjang bendanya.

Dalam perhitungan waktu Ashar panjang bayangan pada waktu Dhuhur yang merupakan panjang bayangan minimum perlu diperhitungkan, karena suatu saat mungkin panjang bayangan saat Dhuhur itu lebih panjang dari tinggi benda itu sendiri. Seperti di daerah Madinah yang lintangnya $24^\circ 28'$, pada bulan akhir bulan Desember deklinasi matahari -23° sehingga pada saat Dhuhur sudut matahari sudah mencapai 47° lebih, dan tentunya pada saat Dhuhur, panjang bayangan suatu benda sudah melebihi panjang benda itu sendiri. Sehingga waktu Ashar adalah *ketika panjang bayangan sebuah benda sama dengan panjang benda tersebut ditambah panjang bayangan waktu Dhuhur*

3. MAGHRIB:

dimulai ketika terbenamnya semua piringan matahari di ufuk barat yakni tenggelamnya piringan atas matahari di ufuk barat. Waktu Maghrib berakhir ketika masuk waktu Isya'

4. ISYA':

dimulai ketika hilangnya cahaya merah yang disebabkan terbenamnya matahari dari cakrawala dan berakhir ketika masuk waktu Shubuh. Menurut asumsi ahli hisab kita posisi matahari pada sa'at itu sekitar -18° dari ufuk barat, sebagian pendapat lainnya berkisar -15° sampai -17.5° . sedangkan menurut Imam Abu Hanifah, ketika hilangnya cahaya putih yakni ketinggian matahari sekitar -19°

5. SHUBUH:

dimulai ketika munculnya *Fajar Shodiq*, yaitu cahaya keputih-putihan yang menyebar di ufuk timur. Menurut asumsi ahli hisab kita posisi matahari pada sa'at itu sekitar -20° dari ufuk timur, sebagian pendapat lainnya berkisar -15° sampai -19.5° , munculnya fajar shodiq ditandai dengan mulai pudarnya cahaya bintang. Waktu Shubuh berakhir ketika piringan atas matahari muncul di *ufuq* timur.

6. DLUHA:

dimulai ketika ketinggian matahari sekitar satu tombak yakni 7° dziro', dalam bahasa ahli hisab kita ketinggian matahari tersebut sekitar $4^\circ 30'$. Sedangkan menurut Imam Abu Hanifah ketinggian matahari sekitar dua tombak atau dalam ukuran ahli hisab 9° . Waktu Dluha berakhir ketika matahari tergelincir.

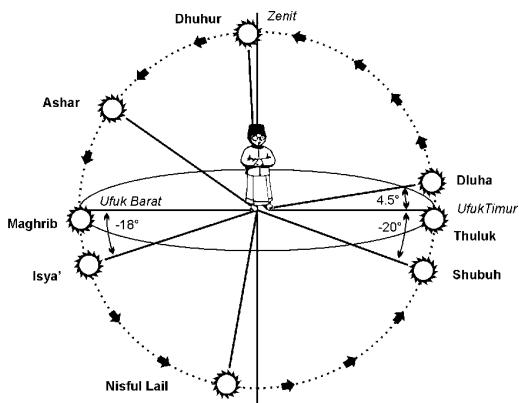
7. IDUL FIHTRI & IDUL ADHA :

Waktu sholat Idul Fitri & Idul Adha menurut imam Syafi'I dimulai ketika terbitnya matahari dari ufuk timur dan utamanya adalah pada saat masuknya waktu Dhuha dan

berakhir pada saat zawal. Sementara menurut imam, Maliki, Hanafi dan Hambali masuknya waktu sholat Id adalah masuknya waktu Dhuha sampai zawal.

8. NISFUL LAIL :

Nisful Lail (sepahur malam) adalah waktu yang hampir terabaikan oleh ahli hisab ketika membuat jadwal sholat, padahal waktu ini sangat erat kaitannya dengan awal waktu sholat malam serta masuknya waktu *Bermalam di Muzdalifah, Melempar Jumroh dan Mencukur rambut* dalam manasik haji. Ada sebagian kalangan yang menghitung nisful lail ini dengan acuan jam 12 malam istiwak, akan tetapi definisi tersebut tidak benar menurut syar'I. Yang dimaksud malam dalam ranah fiqh adalah waktu yang dihitung dari waktu maghrib sampai shubuh, tidak Maghrib sampai Terbit matahari. Jadi Nisful Lail adalah tengah-tengah antara Maghrib-Shubuh. Misalnya tanggal 17 Nopember 2007 untuk wilayah Gresik, waktu Maghrib = 17:29 WIB shubuh = 3:39 WIB. Maka nisful lail = 22:33:30 WIB / 23:19:18 Istiwak.



Gambar 1. Kedudukan matahari pada awal waktu Sholat

9. IKHTIYAT :

Yang dimaksud ikhtiyat adalah penambahan atau pengurangan beberapa menit dari hasil perhitungan. Untuk awal masuknya waktu sholat ditambahkan sedangkan batas akhir waktu sholat dikurangkan, seperti terbit matahari maka dikurangi. Tujuan ikhtiyat ialah untuk mengantisipasi apabila ada kesalahan dalam perhitungan. Nilai ikhtiyat berkisar antara 1-4 menit. Tetapi karena semakin presisinya perhitungan hisab saat ini maka dianjurkan untuk menggunakan ikhtiyat tidak lebih dari 2 menit kecuali waktu Dhuhur.

10. WAKTU IMSAK

Disamping waktu ikhtiyat, khusus dalam hal ibadah puasa terdapat ketentuan (walaupun tidak wajib) waktu yang

disebut Imsak. Yaitu jeda waktu sebelum masuknya waktu Shubuh berkisar sekitar 10 sampai 15 menit, untuk kehati-hatian.

Jeda waktu tersebut tidaklah benteng dengan sunnahnya mengakhirkan sahur sebagaimana banyak diriwayatkan dalam hadits dan tersirat dalam Al-Qur'an

عَنْ أَبِي ذَرٍّ قَالَ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ لَا تَنْزَلُ أُمَّتِي بِخَيْرٍ مَاعَجَّلُوا إِلَّا فُطَّارَ وَأَخْرُوا السَّحُورَ (مسند أحمد)

"Dari Abu Dzar beiau berkata : Bersabda Rosululoh SAW. "Ummatku akan selalu dalam kebaikan selama mereka menyegerakan berbuka puasa dan mengakhirkan sahur"(Musnad Imam Achmad).

Tanda-tanda waktu Shubuh adalah yang paling sulit diamati diantara tanda-tanda waktu sholat lainnya, karena itu untuk menghindari batalnya puasa karena keterbatasan kita dalam mengobservasi fenomena alam yang berkaitan dengan masuknya waktu Shubuh maka seyogyanya di beri batasan Imsak untuk hati-hati.

عَنْ زَيْدِ بْنِ ثَابِتٍ قَالَ: تَسْهَّرْنَا مَعَ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ ثُمَّ قُمْنَا إِلَى الصَّلَاةِ وَكَانَ قَدْرُ مَا بَيْنَهُمَا حَمْسِينَ آيَةً

"Dari Zaid bin Tsabit, berkata : "Kami sahur bersama Rosululoh SAW. Kemudian kami mununaikan sholat Shubuh, dan waktu antara sahur dengan sholat sekitar 50 ayat (membaca Al-Qur'an 50 ayat)".

Disimpulkan oleh ahli hisab bahwa jeda bacaan 50 ayat antara sahurnya Rosululloh dan waktu Shubuh tersebut sekitar 10 sampai 15 menit.

BAB II

HISAB WAKTU SALAT

A. Pengertian Hisab

Kata “hisab” berasal dari kata Arab (الْحِسَاب) yang secara harfiah berarti perhitungan atau pemeriksaan. Dalam Al-Qur'an kata hisab banyak disebut secara umum dipakai dalam arti perhitungan seperti dalam firman Allah swt yang terdapat dalam QS. Al-Mu'min/40: Ayat 17

اَكُيُومُ بِحُزْنٍ كُلُّ نَفْسٍ بِمَا كَسَبَتْ لَا ظُلْمَ الْيَوْمَ لَنَّ اللَّهَ سَرِيعُ
الْحِسَابِ

“Pada hari ini, tiap-tiap jiwa diberi balasan dengan apa yang diusahakannya. Tidak ada yang dirugikan pada hari ini. Sesungguhnya Allah amat cepat perhitungan-Nya”.¹⁶

Begitupun dalam Al-Qur'an juga disebut beberapa kali kata “yaumul al-hisab”, yang berarti hari perhitungan. Misalnya dalam firman Allah swt dalam QS. Sad/38:Ayat 26

¹⁶ Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, h. 470

إِنَّ الَّذِينَ يَضْلُلُونَ عَنْ سَبِيلِ اللَّهِ لَهُمْ عَذَابٌ شَدِيدٌ إِمَّا نَسُوا يَوْمَ الحِسَابِ

*“Sesungguhnya orang-orang yang sesat dari jalan Allah swt akan mendapat azab yang berat, karena mereka melupakan hari perhitungan”.*¹⁷

Adapun dalam bidang fiqh menyangkut penentuan waktu-waktu ibadah, hisabdigunakan dalam arti perhitungan waktu dan arah tempat guna kepentingan pelaksanaan ibadah, seperti penentuan waktu salat, waktu puasa, waktu idulfitri, waktu haji dan waktu gerhana untuk melaksanakan salat gerhana, serta penetapan arah kiblat agar dapat melaksanakan salat dengan arah yang tepat ke kakbah. Penetapan waktu dan arah tersebut dilakukan dengan perhitungan terhadap posisi-posisi geometris benda-benda langit khususnya matahari, bulan dan bumi guna menentukan waktu-waktu di muka bumi dan juga arah¹⁸.

Penentuan awal waktu salat dengan fenomena alam sudah jarang sekali dipraktikkan atau sudah tidak eksis lagi di kalangan kaum muslim, hal ini disebabkan para ahli ilmu falak telah menemukan metode yang dianggap lebih mempermudah kaum muslimin untuk mengetahui kapan awal waktu salat itu tiba, yaitu penentuan awal waktu salat dengan metode hisab

¹⁷ Emillya Fatmawati, ‘Perspektif Hadis Arah Kiblat Tanah Haram’, *AL-AFAQ: Jurnal Ilmu Falak Dan Astronomi* 3, no. 1 (2021): 59–76.

¹⁸ Tim Majelis Tarjih and P P Tajdid, ‘Muhammadiyah’, *Pedoman Hisab Muhammadiyah*, 2009.

yang dapat memberikan data waktu salat sesuai syari'at Islam, sehingga kaum muslimin tidak perlu repot lagi melihat fenomena alam sebelum mengerjakan salat, meskipun masih ada sebagian orang awan, orang tua terdahulu, beberapa pesantren atau masjid yang menggunakan bayangan Matahari untuk menentukan awal waktu salat¹⁹.

Sebagaimana dalam kitab ilmu falak *Methoda Al-Qotru* karya Qotrun Nada dalam menentukan awal waktu salat menggunakan hisab sendiri untuk menghasilkan waktu yang lebih akurat dan sesuai dengan yang di syariatkan dalam al-Qur'an maupun dalam sunah Nabi saw.

Methoda Al-Qotru adalah kitab Qotrun Nada yang membahas tentang hisab awal waktu salat. Menghitung awal waktu salat dalam kitab ilmu falak *Methoda Al-Qotru* ini, ada beberapa hal yang harus diketahui terlebih dahulu diantaranya mengetahui tanggal, bulan, tahun (Masehi) yang akan dihitung, mengetahui lintang tempat dan bujur tempat, Penentuan kedudukan suatu tempat (lintang dan bujur) diperlukan dalam menetapkan saat masuknya waktu-waktu salat secara tepat.²⁰ Perbedaan bujur akan berpengaruh terhadap waktu suatu daerah. Selanjutnya untuk menghisab waktu salat dalam kitab ilmu falak *Methoda Al-Qotru* adalah mengetahui tinggi tempat. Menentukan tinggi matahari pada

¹⁹ ZAINUDDIN ZAINUDDIN, 'POSI SI MATAHARI DALAM MENENTUKAN WAKTU SHALAT MENURUT DALIL SYAR'I', *ELFALAKY* 4, no. 1 (2020).

²⁰ Redaksi Qultummedia, *Tuntunan Shalat Sesuai Al-Qur'an & Hadis Sahih* (QultumMedia, 2018).

saat terbenam (gurub) sangat berkaitan erat dengan kerendahan ufuk, dan kerendahan ufuk itu ditentukan oleh tinggi tempat²¹.

Ilmu falak *syar'i* terkadang disebut pula dengan ilmu hisab. Hanya saja penamaan dengan ilmu hisab ini popular di kalangan beberapa fukaha. Sesungguhnya dalam khazanah ilmu pengetahuan Islam secara umum, terutama di lingkungan para pengkaji sains Islam di masa lampau, ilmu hisab bukan ilmu falak, melainkan adalah ilmu hitung (aritmetika), yaitu suatu cabang pengetahuan yang mengkaji tentang bilangan melalui penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, dan seterusnya serta penggunaanya untuk berbagai keperluan dalam kehidupan sehari-hari. Banyak ulama fiqih menggunakan ilmu ini untuk melakukan perhitungan faraid dan wasiat. Dalam beberapa kitab fiqih besar, seperti *Az-Zakhira* karya al-Qarafi, ilmu hisab dijadikan satu pembahasan panjang sebagai sarana untuk kepentingan perhitungan pembagian warisan. Para ahli hisab pun juga memanfaatkan teori-teori aritmetika ini untuk kepentingan perhitungan hisab astronomi. Itulah mengapa dengan mudah kemudahan ilmu falak (astronomi) diasosiasikan dengan ilmu hisab. Di Indonesia pun juga ilmu falak *syar'i* sering disebut ilmu hisab²².

²¹ Badan Hisab and Rukyat Departemen Agama, ‘Almanak Hisab Rukyat’, Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981. H. 68.

²² Keki Febriyanti, ‘Sistem Hisab Kontemporer Dalam Menentukan Ketinggian Hilal: Perspektif Ephemeris Dan Almanak Nautika’ (Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2011).

Hisab kontemporer atau hisab *haqiqi bil-a'shari* merupakan suatu sistem hisab yang menggunakan perhitungan dengan berdasar pada data-data astronomi modern. Sistem hisab ini menggunakan hasil penelitian terakhir dan menggunakan matematika yang telah dikembangkan. Metodenya sama dengan metode hisab *hakiki tahqiqi*. Hanya saja sistem koreksinya lebih teliti dan lebih cermat, seperti dengan memperluas dan menambahkan koreksi-koreksi pada gerak bulan dan matahari dengan rumus-rumus *spherical trigonmetri* (segitiga bola)²³.

Waktu shubuh dimulai dengan terbitnya fajar di atas ufuk sebelah Timur dan berakhir dengan terbitnya matahari, atau sebagai difirmankan Allah swt dalam Al-Qur'an: sejak dari "idbaaran nujuum" (menghilangnya atau meredupnya bintang-bintang; surah At-Tur:49) hingga "thuluu'isysyams" (terbit matahari; surah Qaf: 39). Dalam ilmu falak saat tampaknya fajar itu didefinisikan dengan : posisi matahari sebesar 20° ini masih ada perbedaan pendapat diantara ahli-ahli hisab, karena ada yang menetapkan 18° , ada yang 19° , ada pula yang 21° . Dalam uraian-uraian selanjutnya kita akan berpegang kepada 20° yaitu sesuai yang ditentukan oleh almarhum Syekh M. Thaher Jalaluddin dalam buku karangan beliau yang berjudul *Jadawil pati kiraan*.²⁴

²³ Moh Murtadho, 'Ilmu Falak Praktis' (Malang: UIN Malang Press, 2008). H. 227.

²⁴ Saadoeddin Djambek, 'Pedoman Waktu Shalat Sepanjang Masa', *Jakarta: Bulan Bintang*, 1974. H. 8.

Masuknya waktu zhuhur di tandai oleh tergelincirnya matahari pada tengah hari tepat. Dalam Al-Qur'an difirmankan Allah swt: "*liduluukisysyam*" (sejak tergelincir matahari dalam surah Al-Isra: 78). Ilmu falak menggunakan istilah: "matahari berkulminasi", yaitu bila matahari mencapai kedudukannya yang tertinggi di langit dalam perjalanan hariannya. Dalam almanak-almanak adakalanya digunakan istilah: "*meridian passage*", artinya matahari "melintasi meridian".²⁵

Mengenai waktu ashar difirmankan oleh Allah swt: "*qabla Ighuruub*" (sebelum terbenam matahari; surah Qaf : 39). Dalam hadits Nabi saw masuknya waktu 'ashar dinyatakan lebih terperinci. Pada waktu matahari melintasi meridian, jadi awal waktu zhuhur, sebuah tongkat yang dipanjangkan secara tegak lurus ke dalam tanah, akan membuat bayang-bayang, yang panjangnya ditentukan oleh tingginya matahari sewaktu berkulminasi itu. Makin tinggi kedudukan matahari makin pendek bayang-bayang tersebut, makin rendah kedudukan matahari makin panjang ia.²⁶

Setelah tergelincir, matahari meneruskan perjalannya arah ke Barat, dan bayang-bayang tongkat tadi makin tambah panjang. Bila panjang bayang-bayang itu sudah bertambah

²⁵ Wahyu Widiana, 'Pemikiran Saadoe'ddin Djambek Dalam Penentuan Awal Waktu Shalat, Arah Kiblat, Dan Awal Bulan Qamariah Di Indonesia.' (Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, n.d.).

²⁶ Muhajir Muhajir, 'Analisis Pemikiran Saadoe'ddin Djambek Tentang Waktu Shalat Di Daerah Abnormal (Kutub)', *Madinah: Jurnal Studi Islam* 5, no. 2 (2018): 148–58.

dengan 1- kali tinggi tongkat itu sendiri, masuklah waktu 'ashar. Ada pendapat yang mengatakan, bahwa bayang-bayang itu harus bertambah 2-kali tinggi tongkat itu sendiri, barulah waktu 'ashar masuk.

Dalam uraian-uraian selanjutnya kita akan menggunakan pandangan yang terakhir ini pertimbangannya ialah, oleh karena kita akan meninjau daerah-daerah kutub, dimana matahari pada awal zhuhur tidak begitu tinggi kedudukannya dilangit. Dan dalam keadaan yang demikian bayang-bayang memanjang lebih cepat dari pada kalau matahari pada tengah hari berkedudukan tinggi di langit, seperti di negeri kita. Bila buat syarat masuknya waktu 'ashar kita tetapkan bertambah panjangnya bayang-bayang tongkat dengan 1-kali tingginya tongkat itu sendiri, waktu 'ashar masuk akan terlalu cepat. Akibatnya, waktu zhuhur menjadi terlalu pendek dan waktu 'ashar menjadi terlalu panjang²⁷.

Waktu *maghrib* masuk bila matahari terbenam; dalam Al-Qur'an difirmankan Allah : "zulafam minal lail" (bagian permulaan malam; surah Hud: 114). Dalam ilmu falak peristiwa matahari terbenam diperinci sebagai keadaan, bila tepi piringannya sebelah atas terletak pada ufuk mar-i, jadi titik pusatnya berkedudukan sebanyak satu jari-jari piringan matahari di bawah garis ufuk mar-i. Selanjutnya ada pengaruh atmosfer bumi, yang seakan-akan "mengangkat" gambaran

²⁷ Muhammad Shuhufi, Rahma Amir, and Saiyed Amar Ahmad, 'Rumus Arah Kiblat Saadoeddin Djambek Perspektif Spherical Trigonometry', *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam Dan Ilmu-Ilmu Berkaitan* 6, no. 2 (2020): 149–61.

matahari, sehingga kedudukannya yang tampak kepada kita menjadi lebih tinggi dari pada kedudukannya yang sebenarnya.

Peristiwa ini dinamakan *refraksi* atau pembiasan. Akhirnya, oleh ketinggian mata kita di atas permukaan bumi, ufuk mar-i menjadi merendah, keadaan mana dalam ilmu falak dinamakan kerendahan ufuk. Segala keadaan yang diterangkan itu mengakibatkan, bahwa dalam melakukan hisab buat terbenamnya matahari (dan buat terbitnya) kedudukan titik pusat matahari kita perhitungkan sebesar 1° dibawah ufuk, yaitu : $16'$ buat jari-jari piringan matahari, $34'$ buat refraksi dan $10'$ buat kerendahan ufuk, sesuai dengan ketinggian kira-kira 30 meter²⁸.

Masuknya waktu 'isya ditandai oleh hilangnya syafak atau warna merah pada awan di bagian langit sebelah Barat. Keadaan yang demikian terjadi, bila titik pusat matahari berkedudukan beberapa derajat di bawah ufuk. Serupa dengan timbulnya fajar, jumlah ini ditetapkan secara agak berbeda-beda oleh para ahli hisab; ada yang menetapkan 16° , ada yang 17° , ada yang 18° . Dalam uraian kita berpegang kepada jumlah 18° .

Sistem ini dalam teoritis dan aplikasinya telah menggunakan media komputerisasi dan peralatan canggih

²⁸ Dahlia Haliah Ma'u, 'Waktu Shalat: Pemaknaan Syar'I Ke Dalam Kaidah Astronomi', *Jurnal Hukum Islam Istinbath* 14, no. 2 (2015).

seperti : Kompas, Theodolit, GPS, dan sebagainya²⁹. Hisab kontemporer yaitu Ilmu yang mempelajari tentang sistem perhitungan posisi benda-benda langit (seperti bulan) berdasarkan gerak benda-benda langit itu sendiri dengan menggunakan rumus “Ilmu Ukur Segitiga Bola (*Spherical Trigonometry*)” disertai koreksi yang lebih rumit dibandingkan ilmu hisab lainnya, sehingga hasil perhitungannya paling halus dan paling mendekati kebenaran.

B. Istilah Dalam Hisab Waktu Salat

Ada tiga istilah penting untuk melakukan perhitungan awal waktu salat, yaitu tinggi matahari, sudut waktu matahari dan ikhtiyath.

1. Tinggi Matahari

Tinggi Matahari adalah jarak busur sepanjang lingkaran vertical yang dihitung dari ufuk sampai matahari yang sering disebut dengan *Irtifa' al-Syams*.

2. Sudut Waktu Matahari

Sudut Waktu Matahari adalah busur sepanjang lingkaran harian Matahari yang dihitung dari titik kulminasi atas sampai Matahari berada yang sering disebut *Fadhu al-Dair*.

²⁹ Febriyanti, ‘Sistem Hisab Kontemporer Dalam Menentukan Ketinggian Hilal: Perspektif Ephemeris Dan Almanak Nautika’. H. 6.

3. Ikhtiyat

Ikhtiyat adalah suatu langkah pengaman dalam perhitungan awal waktu salat dengan cara menambah atau mengurang 1 s/d 2 menit waktu dari hasil perhitungan yang sebenarnya.

Data yang diperlukan dalam melakukan perhitungan awal waktu salat adalah:

1. Lintang tempat (ϕ)

Lintang tempat adalah jarak antara katulistiwa atau equator sampai garis lintang diukur sepanjang garis meridian. Dalam bahasa arab disebut '*Urdlul Balad*'.

Tempat-tempat (Kota) yang berada di utara *equator* disebut Lintang Utara (LU) bertanda positif (+) dan yang berada di sebelah selatan equator disebut Lintang Selatan (LS) dan bertanda negatif (-)

2. Bujur Tempat (λ)

Bujur tempat adalah jarak antara garis bujur yang melewati kota Greenwich (London-Inggris) sampai garis bujur yang melewati suatu tempat (kota) diukur sepanjang equator. Dalam Bahasa Arab disebut *Thulul Balad*.

3. Deklinasi Matahari (d/δ_0)

Deklinasi Matahari atau *Mailus Syams* adalah jarak sepanjang lingkaran deklinasi dihitung dari equator sampai matahari.

4. Equation of Time (e)

Equation of Time atau Perata Waktu adalah selisih waktu antara waktu Matahari hakiki dengan waktu Matahari rata-rata (pertengahan). Dalam Bahasa Arab disebut *Ta'dilul Waqt*

5. Meridian Passage (Mer Pass)

Meridian Pass adalah waktu pada saat Matahari tepat di titik kulminasi atas atau tepat di meridian langit menurut waktu pertengahan, yang menurut waktu haqiqi saat itu menunjukkan tepat jam 12 siang.

C. Algoritma Hisab Awal Waktu Salat³⁰

Kota Parepare Tanggal 26 September 2021

I. DATA

1. Lintang tempat (ϕ^x) : $-4^\circ 00' 42''$ LS
2. Bujur tempat (λ^x) : $119^\circ 37' 31''$ BT
3. Deklinasi Matahari (δ) : $-1^\circ 18' 28''$
(JAM 4 GMT)
4. Equation of time (e) : $0^{\text{h}} 8^{\text{m}} 37^{\text{s}}$
(JAM 4 GMT)
5. Ketinggian Matahari (H) =
Cotan H_{asar} = $\tan(\phi^x - \delta) + 1$
= $\tan(-4^\circ 0' 42'' - 1^\circ 18' 28'')$
= $\tan -2^\circ 42' 14'' + 1$

³⁰ A B D Karim Faiz Faiz and Nur Awaliyah, 'FROM CLASSICAL TO CONTEMPORARY: A STUDY OF PRAYER TIMES FOR ALL TIME BETWEEN FIQH AND SCIENCE', *ELFALAKY: Jurnal Ilmu Falak* 7, no. 1 (2023): 25–44.

		= 0.04722682796 + 1
		= 1. 04722682796 ⁻¹
		= 0.95490296209
H_{asar}		= Shift Tan 0.95490296209
		= $43^\circ 40' 42.59''$
H_{ashar}		= $43^\circ 40' 42.59''$
$H_{maghrib}$		= -01°
$H_{isya'}$		= -18°
H_{subuh}		= -20°
H_{terbit}		= -01°
H_{dhuha}		= $04^\circ 30'$
6. Mer Pass	= $12^j - e$	
	= $12^j - 0^i 8^m 37^d$	
	= $11^j 51^m 23.00^d$	
7. Interpolasi	= $(\lambda^x - \lambda^d)^{31} : 15$	

³¹ Berdasarkan Letak Astronomis (Bujur dan Lintang) Indonesia memiliki tiga waktu yang berbeda yaitu waktu Indonesia bagian barat (WIB), waktu Indonesia bagian tengah (WITA), dan waktu Indonesia bagian timur (WIT). Pembagian wilayah ini juga tertulis dalam Keputusan Presiden Republik Indonesia nomor 41 tahun 1988 tentang Pembagian Wilayah Republik Indonesia menjadi 3 wilayah waktu, yaitu: Waktu Indonesia Barat (WIB) dimulai dari 105° garis bujur timur dan selisih waktu dengan Greenwich Mean Time (GMT) lebih 7 jam (GMT +7). Wilayah dengan WIB adalah seluruh daerah Sumatera, Jawa, Madura, Kalimantan Barat, dan Kalimantan Tengah. Waktu Indonesia Tengah (WITA) dimulai dari 120° garis bujur timur dan selisih waktu dengan Greenwich Mean Time (GMT) lebih 8 jam (GMT +8). Wilayah dengan WITA adalah seluruh daerah Kalimantan Selatan, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, dan Sulawesi. Waktu Indonesia Timur (WIT) dimulai dari 135° garis bujur timur dan selisih waktu dengan Greenwich Mean Time (GMT) lebih 9 jam (GMT +9). Wilayah dengan WIT meliputi seluruh daerah Maluku dan Irian Jaya.

$$= (119^\circ 37' 31'' - 120^\circ) : 15 \\ = -0^\circ 1^m 29.93^d$$

A. Awal Waktu Zuhur

$$\begin{array}{ll} \text{Mer pass} & = 11^j 51^m 23.00^d \\ \text{Interpolasi} & = \underline{-0^j 1^m 29.93^d} - \\ & \qquad 11^j 52^m 52.93^d \\ \text{Pembulatan} & = 11^j 53^m \\ \text{Ikhtiyat} & = \underline{0^j 3^m} + \\ & \qquad 11^j 56^m \end{array}$$

B. Awal Waktu Ashar (t)

$$\begin{array}{ll} \text{Cos } t & = -\tan \phi \times \tan \delta + \sin h_{\text{asar}} : \cos \phi : \cos \delta \\ \text{Cos } t & = (-\tan (-4^\circ 00' 42'')) \times \tan (-1^\circ 18' 28'') + \sin (43^\circ \\ & \qquad 40' 42.59'') : \cos (-4^\circ 00' 42'') : \cos (-1^\circ 18' 28'') \end{array}$$

Cara Pejet Kalkulator =

$$\begin{array}{ll} \text{Shift Cos} & (-\tan (-4^\circ 00' 42'') \times \tan (-1^\circ 18' 28'') + \sin (43^\circ \\ & 40' 42.59'') : \cos (-4^\circ 00' 42'') : \cos (-1^\circ 18' 28'') = 47^\circ 31' \\ & 44.81'') \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} t & = 46^\circ 17' 58.79'' \\ \text{Mer pass} & = 11^j 51^m 23.00^d \\ t : 15 & = \underline{3^j 5^m 11.92^d} + \\ & \qquad 14^j 56^m 34.92^d \text{ (LMT)} \\ \text{Interpolasi} & = \underline{-0^j 1^m 29.93^d} - \\ & \qquad 14^j 58^m 4.85^d \\ \text{Pembulatan} & = 14^j 59^m \\ \text{Ikhtiyat} & = \underline{0^j 2^m} + \\ & \qquad 15^j 1^m \end{array}$$

C. Awal Waktu Maghrib

$$\text{Cos } t = -\tan \phi \times \tan \delta + \sin h_{\text{mag}} : \cos \phi : \cos \delta$$

$$= (-\tan (-4^\circ 00' 42'') \times \tan (-1^\circ 18' 28'') + \sin (-1^\circ) : \cos (-4^\circ 00' 42'') : \cos (-1^\circ 18' 28'')$$

Cara Pejet Kalkulator =

$$\text{Shift Cos} (-\tan (-4^\circ 00' 42'') \times \tan (-1^\circ 18' 28'') + \sin (-01^\circ) : \cos (-4^\circ 00' 42'') : \cos (-1^\circ 18' 28'')$$

$$t = 91^\circ 5' 40.08''$$

$$\text{Mer Pass} = 11^j 51^m 23.00^d$$

$$t : 15 = \frac{6^j 4^m 26.27^d +}{17^j 55^m 49.27^d}$$

$$\text{Interpolasi} = \frac{-0^j 1^m 29.93^d -}{17^j 57^m 19.20^d}$$

$$\text{Pembulatan} = 17^j 58^m$$

$$\text{Ikhtiyat} = \frac{0^j 2^m +}{18^j 00^m}$$

D. Awal Waktu Isya

$$\begin{aligned} \text{Cos } t &= -\tan \phi \times \tan \delta + \sin h_{\text{isya}} : \cos \phi : \cos \delta \\ &= (-\tan (-4^\circ 00' 42'') \times \tan (-1^\circ 18' 28'') + \sin (-18^\circ) : \cos (-4^\circ 00' 42'') : \cos (-1^\circ 18' 28'') \end{aligned}$$

Cara Pejet Kalkulator =

$$\text{Shift Cos} (-\tan (-4^\circ 00' 42'') \times \tan (-1^\circ 18' 28'') + \sin (-18^\circ) : \cos (-4^\circ 00' 42'') : \cos (-1^\circ 18' 28'')$$

$$t = 108^\circ 8' 49.57''$$

$$\text{Mer pass} = 11^j 51^m 23.00^d$$

$$t : 15 = \frac{7^j 12^m 35.30^d +}{19^j 3^m 58.30^d}$$

$$\text{Interpolasi} = \frac{-0^j 1^m 29.93^d -}{19^j 5^m 28.23^d}$$

$$\text{Pembulatan} = 19^j 6^m$$

$$\text{Ikhtiyat} = \frac{0j \quad 2m}{19j \quad 8m} +$$

E. Awal Waktu Subuh

$$\begin{aligned} \cos t &= -\tan \phi \times \tan \delta + \sin h_{\text{subuh}} : \cos \phi : \cos \delta \\ &= (-\tan (-4^\circ 00' 42'')) \times \tan (-1^\circ 18' 28'') + \sin (-20^\circ) : \cos (-4^\circ 00' 42'') : \cos (-1^\circ 18' 28'') \end{aligned}$$

Cara Pejet Kalkulator =

$$\begin{aligned} \text{Shift Cos} & (-\tan (-4^\circ 00' 42'') \times \tan (-1^\circ 18' 28'') + \sin (-20^\circ) \\ & : \cos (-4^\circ 00' 42'') : \cos (-1^\circ 18' 28'')) \end{aligned}$$

$$t = 110^\circ 9' 15.71''$$

$$\text{Mer Pass} = 11j \quad 51m \quad 23.00d$$

$$t : 15 = \frac{7j \quad 20m \quad 37.05d}{4j \quad 30m \quad 45.95d} -$$

$$\text{Interpolasi} = \frac{-0j \quad 1m \quad 29.93d}{4j \quad 32m \quad 15.88d} -$$

$$\text{Pembulatan} = 4j \quad 33m$$

$$\text{Ikhtiyat} = \frac{0j \quad 2m}{4j \quad 35m} +$$

F. Awal waktu terbit

$$\begin{aligned} \cos t &= -\tan \phi \times \tan \delta + \sin h_{\text{tb}} : \cos \phi : \cos \delta \\ &= (-\tan (-4^\circ 00' 42'') \times \tan (-1^\circ 18' 28'') + \sin (-01^\circ) : \cos (-4^\circ 00' 42'') : \cos (-1^\circ 18' 28'')) \end{aligned}$$

Cara Pejet Kalkulator =

$$\begin{aligned} \text{Shift Cos} & (-\tan (-4^\circ 00' 42'') \times \tan (-1^\circ 18' 28'') + \sin (-01^\circ) \\ & : \cos (-4^\circ 00' 42'') : \cos (-1^\circ 18' 28'')) \end{aligned}$$

$$t = 91^\circ 5' 40.08''$$

$$\text{Mer Pass} = 11j \quad 51m \quad 23.00d$$

$$t : 15 = \frac{6j \quad 4m \quad 22.67d}{4j \quad 30m \quad 45.95d} -$$

$$\begin{array}{r}
 & 5j \quad 47^m \quad 0.33^d \\
 \text{Interpolasi} & = \frac{-0j \quad 1^m \quad 29.93^d -}{5j \quad 48^m \quad 30.26^d} \\
 & 5j \quad 49^m
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{Pembulatan} \quad = 5j \quad 49^m \\
 \text{Ikhtiyat} \quad = \frac{0j \quad 2^m -}{5j \quad 47^m}
 \end{array}$$

G. Awal Waktu Dhuha

$$\begin{aligned}
 \cos t &= -\tan \phi \times \tan \delta + \sin \text{hdhuha} : \cos \phi : \cos \delta \\
 &= (-\tan (4^\circ 00' 42'')) \times \tan (-1^\circ 18' 28'') + \sin (04^\circ 30') : \cos (4^\circ 00' 42'') : \cos (-1^\circ 18' 28'')
 \end{aligned}$$

Cara Pejet Kalkulator =

$$\begin{aligned}
 \text{Shift Cos} & (-\tan (-4^\circ 00' 42'') \times \tan (-1^\circ 18' 28'') + \sin (04^\circ 30') : \cos (-4^\circ 00' 42'') : \cos (-1^\circ 18' 28''))
 \end{aligned}$$

$$t = 85^\circ 34' 47.13''$$

$$\text{Mer pass} = 11j \quad 51^m \quad 23.00^d$$

$$t : 15 = \frac{5j \quad 42^m \quad 19.14^d -}{6j \quad 9^m \quad 3.86^d}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{Interpolasi} \quad = \frac{-0j \quad 1^m \quad 29.93^d -}{6j \quad 10^m \quad 33.79^d} \\
 & 6j \quad 11^m
 \end{array}$$

$$\text{Pembulatan} = 6j \quad 11^m$$

$$\begin{array}{r}
 \text{Ikhtiyat} \quad = \frac{0j \quad 2^m +}{6j \quad 13^m}
 \end{array}$$

Hasil perhitungan awal waktu salat
pada tanggal 26 september 2021.

Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Asar	Maghrib	Isya'
04.35	05.47	06.13	11.56	15.01	18.00	19.08

BAB III

FAJAR SUBUH

A. Konsep Fajar Subuh

Fajar adalah penampakan hamburan cahaya putih yang tampak di ufuk timur pasca lepas dari gelapnya malam. Fajar dalam istilah fiqh dibagi dalam dua jenis; fajar *shadiq* dan fajar *kadzib*.³² Ulama' fiqh mengidentifikasi fajar *shadiq* dengan hamburan caraya berbentuk horizontal sedangkan fajar *kadzib* adalah hamburan cahaya yang berbentuk vertical dan kemunculannya sebelum cahaya fajar *shadiq*.³³ Pengamatan akan kemunculan fajar *shadiq* menjadi urgen bagi Umat Islam dikarenakan dalam Al-Qur'an disebutkan bahwa kewajiban salat subuh dimulai salat munculnya fajar hal ini sebagaimana difirmakan Allah SWT dala Al-Qur'an Surat Al-Isra' ayat 78:³⁴

أَقِمِ الصَّلَاةَ لِدُلُوكِ الشَّمْسِ إِلَى غَسَقِ الْأَيَّلِ وَقُرْآنَ الْفَجْرِ إِنَّ قُرْآنَ الْفَجْرِ كَانَ مَشْهُودًا

³² Imam Qusthalaani, 'Kajian Fajar Dan Syafaq Perspektif Fikih Dan Astronomi', *Mahkamah: Jurnal Kajian Hukum Islam* 3, no. 1 (2018): 1–16.

³³ Asy-Syaukani, 'Nailul Authar'. H. 76.

³⁴ M Quraish Shihab, *Al-Quran Dan Maknanya* (Lentera Hati, 2020). H. 289.

“Dirikanlah salat sejak matahari tergelincir sampai gelapnya malam dan (laksanakan pula salat) Subuh) Sesungguhnya salat Subuh itu disaksikan (oleh malaikat)”.

Ketentuan fajar bagi salat subuh kemudian diperjelas oleh Rasulullah SAW dalam hadits yang diriwayatkan oleh Ibn. Khuzamah bahwa “Fajar itu ada dua: yang pertama tidak diharamkan padanya makan-minum dan tidak dihalalkan salat, adapun fajar yang kedua, diharamkan padanya makan (sahur) dan dihalalkan salat (subuh).³⁵ Hadits ini dengan eksplisit menjelaskan bahwa ada dua fenomena fajar secara astronomi yang kemudian keduanya menjadi sebab yang berimplikasi bagi hukum ibadah puas dan salat bagi umat Islam. Fajar pertama masih dibolehkannya makan (sahur) dan diharamkan melaksanakan salat subuh. Fajar ini oleh para ulama’ fiqih dengan fajar kadzib. Fajar kedua, berimplikasi diharamkannya makan-minum (sahur) dan diwajibkan awal puasa serta penanda akan mulainya kewajiban salat subuh. Fajar kedua ini oleh Imam Syafi’i disebut dengan fajar *shadiq*.³⁶

Fajar waktu subuh adalah istilah dalam Islam yang merujuk pada waktu ketika mulai terbitnya cahaya fajar pertama sebelum matahari terbit. Ini adalah salah satu dari lima waktu salat (salat) dalam Islam. Waktu fajar ini penting karena

³⁵ Khazin Muhyiddin, ‘Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik’, Yogyakarta: Buana, 2008. H. 22.

³⁶ Taufiqurrahman Kurniawan and Fuad Riyadi, ‘Pendekatan Bayani, Burhani, Dan Irfani Dalam Menentukan Awal Waktu Subuh Di Indonesia’, *YUDISIA: Jurnal Pemikiran Hukum Dan Hukum Islam* 12 (2021).

menandai awal dari periode salat subuh (shubuh), yang harus dilakukan sebelum matahari terbit.

Waktu fajar kadang-kadang juga disebut sebagai "fajar palsu" karena cahaya fajar pertama mungkin sangat samar-samar dan sulit untuk dilihat, sementara fajar kedua adalah tanda yang lebih jelas untuk memulai salat subuh.

Perhitungan waktu fajar dapat bervariasi tergantung pada lokasi geografis Anda dan metode yang digunakan, seperti metode hisab (perhitungan astronomi) atau pengamatan langsung. Banyak muslim mengandalkan jadwal salat yang disediakan oleh lembaga keagamaan atau aplikasi khusus untuk menentukan waktu fajar dan waktu-waktu salat lainnya sesuai dengan lokasi mereka.

Waktu salat Subuh (Shubuh) dan pentingnya menjalankannya secara tepat waktu telah ditegaskan dalam Al-Quran dan Hadis (tradisi Nabi Muhammad SAW). Berikut adalah beberapa ayat Al-Quran dan hadis yang menyinggung masalah waktu Subuh:

B. Fajar Subuh dalam Al-Quran dan Al-Hadits³⁷:

1. Al-Quran Surat Al-Isra (Surat 17), Ayat 78:

أَقِمِ الصَّلَاةَ لِدُلُوكِ الشَّمْسِ إِلَى غَسَقِ الْلَّيْلِ وَقُرْءَانَ الْفَجْرِ إِنَّ
قُرْءَانَ الْفَجْرِ كَانَ مَشْهُودًا

³⁷ Muhammad Ainur Rifqi, 'Problematika Penentuan Awal Waktu Subuh Di Indonesia: Kajian Tafsir Al-Qur'an Surah Al-Baqarah: 187' (Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2022).

"Dirikanlah salat ketika matahari tergelincir hingga tergelincir matahari tergelincir, dan Al-Quran pada waktu fajar. Sesungguhnya Al-Quran pada waktu fajar adalah disaksikan."

2. Al-Quran Surat Hud (Surat 11), Ayat 114:

وَأَقِمِ الصَّلَاةَ طَرِيقَ النَّهَارِ وَرُلَفَ ۚ مِنَ الْلَّيْلِ إِنَّ الْحَسَنَاتِ يُدْهِبْنَ الْسَّيِّئَاتِ ۚ ذَلِكَ ذِكْرُنَا لِلَّذِكْرِينَ

"Dan dirikanlah salat pada dua ujung siang dan di sebagian malam hari. Sesungguhnya perbuatan-perbuatan itu mencegah dari perbuatan keji dan mungkar. Dan ingatlah hanya kepada Allah."

Adapun hadits Rasulullah SAW tentang fajar ialah sebagaimana dibawah ini³⁸:

3. Dalam hadis riwayat Bukhari, Rasulullah Muhammad SAW bersabda:

مَنْ صَلَّى الْعَدَةَ فِي جَمَاعَةٍ لَمْ يَقْدِرْ اللَّهُ حَتَّى تُطْلَعَ النُّسُنُ لَمْ صَلَّى رَجُلٌ كُلَّتْ لَهُ كُلُّ حَجَةٍ وَعُمْرَةٌ

"Barang siapa salat Subuh (shubuh) dalam berjamaah, lalu dia duduk (mengingat Allah) hingga matahari terbit, lalu dia

³⁸ Rohmat Rohman, 'FAJAR DALAM PERSPEKTIF SYARI'AH', ASAS 4, no. 1 (2012).

melaksanakan dua raka'at (salat) sebagai salat Dhuhra, maka dia dalam keadaan salat haji atau umrah."

4. **Hadis Riwayat Muslim** 'Aisyah berkata bahwa Rasulullah Muhammad SAW bersabda:

رَكْعَتَا الْفَجْرِ خَيْرٌ مِّنِ الدُّنْيَا وَمَا فِيهَا

"Dua rakaat sunnah fajar (subuh) lebih baik dari dunia dan seisinya." (HR. Muslim no. 725)."

5. **Hadis Riwayat Juga dalam hadits** 'Aisyah yang lainnya, beliau berkata bahwa Nabi Muhammad SAW bersabda:

لَمْ يَكُنْ اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ عَلَى شَيْءٍ مِّنَ التَّوْلِيقِ إِذَا مَنَّهُ عَلَيْهِ فَلَمْ يَرْكَعْنَا إِلَّا فِي الْفَجْرِ أَخْرَجَهُ الشَّيْخُانَ

"Nabi shallallahu 'alaahi wa sallam tidak melakukan satu pun salat sunnah yang kontinuitasnya (kesinambungannya) melebihi dua rakaat (salat rawatib) Shubuh." (HR. Bukhari no. 1169 dan Muslim no. 724)."

Ini adalah beberapa contoh ayat Al-Quran dan hadis yang menegaskan pentingnya waktu Subuh dan menjalankannya dengan benar dalam Islam. Salat Subuh adalah salah satu kewajiban pokok dalam agama Islam, dan menjaganya merupakan suatu tindakan ibadah yang sangat penting bagi umat Islam.

Syafaq Subuh adalah istilah dalam Islam yang merujuk pada waktu atau cahaya fajar ketika matahari masih berada di bawah horison dan belum muncul sepenuhnya. Ini adalah saat ketika langit mulai terang, tetapi matahari masih belum terlihat. *Syafaq* Subuh terjadi selama waktu Subuh, yang merupakan salah satu dari lima waktu salat (salat) dalam Islam³⁹.

Waktu *Syafaq* Subuh penting karena menandai awal waktu Subuh dan dimulainya periode di mana salat Subuh dapat dilaksanakan. Dalam Islam, waktu Subuh dimulai ketika *Syafaq* Subuh terjadi, dan berakhir ketika matahari terbit sepenuhnya.

Perhitungan waktu *Syafaq* Subuh dapat bervariasi berdasarkan lokasi geografis Anda dan metode yang digunakan untuk menghitung waktu salat. Banyak muslim mengandalkan jadwal salat yang disediakan oleh lembaga keagamaan atau aplikasi khusus untuk menentukan waktu *Syafaq* Subuh dan waktu-waktu salat lainnya sesuai dengan lokasi mereka.

Memahami waktu *Syafaq* Subuh penting bagi umat Islam karena memastikan bahwa mereka menjalankan salat Subuh dalam waktu yang ditentukan dan menjaga ketaatan dalam ibadah mereka.

Secara astronomi, *Syafaq* Subuh merujuk pada saat fajar ketika matahari masih berada di bawah cakrawala, tetapi

³⁹ Nugroho Eko Atmanto, ‘Relevansi Konsep Fajar Dan Senja Dalam Kitab Al-Qanun Al-Mas’ Udi Bagi Penetapan Waktu Salat Isya’ dan Subuh’, *Jurnal Analisa* 19, no. 1 (2012): 95–105.

cahaya fajar mulai terlihat di langit. Ini adalah waktu ketika langit masih gelap, tetapi cahaya mulai muncul di horison timur. Pada saat ini, matahari berjarak sekitar 18 derajat di bawah horison⁴⁰.

Syafaq Subuh terbagi menjadi dua bagian, yaitu⁴¹:

Syafaq Aswad (Fajar Gelap): Ini adalah fase awal *Syafaq Subuh*, ketika cahaya pertama kali mulai muncul di horison timur. Pada saat ini, langit masih relatif gelap, dan banyak orang mungkin kesulitan melihat objek dengan jelas.

Syafaq Abyad (Fajar Putih): *Syafaq Abyad* adalah fase berikutnya dalam *Syafaq Subuh*. Pada saat ini, cahaya fajar telah meningkat, dan langit menjadi semakin terang, meskipun matahari masih di bawah horison. Inilah saat yang digunakan oleh sebagian besar umat Islam untuk memulai salat Subuh.

Waktu *Syafaq Subuh* ini adalah titik awal waktu Subuh dalam Islam dan penting karena menandai saat ketika salat Subuh dapat dimulai. Perhitungan waktu *Syafaq Subuh* dapat bervariasi tergantung pada lokasi geografis dan metode perhitungan yang digunakan. Banyak muslim mengandalkan perangkat lunak komputer atau aplikasi khusus yang menggunakan data astronomi untuk menghitung waktu-waktu

⁴⁰ Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Fajar & Syafak; Dalam Keserjanaan Astronom Muslim Dan Ulama Nusantara* (LKIS PELANGI AKSARA, 2018). H. 54.

⁴¹ Qomarus Zaman, ‘Terbit Fajar Dan Waktu Subuh (Kajian Nash Syar’i Dan Astronomi)’, *Mahakim: Journal of Islamic Family Law* 2, no. 1 (2018): 27–43.

salat, termasuk waktu *Syafaq* Subuh, sesuai dengan lokasi geografis mereka.

Perbedaan antara "fajar" dan "*syafaq* subuh" dalam konteks waktu Subuh adalah sebagai berikut⁴²:

Fajar (Subuh) adalah waktu awal Subuh: Fajar atau Subuh adalah istilah yang digunakan dalam Islam untuk merujuk pada waktu ketika fajar pertama kali muncul di langit sebelum matahari terbit. Ini adalah waktu awal Subuh dan menandakan awal periode salat Subuh. Fajar Subuh juga dikenal sebagai "*Fajar Shadiq*."

Syafaq Subuh adalah fase tertentu selama waktu fajar: *Syafaq* Subuh adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan fase tertentu dalam waktu fajar. Ini terjadi ketika cahaya fajar pertama kali muncul di langit, tetapi matahari masih berada di bawah horison. *Syafaq* Subuh terdiri dari dua fase, yaitu *Syafaq Aswad* (Fajar Gelap) dan *Syafaq Abyad* (Fajar Putih).

Syafaq Aswad (Fajar Gelap) adalah fase awal dalam *Syafaq* Subuh, ketika cahaya pertama kali muncul di horison timur, dan langit masih dalam kondisi relatif gelap.

Syafaq Abyad (Fajar Putih) adalah fase berikutnya dalam *Syafaq* Subuh, ketika cahaya fajar meningkat, dan langit menjadi semakin terang, meskipun matahari masih berada di

⁴² Hendri Hendri, "FENOMENA FAJAR SHADIQ PENANDA AWAL WAKTU SALAT SUBUH, TERBIT MATAHARI, DAN AWAL WAKTU DHUHA," *Al Hurriyah: Jurnal Hukum Islam* 2, no. 2 (2018): 149–68.

bawah horison. Ini adalah saat yang digunakan oleh sebagian besar umat Islam untuk memulai salat Subuh.

Jadi, perbedaan utama antara keduanya adalah bahwa "fajar" adalah istilah umum yang merujuk pada waktu awal Subuh, sementara "*Syafaq Subuh*" adalah istilah yang lebih spesifik yang merujuk pada fase tertentu dalam waktu fajar di mana cahaya fajar pertama kali muncul, tetapi matahari masih belum muncul sepenuhnya. *Syafaq Subuh* adalah bagian dari waktu fajar yang dianggap penting dalam menentukan awal waktu salat Subuh dalam Islam.

Fajar merupakan fenomena alam harian yang disebabkan oleh rotasi bumi yang menghasilkan cahaya di ufuk sesaat sebelum matahari terbit dan setelahnya. Secara hukum islam terbit fajar dijadikan tanda masuknya waktu salat subuh⁴³.

C. Fajar Dalam Perspektif Astronomi

Untuk menentukan fajar, garis ufuk menjadi pedoman karena mempunyai segi-segi yang menarik. Pertama, garis ufuk adalah garis yang nyata, kedudukan, dan sifat-sifat yang jelas, tidak ada keraguan dalam menafsirkannya. Dapat dikenal dan dipahami oleh semua orang termasuk orang awan yang tidak pernah sekolah. Kedua, Garis ufuk adalah persoalan angkasa, persoalan langit, dan dijadikan sebagai patokan. Ketiga, ufuk bukan hanya persoalan dunia melainkan terkait

⁴³ Marataon 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.

dengan lokal horizon, setiap tempat ada ufuknya sendiri. Keempat, faktor lainnya adalah deklinasi matahari dan ini terkait dengan perubahan tanggal dan bulan⁴⁴. Berapa tinggi matahari pada waktu subuh sehingga bisa muncul fajar. Konsep yang disajikan dalam tulisan ini, yaitu 18 derajat dan 20 derajat. Perbedaan ini muncul lantaran perbedaan dalam menafsirkan kata senja. Senja matahari sangat khas penafsirannya. Kata fajar dalam dunia astronomi di sebut twilight.⁴⁵



Gambar 2. Gambaran tingkatan twilight⁴⁶

⁴⁴ Moh Afif Amrulloh, “Penentuan Awal Waktu Salat Subuh Menurut Kementerian Agama Dan Aliran Salafi,” Jurisdictie: Jurnal Hukum Dan Syariah, 2011.

⁴⁵ Andi Muhammad Akmal and Hamzah Hasan, ‘PERSPEKTIF THOMAS DJAMALUDDIN TERHADAP EKSISTENSI FAJAR ŠADIQ DALAM PENENTUAN AWAL’, *HISABUNA: Jurnal Ilmu Falak* 3, no. 1 (2022): 149–67.

⁴⁶ F Patat, O S Ugolnikov, and O V Postylyakov, ‘UBVRI Twilight Sky Brightness at ESO-Paranal’, *Astronomy & Astrophysics* 455, no. 1 (2006): 385–93.

Twilight mempunyai makna yang bertingkat yaitu: *Civil twilight*, *nautical twilight*, *astronomical twilight*.⁴⁷ Berikut penjelasan tentang ketiga jenis twilight:

1. Fajar Astronomi (Astronomical Twilight)

Fajar astronomi adalah sebagai akhir malam, ketika cahaya bintang mulai meredup karena mulai munculnya hamburan cahaya matahari. Saat itu posisi ketinggian matahari berada sekitar 18 derajat di bawah ufuk, pada waktu itu suasana dan keadaan masih gelap belum nampak lebih jelas karena hamburan cahaya matahari oleh partikel di udara di ufuk sebelah Timur masih seperti benang putih (1 jam 12 menit kemudian matahari akan terbit)⁴⁸.

2. Fajar Nautikal (Nautical Twilight)

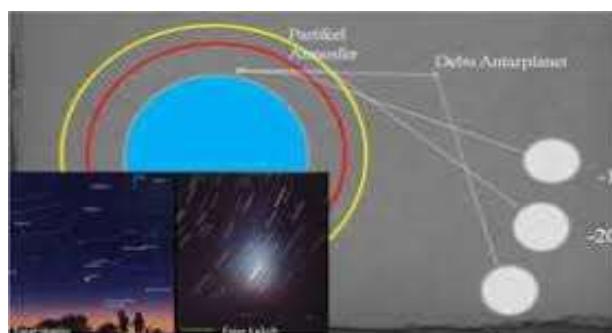
Fajar Nautikal adalah fajar yang menampakkan terang di ufuk timur bagi para pelaut yang akan mendekati daratan (mau mendarat atau melihat daratan) dan pada saat itu posisi ketinggian matahari berada sekitar 12 derajat di bawah ufuk (48 menit kemudian matahari akan terbit).

⁴⁷ Lidya Safrida and Machzumy Machzumy, ‘Analisis Astronomical Twilight Sebagai Tanda Penentuan Awal Waktu Salat Isya’, *Astroislamica: Journal of Islamic Astronomy* 1, no. 1 (2022): 47–72.

⁴⁸ Zaman, ‘Terbit Fajar Dan Waktu Subuh (Kajian Nash Syar’i Dan Astronomi)’.

3. Fajar Sipil (*Civil Twilight*)

Fajar sipil adalah fajar yang mulai menampakkan terang benda-benda di permukaan bumi dan pada saat itu posisi ketinggian matahari berada sekitar 6 derajat di bawah ufuk. Pada waktu itu suasana dan keadaan sudah sangat terang merata di permukaan bumi dimana aktifitas pagi mulai dilakukan oleh manusia, para pedagang, pekerja, pegawai, pelajar dan lain-lain pergi ke tempat-tempat kerjanya atau aktivitasnya, kemudian 24 menit lagi matahari akan terbit⁴⁹.



Gambar 3 : Cahaya Zodiak akibat pantulan debu antar planet⁵⁰

Dari tiga pengertian tersebut tidak satupun yang pengertiannya sesuai dengan pemahaman fajar kadzib. Karena

⁴⁹ Achmad Mulyadi, “Pengalaman Nelayan Bintaro Gapura Sumenep Dalam Penentuan Arah Kiblat Dan Waktu Salat (Perspektif Fiqh Hisab-Rukyat),” NUANSA: Jurnal Penelitian Ilmu Sosial Dan Keagamaan Islam 15, no. 2 (2018): 305–20.

⁵⁰ A García Muñoz, Panayotis Lavvas, and Robert A West, ‘Titan Brighter at Twilight than in Daylight’, *Nature Astronomy* 1, no. 5 (2017): 114.

fenomena fajar kadzib secara astronomi memang tidak dianggap sebagai fajar/bukan pengaruh pancaran sinar matahari secara lansung, akan tetapi lebih ke efek pantulan cahaya matahari oleh debu antar planet, debu ini datang dari tumbukan antar asteroid dan kegiatan komet yang berada diantara planet-planet, sehingga penampakan di permukaan bumi lurus memanjang pada lingkaran eliptika.⁵¹ Fenomena ini dalam Astronomi dikenal dengan sebutan *Zodiacal Light*/ Cahaya zodiak.

Sedangkan untuk mendefinisikan fajar *shadiq*, ahli falak lebih sering memakai istilah *Fajar Astronomi*, yang memang secara kondisi alam serupa dengan keadaan yang tergambar dalam al-Quran dan Hadis. Dalam bahasa al-Quran fenomena fajar *Shadiq* ini diibaratkan dengan ungkapan “teang bagimu benang putih dari benang hita”, yaitu peralihan dari gelap malam (hitam) menuju munculnya cahaya (putih).

Dalam bahasa fisika hitam bermakna tidak ada cahaya yang di pancarkan, dan putih bermakna ada cahaya yang dipancarkan. Karena sumber cahaya itu dari matahari dan penghamburnya adalah udara, maka cahaya fajar melintang di sepanjang ufuk (horizon, kaki langit). Itu pertanda akhir malam, menjelang matahari terbit. Semakin matahari mendekati ufuk, semakin terang fajar *shadiq*, dan batasan yang bisa digunakan adalah jarak matahari dibawah ufuk. Jadi memang tepat jika fajar Astronomi ini menjadi acuan dari fajar *shadiq*. Karena fajar astronomi inilah yang menjadi acuan akhir malam.

⁵¹ A Gunawan Admiranto, *Menjelajahi Tata Surya* (Kanisius, 2009). H. 276

Dalam penentuan nilai posisi ketinggian Matahari untuk fajar astronomi ada perbedaan dan tidak mutlak dalam posisi 18 derajat dibawah ufuk. Para ulama ahli hisab dahulu sudah merumuskan definisi fajar *shadiq*/fajar astronomi dengan kriteria beragam, berdasarkan pengamatan dahulu, berkisar sekitar 15-20 derajat. Karena penentuan kriteria fajar tersebut merupakan produk ijtihadiah, perbedaan seperti itu dianggap wajar saja. Di Indonesia, ijtihad yang digunakan adalah posisi matahari 20 derajat dibawah ufuk, dengan andasan dalil syar'i dan astronomis yang di anggap kuat. Kriteria ini tersebut yang kini di gunakan departemen agama RI untuk jadwal yang beredar di masyarakat.

Thomas Djamaruddin berpendapat bahwa waktu subuh sesungguhnya temasuk fajar astronomi, saat cahaya bintang-bintang mulai meredup karena munculnya hamburan cahaya di ufuk timur. Fajar astronomi terjadi saat matahari berada di posisi -18 derajat, namun itu rata-rata. Fajar itu terjadi karena hamburan cahaya matahari oleh atmosfer atas. Di wilayah ekuator, atmosfernya lebih tinggi dari daerah lain, sehingga wajar bila fajar terjadi ketika posisi matahari -20 derajat⁵².

Dalam paparan diatas, Thomas Djamaruddin menyebutkan faktor perbedaan lintang (jauh dekatnya dengan ekuator) yang menyebabkan tingkat ketebalan atmosfer yang berbeda sehingga berdampak pada munculnya fajar astronomi

⁵² Akmal and Hasan, 'PERSPEKTIF THOMAS DJAMALUDDIN TERHADAP EKSISTENSI FAJAR ŠADIQ DALAM PENENTUAN AWAL'.

yang lebih cepat atau lebih lambat. Pendapat ahli falak Indonesia doinan lebih cepat karena memang daerah Indonesia dekat dengan ekuator dan memiliki ketebalan atmosfer yang cukup tebal, kriteria berkisar antara -18 derajat s/d -20 derajat⁵³.

Selain faktor ketebalan atmosfer ada 2 faktor lagi yang berpengaruh yakni temperatur dan kelembapan udara. Temperatur/suhu udara berhubungan dengan perubahan iklim/cuaca dan polusi udara. Temperatur udara akan mempengaruhi kondisi kemunculan fajar, temperatur rendah akan menghambat kemunculan fajar, dan temperatur yg tinggi akan meneruskn cahaya fajar sehingga fajar akan terlihat lebih cepat.⁵⁴

Faktor yang selanjutnya yakni perubahan iklim atau cuaca yang berdampak pada kelembapan udara, dalam hal ini perubahan iklim/cuaca akan berpengaruh pada warna fajar. Kelembapan udara yang tinggi (intensitas air yang tinggi) akan menyebabkan fajar berwarna oranye-biru tua-kemerahan, sementara kelembapan udara yang rendah akan menyebabkan fajar berwarna putih buram-biru tua-kuning hitam. Faktor yang mempengaruhi kelembapan udara adalah polusi, baik polusi cahaya maupun polusi udara. Polusi akan menghambat fajar untuk terlihat, sehingga fajar akan semakin lambat

⁵³ Nurhijriah Ria and Sippah Chotban, ‘PROBLEMATIKA SYAFAQ DAN FAJAR’, *ELFALAKY: Jurnal Ilmu Falak* 6, no. 1 (2022): 65–79.

⁵⁴ Atmanto, ‘Relevansi Konsep Fajar Dan Senja Dalam Kitab Al-Qanun Al-Mas’ Udi Bagi Penetapan Waktu Salat Isya’ dan Subuh’.

terlihat. Dengan adanya polusi Cahaya maka fajar yang seharusnya sudah tampak akan terlambat.

D. Fajar Subuh Prespektif Fiqih

Dalil syara' masuknya awal waktu subuh pada saat fajar telah terbit. Disamping untuk awal waktu salat subuh, terbitnya fajar ini dijadikan oleh Allah SWT Sebagai tanda di mulainya.⁵⁵

وَكُلُوا وَاشْرُبُوا حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَكُمُ الْخَيْطُ الْأَبْيَضُ مِنَ الْخَيْطِ الْأَسْوَدِ
مِنَ الْفَجْرِ ثُمَّ أَقْمُوا الصَّيَّامَ إِلَى الظَّلَلِ

"...dan makan minumlah hingga terang bagimu benang putih dari benang hitam, yaitu fajar. Kemudian sempurnakanlah puasa itu sampai (datang) malam". (QS. Al-Baqarah 2:187)

Kemudian dalam hadis yang di tuturkan oleh Jabir, Nabi SAW menjelaskan adanya dua fenomena fajar sebagai berikut, yang artinya⁵⁶:

«الْفَجْرُ فِجْرٌ : فَإِمَّا الْفَجْرُ الَّذِي يَكُونُ كَذَنْبُ الْبَرْحَانِ ، فَلَا يَحْلُّ الصَّلَاةُ وَلَا يَحْرُمُ الصَّعَامُ ،
وَإِمَّا الَّذِي يَدْهَبُ مُسْتَطِيلًا فِي الْأَفْقِ ، فَإِنَّهُ يَحْلُّ الصَّلَاةَ وَيَحْرُمُ الصَّعَامَ»

⁵⁵ Bakhtiar Bakhtiar, Fitra Nelli, and Firdaus Firdaus, 'Disclosure of Ijtihad: The Changes of the Early Time of Dawn as a Sharia and Science Integration Effort', *Jurnal Ilmiah Al-Syir'ah* 20, no. 1 (2022): 16–33.

⁵⁶ Tasnim Rahman Fitra and Ade Silvana, 'Moderate Islamic Jurisprudence: Study of Muhammadiyah's Decision on Changes in Criteria for Fajr Prayer Time', *Mazahib*, 2021, 43–76.

“Fajar itu ada dua. Fajar yang seperti ekor serigala tidak menghalalkan salat dan tidak mengharamkan makan. Adapun Fajar yang memanjang di ufuk, maka fajar ituullah yang menghalalkan salat dan mengharamkan makan.”

Dalam Wacana fikih. Fajar yang di dalam hadis di atas di lukiskan seperti ekor serigala atau rubah (tegak vertical) di kenal dengan sebutan fajar kadzib (Fajar palsu, False Dawn). Sedangkan fajar yang dilukiskan memanjang (Horizontal) di ufuk dikenal dengan fajar Shadiq (fajar benar, True Dawn).⁵⁷

Dari penjelasan di atas dapat di ambil kesimpulan bahwa fajar terbagi menjadi dua macam:

1. **Fajar Kadzib**

Di kalangan ilmuan Astronomi Fajar *kadzib* (*False Dawn*) di definisikan sebagai fenomena hamburan sinar matahari oleh debu-debu antar planet yang tersebar di bidang ekliptika, yaitu bidang tempuhan gerak semu tahunan mata hari.⁵⁸

Di sebelah itu, oleh karena debu-debu antar planet tersebut lebih tinggi dari atmosfer bumi yang menjadi penghambur fajar shadiiq. Sesuai dengan fakta empiric ini wacana fiqh lazim menyebut fajar kadzib dengan *al-fajar al-awwal* (fajar pertama).

⁵⁷ Ahmad Musonnif, ‘EPISTEMIC CONTESTATION IN DETERMINING THE POSITION OF THE SUN DURING FAJR IN INDONESIA’, *Kontemplasi: Jurnal Ilmu-Ilmu Ushuluddin* 10, no. 2 (2022): 213–34.

⁵⁸ Musonnif.

Sedangkan fajar kadzib dalam konsep fajar syar'i dan kajian fiqh adalah terbentang atau terlihat cahaya akibat sinar merahnya matahari pada kegelapan malam dilangit yang berlangsung hanya sesaat, lalu langit kemali gelap, yaitu trjadi beberapa saat sebelum faar *Shadiq*. Diberi nama fajar kadzib (fajar bohong atau mustahil) yang juga di sebut dengan istilah *dhanab al-sirkhan*(ekor serigala), cahanya bersifat menjulang ke atas (vertikal). Kejadian fajar kadzib ini hanyalah suatu tradisi kejadian alam yg tidak berhubungan dengan waktu ibadah.

Imam Abu Mijlaz seorang tabi'in yang menyatakan dari abu musa al-Asy'ari, Hasan bin Ali, Muawwiayah serta Imran Ibnu Hushain berkata: "Cahaya yg menjulang (meninggi) dilangit bukanlah subuh, akan tetapi itu adalah fajar kadzib. Sesungguhnya subuh itu adalah apabila ufuk menjadi terbuka (tersingkap) berwarna putih."

2. **Fajar *Shadik***

Fajar *shadiq* (*true dawn*), di kalangan ilmuwan astronomi mereka mengidentifikasinya sebagai fenomena hamburan sinar matahari oleh atmosfer dilangit ufuk timur yang akan menjadi latar terbitnya matahari.

Fajar *shadiq* dalam konsep fajar syar'i dan dalam kajian fiqh yaitu, fajar yang sebenarnya yang berhubungan dengan waktu ibadah, yakni mengenai batas waktu mengakhiri makan dan minum(Sahur), atau disebut juga batas waktu memulai puasa, dan awal waktu memulainya melaksanakan salat subuh. Di

mana fajar *shadiq* ini cahayanya bersifat *mustathil* (menyebar, horizontal) di ufuk.⁵⁹

Setelah muncul fajar kadzib langit malam kembali berselimut gelap, tetapi tidak demikian dengan fajar *shadiq*. Fajar yang kedua ini muncul kontinyu(lumintu) sampai matahari terbit. Mulanya tipis dan lemah seperti "benang putih" lalu perlahan meluas dan menguat.

Sejalan dengan Muhammad Sayyid Thantawi menulis bahwa yang dimaksud dengan "benang putih" ialah fajar *shadiq* pada awal kemunculannya yang melebar "horizontal" di ufuk sebelum menyebar.⁶⁰

Al-Khazin juga menulis "Sesungguhnya kadar yang nampak dari cahaya putih itu, adalah awal subuh, keadaannya lemah dan kecil,kemudian menyebar, karna itulahdi ibaratkan dengan benar."

Senada dengan al-Khazin, Wahbah al-Zuhaili juga memandang pengibaran Fajar *Shadiq* dengan benang putih itu adalah dari segi lemahnya cahaya putih susbuhan pada saat terbit.⁶¹

Di kalangan sahabat Nabi SAW, ungkapan "benang putih" dalam al-Quran ini sempat memunculkan pemaknaan yg teramat lugas, yakni benang putih yang sesungguhnya.

⁵⁹ Sudarmadi Putra, 'Fajar Shadiq Dalam Prespektif Astronomi', *Sanaamul Qur'an* 2, no. 2 (2021).

⁶⁰ Muhammad Sayyid Tantawi, 'Al-Tafsir Al-Wasit Li Al-Qur'an Al-Karim', Cairo: Nahzah Mesr 1375 (1997). H. 314

⁶¹ Wahbah Zuhaily, *Tafsir Al-Munir* (Intel Multimedia and Publication, 2007). H. 147.

Mengetahui hal itu Rasulllah SAW segera meluruskan dan memngembalikannya pada proporsi pemaknaan yg dikehendaki dengan memberikan klarifikasi bahwa “benang putih” itu adalah ungkapan ibarat untuk “putihnya siang”.

Dalam menentukan fajar *shadiq*, garis ufuk menjadi pedoman karena mempunyai segi-segi yang menarik.

Pertama, garis ufuk adalah garis yang nyata, kedudukan, dan sifat-sifat yang jelas, tidak ada keraguan dalam menafsirkannya. Dapat dikenal dan dipahami oleh semua orang termasuk orang awan yang tidak pernah sekolah. Kedua, Garis ufuk adalah persoalan angkasa, persoalan langit, dan dijadikan sebagai patokan. Ketiga, ufuk bukan hanya persoalan dunia melainkan terkait dengan lokal horizon, setiap tempat ada ufuknya sendiri. Keempat, faktor lainnya adalah deklinasi matahari dan ini terkait dengan perubahan tanggal dan bulan. Berapa tinggi matahari pada waktu subuh sehingga bisa muncul fajar. konsep yang disajikan dalam tulisan ini, yaitu 18 derajat dan 20 derajat. Perbedaan ini muncul lantaran perbedaan dalam enafsirkan kata senja. Senja matahari sangat khas penafsirannya.⁶²

E. Fajar *Shadiq* dan Fajar Astronomis.

Fajar *shadiq* dan fajar Astronomis memiliki kesamaan karna baik dalam peningkatan intensitas cahaya, dibanding saat

⁶² Asep Saefullah, Diana Ayu Rostikawati, and Yuant Tiandho, ‘The Effect of Annual Apparent Motion of the Sun on the Early Oscillation of Shubuh Prayer Time (Case Study of Pontianak City)’, *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat* 20, no. 2 (n.d.): 111–19.

malam. Perbedaannya, mendeteksi fajar astronomis bergantung pada terlihat atau tidaknya bintang-bintang yang paling redup sehingga merupakan deteksi tak langsung. Sebaliknya fajar *shadiq* bertumpu pada deteksi sinar matahari yang mulai muncul melebar di ufuk timur, sehingga merupakan deteksi lansung.

Dalam hal fajar *shadiq*, di asumsikan bahwa asal kemunculan bergayut pada ketebalan lapisan troposfer setempat. Lapisan troposfer memiliki ketebalan rata-rata mulai dari 7 kilometer (untuk zona lingkar kutub), 17 kilometer (untuk zona subtropis), hingga 20 kilometer (untuk zona tropis). Perbedaan ketebalan ini menjadi alasan mengapa fajar *shadiq* untuk zona tropis muncul lebih awal ketimbang zona subtropis dan kutub.⁶³

1. Perbedaan Fajar *Kadzib* dan Fajar *Shadik*.

Fajar *Kazib* dan Fajar *Shadik* Dalam Awal Waktu Subuh

a. Awal Waktu Subuh

QS. al-*Isra'* ayat ke-78, Hadis riwayat Abdullah bin Amarr.a dan Beberapa hadits Rasul yang menjelaskan tentang fajar sebagaimana peneliti bahas pada bagian sebelumnya dapat dijelaskan bahwa Permulaan waktu subuh ialah munculnya fajar. Fajar di sini dimaksudkan adalah fajar *shadiq*. Fajar *shadiq* ialah fajar yang terangnya menyebar dan melintang di ufuk

⁶³ A H Hassan et al., 'Naked Eye Observations for Morning Twilight at Different Sites in Egypt', *NRIAG Journal of Astronomy and Geophysics* 3, no. 1 (2014): 23–26.

timur. Fajar ini ialah fajar yang kedua. Adapun fajar pertama tidak merupakan permulaan masuknya waktu subuh. Fajar itu warnanya abu-abu, bentuknya memanjang ke atas. Fajar ini juga dikatakan sebagai fajar kadzib, karena dia bersinar lalu menghitam lagi. Waktu ihtiyar untuk salat subuh yaitu hingga remang-remang pagi, karena hadis Jibril.



Gambar 4. Perbedaan Fajar Shadiq dan Fajar Kadzib⁶⁴

Waktu *jawaz* berlangsung hingga munculnya matahari, karena sabda Rasulullah saw :⁶⁵

من أدرك من الصبح ركعة قبل أن تطلع الشمس فقد أدرك الصبح (رواه
مسلم) ^{٢٢}

⁶⁴ R O Belokrylov, S V Belokrylov, and M G Nickiforov, ‘Model of the Stellar Visibility during Twilight’, *Bulgarian Astronomical Journal* 16 (2011): 50–72.

⁶⁵ Safrida and Machzumy, ‘Analisis Astronomical Twilight Sebagai Tanda Penentuan Awal Waktu Salat Isya’.

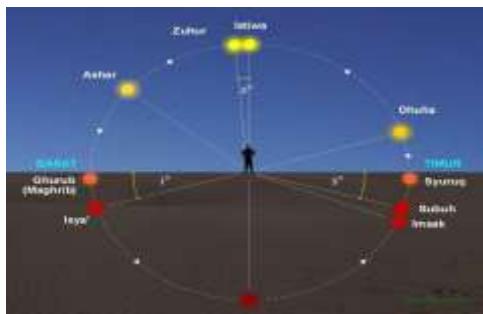
“Barang siapa menemukan satu rakaat dari salat subuhnya sebelum terbit matahari, orang tersebut berarti telah menemukan salat subuh” (HR Muslim).

Perlu diketahui bahwa waktu jawaz yang tidak makruh berlangsung hingga muncul kemerah-merahan. Maka apabila kemerah-merahan itu telah muncul, datanglah waktu yang makruh hingga terbit matahari. Demikian itu apabila tidak ada udzur. Waktu terbit (Thulu') merupakan waktu berakhirnya waktu salat subuh yang ditandai dengan posisi matahari berada pada ketinggian matahari -1 derajat di sebelah timur⁶⁶

Secara astronomi subuh dimulai saat kedudukan Matahari (s) sebesar 18° dibawah horizon timur sampai sebelum piringan atas matahari menyentuh horizon yang terlihat (ufuk Mar'i/Visible Horizon). Di Indonesia khususnya Departemen Agama menganut kriteria sudut $s = 20^\circ$ dengan alasan kepekaan mata manusia lebih tinggi saat pagi hari karena perubahan terjadi dari gelap ke terang.⁶⁷

⁶⁶ Agung Danarta, ‘Shift in Understanding of The Quran and Hadith about The Early Time of Subuh (Case Study Of Muhammadiyah)’, *Jurnal Living Hadis* 6, no. 2 (2022): 161–80.

⁶⁷ MUHAMMAD FIKKY BURHANUDDIN, ‘Perbedaan Penggunaan Sky Quality Meter Terhadap Hasil Observasi Fajar Shodiq Ke Arah Ufuk Timur Dan Zenith’, n.d.



Gambar 5. Waktu salat berdasarkan posisi matahari

Definisi posisi matahari ditentukan berdasarkan kurva cahaya langit yang tentunya berdasarkan kondisi rata-rata atmosfer. Dalam kondisi tertentu sangat mungkin fajar sudah muncul sebelum posisi matahari 18 di bawah ufuk, misalnya saat tebal atmosfer bertambah ketika aktivitas matahari meningkat atau saat kondisi komposisi udara tertentu-antara lain kandungan debu yang tinggi-sehingga cahaya matahari mampu dihamburkan oleh lapisan atmosfer yang lebih tinggi. Akibatnya, walau posisi matahari masih kurang dari 18 derajat di bawah ufuk, cahaya fajar sudah tampak.⁶⁸

Hadis yang diriwayatkan oleh Bukhari dan Muslim dari Aisyah disebutkan bahwa saat para perempuan mukmin pulang dari salat shubuh berjamaah bersama Nabi SAW, mereka tidak dikenali karena masih gelap. Jadi, fajar *shadiq*

⁶⁸ Bakhtiar, Nelli, and Firdaus, ‘Disclosure of Ijtihad: The Changes of the Early Time of Dawn as a Sharia and Science Integration Effort’.

bukanlah fajar sipil karena saat fajar sipil sudah cukup terang. Juga bukan fajar nautika karena seusai salat pun masih gelap. Kalau demikian, fajar *shadiq* adalah fajar astronomi, saat akhir malam.

b. Warna Fajar Tanda Subuh⁶⁹

Fenomena fajar *shadiq* dan fajar *kidzib* dengan karakter masing-masing dapat dijelaskan secara astronomis sebagai berikut:

- 1) Fajar *kidzib* adalah cahaya putih memanjang secara vertikal searah bidang ekliptika yang merupakan pantulan sinar matahari oleh debu kosmos antar planet, adanya menjelang munculnya fajar *shadiq* kemudian menghilang langit sesaat gelap lagi dan kemudian muncullah fajar *shadiq*
- 2) Fajar *shadiq* adalah cahaya putih yang memanjang secara horizontal searah lingkaran ufuk yang merupakan pantulan sinar matahari oleh planet-planet (debu) atmosfer bumi. Adanya setelah munculnya fajar *kidzib* yang kemudian lama kelamaan semakin terang menuju siang hari.

Awal Waktu shubuh di pertanyakan sebagian umat islam. Untuk memberikan gambaran warna cahaya fajar sebagai

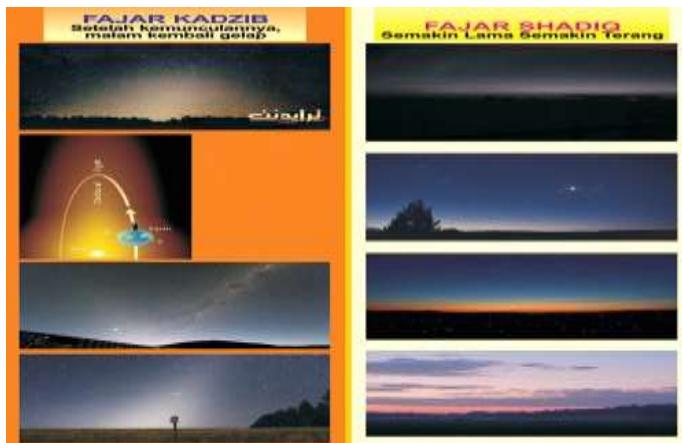
⁶⁹ Nik Mohd Zaim Ab Rahim, Nur Asilah Ibrahim, and Khadher Ahmad, 'WARNA PUTIH MENURUT PERSPEKTIF AL-QURAN DAN HADITH: SATU ANALISIS AWAL', 2013.

penentu subuh. Prof. Thomas Jamaluddin mengatakan dalam tulisannya beliau mencoba mencoba mengabadikan gambar cahaya ufuk dari pesawat. Ini diabadikan beliau dari Jakarta ke melbourne dini hari 22 November 2010. Dalam pengamatannya beliau mengamati perubahan bentuk cahaya fajar sebagai pertanda awal waktu subuh. Awal fajar *shadiq* di tandai cahaya putih sangat redup, yang tidak mampu menerangi benda di sekitar kita. Fajar *shadiq* (fajar sebenarnya) muncul dengan cahaya putih tanpa warna (sesungguhnya kebiruan, hanya tak tampak karena sangat redup) karena sekitar hamburan cahaya matahari oleh atmosfer tinggi. Ini disebut fajar astronomi karena berdampak pada mulai meredupnya bintang-bintang (Q.S. 52:49). Karena cahaya ini hasil hamburan atmosfer bumi, maka cahaya memanjang di sepanjang ufuk. Berbeda dengan cahaya fajar kidzib (fajar semu) yang menjulang tinggi karena disebabkan oleh hamburan cahaya matahari oleh debu-debu antar planet. Fajar kidzib terjadi sebelum fajar *shadiq*.⁷⁰

⁷⁰ Hendri, “FENOMENA FAJAR SHADIQ PENANDA AWAL WAKTU SALAT SUBUH, TERBIT MATAHARI, DAN AWAL WAKTU DHUHA.”

c. Bentuk Fajar Kadzib dan Fajar Shadik

Bentuk fajar kazib dan fajar shadik yang dapat dibedakan dalam penentuan waktu subuh⁷¹.



Gambar 6. Perubahan fajar shadiq dan fajar kadzib

Penetapan fajar *shadiq* sebagai permulaan pelaksanaan ibadah puasa dan ibadah salat subuh sudah pasti, hanya saja terjadi perbedaan pendapat dikalangan ulama tentang kemunculan fajar *shadiq*. Hal ini disebabkan berbeda penafsiran tentang kemunculan fajar *shadiq*, ada yang masih gelap, ada yang langit sudah terang, bahkan ada yang langit berwarna merah. Dalam pelaksanaan salat subuh didapatkan temuan bahwa Rasulullah mempraktikkannya berbeda, terkadang

⁷¹ A H Hassan et al., ‘Time Verification of Twilight Begin and End at Matrouh of Egypt’, *NRIAG Journal of Astronomy and Geophysics* 2, no. 1 (2013): 45–53.

beliau melaksanakan pada saat awal waktu terang, namun dari beberapa temuan hadits lainnya ternyata Rasulullah secara rutin, bahkan sampai wafatnya lebih sering melakukan salat shubuh di hari masih dalam keadaan gelap.

Namun karena praktik salat shubuh yang dilakukan oleh Rasulullah seringkali memanjangkan bacaan ayat-ayat alQur'an, maka pelaksanaan salat shubuh tersebut dilakukannya sampai kondisi langit menjadi terang. Para ulama sepakat bahwa fajar *shadiq* menjadi pertanda bagi haramnya makan dan minum di bulan Ramadhan, dan mulainya saat kewajiban pelaksanaan ibadah puasa, serta menjadi pertanda awal waktu salat shubuh. Sementara fajar kadzib hanya berupa fenomena alam yang sinarnya menjulang ke atas sesaat kemudian gelap kembali. Fajar kadzib terjadi sesaat sebelum fajar *shadiq*, dan tidak ada hubungannya dengan syari'at waktu-waktu ibadah.

F. Deteksi Tepi (Edge Detection) dalam Pengolahan Citra Fajar Subuh

Representasi dan pemodelan citra, peningkatan kualitas citra, restorasi citra, analisis citra, rekonstruksi citra dan kompresi citra adalah beberapa cara untuk melakukan pengolahan citra digital. Dalam cara ini, pengolahan citra digital difokuskan pada teknik peningkatan mutu pada domain spatial khususnya penggunaan untuk teknik deteksi tepi (Edge

Detection) yang akan di aplikasikan untuk mendeteksi pada observasi cintra fajar.⁷²

Tepi merupakan terjadinya perubahan nilai intensitas derajat keabuan yang cepat dan besar dalam jarak singkat. Deteksi tepi adalah seperangkat metode matematis yang digunakan untuk mengidentifikasi titik-titik dalam citra digital dimana warna kecerahannya mengalami perubahan secara drastis atau tingkat kecerahannya berbeda. Deteksi tepi (Edge Detection) suatu citra adalah proses yang menghasilkan tepi-tepi dari objek-objek citra dengan tujuan untuk menandai bagian yang menjadi detail citra dan untuk memperbaiki detail dari citra yang kabur. Metode yang akan digunakan dalam teori ini adalah metode sobel.⁷³

Proses deteksi tepi (edge detection) dapat dikelompokkan berdasarkan operator atau metode yang diterapkan dalam proses pendekripsi tepi suatu citra untuk memperoleh citra hasil. Metode-metode atau operator yang digunakan adalah:

⁷² Putu Teguh Krisna Putra and Ni Kadek Ayu Wirdiani, ‘Pengolahan Citra Digital Deteksi Tepi Untuk Membandingkan Metode Sobel, Robert Dan Canny’, *Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi)* 2, no. 2 (2014).

⁷³ Niswatul Kariimah, ‘Aplikasi Edge Detection Untuk Mengetahui Fajar Shadiq Sebagai Penentu Awal Waktu Subuh Menggunakan GUI MATLAB’ (Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2019).

2. Metode Gradien

Gradien adalah turunan pertama yang dihitung sebagai akar pangkat dari jumlah kuadrat dari dua derivatif (x dan y) dan dinotasikan secara matematis sebagai persamaan 1.

$$\text{Gradien} = \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial y}\right)^2} \quad (1)$$

Turunan parsial pertama fungsi citra $I(x,y)$ terhadap sumbu x (horizontal) dan sumbu y (vertikal) diperoleh persamaan 2 gradien citra arah x , persamaan 3 gradien citra arah y dan total gradien citra persamaan 4.⁷⁴

$$\nabla I(x,y)_x = \frac{\partial I}{\partial x}(x,y) = I(x+1,y) - I(x,y) \quad (2)$$

$$\nabla I(x,y)_y = \frac{\partial I}{\partial y}(x,y) = I(x,y+1) - I(x,y) \quad (3)$$

0	1	1
-1	0	-1
-1	-1	0

$$\nabla I(x,y) = \sqrt{(\nabla I(x,y)_x)^2 + (\nabla I(x,y)_y)^2} \quad (4)$$

Dengan menggunakan bantuan program matlab maka deteksi tepi dengan operator Gradient dapat dilihat implementasinya. Berikut ini adalah listing program yang akan digunakan untuk mengimplementasikan deteksi tepi dengan operator Gradient:

⁷⁴ Kariimah.

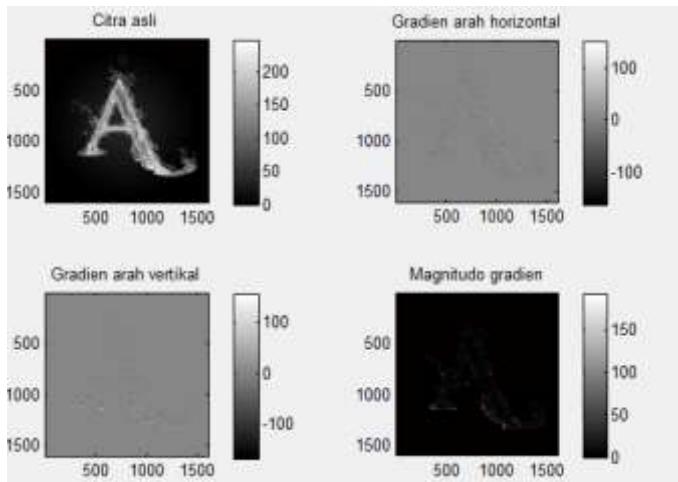
```

I = double(rgb2gray(imread('A.jpg')));
% Gradien orde satu pada arah horizontal
gx = [-1 1];
I1 = conv2(I,gx,'same');
% Gradien orde satu pada arah vertikal
gy = [1 -1];
I2 = conv2(I,gy,'same');
% Magnitudo gradien
J = sqrt((I1.^2)+(I2.^2));
% Gambarkan hasil
axes(ax1)
imagesc(I),axis image, colormap gray, colorbar, title('Citra asli');
axes(ax2)
imagesc(I1),axis image, colormap gray, colorbar, title('Gradien arah horizontal');
axes(ax3)
imagesc(I2),axis image, colormap gray, colorbar, title('Gradien arah vertikal');
axes(ax4)
imagesc(J),axis image, colormap gray, colorbar, title('Magnitudo gradien');

ax5 = axes('Parent',tab2,'Position',[.08 .53 .25 .4]);
ax6 = axes('Parent',tab2,'Position',[.4 .53 .25 .4]);
ax7 = axes('Parent',tab2,'Position',[.72 .53 .25 .4]);
ax8 = axes('Parent',tab2,'Position',[.08 .1 .25 .4]);
ax9 = axes('Parent',tab2,'Position',[.4 .1 .25 .4]);
ax10 = axes('Parent',tab2,'Position',[.72 .1 .25 .4]);

```

Adapun hasil running program mathlabnya adalah pada gambar 7:



Gambar 7.

a. Metode Sobel

Metode Sobel merupakan pengembangan metode robert dengan menggunakan filter HPF yang diberi satu angka nol penyangga. Metode sobel mengggunakan prinsip dari fungsi laplacian dan gaussian yang dikenal sebagai fungsi untuk membangkitkan HPF. Kelebihan dari metode sobel adalah kemampuannya dapat mengurangi noise sebelum melakukan perhitungan deteksi tepi. Operator Sobel menggunakan kernel operator gradient 3×3 ⁷⁵:

(a)

1	2	1
0	0	0
-1	-2	-1

(b)

1	0	-1
2	0	-2
1	0	-1

Operator Sobel melakukan deteksi tepi dengan memperhatikan tepi vertical dan horizontal. Gradient Magnitude dari operator Sobel adalah sebagai berikut⁷⁶:

⁷⁵ Putra and Wirdiani, ‘Pengolahan Citra Digital Deteksi Tepi Untuk Membandingkan Metode Sobel, Robert Dan Canny’.

⁷⁶ Asmardi Zalukhu, ‘Implementasi Metode Canny Dan Sobel Untuk Mendeteksi Tepi Citra’, *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)* 3, no. 6 (2016).

$$G_x = [f(i-1, j-1) + 2f(i-1, j) + f(i-1, j+1) \\ - [f(i+1, j-1) + 2f(i+1, j) + f(i+1, j+1)]]$$

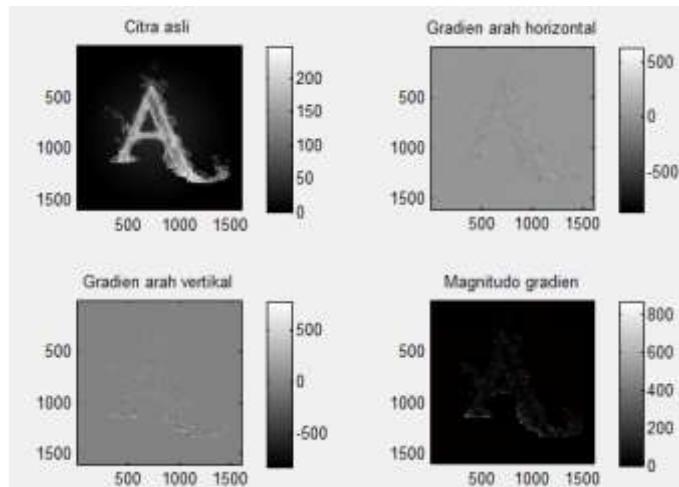
$$G_y = [f(i-1, j-1) + 2f(i, j-1) + f(i+1, j-1) \\ - [f(i-1, j+1) + 2f(i, j+1) + f(i+1, j+1)]]$$

$$G[f(x, y)] = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}$$

Listing metode sobel dengan program matlab adalah :

```
I = double(rgb2gray(imread('A.jpg'))); %  
%Analisis dengan operator Sobel  
sobelhor = [-1 0 1; -2 0 2; -1 0 1];  
sobelver = [-1 -2 -1; 0 0 0; 1 2 1];  
I1 = conv2(I, sobelhor, 'same');  
I2 = conv2(I, sobelver, 'same');  
J = sqrt((I1.^2)+(I2.^2));  
%Gambar Hasil  
axes(ax19);  
imagesc(I), axis image, colormap gray, colorbar, title('Citam asli');  
axes(ax20);  
imagesc(I1), axis image, colormap gray, colorbar, title('Gradient arah horizontal');  
axes(ax21);  
imagesc(I2), axis image, colormap gray, colorbar, title('Gradient arah vertikal');  
axes(ax22);  
imagesc(J), axis image, colormap gray, colorbar, title('Magnitude gradient');  
  
ax23 = axes('Parent', teb4, 'Position', [.1 .23 .35 .6]);  
ax24 = axes('Parent', teb4, 'Position', [.55 .23 .35 .6]);
```

Adapun hasilnya adalah ialah sebagaimana pada gambar 8:



Gambar 8

BAB IV

OBSERVASI FAJAR SUBUH

Observasi fajar dilakukan oleh peneliti tepatnya di bukit tingi di Bulukumba Daerah Tebing Aparalang dengan spesifikasi koordinat $-5^{\circ} 32' 14''$ (Lintang Selatan) dan $120^{\circ} 25' 50''$ (Bujur Timur) tepatnya pada 29 juli 2023 dan observasi dilakukan pada lokasi LD Rent Outdor and Rest Area Daerah Tebing Aparalang Bulukumba. Observasi fajar dilakukan dengan kondisi cuaca yang cerah dan langit yang sedikit berawan. Observasi fajar dilakukan oleh peneliti dengan menggunakan Kamera DSLR Nikon D850 dengan spesifikasi Sensor: 45.4MP, Full-frame 35mm; ISO range: 64-25600 (102400 expandable); Viewfinder size/resolution: Optical, 0.75x mag; Video capability: 4K UHD 30FPS. Observasi fajar dilakukan oleh peneliti dengan melakukan pengambilan ciytra terhadap langit bagian *ufuq* timur tepatnya dengan deklinasi matahari pada posisi $20^{\circ} 49' 12''$ berada di sebelah utara dari garis equator. Pemotretan kondisi langit di *ufuq* timur dilakukan oleh peneliti pada posisi matahari dimulai dari kondisi -22° , -21° , -20° , -19° , -18° , -17° , -16° , -15° , dan -14° .

Pengambilan citra langit di *ufuq* timur secara rinci peneliti tampilkan sebagaimana dibawah ini:

3. Pengambilan citra pada posisi matahari -22°

Pelaksanaan pemotretan pada posisi Matahari -22° diperlukan mengetahui waktu ketika posisi Matahari -22°. Untuk mengetahui waktu tersebut maka terlebih dahulu dilakukan perhitungan untuk menentukan waktunya. Adapun perhitungannya ialah sebagaimana dibawah ini⁷⁷.

a. Data:

- 1) Lintang tempat (ϕ^x) : -5° 32' 14" LS
- 2) Bujur tempat (λ^x) : 120° 25' 50" BT
- 3) Deklinasi Matahari (δ^o) : 20° 46' 12" (JAM 4 GMT)
- 4) Equation of time (e) : 0^j -6^m -21^d (JAM 4 GMT)
- 5) Mer Pass : 12^j - e
: 12^j - 0^j -6^m -21^d
: 12^j 6^m 21^d
- 6) Interpolasi : $(\lambda^x - \lambda^d) / 15$
: $(120^o 25' 50'' - 120^o) / 15$
: 0^j 1^m 43.40^d

b. Sudut Waktu (t)⁷⁸

$$\cos t = -\tan \phi^x \times \tan \delta^o + \sin h \cdot 22^o / \cos \phi^x / \cos \delta^o$$

⁷⁷ A B D Karim Faiz, *WAKTU SALAT (KAJIAN FIQIH DAN ASTRONOMI)* (ABD. Karim Faiz, 2021). H. 97.

⁷⁸ Faiz and Wahidin, 'PRAYER TIME VARIATIONS'.

$$= \text{Shift Cos} (-\tan (-5^\circ 32' 14'') \times \tan (20^\circ 46' 12'') + \sin (-22^\circ) / \cos (-5^\circ 32' 14'') / \cos (20^\circ 46' 12'')$$

$$t = 111^\circ 27' 14.45''$$

$$\text{Mer pass} = 12j 6^m 21^d$$

$$\begin{aligned} t / 15 &= 7j 25^m 48.96^d - \\ &= 4j 40^m 32.04^d \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Interpolasi} &= 0j 1^m 34^d - \\ &= 4j 38^m 58.04^d \end{aligned}$$

c. Hasil penentuan waktu dan citra observasi

Waktu disaat posisi Matahari -22° pada lokasi observasi penelitian ialah pukul $4j 38^m 58.04^d$ WITA. Adapun hasil citra langit pada pukul tersebut ialah sebagaimana pada gambar 9.



Gambar 9. Citra langit di ufug timur pukul $4j 38^m 58.04^d$ WITA

2. Pengambilan citra pada posisi matahari -21°

Pelaksanaan pemotretan pada posisi Matahari -21° diperlukan mengetahui waktu ketika posisi Matahari -21° untuk mengetahui waktu tersebut maka terlebih dahulu dilakukan perhitungan untuk menentukan waktunya. Adapun perhitungannya ialah sebagaimana dibawah ini.

a. Data:

- 1) Lintang tempat (ϕ^x) : $-5^\circ 32' 14''$ LS
- 2) Bujur tempat (λ^x) : $120^\circ 25' 50''$ BT
- 3) Deklinasi Matahari (δ^o) : $20^\circ 46' 12''$
(JAM 4 GMT)
- 4) Equation of time (e) : $0^j -6^m -21^d$ (JAM 4
GMT)
- 5) Mer Pass : $12^j - e$
: $12^j - 0^j -6^m -21^d$
: $12^j 6^m 21^d$
- 6) Interpolasi : $(\lambda^x - \lambda^d) / 15$
: $(120^\circ 25' 50'' - 120^\circ) / 15$
: $0^j 1^m 43.40^d$

b. Sudut Waktu (t)

$$\begin{aligned}\cos t &= -\tan \phi^x \times \tan \delta^o + \sin \delta^o / \cos \phi^x / \cos \delta^o \\ &= \text{Shift Cos} (-\tan (-5^\circ 32' 14'')) \times \tan (20^\circ 46' 12'') + \sin (-21^\circ) / \cos (-5^\circ 32' 14'') / \cos (20^\circ 46' 12'') \\ t &= 110^\circ 23' 1.37''\end{aligned}$$

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Mer pass} & = 12^j 6^m 21^d \\
 t / 15 & = \underline{7^j 21^m 32.09^d} - \\
 & = 4^j 44^m 48.91^d \\
 \text{Interpolasi} & = \underline{0^j 1^m 34^d} - \\
 & = 4^j 43^m 14.91^d
 \end{array}$$

c. Hasil penentuan waktu dan citra observasi

Waktu disaat posisi matahari -21° pada lokasi observasi penelitian ialah pukul $4^j 43^m 14.91^d$ WITA. Adapun hasil citra langit pada pukul tersebut ialah sebagaimana pada gambar 10.



Gambar 10. Citra langit di ufug timur pukul 4^j 43^m 14.91^d WITA

3. Pengambilan citra pada posisi matahari -20°

Pelaksanaan pemotretan pada posisi Matahari -20° diperlukan mengetahui waktu ketika posisi Matahari -20° untuk mengetahui waktu tersebut maka terlebih dahulu

dilakukan perhitungan untuk menentukan waktunya. Adapun perhitungannya ialah sebagaimana dibawah ini.

a. Data:

- 1) Lintang tempat (ϕ^x) : $-5^\circ 32' 14''$ LS
- 2) Bujur tempat (λ^x) : $120^\circ 25' 50''$ BT
- 3) Deklinasi Matahari (δ°) : $20^\circ 46' 12''$
(JAM 4 GMT)
- 4) Equation of time (e) : $0^j -6^m -21^d$ (JAM 4 GMT)
- 5) Mer Pass : $12^j - e$
: $12^j - 0^j -6^m -21^d$
: $12^j 6^m 21^d$
- 6) Interpolasi : $(\lambda^x - \lambda^d) / 15$
: $(120^\circ 25' 50'' - 120^\circ) / 15$
: $0^j 1^m 43.40^d$

b. Sudut Waktu (t)

$$\cos t = -\tan \phi^x \times \tan \delta^\circ + \sin h - 20^\circ / \cos \phi^x / \cos \delta^\circ$$

$$= \text{Shift Cos} (-\tan (-5^\circ 32' 14'') \times \tan (20^\circ 46' 12'') + \sin (-20^\circ) / \cos (-5^\circ 32' 14'') / \cos (20^\circ 46' 12'')$$

$$t = 109^\circ 18' 49.21''$$

$$\text{Mer pass} = 12^j 6^m 21^d$$

$$t / 15 = \underline{\underline{7^j 17^m 15.28^d}}$$

$$\begin{aligned}
 &= 4^j 49^m 5.72^d \\
 \text{Interpolasi} &\quad \underline{= 0^j 1^m 34^d -} \\
 &= 4^j 47^m 31.72^d
 \end{aligned}$$

c. Hasil penentuan waktu dan citra observasi

Waktu disaat posisi matahari -20° pada lokasi observasi penelitian ialah pukul $4^j 47^m 31.72^d$ WITA. Adapun hasil citra langit pada pukul tersebut ialah sebagaimana pada gambar 11.



Gambar 11. Citra langit di ufug timur pukul $4^j 47^m 31.72^d$ WITA

4. Pengambilan citra pada posisi matahari -19°

Pelaksanaan pemotretan pada posisi Matahari -19° diperlukan mengetahui waktu ketika posisi Matahari -19° untuk mengetahui waktu tersebut maka terlebih dahulu dilakukan perhitungan untuk menentukan waktunya. Adapun perhitungannya ialah sebagaimana dibawah ini.

a. Data:

1) Lintang tempat (ϕ^x) : $-5^\circ 32' 14''$ LS

2) Bujur tempat (λ^x) : $120^\circ 25' 50''$ BT

3) Deklinasi Matahari (δ^o) : $20^\circ 46' 12''$
(JAM 4 GMT)

4) Equation of time (e) : $0^j -6^m -21^d$ (JAM 4
GMT)

5) Mer Pass : $12^j - e$
: $12^j - 0^j -6^m -21^d$
: $12^j 6^m 21^d$

6) Interpolasi : $(\lambda^x - \lambda^d) / 15$
: $(120^\circ 25' 50'' - 120^\circ) / 5$
: $0^j 1^m 43.40^d$

b. Sudut Waktu (t)

$$\cos t = -\tan \phi^x \times \tan \delta^o + \sin h - 22^\circ / \cos \phi^x / \cos \delta^o$$

$$= \text{Shift Cos} (-\tan (-5^\circ 32' 14'')) \times \tan (20^\circ 46' 12'') + \sin (-19^\circ) / \cos (-5^\circ 32' 14'') / \cos (20^\circ 46' 12'')$$

$$t = 108^\circ 14' 37.80''$$

$$\text{Mer pass} = 12^j 6^m 21^d$$

$$t / 15 = \underline{\underline{7^j 12^m 58.52^d -}} \\ = 4^j 53^m 22.48^d$$

$$\text{Interpolasi} = \underline{\underline{0^j 1^m 34^d -}} \\ = 4^j 51^m 48.48^d$$

c. Hasil penentuan waktu dan citra observasi

Waktu disaat posisi matahari -19° pada lokasi observasi penelitian ialah pukul $4^{\text{h}} 51^{\text{m}} 48.48^{\text{s}}$ WITA. Adapun hasil citra langit pada pukul tersebut ialah sebagaimana pada gambar 12.



Gambar 12. Citra langit di ufug timur pukul $4^{\text{h}} 51^{\text{m}} 48.48^{\text{s}}$ WITA

5. Pengambilan citra pada posisi matahari -18°

Pelaksanaan pemotretan pada posisi Matahari -18° diperlukan mengetahui waktu ketika posisi Matahari -18° untuk mengetahui waktu tersebut maka terlebih dahulu

dilakukan perhitungan untuk menentukan waktunya. Adapun perhitungannya ialah sebagaimana dibawah ini.

a. Data:

- 1) Lintang tempat (ϕ^x) : $-5^\circ 32' 14''$ LS
- 2) Bujur tempat (λ^x) : $120^\circ 25' 50''$ BT
- 3) Deklinasi Matahari (δ^o) : $20^\circ 46' 12''$
(JAM 4 GMT)
- 4) Equation of time (e) : $0^j -6^m -21^d$ (JAM 4
GMT)
- 5) Mer Pass : $12^j - e$
: $12^j - 0^j -6^m -21^d$
: $12^j 6^m 21^d$
- 6) Interpolasi : $(\lambda^x - \lambda^d) / 15$
: $(120^\circ 25' 50'' - 120^\circ) / 5$
: $0^j 1^m 43.40^d$

b. Sudut Waktu (t)

$$\begin{aligned} \cos t &= -\tan \phi^x \times \tan \delta^o + \sin \delta^o / \cos \phi^x / \cos \delta^o \\ &= \text{Shift Cos} (-\tan (-5^\circ 32' 14'') \times \tan (20^\circ 46' 12'') + \sin (-18^\circ) / \cos (-5^\circ 32' 14'') / \cos (20^\circ 46' 12'')) \end{aligned}$$

$$t = 107^\circ 10' 26.94''$$

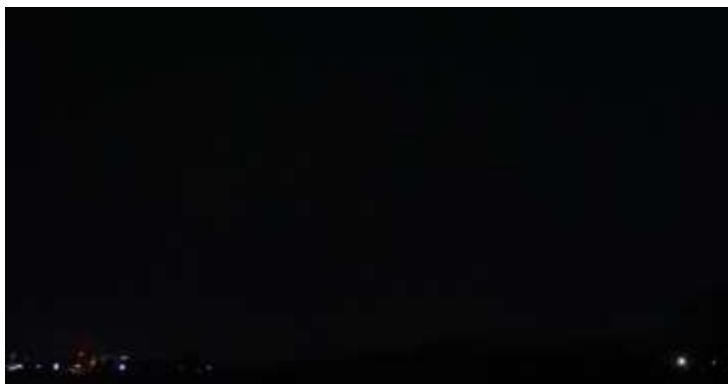
$$\text{Mer pass} = 12^j 6^m 21^d$$

$$t / 15 = \underline{\underline{7^j 8^m 41.80^d}}$$

$$\begin{aligned}
 &= 4^j 57^m 39.20^d \\
 \text{Interpolasi} &\quad = 0^j 1^m 34^d - \\
 &= 4^j 56^m 5.20^d
 \end{aligned}$$

c. Hasil penentuan waktu dan citra observasi

Waktu disaat posisi matahari -18° pada lokasi observasi penelitian ialah pukul $4^j 56^m 5.20^d$ WITA. Adapun hasil citra langit pada pukul tersebut ialah sebagaimana pada gambar 13.



Gambar 13. Citra langit di ufuq timur pukul $4^j 56^m 5.20^d$ WITA

6. Pengambilan citra pada posisi matahari -17°

Pelaksanaan pemotretan pada posisi Matahari -17° diperlukan mengetahui waktu ketika posisi Matahari -17° untuk mengetahui waktu tersebut maka terlebih dahulu dilakukan perhitungan untuk menentukan waktunya. Adapun perhitungannya ialah sebagaimana dibawah ini.

a. Data:

- 1) Lintang tempat (ϕ^x) : $-5^\circ 32' 14''$ LS
- 2) Bujur tempat (λ^x) : $120^\circ 25' 50''$ BT
- 3) Deklinasi Matahari (δ°) : $20^\circ 46' 12''$
(JAM 4 GMT)
- 4) Equation of time (e) : $0^j -6^m -21^d$ (JAM 4
GMT)
- 5) Mer Pass : $12^j - e$
: $12^j - 0^j -6^m -21^d$
: $12^j 6^m 21^d$
- 6) Interpolasi : $(\lambda^x - \lambda^d) / 15$
: $(120^\circ 25' 50'' - 120^\circ) / 5$
: $0^j 1^m 43.40^d$

b. Sudut Waktu (t)

$$\cos t = -\tan \phi^x \times \tan \delta^\circ + \sin \delta^\circ \times \cos \phi^x / \cos \delta^\circ$$

$$= \text{Shift Cos} (-\tan (-5^\circ 32' 14'') \times \tan (20^\circ 46' 12'') + \sin (-17^\circ) / \cos (-5^\circ 32' 14'') / \cos (20^\circ 46' 12''))$$

$$t = 106^\circ 6' 16.46''$$

$$\text{Mer pass} = 12^j 6^m 21^d$$

$$t / 15 = \underline{\underline{7^j 4^m 25.10^d}} - \\ = 5^j 1^m 55.90^d$$

$$\text{Interpolasi} = \underline{\underline{0^j 1^m 34^d}} - \\ = 5^j 0^m 21.90^d$$

c. Hasil penentuan waktu dan citra observasi

Waktu disaat posisi matahari -17° pada lokasi observasi penelitian ialah pukul $5^j 0^m 21.90^d$ WITA. Adapun hasil citra langit pada pukul tersebut ialah sebagaimana pada gambar 14.



Gambar 14. Citra langit di ufug timur pukul $5^j 0^m 21.90^d$ WITA.

7. Pengambilan citra pada posisi matahari -16°

Pelaksanaan pemotretan pada posisi Matahari -16° diperlukan mengetahui waktu ketika posisi Matahari -16° untuk mengetahui waktu tersebut maka terlebih dahulu dilakukan perhitungan untuk menentukan waktunya. Adapun perhitungannya ialah sebagaimana dibawah ini.

a. Data:

- 1) Lintang tempat (ϕ^x) : $-5^\circ 32' 14''$ LS
- 2) Bujur tempat (λ^x) : $120^\circ 25' 50''$ BT

3) Deklinasi Matahari (δ°) : $20^\circ 46' 12''$ (JAM 4
GMT)

4) Equation of time (e) : $0^j -6^m -21^d$ (JAM 4
GMT)

5) Mer Pass : $12^j - e$
: $12^j - 0^j -6^m -21^d$
: $12^j 6^m 21^d$

6) Interpolasi : $(\lambda^x - \lambda^d) / 15$
: $(120^\circ 25' 50'' - 120^\circ) / 5$
: $0^j 1^m 43.40^d$

b. Sudut Waktu (t)

$$\begin{aligned} \cos t &= -\tan \phi^x \times \tan \delta^\circ + \sin h - 22^\circ / \cos \phi^x / \cos \delta^\circ \\ &= \text{Shift Cos} (-\tan (-5^\circ 32' 14'') \times \tan (20^\circ 46' 12'') + \sin (-16^\circ) / \cos (-5^\circ 32' 14'') / \cos (20^\circ 46' 12'')) \end{aligned}$$

$$t = 105^\circ 2' 6.19''$$

$$\text{Mer pass} = 12^j 6^m 21^d$$

$$\begin{aligned} t / 15 &= \underline{\underline{7^j 0^m 8.41^d}} - \\ &= 5^j 6^m 12.59^d \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Interpolasi} &= \underline{\underline{0^j 1^m 34^d}} - \\ &= 5^j 4^m 38.59^d \end{aligned}$$

c. Hasil penentuan waktu dan citra observasi

Waktu disaat posisi matahari -16° pada lokasi observasi penelitian ialah pukul $5^i\ 4^m\ 38.59^d$ WITA. Adapun hasil citra langit pada pukul tersebut ialah sebagaimana pada gambar 15.



Gambar 15. Citra langit di ufug timur pukul $5^i\ 4^m\ 38.59^d$ WITA.

8. Pengambilan citra pada posisi matahari -15°

Pelaksanaan pemotretan pada posisi Matahari -15° diperlukan mengetahui waktu ketika posisi Matahari -15° untuk mengetahui waktu tersebut maka terlebih dahulu dilakukan perhitungan untuk menentukan waktunya. Adapun perhitungannya ialah sebagaimana dibawah ini.

a. Data:

- 1) Lintang tempat (ϕ^x) : $-5^\circ\ 32' 14''$ LS
- 2) Bujur tempat (λ^x) : $120^\circ\ 25' 50''$ BT
- 3) Deklinasi Matahari (δ^o) : $20^\circ\ 46' 12''$ (JAM 4
GMT)

4) Equation of time (e) : $0^j -6^m -21^d$ (JAM 4
GMT)

5) Mer Pass : $12^j - e$
: $12^j - 0^j -6^m -21^d$
: $12^j 6^m 21^d$

6) Interpolasi : $(\lambda^x - \lambda^d) / 15$
: $(120^\circ 25' 50'' - 120^\circ) / 5$
: $0^j 1^m 43.40^d$

b. Sudut Waktu (t)

$$\begin{aligned} \cos t &= -\tan \phi^x \times \tan \delta^o + \sin h - 22^\circ / \cos \phi^x / \cos \delta^o \\ &= \text{Shift Cos} (-\tan (-5^\circ 32' 14'') \times \tan (20^\circ 46' 12'') + \sin (-15^\circ) / \cos (-5^\circ 32' 14'') / \cos (20^\circ 46' 12'')) \end{aligned}$$

$$t = 103^\circ 57' 55.96''$$

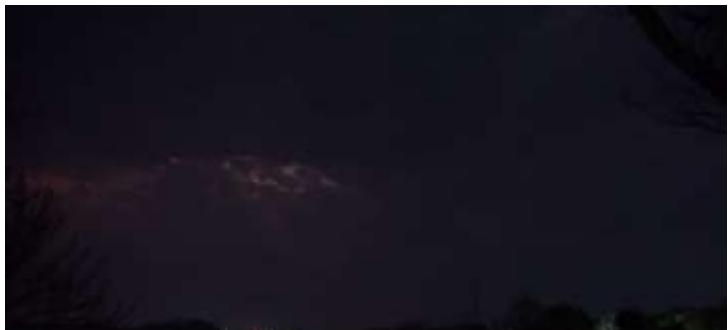
$$\text{Mer pass} = 12^j 6^m 21^d$$

$$\begin{aligned} t / 15 &= \underline{\underline{6^j 55^m 51.73^d -}} \\ &= 5^j 10^m 29.27^d \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Interpolasi} &= \underline{\underline{0^j 1^m 34^d -}} \\ &= 5^j 8^m 55.27^d \end{aligned}$$

c. Hasil penentuan waktu dan citra observasi

Waktu disaat posisi matahari -15° pada lokasi observasi penelitian ialah pukul $5^j 8^m 55.27^d$ WITA. Adapun hasil citra langit pada pukul tersebut ialah sebagaimana pada gambar 16.



Gambar 16. Citra langit di ufug timur pukul 5^j 8^m 55.27^d WITA.

9. Pengambilan citra pada posisi matahari -14°

Pelaksanaan pemotretan pada posisi Matahari -14° diperlukan mengetahui waktu ketika posisi Matahari -14° untuk mengetahui waktu tersebut maka terlebih dahulu dilakukan perhitungan untuk menentukan waktunya. Adapun perhitungannya ialah sebagaimana dibawah ini.

a. Data:

- 1) Lintang tempat (ϕ^x) : $-5^\circ 32' 14''$ LS
- 2) Bujur tempat (λ^x) : $120^\circ 25' 50''$ BT
- 3) Deklinasi Matahari (δ^o) : $20^\circ 46' 12''$
(JAM 4 GMT)
- 4) Equation of time (e) : $0^j -6^m -21^d$ (JAM 4
GMT)
- 5) Mer Pass : $12^j - e$
: $12^j - 0^j -6^m -21^d$

$$\begin{aligned}
 & : 12^j 6^m 21^d \\
 6) \text{ Interpolasi} & : (\lambda^x - \lambda^d) / 15 \\
 & : (120^\circ 25' 50'' - 120^\circ) / 5 \\
 & : 0^j 1^m 43.40^d
 \end{aligned}$$

b. Sudut Waktu (t)

$$\begin{aligned}
 \cos t & = -\tan \phi^x \times \tan \delta^o + \sin h - 22^\circ / \cos \phi^x / \cos \delta^o
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & = \text{Shift Cos} (-\tan (-5^\circ 32' 14'') \times \tan (20^\circ 46' 12'') + \sin (-14^\circ) / \cos (-5^\circ 32' 14'') / \cos (20^\circ 46' 12''))
 \end{aligned}$$

$$t = 102^\circ 53' 45.59''$$

$$\text{Mer pass} = 12^j 6^m 21^d$$

$$\begin{aligned}
 t / 15 & = \underline{6^j 51^m 35.04^d} - \\
 & = 5^j 14^m 45.96^d
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Interpolasi} & = \underline{0^j 1^m 34^d} - \\
 & = 5^j 13^m 11.96^d
 \end{aligned}$$

c. Hasil penentuan waktu dan citra observasi

Waktu disaat posisi matahari -14° pada lokasi observasi penelitian ialah pukul $5^j 13^m 11.96^d$ WITA. Adapun hasil citra langit pada pukul tersebut ialah sebagaimana pada gambar 17.



Gambar 17. Citra langit di ufuq timur pukul 5^j 13^m 11.96^d WITA.

10. Pengambilan citra pada posisi matahari -13°

Pelaksanaan pemotretan pada posisi Matahari -13° diperlukan mengetahui waktu ketika posisi Matahari -13° untuk mengetahui waktu tersebut maka terlebih dahulu dilakukan perhitungan untuk menentukan waktunya. Adapun perhitungannya ialah sebagaimana dibawah ini.

a. Data:

- 1) Lintang tempat (ϕ^x) : $-5^{\circ} 32' 14''$ LS
- 2) Bujur tempat (λ^x) : $120^{\circ} 25' 50''$ BT
- 3) Deklinasi Matahari (δ^o) : $20^{\circ} 46' 12''$
(JAM 4 GMT)
- 4) Equation of time (e) : $0^j - 6^m - 21^d$ (JAM 4
GMT)
- 5) Mer Pass : $12^j - e$
: $12^j - 0^j - 6^m - 21^d$

$$\begin{aligned}
 & : 12^j 6^m 21^d \\
 6) \text{ Interpolasi} & : (\lambda^x - \lambda^d) / 15 \\
 & : (120^\circ 25' 50'' - 120^\circ) / \\
 & 5 \\
 & : 0^j 1^m 43.40^d
 \end{aligned}$$

b. Sudut Waktu (t)

$$\begin{aligned}
 \cos t & = -\tan \phi^x \times \tan \delta^o + \sin h - 22^\circ / \cos \phi^x / \cos \\
 & \delta^o
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & = \text{Shift Cos} (-\tan (-5^\circ 32' 14'') \times \tan (20^\circ 46' \\
 & 12'') + \sin (-13^\circ) / \cos (-5^\circ 32' 14'') / \cos (20^\circ \\
 & 46' 12'')
 \end{aligned}$$

$$t = 101^\circ 49' 34.93''$$

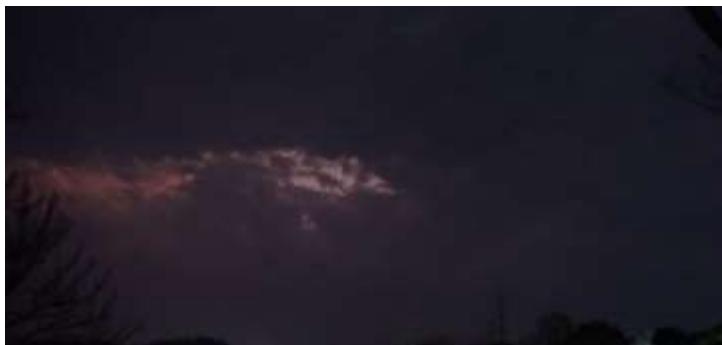
$$\text{Mer pass} = 12^j 6^m 21^d$$

$$\begin{aligned}
 t / 15 & = \underline{6^j 47^m 18.33^d} - \\
 & = 5^j 19^m 2.67^d
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Interpolasi} & = \underline{0^j 1^m 34^d} - \\
 & = 5^j 17^m 28.67^d
 \end{aligned}$$

c. Hasil penentuan waktu dan citra observasi

Waktu disaat posisi matahari -13° pada lokasi observasi penelitian ialah pukul $5^j 17^m 28.67^d$ WITA. Adapun hasil citra langit pada pukul tersebut ialah sebagaimana pada gambar 18.



Gambar 18. Citra langit di ufuk timur pukul 5^j 17^m 28.67^d WITA.

Hasil observasi citra langit tersebut peneliti rangkup penjelasannya dalam table 1. dibawah ini:

Tabel 1. Keterangan Kondisi Langit Pada Observasi
Citra Tanggal 29 Juli 2023

No	Ketinggian Matahari	Waktu	Citra	Keterangan Kondisi Langit
1	-22°	4 ^j 38 ^m 58.04 ^d WITA	Gambar 9	Kondisi langit pada pada gambar 9 menunjukkan kondisi masih gelap malam dan belum ada fajar astronomi (<i>nautical twilight</i>) yang muncul.
2	-21°	4 ^j 43 ^m 14.91 ^d WITA	Gambar 10	Kondisi langit pada pada gambar 10 menunjukkan

				kondisi masih gelap malam dan belum ada fajar astronomi (<i>nautical twilight</i>) yang muncul.
3	-20°	4 ^j 47 ^m 31.72 ^d WITA	Gambar 11	Kondisi langit pada pada gambar 11 menunjukkan kondisi masih gelap malam dan belum ada fajar astronomi (<i>nautical twilight</i>) yang muncul.
4	-19°	4 ^j 51 ^m 48.48 ^d WITA	Gambar 12	Kondisi langit pada pada gambar 12 menunjukkan kondisi masih gelap malam dan belum ada fajar astronomi (<i>nautical twilight</i>) yang muncul.
5	-18°	4 ^j 56 ^m 5.20 ^d WITA	Gambar 13	Kondisi langit pada pada gambar 13 menunjukkan kondisi malam berubah disebabkan munculnya hamburan cahaya sebagai tanda awal kemunculan fajar

				astronomi (astronomical twilight).
6	-17°	5 ^j 0 ^m 21.90 ^d WITA	Gambar 14	Kondisi langit pada pada gambar 14 menunjukkan hamburan cahaya kemunculan fajar astronomi (astronomical twilight) semakin banyak dan jelas.
7	-16°	5 ^j 4 ^m 38.59 ^d WITA	Gambar 15	Kondisi langit pada pada gambar 15 menunjukkan hamburan cahaya fajar astronomi (astronomical twilight) semakin banyak dan jelas.
8	-15°	5 ^j 8 ^m 55.27 ^d WITA	Gambar 16	Kondisi langit pada pada gambar 16 menunjukkan hamburan cahaya fajar astronomi (astronomical twilight) semakin banyak dan jelas.

9	-14°	5 ^j 13 ^m 11.96 ^d WITA	Gambar 17	Kondisi langit pada pada gambar 17 menunjukkan hamburan cahaya fajar astronomi (<i>astronomical twilight</i>) semakin banyak dan jelas.
10	-13°	5 ^j 17 ^m 28.67 ^d WITA	Gambar 18	Kondisi langit pada pada gambar 18 menunjukkan hamburan cahaya fajar astronomi (<i>astronomical twilight</i>) semakin banyak dan jelas dan beralih menjadi <i>nautical twilight</i> (ditunjukkan dengan kenampakan benda disekitar fajar oleh kasat mata)

BAB V

ANALISIS KETENTUAN FAJAR -20°

Di Indonesia pada umumnya, Subuh dimulai pada saat kedudukan Matahari 20° di bawah ufuk hakiki (true horizon). Hal ini bisa dilihat misalnya pendapat ahli falak terkemuka Indonesia, yaitu Saadoe'ddin Djambek disebut-sebut oleh banyak kalangan sebagai mujaddin al-hisab (pembaharu pemikiran hisab) di Indonesia. Beliau menyatakan bahwa waktu Subuh dimulai dengan tampaknya Fajar di bawah ufuk sebelah timur dan berakhir dengan terbitnya Matahari. Menurutnya dalam ilmu falak saat tampaknya fajar didefinisikan dengan posisi Matahari sebesar 20° dibawah ufuk sebelah timur. Sementara itu batas akhir waktu Subuh adalah waktu Syuruq (terbit), yaitu -1°.⁷⁹

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa setiap selisih 1° ketinggian Matahari yang dijadikan acuan penentuan waktu subuh akan ekivalen dengan selisih 4 menit awal Salatnya. Di Indonesia ijтиhad yang digunakan adalah posisi Matahari 20

⁷⁹ Nugroho Eko Atmanto, 'The Relevance Concept of Dawn and Twilight in the Book of Al-Qanun Al-Mas' Udi for Determine Isya'and Subuh Pray Time', *Analisa: Journal of Social Science and Religion* 19, no. 1 (2012): 95–105.

derajat dibawah ufuk, Penggunaan angka ini adalah menurut Departemen Agama RI (1994) adalah berdasarkan pendapat Saadoeddin Djambek (974) dalam bukunya salat dan puasa di daerah kutub dan Abd. Rachim dalam bukunya ilmu falak.⁸⁰

Angka 20° ini sebenarnya adalah angka yang diberikan oleh Ibnu Yunus seorang ilmuan yang hidup semasa dengan al-Biruni. Angka ini merupakan modifikasi dari hasil penemuan al-Biruni dengan penyesuaian terhadap kepekaan mata dalam mengamati awal fajar dan akhir senja. Hal ini dilandasi adanya pemikiran bahwa respon mata lebih peka untuk mengamati proses perubahan gradual dari gelap ke terang dari pada dari terang ke gelap. Sehingga diambil angka koreksi 2° ini meskipun pada dua kejadian tersebut sama-sama twilight.⁸¹

Sedangkan tokoh-tokoh (ulama) Nusantara yang dikutip dari berbagai sumber, dimana tokoh (ulama') Nusantara yang dimaksud disini adalah mereka yang pernah tinggal dan belajar di Timur Tengah khususnya di Kharamain (Mekah dan Madinah). Seperti diketahui tokoh-tokoh ini adalah yang berjasa memberi pencerahan kepada masyarakat Muslim Nusantara. Sejatinya, masih banyak lagi karya Ilmu Falak Nusantara yang memiliki catatan dan telaah tentang standar waktu Subuh dan Isya. Berikut adalah tabel standar waktu fajar

⁸⁰ Atmanto.

⁸¹ Atmanto.

dan *syafaq* menurut tokoh-tokoh ulama Nusantara serta sumbernya.⁸²

Tabel 2. Standar waktu fajar dan syafaq menurut tokoh-tokoh ulama nusantara serta sumbernya

No	Nama Tokoh	Abad	Standar Fajar (°)	Standar Syafaq (°)	Sumber
1	Ahmad Khatib Minagkabau (w. 1334/1915)	14/20	19	17	al-Jaawahir an-Naqyyah fi al-A'mal al-Jabiyah
2	Muhammad Mukhtar bin 'Athirid Bogor (w. 1394/1930)	14/20	19	16/19	Taqrid al-Maqshad fi al-'Amal bi ar-Rub' al-Mujyyah
3	Muhammad Ma'shum bin Ali (w. 1351 H/1933 M)	14/20	19	17	ad-Durus al-Falakiyah
4	Hasan bin Yahya Jambi (w. 1940 M)	20 M	19	17	Nad al-Mathib fi A'mal al-Juyub
5	Muhammad Thahir Jalaluddin (w. 1376 H/1956 M)	14/20	20	18	Nukhbah at-Taqrirat fi Hisab al-Augat wa Samt al-Qiblah bi al-Lugharitmat
6	Muhammad Yasin bin Isa Padang (w. 1410/1990)	15/20	19	17	Syarh Tsamarat al-Wasiyah al-Musamaha bi al-Mawahib al-Jaziliyah fi Azhar al-Khamliyah
7	Zubair Umar al-Jaluny (w. 1411/1990)	15/20	18	18	al-Khulashah al-Wafiyah fi al-Falak bi Jadawil al-Lugharimiyah
8	Muhammad Shalih bin Harun Kamboja	-	19	17	Pedoman Bahagia
9	Teungku Muhammad Ali Irsyad (w. 2003 M)	-	19	17	ad-Dhahwah al-Kubra fi 'Ilm al-Miqat

⁸² Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, 'Kajian Ilmu Falak Di Indonesia: Kontribusi Syaikh Hasan Maksum Dalam Bidang Ilmu Falak', *Dalam Journal of Contemporary Islam and Muslim Societies* 1, no. 1 (2017).

Ada 3 faktor yang mempengaruhi kemunculan fajar, yaitu ketebalan atmosfer, temperatur dan kelembapan udara, namun dalam penentuan posisi Matahari ketika fajar perlu untuk dilakukan observasi secara langsung, guna verifikasi teori-teori yang sudah ada.

Dalam ini peneliti akan mengemukakan hasil-hasil observasi dan penelitian tentang kemunculan fajar *shadiq*/fajar astronomi dengan berdasarkan pada observasi lapangan:

G. Observasi Abdul Haq Sultan

Observasi tersebut dilaksanakan Suburban Kota San'a (Yaman). Kondisi langit sempurna (tanpa awan maupun debu) dengan titik pengamatan mempresentasikan dataran tinggi (2.200 meter dpl). Observasi ini mengandalkan mata telanjang. Tinggi fajar *shadiq* Minus 19,4.⁸³

H. Observasi Kid Shaukat

Obsevasi ini dilakukan di dekat kota Birmingham (Inggris). Titik pengamatan mempresentasikan ketinggian lebih rendah (140 meter dpl). Instrumen observasi tidak dijelaskan, demikiannya kondisi langit. Tinggi fajar *shadiq* Minus 14,22.⁸⁴

⁸³ Qusthalaani, 'Kajian Fajar Dan Syafaq Perspektif Fikih Dan Astronomi'.

⁸⁴ Qusthalaani.

I. Observasi Nihayatur Rohmah

Observasi yang dilakukan merupakan observasi multilakosi yang mencakup enam titik. Tiga titik mewakili dataran rendah yaitu Kaibon Madium, Tayu Margomulyo Pati dan Parangkusumo Bantul. Instrumen yang digunakan ialah kamera DSLR Canon EOS 400D. Tinggi fajar *shadiq* Minus 18,65. Sementara untuk dataran tinggi saja, yang observasinya dilakukan di Bendo Ketitang Klaten, Puncak Gunung Merbabu tinggi fajar *shadiq* Minus 18,66. Untuk titik pengamatan Lembang Bandung Barat yang merupakan di dataran tinggi, tinggi fajar *shadiq* Minus 15,14.⁸⁵

J. Observasi Anake Harijadi Noor

Observasi ini dilakukan di Pantai Tayu, Pati, yang merupakan dataran rendah menggunakan alat SQM (Sky Quality Meter). Tinggi fajar *shadiq* Minus 17. Kemudian Anake melakukan observasi kembali di Lembang Bandung Barat yang merupakan dataran tinggi menggunakan alat SQM. Tinggi fajar *shadiq* Minus 16 hingga Minus 17.⁸⁶

K. Observasi Eka Puspita Arumaningtyas

Observasi dilakukan di dua area, masing-masing di Bandung-Cimahi yang merupakan dataran tinggi dan Diwek

⁸⁵ Nihayatur Rohmah, ‘Pengaruh Suhu Dan Kelembaban Atmosfer Terhadap Ketampakan Fajar Shadiq’, *Al-Mabsut: Jurnal Studi Islam Dan Sosial* 8, no. 2 (2014): 1–14.

⁸⁶ Rahnat Hidayat Rahnat, ‘PERUBAHAN KRITERIA AWAL WAKTU SUBUH MUHAMMADIYAH’, *ELFALAKY: Jurnal Ilmu Falak* 7, no. 1 (2023): 1–24.

Jombang yang merupakan dataran rendah. Instrumen yang digunakan adalah SQM. Observasi di Bandung dan Cimahi mendapatkan nilai tinggi Matahari untuk awal Fajar *shadiq* Minus 15. Angka ini disimpulkan merupakan produk merupakan produk dari lingkungan yang telah terpolusi cahaya dalam derajat parah sehingga tidak layak untuk observasi. Sedangkan di Diwek Jombang angka tinggi matahari minus 19 dalam lingkungan yang benar-benar gelap.⁸⁷

4. Penelitian tim Islamic Science Research Network Universitas Muhammadiyah Prof. HAMKA (ISRN UHAMKA) Jakarta yang dipelopori oleh Tono Saksono

Observasi dan penelitian dilakukan dengan menggunakan instrument Sky Quality Meter (SQM) yang diarahkan pada tiga posisi (Zenith, 45° timur, dan Ufuq Timur) didapatkan data bahwa fajar *shadiq* nilai rata-ratanya muncul pada ketinggian matahari -9,78°, -11,06° dan -11,07°. Data ini menunjukkan bahwa waktu salat subuh di Indonesia dengan kriteria yang ditetapkan Kemenag RI lebih cepat 8° 18' atau setara dengan waktu 33 menit 12 detik.⁸⁸

Hasil-hasil observasi diatas tidak ada satupun yang menunjukkan hasil kemunculan fajar pada -20°. Ketetapan pemerintah Indonesia lewat Kementerian agama Republik

⁸⁷ Qusthalaani, 'Kajian Fajar Dan Syafaq Perspektif Fikih Dan Astronomi'.

⁸⁸ Tono Saksono et al., 'Premature Dawn around the Globe', in *AIP Conference Proceedings*, vol. 2727 (AIP Publishing, 2023).

Indonesia tentang waktu subuh dimulai pada kondisi Matahari -20° dibawah ufq sangatlah bertentangan dengan konsep hukum *wadh'i* dalam Hukum Islam.

Syekh Abdul Karim Zaidan dalam karyanya *Al-Wajiz Fi Ushulil Fiqh* menyebutkan bahwa hukum *wadh'i* adalah hubungan ketika Allah SWT menjadikan suatu hal menjadi sebab, syarat atau penghalang bagi adanya hukum pembebasan kepada mukallaf. Baik pembebasan dalam bentuk perintah, larangan atau pilihan.⁸⁹

Ketetapan akan suatu hal yang menjadi sebab, syarat atau penghalang adakalanya dalam bentuk peristiwa yang disebabkan perbuatan mukallaf atau diluar perbuatan mukallah. Peristiwa diluar perbuatan mukallaf ada yang betuk fenomena astronomi, dalam hal ini salah satunya adalah fajar yang menjadi sebab kewajiban salat subuh. Adanya fajar maka ada perintah kewajiban salat subuh, sebaliknya ketika fajar belum ada maka kewajiban akan perintah salat subuh belum ada.⁹⁰

Konsep sebab dalam hukum islam tentang fajar bagi salat subuh ialah berdasarkan pada Q.S. Al-Isra' ayat 78:

أَقِمِ الصَّلَاةَ لِدُلُوكِ الشَّمْسِ إِلَى غَسْقِ الْيَلِ وَقُرْءَانَ الْفَجْرِ إِنَّ
فُرْءَانَ الْفَجْرِ كَانَ مَشْهُودًا ۝ ۷۸

⁸⁹ Wahbah Zuhaili, 'Ushul Al-Fiqh Al-Islami', Beirut: Dar Al-Fikr, 1986, 38. H. 207.

⁹⁰ Nurul Mahmudah et al., 'Hukum Wadh'i Dalam Sinkronisasinya Dengan Hukum Taklif', *El-Ahli: Jurnal Hukum Keluarga Islam* 1, no. 2 (2020): 82–100.

"Dirikanlah salat dari sesudah matahari tergelincir sampai gelap malam dan (dirikanlah pula salat) subuh. Sesungguhnya salat subuh itu disaksikan (oleh malaikat)".

Wahbah Az-Zuhaily dalam tafsirnya Al-Munir menjelaskan bahwa lafadz "lam" pada ayat tersebut menunjukkan makna sebab sehingga perintah kewajibban dalam salat subuh itu tidak ada ketika sebab tersebut belum ada.⁹¹ Hal ini juga dipertegas dalam hadits rasulullah SAW dalam riwayat Ahmad, Tirmidzi dan Nasa'i yang berbunyi:

ثم جاءه الفجر فقال ثم فصله فصلى الفجر حين برق الفجر او قال سطع البحار

"Kemudian ia (Jibril) datang di waktu Subuh. Jibril berkata, "Bulangkit dan kerjakanlah salat", maka beliau mengerjakan salat Subuh ketika fajar telah terbit, atau dia berkata, ketika fajar telah terang" (HR. Ahmad, Nasa'i, Tirmidzi, sahih)⁹²

⁹¹ Wahbah Az-Zuhaili, 'Tafsir Al-Munir: Aqidah, Syariah, Manhaj', Jakarta: Gema Insani, 2013. H. 275

⁹² Muhammad bin Ali As-Syaukani, 'Nailul Author' (Darul Fikr juz, n.d.). H. 435.

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Salat memiliki kedudukan yang sangat penting dalam Islam sebagai rukun kedua setelah syahadat. Salat merupakan tolok ukur utama bagi kualitas amal ibadah seorang muslim, baik dari segi pelaksanaan waktu, ketentuan, maupun kesempurnaannya. Penentuan waktu salat yang didasarkan pada posisi matahari menunjukkan keselarasan antara ajaran Islam dan fenomena alam, memperkuat salat sebagai bentuk ibadah yang syar'i dan terintegrasi dengan penciptaan alam semesta.

Hisab digunakan untuk menentukan waktu-waktu ibadah, termasuk waktu salat, berdasarkan posisi geometris benda langit. Metode hisab yang kini digunakan memanfaatkan teknologi modern dan perhitungan matematis untuk menghasilkan waktu yang akurat sesuai syariat Islam. Hal ini menunjukkan perkembangan dalam memadukan ilmu agama dengan sains untuk kemudahan umat dalam menjalankan ibadah secara tepat.

Fenomena fajar subuh, yang menjadi tanda awal waktu salat subuh, terdiri dari dua jenis: fajar kadzib dan fajar shadiq. Secara astronomis, fajar shadiq yang mendatar di ufuk menjadi acuan syar'i untuk memulai salat subuh dan puasa. Perbedaan nilai posisi matahari dalam penentuan fajar menunjukkan adanya ijtihad yang sah di antara para ulama, sementara faktor geografis, atmosfer, dan kelembapan turut memengaruhi kemunculan fenomena ini.

Observasi fajar subuh dilakukan pada berbagai posisi matahari untuk memahami lebih dalam tentang waktu-waktu awal kemunculan fajar. Pengamatan ini menggabungkan ilmu astronomi, teknologi pencitraan, dan analisis visual untuk memastikan akurasi waktu salat subuh sesuai dengan kriteria syar'i dan ilmiah.

Analisis posisi matahari pada sudut -20° dilakukan dengan membandingkan hasil observasi dari berbagai peneliti. Temuan mereka menjadi bukti ilmiah yang mendukung posisi matahari sebagai parameter akurat dalam menentukan waktu subuh. Hasil penelitian ini menunjukkan pentingnya sinergi antara tradisi syar'i dan pendekatan sains dalam menentukan waktu ibadah.

L. Saran

Penguatan Sinergi Agama dan Sains. Perlu adanya kolaborasi yang lebih intens antara ahli agama dan ilmuwan, khususnya dalam bidang astronomi dan fiqh, untuk memperkuat validitas penentuan waktu-waktu ibadah,

sehingga umat Islam memiliki pedoman yang lebih akurat dan dapat diterima secara universal.

Pemanfaatan Teknologi Modern. Pengembangan alat dan aplikasi berbasis teknologi modern untuk penghitungan waktu salat, seperti perangkat lunak dan aplikasi mobile, perlu terus ditingkatkan agar memudahkan umat Islam dalam menjalankan ibadah sesuai waktu yang telah ditentukan.

Edukasi dan Literasi Awam. Penting untuk meningkatkan literasi masyarakat tentang konsep-konsep dasar waktu salat, seperti fajar kadzib dan fajar shadiq, agar mereka lebih memahami dan dapat mempraktikkan ibadah dengan tepat berdasarkan pengetahuan yang benar.

Pengamatan Secara Berkala. Observasi fajar subuh dan fenomena astronomi lainnya perlu dilakukan secara berkala di berbagai wilayah geografis untuk memperbarui data serta menyesuaikan dengan perubahan kondisi atmosfer atau faktor lainnya yang dapat memengaruhi waktu salat.

Peningkatan Penelitian Multidisiplin. Perlu diadakan lebih banyak penelitian multidisiplin yang melibatkan bidang fiqh, astronomi, dan teknologi untuk mengembangkan kriteria waktu salat yang lebih presisi dan sesuai dengan kebutuhan umat di era modern.

BIBLIOGRAFI

Ab Rahim, Nik Mohd Zaim, Nur Asilah Ibrahim, and Khadher Ahmad. 'WARNA PUTIH MENURUT PERSPEKTIF AL-QURAN DAN HADITH: SATU ANALISIS AWAL', 2013.

Admiranto, A Gunawan. *Menjelajahi Tata Surya*. Kanisius, 2009.

Akmal, Andi Muhammad, and Hamzah Hasan. 'PERSPEKTIF THOMAS DJAMALUDDIN TERHADAP EKSISTENSI FAJAR ŠADIQ DALAM PENENTUAN AWAL'. *HISABUNA: Jurnal Ilmu Falak* 3, no. 1 (2022): 149–67.

Ali As-Syaukani, Muhammad bin. 'Nailul Author'. Darul Fikr juz, n.d.

Amin, Samsul Munir, and Haryanto Al-Fandi. *Etika Beribadah: Berdasarkan Alquran Dan Sunnah*. Amzah, 2022.

Amrulloh, Moh Afif. 'Penentuan Awal Waktu Shalat

Subuh Menurut Kementerian Agama Dan Aliran Salafi'. *Jurisdictie: Jurnal Hukum Dan Syariah*, 2011.

Asy-Syaukani, Imam. 'Nailul Authar'. *Dar Ibn Hazm, Beirut*, 2000.

Atmanto, Nugroho Eko. 'Relevansi Konsep Fajar Dan Senja Dalam Kitab Al-Qanun Al-Mas' Udi Bagi Penetapan Waktu Salat Isya'dan Subuh'. *Jurnal Analisa* 19, no. 1 (2012): 95–105.

— . 'The Relevance Concept of Dawn and Twilight in the Book of Al-Qanun Al-Mas' Udi for Determine Isya'and Subuh Pray Time'. *Analisa: Journal of Social Science and Religion* 19, no. 1 (2012): 95–105.

Az-Zuhaili, Wahbah. 'Tafsir Al-Munir: Aqidah, Syariah, Manhaj'. *Jakarta: Gema Insani*, 2013.

Bakhtiar, Bakhtiar, Fitra Nelli, and Firdaus Firdaus. 'Disclosure of Ijtihad: The Changes of the Early Time of Dawn as a Sharia and Science Integration Effort'. *Jurnal Ilmiah Al-Syir'ah* 20, no. 1 (2022): 16–33.

Belokrylov, R O, S V Belokrylov, and M G Nickiforov. 'Model of the Stellar Visibility during Twilight'. *Bulgarian Astronomical Journal* 16 (2011): 50–72.

BURHANUDDIN, MUHAMMAD FIKKY. 'Perbedaan Penggunaan Sky Quality Meter Terhadap Hasil Observasi Fajar Shodiq Ke Arah Ufuk Timur Dan Zenith', n.d.

Butar-Butar, Arwin Juli Rakhmadi. *Fajar & Syafak; Dalam Kesarjanaan Astronom Muslim Dan Ulama Nusantara*. LKIS PELANGI AKSARA, 2018.

— -- . 'Kajian Ilmu Falak Di Indonesia: Kontribusi Syaikh Hasan Maksum Dalam Bidang Ilmu Falak'. *Dalam Journal of Contemporary Islam and Muslim Societies* 1, no. 1 (2017).

Danarta, Agung. 'Shift in Understanding of The Quran and Hadith about The Early Time of Subuh (Case Study Of Muhammadiyah)'. *Jurnal Living Hadis* 6, no. 2 (2022): 161–80.

Djambek, Saadoeddin. 'Pedoman Waktu Shalat Sepanjang Masa'. *Jakarta: Bulan Bintang*, 1974.

Fadh, Syaikh Muhammad, and Syaikh Abdul Aziz bin Baz. 'Sifat Wudhu & Shalat Nabi SAW'. *Penerjemah: Geis Umar Bawazier*. Jakarta: Al-Kautsar, 2011.

Faiz, A B D Karim. 'Fiqh Moderation on Qibla Direction Determination: Flexible Accuracy'. *Journal of Islamic Law (JIL)* 1, no. 1 (2020): 83–99.

— -- . *WAKTU SHALAT (KAJIAN FIQIH DAN ASTRONOMI)*. ABD. Karim Faiz, 2021.

Faiz, A B D Karim Faiz, and Nur Awaliyah. 'FROM CLASSICAL TO CONTEMPORARY: A STUDY OF PRAYER TIMES FOR ALL TIME BETWEEN FIQH AND SCIENCE'. *ELFALAKY: Jurnal Ilmu Falak* 7, no.

1 (2023): 25–44.

Faiz, A B D Karim Faiz, and Wahidin Wahidin. 'PRAYER TIME VARIATIONS'. *ELFALAKY: Jurnal Ilmu Falak* 6, no. 2 (2022): 207–29.

Faiz, Abd Karim, and Agus Muchsin. 'Studi Waktu Dhuha Dalam Prespektif Fiqih Dan Hisab Ilmu Falak'. *DIKTUM: Jurnal Syariah Dan Hukum* 18, no. 2 (2020): 269–82.

Fatmawati, Emyllia. 'Perspektif Hadis Arah Kiblat Tanah Haram'. *AL-AFAQ: Jurnal Ilmu Falak Dan Astronomi* 3, no. 1 (2021): 59–76.

Febriyanti, Keki. 'Sistem Hisab Kontemporer Dalam Menentukan Ketinggian Hilal: Perspektif Ephemeris Dan Almanak Nautika'. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2011.

Fitra, Tasnim Rahman, and Ade Silvana. 'Moderate Islamic Jurisprudence: Study of Muhammadiyah's Decision on Changes in Criteria for Fajr Prayer Time'. *Mazahib*, 2021, 43–76.

García Muñoz, A, Panayotis Lavvas, and Robert A West. 'Titan Brighter at Twilight than in Daylight'. *Nature Astronomy* 1, no. 5 (2017): 114.

Haryanto, Sentot. 'Psikologi Shalat: Kajian Aspek-Aspek Psikologis Ibadah Shalat (Oleh-Oleh Isra'Mi'raj Nabi Muhammad Saw)'. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2007.

Hassan, A H, Yasser A Abdel-Hadi, I A Issa, and N Y Hassanin. 'Naked Eye Observations for Morning Twilight at Different Sites in Egypt'. *NRIAG Journal of Astronomy and Geophysics* 3, no. 1 (2014): 23–26.

Hassan, A H, N Y Hassanin, Y A Abdel-Hadi, and I A Issa. 'Time Verification of Twilight Begin and End at Matrouh of Egypt'. *NRIAG Journal of Astronomy and Geophysics* 2, no. 1 (2013): 45–53.

Hendri, Hendri. 'FENOMENA FAJAR SHADIQ PENANDA AWAL WAKTU SHALAT SUBUH, TERBIT MATAHARI, DAN AWAL WAKTU DHUHA'. *Al Hurriyah: Jurnal Hukum Islam* 2, no. 2 (2018): 149–68.

Hisab, Badan, and Rukyat Departemen Agama. 'Almanak Hisab Rukyat'. Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981.

Izzudin, Ahmad. *Ilmu Falak Praktis*. Pustaka Rizki Putra, 2020.

Kamal, Abu Malik. *Shahih Fikih Sunnah*. Jakarta: Pustaka Azzam, 2006.

Kariimah, Niswatul. 'Aplikasi Edge Detection Untuk Mengetahui Fajar Shadiq Sebagai Penentu Awal Waktu Subuh Menggunakan GUI MATLAB'. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2019.

Kurniawan, Taufiqurrahman, and Fuad Riyadi. 'Pendekatan Bayani, Burhani, Dan Irfani Dalam Menentukan Awal Waktu Subuh Di Indonesia'. *YUDISIA: Jurnal Pemikiran Hukum Dan Hukum Islam* 12 (2021).

Ma'u, Dahlia Haliah. 'Waktu Shalat: Pemaknaan Syar'I Ke Dalam Kaidah Astronomi'. *Jurnal Hukum Islam Istinbath* 14, no. 2 (2015).

Mahmudah, Nurul, Muhammad Syakir Alkautsar, Murni Fatmawati, and Khelvin Neralis. 'Hukum Wadh'i Dalam Sinkronisasinya Dengan Hukum Taklif'. *El-Ahli: Jurnal Hukum Keluarga Islam* 1, no. 2 (2020): 82-100.

Muhajir, Muhajir. 'Analisis Pemikiran Saadoe'ddin Djambek Tentang Waktu Shalat Di Daerah Abnormal (Kutub)'. *Madinah: Jurnal Studi Islam* 5, no. 2 (2018): 148-58.

Muhyiddin, Khazin. 'Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik'. Yogyakarta: Buana, 2008.

Mulyadi, Achmad. 'Pengalaman Nelayan Bintaro Gapura Sumenep Dalam Penentuan Arah Kiblat Dan Waktu Shalat (Perspektif Fiqh Hisab-Rukyat)'. *NUANSA: Jurnal Penelitian Ilmu Sosial Dan Keagamaan Islam* 15, no. 2 (2018): 305-20.

Munawwir, Ahmad Warson. 'Kamus Al-Munawwir

Arab-Indonesia'. *Surabaya: Pustaka Progresif*, 1997.

Murtadho, Moh. 'Ilmu Falak Praktis'. Malang: UIN Malang Press, 2008.

Musonnif, Ahmad. 'EPISTEMIC CONTESTATION IN DETERMINING THE POSITION OF THE SUN DURING FAJR IN INDONESIA'. *Kontemplasi: Jurnal Ilmu-Ilmu Ushuluddin* 10, no. 2 (2022): 213-34.

Patat, F, O S Ugolnikov, and O V Postylyakov. 'UBVRI Twilight Sky Brightness at ESO-Paranal'. *Astronomy & Astrophysics* 455, no. 1 (2006): 385-93.

Putra, Putu Teguh Krisna, and Ni Kadek Ayu Wirdiani. 'Pengolahan Citra Digital Deteksi Tepi Untuk Membandingkan Metode Sobel, Robert Dan Canny'. *Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi)* 2, no. 2 (2014).

Putra, Sudarmadi. 'Fajar Shadiq Dalam Prespektif Astronomi'. *Sanaamul Qur'an* 2, no. 2 (2021).

Qultummedia, Redaksi. *Tuntunan Shalat Sesuai Al-Qur'an & Hadis Sahih*. QultumMedia, 2018.

Qusthalaani, Imam. 'Kajian Fajar Dan Syafaq Perspektif Fikih Dan Astronomi'. *Mahkamah: Jurnal Kajian Hukum Islam* 3, no. 1 (2018): 1-16.

Rahnat, Rahnat Hidayat. 'PERUBAHAN KRITERIA AWAL WAKTU SUBUH MUHAMMADIYAH'. *ELFALAKY: Jurnal Ilmu Falak* 7, no. 1 (2023): 1-24.

Ria, Nurhijriah, and Sippah Chotban. 'PROBLEMATIKA SYAFAQ DAN FAJAR'. *ELFALAKY: Jurnal Ilmu Falak* 6, no. 1 (2022): 65–79.

Rifqi, Muhammad Ainur. 'Problematika Penentuan Awal Waktu Subuh Di Indonesia: Kajian Tafsir Al-Qur'an Surah Al-Baqarah: 187'. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2022.

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.

Rohmah, Nihayatur. 'Pengaruh Suhu Dan Kelembaban Atmosfer Terhadap Ketampakan Fajar Shadiq'. *Al-Mabsut: Jurnal Studi Islam Dan Sosial* 8, no. 2 (2014): 1–14.

Rohman, Rohmat. 'FAJAR DALAM PERSPEKTIF SYARI'AH'. *ASAS* 4, no. 1 (2012).

Sabiq, As-Sayyid, Nor Hasanuddin, Aisyah Saipuddin, and Johari al-Yamani. *Fiqh Al-Sunnah*. Dār al-Rayān lil-Turāth, 1990.

Saefullah, Asep, Diana Ayu Rostikawati, and Yuant Tiandho. 'The Effect of Annual Apparent Motion of the Sun on the Early Oscillation of Shubuh Prayer Time (Case Study of Pontianak City)'. *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung*

Mangkurat 20, no. 2 (n.d.): 111–19.

Safrida, Lidya, and Machzumy Machzumy. 'Analisis Astronomical Twilight Sebagai Tanda Penentuan Awal Waktu Salat Isya'. *Astroislamica: Journal of Islamic Astronomy* 1, no. 1 (2022): 47–72.

Saksono, Tono, Bana Handaga, Zamah Sari, and Rizki Amrillah. 'Premature Dawn around the Globe'. In *AIP Conference Proceedings*, Vol. 2727. AIP Publishing, 2023.

Shihab, M Quraish. *Al-Quran Dan Maknanya*. Lentera Hati, 2020.

Shuhufi, Muhammad, Rahma Amir, and Saiyed Amar Ahmad. 'Rumus Arah Kiblat Saadoeddin Djambek Perspektif Spherical Trigonometry'. *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam Dan Ilmu-Ilmu Berkaitan* 6, no. 2 (2020): 149–61.

Tantawi, Muhammad Sayyid. 'Al-Tafsir Al-Wasit Li Al-Qur'an Al-Karim'. Cairo: Nahzah Mesr 1375 (1997).

Tarjih, Tim Majelis, and P P Tajdid. 'Muhammadiyah'. *Pedoman Hisab Muhammadiyah*, 2009.

Widiana, Wahyu. 'Pemikiran Saadoe'ddin Djambek Dalam Penentuan Awal Waktu Shalat, Arah Kiblat, Dan Awal Bulan Qamariah Di Indonesia.' Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, n.d.

ZAINUDDIN, ZAINUDDIN. 'POSISI MATAHARI DALAM MENENTUKAN WAKTU SHALAT MENURUT DALIL SYAR'I'. *ELFALAKY* 4, no. 1 (2020).

Zalukhu, Asmardi. 'Implementasi Metode Canny Dan Sobel Untuk Mendeteksi Tepi Citra'. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)* 3, no. 6 (2016).

Zaman, Qomarus. 'Terbit Fajar Dan Waktu Subuh (Kajian Nash Syar'i Dan Astronomi)'. *Mahakim: Journal of Islamic Family Law* 2, no. 1 (2018): 27–43.

Zuhaili, Wahbah. 'Ushul Al-Fiqh Al-Islami'. *Beirut: Dar Al-Fikr*, 1986, 38.

Zuhaily, Wahbah. *Tafsir Al-Munir*. Intel Multimedia and Publication, 2007.

BIOGRAFI PENULIS



ABD. Karim Faiz, M.S.I., lahir pada 29 Oktober 1988 di Situbondo, Jawa Tengah. Berasal dari keluarga sederhana yang berkultur santri. Penulis mengenyam pendidikan formal di MI Ihyaul Ulum di Trebungan, Kecamatan Mangaran, Kab. Situbondo lulus tahun 2000. Selanjutnya meneruskan sekolah di MTs Negeri 1 Situbondo, tamat tahun 2003, dan Melanjutkan di MAK (Madrasah Aliyah Keagamaan) di Ponpes Nurul Jadid Paiton Probolinggo dan lulus tahun 2006.

Setelah lulus dari MAK Tahun 2006, penulis melanjutkan Pendidikan Strata 1 (S1) pada Kampus IAIN Walisongo Semarang Jawa Tengah pada Fakultas Syari'ah Jurusan Ahwalus Syahsiyah. Penulis Lulus pendidikan S1 pada tahun 2010 dan melanjutkan S2 Program Studi Ilmu Falak lulus pada tahun 2013.

Setelah lulus S2 penulis mengabdikan diri sebagai dosen pada STAI Kupang, NTT (2014-2019), Dosen IAIN Parepare (2019-Sekarang), dan Pengasuh Ponpes BANA Parepare (2023-Sekarang).

Penulis ini dapat dihubungi pada Alamat kantor: Jalan Amal Bakti No. 8 Soreang, Kota Parepare 91132 Telepon (0421) 21307, Fax. (0421) 24404 PO Box 909 Parepare 91100, website: www.iainpare.ac.id, email: abdkarimfaiz@iainpare.ac.id. Alamat rumah: Perum. BTN Puri Alam Madani Blok C 26, Bacukiki, Kota Parepare, Sulawesi Selatan. Alamat e-mail: abdkarimfaiz@iainpare.ac.id.