

**PENENTUAN WAKTU SHALAT DALAM SATU GARIS  
BUJUR (STUDI KASUS BUJUR 110° DI PULAU JAWA)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Tugas Dan Melengkapi Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S.H)  
Dalam Ilmu Falak**



Disusun Oleh :  
**AHMAD YUSUF IRHAM**  
2102046017

**PROGRAM STUDI ILMU FALAK  
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2025**

**PENENTUAN WAKTU SHALAT DALAM SATU GARIS  
BUJUR (STUDI KASUS BUJUR 110° DI PULAU JAWA)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Tugas Dan Melengkapi Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S.H)  
Dalam Ilmu Falak**



Disusun Oleh :  
**AHMAD YUSUF IRHAM**  
2102046017

**PROGRAM STUDI ILMU FALAK  
FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2025**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM

Jl. Prof. Dr. H. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185 Telp/Fax (024)7608454

Website : <http://fsh.walisongo.ac.id>

---

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (Empat) eks.

Hal : Naskah Skripsi

A.n Sdr. Ahmad Yusuf Irham  
Kepada Yth.  
Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum  
UIN Walisongo Semarang  
Di Semarang

*Assalamu'alaikum warrahmatullah wabarakatuh*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya selaku dosen pembimbing telah melakukan bimbingan, membimbing pelaksanaan penelitian, serta memberikan arahan perbaikan seperlunya kepada mahasiswa yang bersangkutan.

Bersama ini saya kirimkan naskah skripsi atas nama:

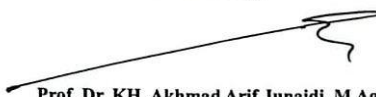
Nama : Ahmad Yusuf Irham  
NIM : 2102046017  
Judul Skripsi : *Kajian Falakiah terhadap Penentuan Waktu Shalat dalam Satu Garis Bujur (Studi Kasus Bujur 110° di Pulau Jawa)*

Untuk dapat diajukan dalam ujian munaqasyah sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum warrahmatullah wabarakatuh*

Semarang, 16 Juni 2025  
Pembimbing I

  
Prof. Dr. KH. Akhmad Arif Junaidi, M.Ag.  
NIP. 197012081996031002



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM

Jl. Prof. Dr. H. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185 Telp/Fax (024)7608454  
Website : <http://fsh.walisongo.ac.id>

---

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (Empat) eks.

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdr. Ahmad Yusuf Irham  
Kepada Yth.  
Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum  
UIN Walisongo Semarang  
Di Semarang

*Assalamu 'alaikum warrahmatullah wabarakatuh*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya selaku dosen pembimbing telah melakukan bimbingan, membimbing pelaksanaan penelitian, serta memberikan arahan perbaikan seperlunya kepada mahasiswa yang bersangkutan.

Bersama ini saya kirimkan naskah skripsi atas nama:

Nama : Ahmad Yusuf Irham  
NIM : 2102046017  
Judul Skripsi : *Kajian Falakiah terhadap Penentuan Waktu Shalat dalam Satu Garis Bujur (Studi Kasus Bujur 110° di Pulau Jawa)*

Untuk dapat diajukan dalam ujian munaqasyah sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum warrahmatullah wabarakatuh*

Semarang, 16 Juni 2025  
Pembimbing II

Dian Ika Arvani, MT.  
NIP. 199112312019032033



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM**

Jl. Prof. Dr. H. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185 Telp/Fax (024)7608454

Website : <http://fsh.walisongo.ac.id>

**PENGESAHAN**

Naskah Skripsi Dengan :

Penulis : Ahmad Yusuf Irham  
NIM : 2102046017  
Jurusan : Ilmu Falak  
Judul : *Kajian Falakiah terhadap Penentuan Waktu Shalat dalam Satu Garis Bujur (Studi Kasus Bujur 110° di Pulau Jawa)*

Telah diujikan dalam sidang munaqosyah oleh Dewan Penguji Fakultas Syaria'ah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dan dinyatakan **Lulus** pada tanggal 18 Juni 2025 dan dapat diterima sebagai syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S.1) tahun akademik 2024/2025.


Semarang, Kamis 26 Juni 2025

**DEWAN PENGUJI**

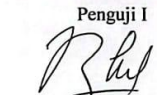
Ketua Sidang

  
Ahmad Munif, MSI.  
NIP. 198603062015031006

Sekretaris Sidang,

  
Prof. Dr. KH. Akhmad Arif Junaidi, M.Ag.  
NIP. 197012081996031002

Penguji I


  
Dr. Muh Arif Rovani, MSI.  
NIP. 198406132019031003



Penguji II

  
Karis Lusdianto, MSI.  
NIP. 198910092019031005

Pembimbing I

  
Prof. Dr. KH. Akhmad Arif Junaidi, M.Ag.  
NIP. 197012081996031002

Pembimbing II

  
Dian Ika Arvani, MT.  
NIP. 199112312019032033

## MOTTO

الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ

“Sesungguhnya peredaran matahari dan bulan adalah bagian dari  
perhitungan yang pasti”  
(Q.S. Ar-Rahman : 5)

.... إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَوْقُوتًا

“... Sesungguhnya salat itu merupakan kewajiban yang waktunya  
telah ditentukan atas orang-orang mukmin.”  
(Q.S. An-Nisa : 103)

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. **Allah SWT**, Zat Maha Pengasih dan Maha Penyayang, atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya yang senantiasa menyertai langkah ini hingga mencapai titik akhir perjuangan akademik ini.
2. **Nabi Muhammad SAW**, suri teladan sepanjang zaman, pembawa cahaya ilmu dan petunjuk, yang ajarannya menjadi inspirasi dan arah hidup dalam menuntut ilmu.
3. **Ayah dan Ibu tercinta**, Bapak Akhmad Hudiyanto dan Ibu Utaminingsih yang selalu mendoakan, mendukung, dan menjadi sumber kekuatan dalam setiap langkah saya.
4. **Mbah Putri dan Almarhum Mbah Kakung**, yang kasih sayang dan doa-doanya selalu menyertai, menjadi sumber ketenangan dan kekuatan jiwa.
5. **Saudara-saudaraku**, yang senantiasa memberi semangat tanpa henti.
6. **Guru-guruku**, yang sudah membimbing saya dengan tekun sehingga saya dapat sampai pada titik ini semua itu berkat jasa-jasa beliau.
7. **Dosen pembimbing**, Bapak Prof. Dr. Akhmad Arif Junaidi, M.Ag., dan Ibu Dian Ika Aryani, MT. atas bimbingan, kesabaran, dan ilmunya yang sangat berarti.
8. **Bapak Ahmad Munif, M.S.I.**, selaku **Kepala Jurusan Ilmu Falak**, atas masukan dan arahnya dalam mendiskusikan serta menyempurnakan judul skripsi ini.

9. **Teman-teman seperjuangan Ilmu Falak UIN Walisongo**, yang telah berbagi cerita, perjuangan, dan tawa selama masa studi.
10. Para narasumber yang telah berkenan meluangkan waktu untuk wawancara dan berdiskusi, Atas waktu, ilmu, dan keterbukaan yang sangat berharga bagi kelengkapan penulisan ini.
11. **Bapak Budi Alwie**, atas kebaikan dan ketulusan hati yang telah memberikan tempat singgah selama saya menuntut ilmu di Semarang.
12. **Diriku sendiri**, yang telah bertahan, belajar, dan tidak menyerah meski banyak rintangan.
13. **Seseorang yang selalu ada dalam doa dan harapan**, Erlyn Widyari Puspadhani yang kehadirannya menjadi semangat dalam diam dan alasan untuk terus melangkah maju.

Dan kepada semua pihak yang telah menjadi bagian dari perjalanan ini, semoga kebaikan kalian menjadi amal yang tak terputus.



## DEKLARASI

Yang Bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ahmad Yusuf Irham  
NIM : 2102046017  
Jurusan : Ilmu Falak  
Fakultas : Fakultas Syari'ah dan Hukum  
Judul Skripsi : **PENENTUAN WAKTU SHALAT DALAM SATU GARIS BUJUR**  
(Studi Kasus Bujur 110° di Pulau Jawa)

Dengan penuh kejujuran dan tanggung jawab, saya menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri. Skripsi ini tidak memuat materi yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara jelas dicantumkan sebagai rujukan dalam daftar pustaka.

Segala kutipan dan pendapat yang berasal dari sumber lain telah disebutkan secara tertulis dan dijadikan acuan sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku. Oleh karena itu, apabila di kemudian hari terbukti terdapat unsur plagiarisme dalam karya ini, saya bersedia mempertanggungjawabkan sepenuhnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.



Semarang, 13 Juni 2025  
Deklarator

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ahmad Yusuf Irham', is written over the official stamp.

Ahmad Yusuf Irham  
2102046017

## PEDOMAN TRANSLITERASI

Dalam penulisan skripsi ini, sistem transliterasi yang digunakan mengacu pada *Keputusan Bersama Menteri Agama Republik Indonesia dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 158 Tahun 1987 dan Nomor 0543b/U/1987, tertanggal 22 Januari 1988*. Transliterasi yang dimaksud adalah proses pengalihhurufan dari satu abjad ke abjad lain. Dalam hal ini, transliterasi Arab-Latin merupakan penyalinan huruf-huruf Arab ke dalam huruf-huruf Latin beserta perangkatnya secara sistematis dan konsisten, sesuai dengan pedoman yang telah ditetapkan dalam keputusan tersebut.

### A. Konsonan Tunggal

Fonem konsonan bahasa Arab yang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan huruf. Dalam transliterasi ini sebagian dilambangkan dengan huruf dan sebagian dilambangkan dengan tanda, dan sebagian lagi dilambangkan dengan huruf dan tanda sekaligus. Berikut ini daftar huruf Arab yang dimaksud dan transliterasinya dengan huruf latin:

| Arab | Nama | Latin              | Konsonan           |
|------|------|--------------------|--------------------|
| ا    | Alif | Tidak dilambangkan | Tidak dilambangkan |
| ب    | Ba   | B                  | Be                 |

|   |      |    |                             |
|---|------|----|-----------------------------|
| ت | Ta   | T  | Te                          |
| ث | Ṣa   | ṣ  | es (dengan titik di atas)   |
| ج | Jim  | J  | Je                          |
| ح | Ḥa   | ḥ  | ha (dengan titik di bawah)  |
| خ | Kha  | Kh | ka dan ha                   |
| د | Dal  | d  | De                          |
| ذ | Ẓal  | ẓ  | Zet (dengan titik di atas)  |
| ر | Ra   | r  | er                          |
| ز | Zai  | z  | zet                         |
| س | Sin  | s  | es                          |
| ش | Syin | sy | es dan ye                   |
| ص | Ṣad  | ṣ  | es (dengan titik di bawah)  |
| ض | Ḍad  | ḍ  | de (dengan titik di bawah)  |
| ط | Ṭa   | ṭ  | te (dengan titik di bawah)  |
| ظ | Ẓa   | ẓ  | zet (dengan titik di bawah) |
| ع | `ain | `  | koma terbalik (di atas)     |

|   |        |   |          |
|---|--------|---|----------|
| غ | Gain   | g | ge       |
| ف | Fa     | f | ef       |
| ق | Qaf    | q | ki       |
| ك | Kaf    | k | ka       |
| ل | Lam    | l | el       |
| م | Mim    | m | em       |
| ن | Nun    | n | en       |
| و | Wau    | w | we       |
| ه | Ha     | h | ha       |
| ء | Hamzah | ‘ | apostrof |
| ي | Ya     | y | ye       |

## B. Vokal

Vokal bahasa Arab, seperti vokal bahasa Indonesia, terdiri dari vokal tunggal atau monoftong dan vokal rangkap atau diftong.

### 1. Vokal Tunggal

Vokal tunggal bahasa Arab yang lambangnya berupa tanda atau harakat, transliterasinya sebagai berikut:

| Arab | Nama   | Latin | Konsonan |
|------|--------|-------|----------|
| َ    | Fathah | a     | a        |
| ِ    | Kasrah | i     | i        |
| ُ    | Dammah | u     | u        |

## 2. Vokal Rangkap

Vokal rangkap bahasa Arab yang lambangnya berupa gabungan antara harakat dan huruf, transliterasinya berupa gabungan huruf sebagai berikut:

| Arab | Nama           | Latin | Konsonan |
|------|----------------|-------|----------|
| يَ.. | Fathah dan ya  | ai    | a dan i  |
| وَ.. | Fathah dan wau | au    | a dan u  |

## C. *Maddah*

*Maddah* atau vokal panjang yang lambangnya berupa harakat dan huruf, transliterasinya berupa huruf dan tanda sebagai berikut:

| Arab       | Nama                       | Latin | Konsonan            |
|------------|----------------------------|-------|---------------------|
| أَ...إِ... | Fathah dan alif<br>atau ya | ā     | a dan garis di atas |

|     |                   |   |                     |
|-----|-------------------|---|---------------------|
| ..ي | Kasrah dan ya     | ī | i dan garis di atas |
| ..و | Dammah dan<br>wau | ū | u dan garis di atas |

#### D. Ta'Marbutah

Transliterasi untuk ta" marbutah ada dua, yaitu:

1. Ta" marbutah hidup.

Ta" marbutah hidup atau yang mendapat harakat fathah, kasrah, dan dammah, transliterasinya adalah "t".

2. Ta" marbutah mati.

Ta" marbutah mati atau yang mendapat harakat sukun, transliterasinya adalah "h".

3. Kalau pada kata terakhir dengan ta" marbutah diikuti oleh kata yang menggunakan kata sandang al serta bacaan kedua kata itu terpisah, maka ta" marbutah itu ditransliterasikan dengan "h".

#### E. Tasydid

Syaddah atau tasydid yang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan sebuah tanda, tanda syaddah atau tanda tasydid, dalam transliterasi ini tanda syaddah

tersebut dilambangkan dengan huruf yaitu yang sama dengan huruf yang diberi tanda syaddah itu.

#### **F. Kata Sandang**

Kata sandang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan huruf, yaitu ج, namun dalam transliterasi ini kata sandangitu dibedakan atas:

1. Kata sandang yang diikuti huruf syamsiyah

Kata sandang yang diikuti oleh huruf syamsiyah ditransliterasikan sesuai dengan bunyinya, yaitu huruf “l” diganti dengan huruf yang langsung mengikuti kata sandang itu.

2. Kata sandang yang di ikuti huruf qamariyah

Kata sandang yang diikuti oleh huruf qamariyah ditransliterasikan dengan sesuai dengan aturan yang digariskan di depan dan sesuai dengan bunyinya.

Baik diikuti oleh huruf syamsiyah maupun qamariyah, kata sandang ditulis terpisah dari kata yang mengikuti dan dihubungkan dengan tanpa *sempang*.

## **G. Hamzah**

Hamzah ditransliterasikan sebagai apostrof. Namun hal itu hanya berlaku bagi hamzah yang terletak di tengah dan di akhir kata. Sementara hamzah yang terletak di awal kata dilambangkan, karena dalam tulisan Arab berupa alif.

## **H. Penulisan Kata**

Pada dasarnya setiap kata, baik fail, isim maupun huruf ditulis terpisah. Hanya kata-kata tertentu yang penulisannya dengan huruf Arab sudah lazim dirangkaikan dengan kata lain karena adahuruf atau harkat yang dihilangkan, maka penulisan kata tersebut dirangkaikan juga dengan kata lain yang mengikutinya.

## **I. Huruf Kapital**

Meskipun dalam sistem tulisan Arab huruf kapital tidak dikenal, dalam transliterasi ini huruf tersebut digunakan juga. Penggunaan huruf kapital seperti apa yang berlaku dalam EYD, di antaranya: huruf kapital digunakan untuk menuliskan huruf awal nama diri dan permulaan kalimat. Bilamana nama diri itu didahului oleh kata sandang, maka yang ditulis dengan huruf kapital tetap huruf awal nama diri tersebut, bukan huruf awal kata sandangnya.



Penggunaan huruf awal kapital untuk Allah hanya berlaku bila dalam tulisan Arabnya memang lengkap demikian dan kalau penulisan itu disatukan dengan kata lain sehingga ada huruf atau harakat yang hilang, huruf kapital tidak dipergunakan.

## **J. Tajwid**

Bagi mereka yang menginginkan kefasihan dalam bacaan, pedoman transliterasi ini merupakan bagian yang tak terpisahkan dengan Ilmu Tajwid. Karena itu peresmian pedoman transliterasi ini perlu disertai dengan pedoman tajwid.

## ABSTRAK

Shalat merupakan kewajiban utama bagi umat Islam yang pelaksanaannya sangat bergantung pada ketepatan waktu. Waktu-waktu shalat ditentukan berdasarkan posisi Matahari di langit, sebagaimana dijelaskan dalam Al-Qur'an dan Hadis. Secara teori, daerah-daerah yang berada dalam satu garis bujur semestinya memiliki waktu shalat yang sama. Namun dalam praktiknya, ditemukan adanya perbedaan waktu shalat pada daerah yang memiliki bujur yang sama tetapi elevasi (ketinggian tempat) yang berbeda. Hal ini menimbulkan pertanyaan mengenai sejauh mana pengaruh elevasi terhadap perhitungan waktu shalat, khususnya di wilayah dengan topografi yang beragam seperti Pulau Jawa.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, penulisan ini menggunakan metode hisab dengan memperhitungkan koreksi kerendahan ufuk (dip) yang disebabkan oleh perbedaan elevasi, serta menggunakan aplikasi Ephemeris untuk menghitung waktu shalat. Data diperoleh dari beberapa masjid yang terletak pada garis bujur  $110^{\circ}$  BT dengan variasi elevasi, yaitu di wilayah Kabupaten Batang, Purworejo, Wonosobo, dan Temanggung. Penulisan ini membandingkan waktu shalat hasil perhitungan dengan memperhitungkan elevasi dan membandingkannya dengan jadwal resmi Kementerian Agama serta jadwal Muhammadiyah, terutama pada waktu Subuh, Maghrib, dan Isya.

Hasil penulisan menunjukkan bahwa semakin tinggi suatu lokasi, maka waktu Subuh cenderung lebih awal, sementara waktu Maghrib dan Isya menjadi lebih lambat dibandingkan lokasi yang lebih rendah. Perbedaan ini menegaskan bahwa elevasi merupakan faktor penting yang memengaruhi akurasi waktu shalat. Oleh karena itu, perhitungan waktu shalat idealnya memperhitungkan elevasi dan kondisi atmosfer setempat, terutama di daerah dengan topografi yang tidak seragam. Penulisan ini diharapkan dapat menjadi rujukan dalam pengembangan sistem hisab waktu shalat yang lebih presisi dan sesuai dengan karakteristik lokal.

**Kata kunci:** waktu shalat, garis bujur, elevasi, kerendahan ufuk

## ABSTRACT

Prayer (ṣalāh) is a fundamental obligation for Muslims, and its observance must strictly follow the prescribed times. These times are determined based on the Sun's apparent position in the sky, as outlined in the Qur'an and Hadith. Theoretically, regions located along the same longitude should share identical prayer times. However, in practice, geographical factors such as elevation can cause variations in prayer times, even within the same longitudinal line. This issue raises the question of how elevation impacts prayer time calculations, especially in areas with diverse topography like Java Island.

To address this issue, this study employs the *hisab* (astronomical calculation) method by incorporating corrections for the dip of the horizon caused by elevation differences. The Ephemeris application is used to calculate prayer times. Data were collected from several mosques situated along the 110° E longitude with varying altitudes, specifically in the regions of Batang, Purworejo, Wonosobo, and Temanggung in Central Java. The calculated prayer times were then compared with the official schedules issued by the Ministry of Religious Affairs and the Muhammadiyah organization, with a focus on Fajr, Maghrib, and 'Ishā' times.

The results show that higher elevation leads to earlier Fajr times, while Maghrib and 'Ishā' times tend to occur later compared to lower locations. These findings emphasize that elevation significantly influences the accuracy of prayer time determinations. Therefore, it is essential to consider both elevation and atmospheric conditions in prayer time calculations, especially in regions with varied terrain. This research is expected to contribute to the development of more precise and locally adapted *hisab* systems for prayer scheduling.

**Keywords:** prayer time, longitude, elevation, dip of the horizon

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh,*

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan ini dengan baik. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan seluruh umatnya.

Penulisan berjudul “*Analisis Pengaruh Elevasi terhadap Penentuan Waktu Shalat pada Garis Bujur 110° di Pulau Jawa*” ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh perbedaan elevasi terhadap waktu pelaksanaan shalat, sebagai bagian dari kewajiban utama umat Islam.

Penulis menyadari bahwa penyusunan karya ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. H. Nizar Ali, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang, atas segala kebijakan dan dukungannya dalam menciptakan lingkungan akademik yang kondusif bagi proses pembelajaran dan penulisan.
2. Prof. Dr. H. Abdul Ghofur, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, atas motivasi dan arahnya selama penulis menempuh studi.

3. Ahmad Munif, M.S.I., selaku Ketua Jurusan Ilmu Falak, atas bimbingan, arahan, serta perhatian yang sangat membantu dalam proses penulisan skripsi ini.
4. Bapak Prof. Dr. Akhmad Arif Junaidi, M.Ag., dan Ibu Dian Ika Aryani, MT. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses penulisan ini.
5. Keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan doa dan semangat.
6. Teman-teman dan semua pihak yang membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam kelancaran penulisan ini.

Semoga karya sederhana ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu falak dan membantu umat Islam dalam menjalankan ibadah shalat secara lebih tepat waktu. Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang.

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Semarang, 17 Juni 2025  
Penulis,

Ahmad Yusuf Irham  
2102046017

## DAFTAR ISI

|  |              |
|--|--------------|
| <b>HALAMAN JUDUL.....</b>                      | <b>i</b>     |
| <b>PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>            | <b>ii</b>    |
| <b>PENGESAHAN .....</b>                        | <b>iv</b>    |
| <b>MOTO.....</b>                               | <b>v</b>     |
| <b>PERSEMBAHAN .....</b>                       | <b>vi</b>    |
| <b>DEKLARASI .....</b>                         | <b>viii</b>  |
| <b>PEDOMAN TRANSLITRASI.....</b>               | <b>ix</b>    |
| <b>ABSTRAK.....</b>                            | <b>xvii</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>                          | <b>xviii</b> |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>                    | <b>xix</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                         | <b>xxi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                       | <b>xxiii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                     | <b>xxvii</b> |
| <b>BAB I     PENDAHULUAN .....</b>             | <b>1</b>     |
| A. Latar Belakang .....                        | 1            |
| B. Rumusan Masalah .....                       | 11           |
| C. Tujuan Penulisan .....                      | 11           |
| D. Manfaat Penulisan .....                     | 11           |
| E. Tinjauan Pustaka .....                      | 12           |
| F. Metode Penulisan .....                      | 18           |
| G. Sistematika Penulisan.....                  | 27           |
| <b>BAB II    TINJAUAN UMUM PENENTUAN WAKTU</b> |              |
| <b>          SHALAT.....</b>                   | <b>30</b>    |

|                |  |            |
|----------------|--|------------|
| A.             | Dasar Hukum Penentuan Waktu Shalat.....                                      | 30         |
| B.             | Konsep Astronomis alam Penentuan Waktu Shalat<br>.....                       | 36         |
| C.             | Pengaruh Faktor Geografis terhadap Waktu Shalat<br>.....                     | 42         |
| D.             | Peran Elevasi dan Refleksi Astmosfer .....                                   | 44         |
| E.             | Rumus dan Parameter Penentuan Waktu Shalat ..                                | 48         |
| <b>BAB III</b> | <b>STUDI KASUS DI GARUS BUJUR 110° DI PULAU JAWA .....</b>                   | <b>56</b>  |
| A.             | Deskripsi Lokasi Penulisan .....   | 56         |
| B.             | Metode Penentuan Waktu Shalat di Tiap Lokasi                                 | 64         |
| C.             | Hasil Perhitungan Waktu Shalat .....   | 72         |
| <b>BAB IV</b>  | <b>IMPLIKASI PERBEDAAN WAKTU SHALAT<br/>DALAM SATU GARIS BUJUR.....</b>      | <b>91</b>  |
| A.             | Perbedaan Waktu Shalat Akibat Elevasi.....                                   | 91         |
| B.             | Dampak Perbedaan Elevasi Terhadap Waktu<br>Shalat .....                      | 100        |
| C.             | Potensi Perbedaan Jadwal Shalat Antar Daerah<br>dengan Bujur yang Sama ..... | 102        |
| D.             | Relevansi dan Standarisasi Kalender dan Jadwal<br>Shalat Nasional.....       | 106        |
| <b>BAB V</b>   | <b>PENUTUP .....</b>   | <b>110</b> |
| A.             | Kesimpulan .....   | 110        |
| B.             | Saran .....  | 112        |
|                | <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>  | <b>114</b> |
|                | <b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>  | <b>121</b> |

## DAFTAR TABEL

|                  |  |    |
|------------------|--|----|
| <b>TABEL 1.1</b> | Data elevasi tempat penelitian serta waktu subuh dan maghrib.....                                      | 7  |
| <b>TABEL 3.1</b> | Jadwal Shalat Masjid Miftahul Imam pada bulan Mei 2025 sesuai dengan keluaran BIMAS KEMENAG .....      | 73 |
| <b>TABEL 3.2</b> | Jadwal Shalat Masjid Jami Baitul Abidin pada bulan Mei 2025 sesuai dengan keluaran BIMAS KEMENAG ..... | 74 |
| <b>TABEL 3.3</b> | Jadwal Shalat Masjid Al Munada pada bulan Mei 2025 sesuai dengan keluaran BIMAS KEMENAG .....          | 76 |
| <b>TABEL 3.4</b> | Jadwal Shalat Masjid Al Furqon pada bulan Mei 2025 sesuai dengan keluaran BIMAS KEMENAG .....          | 78 |
| <b>TABEL 3.5</b> | Data Equation of Time (EoT) pada bulan Mei 2025 untuk wilayah bujur 110°.....                          | 82 |
| <b>TABEL 3.6</b> | Data Deklinasi Matahari pada bulan Mei 2025 untuk wilayah bujur 110°.....                              | 83 |
| <b>TABEL 3.7</b> | Data Deklinasi Matahari pada bulan Mei 2025 untuk wilayah bujur 110°.....                              | 87 |



|                   |  |     |
|-------------------|--|-----|
| <b>TABEL 3.8</b>  | Jadwal Shalat Masjid Miftahul Imam pada bulan Mei 2025 dengan perhitungan menggunakan Metode Ephemeris .....   | 91  |
| <b>TABEL 3.9</b>  | Jadwal Shalat Masjid Jami Baitul Abidin pada bulan Mei 2025 dengan perhitungan menggunakan metode Ephemeris.....   | 92  |
| <b>TABEL 3.10</b> | Jadwal Shalat Masjid Al Munada pada bulan Mei 2025 dengan perhitungan menggunakan metode Ephemeris .....   | 94  |
| <b>TABEL 3.11</b> | Jadwal Shalat Masjid Al Furqon pada bulan Mei 2025 dengan perhitungan menggunakan metode Ephemeris .....   | 95  |
| <b>TABEL 3.12</b> | Hasil dari perhitungan accurate time dalam bentuk dokumen yang selanjutnya di masukan ke dalam tabel, tabel di bawah merupakan jadwal shalat Masjid Miftahul Iman..... | 100 |
| <b>TABEL 3.13</b> | Jadwal Shalat Masjid Miftahul Imam setelah dilakukan ikhtiyat 16 detik, kemudian akan dibulatkan ke satuan jam:menit.....  | 103 |
| <b>TABEL 3.14</b> | Jadwal Shalat Masjid Miftahul Imam pada bulan Mei 2025 dengan perhitungan menggunakan aplikasi accurate time.....  | 104 |

|                   |   |     |
|-------------------|---|-----|
| <b>TABEL 3.15</b> | Jadwal Shalat Masjid Jami Baitul Abidin pada bulan Mei 2025 dengan perhitungan menggunakan aplikasi accurate time ..... | 106 |
| <b>TABEL 3.16</b> | Jadwal Shalat Masjid Al Munada pada bulan Mei 2025 dengan perhitungan menggunakan aplikasi accurate time .....          | 107 |
| <b>TABEL 3.17</b> | Jadwal Shalat Masjid Al-Furqon pada bulan Mei 2025 dengan perhitungan menggunakan aplikasi accurate time .....          | 108 |
| <b>TABEL 4.1</b>  | Grafik waktu shalat subuh dari masjid (Keluaran KEMENAG) .....  | 112 |
| <b>TABEL 4.2</b>  | Grafik waktu shalat subuh dari Ephemeris .....  | 113 |
| <b>TABEL 4.3</b>  | Grafik waktu shalat subuh dari Aplikasi Accurate Time.....  | 113 |
| <b>TABEL 4.4</b>  | Grafik waktu Terbit dari masjid .....   | 114 |
| <b>TABEL 4.5</b>  | Grafik waktu terbit dari Ephemeris dengan koreksi Dip.....  | 114 |
| <b>TABEL 4.6</b>  | Grafik waktu Terbit dari Aplikasi Accurate Time .....   | 115 |
| <b>TABEL 4.7</b>  | Grafik waktu shalat Magrib dari masjid .....  | 115 |
| <b>TABEL 4.8</b>  | Grafik waktu shalat Magrib Dari Ephemeris .....   | 116 |

|                   |  |     |
|-------------------|--|-----|
| <b>TABEL 4.9</b>  | Grafik waktu shalat Magrib dari Aplikasi<br>Accurate Time..... | 116 |
| <b>TABEL 4.10</b> | Grafik waktu shalat Isya dari masjid .....                     | 117 |
| <b>TABEL 4.11</b> | Grafik waktu shalat Isya dari Ephemeris.....                   | 117 |
| <b>TABEL 4.12</b> | Grafik waktu shalat Isya dari Accurate time.....               | 118 |

## DAFTAR GAMBAR

|                   |  |    |
|-------------------|--|----|
| <b>GAMBAR 3.1</b> | Peta wilayah penelitian pada garis bujur 110° di Pulau Jawa, mencakup daerah dataran rendah, dataran sedang, dan pegunungan .....  | 64 |
| <b>GAMBAR 3.2</b> | level elevasi wilayah penelitian pada bujur 110°   | 65 |
| <b>GAMBAR 3.3</b> | Masjid Miftahul Imam, Desa Sidorejo, Kecamatan Gringsing, Kabupaten Batang.....  | 66 |
| <b>GAMBAR 3.4</b> | Masjid Jami Baitul Abidin, Desa Mranti, Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo.....  | 67 |
| <b>GAMBAR 3.5</b> | Masjid Al-Munada, Desa Sumpet, Kecamatan Kepil, Kabupaten Wonosobo.....  | 69 |
| <b>GAMBAR 3.6</b> | Masjid Al-Furqon, Desa Sibajag, Kecamatan Candirot, Kabupaten Temanggung .....   | 70 |
| <b>GAMBAR 3.7</b> | Menu Accuratee time .....  | 98 |
| <b>GAMBAR 3.8</b> | Menu <i>Preferences</i> pada aplikasi Accuratee time untuk memasukkan metode atau kriteria hisab yang akan di hitung, gambar di atas menunjukkan hisab standar yang ada di aplikasi..... | 99 |
| <b>GAMBAR 3.9</b> | Menu <i>Location</i> pada aplikasi Accuratee time untuk memasukkan detail lokasi.....  | 99 |

**GAMBAR 3.10**      Menu *Date* pada aplikasi Accuratee time  
untuk menyetel waktu yang akan di hitung .....100

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Salah satu kewajiban yang harus dilakukan oleh seluruh umat islam adalah perintah untuk melaksanakan shalat. Perintah untuk mengerjakan shalat dipandang sebagai hal yang sangat istimewa, karena perintah shalat Isya'riatkan langsung oleh Allah SWT kepada Nabi Muhammad SAW ketika peristiwa Isra'Mi'raj, yang bertepatan pada tanggal 27 Rajab tahun 12 sesudah kenabian.<sup>1</sup> Keistimewaan ini menandakan bahwa shalat memiliki kedudukan yang sangat tinggi dalam ajaran Islam, sebagaimana ditegaskan dalam berbagai ayat Al-Qur'an dan hadis Nabi.

Waktu shalat merupakan salah satu aspek fundamental dalam ibadah umat Islam yang harus ditaati sesuai dengan ketentuan syariat. Penentuan waktu shalat didasarkan pada fenomena pergerakan Matahari di langit, yang dijelaskan dalam Al-Qur'an dan Hadist. Allah SWT berfirman dalam Surah Al-Isra' ayat 78:

الصلوة لحدوثك الشمس احل غس حق الي حل وقُرْآنَ الْفَجْرِ احل قُرْآنَ  
الْفَجْرِ كَانَ مَشْهُودًا ﴿٧٨﴾

---

<sup>1</sup> Slamet Hambali, Ilmu Falak I : Penentuan Awal Waktu Shalat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia, (Semarang: Program Pasca Sarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011), hal. 103

*"Dirikanlah shalat dari sesudah matahari tergelincir sampai gelap malam dan (dirikan pula shalat) Subuh. Sesungguhnya shalat Subuh itu disaksikan (oleh malaikat)."*<sup>2</sup>

Hadis Rasulullah SAW juga menjelaskan batasan waktu untuk setiap shalat fardu. Dengan demikian, menentukan waktu shalat dengan akurat menjadi hal yang *krusial* dalam pelaksanaan ibadah. Ketepatan waktu ini memastikan bahwa shalat dilakukan sesuai dengan ketentuan syariat yang telah ditetapkan. Dalam praktiknya, ilmu falak digunakan untuk menghitung waktu shalat dengan metode hisab dan rukyat, berdasarkan posisi Matahari dan kondisi atmosfer. Kaum muslimin sepakat bahwa shalat lima waktu harus dikerjakan pada waktunya.

Riwayat dari ‘Abdullah bin ‘Amr radhiyallahu ‘anhuma.

عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عَمْرٍو رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا: أَنَّ نَحْبَ اللَّحْ - صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ - قَالَ: -  
وَقَدْ أَظْهَرَ إِذَا زَالَتْ الشَّمْسُ، وَكَانَ ظِلُّ الرَّجُلِ كَطَوَلِ حَجِّهِ مَا لَمْ يَضُرَّ الْعَصْرُ، وَقَدْ  
الْعَصْرُ مَا لَمْ تَصْفُرْ الشَّمْسُ، وَقَدْ صَلَّاهُ الْمَغْرِبُ حَبَّ مَا لَمْ يَغْبُ الشَّفَقُ، وَقَدْ صَلَّاهُ  
الْعِشَاءُ إِذَا نَحِصَفَ اللَّيْلُ الْوُسْ حَطَّ، وَقَدْ  
صَلَّاهُ الصُّبْحُ حَتَّى طُلُعَ  
الْفَجْرُ مَا لَمْ تَطْلُعْ الشَّمْسُ - رَوَاهُ مُسْلِمٌ

---

<sup>2</sup> Kementerian Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an dan Terjemahannya* (Jakarta: Sinerji Pustaka Indonesia, 2020), hlm. 290, QS. Al-Isra' [17]: 78.

رَأَى حَمْلُ حَدِي حُتْ بِرَبِّدَةِ حَبِ الْعَصْرِ: - وَالشَّمْسُ بِإِضَاءِ نَفْحَةٍ  
وَحَمْلُ حَدِي حُتْ أَحَبِّ مُوسَى: - وَالشَّمْسُ مُرْتَفَعَةٌ

Artinya: Dari ‘Abdullah bin ‘Amr radhiyallahu ‘anhuma, Nabi shallallahu ‘alaihi wa sallam bersabda, “Waktu Zhuhur dimulai sejak matahari sudah tergelincir sampai bayang-bayang seseorang sama dengan tingginya selama belum masuk waktu Ashar. Waktu shalat Ashar selama matahari cahayanya belum menguning. Waktu shalat Maghrib selama syafaq (cahaya merah) belum hilang. Waktu shalat Isya” hingga pertengahan malam dan waktu shalat Shubuh dimulai dari terbitnya fajar sampai terbitnya matahari.” (HR. Muslim) [HR. Muslim, no. 612, 173]

Dalam riwayat Muslim dari hadits Buraidah yang menceritakan tentang waktu shalat Ashar, “Dan sinar matahari masih putih bersih.” [HR. Muslim, no. 613]

Dan dalam hadits riwayat Abu Musa, “Dan matahari masih tinggi.” [HR. Muslim, no. 614]<sup>3</sup>

Dari penjabaran dasar hukum tersebut dapat dijelaskan ketentuan waktu waktu shalat sebagai berikut :

---

<sup>3</sup> Ibnu Hajar al-Asqalani, *Bulughul Maram & Terjemahnya*, tahqiq dan takhrij oleh Isham Musa Hadi berdasarkan kitab-kitab Syaikh al-Albani (Jakarta: Darul Haq, 2021), hlm. 97.



- a. Waktu *Dzuhur* dimulai sejak matahari tergelincir, yaitu sesaat setelah matahari mencapai titik kulminasi dalam peredaran hariannya, sampai tibanya waktu ashar.
- b. Waktu *ashar* dimulai saat panjang bayang-bayang suatu benda sepanjang dirinya.
- c. Waktu *Maghrib* dimulai sejak matahari terbenam sampai tibanya waktu Isya’.
- d. Waktu *Shubuh* dimulai sejak terbit fajar sampai terbitnya matahari.<sup>4</sup>

Penentuan waktu shalat tidak hanya bergantung pada pergerakan Matahari, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor geografis yang meliputi garis bujur dan ketinggian medan (*elevasi*). Secara teori, wilayah yang berada dalam satu garis bujur seharusnya memiliki waktu shalat yang sama, karena posisi Matahari relatif terhadap garis bujur tersebut dianggap seragam. Namun, dalam praktiknya, faktor lain seperti perbedaan elevasi dapat menyebabkan variasi dalam waktu shalat. Elevasi suatu tempat berpengaruh pada sudut ketinggian Matahari yang diamati, sehingga dapat mempengaruhi penentuan awal dan akhir waktu shalat, terutama saat Matahari terbit, tergelincir (*zawal*), dan terbenam. Semakin tinggi suatu lokasi, semakin lambat Matahari terbenam

---

<sup>4</sup> Ahmd Izzuddin, Ilmu Falak Praktis, Metode Hisab-Rukyat Praktis Dan Solusi Permasalahannya (Semarang : Pustaka Rizki Putra. 2012), 83.

dibandingkan dengan daerah yang lebih rendah di garis bujur yang sama.

Selain elevasi, kondisi atmosfer juga memainkan peran penting dalam menentukan waktu shalat, khususnya dalam observasi cahaya fajar dan senja. Pembiasan cahaya di atmosfer dapat menyebabkan waktu terbitnya fajar atau hilangnya syafaq (cahaya senja) menjadi sedikit berbeda dari perhitungan teoretis. Faktor-faktor seperti kelembaban udara, suhu, dan polusi dapat mempengaruhi seberapa cepat atau lambat cahaya fajar dan senja terlihat di suatu lokasi. Semakin tinggi suatu lokasi dari permukaan laut, maka ufuk akan tampak lebih rendah, sehingga Matahari terbit lebih cepat dan terbenam lebih lambat dibandingkan daerah yang lebih rendah.<sup>5</sup> Oleh karena itu, meskipun dua daerah berada dalam satu garis bujur, perbedaan elevasi dan kondisi atmosfer dapat menciptakan selisih waktu dalam penentuan awal dan akhir waktu shalat. Hal ini menunjukkan bahwa perhitungan waktu shalat tidak hanya mempertimbangkan koordinat horizontal, tetapi juga faktor vertikal dan kondisi atmosfer yang bervariasi dari satu tempat ke tempat lainnya.

Pulau Jawa, yang terletak antara 105°–115° Bujur Timur, memiliki variasi geografis yang signifikan. Penulisan ini akan berfokus pada garis bujur 110° BT yang melewati beberapa daerah

---

<sup>5</sup> Ahmad Shalaby, *Astronomy in Islam*, (Cairo: Dar Al-Ma'arif, 1982), hlm. 142-144.

di Jawa Tengah, seperti Kabupaten Batang, Kabupaten Wonosobo, Kabupaten Purworejo dan Kabupaten Temanggung.

Beberapa penulisan sebelumnya menunjukkan bahwa elevasi dapat memengaruhi waktu shalat, terutama Subuh dan Maghrib. Studi oleh Encep Abdul Rojak dkk. (2017) mengungkapkan bahwa perbedaan ketinggian suatu tempat dapat menyebabkan perbedaan waktu shalat akibat perubahan sudut pandang terhadap ufuk.<sup>6</sup> Pada tempat yang lebih tinggi, fajar akan lebih awal muncul dan senja lebih lama bertahan dibandingkan dengan daerah yang lebih rendah, meskipun berada dalam satu bujur yang sama.

Penulisan-penulisan tersebut menggarisbawahi pentingnya mempertimbangkan faktor elevasi dalam sistem hisab waktu shalat yang selama ini lebih berfokus pada lintang dan bujur saja. Karena itu, penulisan ini bertujuan untuk mengkaji secara mendalam sejauh mana elevasi memengaruhi ketepatan waktu shalat dalam satu garis bujur, serta memberikan rekomendasi ilmiah untuk pengembangan sistem penentuan waktu shalat yang lebih presisi di masa depan.

Beda nilai ketinggian antara dataran yang dijadikan referensi yaitu meter diatas permukaan laut (selanjutnya akan disingkat menjadi *mdpl*) dengan tempat tertentu. Untuk memahami

---

<sup>6</sup> Encep Abdul Rojak, et al., "Analisis Perbedaan Waktu Shalat Subuh Berdasarkan Elevasi", *Prosiding Seminar Nasional Fisika 2017*, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung.

lebih lanjut fenomena ini, dilakukan perbandingan waktu shalat di beberapa lokasi pada bujur  $110^{\circ}$  BT dengan ketinggian yang berbeda yang nantinya akan digunakan sebagai lokasi penulisan, pada tanggal 1 Mei ditemukan hasil perhitungan waktu shalat yang dihitung menggunakan aplikasi windows Ephemeriss dan dalam elevasi 0 mdpl dengan koreksi perhitungan kerendahan ufuk (dip) (dalam menit) =  $1,76 \times \sqrt{h^7}$  sebagai berikut:

**Tabel 1.1** Data elevasi tempat penulisan serta waktu subuh dan maghrib

| NO | Lokasi                    | Bujur                    | Elevasi | Dip      | Subuh | Syuruq | Magrib | Isya  |
|----|---------------------------|--------------------------|---------|----------|-------|--------|--------|-------|
| 1. | Masjid Miftahul Iman      | $110^{\circ} 0' 2.98''$  | -       | 00:00:16 | 04:30 | 05:41  | 17:34  | 18:45 |
|    |                           |                          | 5 mdpl  | -        | 04:31 | 05:42  | 17:34  | 18:45 |
| 2. | Masjid Jami Baitul Abidin | $110^{\circ} 0' 4.08''$  | -       | 00:00:50 | 04:30 | 05:42  | 17:33  | 18:45 |
|    |                           |                          | 50 mdpl | -        | 04:31 | 05:42  | 17:33  | 18:44 |
| 3. | Masjid Al Munada          | $110^{\circ} 0' 10.63''$ | -       | 00:02:52 | 04:28 | 05:40  | 17:36  | 18:47 |
|    |                           |                          | 600 m   | -        | 04:31 | 05:39  | 17:36  | 18:45 |
| 4. | Masjid Al Furqon          | $110^{\circ} 0' 0.44''$  | -       | 00:04:49 | 04:26 | 05:38  | 17:38  | 18:50 |
|    |                           |                          | 1.700 m | -        | 04:31 | 05:36  | 17:39  | 18:45 |

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa perbedaan waktu Shalat yang signifikan dipengaruhi oleh kerendahan ufuk (dip), terutama pada Shalat Magrib, Isya, dan Subuh serta waktu terbit matahari. Kerendahan ufuk yang disebabkan oleh elevasi dan bentuk

---

<sup>7</sup> Susiknan Azhari, Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah dan Sains Modern (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007), 58.

horison lokal memengaruhi saat terbenam dan terbitnya matahari, serta munculnya fajar dan hilangnya syafaq. Misalnya, pada lokasi dengan elevasi lebih tinggi, nilai  $dip$  akan lebih besar, sehingga matahari akan tampak lebih lama sebelum terbenam, mengakibatkan waktu Magrib terjadi sedikit lebih lambat dibandingkan lokasi yang lebih rendah. Sebaliknya, untuk Shalat Subuh dan Isya, waktu bisa terjadi lebih awal karena ufuk tampak lebih rendah, sehingga fenomena fajar dan hilangnya syafaq teramati lebih cepat.

Perhitungan waktu Shalat berdasarkan posisi matahari terhadap ufuk mengacu pada nilai tinggi matahari tertentu. Untuk Magrib, waktu ditentukan saat matahari berada tepat di bawah ufuk ( $tinggi = 0^\circ$ ), sedangkan untuk Isya dan Subuh umumnya menggunakan sudut matahari  $-18^\circ$ , sebagai batas hilangnya cahaya syafaq dan munculnya fajar shadiq. Namun, nilai kerendahan ufuk ( $dip$ ) harus dikoreksi dalam penentuan tinggi tersebut. Sebagai contoh, jika nilai  $dip$  pada suatu lokasi adalah  $0,5^\circ$ , maka waktu Magrib akan bergeser karena matahari tampak tenggelam ketika tingginya bukan  $0^\circ$ , melainkan  $-0,5^\circ$ . Hal serupa berlaku untuk Subuh dan Isya, di mana nilai  $-18^\circ$  menjadi  $-17,5^\circ$  akibat koreksi  $dip$ . Koreksi ini menyebabkan selisih waktu Shalat antara lokasi yang berbeda elevasi bisa mencapai beberapa menit, tergantung kondisi topografi dan lintang geografis.

Dengan demikian, koreksi terhadap kerendahan ufuk sangat penting untuk meningkatkan akurasi perhitungan waktu Shalat,

terutama di wilayah dengan variasi elevasi yang tinggi, seperti daerah pegunungan atau perbukitan. Pemahaman terhadap pengaruh dip ini juga menjadi landasan dalam pengembangan sistem jadwal Shalat yang lebih presisi berbasis data geospasial.

Selain elevasi, kondisi atmosfer juga memainkan peran penting, terutama dalam menentukan waktu Subuh dan Isya' yang bergantung pada keberadaan cahaya fajar (fajar shadiq) dan hilangnya syafaq. Fenomena refraksi atmosferik, yang menyebabkan pembelokan cahaya saat memasuki atmosfer bumi, memperpanjang waktu pengamatan cahaya tersebut.<sup>8</sup>

Dalam praktiknya, standar waktu shalat yang berlaku di Indonesia telah ditetapkan berdasarkan metode hisab dengan kriteria tertentu, seperti sudut Matahari di bawah ufuk untuk waktu Subuh dan Isya'. Namun, kriteria ini umumnya disusun berdasarkan perhitungan rata-rata yang berlaku di berbagai wilayah tanpa mempertimbangkan kondisi topografi yang bervariasi. Sebagai contoh, daerah dengan ketinggian yang lebih tinggi akan mengalami waktu fajar dan senja yang berbeda dibandingkan dengan daerah yang lebih rendah, meskipun berada dalam satu garis bujur. Hal ini menimbulkan pertanyaan mengenai sejauh mana keakuratan waktu shalat yang digunakan selama ini dan apakah metode hisab yang

---

<sup>8</sup> Zainal Abidin Bagir (Ed.), *Ilmu Falak di Era Modern: Pendekatan Sains dalam Penentuan Waktu Ibadah*, (Bandung: Mizan, 2008), hlm. 117.

diterapkan sudah cukup representatif untuk semua wilayah, terutama yang memiliki perbedaan elevasi yang signifikan.

Permasalahan mengenai ketepatan waktu salat telah menjadi perhatian penting dalam kajian ilmu falak, terutama ketika berkaitan dengan faktor-faktor geografis seperti garis bujur dan ketinggian tempat. Salah satu aspek menarik yang layak untuk diteliti lebih dalam adalah bagaimana perbedaan elevasi atau topografi memengaruhi waktu salat, meskipun lokasi-lokasi tersebut berada dalam satu garis bujur yang sama. Atas dasar inilah, penulisan ini difokuskan pada analisis perbedaan waktu salat dalam satu garis bujur, yaitu bujur  $110^{\circ}$  BT, yang membentang melintasi wilayah Pulau Jawa.

Garis bujur  $110^{\circ}$  BT dipilih karena memiliki nilai strategis dalam konteks geografis dan astronomis, serta melintasi berbagai wilayah yang memiliki topografi berbeda-beda. Kondisi ini memberikan peluang untuk mengkaji sejauh mana perbedaan elevasi suatu tempat berpengaruh terhadap waktu-waktu salat, terutama ketika lokasi-lokasi tersebut memiliki kesamaan dalam koordinat bujurnya, namun berbeda dalam ketinggian dari permukaan laut.

Untuk keperluan kajian ini, penulis menetapkan beberapa titik pengamatan yang berada di sekitar garis bujur  $110^{\circ}$  BT. Titik-titik tersebut dipilih berdasarkan keragaman topografi yang mencerminkan variasi kondisi geografis di Pulau Jawa. Di antara

titik-titik tersebut adalah Masjid Miftahul Amin yang berada di wilayah pesisir utara dan merepresentasikan daerah dataran rendah dekat garis pantai. Selanjutnya, terdapat Masjid Al-Furqon, yang terletak pada ketinggian sekitar 1.700 meter di atas permukaan laut, merepresentasikan kawasan dataran tinggi. Selain itu, Masjid Al-Munada dipilih karena berada di wilayah dengan kontur sedang di tengah-tengah Pulau Jawa, sehingga dapat menjadi titik perbandingan antara pesisir dan dataran tinggi. Terakhir, Masjid Jami' Baitul Abidin yang terletak di pesisir selatan juga turut dijadikan lokasi pengamatan untuk melihat kemungkinan adanya perbedaan waktu salat akibat perbedaan posisi geografis meskipun tetap berada pada garis bujur yang sama.

Melalui pendekatan ini, penulisan berupaya mengungkap dan menjelaskan secara ilmiah bagaimana perbedaan waktu salat dapat terjadi dalam satu garis bujur akibat pengaruh ketinggian dan bentuk topografi. Hasil dari penulisan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pemahaman praktis dan teoritis ilmu falak, khususnya dalam konteks hisab waktu ibadah yang presisi dan relevan dengan kondisi geografis Indonesia yang sangat beragam.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis merasa tertarik untuk mengangkat tema ini dalam sebuah penulisan yang berjudul **“Penentuan Waktu Shalat dalam Satu Garis Bujur (Studi Kasus Bujur 110° di Pulau Jawa)”**.



## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat dirumuskan mengenai pokok-pokok pembahasan dan batasan topik dalam penulisan ini:

- 1) Bagaimana perbedaan waktu shalat di lokasi-lokasi dengan bujur  $110^{\circ}$  tetapi memiliki variasi elevasi di Pulau Jawa?
- 2) Seberapa urgensikah penerapan koreksi elevasi dalam penentuan awal waktu shalat berdasarkan praktik yang di terapkan saat ini?

## **C. Tujuan Penulisan**

Tujuan yang ingin dicapai oleh penulis setelah penulisan ini selesai yaitu :

- 1) Menganalisis perbedaan waktu shalat di wilayah dengan bujur  $110^{\circ}$  yang memiliki variasi elevasi di Pulau Jawa.
- 2) Menentukan urgensi penerapan koreksi elevasi dalam perhitungan waktu shalat saat ini.

## **D. Manfaat Penulisan**

Manfaat yang diharapkan dari penulisan ini terbagi ke dalam tiga aspek utama, yaitu teoritis, praktis, dan akademik.

Manfaat teoritis, penulisan ini diharapkan dapat memperkaya literatur dalam bidang ilmu falak, khususnya yang membahas pengaruh elevasi terhadap penentuan waktu shalat. Hal

ini memberikan dasar ilmiah yang lebih kuat dalam pengembangan kajian falak kontemporer.

Manfaat praktis, hasil penulisan ini dapat digunakan sebagai acuan dalam penentuan waktu shalat yang lebih akurat, khususnya bagi masyarakat yang tinggal di daerah dengan perbedaan elevasi. Dengan demikian, umat Islam dapat menjalankan ibadah dengan lebih tepat berdasarkan kondisi geografis setempat.

Manfaat akademik, skripsi ini diharapkan menjadi referensi dan pijakan awal bagi penulisan-penulisan selanjutnya dalam bidang ilmu falak modern, serta mendorong pengembangan kajian yang aplikatif dan relevan dengan kebutuhan masyarakat masa kini.

## **E. Tinjauan Pustaka**

Tinjauan pustaka atau penelusuran merupakan cara pertama untuk mengumpulkan informasi yang selaras atau disebut juga suatu yang nyata untuk penulisan. Untuk mencegah kesamaan dengan penulisan yang sudah ada maka dilakukanlah penelusuran ini. Dengan adanya penelusuran pustaka maka dapat diketahui penulisan yang pernah dilakukan dan dimana hal itu dilakukan.<sup>9</sup>

Sebuah penulisan perlu didasarkan pada kajian-kajian terdahulu yang relevan dengan topik yang akan diteliti. Telaah

---

<sup>9</sup> Benny Kurniawan, *Metodologi Penulisan* (Tangerang : Jelajah Nusa, 2012), hal 30.

terhadap penulisan sebelumnya memiliki beberapa fungsi penting: memperjelas urgensi penulisan yang dilakukan, menghindari duplikasi terhadap karya ilmiah yang telah ada, serta memberikan gambaran peta keilmuan dan ruang kebaruan (*novelty*) penulisan. Dengan adanya studi pustaka yang memadai, penulisan yang dilaksanakan tidak hanya menjadi kelanjutan dari studi-studi sebelumnya, tetapi juga mampu menawarkan kontribusi baru terhadap perkembangan ilmu, khususnya dalam bidang ilmu falak dan penentuan waktu shalat.

Penulisan sebelumnya yang mengangkat penulisan waktu shalat dalam satu zona waktu yang ditulis oleh Nailur Rahmi dan Irma Suriani pada tahun 2019 dengan judul “Zona Waktu dan Implikasinya Terhadap Penetapan Awal Waktu Shalat Pengaruh Zona Waktu Terhadap Penetapan Awal Waktu Shalat” penulisan ini membahas tentang satu wacana yang sedang bergulir diantara para pakar Indonesia dan kemudian menjadi pro kontra yang cukup ramai, yakni tentang akan disederhanakannya Tiga Zona Waktu Indonesia menjadi hanya Satu Zona Waktu, yakni GMT + 8, yang artinya sama dengan WITA/ Waktu Indonesia Bagian Tengah. Wacana ini memunculkan kebingungan masyarakat awam tentang alasan dan manfaat apa yang dapat diperoleh dengan penyatuan Zona Waktu Indonesia tersebut serta adakah pengaruhnya terhadap

penentuan awal waktu shalat.<sup>10</sup> Studi ini menyoroti bagaimana perbedaan zona waktu dapat berdampak pada perhitungan awal waktu shalat, yang juga berhubungan dengan penulisan dalam satu garis bujur yang menggunakan sistem waktu yang sama.

Penulisan selanjutnya dan selaras dengan penulisan yang akan penulis teliti ialah penulisan yang diteliti oleh Encep Abdul Rojak, Amrullah Hayatudin dan Muhannad Yunus pada tahun 2017 dengan judul “Koreksi Ketinggian Waktu Tempat Terhadap Fikih Waktu Shalat : Analisis Jadwal Waktu Shalat Kota Bandung” penulisan ini membahas tentang lokalitas jadwal waktu shalat, yang terjadi di kota Bandung. Pada saat Ramadhan 1437 H. / 2016 M., terjadi fenomena yang sangat membingungkan masyarakat Bandung, yaitu terjadi dua waktu berbuka puasa di Bandung. Sebagaimana sebuah artikel yang ditulis oleh wartawan senior di rubrik “Opini Pikiran Rakyat”.<sup>11</sup> Pada saat itu, masyarakat merujuk pada dua format jadwal shalat. Pertama, jadwal dari Kemenag Jawa Barat dan BHRD, yang disebarluaskan dalam bentuk cetak serta diunggah ke internet dalam format gambar (JPG). Kedua, jadwal

---

<sup>10</sup> Nailur Rahmi dan Irma Suriani, “Zona Waktu dan Implikasinya terhadap Penetapan Awal Waktu Shalat: Pengaruh Zona Waktu terhadap Penetapan Awal Waktu Shalat,” dalam Batusangkar International Conference IV, 14-15 Oktober 2019, *Building Modern Islamic Civilization in 4.0 Industrial Revolution and 5.0 Society Era* (Batusangkar: Fakultas Syariah IAIN Batusangkar, 2019), hlm. 169.

<sup>11</sup> Muhammad Ridlo Eisy, *Opini Pikiran Rakyat*, Bandung: Rubrik, 2016, h. 26.

dari Kemenag Pusat melalui *Sistem Informasi Hisab Rukyat Indonesia* (SIHAT), yang memungkinkan akses online berdasarkan lokasi dan waktu yang dipilih. Kemudahan akses ini menjadikan SIHAT sebagai rujukan utama bagi media elektronik. Kemudian setelah dilakukan penulisan oleh Encep Abdul Rojak, Amrullah Hayatudin dan Muhannad Yunus didapatkan kesimpulan bahwa Kota Bandung termasuk kota dengan kedataran tempat yang variatif. Kota ini memiliki data elevasi di atas 700 meter dpl. Setelah dilakukan perbandingan perhitungan antara 0 meter dpl dan 750 meter dpl, terjadi selisih untuk waktu shalat Maghrib. sedangkan waktu-waktu shalat lainnya, Subuh, Duhur, Asar, dan Isya' tidak terpengaruh oleh koreksi elevasi. Selisih waktu antara shalat Maghrib yang menggunakan data elevasi dengan tidak adalah sekitar 3 menit. Perbedaan waktu ini apabila terjadi pada waktu Ramadhan, sangatlah riskan dan krusial, dan bahkan bisa menyebabkan kesalahan umat Islam dalam mengawali berbuka puasa.<sup>12</sup> Penulisan ini juga memaparkan perhitungan waktu shalat sesuai dengan ketinggian secara rinci, beserta hasil yang telah didapatkan, dalam jurnal ini ditegaskan juga penting sekali

---

<sup>12</sup> Encep Abdul Rojak, Amrullah Hayatudin, dan Muhammad Yunus, "Koreksi Elevasi terhadap Fikih Waktu Shalat: Analisis Jadwal Waktu Shalat Kota Bandung," *Al-Ahkam* 27, no. 2 (2017) hal. 263

perhitungan awal waktu shalat, khususnya Maghrib menggunakan data elevasi dalam proses perhitungannya<sup>13</sup>

Studi Encep Abdul Rojak dan kolega ini memberikan landasan kuat bagi penulisan penulis, yang juga mengkaji pengaruh elevasi terhadap waktu shalat, namun dengan fokus pada daerah-daerah di sepanjang garis bujur 110° BT di Pulau Jawa. Penulisan ini berupaya mengkaji secara lebih rinci bagaimana variasi ketinggian medan di sepanjang satu garis bujur dapat memengaruhi ketepatan waktu shalat. Berbeda dengan penulisan di Kota Bandung yang hanya meninjau satu kota dengan variasi ketinggian internal, penulisan ini membandingkan beberapa daerah berbeda, seperti Kabupaten Batang, Kabupaten Purworejo, Kretek Wonosobo, dan Dataran Tinggi Dieng, yang masing-masing memiliki karakteristik elevasi yang unik.

Lalu penulisan yang juga di jadikan acuan oleh penulis adalah penulisan oleh Rohim Sudana pada tahun 2024 dengan judul "Perbedaan Elevasi dan Pengaruhnya Terhadap Penentuan Awal Watu Shalat (Studi Kasus Desa Mangkurajo Kecamatan lebong Selatan)", dari hasil perhitungan yang dilakukan oleh penulis didesa Mangkurajo dengan ketinggian yang berbeda jauh dari daerah sekitarnya, dengan ketinggian 899-1132 mdpl desa Mangkurajo memiliki perbedaan hasil antara perhitungan yang dilakukan

---

<sup>13</sup> Rojak, Hayatudin, dan Yunus, "Koreksi Elevasi," hal. 265.

menggunakan ketinggian dan tidak menggunakan ketinggian. Diwaktu Magrib dan Isya hasil perhitungan dengan menggunakan ketinggian itu lebih lama dan waktu Shubuh lebih cepat hal tersebut berbanding terbalik dengan hasil perhitunggan tanpa ketinggian dan jadwal yang dikeluarkan oleh bimas islam dan kemenag lebong. Hal tersebut berdampak terhadap ketidak kesesuaian dalam mengerjakan suatu perkara ibadah baik waktu shalat sehari-hari bahkan yang lebih berdampak yaitu diwaktu bulan Ramadan, yang mengakibatkan tidak sahnya suatu ibadah karna kesalahan waktu yang digunakan atau dikerjakan. Dengan demikian untuk menggunakan ketinggian dalam perhitungan waktu shalat sangatlah penting agar tidak terjadinya perhitungan yang memukul rata antara setiap daerah yang mengakibatkan ketidak kesesuaian dalam hal perhitungan awal waktu shalat sehingga berdampak pada keabsahan suatu ibadah, karna setiap daerah memiliki ketinggian yang berbeda.<sup>14</sup>

Dengan merujuk pada penulisan-penulisan terdahulu tersebut, penulis berharap dapat menunjukkan bahwa meskipun wilayah-wilayah tersebut terletak dalam satu garis bujur, faktor elevasi dan kondisi atmosfer lokal tetap memberikan pengaruh signifikan terhadap waktu shalat. Penulisan ini diharapkan dapat memperkaya khazanah keilmuan dalam bidang falak kontemporer,

---

<sup>14</sup> Rohim Sudana, "Perbedaan Elevasi dan Pengaruhnya Terhadap Penentuan Awal Waktu Shalat (Studi Kasus Desa Mangkurajo Kecamatan Lebong Selatan)", ( Bengkulu, Fakultas Syariah IAIN Curup, 2024) hal. 76

serta memberikan kontribusi praktis dalam penyusunan jadwal waktu shalat yang lebih akurat di wilayah-wilayah yang memiliki variasi ketinggian.

## **F. Metode Penulisan**

Metode penulisan adalah suatu cara atau tahapan-tahapan yang dapat memudahkan seorang penulis dalam melakukan penulisan, dengan tujuan dapat menghasilkan penulisan yang berbobot dan berkualitas. Metode penulisan berhubungan erat dengan prosedur, teknik, alat, serta desain penulisan yang digunakan.<sup>15</sup>

### **1. Jenis Penulisan**

Penulisan ini termasuk dalam kategori penulisan kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk menjelaskan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai penentuan waktu shalat berdasarkan posisi geografis, khususnya pada satu garis bujur yaitu 110° BT di Pulau Jawa. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan fenomena astronomis dan geografis yang memengaruhi waktu shalat secara mendalam, bukan sekadar menyajikan data

---

<sup>15</sup> Wiratna Sujarweni, *Metode Penulisan*, (Yogyakarta: Pustaka Baru Press, 2004), 5.



kuantitatif, tetapi juga menafsirkan makna di balik fenomena tersebut.<sup>16</sup>

## 2. Sumber Data

Dalam sebuah penulisan, sumber data merupakan elemen penting yang menjadi tempat atau asal diperolehnya informasi yang diperlukan. Sumber data dapat berupa individu, objek, atau dokumen, dari mana penulis memperoleh data melalui observasi, pembacaan, atau wawancara terkait permasalahan penulisan yang diangkat. Data sendiri adalah informasi yang diperoleh dari proses tersebut. Apabila pengumpulan data dilakukan menggunakan kuesioner atau wawancara, maka sumber data disebut sebagai responden, yaitu individu yang memberikan jawaban atas pertanyaan yang diajukan, baik secara tertulis maupun secara lisan.

Dalam menentukan sumber data untuk penulisan lapangan, teknik sampling biasanya digunakan pada penulisan kuantitatif, sedangkan dalam penulisan kualitatif lebih sering digunakan teknik pemilihan informan kunci, atau narasumber.<sup>17</sup>

---

<sup>16</sup> Sugiyono, *Metode Penulisan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2017. Hlm. 223.

<sup>17</sup> Sugiyono, *Metode*,... hlm. 225.

Dalam konteks penulisan ini, sumber data yang digunakan terdiri dari dua jenis, yakni sumber data primer dan sumber data sekunder.

a. Data Primer

Data primer diperoleh dari hasil perhitungan waktu shalat menggunakan perangkat lunak astronomi seperti *Ephemeris*. Ephemeris biasa disebut *astronomical handbook*, merupakan tabel yang memuat data-data astronomi benda-benda langit.<sup>18</sup> Ephemeris Hisab Rukyat Indonesia adalah salah satu perangkat lunak yang digunakan untuk menghitung data astronomis seperti posisi Matahari dan Bulan, serta waktu-waktu ibadah dalam Islam. Program ini dibuat oleh tim dari Iqsoft, yang dipelopori oleh Taufik bersama putranya, dengan dukungan pendanaan dari Kementerian Agama Republik Indonesia. Proyek pengembangan ini dimulai pada tahun 1993, dan sejak itu menjadi salah satu acuan penting dalam hisab dan rukyat di Indonesia.

---

<sup>18</sup> Susiknan Azhari, Ensiklopedia Hisab Rukyah, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2005), hlm. 61-62

Taufik, tokoh sentral dalam pengembangan perangkat lunak ini, lahir di Babat, Lamongan, pada tanggal 2 Januari 1938 M. Ia dikenal sebagai seorang yang sangat aktif dalam dunia ilmu falak dan perhitungan waktu ibadah. Kiprahnya mencakup keikutsertaan dalam berbagai seminar, studi perbandingan, dan konferensi yang membahas tema hisab dan rukyat, baik di tingkat nasional maupun internasional. Ia pernah mewakili Indonesia dalam berbagai forum ilmiah yang diselenggarakan di negara-negara seperti Malaysia, Brunei Darussalam, dan Arab Saudi.

Dalam hal pendidikan, Taufik meraih gelar Sarjana Syari'ah dari IAIN Sunan Kalijaga Yogyakarta pada tahun 1967 M / 1387 H. Kemudian, ia melanjutkan pendidikan pascasarjana dan memperoleh gelar Magister Hukum dari Universitas Airlangga Surabaya. Kombinasi antara latar belakang keilmuan agama dan hukum, serta penguasaan terhadap aspek teknis astronomi, menjadikannya sosok yang berpengaruh dalam pengembangan sistem hisab modern di Indonesia, khususnya melalui kontribusinya dalam pembuatan ephemeris berbasis digital yang kini digunakan

secara luas oleh para ahli falak dan instansi keagamaan.

b. Data Sekunder

Data sekunder berupa informasi dan teori dari berbagai literatur, termasuk buku-buku astronomi Islam, jurnal ilmiah, dan publikasi dari lembaga keagamaan seperti Kementerian Agama Republik Indonesia (Kemenag RI), Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), serta Majelis Ulama Indonesia (MUI). Data ini juga mencakup koordinat geografis wilayah-wilayah yang dilalui garis bujur  $110^\circ$  di Pulau Jawa.

Data ini diperlukan untuk menetapkan titik-titik lokasi pengamatan dan simulasi, sehingga memungkinkan analisis perbandingan yang akurat terhadap variasi waktu shalat berdasarkan elevasi dalam satu garis bujur.

Dengan menggunakan kombinasi data primer dan sekunder ini, diharapkan penulisan dapat menghasilkan temuan yang valid, aplikatif, serta memberikan kontribusi bagi pengembangan metodologi penentuan waktu shalat di Indonesia.

### 3. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penulisan ini, teknik pengumpulan data dilakukan melalui beberapa metode yang saling melengkapi untuk menghasilkan data yang akurat dan relevan dengan tujuan penulisan.

Pertama, dilakukan studi pustaka, yaitu pengumpulan data dari buku-buku, artikel ilmiah, jurnal penulisan, dan sumber-sumber tertulis lainnya yang membahas teori hisab, metode penentuan waktu shalat, serta konsep astronomi dasar seperti garis bujur, lintang, elevasi, dan fenomena gerak semu harian Matahari.<sup>19</sup>

Studi pustaka ini bertujuan untuk membangun dasar teoretis penulisan serta memahami kerangka berpikir dalam analisis waktu shalat.

Kedua, dilakukan pemetaan lokasi dengan memanfaatkan aplikasi Google Earth dan perangkat GPS.<sup>20</sup> Dan untuk memastikan keakuratan data, penulis juga melakukan wawancara kepada pihak masjid yang menjadi lokasi penulisan. Teknik ini penting untuk memastikan keakuratan koordinat geografis lokasi

---

<sup>19</sup> Abdurrahman Al-Khulaifi, *Ilmu Hisab Falakiah* (Jakarta: Gema Insani, 2005), hlm. 45.

<sup>20</sup> Google Earth dan perangkat GPS memungkinkan pengambilan data koordinat geografis yang akurat untuk keperluan simulasi dan observasi astronomis.

penulisan, khususnya dalam menentukan posisi lintang, bujur, dan elevasi secara presisi. Pemetaan ini juga mendukung validitas hasil simulasi astronomi yang sangat bergantung pada ketepatan input data lokasi.

Ketiga, digunakan metode simulasi astronomi dengan bantuan perangkat lunak digital seperti Accurate Time dan perhitungan metode Ephemeris yang digunakan oleh KEMENAG RI. Aplikasi dan perhitungan ini digunakan untuk menghitung serta memvisualisasikan waktu shalat di beberapa lokasi yang terletak di sepanjang garis bujur  $110^{\circ}$  BT, namun memiliki perbedaan lintang dan elevasi.<sup>21</sup> Melalui simulasi ini, dapat diamati pergeseran waktu terbit, *zawal*, dan terbenam Matahari berdasarkan parameter geografis yang berbeda. Simulasi dilakukan untuk periode bulan Mei 2025, yaitu mulai dari tanggal 1 hingga 31 Mei 2025, sehingga memberikan gambaran perubahan harian waktu salat di masing-masing lokasi yang dianalisis.

#### 4. Teknik Pengolahan Data

Setelah data primer dan sekunder dikumpulkan, tahap selanjutnya adalah pengolahan data. Data hasil

---

<sup>21</sup> Stellarium, Accurate Times, dan Winstars adalah aplikasi astronomi berbasis komputer yang umum digunakan untuk simulasi pergerakan benda langit berdasarkan data geografis tertentu.

simulasi astronomi dan studi pustaka disusun secara sistematis dalam bentuk tabel. Setiap titik lokasi penulisan di sepanjang garis bujur  $110^{\circ}$  BT akan dicatat waktu-waktu pentingnya, seperti Subuh, Syuruq, Dzuhur, Asar, Maghrib, dan Isya'.

Data tersebut kemudian diklasifikasikan berdasarkan letak lintang dan elevasi masing-masing titik. Selanjutnya, dilakukan perbandingan waktu shalat antar lokasi untuk melihat pola variasi yang terjadi. Hasil pengolahan ini juga ditampilkan dalam bentuk visualisasi, seperti grafik garis waktu atau peta tematik, yang menggambarkan perbedaan waktu shalat dalam satuan menit antar berbagai titik lokasi.<sup>22</sup>

Dengan pengolahan ini, akan terlihat sejauh mana faktor elevasi dan perubahan lintang berkontribusi terhadap variasi waktu shalat, meskipun semua lokasi berada dalam satu garis bujur yang sama.

## 5. Teknik Analisis Data

Adapun teknik analisis yang digunakan dalam penulisan ini adalah analisis deskriptif-komparatif dan analisis astronomis.

---

<sup>22</sup> Metode visualisasi data digunakan untuk memperjelas perbedaan waktu dalam bentuk grafik dan tabel yang mudah dianalisis. Lihat: Sugiyono, *Metode*,... hlm. 127.

Analisis deskriptif-komparatif dilakukan untuk membandingkan waktu shalat antar berbagai lokasi yang diteliti. Fokus utamanya adalah mengidentifikasi adanya perbedaan atau kesamaan pola waktu shalat, serta menjelaskan hubungan antara faktor geografis (seperti elevasi dan lintang) dengan perubahan waktu tersebut.

Sementara itu, analisis astronomis digunakan untuk menjelaskan secara ilmiah alasan terjadinya perbedaan waktu shalat berdasarkan prinsip-prinsip astronomi. Dalam analisis ini, digunakan konsep-konsep seperti declinasi Matahari (deklinasi), sudut jam (hour angle), dan altitude Matahari, yang semuanya merupakan parameter utama dalam metode hisab.<sup>23</sup> Dengan demikian, analisis ini tidak hanya mendeskripsikan fenomena, tetapi juga memberikan penjelasan rasional dan teoritis atas hasil yang ditemukan.

Gabungan dari kedua teknik analisis ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang komprehensif dan ilmiah mengenai pengaruh faktor elevasi dan perbedaan lintang terhadap waktu shalat di satu garis bujur.

---

<sup>23</sup> Muhammad Ilyas, *A Modern Guide to Astronomical Calculations of Islamic Calendar, Times & Qibla* (Kuala Lumpur: Berita Publishing, 1984), hlm. 75-79.



## **G. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam penulisan ini terdiri dari lima bab yang disusun secara terstruktur dan berurutan. Bab I Pendahuluan memuat latar belakang yang mengulas mengenai kewajiban umat Islam untuk melaksanakan shalat sebagai perintah langsung dari Allah SWT melalui Nabi Muhammad SAW pada peristiwa Isra' Mi'raj. Keistimewaan shalat yang menjadi ibadah yang sangat tinggi kedudukannya dijelaskan dalam Al-Qur'an dan Hadis. Selain itu, dalam bab ini juga dijelaskan bahwa penentuan waktu shalat didasarkan pada pergerakan Matahari, yang dipengaruhi oleh faktor geografis, terutama garis bujur dan ketinggian medan (elevasi). Penulisan ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh faktor-faktor tersebut terhadap waktu shalat di wilayah dengan topografi yang berbeda, dengan fokus pada garis bujur  $110^{\circ}$  di Pulau Jawa. Rumusan masalah dan tujuan penulisan serta manfaat yang diharapkan dari penulisan ini juga dijelaskan dalam bab ini.

Bab II Tinjauan Umum Penentuan Waktu Shalat membahas dasar syariah dalam penentuan waktu shalat yang terkandung dalam Al-Qur'an, serta konsep astronomis yang digunakan untuk menghitung waktu shalat. Bab ini juga menjelaskan pengaruh faktor geografis, seperti garis bujur dan ketinggian, terhadap waktu shalat. Penulisan ini membahas bagaimana elevasi dan refraksi atmosfer dapat memengaruhi waktu shalat, khususnya pada waktu Subuh dan

Maghrib. Dalam bab ini juga dibahas rumus-rumus dan parameter yang digunakan dalam perhitungan waktu shalat, dengan mempertimbangkan aspek astronomis dan kondisi atmosfer.

Bab III Studi Kasus di Garis Bujur  $110^{\circ}$  di Pulau Jawa memaparkan deskripsi tentang lokasi-lokasi yang terletak pada garis bujur  $110^{\circ}$ , yakni Kabupaten Batang, Temanggung, Wonosobo, dan Purworejo, di titik yang sesuai dan memiliki perbedaan elevasi. Bab ini menjelaskan metode yang digunakan untuk menentukan waktu shalat di lokasi, serta hasil perhitungan waktu shalat di masing-masing lokasi. Perhitungan ini meliputi waktu Shalat Subuh, Dzuhur, Ashar, Maghrib, dan Isya',

Bab IV Analisis dan Implikasi Perbedaan Waktu Shalat dalam Satu Garis Bujur mengkaji dampak dari perbedaan elevasi terhadap waktu shalat. Diperlihatkan bagaimana elevasi dapat menyebabkan perbedaan waktu shalat, terutama pada waktu Subuh dan Maghrib. Selain itu, bab ini juga membahas potensi perbedaan jadwal shalat antar daerah di garis bujur yang sama, serta relevasinya terhadap standarisasi kalender dan jadwal shalat nasional. Kajian ini juga mengulas tanggapan dari masyarakat atau lembaga keagamaan terkait dengan perbedaan waktu shalat ini jika tersedia data lapangan.

Bab V Penutup berisi kesimpulan yang didasarkan pada hasil penulisan yang telah dilakukan, serta saran-saran untuk penulisan lanjutan dan rekomendasi bagi pengembangan sistem

penentuan waktu shalat yang lebih presisi. Penulisan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam memperkaya metode perhitungan waktu shalat berbasis hisab, terutama dengan mempertimbangkan faktor geografis yang lebih mendalam, seperti elevasi dan refraksi atmosfer

## **BAB II**

### **TINJAUAN UMUM PENENTUAN WAKTU SHALAT**

#### **A. Dasar Hukum Penentuan Waktu Shalat**

Shalat merupakan aspek ritual umat islam yang vital.<sup>24</sup> Shalat merupakan kewajiban utama bagi seorang muslim. Kedudukan shalat sebagai ibadah waib terdapat dalam nash (Al-Quran dan Hadits).<sup>25</sup> Shalat secara bahasa berarti doa. Sementara itu, dalam istilah, shalat adalah suatu ibadah yang diawali dengan takbiratul ihram dan diakhiri dengan salam. Ibadah ini wajib dilaksanakan dalam segala kondisi tanpa adanya pengecualian atau dispensasi. Karenanya shalat menjadi kewajiban bagi setiap umat muslim serta merupakan perintah dari Allah SWT yang diberikan kepada Nabi Muhammad SAW ketika melaksanakan perjalanan Isra' Mi'raj.<sup>26</sup> Bagi umat Islam, shalat merupakan kewajiban mutlak yang harus dilaksanakan dalam keadaan sadar, tanpa pengecualian dalam kondisi apa pun. Kewajiban ini tidak dapat ditinggalkan, baik dalam keadaan sehat maupun sakit, dalam perjalanan maupun di rumah. Dalam Islam, shalat memiliki kedudukan yang sangat tinggi, bahkan disebut sebagai tiang agama. Oleh karena itu, siapa pun yang

---

<sup>24</sup> Abdul Majid Amirudin and Ahmad Junaidi, "Analisis Metode Hisab Kontemporer Terhadap Jam Istiwa'," Jurnal Antologi Hukum 1, no. 2 (2021): 116.

<sup>25</sup> Tamhid Amri, "Waktu Shalat Perspektif Syar 'I," Asy-Syari'ah 17, no. 1 (2015).

<sup>26</sup> Slamet Hambali, "Ilmu Falak 1: Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah Kiblat Seluruh Dunia," Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo 167 (2011). Hal 103

menjalankannya dengan penuh kesungguhan dianggap telah menegakkan agama, sedangkan siapa yang melalaikannya dianggap meruntuhkan agama.

Mengingat pentingnya shalat dalam kehidupan seorang muslim, ibadah ini harus menjadi perhatian utama dalam menjalani kehidupan sehari-hari. Tidak hanya sekadar menunaikannya, tetapi juga memastikan bahwa shalat dilaksanakan dengan khushyuk dan sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan. Salah satu aspek penting dalam shalat adalah ketepatan waktu. Islam telah mengatur waktu-waktu pelaksanaan shalat dengan ketat berdasarkan pergerakan matahari. Oleh karena itu, mengetahui dan memahami waktu shalat dengan benar menjadi bagian dari kesempurnaan ibadah. Hal ini juga menunjukkan bahwa shalat bukan sekadar rutinitas, tetapi merupakan bentuk ketaatan kepada Allah yang harus dijalankan dengan penuh kesadaran dan disiplin.

Perintah melaksanakan shalat sangat banyak tersebar didalam Al Quran. Diantaranya Quran Surah Hud ayat 113 :

وَلَا تَرْكُنُوا آلَ الدَّحِينَ ظَلَمُوا فَامْسِكُوا النَّارَ وَمَا لَكُمْ مَحْنُ تُؤْحِنُ اللَّهَ حَنْ  
الْأَحْيَاءِ ثُمَّ لَا تُبْصِرُونَ

Terjemahnya:

“Janganlah kamu cenderung kepada orang-orang yang zalim sehingga menyebabkan api neraka menyentuhmu, sedangkan

kamu tidak mempunyai seorang penolong pun selain Allah, kemudian kamu tidak akan diberi pertolongan.”<sup>27</sup>

Menurut Hasbi Ash-Shiddieqy, ayat ini telah menjelaskan semua waktu salat. Petang adalah waktu antara zuhur dan magrib yaitu salat asar, salat magrib adalah isya yang pertama, dan ‘atamah’ adalah isya yang kedua yaitu ketika mega merah telah menghilang. Sedangkan yang dimaksud dengan Matahari tergelincir adalah mulai tergelincirnya Matahari sampai ke permukaan malam masuk ke dalamnya, selain salat zuhur adalah salat asar, salat magrib dan isya.<sup>28</sup>

Quraisy Shihab menafsirkan lafadz —dan laksanakanlah salat— yaitu dengan teratur dan benar sesuai dengan ketentuan rukun, syarat dan sunnah. Lafadz —pada kedua tepi siang— maksudnya adalah waktu pagi dan petang, yaitu menunjukkan waktu salat subuh, zuhur dan asar. —Pada bagian permulaan dari malam— adalah waktu salat magrib dan isya, bisa juga witr atau tahajjud.<sup>29</sup>

Hikmah shalat yang lain adalah adanya ketenangan dalam hati dan tidak akan merasa gelisah ketika terkena musibah. Kegelisahan dapat meniadakan kesabaran yang mana merupakan

---

<sup>27</sup> Departemen Agama Republik Indonesia, Al-Qur‘an... hlm 113.

<sup>28</sup> Teuku Muhammad Hasbi Ash-Shiddieqy, Tafsir al Qur‘anul Majid An-Nur, Semarang: Pustaka Rizki Putera, Juz 12, 2000, hlm. 759.

<sup>29</sup> M. Quraisy Shihab, Tafsir al-Misbah, Vol. 2, Jakarta: Lentera Hati, 2005, hlm. 355-356.

sebab utama kebahagiaan. Kebaikanpun tak akan tercegah pada orang yang senantiasa melakukannya.<sup>30</sup>

Perintah untuk melaksanakan shalat lima waktu juga termaktub dalam Al Quran surat Al-Isra/17 : Ayat 78 yang berbunyi:

الصلوة لخلوئك الشمس اهل عس حق الي حل وق ران الفجر احل ق ران  
الفجر كان مشهودا

Terjemahnya:

“Dirikanlah shalat sejak matahari tergelincir sampai gelapnya malam dan (laksanakan pula shalat) Subuh Sesungguhnya shalat Subuh itu disaksikan (oleh malaikat)”.<sup>31</sup>

Ayat ini menerangkan waktu shalat lima waktu. Tergelincirnya matahari menunjukkan waktu shalat Zuhur dan Asar, sedangkan gelap malam menunjukkan waktu shalat Magrib, Isya“, dan Subuh. Waktu shalat subuh dimulai saat fajar shadiq telah muncul. Fajar sendiri terbagi menjadi dua, yaitu fajar khazib dan fajar shadiq. Fajar shadiq ialah fajar atau cahaya yang menyebar

---

<sup>30</sup> Sudirman M Johan et al., “Konsep Hikmat Al-Tasyri”Sebagai Asas Ekonomi Dan Keuangan Bisnis Islam Menurut Ali Ahmad Al-Jurjawi (1866-1961M) Dalam Kitab Hikmat Al Tasyri”Wa Falsafatuhu,” Al-Fikra: Jurnal Ilmiah Keislaman 17, no. 1 (2018): 147

<sup>31</sup> Kementrian Agama Republik Indonesia, AL-Qur”an Dan Terjemahannya(Jakarta:Sinergi Pustaka Indonesia).h.290, QS. Al-Isra’ (17): 78.

secara horizontal di ufuk, berwarna putih, kadang-kadang merah, yang disebabkan oleh perbedaan musim dan matla<sup>32</sup>.

Maksud kalimat **لَيْلٌ قَسِيغٌ لَّيَا سَسَلٌ كَوَلْدَلٌ** mengandung

perintah untuk melaksanakan salat wajib setelah tergelincirnya Matahari sampai gelapnya malam. Kalimat tersebut mengandung empat kewajiban salat, yakni salat zuhur, asar, magrib, dan isya.

Adapun kalimat **رَجَفَلٌ نَّارَقُو** secara harfiah berarti bacaan al-Quran

di waktu fajar, tetapi ayat ini berbicara dalam konteks kewajiban salat, maka tidak ada bacaan wajib pada saat fajar kecuali bacaan al-Quran yang dilaksanakan ketika salat subuh. Salat subuh merupakan hal yang dimaksud dalam kalimat tersebut.<sup>33</sup>

Shalat memiliki kedudukan yang sangat penting dalam Islam, sehingga Allah SWT tetap mewajibkan pelaksanaannya bagi setiap muslim, termasuk bagi mereka yang sedang sakit. Dalam kondisi tertentu, seseorang diperbolehkan menyesuaikan tata cara pelaksanaannya sesuai dengan kemampuannya, seperti dengan duduk atau berbaring jika tidak mampu berdiri. Bahkan dalam situasi darurat, seperti saat ketakutan atau berada dalam perjalanan, seorang muslim tetap diwajibkan mendirikan shalat, meskipun harus

---

<sup>32</sup> Akh Mukarram, "Ilmu Falak Dasar-Dasar Hisab Praktis," Sidoarjo: Grafika Media, 2012.

<sup>33</sup> Ahmad Mushthafa Al-Maraghi, Tafsir Al-Maraghi, Cet. I, Semarang: Toha Putra, hlm. 82.



dilakukan di atas kendaraan yang sedang berjalan atau dengan tata cara khusus yang telah ditetapkan dalam syariat.

Shalat merupakan kewajiban mutlak bagi setiap muslim, sehingga siapa pun yang meninggalkannya dengan keyakinan bahwa shalat tidak wajib telah keluar dari ajaran Islam dan termasuk dalam golongan orang-orang kafir. Sementara itu, bagi mereka yang meninggalkan shalat hanya karena rasa malas tetapi masih meyakini kewajibannya, maka mereka perlu diingatkan agar kembali menunaikannya. Jika peringatan tidak diindahkan, maka langkah selanjutnya adalah memberikan sanksi yang bertujuan untuk menimbulkan efek jera dan menyadarkannya akan pentingnya menjalankan shalat.

Selain meninggalkan shalat, Allah SWT juga mencela mereka yang lalai dalam menunaikannya. Kelalaian dalam shalat dapat berupa mengulur-ulur waktu hingga keluar dari batas yang ditentukan atau selalu menunda-nunda hingga mendekati akhir waktu. Selain itu, lalai dalam shalat juga bisa berarti kurangnya kekhusyukan dalam menjalankannya, di mana seseorang melaksanakan shalat secara fisik, tetapi pikirannya dipenuhi dengan urusan duniawi. Padahal, hakikat shalat adalah sebagai bentuk komunikasi langsung antara hamba dan Tuhannya, sehingga harus dikerjakan dengan penuh kesadaran, keikhlasan, dan ketulusan hati. Oleh karena itu, seorang muslim harus senantiasa berusaha menjaga

kualitas shalatnya, baik dari segi waktu, kekhusyukan, maupun pemahaman terhadap makna yang terkandung di dalamnya.

## **B. Konsep Astronomis dalam Penentuan Waktu Shalat**

Jika ingin mengetahui waktu salat, maka seseorang bisa menghitung sendiri melalui pergerakan semu Matahari mengelilingi bumi. Dengan menghitung pergerakan Matahari tersebut, ia dapat mengetahui waktu salat di daerahnya masing masing.<sup>34</sup> Penentuan waktu shalat merupakan aspek penting dalam ibadah umat Islam yang tidak dapat dilepaskan dari fenomena-fenomena astronomis. Setiap waktu shalat ditetapkan berdasarkan perubahan posisi Matahari terhadap horizon Bumi, yang dapat diamati secara kasat mata maupun dihitung secara matematis melalui ilmu falak (astronomi Islam). Hal ini menunjukkan adanya hubungan erat antara ajaran syariat dengan observasi ilmiah terhadap alam semesta.

Secara astronomis, posisi Matahari di langit dipengaruhi oleh rotasi Bumi terhadap porosnya dan revolusi Bumi mengelilingi Matahari. Pergerakan harian Matahari tampak dari timur ke barat, yang menghasilkan perubahan posisi dan sudut ketinggian Matahari (*altitude*) terhadap ufuk. Setiap perubahan ini menjadi indikator

---

<sup>34</sup> Ahmad Adib Rofiuddin, —Penentuan Hari dalam Sistem Kalender Hijriah, dalam Jurnal al-Ahkam, Vol. 26, edisi April 2016, hlm.120.

alamiah yang menandai masuknya waktu shalat tertentu. Dalam ilmu falak, indikator ini disebut *alamatus syar'iyah*, yaitu tanda-tanda syar'i yang menjadi dasar hukum penentuan waktu ibadah.<sup>35</sup>

Masuknya waktu Zuhur, misalnya, ditandai ketika Matahari melintasi meridian lokal (kulminasi)<sup>36</sup>, yakni saat Matahari berada pada titik tertinggi di langit, sehingga bayangan benda menjadi terpendek. Setelah Matahari mulai condong ke barat dan bayangan mulai bertambah panjang, maka itulah awal waktu Zuhur.

Waktu Ashar masuk ketika panjang bayangan suatu benda melebihi atau sama dengan panjang bendanya sendiri ditambah panjang bayangan ketika kulminasi, dengan perbedaan interpretasi di kalangan ulama antara madzhab Syafi'i (satu bayangan) dan madzhab Hanafi (dua bayangan).

Waktu magrib adalah waktu Matahari terbenam. Dikatakan Matahari terbenam apabila –menurut pandangan mata—piringan atas Matahari bersinggungan dengan ufuk.<sup>37</sup> Perhitungan ini harus memperhatikan efek refraksi atmosfer, di mana cahaya Matahari masih tampak beberapa menit setelah posisi geometrisnya sebenarnya berada di bawah ufuk. Sedangkan waktu Isya ditandai

---

<sup>35</sup> Ahmad Syarif Hidayatullah, *Ilmu Falak Praktis*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2016), hlm. 22.

<sup>36</sup> Meridian dalam bahasa arabnya disebut khaṭ az-Zawāl. Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005, hlm. 55.

<sup>37</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, Yogyakarta: Buana Pustaka, hlm 90.

dengan hilangnya syafaq. Begitu Matahari terbenam di ufuk barat, permukaan bumi tidak otomatis langsung menjadi gelap. Hal demikian ini terjadi karena ada partikel-partikel berada di angkasa yang membiaskan sinar Matahari, sehingga walaupun sinar Matahari sudah tidak mengenai bumi namun masih ada bias cahaya dari partikel-partikel itu. Dalam Ilmu Falak dikenal dengan —Cahaya Senjall atau Twilight.<sup>38</sup>

Adapun waktu Subuh ditentukan oleh munculnya fajar *shadiq*, (Fajar dalam istilah bahasa arab bukanlah Matahari. Sehingga ketika disebutkan terbit fajar, bukanlah terbit Matahari. Fajar adalah cahaya putih agak terang yang menyebar di ufuk Timur yang muncul beberapa saat sebelum Matahari terbit. Ada dua macam fajar, yaitu fajar kadzib dan fajar shadiq. Fajar kadzib adalah fajar yang ‘bohong’ sesuai dengan namanya. Maksudnya, pada saat dini hari menjelang pagi, ada cahaya agak terang yang memanjang dan mengarah ke atas tengah di langit. Bentuknya seperti ekor serigala, kemudian langit menjadi gelap kembali. Sedangkan faar shadiq adalah fajar yang benar-benar fajar yang berupa cahaya putih agak terang yang menyebar di ufuk Timur yang muncul beberapa saat sebelum Matahari terbit. Fajar shadiq inilah yang

---

<sup>38</sup> Muhyiddin Khazin, Ilmu..., hlm 91

menandakan masuknya waktu subuh.<sup>39)</sup> yakni cahaya putih horizontal yang melintang di ufuk timur, berbeda dari fajar kadzib yang berupa cahaya vertikal, dipahami sebagai awal astronomical twilight (fajar astronomi), cahaya ini mulai muncul di ufuk timur menjelang terbit pada saat Matahari berada sekitar 18 di bawah ufuk (atau jarak zenith Matahari =  $108^\circ$  ). Pendapat lain menyatakan bahwa terbitnya fajar ṣaḍīq dimulai pada saat posisi Matahari  $20^\circ$  di bawah ufuk atau jarak zenith Matahari =  $110^\circ$ , menurut Susiknan Azhari cahaya fajar ini lebih kuat dari cahaya senja sehingga pada posisi Matahari  $-20^\circ$  di bawah ufuk timur bintang-bintang sudah mulai redup karena kuatnya cahaya fajar itu. Oleh karenanya ia menetapkan bahwa tinggi Matahari pada awal waktu subuh ( hsb ) adalah  $-20^\circ$ .<sup>40</sup>

Dan dalam waktu terbit, Terbitnya Matahari ditandai dengan piringan atas Matahari bersinggungan dengan ufuk sebelah timur, sehingga ketentuan-ketentuan yang berlaku untuk waktu magrib berlaku pula untuk waktu Matahari terbit. Oleh karena itu, tinggi Matahari pada waktu terbit adalah  $h_{tb} = -1^\circ$ .<sup>41</sup>

Dalam konteks perhitungan modern, penentuan waktu-waktu tersebut dilakukan menggunakan parameter astronomis

---

<sup>39)</sup> Slamet Hambali, Ilmu Falak 1, Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, hlm. 124.

<sup>40)</sup> Muhyiddin Khazin, Ilmu..., hlm 90.

<sup>41)</sup> Muhyiddin Khazin, Ilmu..., hlm 93.

seperti deklinasi Matahari ( $\delta$ ), lintang geografis ( $\phi$ ), sudut jam (*hour angle*,  $H$ ), ketinggian Matahari terhadap ufuk, dan koreksi terhadap refraksi atmosfer serta elevasi tempat. Misalnya, rumus perhitungan waktu Zuhur secara astronomis dapat dirumuskan berdasarkan waktu ketika Matahari mencapai azimut  $0^\circ$  terhadap meridian lokal, dengan koreksi ekuasi waktu (*equation of time*).

Selain itu, dalam menentukan waktu Subuh dan Isya, digunakan nilai depresi Matahari, yaitu sudut di mana posisi Matahari berada di bawah horizon. Namun Standar internasional menggunakan depresi sebesar  $18^\circ$  untuk fajar dan  $17^\circ$ – $18^\circ$  untuk Isya, meskipun beberapa negara atau otoritas keagamaan memiliki variasi sendiri sesuai kondisi geografis dan pertimbangan fiqh.

Konsep astronomis ini tidak hanya berfungsi untuk akurasi waktu ibadah, tetapi juga merupakan wujud integrasi antara sains dan agama dalam Islam. Sejak masa peradaban Islam klasik, ilmuwan Muslim seperti Al-Battani, Al-Biruni, dan Ulugh Beg telah mengembangkan metode observasi dan perhitungan untuk menentukan waktu-waktu ibadah, bahkan menyusun tabel astronomis (*zij*) yang dipakai hingga berabad-abad.

Perkembangan teknologi modern telah memungkinkan penggunaan perangkat lunak dan algoritma komputer dalam penyusunan jadwal waktu shalat secara otomatis, termasuk mempertimbangkan anomali gerak Matahari, refraksi atmosfer, elevasi permukaan tanah, serta perbedaan waktu lokal (*local mean*

*time*) dan waktu universal (UTC). Ini menunjukkan bahwa prinsip-prinsip astronomis tetap relevan dan menjadi bagian integral dari pelaksanaan ajaran Islam hingga saat ini.

Dengan demikian, memahami konsep astronomis dalam penentuan waktu shalat bukan hanya memperdalam dimensi ibadah, tetapi juga memperkaya apresiasi terhadap keagungan penciptaan alam semesta sebagaimana yang dianjurkan dalam Al-Qur'an, yaitu merenungi tanda-tanda kekuasaan Allah SWT yang tercermin dalam keteraturan kosmik.

### C. Pengaruh Faktor Geografis terhadap Waktu Shalat

Faktor geografis merupakan salah satu aspek kunci yang menentukan variasi waktu shalat di berbagai belahan dunia. Unsur-unsur geografis seperti lintang, bujur, elevasi, serta kondisi topografi berperan dalam menentukan lamanya siang dan malam, waktu terbit dan terbenam Matahari, serta sudut-sudut penting dalam penentuan waktu shalat. Oleh karena itu, pemahaman tentang faktor geografis menjadi penting dalam penyusunan jadwal waktu shalat yang akurat.

Pertama, **letak lintang** (*latitude*) sangat mempengaruhi perbedaan waktu siang dan malam sepanjang tahun. Di daerah tropis (sekitar khatulistiwa), panjang siang dan malam relatif konstan sepanjang tahun. Sementara itu, di daerah subtropis dan kutub,

perbedaan durasi siang dan malam menjadi sangat ekstrem. Pada musim panas di lintang tinggi, siang bisa berlangsung hingga lebih dari 20 jam, sedangkan pada musim dingin malam bisa mendominasi hampir sepanjang hari. Hal ini tentu mempengaruhi masuk dan keluarnya waktu shalat, terutama shalat Subuh dan Isya, yang berkaitan dengan posisi Matahari relatif terhadap horizon.<sup>42</sup>

Kedua, **bujur** (*longitude*) berhubungan langsung dengan perbedaan zona waktu. Semakin ke timur, waktu Matahari terbit dan tenggelam akan lebih cepat dibandingkan daerah di barat pada bujur yang berbeda. Dalam skala lokal, satu derajat bujur kira-kira setara dengan perbedaan waktu sekitar empat menit. Oleh sebab itu, dua lokasi pada lintang yang sama tetapi bujurnya berbeda akan memiliki jadwal waktu shalat yang juga berbeda.<sup>43</sup>

Pengaruh geografis ini juga menyebabkan adanya kebutuhan untuk adaptasi dalam penentuan parameter hisab, seperti penggunaan nilai tertentu untuk tinggi Matahari saat Subuh dan Isya (depresi Matahari), serta penggunaan metode khusus untuk mengatasi fenomena siang atau malam yang sangat panjang di daerah lintang tinggi.

---

<sup>42</sup> M. Ilyas, *Fundamental of Islamic Astronomy*, (Kuala Lumpur: A.S. Noordeen, 1997), hlm. 54.

<sup>43</sup> B. Djameluddin, *Ilmu Falak Modern*, (Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2003), hlm. 45.



Keseluruhan faktor geografis tersebut menjadikan pentingnya pemetaan lokal dan regional dalam pembuatan jadwal shalat. Oleh karena itu, lembaga-lembaga penyusun jadwal shalat seperti Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), Badan Hisab dan Rukyat (BHR), serta lembaga keislaman lainnya di berbagai negara selalu melakukan adaptasi dan validasi berkala terhadap data geografis dan astronomis demi memastikan keakuratan waktu shalat bagi umat Muslim.

#### **D. Peran Elevasi dan Refraksi Astmosfer**

Elevasi merupakan salah satu faktor geografis penting yang memengaruhi hasil perhitungan waktu Shalat. Semakin tinggi suatu lokasi dari permukaan laut, semakin luas bidang pandang ke cakrawala, sehingga perbedaan waktu terbit dan terbenam matahari pun akan semakin nyata. Hal ini disebabkan oleh adanya kerendahan ufuk (*dip of the horizon*), yaitu sudut antara ufuk hakiki (*true horizon*) dan ufuk hissi (*apparent horizon*) yang diamati dari tempat tinggi. Tinggi tempat secara geodetic yang dinotasikan dengan (h) disebut sebagai jarak titik yang bersangkutan dari ellipsoid refrensi di dalam arah garis normal terhadap ellipsoid referensi tersebut.<sup>44</sup>

---

<sup>44</sup> Encep Abdul Rojak, Amrullah Hayatudin, Muhammad Yunus, Koreksi Elevasi Terhadap Fiqih Waktushalat Analisis Jadwal Waktushalat Kota Bandung (Bandung : Jurnal Al Ahkam Universitas Islam Bandung, 2017), 153-254.

Pengaruh ketinggian terhadap waktu Shalat paling signifikan terjadi pada waktu Shalat Subuh, Maghrib, dan Isya, karena berkaitan dengan saat terbit dan terbenamnya matahari serta posisi matahari di bawah ufuk (depresi). Pada tempat yang lebih tinggi, matahari akan tampak lebih awal ketika terbit dan lebih lambat ketika terbenam dibandingkan tempat yang lebih rendah. Hal ini menyebabkan waktu Subuh dan Maghrib terjadi lebih awal dan lebih lambat secara relatif tergantung pada elevasi lokasi.

Elevasi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap posisi ufuk (*horizon*) yang diamati dari suatu lokasi. Semakin tinggi suatu tempat dari permukaan laut, semakin luas cakrawala yang dapat diamati, dan semakin rendah letak ufuk tampak terhadap bidang datar yang sejajar dengan permukaan laut. Fenomena ini dikenal sebagai kerendahan ufuk dalam bahasa Inggris disebut Dip sedangkan dalam bahasa Arab yaitu *ikhtilāf al-ufuq*, adalah perbedaan kedudukan antara kaki langit (*horizon*) sebenarnya (ufuk hakiki) dengan kaki langit yang terlihat (ufuk *mar'ī*) seorang pengamat, perbedaan itu dinyatakan oleh besar sudut. Ufuk atau kaki langit (*horizon*) adalah lingkaran besar yang membagi bola langit menjadi dua bagian yang sama (bagian langit yang kelihatan dan bagian langit yang tidak kelihatan). Lingkaran ini menjadi batas

pemandangan mata seseorang. Tiap-tiap orang yang berlainan tempat, berlainan pula kaki langitnya.<sup>45</sup>

Kerendahan ufuk (yang kemudian akan di singkat menjadi dip) terjadi karena posisi pengamat berada di atas permukaan laut, sehingga pandangan tidak sejajar dengan horison nol. Semakin tinggi elevasi, semakin besar sudut dip, yang menyebabkan Matahari tampak terbit lebih awal dan terbenam lebih lambat dibandingkan jika diamati dari permukaan laut.

Secara definisi, *ufuk hissi (apparent horizon)* adalah garis batas antara langit dan Bumi yang terlihat oleh pengamat dari tempat tertentu, sedangkan *ufuk hakiki (true horizon)* adalah bidang datar sejajar permukaan laut yang membentang secara teoritis di semua arah. Perbedaan sudut antara keduanya dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Dip (dalam derajat)} = \sqrt{(2h / R)}$$

Atau dalam satuan menit busur:

$$\text{Dip (dalam menit)} = 1,76 \times \sqrt{h}$$

Dengan:

$h$  adalah elevasi dalam meter

$R$  adalah jari-jari Bumi (sekitar 6.371 km)

Ufuk ini sejajar dengan ufuk hakiki yang melalui bumi. Ufuk mar'I atau horizon semu merupakan Horizon yang teramati

---

<sup>45</sup> Susiknan Azhari, Ensiklopedi Hisab Rukyat, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, Cet ke II, 2008, hlm. 223.

oleh mata pada ketinggian tertentu diatas permukaan.<sup>46</sup> Semakin tinggi pengamat, maka semakin rendah ufuk mar'inya. Perbedaan tinggi antara ufuk mari dengan horizon semu harus dilakukan koreksi (dip).

Koreksi waktu akibat dip ini selanjutnya dapat dikonversi ke satuan waktu (menit) berdasarkan gerak semu harian matahari sebesar  $1^\circ$  per 4 menit, atau  $1'$  per 4 detik. Maka, setiap perubahan sudut akibat elevasi dapat memajukan atau memundurkan waktu Shalat sekitar beberapa detik hingga menit tergantung elevasi.

Selain dip, perlu diperhatikan pula refraksi atmosfer. Refraksi yaitu perbedaan antara tinggi suatu benda langit yang dilihat dengan tinggi sebenarnya diakibatkan adanya pembiasan cahaya. Pembiasan ini terjadi karena sinar yang dipancarkan benda tersebut datang ke mata melalui lapisan-lapisan atmosfer yang berbeda-beda tingkat kerenggangan udaranya (makin dekat kepada bumi, makin padat susunan udara, makin jauh dari bumi, berkurang susunan udara<sup>47</sup>).

Refraksi atau biasan cahaya dapat terjadi jika sebuah tongkat yang lurus kita masukkan ke dalam air dengan posisi miring, maka kita lihat pada ujung tongkat yang ada di dalam air itu seakan-

---

<sup>46</sup> Muhammad Hadi Bashiri, Pengantar Ilmu Falak Pedoman Lengkap Tentang Teori Dan Peraktik Hisab,Arah Kiblat, Waktushalat, Awal Bulan Qomariah, Dan Gerhana (Jakarta : Pustaka Al Kaustar, 2015), 162

<sup>47</sup> Slamet Hambali, Ilmu Falak, ... hlm. 73.

akan terangkat ke atas dan tampak lebih pendek dari yang sebenarnya, kemudian pada perbatasan di antara udara dan air seakan-akan membengkok bahkan nampak patah.<sup>48</sup>

Faktor-faktor atmosfer seperti suhu, tekanan, dan kelembaban juga memengaruhi besar sudut refraksi. Di wilayah dengan suhu rendah dan tekanan tinggi, refraksi bisa lebih besar, sehingga Matahari terlihat lebih awal terbit dan lebih lambat terbenam dibandingkan perhitungan geometris. Oleh karena itu, refraksi, bersama dengan dip dan semi diameter, merupakan komponen penting dalam perhitungan astronomi waktu salat yang akurat dan sesuai kondisi lokal geografis serta atmosferis.

Secara konvensional, besaran refraksi atmosfer standar pada saat Matahari tepat berada di cakrawala adalah sebesar  $0^{\circ} 34'$ . Nilai ini digunakan sebagai koreksi tambahan terhadap posisi Matahari yang tampak. Namun, karena piringan Matahari memiliki ukuran sudut tertentu, yaitu semi diameter rata-rata sebesar  $0^{\circ} 16'$ , maka posisi geometris awal penampakan Matahari dihitung berdasarkan titik tepi atas (upper limb). Untuk memperoleh waktu Matahari tampak mulai terbit atau terbenam, maka perhitungan harus menjumlahkan tiga unsur utama, yaitu:

$$h = -( \text{Ref} + \text{Dip} + \text{Semi diameter matahari} )$$

---

<sup>48</sup> Slamet Hambali, Ilmu Falak, ... hlm. 74.

Dengan kata lain, agar Matahari tampak terbit, posisinya secara geometris harus berada sekitar  $0^\circ 34' + \text{dip} + 0^\circ 16'$ <sup>49</sup> di bawah ufuk. Nilai ini menjadi patokan dalam perhitungan waktu-waktu salat tertentu, terutama **Subuh** dan **Maghrib**, serta dapat bervariasi tergantung kondisi atmosfer dan ketinggian tempat.

## E. Rumus dan Parameter Penentuan Waktu Shalat

Perhitungan waktu shalat dalam mengetahui data-data yang digunakan dalam penyelesaian rumus sangatlah penting, karena menjadi inti dalam perhitungan waktu shalat, dalam artian kebenaran hasil perhitungan waktu shalat sangat tergantung keakuratan dari data-data yang digunakan. Oleh karena itu penulis merasa penting untuk menjadikan data-data yang diperlukan untuk menyelesaikan rumus penentuan waktu shalat.<sup>50</sup>

Data-data yang di perlukan dalam melakukan perhitungan penentuan waktu shalat adalah sebagai berikut:

### 1. Deklinasi Matahari

Deklinasi Matahari adalah nilai jarak suatu benda langit dari equator langit yang dihitung berdasarkan panjang lingkaran waktu dengan satuan derajat, menit, dan detik busur, nilai deklinasi yang biasanya disimbolkan dengan

---

<sup>49</sup>  $0^\circ 16'$  adalah semi diameter matahari rata rata,

<sup>50</sup> Ismail Ismail, "Metode Penentuan Awal Waktu Shalat Dalam Perspektif Ilmu Falak," Jurnal Ilmiah Islam Futura 14, no. 2 (2015): 218.

delta ( $\delta$ ). Dengan diketahui nilai deklinasi matahari, maka posisi matahari terhadap bumi juga bisa ditentukan. Hal ini sangat berguna untuk mengetahui sejauhmana bayang-bayang yang dicapai oleh sinar matahari pada permukaan bumi yang merupakan data utama dalam proses penentuan waktu shalat. Mengetahui patokan waktu dalam perhitungan waktu shalat adalah suatu keharusan, karena shalat diwajibkan dalam waktu tertentu dalam sehari semalam lima waktu. Dengan mengetahui nilai deklinasi matahari disuatu daerah akan akurat dan tepat pada waktunya.<sup>51</sup>

Deklinasi matahari yang berubah akibat pergerakan semu tahunan memengaruhi panjang siang-malam dan sudut datang cahaya matahari. Dalam perhitungan waktu shalat, deklinasi menentukan saat matahari mencapai posisi tertentu yang menandai awal waktu shalat, serta memengaruhi panjang bayangan benda yang menjadi acuan waktu Zuhur dan Asar.

Dengan kemajuan teknologi, nilai deklinasi dapat diperoleh melalui tabel astronomi, rumus perhitungan, atau perangkat lunak, sehingga penentuan waktu shalat menjadi lebih cepat dan akurat sesuai ketentuan syariat.

## 2. Bujur dan Lintang Tempat

---

<sup>51</sup> Encup Supriatna, *Hisab Rukyat & Aplikasinya: Buku Satu* (PT Refika Aditama, 2007).

Dalam perhitungan waktu shalat, koordinat lintang, bujur dan ketinggian suatu lokasi sangat menentukan keakuratan hasil perhitungan. Jika nilai lintang dan bujur tidak sesuai dengan lokasi yang dihitung, maka waktu shalat yang dihasilkan juga tidak akan tepat.

Lintang tempat, yang disimbolkan dengan  $\phi$  ( $\phi$ ), merupakan jarak suatu titik dari garis khatulistiwa hingga kutub, diukur dalam derajat. Jika suatu daerah terletak di utara garis khatulistiwa, maka disebut Lintang Utara (LU) dengan nilai positif (+). Sementara itu, daerah yang berada di selatan garis khatulistiwa disebut Lintang Selatan (LS) dengan nilai negatif (-).<sup>52</sup>

Bujur tempat yang biasanya disimbolkan dengan  $\lambda$  ( $\lambda$ ) adalah garis khayali yang diukur dari jarak suatu tempat mulai dari kota Greenwich di Inggris yang dijadikan sebagai garis bujur  $0^\circ$  sampai dengan bujur  $180^\circ$  sebelah Timur atau  $180^\circ$  sebelah Barat. Daerah yang berada di sebelah Timur kota Greenwich nilai Bujurnya minus (-) dan dinamai dengan Bujur Timur (BT). Sedangkan daerah yang berada sebelah barat kota Greenwich nilai bujurnya positif (+) dan dinamai dengan Bujur Barat (BB). Daerah perjumpaan antara Bujur Timur dan Bujur Barat dijadikan

---

<sup>52</sup> Khazin Muhyiddin, "Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik," Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004.



sebagai batasan Garis Tanggal Internasional (GTI) yang dalam bahasa Inggris dikenal dengan International Date Line, di mana garis ini tepat melintas ditengah tengah Samudera Pasifik.<sup>53</sup>

### 3. Tinggi Tempat

Tinggi tempat atau elevasi didefinisikan sebagai jarak sepanjang garis vertikal dari permukaan laut hingga titik tertentu di atasnya, dan biasanya dinyatakan dalam satuan meter. Tinggi ini merepresentasikan sejauh mana suatu lokasi berada di atas permukaan laut, yang secara langsung berkaitan dengan berbagai fenomena geofisika, termasuk dalam konteks perhitungan astronomis seperti waktu salat. Untuk memperoleh data ketinggian suatu tempat, dapat digunakan dua pendekatan utama: pertama, melalui data geografis yang tersedia dalam peta topografi atau sistem informasi geografis (GIS), dan kedua, melalui pengukuran langsung menggunakan perangkat GPS (*Global Positioning System*), yang secara real-time mampu menunjukkan elevasi suatu lokasi dengan cukup akurat.

Dalam konteks penentuan waktu salat, tinggi tempat menjadi salah satu faktor penting, terutama dalam menentukan waktu-waktu yang bergantung pada posisi

---

<sup>53</sup> A Jamil, Ilmu Falak (Teori Dan Aplikasi) Edisi Revisi (Amzah, 2022).

Matahari relatif terhadap ufuk, seperti Subuh dan Magrib. Hal ini disebabkan karena posisi pengamat yang lebih tinggi dari permukaan laut akan memengaruhi bagaimana dan kapan Matahari tampak muncul atau tenggelam di cakrawala. Secara teori, lokasi yang memiliki elevasi lebih tinggi memungkinkan pengamat untuk melihat cakrawala lebih luas, sehingga Matahari akan tampak terbit lebih awal dan terbenam lebih lambat dibandingkan dengan lokasi yang berada di ketinggian lebih rendah. Sebaliknya, di daerah yang berada pada elevasi rendah atau mendekati permukaan laut, cakrawala tampak lebih sempit, sehingga Matahari terbit tampak lebih lambat dan terbenam lebih cepat.

Perbedaan ini terjadi karena ketinggian tempat menentukan sudut kerendahan ufuk atau yang secara teknis dikenal sebagai *dip of the horizon*. Semakin tinggi suatu tempat, semakin besar sudut dip-nya, dan semakin jauh garis pandang pengamat ke ufuk. Oleh karena itu, koreksi terhadap ketinggian tempat perlu dimasukkan dalam perhitungan astronomis untuk memperoleh waktu salat yang lebih akurat. Dengan demikian, pemahaman dan pengukuran tinggi tempat tidak hanya penting dalam konteks geografi, tetapi juga memiliki pengaruh langsung terhadap ketepatan pelaksanaan ibadah dalam Islam,

khususnya dalam menentukan waktu-waktu salat secara lokal dan spesifik.

Tinggi tempat dapat diperoleh dengan bantuan altimeter atau juga dengan GPS. Tinggi tempat diperlukan guna menentukan besar kecilnya dip. Untuk mendapatkan dip dipergunakan rumus :  $\text{dip} = 0^\circ 1,76' \sqrt{m}$  ( $m$  = tinggi tempat).<sup>54</sup>

#### 4. Sudut Waktu Matahari

Sudut waktu matahari adalah jarak busur sepanjang lingkaran harian matahari dihitung dari titik kulminasi atas sampai Matahari berada.<sup>55</sup> Atau sudut pada kutub langit selatan atau utara yang diapit oleh garis oleh garis meridian dan lingkaran deklinasi yang melewati matahari. Sudut waktu matahari bernilai  $0^\circ$  saat matahari tepat di garis meridian (kulminasi atas) dan  $180^\circ$  saat di kulminasi bawah. Nilainya positif (+) jika matahari berada di belahan barat dan negatif (-) jika di belahan timur. Sudut ini terbentuk antara kutub langit, garis meridian, dan lingkaran deklinasi

---

<sup>54</sup> Ahmad Izzudin. Ilmu Falak Praktis, Metode Hisab-Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya. Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2017. Hal 84

<sup>55</sup> Muchtar Yusuf, Ilmu Hisab Dan Rukyah (Al-Washliyah University Press (AUP), 2010).

matahari, di mana setiap lingkaran waktu membentuk sudut tertentu terhadap meridian langit.

Dalam ilmu falak, dikenal istilah *faḍl al-dā'ir* yang biasa dilambangkan dengan huruf *t*. Nilai sudut waktu (*t*) berkisar antara  $0^\circ$  hingga  $180^\circ$ . Ketika Matahari berada tepat di meridian langit atas (titik kulminasi atas), nilai sudut waktu adalah  $0^\circ$ . Sebaliknya, ketika Matahari berada di titik kulminasi bawah (meridian langit bawah), nilai sudut waktu mencapai  $180^\circ$ .

Jika posisi Matahari berada di sebelah barat meridian, maka sudut waktu bertanda positif. Sedangkan jika Matahari berada di sebelah timur meridian, sudut waktu bertanda negatif.

Nilai sudut waktu matahari ini kemudian dijadikan patokan waktu di bumi dengan memindahkan dari nilai busur ke nilai waktu, sistem pembagiannya yaitu sebagai berikut:

|          |                         |
|----------|-------------------------|
| 360°     | = 24 jam                |
| 15°      | = 1 jam                 |
| 1°       | = 4 menit               |
| 15 menit | = 1 menit               |
| 1 menit  | = 4 detik <sup>56</sup> |

---

<sup>56</sup> Abdul Karim and Muhammad Rifa Jamaluddin Nasir, "Di Negara Lain, Walaupun Ada Komunitas Muslim Yang Berbeda Dengan Penetapan

Pembagian waktu di Bumi didasarkan pada sudut waktu Matahari dengan acuan bujur  $0^\circ$  di Greenwich, Inggris, yang dikenal sebagai GMT. Setiap selisih  $15^\circ$  bujur mewakili perbedaan satu jam. Wilayah di barat Greenwich waktunya dikurangi, sedangkan di timur ditambah satu jam per zona. Indonesia menerapkan tiga zona waktu: WIB, WITA, dan WIT.

#### 5. Perata Waktu atau *Equation of Time*

*Equation of Time* (*tadīl al-waqt*, *tadīl az-zamān*, atau *perata waktu*) adalah selisih antara waktu kulminasi Matahari hakiki (nyata) dengan waktu kulminasi Matahari rata-rata. Istilah ini dilambangkan dengan huruf *e* dan merupakan unsur penting dalam ilmu falak, khususnya dalam hisab penentuan awal waktu salat. Matahari hakiki merujuk pada posisi nyata Matahari yang diamati dari Bumi, sesuai dengan gerak semu tahunannya. Dalam kenyataannya, perputaran Bumi pada porosnya serta revolusinya mengelilingi Matahari tidak menghasilkan durasi hari yang selalu tepat 24 jam. Hal ini disebabkan oleh dua faktor utama: pertama, orbit Bumi yang berbentuk elips,

---

Pemerintahannya, Hal Itu Tidak Seramai Di Indonesia. Meskipun Upaya Untuk Unifikasi Atau Penyatuan Penentuan Awal Bulan Kamariah Di Indonesia Dan Juga Di Negara-Negara Anggota MAB,” dirujuk tanggal 20 Maret 2025 pukul 13:00, dari [https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/2748/3/102111086\\_Bab2.pdf](https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/2748/3/102111086_Bab2.pdf).

bukan lingkaran sempurna (hukum Kepler I); kedua, kemiringan sumbu rotasi Bumi terhadap bidang ekliptika. Akibatnya, panjang hari (dari tengah hari ke tengah hari berikutnya) bisa sedikit lebih pendek atau lebih panjang dari 24 jam. Waktu ini berdasarkan pada peredaran matahari hayalan serta peredaran bumi mengelilingi matahari berbentuk lingkaran.<sup>57</sup>

Sebagai solusi agar perhitungan waktu menjadi lebih teratur dan seragam, para astronom dan ahli falak menciptakan konsep *Matahari rata-rata (mean sun)*, yaitu Matahari fiktif yang bergerak secara seragam sepanjang ekuator langit. Berdasarkan gerak Matahari rata-rata inilah ditetapkan waktu yang konstan, yakni 24 jam sehari. Waktu inilah yang disebut sebagai *waktu wasatiy* atau *mean time*.

Dengan demikian, Equation of Time adalah koreksi yang harus diterapkan untuk mengubah waktu berdasarkan Matahari rata-rata menjadi waktu berdasarkan Matahari hakiki, atau sebaliknya. Nilai  $e$  ini berubah-ubah sepanjang tahun dan bisa bernilai positif atau negatif, tergantung pada posisi Matahari dalam orbitnya. Dalam konteks hisab waktu salat, nilai  $e$  sangat penting untuk menentukan dengan lebih

---

<sup>57</sup> Imroatul Munfaridah, Ilmu Falak 1, (Ponorogo: Cv Nata Karya, 2018),

tepat saat terjadinya kulminasi atau transit Matahari (waktu Zuhur), yang menjadi dasar penentuan waktu salat lainnya.

#### 6. Meridian Pass (mp)

Meridian Pass (meridian transit) adalah waktu ketika Matahari berada tepat di meridian langit atas suatu lokasi, yaitu saat mencapai titik kulminasi atas. Dalam konteks mean solar time (waktu Matahari rata-rata), waktu Meridian Pass dihitung dengan rumus " $MP = 12 - e$ ", di mana  $e$  adalah Equation of Time atau selisih antara waktu Matahari hakiki dan waktu Matahari rata-rata. Momen ini menjadi acuan penting dalam ilmu falak, terutama untuk menentukan awal waktu salat Zuhur dan sebagai pangkal penghitungan sudut waktu (*faḍl ad-dā'ir*) suatu tempat.<sup>58</sup>

#### 7. Waktu Setempat

Waktu setempat atau yang dikenal dalam istilah astronomi sebagai *Local Mean Time* (LMT), adalah waktu yang dihitung berdasarkan bujur geografis suatu lokasi tertentu, menggunakan konsep *waktu pertengahan* (*mean time*). Karena setiap derajat bujur di permukaan Bumi memiliki posisi yang berbeda terhadap Matahari, maka secara teoritis, setiap lokasi dengan bujur yang berbeda memiliki waktu setempatnya masing-masing.

---

<sup>58</sup> Imroatul Munfaridah, Ilmu Falak 1, ... hlm. 70-80

Konsep ini didasarkan pada gerakan semu harian Matahari dari timur ke barat, yang menyebabkan Matahari tampak mencapai titik kulminasi (titik tertinggi di langit) pada waktu yang berbeda-beda di tiap bujur. Oleh karena itu, waktu kulminasi Matahari, yang menandai pukul 12:00 siang waktu setempat, berbeda tergantung pada posisi bujur. Semakin ke timur suatu tempat, semakin awal waktu kulminasinya dibandingkan tempat di sebelah baratnya.

Dalam ilmu falak, *Local Mean Time* sangat penting karena menjadi dasar perhitungan waktu salat, terutama waktu Zuhur yang ditentukan saat Matahari berada tepat di meridian tempat tersebut. Selain itu, LMT juga digunakan dalam menghitung posisi benda-benda langit, transit harian, dan perhitungan waktu lainnya sebelum adanya standarisasi waktu seperti yang digunakan sekarang (misalnya Waktu Indonesia Barat atau UTC).

Dengan demikian, karena setiap titik bujur memiliki posisi relatif yang berbeda terhadap Matahari, maka secara teori terdapat sebanyak mungkin waktu setempat sebagaimana banyaknya garis bujur di seluruh permukaan Bumi.

#### 8. Waktu Daerah

Waktu daerah adalah waktu resmi yang diberlakukan untuk satu wilayah (meridian) tertentu,



sehingga dalam satu wilayah itu disebut daerah kesatuan waktu.<sup>59</sup> Berdasarkan Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1987 yang ditetapkan pada tanggal 26 November 1987 oleh Presiden Soeharto, pemerintah secara resmi menetapkan pembagian wilayah waktu di Indonesia menjadi tiga zona waktu. Keputusan ini mencabut Keputusan Presiden Nomor 243 Tahun 1963 yang sebelumnya dikeluarkan oleh Presiden Soekarno.

Adapun tiga zona waktu yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- 1) Waktu Indonesia Barat (WIB) yang berpedoman pada 105° BT, meliputi daerah Sumatera, Jawa, Madura, Kalimantan Barat, dan Kalimantan Tengah.
- 2) Waktu Indonesia Tengah (WITA) yang berpedoman pada 120° BT, meliputi daerah Kalimantan Timur, Kalimantan Selatan, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Timur Timur, dan Sulawesi.
- 3) Waktu Indonesia Timur (WIT) yang berpedoman pada 135° BT, meliputi daerah Maluku, dan Irian Jaya.<sup>60</sup>

---

<sup>59</sup> Abdur Rachim, Ilmu Falak,(Yogyakarta:Liberty, 1983), hlm. 55

<sup>60</sup> Hudi, Ilmu Falak Waktu Shalat & Arah Kiblat,(Jepara:UNISNU Press, Cet I,2019),10

Tujuan utama dari pembagian ini adalah untuk menyesuaikan sistem penanggalan dan waktu dengan posisi geografis serta efisiensi nasional dalam penyelenggaraan pemerintahan, pendidikan, komunikasi, dan kegiatan ekonomi. Dengan pembagian waktu yang lebih teratur dan konsisten, koordinasi antarwilayah menjadi lebih mudah, terutama dalam hal transportasi dan komunikasi antarpulau yang tersebar luas di wilayah kepulauan Indonesia.

#### 9. Ihtiyat

Apabila hasil perhitungan ini hendak digunakan untuk keperluan ibadah, maka hendaknya dilakukan ikhtiyat dengan cara sebagai berikut:

- 1) Bilangan detik berapapun hendaknya dibulatkan menjadi satu menit, kecuali untuk terbit detik berapapun harus di buang.
- 2) Tambahkan lagi bilangan 2 menit, kecuali untuk terbit kurang 2 menit.<sup>61</sup>

Ihtiyat adalah langkah pengaman dengan menambah (untuk waktu dzuhur, asar, maghrib, isya, subuh dan dhuha) atau mengurangi (untuk terbit) waktu agar jadwal shalat tidak mendahului awal waktu atau melampaui

---

<sup>61</sup> Abdul Karim and Muhammad Rifa Jamaluddin Nasir, "Di Negara Lain...", dirujuk tanggal 20 Maret 2025 pukul 13:00, dari [https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/2748/3/102111086\\_Bab2.pdf](https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/2748/3/102111086_Bab2.pdf).

akhir waktu. Langkah pengaman ini perlu dilakukan dikarenakan adanya beberapa hal, antara lain :

- 1) Adanya pembulatan-pembulatan dalam pengambilan data dan penyederhanaan hasil perhitungan sampai satuan menit.
- 2) 2) Penentuan data lintang dan bujur tempat suatu kota biasanya diukur pada suatu titik di pusat kota.<sup>62</sup>

---

<sup>62</sup> Imroatul Munfaridah, Ilmu Falak 1, ... hlm. 70-80.

### **BAB III**

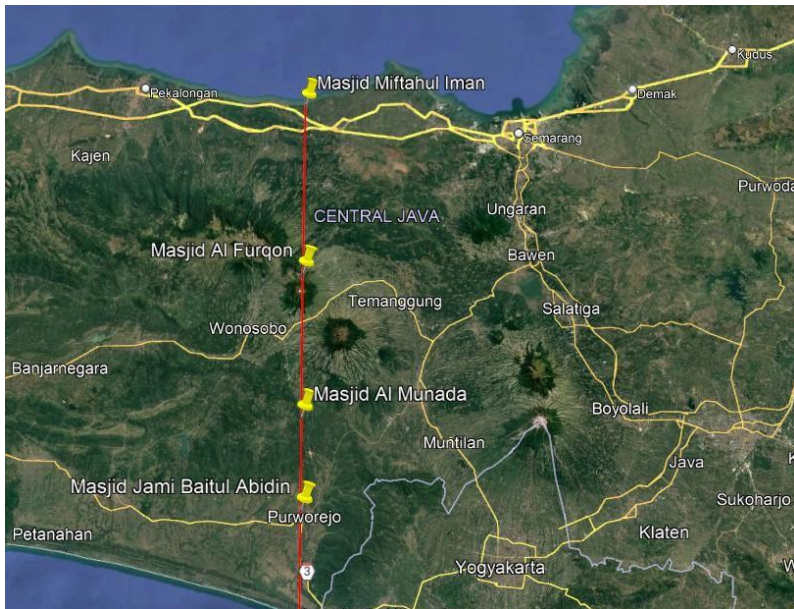
## **STUDI KASUS DI GARUS BUJUR 110° DI PULAU JAWA**

### **A. Deskripsi Lokasi Penulisan**

Penulisan ini dilakukan di wilayah Pulau Jawa yang terletak pada garis bujur 110°, yaitu garis imajiner yang membentang secara vertikal dari utara ke selatan dan melewati sejumlah provinsi di Provinsi Jawa Tengah. Garis bujur ini dipilih sebagai lokasi penulisan karena mencakup kawasan dengan variasi ketinggian yang signifikan, mulai dari dataran rendah di pesisir hingga wilayah dataran tinggi dan pegunungan. Topografi yang demikian beragam menjadikan wilayah ini sangat representatif untuk mengkaji pengaruh elevasi terhadap waktu Shalat, khususnya pada waktu-waktu yang sensitif terhadap posisi matahari di horizon seperti Subuh, Maghrib, dan Isya.

Secara administratif, garis bujur 110° ini melintasi beberapa kabupaten di Jawa Tengah, antara lain Kabupaten Batang di wilayah utara, kemudian berlanjut ke Kabupaten Temanggung yang berada di wilayah dataran Tinggi, lalu menembus kawasan dataran Menengah di Kabupaten Wonosobo, dan akhirnya melintasi Kabupaten Purworejo yang memiliki perpaduan dataran rendah dan tinggi. Keempat wilayah ini dipilih sebagai titik observasi karena masing-masing memiliki karakteristik elevasi yang berbeda-beda, sehingga memungkinkan dilakukan perbandingan secara mendalam terhadap perubahan waktu Shalat berdasarkan ketinggian lokasi.

Untuk memperjelas lintasan garis bujur  $110^{\circ}$  serta lokasi-lokasi yang dijadikan sampel dalam penulisan ini, berikut disajikan gambar peta wilayah penulisan:



**Gambar 3.1** Peta wilayah penulisan pada garis bujur  $110^{\circ}$  di Pulau Jawa, mencakup daerah dataran rendah, dataran sedang, dan pegunungan.



**Gambar 3.2** level elevasi wilayah penulisan pada bujur 110°

Beberapa lokasi yang menjadi fokus penulisan meliputi daerah pesisir seperti :

1. Dataran Rendah ( $\pm$  0-200 mdpl)
  - a. Kecamatan Gringsing, Kabupaten Batang ( $\pm$  0-50 mdpl)

Wilayah ini terletak di pesisir utara Pulau Jawa dan memiliki ketinggian yang sangat rendah, mendekati permukaan laut.<sup>63</sup> Pengamatan dilakukan untuk melihat waktu terbit dan terbenamnya matahari pada wilayah yang memiliki elevasi minimum. Kondisi ini memberikan acuan dasar bagi perbandingan terhadap wilayah lain yang lebih tinggi, karena waktu fajar dan maghrib di dataran

---

<sup>63</sup> Kecamatan Gringsing Kabupaten Batang, *Profil*, PPID Kecamatan Gringsing, diakses 9 Juni 2025, <https://www.gringsing.batangkab.go.id/ppid/>.

rendah cenderung lebih lambat dibandingkan daerah tinggi akibat posisi horizon yang relatif lebih rendah.

Penulis Mengambil titik pada Masjid Miftahul Imam di Desa Sidorejo, Kecamatan Gringsing, Kabupaten Batang.



**Gambar 3.3** Masjid Miftahul Imam, Desa Sidorejo, Kecamatan Gringsing, Kabupaten Batang.

Tepatnya pada Lintang ( $\phi^x$ )  $6^\circ 54' 44.43''$  LS dan Bujur ( $\lambda^x$ )  $110^\circ 0' 2.98''$  BT. Dengan elevasi 5 Mdpl.

- b. Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo ( $\pm 10$ -100 mdpl)

Wilayah ini mewakili daerah dataran rendah di pesisir selatan Jawa. Purworejo memiliki

topografi yang landai dengan sedikit kontur,<sup>64</sup> menjadikannya lokasi yang sesuai untuk mengkaji efek elevasi rendah terhadap waktu shalat. Pengamatan di sini berguna untuk membandingkan waktu terbit dan terbenam matahari dengan daerah sekitar yang memiliki ketinggian lebih tinggi seperti wilayah pegunungan di Kulon Progo atau Wonosobo.

Penulis Mengambil titik Pada Masjid Jami Baitul Abidin Desa Mranti, Kecamatan Purwodadi Kabupaten Purworejo.



**Gambar 3.4** Masjid Jami Baitul Abidin, Desa Mranti, Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo.

---

<sup>64</sup> Kecamatan Purwodadi Kabupaten Purworejo, *Profil*, PPID Kecamatan Purwodadi, diakses 9 juni 2025, <https://kec-purwodadi.purworejokab.go.id/main>.



Tepatnya pada Lintang ( $\phi^x$ )  $7^\circ 42' 7.80''$  LS dan Bujur ( $\lambda^x$ )  $110^\circ 0' 4.08''$  BT. Dengan Elevasi 50 Mdpl.

2. Dataran Sedang ( $\pm 200$ -700 mdpl)
  - a. Kecamatan Kepil, Kabupaten Wonosobo ( $\pm 300$ -500 mdpl)

Berada di wilayah perbukitan yang merupakan transisi antara dataran rendah dan tinggi, Kecamatan Sukorejo dipilih untuk mewakili daerah dengan elevasi sedang.<sup>65</sup> Pengamatan di lokasi ini penting karena memberikan gambaran antara pengaruh elevasi menengah terhadap perubahan waktu shalat, terutama saat matahari terbit dan terbenam. Selain itu, variasi kecil dalam ketinggian dapat menyebabkan perbedaan waktu yang cukup signifikan dalam konteks falakiah.

Penulis mengambil titik pada Masjid Al Munada di Desa Sumpet, Kecamatan Kepil Kabupaten Wonosobo.

---

<sup>65</sup> Kelurahan Kepil Kecamatan Kepil Kabupaten Wonosobo, *Peta*, diakses 9 Juni 2025, <https://kelurahankepil.wonosobokab.go.id/index.php/peta>.



**Gambar 3.5** Masjid Al-Munada, Desa Sumpet, Kecamatan Kepil, Kabupaten Wonosobo.

Dengan garis Lintang pada (  $\phi^x$  )  $7^\circ 31' 27.64''$  LS dan Bujur (  $\lambda^x$  ) di  $110^\circ 0' 10.63''$  BT.

Dengan elevasi 600 Mdpl.

### 3. Dataran Tinggi ( $\pm 1.000$ - $2.000$ mdpl)

#### a. Kecamatan Candirot, Kabupaten Temanggung ( $\pm 1.000$ - $2.000$ mdpl)

Daerah ini memiliki karakteristik geografis yang kompleks dengan variasi ketinggian yang cukup tajam antara lereng perbukitan dan dataran tinggi.<sup>66</sup> Pengamatan waktu shalat di lokasi ini memberikan data yang bermanfaat untuk menganalisis perubahan sudut tampak matahari

---

<sup>66</sup> Google Maps, s.v. “Masjid Al Furqon Sibajag,” diakses 9 Juni 2025, <https://goo.gl/maps/d2EgcLJqFZx62FVN6>.

akibat elevasi, karena di daerah tinggi, matahari tampak terbit lebih awal dan terbenam lebih lambat dibandingkan wilayah yang lebih rendah.

Tepatnya pada Masjid Al Furqon di Desa Sibajag, Kecamatan Candirot, Kabupaten Temanggung.



**Gambar 3.6** Masjid Al-Furqon, Desa Sibajag, Kecamatan Candirot, Kabupaten Temanggung

Dengan lintang ( $\phi^x$ )  $7^\circ 15' 11.42''$  LS dan Bujur ( $\lambda^x$ )  $110^\circ 00' 00.44''$  BT. Dengan elevasi berkisaran 1.700 Mdpl.

Pemilihan lokasi-lokasi tersebut dilakukan secara sadar dan sistematis untuk memastikan tercakupnya variasi elevasi yang cukup ekstrem dalam satu rentang bujur. Hal ini didasarkan pada prinsip bahwa semakin tinggi suatu tempat, semakin awal matahari tampak terbit dan semakin lambat matahari tampak terbenam akibat

penurunan sudut horizon lokal. Dalam konteks penentuan waktu shalat, parameter-parameter ini sangat krusial, terutama dalam menetapkan waktu subuh dan maghrib yang bergantung pada posisi matahari relatif terhadap ufuk. Kajian ini sejalan dengan prinsip dalam ilmu falak klasik maupun kontemporer yang memperhitungkan tinggi tempat (elevasi) dalam perhitungan waktu shalat.

Dengan demikian, variasi ketinggian dari  $\pm 0$  mdpl hingga  $\pm 1.600$  mdpl yang dicakup dalam penulisan ini diharapkan dapat menghasilkan data yang komprehensif, akurat, dan aplikatif dalam studi falakiah di Indonesia, khususnya dalam menyempurnakan perhitungan waktu ibadah shalat di wilayah dengan topografi yang beragam.

## **B. Jadwal Waktu Shalat di Tiap Lokasi**

Dalam rangka memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai metode penentuan waktu shalat di berbagai kondisi geografis, penulis melakukan studi lapangan di empat lokasi masjid yang berada pada ketinggian berbeda. Masing-masing masjid dipilih berdasarkan variasi elevasi tempatnya yang berpotensi memengaruhi hasil penentuan waktu shalat.

Untuk menggali informasi secara langsung, penulis mewawancarai pengurus masjid dan/atau imam besar dari masing-masing masjid. Wawancara ini bertujuan untuk mengetahui metode

yang digunakan dalam menentukan waktu shalat, apakah mereka masih melakukan perhitungan secara mandiri, menggunakan perangkat lunak hisab, mengikuti metode lokal/tradisional, atau lebih umum lagi, mengikuti jadwal resmi dari pemerintah. Berdasarkan temuan awal, sebagian besar masjid di Indonesia saat ini cenderung tidak lagi menetapkan waktu shalat secara mandiri, melainkan mengacu pada jadwal waktu Shalat yang diterbitkan oleh Kementerian Agama atau instansi resmi terkait.

Dengan pendekatan ini, penulis dapat membandingkan praktik penentuan waktu shalat di tiap lokasi sekaligus menelaah sejauh mana faktor elevasi diperhitungkan dalam praktik tersebut, baik secara langsung maupun melalui acuan yang digunakan.

#### 1. Masjid Miftahul Iman

Masjid Miftahul Iman, diketahui bahwa penentuan waktu shalat di masjid tersebut sepenuhnya mengacu pada jadwal yang dikeluarkan oleh Kementerian Agama Republik Indonesia. Pihak masjid tidak melakukan perhitungan waktu shalat secara mandiri maupun menggunakan perangkat lunak hisab. Jadwal yang digunakan diperoleh dari kalender resmi Kemenag yang dicetak setiap tahun dan disebarluaskan ke masjid-masjid setempat. Pengurus menyampaikan bahwa penggunaan

jadwal resmi ini dipandang lebih praktis dan terpercaya karena telah dihitung oleh instansi yang berwenang.<sup>67</sup>

**Tabel 3.1** Jadwal Shalat Masjid Miftahul Imam pada bulan Mei 2025 sesuai dengan keluaran BIMAS KEMENAG

| NO | Hari   | Subuh | Terbit | Dzuhur | Asar  | Magrib | Isya  |
|----|--------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|
| 1  | Kamis  | 04:25 | 05:39  | 11:42  | 15:02 | 17:37  | 18:48 |
| 2  | Jumat  | 04:25 | 05:39  | 11:42  | 15:02 | 17:37  | 18:48 |
| 3  | Sabtu  | 04:25 | 05:39  | 11:41  | 15:02 | 17:37  | 18:48 |
| 4  | Ahad   | 04:25 | 05:39  | 11:41  | 15:02 | 17:37  | 18:48 |
| 5  | Senin  | 04:25 | 05:39  | 11:41  | 15:02 | 17:36  | 18:47 |
| 6  | Selasa | 04:25 | 05:39  | 11:41  | 15:02 | 17:36  | 18:47 |
| 7  | Rabu   | 04:25 | 05:39  | 11:41  | 15:02 | 17:36  | 18:47 |
| 8  | Kamis  | 04:25 | 05:39  | 11:41  | 15:02 | 17:36  | 18:47 |
| 9  | Jumat  | 04:25 | 05:39  | 11:41  | 15:02 | 17:35  | 18:47 |
| 10 | Sabtu  | 04:25 | 05:40  | 11:41  | 15:02 | 17:35  | 18:47 |
| 11 | Ahad   | 04:25 | 05:40  | 11:41  | 15:02 | 17:35  | 18:47 |
| 12 | Senin  | 04:25 | 05:40  | 11:41  | 15:02 | 17:35  | 18:47 |
| 13 | Selasa | 04:25 | 05:40  | 11:41  | 15:02 | 17:35  | 18:47 |
| 14 | Rabu   | 04:25 | 05:40  | 11:41  | 15:02 | 17:35  | 18:47 |
| 15 | Kamis  | 04:25 | 05:40  | 11:41  | 15:02 | 17:35  | 18:47 |
| 16 | Jumat  | 04:25 | 05:40  | 11:41  | 15:02 | 17:35  | 18:47 |
| 17 | Sabtu  | 04:25 | 05:40  | 11:41  | 15:02 | 17:34  | 18:47 |
| 18 | Ahad   | 04:25 | 05:41  | 11:41  | 15:02 | 17:34  | 18:47 |
| 19 | Senin  | 04:25 | 05:41  | 11:41  | 15:02 | 17:34  | 18:47 |
| 20 | Selasa | 04:25 | 05:41  | 11:41  | 15:02 | 17:34  | 18:47 |
| 21 | Rabu   | 04:25 | 05:41  | 11:41  | 15:02 | 17:34  | 18:47 |
| 22 | Kamis  | 04:25 | 05:41  | 11:41  | 15:02 | 17:34  | 18:47 |
| 23 | Jumat  | 04:25 | 05:41  | 11:41  | 15:02 | 17:34  | 18:47 |
| 24 | Sabtu  | 04:25 | 05:42  | 11:41  | 15:02 | 17:34  | 18:47 |
| 25 | Ahad   | 04:25 | 05:42  | 11:42  | 15:02 | 17:34  | 18:47 |
| 26 | Senin  | 04:25 | 05:42  | 11:42  | 15:02 | 17:34  | 18:47 |

---

<sup>67</sup> Wawancara dengan Bapak Sutrimo (Takmir Masjid Miftahul Iman), 10 Mei 2025, Batang.

|    |        |       |       |       |       |       |       |
|----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 27 | Selasa | 04:25 | 05:42 | 11:42 | 15:02 | 17:34 | 18:47 |
| 28 | Rabu   | 04:26 | 05:42 | 11:42 | 15:02 | 17:34 | 18:48 |
| 29 | Kamis  | 04:26 | 05:43 | 11:42 | 15:03 | 17:34 | 18:48 |
| 30 | Jumat  | 04:26 | 05:43 | 11:42 | 15:03 | 17:34 | 18:48 |
| 31 | Sabtu  | 04:26 | 05:43 | 11:42 | 15:03 | 17:34 | 18:48 |

## 2. Masjid Jami Baitul Abidin

Hasil observasi di Masjid Jami Baitul Abidin menunjukkan bahwa penetapan waktu shalat di masjid tersebut mengikuti jadwal yang dikeluarkan oleh Kementerian Agama (Kemenag). Imam masjid menyampaikan bahwa hal ini telah menjadi kebijakan masjid sejak lama sebagai bagian dari upaya untuk menjaga keseragaman dengan ketentuan pemerintah dalam urusan ibadah, khususnya waktu shalat.

**Tabel 3.2** Jadwal Shalat Masjid Jami Baitul Abidin pada bulan Mei 2025 sesuai dengan keluaran BIMAS KEMENAG.

| NO | Hari   | Subuh | Terbit | Dzuhur | Asar  | Magrib | Isya  |
|----|--------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|
| 1  | Kamis  | 04:25 | 05:39  | 11:41  | 15:01 | 17:35  | 18:46 |
| 2  | Jumat  | 04:25 | 05:39  | 11:40  | 15:01 | 17:35  | 18:46 |
| 3  | Sabtu  | 04:25 | 05:39  | 11:40  | 15:01 | 17:35  | 18:46 |
| 4  | Ahad   | 04:25 | 05:39  | 11:40  | 15:01 | 17:34  | 18:46 |
| 5  | Senin  | 04:25 | 05:39  | 11:40  | 15:00 | 17:34  | 18:45 |
| 6  | Selasa | 04:24 | 05:39  | 11:40  | 15:00 | 17:34  | 18:45 |
| 7  | Rabu   | 04:24 | 05:39  | 11:40  | 15:00 | 17:34  | 18:45 |
| 8  | Kamis  | 04:24 | 05:39  | 11:40  | 15:00 | 17:34  | 18:45 |
| 9  | Jumat  | 04:24 | 05:39  | 11:40  | 15:00 | 17:33  | 18:45 |

|    |        |       |       |       |       |       |       |
|----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 10 | Sabtu  | 04:24 | 05:39 | 11:40 | 15:00 | 17:33 | 18:45 |
| 11 | Ahad   | 04:24 | 05:40 | 11:40 | 15:00 | 17:33 | 18:45 |
| 12 | Senin  | 04:24 | 05:40 | 11:40 | 15:00 | 17:33 | 18:45 |
| 13 | Selasa | 04:24 | 05:40 | 11:40 | 15:00 | 17:33 | 18:45 |
| 14 | Rabu   | 04:24 | 05:40 | 11:40 | 15:00 | 17:33 | 18:45 |
| 15 | Kamis  | 04:25 | 05:40 | 11:40 | 15:00 | 17:32 | 18:45 |
| 16 | Jumat  | 04:25 | 05:40 | 11:40 | 15:00 | 17:32 | 18:45 |
| 17 | Sabtu  | 04:25 | 05:40 | 11:40 | 15:00 | 17:32 | 18:45 |
| 18 | Ahad   | 04:25 | 05:41 | 11:40 | 15:00 | 17:32 | 18:45 |
| 19 | Senin  | 04:25 | 05:41 | 11:40 | 15:00 | 17:32 | 18:45 |
| 20 | Selasa | 04:25 | 05:41 | 11:40 | 15:00 | 17:32 | 18:45 |
| 21 | Rabu   | 04:25 | 05:41 | 11:40 | 15:00 | 17:32 | 18:45 |
| 22 | Kamis  | 04:25 | 05:41 | 11:40 | 15:00 | 17:32 | 18:45 |
| 23 | Jumat  | 04:25 | 05:42 | 11:40 | 15:00 | 17:32 | 18:45 |
| 24 | Sabtu  | 04:25 | 05:42 | 11:40 | 15:00 | 17:32 | 18:45 |
| 25 | Ahad   | 04:25 | 05:42 | 11:40 | 15:01 | 17:32 | 18:45 |
| 26 | Senin  | 04:25 | 05:42 | 11:40 | 15:01 | 17:32 | 18:45 |
| 27 | Selasa | 04:25 | 05:42 | 11:41 | 15:01 | 17:32 | 18:45 |
| 28 | Rabu   | 04:26 | 05:43 | 11:41 | 15:01 | 17:32 | 18:45 |
| 29 | Kamis  | 04:26 | 05:43 | 11:41 | 15:01 | 17:32 | 18:45 |
| 30 | Jumat  | 04:26 | 05:43 | 11:41 | 15:01 | 17:32 | 18:45 |
| 31 | Sabtu  | 04:26 | 05:43 | 11:41 | 15:01 | 17:32 | 18:46 |

### 3. Masjid Al-Munada

Masjid Al-Munada merupakan masjid besar tingkat kecamatan yang memiliki peran sentral dalam aktivitas keagamaan masyarakat setempat. Penentuan waktu shalat di masjid ini sepenuhnya mengikuti



jadwal resmi yang dikeluarkan oleh Kementerian Agama Republik Indonesia.<sup>68</sup>

Salah satu alasan utama penggunaan jadwal dari Kemenag adalah karena letak masjid yang bersebelahan langsung dengan Kantor Urusan Agama (KUA) kecamatan. Oleh karena itu, sebagai masjid rujukan tingkat kecamatan, pihak pengurus merasa berkewajiban untuk mengikuti standar resmi pemerintah dalam pelaksanaan waktu ibadah.

Pengurus masjid menyatakan bahwa mereka tidak pernah melakukan penyesuaian waktu shalat secara lokal, meskipun wilayah tersebut berada di daerah dataran Sedang. Mereka menganggap bahwa jadwal dari Kemenag sudah melalui perhitungan yang memperhitungkan kondisi geografis secara umum.<sup>69</sup>

**Tabel 3.3** Jadwal Shalat Masjid Al Munada pada bulan Mei 2025 sesuai dengan keluaran BIMAS KEMENAG

| NO | Hari  | Subuh | Terbit | Dzuhur | Asar  | Magrib | Isya  |
|----|-------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|
| 1  | Kamis | 04:25 | 05:35  | 11:41  | 15:01 | 17:40  | 18:47 |
| 2  | Jumat | 04:25 | 05:35  | 11:41  | 15:01 | 17:40  | 18:47 |
| 3  | Sabtu | 04:25 | 05:35  | 11:41  | 15:01 | 17:40  | 18:47 |

---

<sup>68</sup> Wawancara dengan Kyai Musthafa Alkifli (Imam Masjid Al Munada), 11 Mei 2025, Wonosobo.

<sup>69</sup> Wawancara dengan Kyai Musthafa Alkifli

|    |        |       |       |       |       |       |       |
|----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 4  | Ahad   | 04:25 | 05:35 | 11:41 | 15:01 | 17:39 | 18:46 |
| 5  | Senin  | 04:25 | 05:35 | 11:41 | 15:01 | 17:39 | 18:46 |
| 6  | Selasa | 04:25 | 05:35 | 11:41 | 15:01 | 17:39 | 18:46 |
| 7  | Rabu   | 04:25 | 05:35 | 11:40 | 15:01 | 17:39 | 18:46 |
| 8  | Kamis  | 04:24 | 05:35 | 11:40 | 15:01 | 17:39 | 18:46 |
| 9  | Jumat  | 04:24 | 05:35 | 11:40 | 15:01 | 17:38 | 18:46 |
| 10 | Sabtu  | 04:24 | 05:35 | 11:40 | 15:01 | 17:38 | 18:46 |
| 11 | Ahad   | 04:24 | 05:35 | 11:40 | 15:01 | 17:38 | 18:46 |
| 12 | Senin  | 04:24 | 05:35 | 11:40 | 15:01 | 17:38 | 18:46 |
| 13 | Selasa | 04:24 | 05:36 | 11:40 | 15:01 | 17:38 | 18:46 |
| 14 | Rabu   | 04:24 | 05:36 | 11:40 | 15:01 | 17:38 | 18:46 |
| 15 | Kamis  | 04:24 | 05:36 | 11:40 | 15:01 | 17:38 | 18:45 |
| 16 | Jumat  | 04:25 | 05:36 | 11:40 | 15:01 | 17:37 | 18:45 |
| 17 | Sabtu  | 04:25 | 05:36 | 11:40 | 15:01 | 17:37 | 18:45 |
| 18 | Ahad   | 04:25 | 05:36 | 11:40 | 15:01 | 17:37 | 18:45 |
| 19 | Senin  | 04:25 | 05:36 | 11:40 | 15:01 | 17:37 | 18:46 |
| 20 | Selasa | 04:25 | 05:37 | 11:40 | 15:01 | 17:37 | 18:46 |
| 21 | Rabu   | 04:25 | 05:37 | 11:40 | 15:01 | 17:37 | 18:46 |
| 22 | Kamis  | 04:25 | 05:37 | 11:41 | 15:01 | 17:37 | 18:46 |
| 23 | Jumat  | 04:25 | 05:37 | 11:41 | 15:01 | 17:37 | 18:46 |
| 24 | Sabtu  | 04:25 | 05:37 | 11:41 | 15:01 | 17:37 | 18:46 |
| 25 | Ahad   | 04:25 | 05:37 | 11:41 | 15:01 | 17:37 | 18:46 |
| 26 | Senin  | 04:25 | 05:38 | 11:41 | 15:01 | 17:37 | 18:46 |
| 27 | Selasa | 04:25 | 05:38 | 11:41 | 15:01 | 17:37 | 18:46 |
| 28 | Rabu   | 04:26 | 05:38 | 11:41 | 15:01 | 17:37 | 18:46 |
| 29 | Kamis  | 04:26 | 05:38 | 11:41 | 15:02 | 17:37 | 18:46 |
| 30 | Jumat  | 04:26 | 05:39 | 11:41 | 15:02 | 17:37 | 18:46 |
| 31 | Sabtu  | 04:26 | 05:39 | 11:42 | 15:02 | 17:37 | 18:47 |

#### 4. Masjid Al-Furqon

Di lokasi dengan elevasi paling tinggi dalam penulisan ini, yaitu Masjid Al-Furqon, menunjukkan bahwa masjid tetap mengandalkan jadwal waktu shalat

dari Kemenag. Imam masjid menjelaskan bahwa selama ini mereka tidak pernah melakukan perhitungan waktu shalat secara independen karena keterbatasan SDM dan sarana. Jadwal diperoleh dari lembaga keagamaan daerah atau melalui aplikasi mobile seperti Jadwal Shalat Kemenag. Imam juga menegaskan bahwa jamaah telah terbiasa dengan jadwal tersebut dan tidak pernah mempermasalahkan adanya kemungkinan perbedaan kecil akibat faktor ketinggian.<sup>70</sup>

**Tabel 3.4** Jadwal Shalat Masjid Al Furqon pada bulan Mei 2025 sesuai dengan keluaran BIMAS KEMENAG

| NO | Hari   | Subuh | Terbit | Dzuhur | Asar  | Magrib | Isya  |
|----|--------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|
| 1  | Kamis  | 04:24 | 05:33  | 11:40  | 15:00 | 17:39  | 18:46 |
| 2  | Jumat  | 04:24 | 05:34  | 11:40  | 15:00 | 17:39  | 18:46 |
| 3  | Sabtu  | 04:24 | 05:34  | 11:40  | 15:00 | 17:39  | 18:45 |
| 4  | Ahad   | 04:23 | 05:34  | 11:40  | 15:00 | 17:38  | 18:45 |
| 5  | Senin  | 04:23 | 05:34  | 11:39  | 15:00 | 17:38  | 18:45 |
| 6  | Selasa | 04:23 | 05:34  | 11:39  | 15:00 | 17:38  | 18:45 |
| 7  | Rabu   | 04:23 | 05:34  | 11:39  | 15:00 | 17:38  | 18:45 |
| 8  | Kamis  | 04:23 | 05:34  | 11:39  | 15:00 | 17:38  | 18:45 |
| 9  | Jumat  | 04:23 | 05:34  | 11:39  | 15:00 | 17:37  | 18:45 |
| 10 | Sabtu  | 04:23 | 05:34  | 11:39  | 15:00 | 17:37  | 18:45 |
| 11 | Ahad   | 04:23 | 05:34  | 11:39  | 15:00 | 17:37  | 18:45 |
| 12 | Senin  | 04:23 | 05:34  | 11:39  | 15:00 | 17:37  | 18:45 |

---

<sup>70</sup> Wawancara dengan Bapak Suroso (Takmir Masjid Al Furqon), 10 Mei 2025, Temanggung.

|    |        |       |       |       |       |       |       |
|----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 13 | Selasa | 04:23 | 05:34 | 11:39 | 15:00 | 17:37 | 18:44 |
| 14 | Rabu   | 04:23 | 05:35 | 11:39 | 15:00 | 17:37 | 18:44 |
| 15 | Kamis  | 04:23 | 05:35 | 11:39 | 15:00 | 17:37 | 18:44 |
| 16 | Jumat  | 04:23 | 05:35 | 11:39 | 15:00 | 17:36 | 18:44 |
| 17 | Sabtu  | 04:23 | 05:35 | 11:39 | 15:00 | 17:36 | 18:44 |
| 18 | Ahad   | 04:23 | 05:35 | 11:39 | 15:00 | 17:36 | 18:44 |
| 19 | Senin  | 04:24 | 05:35 | 11:39 | 15:00 | 17:36 | 18:44 |
| 20 | Selasa | 04:24 | 05:35 | 11:39 | 15:00 | 17:36 | 18:45 |
| 21 | Rabu   | 04:24 | 05:36 | 11:39 | 15:00 | 17:36 | 18:45 |
| 22 | Kamis  | 04:24 | 05:36 | 11:39 | 15:00 | 17:36 | 18:45 |
| 23 | Jumat  | 04:24 | 05:36 | 11:40 | 15:00 | 17:36 | 18:45 |
| 24 | Sabtu  | 04:24 | 05:36 | 11:40 | 15:00 | 17:36 | 18:45 |
| 25 | Ahad   | 04:24 | 05:36 | 11:40 | 15:00 | 17:36 | 18:45 |
| 26 | Senin  | 04:24 | 05:37 | 11:40 | 15:00 | 17:36 | 18:45 |
| 27 | Selasa | 04:24 | 05:37 | 11:40 | 15:00 | 17:36 | 18:45 |
| 28 | Rabu   | 04:24 | 05:37 | 11:40 | 15:00 | 17:36 | 18:45 |
| 29 | Kamis  | 04:25 | 05:37 | 11:40 | 15:01 | 17:36 | 18:45 |
| 30 | Jumat  | 04:25 | 05:37 | 11:40 | 15:01 | 17:36 | 18:45 |
| 31 | Sabtu  | 04:25 | 05:38 | 11:40 | 15:01 | 17:36 | 18:46 |

### C. Perhitungan Waktu Shalat

Mengetahui waktu shalat secara tepat sangat penting, mengingat keterbatasan waktu shalat dan sebagai bagian dari syarat sahnya ibadah.<sup>71</sup>

Penentuan awal waktu shalat merupakan aspek penting dalam praktik ibadah umat Islam yang bergantung pada posisi matahari relatif terhadap lokasi pengamat. Dalam penulisan ini, perhitungan waktu shalat difokuskan pada titik-titik lokasi yang

---

<sup>71</sup> Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, *Pedoman Hisab Rukyat Indonesia* (Jakarta: Kementerian Agama RI, 2010), 38.

berada di sepanjang satu garis bujur, yaitu bujur  $110^\circ$  di Pulau Jawa, namun memiliki perbedaan elevasi (elevasi). Tujuannya adalah untuk mengkaji sejauh mana perbedaan elevasi memengaruhi hasil perhitungan waktu shalat, khususnya pada waktu fajar dan Maghrib.

Data berupa koordinat geografis dari beberapa titik lokasi diambil berdasarkan referensi yang akurat. Selanjutnya, perhitungan waktu shalat dilakukan dengan menggunakan rumus Ephemeris, yang telah mengintegrasikan parameter astronomi dan metode hisab falak modern. Hasil perhitungan dari setiap titik lokasi disajikan dalam bentuk tabel, lalu dianalisis untuk melihat pola atau selisih waktu yang ditimbulkan akibat perbedaan elevasi. Selain rumus Ephemeris penulis juga menggunakan rumus yang menggunakan koreksi kerendahan ufuk untuk menentukan ketinggian matahari.

Sebelum melakukan perhitungan awal waktu shalat, penulis akan menyajikan data-data yang akan digunakan, yaitu :

#### 1. Meridian Pass

Cara untuk mengetahui Meridian pass atau waktu kulminasi secara lebih tepat dapat dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$MP = Qaidah - e$$

dengan:

- a. Qaidah adalah angka tetap, yaitu 120 menit setelah tengah malam (atau pukul 12:00 siang waktu lokal),

- b.  $e$  adalah Equation of Time (EoT), yakni selisih antara waktu Matahari hakiki dan waktu Matahari rata-rata.

Nilai  $e$  dapat diperoleh dari dua sumber utama, yaitu:

- a. Almanak Nautika, yang menyediakan data harian Equation of Time dalam format tabel astronomis, atau
- b. Aplikasi astronomi yang dikeluarkan oleh Kementerian Agama Republik Indonesia, seperti *Jadwal Shalat Kemenag* atau perangkat lunak *Hisab Rukyat*, yang dilengkapi dengan parameter waktu harian termasuk  $e$ .

Dengan rumus ini, waktu kulminasi Matahari atau waktu salat Zuhur dapat dihitung dengan lebih akurat, karena telah memperhitungkan faktor perbedaan antara waktu rata-rata dan waktu nyata gerakan harian Matahari. Kemudian jika meridian pass lebih dari jam 12.00 berarti perata waktu bertanda negatif (-), namun jika meridian pass kurang dari jam 12.00 berarti perata waktunya bertanda positif (+).<sup>72</sup>

---

<sup>72</sup> Encup Supriatna, *Hisab Rukyat Dan Aplikasinya*, (Bandung:PT Refika Aditama, Cet 1, 2007), 21

**Tabel 3.5** Data Equation of Time (EoT) pada bulan Mei 2025  
untuk wilayah bujur 110°

| Tgl | Equation of Time (EoT) | Tgl | Equation of Time (EoT) |
|-----|------------------------|-----|------------------------|
| 1   | 0° 2' 53"              | 17  | 0° 3' 35"              |
| 2   | 0° 3' 0"               | 18  | 0° 3' 33"              |
| 3   | 0° 3' 6"               | 19  | 0° 3' 30"              |
| 4   | 0° 3' 12"              | 20  | 0° 3' 27"              |
| 5   | 0° 3' 17"              | 21  | 0° 3' 23"              |
| 6   | 0° 3' 22"              | 22  | 0° 3' 18"              |
| 7   | 0° 3' 26"              | 23  | 0° 3' 14"              |
| 8   | 0° 3' 29"              | 24  | 0° 3' 8"               |
| 9   | 0° 3' 32"              | 25  | 0° 3' 2"               |
| 10  | 0° 3' 34"              | 26  | 0° 2' 56"              |
| 11  | 0° 3' 36"              | 27  | 0° 2' 49"              |
| 12  | 0° 3' 37"              | 28  | 0° 2' 42"              |
| 13  | 0° 3' 38"              | 29  | 0° 2' 34"              |
| 14  | 0° 3' 38"              | 30  | 0° 2' 26"              |
| 15  | 0° 3' 38"              | 31  | 0° 2' 17"              |
| 16  | 0° 3' 36"              |     |                        |

## 2. Deklinasi matahari ( $\delta^m$ )

Untuk mengetahui deklinasi Matahari pada waktu tertentu, langkah pertama adalah mencocokkan tanggal dan bulan pengamatan dengan data dalam ephemeris—tabel astronomi yang memuat posisi harian benda langit. Deklinasi adalah jarak sudut Matahari terhadap equator langit, diukur dalam derajat. Jika Matahari berada di utara khatulistiwa langit, nilainya bertanda positif (+); jika di selatan, bertanda negatif (–). Nilai ini berubah secara bertahap sepanjang tahun karena revolusi Bumi.

Informasi deklinasi sangat penting dalam ilmu falak, karena digunakan untuk menghitung tinggi Matahari, menentukan waktu salat, arah kiblat, serta memahami fenomena seperti kulminasi, istiwa', dan gerak tahunan Matahari. Ketelitian membaca ephemeris menjadi kunci dalam praktik hisab dan rukyat modern.

Data Deklinasi Matahari pada bulan Mei 2025 untuk wilayah bujur  $110^\circ$  adalah sebagai berikut :

**Tabel 3.6** Data Deklinasi Matahari pada bulan Mei 2025 untuk wilayah bujur  $110^\circ$

| Tgl | Deklinasi matahari ( $\delta^m$ ) | Tgl | Deklinasi matahari ( $\delta^m$ ) |
|-----|-----------------------------------|-----|-----------------------------------|
| 1   | $15^\circ 9' 7''$                 | 17  | $19^\circ 22' 60''$               |
| 2   | $15^\circ 27' 6''$                | 18  | $19^\circ 36' 16''$               |



|    |             |    |             |
|----|-------------|----|-------------|
| 3  | 15° 44' 48" | 19 | 19° 49' 13" |
| 4  | 16° 2' 16"  | 20 | 20° 1' 49"  |
| 5  | 16° 19' 27" | 21 | 20° 14' 5"  |
| 6  | 16° 36' 21" | 22 | 20° 26' 0"  |
| 7  | 16° 52' 59" | 23 | 20° 37' 34" |
| 8  | 17° 9' 20"  | 24 | 20° 48' 46" |
| 9  | 17° 25' 24" | 25 | 20° 59' 38" |
| 10 | 17° 41' 10" | 26 | 21° 10' 7"  |
| 11 | 17° 56' 38" | 27 | 21° 20' 15" |
| 12 | 18° 11' 49" | 28 | 21° 30' 0"  |
| 13 | 18° 26' 41" | 29 | 21° 39' 23" |
| 14 | 18° 41' 14" | 30 | 21° 48' 23" |
| 15 | 18° 55' 28" | 31 | 21° 57' 1"  |
| 16 | 19° 9' 24"  |    |             |

1. Sudut waktu matahari awal waktu shalat ( $t_0$ )

Sudut waktu matahari adalah sudut yang diapit oleh garis meridian dan lingkaran deklinasi yang melewati matahari pada kutub langit selatan atau utara.<sup>73</sup> Cara mengetahuinya

---

<sup>73</sup> Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, Waktu Salat Menurut Fikih dan Astronomi (Cet.I ; Medan : LPPMUISU, 2016), h.76.

yakni  $-\tan p$  (lintang tempat)  $\times \tan \delta^m$  (deklinasi matahari)  $+ \sin h$  (tinggi matahari)  $/ \cos \phi^x$  (lintang tempat)  $/ \cos \delta^m$  (deklinasi matahari) atau dengan rumus:  $\cos^{-1}(-\tan p \times \tan \delta^m + \sin h / \cos \phi^x / \cos \delta^m) / 15$ .<sup>74</sup>

## 2. Koreksi waktu daerah (KWD)

Koreksi Waktu Daerah (KWD) merupakan selisih waktu yang muncul akibat adanya perbedaan garis bujur antara satu lokasi dengan lokasi lainnya dalam wilayah waktu yang sama. Dalam konteks perhitungan waktu salat atau waktu astronomis lainnya, KWD digunakan untuk menyesuaikan waktu standar daerah (seperti WIB, WITA, atau WIT) menjadi waktu lokal setempat (Local Mean Time).

Untuk dapat menghitung waktu setempat secara tepat, langkah awal yang harus dilakukan adalah mengetahui perbedaan bujur antara lokasi pengamatan dengan bujur patokan zona waktu resmi. Di Indonesia, bujur patokan tersebut telah ditetapkan sebagai berikut:

- a. 105° BT untuk Waktu Indonesia Barat (WIB),
- b. 120° BT untuk Waktu Indonesia Tengah (WITA),
- c. 135° BT untuk Waktu Indonesia Timur (WIT).

---

<sup>74</sup> Ahmad Izzan, Studi Ilmu Falak, (Tangerang: Pustaka Aufa Media, Cet 1, 2013), 89

Setelah diketahui bujur patokannya, maka perhitungan koreksi waktu daerah dapat dilakukan dengan rumus:

$$\text{Koreksi Waktu Daerah} = \frac{(\text{Bujur Daerah} - \text{Bujur Tempat})}{15}$$

Angka 15 dalam rumus tersebut merujuk pada fakta bahwa setiap 15 derajat bujur mewakili selisih waktu satu jam (karena  $360^\circ$  dibagi 24 jam =  $15^\circ$  per jam). Hasil dari perhitungan ini akan memberikan koreksi dalam satuan jam, dan dapat dikonversi ke dalam menit dengan mengalikan hasilnya dengan 60 jika diperlukan.

Koreksi ini sangat penting, terutama dalam perhitungan hisab waktu salat, karena memungkinkan waktu standar suatu daerah disesuaikan dengan waktu lokal aktual di lokasi pengamatan, sehingga menghasilkan perhitungan yang lebih akurat dan sesuai dengan kondisi astronomis di tempat tersebut.

### 3. Tinggi matahari ( $h_o$ )

Tinggi matahari adalah ketinggian posisi matahari yang terlihat (posisi matahari *mar'i* bukan matahari hakiki pada awal waktu atau akhir waktu shalat yang diukur dari ufuk).

Adapun data ketinggian matahari dalam memperhitungkan dip pada waktu shalat wajib adalah sebagai berikut:

- a. Magrib =  $0^\circ - h$
- b. Isya' =  $-17^\circ - h$
- c. Subuh =  $-19^\circ - h$

Dengan rumus (h) yang memperhitungkan kerendahan ufuk adalah :

$$h = -(0^\circ 34' + (0^\circ 1,76' \sqrt{m}) + \text{semi diameter matahari})$$

Dengan semi diameter matahari pada bulan Mei 2025 adalah sebagai berikut :

**Tabel 3.7** Data Deklinasi Matahari pada bulan Mei 2025 untuk wilayah bujur  $110^\circ$

| Tgl | semi diameter matahari | Tgl | semi diameter matahari |
|-----|------------------------|-----|------------------------|
| 1   | $0^\circ 15' 52''$     | 17  | $0^\circ 15' 49''$     |
| 2   | $0^\circ 15' 52''$     | 18  | $0^\circ 15' 49''$     |
| 3   | $0^\circ 15' 52''$     | 19  | $0^\circ 15' 49''$     |
| 4   | $0^\circ 15' 52''$     | 20  | $0^\circ 15' 49''$     |
| 5   | $0^\circ 15' 52''$     | 21  | $0^\circ 15' 48''$     |
| 6   | $0^\circ 15' 51''$     | 22  | $0^\circ 15' 48''$     |
| 7   | $0^\circ 15' 51''$     | 23  | $0^\circ 15' 48''$     |
| 8   | $0^\circ 15' 51''$     | 24  | $0^\circ 15' 48''$     |

|    |            |    |            |
|----|------------|----|------------|
| 9  | 0° 15' 51" | 25 | 0° 15' 48" |
| 10 | 0° 15' 50" | 26 | 0° 15' 47" |
| 11 | 0° 15' 50" | 27 | 0° 15' 47" |
| 12 | 0° 15' 50" | 28 | 0° 15' 47" |
| 13 | 0° 15' 50" | 29 | 0° 15' 47" |
| 14 | 0° 15' 50" | 30 | 0° 15' 47" |
| 15 | 0° 15' 49" | 31 | 0° 15' 47" |
| 16 | 0° 15' 52" |    |            |

#### 4. Ikhtiyat

Ikhtiyāt adalah langkah pengaman dalam penetapan waktu salat dengan cara menambah beberapa menit pada waktu salat seperti Zuhur, Asar, Maghrib, Isya, Subuh, dan Dhuha, serta mengurangi beberapa menit pada waktu terbit Matahari.

Tujuannya adalah agar pelaksanaan salat tidak mendahului awal waktu atau melewati akhir waktu yang sah menurut syariat. Nilai ikhtiyat yang digunakan biasanya adalah 2 menit.<sup>75</sup>

#### 5. Rumus penentuan waktu-waktu Shalat :

##### a. Dzuhur

$$\text{Dzuhur} = 12 - e ((105^\circ - \text{Bujur Tempat}) : 15)$$

---

<sup>75</sup> Imroatul Munfaridah, Ilmu Falak 1... hlm.,70

## b. Asar

$$\text{Asar} = 12 + t_o - \text{KWD}$$

$$zm = \delta^m - \phi^x$$

$$ha = \tan zm + 1$$

$$t_o = \cos^{-1}(-\tan \phi^x \cdot \tan \delta^m + \sin ha / \cos \phi^x / \cos \delta^m) / 15$$

## c. Magrib

$$\text{Magrib} = 12 + t_o - \text{KWD}$$

$$t_o = \cos^{-1}(-\tan \phi^x \cdot \tan \delta^m + \sin h_o / \cos \phi^x / \cos \delta^m) / 15$$

## d. Isya

$$\text{Isya} = 12 + t_o - \text{KWD}$$

$$t_o = \cos^{-1}(-\tan \phi^x \cdot \tan \delta^m + \sin h_o / \cos \phi^x / \cos \delta^m) / 15$$

## e. Subuh

$$\text{Subuh} = 12 + t_o - \text{KWD}$$

$$t_o = \cos^{-1}(-\tan \phi^x \cdot \tan \delta^m + \sin h_o / \cos \phi^x / \cos \delta^m) / 15$$

Setelah dilakukan proses pengumpulan dan analisis data astronomis berupa deklinasi Matahari, equation of time (tadīl az-zamān), serta berbagai parameter geografis seperti lintang geografis (latitude), bujur geografis (longitude), dan elevasi atau tinggi tempat masing-masing lokasi pengamatan, maka langkah selanjutnya adalah menerapkan data tersebut ke dalam berbagai rumus hisab. Rumus-rumus ini merupakan hasil perkembangan ilmu falak klasik

yang telah dikombinasikan dengan pendekatan astronomi modern, khususnya dengan metode perhitungan berbasis ephemeris.

Perhitungan ini tidak hanya melibatkan posisi harian Matahari terhadap khatulistiwa langit (declination), tetapi juga mempertimbangkan perbedaan waktu sebenarnya dengan waktu rata-rata akibat eksentrisitas orbit Bumi dan kemiringan sumbu rotasi Bumi, yang tercermin dalam nilai equation of time (E). Selain itu, koreksi waktu daerah (KWD) juga dihitung berdasarkan selisih bujur lokal dengan bujur standar wilayah waktu Indonesia, yaitu  $105^{\circ}$  BT untuk WIB.

Untuk meningkatkan ketepatan hasil hisab, turut diperhitungkan juga faktor elevasi melalui konsep kerendahan ufuk (dip of the horizon) yang dapat memajukan waktu terbit dan memundurkan waktu terbenam Matahari. Juga dilakukan koreksi terhadap semi diameter Matahari, serta refraksi atmosfer yang berpengaruh pada persepsi visual terbit dan tenggelamnya Matahari dari permukaan Bumi.

Semua data dan variabel tersebut kemudian diolah menggunakan metode simulasi astronomi digital dengan bantuan perangkat lunak berbasis ephemeris, serta diperkuat dengan perhitungan manual untuk validasi. Hasil akhir dari analisis ini adalah waktu-waktu salat harian yang meliputi: Subuh, Syuruq,

Zuhur, Asar, Maghrib, dan Isya' yang disesuaikan dengan kondisi geografis masing-masing lokasi.

Oleh karena itu, sebagai bentuk penyajian akhir dari keseluruhan proses hisab yang telah dilakukan, maka di bawah ini disajikan tabel waktu salat selama bulan Mei 2025. Tabel ini memuat hasil perhitungan waktu salat di berbagai titik lokasi yang berada di sepanjang garis bujur  $110^{\circ}$  BT di Pulau Jawa, dengan karakteristik topografi yang berbeda-beda mulai dari wilayah dataran rendah hingga pegunungan. Tabel ini diharapkan dapat menjadi representasi yang akurat dan ilmiah dalam memahami dinamika pergeseran waktu salat yang dipengaruhi oleh faktor bujur dan elevasi dalam satu garis bujur yang sama.

a. Masjid Miftahul Iman

**Tabel 3.8** Jadwal Shalat Masjid Miftahul Imam pada bulan Mei 2025 dengan perhitungan menggunakan Metode Ephemeris

| Tanggal  | Hari   | Subuh | Syuruq | Dzuhur | Ashar | Maghrib | Isya' |
|----------|--------|-------|--------|--------|-------|---------|-------|
| 01/05/25 | Kamis  | 04:31 | 05:43  | 11:38  | 15:00 | 17:33   | 18:45 |
| 02/05/25 | Jumat  | 04:31 | 05:43  | 11:38  | 14:59 | 17:33   | 18:45 |
| 03/05/25 | Sabtu  | 04:31 | 05:43  | 11:38  | 14:59 | 17:32   | 18:44 |
| 04/05/25 | Ahad   | 04:31 | 05:43  | 11:38  | 14:59 | 17:32   | 18:44 |
| 05/05/25 | Senin  | 04:31 | 05:43  | 11:38  | 14:59 | 17:32   | 18:44 |
| 06/05/25 | Selasa | 04:31 | 05:43  | 11:38  | 14:59 | 17:32   | 18:44 |
| 07/05/25 | Rabu   | 04:31 | 05:43  | 11:38  | 14:59 | 17:31   | 18:44 |
| 08/05/25 | Kamis  | 04:31 | 05:43  | 11:37  | 14:59 | 17:31   | 18:44 |
| 09/05/25 | Jumat  | 04:31 | 05:43  | 11:37  | 14:59 | 17:31   | 18:44 |



|          |        |       |       |       |       |       |       |
|----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 10/05/25 | Sabtu  | 04:31 | 05:43 | 11:37 | 14:59 | 17:31 | 18:44 |
| 11/05/25 | Ahad   | 04:31 | 05:43 | 11:37 | 14:59 | 17:31 | 18:44 |
| 12/05/25 | Senin  | 04:31 | 05:44 | 11:37 | 14:59 | 17:31 | 18:44 |
| 13/05/25 | Selasa | 04:31 | 05:44 | 11:37 | 14:59 | 17:30 | 18:43 |
| 14/05/25 | Rabu   | 04:31 | 05:44 | 11:37 | 14:59 | 17:30 | 18:43 |
| 15/05/25 | Kamis  | 04:31 | 05:44 | 11:37 | 14:59 | 17:30 | 18:43 |
| 16/05/25 | Jumat  | 04:31 | 05:44 | 11:37 | 14:59 | 17:30 | 18:43 |
| 17/05/25 | Sabtu  | 04:31 | 05:44 | 11:37 | 14:59 | 17:30 | 18:43 |
| 18/05/25 | Ahad   | 04:31 | 05:44 | 11:37 | 14:59 | 17:30 | 18:43 |
| 19/05/25 | Senin  | 04:31 | 05:45 | 11:37 | 14:59 | 17:30 | 18:43 |
| 20/05/25 | Selasa | 04:31 | 05:45 | 11:38 | 14:59 | 17:30 | 18:43 |
| 21/05/25 | Rabu   | 04:31 | 05:45 | 11:38 | 14:59 | 17:30 | 18:43 |
| 22/05/25 | Kamis  | 04:31 | 05:45 | 11:38 | 14:59 | 17:30 | 18:44 |
| 23/05/25 | Jumat  | 04:31 | 05:45 | 11:38 | 14:59 | 17:30 | 18:44 |
| 24/05/25 | Sabtu  | 04:31 | 05:46 | 11:38 | 14:59 | 17:30 | 18:44 |
| 25/05/25 | Ahad   | 04:32 | 05:46 | 11:38 | 14:59 | 17:30 | 18:44 |
| 26/05/25 | Senin  | 04:32 | 05:46 | 11:38 | 14:59 | 17:30 | 18:44 |
| 27/05/25 | Selasa | 04:32 | 05:46 | 11:38 | 15:00 | 17:30 | 18:44 |
| 28/05/25 | Rabu   | 04:32 | 05:46 | 11:38 | 15:00 | 17:30 | 18:44 |
| 29/05/25 | Kamis  | 04:32 | 05:47 | 11:38 | 15:00 | 17:30 | 18:44 |
| 30/05/25 | Jumat  | 04:32 | 05:47 | 11:39 | 15:00 | 17:30 | 18:44 |
| 31/05/25 | Sabtu  | 04:32 | 05:47 | 11:39 | 15:00 | 17:30 | 18:44 |

### b. Masjid Jami Baitul Abidin

**Tabel 3.9** Jadwal Shalat Masjid Jami Baitul Abidin pada bulan Mei 2025 dengan perhitungan menggunakan metode Ephemeris

| Tanggal | Hari | Subuh | Syuruq | Dzuhur | Ashar | Maghrib | Isya' |
|---------|------|-------|--------|--------|-------|---------|-------|
|---------|------|-------|--------|--------|-------|---------|-------|

|          |        |       |       |       |       |       |       |
|----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 01/05/25 | Kamis  | 04:30 | 05:42 | 11:39 | 15:00 | 17:33 | 18:45 |
| 02/05/25 | Jumat  | 04:30 | 05:42 | 11:39 | 15:00 | 17:33 | 18:45 |
| 03/05/25 | Sabtu  | 04:30 | 05:42 | 11:38 | 15:00 | 17:33 | 18:45 |
| 04/05/25 | Ahad   | 04:30 | 05:42 | 11:38 | 15:00 | 17:32 | 18:45 |
| 05/05/25 | Senin  | 04:30 | 05:43 | 11:38 | 15:00 | 17:32 | 18:45 |
| 06/05/25 | Selasa | 04:30 | 05:43 | 11:38 | 15:00 | 17:32 | 18:44 |
| 07/05/25 | Rabu   | 04:30 | 05:43 | 11:38 | 15:00 | 17:32 | 18:44 |
| 08/05/25 | Kamis  | 04:30 | 05:43 | 11:38 | 15:00 | 17:32 | 18:44 |
| 09/05/25 | Jumat  | 04:30 | 05:43 | 11:38 | 15:00 | 17:31 | 18:44 |
| 10/05/25 | Sabtu  | 04:30 | 05:43 | 11:38 | 15:00 | 17:31 | 18:44 |
| 11/05/25 | Ahad   | 04:30 | 05:43 | 11:38 | 15:00 | 17:31 | 18:44 |
| 12/05/25 | Senin  | 04:30 | 05:43 | 11:38 | 14:59 | 17:31 | 18:44 |
| 13/05/25 | Selasa | 04:30 | 05:43 | 11:38 | 14:59 | 17:31 | 18:44 |
| 14/05/25 | Rabu   | 04:30 | 05:44 | 11:38 | 14:59 | 17:31 | 18:44 |
| 15/05/25 | Kamis  | 04:30 | 05:44 | 11:38 | 14:59 | 17:30 | 18:44 |
| 16/05/25 | Jumat  | 04:30 | 05:44 | 11:38 | 14:59 | 17:30 | 18:44 |
| 17/05/25 | Sabtu  | 04:31 | 05:44 | 11:38 | 14:59 | 17:30 | 18:44 |
| 18/05/25 | Ahad   | 04:31 | 05:44 | 11:38 | 14:59 | 17:30 | 18:44 |
| 19/05/25 | Senin  | 04:31 | 05:44 | 11:38 | 15:00 | 17:30 | 18:44 |
| 20/05/25 | Selasa | 04:31 | 05:45 | 11:38 | 15:00 | 17:30 | 18:44 |
| 21/05/25 | Rabu   | 04:31 | 05:45 | 11:38 | 15:00 | 17:30 | 18:44 |
| 22/05/25 | Kamis  | 04:31 | 05:45 | 11:38 | 15:00 | 17:30 | 18:44 |
| 23/05/25 | Jumat  | 04:31 | 05:45 | 11:38 | 15:00 | 17:30 | 18:44 |
| 24/05/25 | Sabtu  | 04:31 | 05:45 | 11:38 | 15:00 | 17:30 | 18:44 |
| 25/05/25 | Ahad   | 04:31 | 05:45 | 11:39 | 15:00 | 17:30 | 18:44 |
| 26/05/25 | Senin  | 04:31 | 05:46 | 11:39 | 15:00 | 17:30 | 18:44 |
| 27/05/25 | Selasa | 04:32 | 05:46 | 11:39 | 15:00 | 17:30 | 18:44 |
| 28/05/25 | Rabu   | 04:32 | 05:46 | 11:39 | 15:00 | 17:30 | 18:44 |
| 29/05/25 | Kamis  | 04:32 | 05:46 | 11:39 | 15:00 | 17:30 | 18:44 |

|          |       |       |       |       |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 30/05/25 | Jumat | 04:32 | 05:47 | 11:39 | 15:00 | 17:30 | 18:45 |
| 31/05/25 | Sabtu | 04:32 | 05:47 | 11:39 | 15:00 | 17:30 | 18:45 |

### c. Masjid Al Munada

**Tabel 3.10** Jadwal Shalat Masjid Al Munada pada bulan Mei 2025 dengan perhitungan menggunakan metode Ephemeris

| Tanggal  | Hari   | Subuh | Syuruq | Dzuhur | Ashar | Maghrib | Isya' |
|----------|--------|-------|--------|--------|-------|---------|-------|
| 01/05/25 | Kamis  | 04:28 | 05:40  | 11:38  | 14:59 | 17:36   | 18:47 |
| 02/05/25 | Jumat  | 04:28 | 05:40  | 11:38  | 14:59 | 17:35   | 18:47 |
| 03/05/25 | Sabtu  | 04:28 | 05:40  | 11:38  | 14:59 | 17:35   | 18:47 |
| 04/05/25 | Ahad   | 04:28 | 05:40  | 11:38  | 14:59 | 17:35   | 18:47 |
| 05/05/25 | Senin  | 04:28 | 05:40  | 11:37  | 14:59 | 17:34   | 18:47 |
| 06/05/25 | Selasa | 04:28 | 05:40  | 11:37  | 14:59 | 17:34   | 18:47 |
| 07/05/25 | Rabu   | 04:28 | 05:40  | 11:37  | 14:59 | 17:34   | 18:47 |
| 08/05/25 | Kamis  | 04:28 | 05:41  | 11:37  | 14:59 | 17:34   | 18:46 |
| 09/05/25 | Jumat  | 04:28 | 05:41  | 11:37  | 14:59 | 17:34   | 18:46 |
| 10/05/25 | Sabtu  | 04:28 | 05:41  | 11:37  | 14:59 | 17:33   | 18:46 |
| 11/05/25 | Ahad   | 04:28 | 05:41  | 11:37  | 14:59 | 17:33   | 18:46 |
| 12/05/25 | Senin  | 04:28 | 05:41  | 11:37  | 14:59 | 17:33   | 18:46 |
| 13/05/25 | Selasa | 04:28 | 05:41  | 11:37  | 14:59 | 17:33   | 18:46 |
| 14/05/25 | Rabu   | 04:28 | 05:41  | 11:37  | 14:59 | 17:33   | 18:46 |
| 15/05/25 | Kamis  | 04:28 | 05:41  | 11:37  | 14:59 | 17:33   | 18:46 |
| 16/05/25 | Jumat  | 04:28 | 05:42  | 11:37  | 14:59 | 17:33   | 18:46 |
| 17/05/25 | Sabtu  | 04:28 | 05:42  | 11:37  | 14:59 | 17:32   | 18:46 |
| 18/05/25 | Ahad   | 04:28 | 05:42  | 11:37  | 14:59 | 17:32   | 18:46 |
| 19/05/25 | Senin  | 04:28 | 05:42  | 11:37  | 14:59 | 17:32   | 18:46 |
| 20/05/25 | Selasa | 04:28 | 05:42  | 11:37  | 14:59 | 17:32   | 18:46 |

|          |        |       |       |       |       |       |       |
|----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 21/05/25 | Rabu   | 04:29 | 05:42 | 11:37 | 14:59 | 17:32 | 18:46 |
| 22/05/25 | Kamis  | 04:29 | 05:43 | 11:37 | 14:59 | 17:32 | 18:46 |
| 23/05/25 | Jumat  | 04:29 | 05:43 | 11:37 | 14:59 | 17:32 | 18:46 |
| 24/05/25 | Sabtu  | 04:29 | 05:43 | 11:38 | 14:59 | 17:32 | 18:46 |
| 25/05/25 | Ahad   | 04:29 | 05:43 | 11:38 | 14:59 | 17:32 | 18:46 |
| 26/05/25 | Senin  | 04:29 | 05:43 | 11:38 | 14:59 | 17:32 | 18:46 |
| 27/05/25 | Selasa | 04:29 | 05:44 | 11:38 | 14:59 | 17:32 | 18:47 |
| 28/05/25 | Rabu   | 04:29 | 05:44 | 11:38 | 14:59 | 17:32 | 18:47 |
| 29/05/25 | Kamis  | 04:29 | 05:44 | 11:38 | 14:59 | 17:32 | 18:47 |
| 30/05/25 | Jumat  | 04:30 | 05:44 | 11:38 | 15:00 | 17:32 | 18:47 |
| 31/05/25 | Sabtu  | 04:30 | 05:45 | 11:38 | 15:00 | 17:32 | 18:47 |

#### d. Masjid Al Furqon

**Tabel 3.11** Jadwal Shalat Masjid Al Furqon pada bulan Mei 2025 dengan perhitungan menggunakan metode Ephemeris

| Tanggal  | Hari   | Subuh | Syuruq | Dzuhur | Ashar | Maghrib | Isya' |
|----------|--------|-------|--------|--------|-------|---------|-------|
| 01/05/25 | Kamis  | 04:26 | 05:38  | 11:38  | 14:59 | 17:38   | 18:50 |
| 02/05/25 | Jumat  | 04:26 | 05:38  | 11:38  | 14:59 | 17:38   | 18:49 |
| 03/05/25 | Sabtu  | 04:26 | 05:38  | 11:38  | 14:59 | 17:37   | 18:49 |
| 04/05/25 | Ahad   | 04:26 | 05:38  | 11:38  | 14:59 | 17:37   | 18:49 |
| 05/05/25 | Senin  | 04:26 | 05:38  | 11:37  | 14:59 | 17:37   | 18:49 |
| 06/05/25 | Selasa | 04:26 | 05:38  | 11:37  | 14:59 | 17:37   | 18:49 |
| 07/05/25 | Rabu   | 04:26 | 05:38  | 11:37  | 14:59 | 17:36   | 18:49 |
| 08/05/25 | Kamis  | 04:26 | 05:38  | 11:37  | 14:59 | 17:36   | 18:49 |
| 09/05/25 | Jumat  | 04:26 | 05:38  | 11:37  | 14:59 | 17:36   | 18:49 |
| 10/05/25 | Sabtu  | 04:26 | 05:38  | 11:37  | 14:59 | 17:36   | 18:49 |
| 11/05/25 | Ahad   | 04:26 | 05:39  | 11:37  | 14:59 | 17:36   | 18:48 |

|          |        |       |       |       |       |       |       |
|----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 12/05/25 | Senin  | 04:26 | 05:39 | 11:37 | 14:59 | 17:35 | 18:48 |
| 13/05/25 | Selasa | 04:26 | 05:39 | 11:37 | 14:59 | 17:35 | 18:48 |
| 14/05/25 | Rabu   | 04:26 | 05:39 | 11:37 | 14:59 | 17:35 | 18:48 |
| 15/05/25 | Kamis  | 04:26 | 05:39 | 11:37 | 14:59 | 17:35 | 18:48 |
| 16/05/25 | Jumat  | 04:26 | 05:39 | 11:37 | 14:59 | 17:35 | 18:48 |
| 17/05/25 | Sabtu  | 04:26 | 05:39 | 11:37 | 14:59 | 17:35 | 18:48 |
| 18/05/25 | Ahad   | 04:26 | 05:40 | 11:37 | 14:59 | 17:35 | 18:48 |
| 19/05/25 | Senin  | 04:26 | 05:40 | 11:37 | 14:59 | 17:35 | 18:48 |
| 20/05/25 | Selasa | 04:26 | 05:40 | 11:37 | 14:59 | 17:35 | 18:48 |
| 21/05/25 | Rabu   | 04:26 | 05:40 | 11:37 | 14:59 | 17:35 | 18:48 |
| 22/05/25 | Kamis  | 04:26 | 05:40 | 11:37 | 14:59 | 17:35 | 18:48 |
| 23/05/25 | Jumat  | 04:26 | 05:40 | 11:37 | 14:59 | 17:35 | 18:49 |
| 24/05/25 | Sabtu  | 04:27 | 05:41 | 11:38 | 14:59 | 17:34 | 18:49 |
| 25/05/25 | Ahad   | 04:27 | 05:41 | 11:38 | 14:59 | 17:34 | 18:49 |
| 26/05/25 | Senin  | 04:27 | 05:41 | 11:38 | 14:59 | 17:35 | 18:49 |
| 27/05/25 | Selasa | 04:27 | 05:41 | 11:38 | 14:59 | 17:35 | 18:49 |
| 28/05/25 | Rabu   | 04:27 | 05:41 | 11:38 | 15:00 | 17:35 | 18:49 |
| 29/05/25 | Kamis  | 04:27 | 05:42 | 11:38 | 15:00 | 17:35 | 18:49 |
| 30/05/25 | Jumat  | 04:27 | 05:42 | 11:38 | 15:00 | 17:35 | 18:49 |
| 31/05/25 | Sabtu  | 04:27 | 05:42 | 11:38 | 15:00 | 17:35 | 18:49 |

Setelah melakukan perhitungan waktu salat menggunakan metode ephemeris secara manual, penulis kemudian melakukan perbandingan hasil dengan aplikasi digital **Accurate Time** sebagai langkah validasi tambahan. Aplikasi ini dipilih karena memiliki tingkat ketelitian hingga skala detik, sehingga sangat membantu dalam mengkonfirmasi akurasi hasil perhitungan manual,

khususnya dalam konteks waktu-waktu penting seperti terbit, zawal, dan terbenam matahari yang sangat menentukan awal dan akhir waktu salat.

Meskipun aplikasi Accurate Time bukan merupakan produk resmi keluaran pemerintah Indonesia, Accurate Times mampu menghitung waktu Shalat harian secara detail, mencakup waktu fajar (Subuh), terbit matahari, zuhur, ashar, magrib, dan isya. Perhitungan tersebut didasarkan pada parameter astronomis yang akurat dan dapat disesuaikan dengan lokasi pengguna di seluruh dunia. Selain itu, program ini juga menyediakan fitur penentuan arah kiblat secara presisi, serta waktu istiwa' a'zham, yaitu saat di mana bayangan benda lurus tepat menunjuk ke arah kiblat.

Fitur lain yang tak kalah penting adalah konversi kalender Hijriah dan Masehi, yang sangat membantu dalam penyusunan jadwal ibadah dan penentuan tanggal penting dalam Islam. Program ini juga dilengkapi dengan alarm adzan otomatis yang akan berbunyi saat waktu Shalat tiba, serta pengingat beberapa menit sebelumnya, sehingga memudahkan pengguna dalam mempersiapkan diri untuk beribadah.

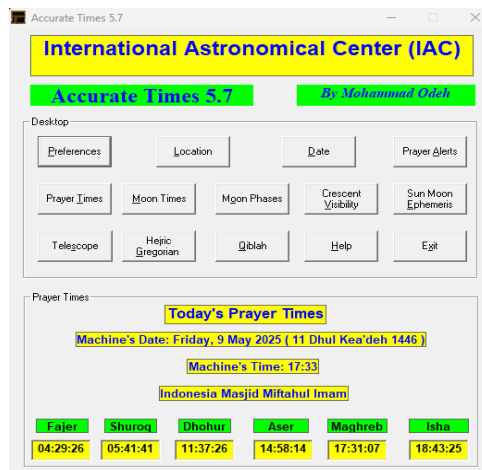
Dengan beragam kemampuannya, Accurate Times menjadi salah satu program yang sangat direkomendasikan dalam praktik dan kajian ilmu falak modern. Keakuratannya dalam menyajikan data astronomis menjadikannya sebagai alat bantu yang efektif, baik

untuk kebutuhan ibadah personal maupun untuk kepentingan akademik dalam penelitian waktu ibadah, arah kiblat, dan kalender Islam.

Melalui perbandingan ini, penulis memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai perbedaan kecil yang muncul antara perhitungan manual dan perangkat digital. Hal ini memperkuat keyakinan bahwa metode ephemeris yang digunakan memiliki akurasi tinggi, sekaligus menunjukkan bahwa perangkat digital seperti Accurate Time dapat menjadi pelengkap yang bermanfaat dalam studi ilmu falak modern.

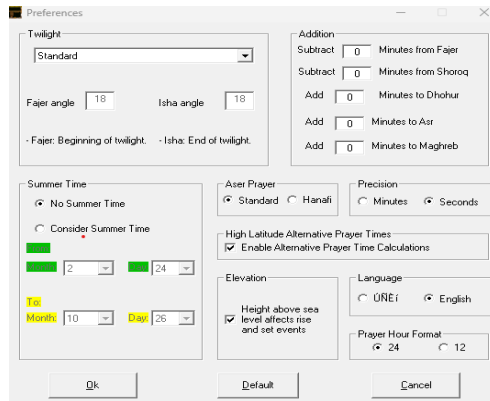
Berikut langkah-langkah menemukan waktu shalat dalam satu bulan di bulan mei menggunakan aplikasi accuratee time :

1. Buka Aplikasi Accuratee Time,



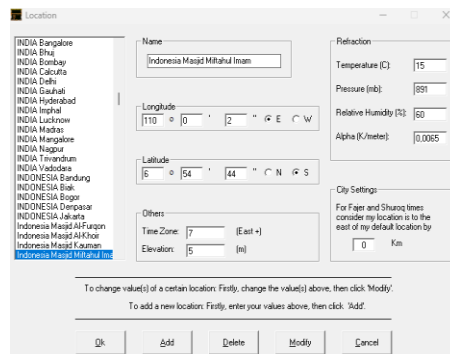
**Gambar 3.7** Menu Accuratee time

2. Pilih *Preferences* untuk menentukan metode hisab yang sesuai dengan standar,



**Gambar 3.8** Menu Preferences pada aplikasi Accuratee time untuk memasukkan metode atau kriteria hisab yang akan di hitung, gambar di atas menunjukkan hisab standar yang ada di aplikasi.

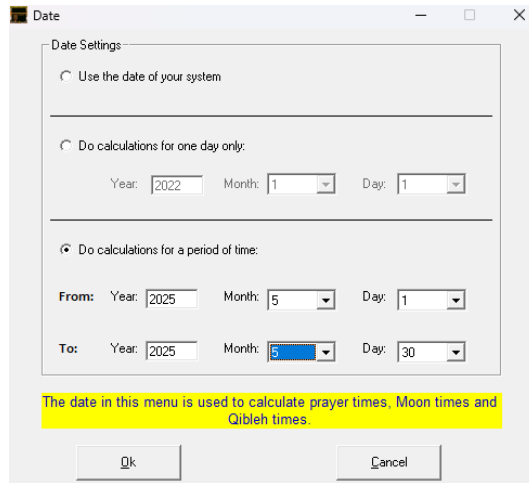
3. Masukan data data tempat dengan sesuai,



**Gambar 3.9** Menu Location pada aplikasi Accuratee time untuk memasukkan detail lokasi



4. Pilih *date* dan setel pada tanggal dan bulan yang akan di hitung. Pada penelitian ini, peneliti memilih satu bulan penuh pada bulan Mei tahun 2025.



**Gambar 3.10** Menu Date pada aplikasi Accuratee time untuk menyetel waktu yang akan di hitung

5. Setelah Setelah seluruh pengaturan dilakukan, langkah selanjutnya adalah memilih menu **"Jadwal Shalat"**, kemudian hasil perhitungan akan ditampilkan secara otomatis sebagaimana ilustrasi berikut.

**Tabel 3.12** Hasil dari perhitungan accuratee time dalam bentuk dokumen yang selanjutnya di masukan ke dalam tabel, tabel di bawah merupakan jadwal shalat Masjid Miftahul Iman

| Tgl | hari  | Fajer    | Shuroq   | Dhohur   | Aser     | Maghreb  | Isha     |
|-----|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1   | Kamis | 04:30:01 | 05:40:46 | 11:37:21 | 14:58:49 | 17:33:52 | 18:44:39 |

|    |        |          |          |          |          |          |          |
|----|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 2  | Jumat  | 04:29:57 | 05:40:48 | 11:37:14 | 14:58:46 | 17:33:37 | 18:44:30 |
| 3  | Sabtu  | 04:29:54 | 05:40:50 | 11:37:08 | 14:58:43 | 17:33:22 | 18:44:20 |
| 4  | Ahad   | 04:29:51 | 05:40:53 | 11:37:02 | 14:58:40 | 17:33:07 | 18:44:12 |
| 5  | Senin  | 04:29:49 | 05:40:57 | 11:36:57 | 14:58:37 | 17:32:53 | 18:44:04 |
| 6  | Selasa | 04:29:46 | 05:41:01 | 11:36:52 | 14:58:35 | 17:32:40 | 18:43:57 |
| 7  | Rabu   | 04:29:44 | 05:41:05 | 11:36:48 | 14:58:33 | 17:32:28 | 18:43:51 |
| 8  | Kamis  | 04:29:43 | 05:41:10 | 11:36:45 | 14:58:31 | 17:32:16 | 18:43:46 |
| 9  | Jumat  | 04:29:42 | 05:41:15 | 11:36:42 | 14:58:30 | 17:32:05 | 18:43:41 |
| 10 | Sabtu  | 04:29:41 | 05:41:20 | 11:36:39 | 14:58:29 | 17:31:55 | 18:43:36 |
| 11 | Ahad   | 04:29:41 | 05:41:26 | 11:36:37 | 14:58:28 | 17:31:45 | 18:43:33 |
| 12 | Senin  | 04:29:42 | 05:41:33 | 11:36:36 | 14:58:28 | 17:31:36 | 18:43:30 |
| 13 | Selasa | 04:29:42 | 05:41:39 | 11:36:35 | 14:58:28 | 17:31:28 | 18:43:28 |
| 14 | Rabu   | 04:29:44 | 05:41:47 | 11:36:35 | 14:58:28 | 17:31:21 | 18:43:27 |
| 15 | Kamis  | 04:29:45 | 05:41:54 | 11:36:36 | 14:58:29 | 17:31:14 | 18:43:26 |
| 16 | Jumat  | 04:29:47 | 05:42:02 | 11:36:37 | 14:58:30 | 17:31:08 | 18:43:26 |
| 17 | Sabtu  | 04:29:50 | 05:42:11 | 11:36:38 | 14:58:31 | 17:31:03 | 18:43:26 |
| 18 | Ahad   | 04:29:53 | 05:42:20 | 11:36:40 | 14:58:33 | 17:30:58 | 18:43:28 |
| 19 | Senin  | 04:29:57 | 05:42:29 | 11:36:43 | 14:58:36 | 17:30:54 | 18:43:29 |
| 20 | Selasa | 04:30:01 | 05:42:39 | 11:36:46 | 14:58:39 | 17:30:51 | 18:43:32 |
| 21 | Rabu   | 04:30:05 | 05:42:49 | 11:36:50 | 14:58:42 | 17:30:49 | 18:43:35 |
| 22 | Kamis  | 04:30:10 | 05:43:00 | 11:36:55 | 14:58:46 | 17:30:47 | 18:43:39 |
| 23 | Jumat  | 04:30:16 | 05:43:11 | 11:37:00 | 14:58:50 | 17:30:46 | 18:43:43 |
| 24 | Sabtu  | 04:30:22 | 05:43:22 | 11:37:05 | 14:58:55 | 17:30:46 | 18:43:49 |
| 25 | Ahad   | 04:30:28 | 05:43:34 | 11:37:11 | 14:59:00 | 17:30:46 | 18:43:54 |
| 26 | Senin  | 04:30:35 | 05:43:46 | 11:37:17 | 14:59:05 | 17:30:47 | 18:44:00 |
| 27 | Selasa | 04:30:42 | 05:43:58 | 11:37:24 | 14:59:11 | 17:30:49 | 18:44:07 |
| 28 | Rabu   | 04:30:50 | 05:44:10 | 11:37:32 | 14:59:18 | 17:30:51 | 18:44:14 |
| 29 | Kamis  | 04:30:58 | 05:44:23 | 11:37:40 | 14:59:24 | 17:30:54 | 18:44:22 |
| 30 | Jumat  | 04:31:06 | 05:44:36 | 11:37:48 | 14:59:32 | 17:30:58 | 18:44:30 |

|    |       |          |          |          |          |          |          |
|----|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 31 | Sabtu | 04:31:15 | 05:44:50 | 11:37:57 | 14:59:39 | 17:31:02 | 18:44:39 |
|----|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|

6. Langkah selanjutnya adalah melakukan **ikhtiyāṭ** terhadap data waktu Shalat yang telah diperoleh. Penambahan ikhtiyāṭ sebesar **16 detik** dilakukan sebagai bentuk kehati-hatian dalam praktik hisab modern. Nilai tersebut kemudian ditambahkan pada waktu hasil perhitungan awal guna memperoleh hasil akhir yang lebih akurat dan aman digunakan. Proses ikhtiyāṭ ini merupakan praktik yang lazim digunakan dalam kajian falakiah kontemporer, terutama sebagai bentuk antisipasi terhadap potensi deviasi kecil akibat refraksi atmosfer, variasi data astronomis, atau perbedaan koordinat lokal. Berdasarkan kajian astronomis terbaru dan presisi metode hisab modern yang menggunakan data efemeris berkualitas tinggi, margin **16 detik dinilai sudah cukup** untuk menutupi potensi kesalahan minor tanpa perlu menggunakan toleransi lama sebesar 1–2 menit. Dengan tambahan waktu sebesar itu, hasil perhitungan tetap berada dalam rentang waktu syar’i namun lebih presisi dan efisien dibandingkan metode lama yang cenderung terlalu luas marginnya.<sup>76</sup>

---

<sup>76</sup> Wawancara Drs. Kasmui, M.Si., praktisi ilmu falak dan developer aplikasi serta platform Falakmu.id, wawancara pribadi, 10 Juni 2025.

**Tabel 3.13** Jadwal Shalat Masjid Miftahul Imam setelah dilakukan ikhtiyat 16 detik, kemudian akan dibulatkan ke satuan jam:menit

| Tgl      | hari   | Fajer    | Shuroq   | Dhohur   | Aser     | Maghreb  | Isha     |
|----------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 01/03/25 | Kamis  | 04:30:01 | 05:40:46 | 11:37:21 | 14:58:49 | 17:33:52 | 18:44:39 |
| 02/03/25 | Jumat  | 04:29:57 | 05:40:48 | 11:37:14 | 14:58:46 | 17:33:37 | 18:44:30 |
| 03/03/25 | Sabtu  | 04:29:54 | 05:40:50 | 11:37:08 | 14:58:43 | 17:33:22 | 18:44:20 |
| 04/03/25 | Ahad   | 04:29:51 | 05:40:53 | 11:37:02 | 14:58:40 | 17:33:07 | 18:44:12 |
| 05/03/25 | Senin  | 04:29:49 | 05:40:57 | 11:36:57 | 14:58:37 | 17:32:53 | 18:44:04 |
| 06/03/25 | Selasa | 04:29:46 | 05:41:01 | 11:36:52 | 14:58:35 | 17:32:40 | 18:43:57 |
| 07/03/25 | Rabu   | 04:29:44 | 05:41:05 | 11:36:48 | 14:58:33 | 17:32:28 | 18:43:51 |
| 08/03/25 | Kamis  | 04:29:43 | 05:41:10 | 11:36:45 | 14:58:31 | 17:32:16 | 18:43:46 |
| 09/03/25 | Jumat  | 04:29:42 | 05:41:15 | 11:36:42 | 14:58:30 | 17:32:05 | 18:43:41 |
| 10/03/25 | Sabtu  | 04:29:41 | 05:41:20 | 11:36:39 | 14:58:29 | 17:31:55 | 18:43:36 |
| 11/03/25 | Ahad   | 04:29:41 | 05:41:26 | 11:36:37 | 14:58:28 | 17:31:45 | 18:43:33 |
| 12/03/25 | Senin  | 04:29:42 | 05:41:33 | 11:36:36 | 14:58:28 | 17:31:36 | 18:43:30 |
| 13/03/25 | Selasa | 04:29:42 | 05:41:39 | 11:36:35 | 14:58:28 | 17:31:28 | 18:43:28 |
| 14/03/25 | Rabu   | 04:29:44 | 05:41:47 | 11:36:35 | 14:58:28 | 17:31:21 | 18:43:27 |
| 15/03/25 | Kamis  | 04:29:45 | 05:41:54 | 11:36:36 | 14:58:29 | 17:31:14 | 18:43:26 |
| 16/03/25 | Jumat  | 04:29:47 | 05:42:02 | 11:36:37 | 14:58:30 | 17:31:08 | 18:43:26 |
| 17/03/25 | Sabtu  | 04:29:50 | 05:42:11 | 11:36:38 | 14:58:31 | 17:31:03 | 18:43:26 |
| 18/03/25 | Ahad   | 04:29:53 | 05:42:20 | 11:36:40 | 14:58:33 | 17:30:58 | 18:43:28 |
| 19/03/25 | Senin  | 04:29:57 | 05:42:29 | 11:36:43 | 14:58:36 | 17:30:54 | 18:43:29 |
| 20/03/25 | Selasa | 04:30:01 | 05:42:39 | 11:36:46 | 14:58:39 | 17:30:51 | 18:43:32 |
| 21/03/25 | Rabu   | 04:30:05 | 05:42:49 | 11:36:50 | 14:58:42 | 17:30:49 | 18:43:35 |
| 22/03/25 | Kamis  | 04:30:10 | 05:43:00 | 11:36:55 | 14:58:46 | 17:30:47 | 18:43:39 |
| 23/03/25 | Jumat  | 04:30:16 | 05:43:11 | 11:37:00 | 14:58:50 | 17:30:46 | 18:43:43 |
| 24/03/25 | Sabtu  | 04:30:22 | 05:43:22 | 11:37:05 | 14:58:55 | 17:30:46 | 18:43:49 |
| 25/03/25 | Ahad   | 04:30:28 | 05:43:34 | 11:37:11 | 14:59:00 | 17:30:46 | 18:43:54 |

|          |        |          |          |          |          |          |          |
|----------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 26/03/25 | Senin  | 04:30:35 | 05:43:46 | 11:37:17 | 14:59:05 | 17:30:47 | 18:44:00 |
| 27/03/25 | Selasa | 04:30:42 | 05:43:58 | 11:37:24 | 14:59:11 | 17:30:49 | 18:44:07 |
| 28/03/25 | Rabu   | 04:30:50 | 05:44:10 | 11:37:32 | 14:59:18 | 17:30:51 | 18:44:14 |
| 29/03/25 | Kamis  | 04:30:58 | 05:44:23 | 11:37:40 | 14:59:24 | 17:30:54 | 18:44:22 |
| 30/03/25 | Jumat  | 04:31:06 | 05:44:36 | 11:37:48 | 14:59:32 | 17:30:58 | 18:44:30 |
| 31/03/25 | Sabtu  | 04:31:15 | 05:44:50 | 11:37:57 | 14:59:39 | 17:31:02 | 18:44:39 |

7. Langkah selanjutnya setelah melakukan ikhtiyat adalah **pembulatan waktu hasil perhitungan** ke satuan menit atas. Pembulatan ini bertujuan agar waktu yang dihasilkan lebih praktis dan mudah digunakan dalam penjadwalan ibadah harian. Langkah penambahan ikhtiyat dan pembulatan ini merupakan tahap akhir sebelum waktu Shalat disajikan kepada publik atau digunakan sebagai dasar dalam penyusunan jadwal waktu ibadah. Ditemukan hasil di bawah ini :

a. Masjid Miftahul Iman (5 Mdpl)

**Tabel 3.14** Jadwal Shalat Masjid Miftahul Imam pada bulan Mei 2025 dengan perhitungan menggunakan aplikasi accurate time

| Tanggal  | Hari   | Subuh | Syuruq | Dzuhur | Ashar | Maghrib | Isya' |
|----------|--------|-------|--------|--------|-------|---------|-------|
| 01/05/25 | Kamis  | 04:31 | 05:42  | 11:38  | 14:59 | 17:33   | 18:44 |
| 02/05/25 | Jumat  | 04:31 | 05:42  | 11:38  | 14:59 | 17:33   | 18:44 |
| 03/05/25 | Sabtu  | 04:31 | 05:42  | 11:38  | 14:59 | 17:33   | 18:44 |
| 04/05/25 | Ahad   | 04:31 | 05:42  | 11:38  | 14:59 | 17:33   | 18:44 |
| 05/05/25 | Senin  | 04:31 | 05:42  | 11:37  | 14:59 | 17:32   | 18:44 |
| 06/05/25 | Selasa | 04:31 | 05:42  | 11:37  | 14:59 | 17:32   | 18:44 |

|          |        |       |       |       |       |       |       |
|----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 07/05/25 | Rabu   | 04:31 | 05:43 | 11:37 | 14:59 | 17:32 | 18:43 |
| 08/05/25 | Kamis  | 04:31 | 05:43 | 11:37 | 14:59 | 17:32 | 18:43 |
| 09/05/25 | Jumat  | 04:31 | 05:43 | 11:37 | 14:59 | 17:32 | 18:43 |
| 10/05/25 | Sabtu  | 04:31 | 05:43 | 11:37 | 14:59 | 17:31 | 18:43 |
| 11/05/25 | Ahad   | 04:31 | 05:43 | 11:37 | 14:59 | 17:31 | 18:43 |
| 12/05/25 | Senin  | 04:31 | 05:43 | 11:37 | 14:59 | 17:31 | 18:43 |
| 13/05/25 | Selasa | 04:31 | 05:43 | 11:37 | 14:59 | 17:31 | 18:43 |
| 14/05/25 | Rabu   | 04:31 | 05:43 | 11:37 | 14:59 | 17:31 | 18:43 |
| 15/05/25 | Kamis  | 04:31 | 05:43 | 11:37 | 14:59 | 17:31 | 18:43 |
| 16/05/25 | Jumat  | 04:31 | 05:44 | 11:37 | 14:59 | 17:31 | 18:43 |
| 17/05/25 | Sabtu  | 04:31 | 05:44 | 11:37 | 14:59 | 17:30 | 18:43 |
| 18/05/25 | Ahad   | 04:31 | 05:44 | 11:37 | 14:59 | 17:30 | 18:43 |
| 19/05/25 | Senin  | 04:31 | 05:44 | 11:37 | 14:59 | 17:30 | 18:43 |
| 20/05/25 | Selasa | 04:32 | 05:44 | 11:37 | 14:59 | 17:30 | 18:43 |
| 21/05/25 | Rabu   | 04:32 | 05:44 | 11:37 | 14:59 | 17:30 | 18:43 |
| 22/05/25 | Kamis  | 04:32 | 05:45 | 11:37 | 14:59 | 17:30 | 18:43 |
| 23/05/25 | Jumat  | 04:32 | 05:45 | 11:37 | 14:59 | 17:30 | 18:43 |
| 24/05/25 | Sabtu  | 04:32 | 05:45 | 11:38 | 14:59 | 17:30 | 18:43 |
| 25/05/25 | Ahad   | 04:32 | 05:45 | 11:38 | 14:59 | 17:30 | 18:43 |
| 26/05/25 | Senin  | 04:32 | 05:45 | 11:38 | 15:00 | 17:30 | 18:43 |
| 27/05/25 | Selasa | 04:32 | 05:46 | 11:38 | 15:00 | 17:30 | 18:43 |
| 28/05/25 | Rabu   | 04:32 | 05:46 | 11:38 | 15:00 | 17:30 | 18:44 |
| 29/05/25 | Kamis  | 04:33 | 05:46 | 11:38 | 15:00 | 17:30 | 18:44 |
| 30/05/25 | Jumat  | 04:33 | 05:46 | 11:38 | 15:00 | 17:30 | 18:44 |
| 31/05/25 | Sabtu  | 04:33 | 05:47 | 11:38 | 15:00 | 17:30 | 18:44 |

b. Masjid Jami Baitul Abidin (50 Mdpl)

**Tabel 3.15** Jadwal Shalat Masjid Jami Baitul Abidin pada bulan Mei 2025 dengan perhitungan menggunakan aplikasi accurate time

| Tanggal  | Hari   | Subuh | Syuruq | Dzuhur | Ashar | Maghrib | Isya' |
|----------|--------|-------|--------|--------|-------|---------|-------|
| 01/05/25 | Kamis  | 04:31 | 05:42  | 11:38  | 14:59 | 17:34   | 18:45 |
| 02/05/25 | Jumat  | 04:31 | 05:42  | 11:38  | 14:59 | 17:34   | 18:44 |
| 03/05/25 | Sabtu  | 04:31 | 05:42  | 11:38  | 14:59 | 17:34   | 18:44 |
| 04/05/25 | Ahad   | 04:31 | 05:42  | 11:38  | 14:59 | 17:34   | 18:44 |
| 05/05/25 | Senin  | 04:31 | 05:42  | 11:37  | 14:59 | 17:33   | 18:44 |
| 06/05/25 | Selasa | 04:31 | 05:42  | 11:37  | 14:59 | 17:33   | 18:44 |
| 07/05/25 | Rabu   | 04:31 | 05:42  | 11:37  | 14:59 | 17:33   | 18:44 |
| 08/05/25 | Kamis  | 04:31 | 05:42  | 11:37  | 14:59 | 17:33   | 18:44 |
| 09/05/25 | Jumat  | 04:31 | 05:42  | 11:37  | 14:59 | 17:33   | 18:43 |
| 10/05/25 | Sabtu  | 04:31 | 05:43  | 11:37  | 14:59 | 17:32   | 18:43 |
| 11/05/25 | Ahad   | 04:31 | 05:43  | 11:37  | 14:59 | 17:32   | 18:43 |
| 12/05/25 | Senin  | 04:31 | 05:43  | 11:37  | 14:59 | 17:32   | 18:43 |
| 13/05/25 | Selasa | 04:31 | 05:43  | 11:37  | 14:59 | 17:32   | 18:43 |
| 14/05/25 | Rabu   | 04:31 | 05:43  | 11:37  | 14:59 | 17:32   | 18:43 |
| 15/05/25 | Kamis  | 04:31 | 05:43  | 11:37  | 14:59 | 17:32   | 18:43 |
| 16/05/25 | Jumat  | 04:31 | 05:43  | 11:37  | 14:59 | 17:32   | 18:43 |
| 17/05/25 | Sabtu  | 04:31 | 05:43  | 11:37  | 14:59 | 17:32   | 18:43 |
| 18/05/25 | Ahad   | 04:31 | 05:44  | 11:37  | 14:59 | 17:31   | 18:43 |
| 19/05/25 | Senin  | 04:31 | 05:44  | 11:37  | 14:59 | 17:31   | 18:43 |
| 20/05/25 | Selasa | 04:31 | 05:44  | 11:37  | 14:59 | 17:31   | 18:43 |
| 21/05/25 | Rabu   | 04:31 | 05:44  | 11:37  | 14:59 | 17:31   | 18:43 |
| 22/05/25 | Kamis  | 04:32 | 05:44  | 11:37  | 14:59 | 17:31   | 18:43 |
| 23/05/25 | Jumat  | 04:32 | 05:44  | 11:37  | 14:59 | 17:31   | 18:43 |

|          |        |       |       |       |       |       |       |
|----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 24/05/25 | Sabtu  | 04:32 | 05:45 | 11:38 | 14:59 | 17:31 | 18:43 |
| 25/05/25 | Ahad   | 04:32 | 05:45 | 11:38 | 14:59 | 17:31 | 18:43 |
| 26/05/25 | Senin  | 04:32 | 05:45 | 11:38 | 14:59 | 17:31 | 18:44 |
| 27/05/25 | Selasa | 04:32 | 05:45 | 11:38 | 14:59 | 17:31 | 18:44 |
| 28/05/25 | Rabu   | 04:32 | 05:45 | 11:38 | 14:59 | 17:31 | 18:44 |
| 29/05/25 | Kamis  | 04:32 | 05:46 | 11:38 | 14:59 | 17:31 | 18:44 |
| 30/05/25 | Jumat  | 04:33 | 05:46 | 11:38 | 14:59 | 17:31 | 18:44 |
| 31/05/25 | Sabtu  | 04:33 | 05:46 | 11:38 | 15:00 | 17:32 | 18:44 |

c. Masjid Al Munada (600 Mdpl)

**Tabel 3.16** Jadwal Shalat Masjid Al Munada pada bulan Mei 2025 dengan perhitungan menggunakan aplikasi accurate time

| Tanggal  | Hari   | Subuh | Syuruq | Dzuhur | Ashar | Maghrib | Isya' |
|----------|--------|-------|--------|--------|-------|---------|-------|
| 01/05/25 | Kamis  | 04:31 | 05:39  | 11:39  | 14:59 | 17:36   | 18:45 |
| 02/05/25 | Jumat  | 04:31 | 05:39  | 11:39  | 14:59 | 17:36   | 18:45 |
| 03/05/25 | Sabtu  | 04:31 | 05:39  | 11:39  | 14:59 | 17:36   | 18:45 |
| 04/05/25 | Ahad   | 04:31 | 05:39  | 11:39  | 14:59 | 17:36   | 18:45 |
| 05/05/25 | Senin  | 04:31 | 05:40  | 11:38  | 14:59 | 17:35   | 18:44 |
| 06/05/25 | Selasa | 04:31 | 05:40  | 11:38  | 14:59 | 17:35   | 18:44 |
| 07/05/25 | Rabu   | 04:31 | 05:40  | 11:38  | 14:59 | 17:35   | 18:44 |
| 08/05/25 | Kamis  | 04:31 | 05:40  | 11:38  | 14:59 | 17:35   | 18:44 |
| 09/05/25 | Jumat  | 04:31 | 05:40  | 11:38  | 14:59 | 17:34   | 18:44 |
| 10/05/25 | Sabtu  | 04:31 | 05:40  | 11:38  | 14:59 | 17:34   | 18:44 |
| 11/05/25 | Ahad   | 04:31 | 05:40  | 11:38  | 14:59 | 17:34   | 18:44 |
| 12/05/25 | Senin  | 04:31 | 05:40  | 11:38  | 14:59 | 17:34   | 18:44 |
| 13/05/25 | Selasa | 04:31 | 05:40  | 11:38  | 14:59 | 17:34   | 18:44 |
| 14/05/25 | Rabu   | 04:31 | 05:40  | 11:38  | 14:59 | 17:34   | 18:44 |



|          |        |       |       |       |       |       |       |
|----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 15/05/25 | Kamis  | 04:31 | 05:41 | 11:38 | 14:59 | 17:34 | 18:44 |
| 16/05/25 | Jumat  | 04:31 | 05:41 | 11:38 | 14:59 | 17:33 | 18:44 |
| 17/05/25 | Sabtu  | 04:31 | 05:41 | 11:38 | 14:59 | 17:33 | 18:44 |
| 18/05/25 | Ahad   | 04:31 | 05:41 | 11:38 | 14:59 | 17:33 | 18:44 |
| 19/05/25 | Senin  | 04:31 | 05:41 | 11:38 | 14:59 | 17:33 | 18:44 |
| 20/05/25 | Selasa | 04:31 | 05:41 | 11:38 | 14:59 | 17:33 | 18:44 |
| 21/05/25 | Rabu   | 04:31 | 05:42 | 11:38 | 14:59 | 17:33 | 18:44 |
| 22/05/25 | Kamis  | 04:31 | 05:42 | 11:38 | 14:59 | 17:33 | 18:44 |
| 23/05/25 | Jumat  | 04:31 | 05:42 | 11:38 | 14:59 | 17:33 | 18:44 |
| 24/05/25 | Sabtu  | 04:32 | 05:42 | 11:39 | 14:59 | 17:33 | 18:44 |
| 25/05/25 | Ahad   | 04:32 | 05:42 | 11:39 | 14:59 | 17:33 | 18:44 |
| 26/05/25 | Senin  | 04:32 | 05:43 | 11:39 | 14:59 | 17:33 | 18:44 |
| 27/05/25 | Selasa | 04:32 | 05:43 | 11:39 | 14:59 | 17:33 | 18:44 |
| 28/05/25 | Rabu   | 04:32 | 05:43 | 11:39 | 14:59 | 17:33 | 18:44 |
| 29/05/25 | Kamis  | 04:32 | 05:43 | 11:39 | 14:59 | 17:33 | 18:45 |
| 30/05/25 | Jumat  | 04:32 | 05:43 | 11:39 | 15:00 | 17:33 | 18:45 |
| 31/05/25 | Sabtu  | 04:33 | 05:44 | 11:39 | 15:00 | 17:33 | 18:45 |

d. Masjid Al Furqon (1700 Mdpl)

**Tabel 3.17** Jadwal Shalat Masjid Al-Furqon pada bulan Mei 2025 dengan perhitungan menggunakan aplikasi accurate time.

| Tanggal  | Hari  | Subuh | Syuruq | Dzuhur | Ashar | Maghrib | Isya' |
|----------|-------|-------|--------|--------|-------|---------|-------|
| 01/05/25 | Kamis | 04:31 | 05:37  | 11:38  | 15:00 | 17:39   | 18:45 |
| 02/05/25 | Jumat | 04:30 | 05:37  | 11:38  | 14:59 | 17:39   | 18:45 |
| 03/05/25 | Sabtu | 04:30 | 05:37  | 11:38  | 14:59 | 17:39   | 18:45 |
| 04/05/25 | Ahad  | 04:30 | 05:37  | 11:38  | 14:59 | 17:39   | 18:45 |
| 05/05/25 | Senin | 04:30 | 05:37  | 11:38  | 14:59 | 17:39   | 18:45 |

|          |        |       |       |       |       |       |       |
|----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 06/05/25 | Selasa | 04:30 | 05:37 | 11:38 | 14:59 | 17:38 | 18:44 |
| 07/05/25 | Rabu   | 04:30 | 05:37 | 11:38 | 14:59 | 17:38 | 18:44 |
| 08/05/25 | Kamis  | 04:30 | 05:37 | 11:37 | 14:59 | 17:38 | 18:44 |
| 09/05/25 | Jumat  | 04:30 | 05:37 | 11:37 | 14:59 | 17:38 | 18:44 |
| 10/05/25 | Sabtu  | 04:30 | 05:37 | 11:37 | 14:59 | 17:38 | 18:44 |
| 11/05/25 | Ahad   | 04:30 | 05:37 | 11:37 | 14:59 | 17:37 | 18:44 |
| 12/05/25 | Senin  | 04:30 | 05:37 | 11:37 | 14:59 | 17:37 | 18:44 |
| 13/05/25 | Selasa | 04:30 | 05:38 | 11:37 | 14:59 | 17:37 | 18:44 |
| 14/05/25 | Rabu   | 04:30 | 05:38 | 11:37 | 14:59 | 17:37 | 18:44 |
| 15/05/25 | Kamis  | 04:30 | 05:38 | 11:37 | 14:59 | 17:37 | 18:44 |
| 16/05/25 | Jumat  | 04:30 | 05:38 | 11:37 | 14:59 | 17:37 | 18:44 |
| 17/05/25 | Sabtu  | 04:30 | 05:38 | 11:37 | 14:59 | 17:37 | 18:44 |
| 18/05/25 | Ahad   | 04:30 | 05:38 | 11:37 | 14:59 | 17:37 | 18:44 |
| 19/05/25 | Senin  | 04:30 | 05:38 | 11:37 | 14:59 | 17:37 | 18:44 |
| 20/05/25 | Selasa | 04:31 | 05:38 | 11:38 | 14:59 | 17:36 | 18:44 |
| 21/05/25 | Rabu   | 04:31 | 05:39 | 11:38 | 14:59 | 17:36 | 18:44 |
| 22/05/25 | Kamis  | 04:31 | 05:39 | 11:38 | 14:59 | 17:36 | 18:44 |
| 23/05/25 | Jumat  | 04:31 | 05:39 | 11:38 | 14:59 | 17:36 | 18:44 |
| 24/05/25 | Sabtu  | 04:31 | 05:39 | 11:38 | 14:59 | 17:36 | 18:44 |
| 25/05/25 | Ahad   | 04:31 | 05:39 | 11:38 | 15:00 | 17:36 | 18:44 |
| 26/05/25 | Senin  | 04:31 | 05:40 | 11:38 | 15:00 | 17:36 | 18:44 |
| 27/05/25 | Selasa | 04:31 | 05:40 | 11:38 | 15:00 | 17:36 | 18:45 |
| 28/05/25 | Rabu   | 04:31 | 05:40 | 11:38 | 15:00 | 17:36 | 18:45 |
| 29/05/25 | Kamis  | 04:31 | 05:40 | 11:38 | 15:00 | 17:37 | 18:45 |
| 30/05/25 | Jumat  | 04:32 | 05:40 | 11:39 | 15:00 | 17:37 | 18:45 |
| 31/05/25 | Sabtu  | 04:32 | 05:41 | 11:39 | 15:00 | 17:37 | 18:45 |

## **BAB IV**

### **IMPLIKASI PERBEDAAN WAKTU SHALAT DALAM SATU GARIS BUJUR**

#### **A. Perbedaan Waktu Shalat Akibat Elevasi**

Berdasarkan data waktu Shalat yang telah dikumpulkan dari beberapa lokasi dengan perbedaan elevasi, penulis menyusun sebuah tabel grafik perbandingan khusus yang berfokus pada waktu Subuh, Syuruq, Magrib, dan Isya. Pemilihan keempat waktu ini didasarkan pada karakteristiknya yang sangat dipengaruhi oleh pergerakan matahari pada saat fajar dan senja, di mana elevasi memiliki peran signifikan dalam menentukan waktu masuknya masing-masing Shalat.<sup>77</sup>

Perbedaan waktu Shalat yang muncul antara satu lokasi dengan lokasi lainnya terjadi karena adanya perubahan sudut elevasi matahari terhadap ufuk, yang dipengaruhi oleh variasi elevasi. Semakin tinggi suatu lokasi, maka posisi matahari akan tampak berbeda dibandingkan dengan lokasi yang berada di dataran rendah. Hal ini menyebabkan waktu terbit dan terbenamnya matahari serta waktu munculnya fajar dan malam—yang menjadi acuan utama dalam penentuan waktu Shalat—mengalami pergeseran.<sup>78</sup>

---

<sup>77</sup> Syamsul Anwar, *Ilmu Falak: Dalam Teori dan Praktik* (Yogyakarta: UII Press, 2010), 90.

<sup>78</sup> Muhammad Hisyam, *Dasar-Dasar Ilmu Falak* (Jakarta: Kencana, 2013), 133.

Dalam penelitian ini, penulis mencoba menganalisis implikasi perbedaan elevasi terhadap waktu shalat dalam satu garis bujur, khususnya pada garis bujur  $110^{\circ}21'$  BT yang membentang di beberapa wilayah di Pulau Jawa. Fokus analisis ini difokuskan pada waktu-waktu shalat yang sangat dipengaruhi oleh posisi matahari dekat dengan ufuk, yaitu Subuh, Terbit, Magrib, dan Isya. Keempat waktu tersebut sangat sensitif terhadap perubahan posisi matahari terhadap horizon, sehingga sangat mungkin dipengaruhi oleh perubahan ketinggian medan.

Penelitian dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan waktu shalat dari tiga sumber yang berbeda, yaitu:

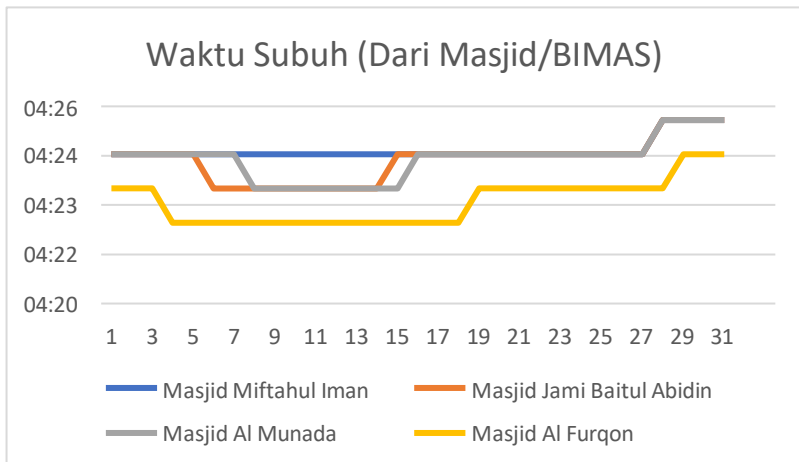
1. Jadwal waktu shalat resmi keluaran Bimas Islam Kementerian Agama Republik Indonesia, yang merupakan standar nasional yang umum digunakan oleh masyarakat.
2. Perhitungan berbasis data ephemeris, yakni tabel astronomi yang memuat posisi matahari dan benda langit lainnya dalam interval waktu tertentu, sebagai dasar perhitungan yang lebih teknis dan akurat dalam ilmu falak.
3. Aplikasi Accurate Time, yakni perangkat lunak yang menggunakan basis data astronomis dan model atmosfer digital untuk menghitung waktu shalat berdasarkan koordinat geografis dan ketinggian tempat secara spesifik.

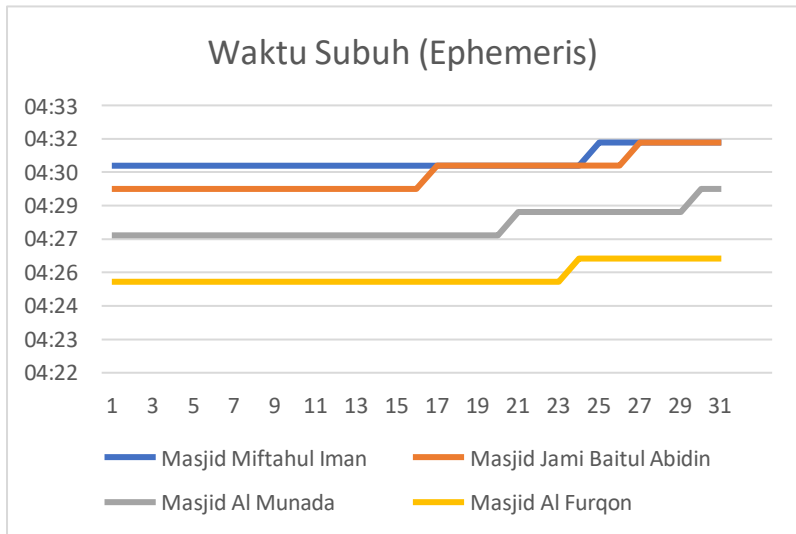
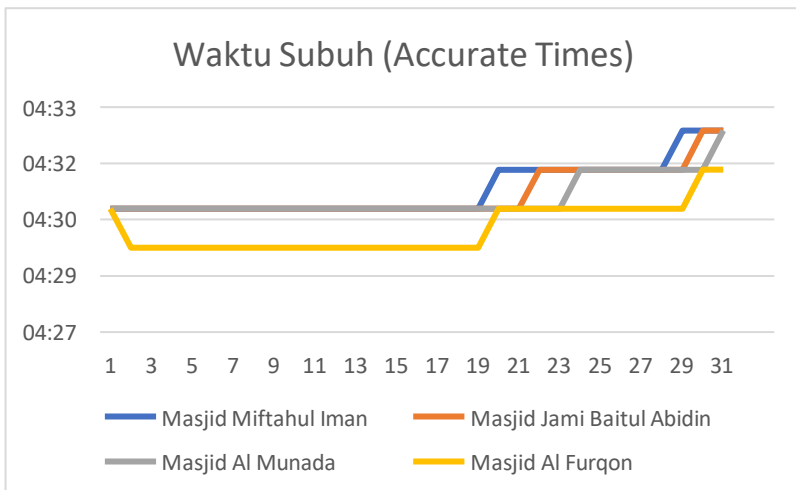
Data yang dianalisis merupakan hasil perhitungan selama satu bulan penuh, yaitu bulan Mei 2025, pada beberapa titik masjid

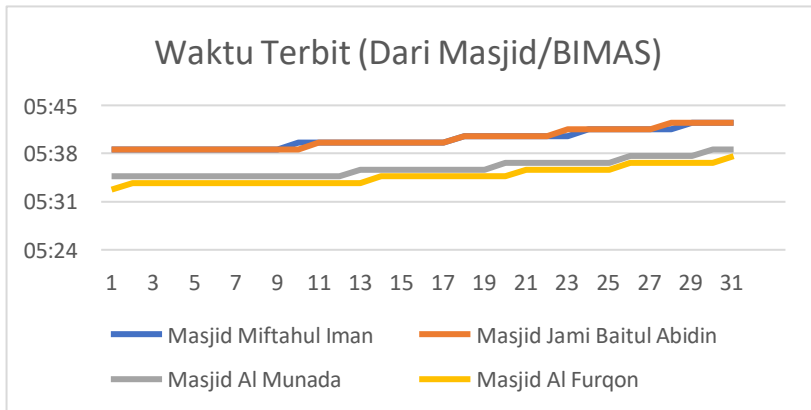
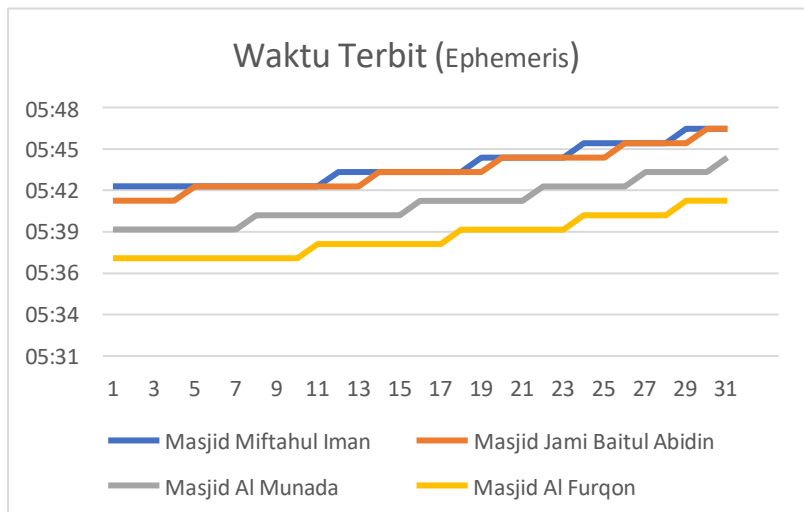
antara lain Masjid Miftahul Iman, Masjid Jami Baitul Abidin, Masjid Al Munada dan Masjid Al Furqon. Masing-masing metode memberikan hasil waktu shalat yang terdapat perbedaan dalam skala detik hingga menit.

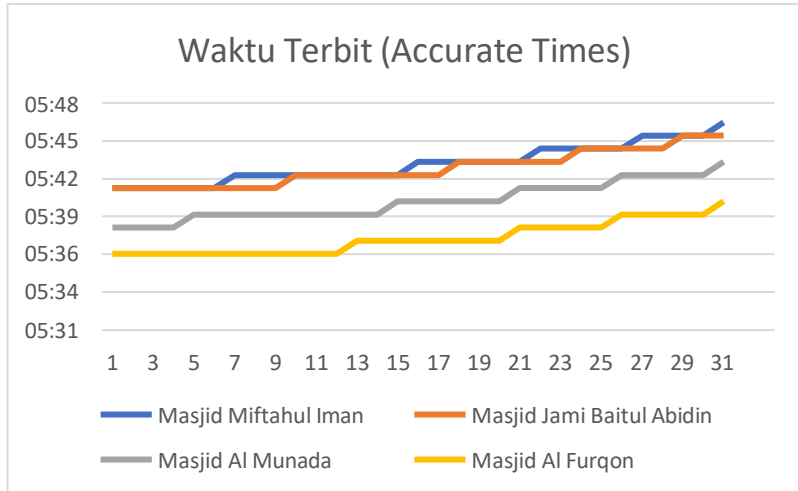
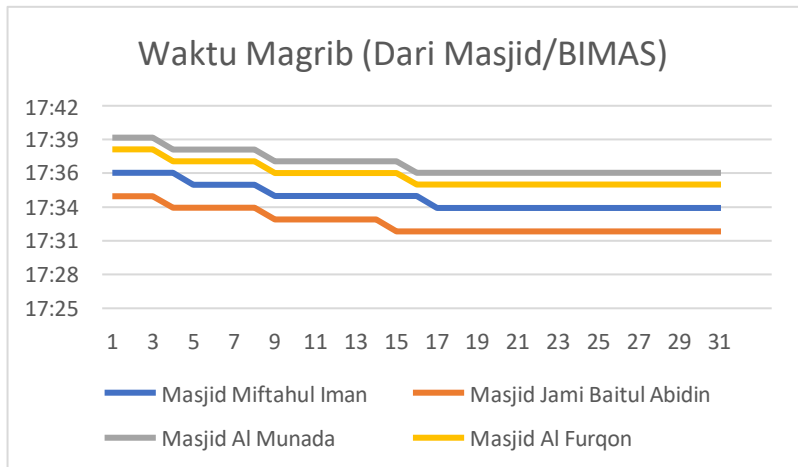
Untuk memberikan gambaran visual dan numerik yang jelas, hasil dari ketiga metode tersebut disusun dalam bentuk tabel perbandingan, kemudian divisualisasikan dalam grafik garis (line chart). Grafik ini menunjukkan dinamika perubahan waktu harian sepanjang bulan Mei serta menampakkan penyimpangan waktu antar-metode sebagai akibat dari ketelitian perhitungan, pengaruh elevasi, serta dasar algoritma yang digunakan masing-masing metode.

**Tabel 4.1** Grafik waktu shalat subuh dari masjid

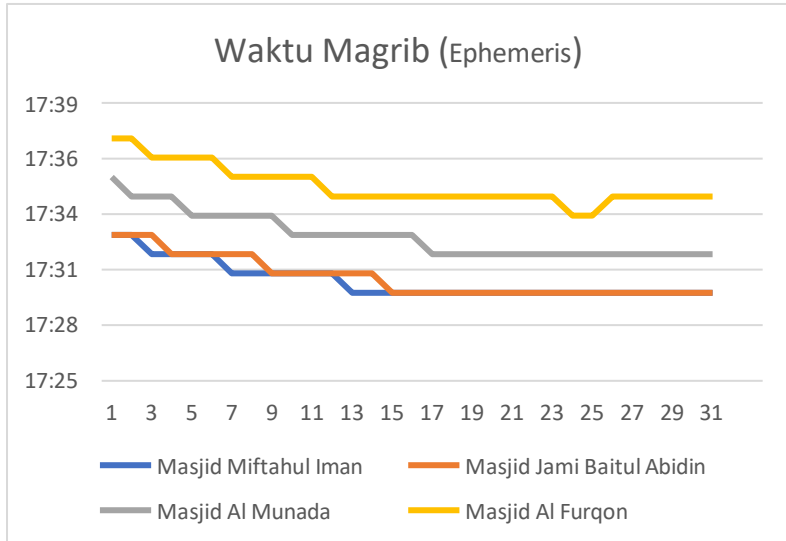
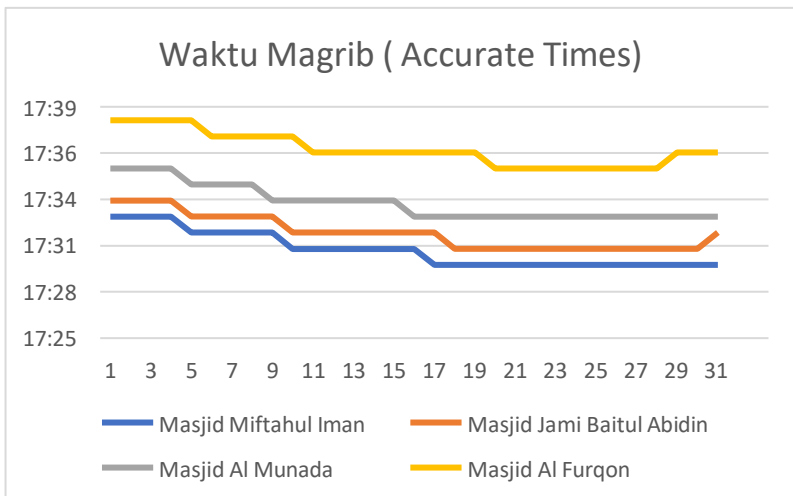


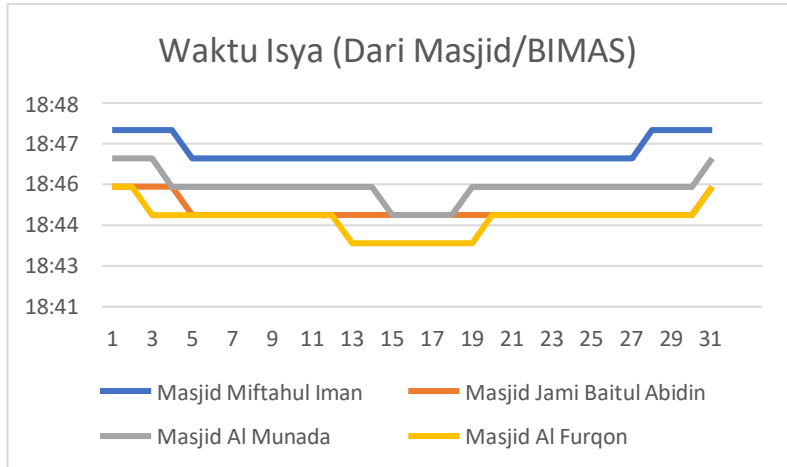
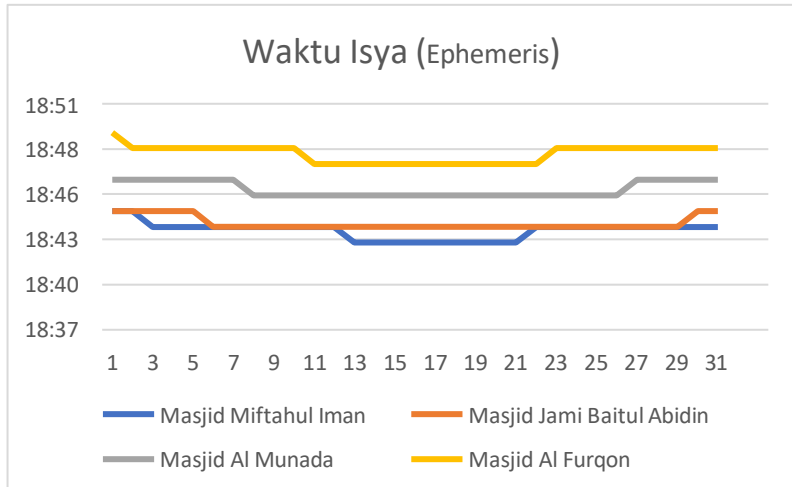
**Tabel 4.2** Grafik waktu shalat subuh dari Ephemeris**Tabel 4.3** Grafik waktu shalat subuh dari Aplikasi Accurate Time

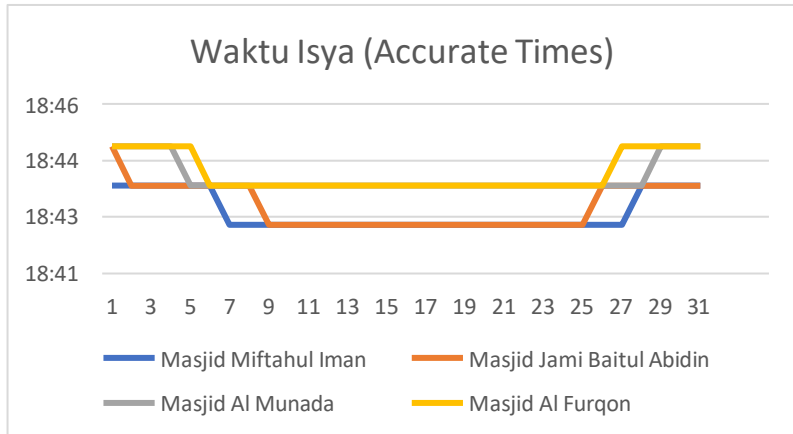
**Tabel 4.4** Grafik waktu Terbit dari masjid**Tabel 4.5** Grafik waktu terbit dari Ephemeris

**Tabel 4.6** Grafik waktu Terbit dari Aplikasi Accurate Time**Tabel 4.7** Grafik waktu shalat Magrib dari masjid



**Tabel 4.8** Grafik waktu shalat Magrib Dari Ephemeris**Tabel 4.9** Grafik waktu shalat Magrib dari Aplikasi Accurate Time

**Tabel 4.10** Grafik waktu shalat Isya dari masjid**Tabel 4.11** Grafik waktu shalat Isya dari Ephemeris

**Tabel 4.12** Grafik waktu shalat Isya dari Aplikasi Accurate Time

Melalui grafik perbandingan, penulis menemukan bahwa metode ephemeris cenderung menghasilkan waktu yang lebih sesuai dengan kondisi aktual dibandingkan dengan jadwal resmi yang dikeluarkan oleh Bimas Islam Kementerian Agama RI. Hasil perhitungan metode ephemeris, yang menggunakan parameter astronomis seperti deklinasi Matahari, equation of time, serta koreksi elevasi (dip), memberikan ketelitian yang tinggi dan presisi dalam konteks lokal.

Menariknya, grafik hasil perhitungan dengan ephemeris dan aplikasi Accurate Time memperlihatkan alur yang hampir identik, terutama untuk waktu-waktu Dzuhur, Asar, Magrib, dan Isya. Namun, terdapat anomali yang mencolok pada waktu Subuh. Waktu Subuh yang ditampilkan oleh aplikasi Accurate Time menunjukkan pola yang tidak sejalan dengan dua metode lainnya. Jika ditinjau dari

aspek geografis, hasil waktu Subuh dari Accurate Time tampak tidak logis atau kurang selaras dengan kondisi aktual di lapangan, karena tidak mencerminkan koreksi yang seharusnya muncul akibat posisi matahari terhadap ufuk pada wilayah dengan elevasi tertentu.

Sebaliknya, waktu Subuh hasil metode ephemeris menunjukkan konsistensi dan kecocokan yang lebih besar dengan teori astronomis, terutama ketika koreksi elevasi (dip) dimasukkan dalam perhitungan. Hal ini menguatkan bahwa pengaruh elevasi—khususnya terhadap posisi matahari yang masih berada di bawah ufuk—sangat signifikan dalam menentukan awal waktu Subuh dan Magrib. Oleh karena itu, dalam penentuan waktu salat yang akurat, elevasi harus menjadi pertimbangan utama di samping lintang dan bujur geografis, terutama di wilayah dengan kontur tanah yang tidak rata seperti di Pulau Jawa.

## **B. Dampak Perbedaan Elevasi Terhadap Waktu Shalat**

Perbedaan elevasi (elevasi) secara teoritis memiliki pengaruh terhadap waktu terbit dan terbenamnya matahari, yang pada gilirannya berdampak pada waktu-waktu shalat tertentu, terutama Subuh, Maghrib, dan Isya. Semakin tinggi suatu tempat dari permukaan laut, semakin awal matahari akan terlihat terbit dan semakin lambat tenggelam, karena cakrawala tampak lebih rendah dari posisi pengamat. Hal ini menyebabkan waktu Subuh dan

Maghrib bisa bergeser beberapa menit dibandingkan dengan lokasi yang lebih rendah pada garis bujur dan lintang yang sama.

Dalam penulisan ini, telah dilakukan pengamatan dan perbandingan antara empat lokasi masjid yang berada dalam garis bujur yang relatif sama namun memiliki elevasi yang berbeda. Data waktu shalat di masing-masing lokasi dianalisis untuk melihat sejauh mana elevasi memengaruhi pergeseran waktu-waktu shalat. Dengan membandingkan data empirik dan teoritis, bagian ini bertujuan menjelaskan keterkaitan antara elevasi dan waktu shalat, serta implikasinya terhadap penetapan waktu ibadah di lapangan.

Hal ini penting diperhatikan dalam penyusunan jadwal waktu Shalat di daerah pegunungan atau dataran tinggi agar akurat sesuai kondisi lokal.

### **C. Potensi Perbedaan Jadwal Shalat Antar Daerah dengan Bujur yang Sama**

Meskipun dua daerah memiliki garis bujur yang sama, bukan berarti waktu Shalat di kedua daerah tersebut akan sepenuhnya identik. Salah satu faktor utama yang menyebabkan perbedaan adalah elevasi (elevasi). Dalam ilmu falak, ketinggian lokasi memiliki pengaruh langsung terhadap waktu terbit dan terbenamnya matahari, yang menjadi dasar dalam penentuan waktu-waktu Shalat tertentu, terutama Subuh, Maghrib, dan Isya. Oleh

karena itu, meskipun dua lokasi berada pada bujur yang sama, jika ketinggiannya berbeda secara signifikan, maka waktu Shalat di kedua tempat tersebut pun berpotensi berbeda.

Perbedaan ini terjadi karena semakin tinggi suatu tempat, maka horizon atau ufuk akan tampak lebih rendah dari sudut pandang pengamat. Konsekuensinya, matahari akan terlihat lebih awal saat terbit dan lebih lambat saat terbenam. Dalam konteks Shalat, ini berarti waktu Subuh akan lebih awal dan waktu Maghrib serta Isya akan lebih lambat di daerah yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah yang lebih rendah, meskipun berada di bujur yang sama.

Dari hasil ada nya perbedaan tersebut maka untuk waktu ketetapan masuknya waktu shalat agar kiranya berwaspada dengan tidak menunaikan shalat sebelum waktunya, sebab sebagaimana yang tertuang Surah an-Nisa (4): 103

لَا عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابٌ مَّفُتٍ

Artinya:

*“Sesungguhnya salat itu adalah kewajiban yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman.”*<sup>79</sup>

---

<sup>79</sup> Kementerian Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an dan Terjemahannya* (Jakarta: Sinergi Pustaka Indonesia, 2020), QS. An-Nisa [4]: 103. Diakses 9 juni 2025, <https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/4?from=1&to=176>

Dari kalimat yang menyatakan “*kitabān mauqūtan*” bermakna waktu yang ditetapkan. Inilah fatwa yang sah yang dimana diriwayatkan dari Zaid bin Aslam, Ibnu Abbas (pada salah satu riwayatnya), Mujahid, As Suddiy, Ibnu Qutaibah, dan Qatadah. Kemudian dari ayat ini Az-Zamakhsyari berkomentar seorang tidak boleh mengakhiri atau mendahulukan waktu shalat semauanya baik dalam keadaan aman ataupun takut. Penggunaan lafaz “*kaanat*” menunjukan ke-*mudawamah*-an (kontinuitas) suatu perkara, maksudnya ketetapan waktu shalat sudah pasti sebagaimana dikatakan oleh al-Husain bin Abu al-Izz al-Hamadaniy.<sup>80</sup>

Dalam penulisan ini, perbedaan tersebut dapat dilihat melalui tiga pendekatan tabel grafik yang telah disusun:

1. Tabel dari jadwal Shalat masjid setempat, baik yang menggunakan metode Kemenag.
2. Tabel hasil perhitungan dengan aplikasi Accurate Time, dengan memperhitungkan ketinggian aktual masing-masing lokasi.
3. Tabel hasil perhitungan dengan metode Ephemeris dengan memperhitungkan ketinggian aktual masing-masing lokasi.

---

<sup>80</sup> Slamet Hambali, Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu shalat Dan Arah Kiblat Seluruh Dunia (Semarang : Program Pascasarjana Iain Walisongo Semarang, 2011), 108-109.

Melalui ketiga tabel grafik tersebut, ditemukan bahwa:

1. Jadwal waktu Shalat dari Kementerian Agama cenderung tidak sesuai dengan kondisi geografis masjid (lokasi penulisan) secara spesifik, karena menggunakan titik acuan koordinat pusat kabupaten. Akibatnya, terjadi selisih waktu Shalat (terutama Maghrib dan Isya) yang tidak lazim pada lokasi-lokasi elevasi berbeda dari titik acuan tersebut.
2. Perhitungan Accurate Time menunjukkan waktu Subuh yang tidak sesuai secara teoritis. Idealnya, semakin tinggi tempat, waktu Subuh akan lebih awal. Namun, tanpa koreksi dip, fenomena tersebut tidak tampak secara konsisten.
3. Perhitungan dengan metode Ephemeris justru menghasilkan data yang paling stabil dan sesuai dengan teori

Data ini memperlihatkan bahwa selisih waktu Shalat antar daerah dengan bujur yang sama dapat mencapai lebih dari 5 menit, hanya karena perbedaan elevasi. Dalam praktiknya, hal ini menjadi penting untuk diperhatikan, terutama bagi daerah pegunungan atau dataran tinggi, agar penetapan waktu Shalat tidak mengalami deviasi yang merugikan akurasi pelaksanaan ibadah.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa elevasi merupakan faktor penting yang menyebabkan potensi perbedaan waktu Shalat antar daerah pada bujur yang sama. Untuk menjamin keakuratan jadwal waktu Shalat, perlu dilakukan pendekatan



perhitungan yang mempertimbangkan faktor ketinggian dan koreksi *dip*, serta tidak hanya mengandalkan garis bujur sebagai satu-satunya acuan geografis.

#### **D. Relevansi dan Standarisasi Kalender dan Jadwal Shalat Nasional**

Penetapan jadwal waktu Shalat secara nasional di Indonesia selama ini umumnya merujuk pada data dari Kementerian Agama Republik Indonesia (Kemenag RI)<sup>81</sup>, yang disusun berdasarkan perhitungan astronomis dengan mempertimbangkan posisi geografis suatu wilayah. Kalender Shalat ini digunakan secara luas di berbagai lembaga keagamaan, institusi pemerintah, dan masyarakat umum, dan menjadi acuan utama dalam pelaksanaan ibadah Shalat harian. Di sisi lain, sebagian organisasi keagamaan seperti Muhammadiyah menetapkan jadwal Shalat dengan pendekatan dan parameter yang sedikit berbeda, sehingga menghasilkan selisih waktu beberapa menit pada waktu-waktu tertentu seperti Maghrib dan Isya.

Dari hasil penulisan ini, dapat dipahami bahwa standar waktu Shalat yang ditetapkan secara nasional tidak selalu mencerminkan kondisi astronomis lokal secara akurat, terutama dalam aspek elevasi (elevasi). Sebagaimana telah dijelaskan

---

<sup>81</sup> Kementerian Agama RI. “Sekilas Tentang Kementerian Agama” Diakses 9 Juni 2025. <https://kemenag.go.id/home/artikel/42956/sejarah>.

sebelumnya, perbedaan elevasi meskipun dalam garis bujur yang sama dapat menyebabkan pergeseran waktu Subuh, Maghrib, dan Isya hingga beberapa menit. Namun demikian, dalam praktiknya, sebagian besar kalender waktu Shalat nasional tidak memasukkan parameter koreksi elevasi secara spesifik untuk setiap lokasi, melainkan menggunakan pendekatan rata-rata atau data kota pusat kabupaten/kota.

Fenomena ini menimbulkan pertanyaan penting tentang relevansi dan presisi standar waktu Shalat nasional. Apakah waktu Shalat yang ditetapkan secara sentral dapat benar-benar dijadikan patokan tunggal di seluruh wilayah, termasuk daerah pegunungan atau dataran tinggi yang memiliki kondisi astronomis berbeda? Dalam konteks ini, diperlukan evaluasi terhadap sistem standarisasi waktu Shalat agar tetap relevan dan dapat mengakomodasi variasi geografis yang nyata di lapangan.

Hasil perhitungan menggunakan aplikasi metode *Ephemeris* menunjukkan bahwa penyesuaian terhadap elevasi dapat memberikan hasil waktu Shalat yang lebih tepat dibandingkan dengan jadwal baku yang tidak mempertimbangkan faktor tersebut. Penyesuaian ini penting terutama bagi daerah-daerah yang berada jauh dari pusat kota atau memiliki karakter topografi yang ekstrem, seperti daerah pegunungan, pesisir, atau dataran tinggi.

Meskipun penyusunan kalender waktu Shalat nasional tetap penting sebagai acuan umum dan praktis bagi masyarakat luas, namun dalam konteks keilmuan falak dan keakuratan ibadah, perlu dipertimbangkan adanya fleksibilitas atau model lokalitas yang dapat menyesuaikan perhitungan waktu Shalat dengan kondisi geografis masing-masing daerah. Di sinilah pentingnya peran lembaga-lembaga falakiyah lokal dalam melakukan kalibrasi dan verifikasi waktu Shalat, serta menyediakan jadwal waktu Shalat alternatif yang telah disesuaikan secara astronomis dan geografis.

Dengan demikian, relevansi kalender shalat nasional harus dipahami sebagai bentuk pedoman umum bagi seluruh wilayah Indonesia, sementara standarisasi waktu Shalat perlu dibuka terhadap adaptasi lokal berbasis data ilmiah. Hal ini tidak hanya akan meningkatkan ketepatan pelaksanaan ibadah, tetapi juga memperkuat posisi ilmu falak dalam menghubungkan antara ajaran agama dan kondisi geografis umat Islam di Indonesia.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penulisan yang telah dilakukan mengenai pengaruh elevasi terhadap penentuan waktu Shalat di lokasi-lokasi pada garis bujur  $110^\circ$  di Pulau Jawa, dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Perbedaan elevasi terbukti memberikan pengaruh nyata terhadap waktu-waktu Shalat, terutama pada Subuh, Terbit, Maghrib, dan Isya. Lokasi dengan elevasi yang lebih tinggi menunjukkan waktu Subuh dan Terbit yang lebih awal, sementara waktu Maghrib dan Isya menjadi lebih lambat dibandingkan dengan lokasi pada dataran rendah. Perbedaan ini terjadi akibat perubahan posisi horizon yang terlihat oleh pengamat, semakin tinggi lokasi maka semakin luas cakrawala yang tampak. Sehingga waktu terbit dan terbenam matahari mengalami pergeseran. Fenomena ini menunjukkan bahwa meskipun dua lokasi berada pada garis bujur yang sama, waktu Shalat tidak selalu identik apabila terdapat selisih elevasi apalagi bila selisih elevasinya signifikan.
2. Urgensi penerapan koreksi elevasi dalam perhitungan waktu Shalat cukup tinggi, terutama untuk

menghasilkan jadwal yang lebih akurat sesuai kondisi astronomis sebenarnya. Dalam praktik umum yang digunakan di Indonesia, baik pada kalender waktu Shalat nasional maupun jadwal masjid, koreksi elevasi belum menjadi komponen baku yang diperhitungkan. Akibatnya, terdapat selisih waktu antara hasil hisab standar dan kondisi langit nyata, terutama pada waktu Maghrib dan Isya. Metode perhitungan melalui Aplikasi seperti *Accurate Time* dan Metode Ephemeris yang memasukkan faktor ketinggian (*dip of the horizon*) menunjukkan hasil perhitungan waktu Shalat yang mendekati kenyataan di lapangan, sehingga relevan untuk diterapkan terutama di daerah dengan topografi yang bervariasi. Dengan demikian, penulisan ini menegaskan bahwa faktor elevasi memiliki peran penting dalam penentuan waktu Shalat dan patut dipertimbangkan dalam penyusunan jadwal Shalat yang berlaku di wilayah-wilayah Indonesia, khususnya di daerah pegunungan atau perbukitan yang memiliki perbedaan ketinggian yang mencolok.

## **B. Saran**

Berdasarkan temuan tersebut, sangat disarankan agar lembaga-lembaga yang bertanggung jawab dalam penyusunan jadwal waktu Shalat, baik di tingkat nasional maupun daerah, mulai mempertimbangkan penerapan koreksi elevasi dalam perhitungan waktu Shalat. Dengan demikian, jadwal yang dihasilkan akan lebih akurat dan sesuai dengan kondisi geografis masing-masing lokasi.

Selain itu, pengembangan kalender waktu Shalat yang bersifat fleksibel dan dapat menyesuaikan dengan data lokal sangat penting agar masyarakat di berbagai daerah, terutama yang berada di pegunungan atau dataran tinggi, dapat menjalankan ibadah dengan waktu yang lebih tepat.

Peran lembaga falak lokal juga perlu diperkuat untuk melakukan kalibrasi dan verifikasi terhadap jadwal waktu Shalat agar sesuai dengan kondisi astronomis di wilayah mereka. Hal ini akan membantu memperbaiki ketepatan waktu Shalat dan mengurangi perbedaan yang mungkin muncul.

Sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat mengenai pengaruh kondisi geografis terhadap waktu Shalat juga sangat penting dilakukan. Dengan pemahaman yang baik, masyarakat dapat menerima penyesuaian waktu Shalat dengan lebih mudah dan tetap menjaga kualitas ibadahnya.

Akhirnya, penulisan lebih lanjut dengan cakupan wilayah yang lebih luas dan mempertimbangkan variabel lain seperti kondisi meteorologi dan perbedaan metode hisab akan sangat bermanfaat untuk menyempurnakan pemahaman dan praktik penentuan waktu Shalat di Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

### A. Buku

- Al-Khulaifi, Abdurrahman. *Ilmu Hisab Falakiyah*. Jakarta: Gema Insani, 2005.
- Azhari, Susiknan. *Ensiklopedia Hisab Rukyah*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2005.
- Azhari, Susiknan. *Ilmu Falak: Perjumpaan Khazanah dan Sains Modern*. Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007.
- Bagir, Zainal Abidin, ed. *Ilmu Falak di Era Modern: Pendekatan Sains dalam Penentuan Waktu Ibadah*. Bandung: Mizan, 2008.
- Bashiri, Muhammad Hadi. *Pengantar Ilmu Falak*. Jakarta: Pustaka Al Kaustar, 2015.
- Djamaluddin, B. *Ilmu Falak Modern*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2003.
- Hambali, Slamet. *Ilmu Falak I: Penentuan Awal Waktu Shalat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*. Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011.
- Hasbi Ash-Shiddieqy, Teuku Muhammad. *Tafsir al-Qur'anul Majid An-Nur*, Juz 12. Semarang: Pustaka Rizki Putera, 2000.
- Hidayatullah, Ahmad Syarif. *Ilmu Falak Praktis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2016.



- Hisyam, Muhammad. *Dasar-Dasar Ilmu Falak*. Jakarta: Kencana, 2013.
- Hudi. *Ilmu Falak: Waktu Shalat & Arah Kiblat*. Jepara: UNISNU Press, Cetakan I, 2019.
- Ibnu Hajar al-Asqalani. *Bulughul Maram & Terjemahnya: Himpunan Hadits-hadits Hukum dalam Fikih Islam*. Tahqiq dan takhrij oleh Isham Musa Hadi berdasarkan kitab-kitab Syaikh al-Albani. Jakarta: Darul Haq, 2021.
- Ilyas, M. *Fundamental of Islamic Astronomy*. Kuala Lumpur: A.S. Noordeen, 1997.
- Ilyas, Muhammad. *A Modern Guide to Astronomical Calculations of Islamic Calendar, Times & Qibla*. Kuala Lumpur: Berita Publishing, 1984.
- Izzan, Ahmad. *Studi Ilmu Falak*. Tangerang: Pustaka Aufa Media, Cet. 1, 2013.
- Izzudin, Ahmad. *Ilmu Falak Praktis, Metode Hisab-Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya*. Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2017.
- Jamil, A. *Ilmu Falak (Teori Dan Aplikasi) Edisi Revisi*. Jakarta: Amzah, 2022.
- Kementerian Agama Republik Indonesia. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Jakarta: Sinergi Pustaka Indonesia, 2020.
- Kurniawan, Benny. *Metodologi Penulisan*. Tangerang: Jelajah Nusa, 2012.

- Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an. *Pedoman Hisab Rukyat Indonesia*. Jakarta: Kementerian Agama RI, 2010.
- Muhyiddin, Khazin. *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik*. Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004.
- Munfaridah, Imroatul. *Ilmu Falak 1*. Ponorogo: CV Nata Karya, 2018.
- Musonnif, Ahmad. *Ilmu Falak Metode Hisab Awal Waktu Shalat, Arah Kiblat, Hisab Urft Dan Hisab Hakiki Awal Bulan*. Yogyakarta: Teras, 2011.
- Rachim, Abdur. *Ilmu Falak*. Yogyakarta: Liberty, 1983.
- Shalaby, Ahmad. *Astronomy in Islam*. Cairo: Dar Al-Ma'arif, 1982.
- Sujarweni, Wiratna. *Metode Penulisan*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press, 2004.
- Supriatna, Encup. *Hisab Rukyat & Aplikasinya: Buku Satu*. Bandung: PT Refika Aditama, 2007.
- Sugiyono. *Metode Penulisan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2017
- Yusuf, Muchtar. *Ilmu Hisab Dan Rukyah*. Medan: Al-Washliyah University Press (AUP), 2010.

## **B. Jurnal atau Prosiding**

- Alimuddin. "Perspektif Syar'i Dan Sains Awal Waktu Shalat." *Ad-Daulah* 1, no. 1 (2012): 126.

- Amirudin, Abdul Majid, and Ahmad Junaidi. "Analisis Metode Hisab Kontemporer Terhadap Jam Istiwa'." *Jurnal Antologi Hukum* 1, no. 2 (2021): 116.
- Amri, Tamhid. "Waktu Shalat Perspektif Syar'i." *Asy-Syari'ah* 17, no. 1 (2015).
- Anwar, Syamsul. *Ilmu Falak: Dalam Teori dan Praktik*. Yogyakarta: UII Press, 2010.
- Azhari, Susiknan. *Ensiklopedi Hisab Rukyat*. Cet. II. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008.
- Butar-Butar, Arwin Juli Rakhmadi. *Waktu Salat Menurut Fikih dan Astronomi*. Cet. I. Medan: LPPM UISU, 2016.
- Ismail, Ismail. "Metode Penentuan Awal Waktu Shalat Dalam Perspektif Ilmu Falak." *Jurnal Ilmiah Islam Futura* 14, no. 2 (2015): 218.
- Johan, Sudirman M., et al. "Konsep Hikmat Al-Tasyrî' Sebagai Asas Ekonomi Dan Keuangan Bisnis Islam Menurut Ali Ahmad Al-Jurjawi." *Al-Fikra: Jurnal Ilmiah Keislaman* 17, no. 1 (2018): 147.
- Khazin, Muhyiddin. *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*. Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005.
- Rofiuddin, Ahmad Adib. "Penentuan Hari dalam Sistem Kalender Hijriah." *Jurnal al-Ahkam* 26, edisi April 2016: 120.

Rojak, Encep Abdul, et al. “Analisis Perbedaan Waktu Shalat Subuh Berdasarkan Elevasi.” *Prosiding Seminar Nasional Fisika* 2017, UIN Sunan Gunung Djati Bandung.

Shihab, M. Quraissy. *Tafsir al-Misbah*, Vol. 2. Jakarta: Lentera Hati, 2005.

Eisy, Muhammad Ridlo. *Opini Pikiran Rakyat*. Bandung: Rubrik, 2016.

### C. Skripsi

Rahmi, Nailur, and Irma Suriani. “Zona Waktu dan Implikasinya terhadap Penetapan Awal Waktu Shalat.” Dalam *Batusangkar International Conference IV*, 169. Batusangkar: Fakultas Syariah IAIN Batusangkar, 2019.

Rojak, Encep Abdul, Amrullah Hayatudin, and Muhammad Yunus. “Koreksi Elevasi Terhadap Fiqih Waktushalat: Analisis Jadwal Waktushalat Kota Bandung.” *Jurnal Al-Ahkam*, Universitas Islam Bandung, 2017, 153–254.

Sudana, Rohim. *Perbedaan Elevasi dan Pengaruhnya Terhadap Penentuan Awal Waktu Shalat (Studi Kasus Desa Mangkurajo Kecamatan Lebong Selatan)*. Bengkulu: Fakultas Syariah IAIN Curup, 2024.

#### D. Sumber Internet

Abdul Karim, and Muhammad Rifa Jamaluddin Nasir. “Di Negara Lain, Walaupun Ada Komunitas Muslim...” Diakses 20 Maret 2025 pukul 13:00.

[https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/2748/3/102111086\\_Bab2.pdf](https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/2748/3/102111086_Bab2.pdf).

Ephemeriss. *Perangkat Lunak Astronomi Berbasis Komputer untuk Simulasi Benda Langit*. Diakses 9 Juni 2025.

<http://www.icoproject.org/accut.html>.

Al-Asqalani, Ibnu Hajar. *Bulughul Maram*, rujukan Minhah Al-‘Allam karya Syaikh ‘Abdullah Al-Fauzan\*. Diakses 20 Maret 2025 pukul 10:00.

<https://terjemahkitab.com/terjemah-bulughul-maram/>.

Google Earth dan perangkat GPS. Digunakan untuk pengambilan data koordinat geografis.

Kecamatan Gringsing Kabupaten Batang. *Profil*. PPID Kecamatan Gringsing. Diakses 9 Juni 2025.

<https://gringsing.batangkab.go.id/ppid/>.

Kelurahan Kepil Kecamatan Kepil Kabupaten Wonosobo, *Karang Taruna*, diakses 9 Juni 2025,

<https://kelurahankepil.wonosobokab.go.id/index.php/peta>.

Kecamatan Purwodadi Kabupaten Purworejo. *Beranda*. Diakses 9 Juni 2025. [kec-purwodadi.purworejokab.go.id/main](http://kec-purwodadi.purworejokab.go.id/main).

Kementerian Agama Republik Indonesia. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Jakarta: Sinergi Pustaka Indonesia, 2020.

Diakses 9 Juni 2025.

<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/4?from=1&to=176>.

Kementerian Agama Republik Indonesia. “Sekilas Tentang Kementerian Agama.” Diakses 9 Juni 2025.

<https://kemenag.go.id/home/artikel/42956/sejarah>.

#### **E. Wawancara**

Kasmui, Drs., M.Si. Praktisi Ilmu Falak, Wawancara pribadi.  
10 Juni 2025.

Suroso. Takmir Masjid Al Furqon, Temanggung. Wawancara pribadi. 10 Mei 2025.

Sutrimo. Takmir Masjid Miftahul Iman, Batang. Wawancara pribadi. 10 Mei 2025.

Musthafa Alkifli. Imam Masjid Al Munada, Wonosobo. Wawancara pribadi. 11 Mei 2025.

### DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Ahmad Yusuf Irham  
 Nama Panggilan : Irham  
 Tempat, Tanggal Lahir : Temanggung, 24 Oktober 2002  
 Agama : Islam  
 Alamat Asal : Coyudan Selatan, Rt 3/Rw 13,  
 Parakan Kauman, Kecamatan  
 Parakan, Kabupaten Temanggung  
 Domisili : Jalan Permata Ngaliyan II,  
 Perumahan Permata Ngaliyan  
 No. 67, Karonsih, Kecamatan  
 Ngaliyan, Kota Semarang  
 Nomor HP : +62 896-5229-6747  
 Email : iam.yusufirham@gmail.com  
 Riwayat Pendidikan :

#### 1. Pendidikan Formal

- |                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| a. TK ABA Murni 1 Parakan      | 2009-2010 |
| b. SD Negeri 1 (Induk) Parakan | 2010-2012 |
| c. MI Muhammadiyah 1 Losari    | 2012-2015 |
| d. SMP N 1 Parakan             | 2015-2018 |
| e. MA Al-Mu'min Tembarak       | 2018-2021 |

#### 2. Pendidikan Non Formal

- |                     |           |
|---------------------|-----------|
| a. Ponpes Al-Mu'min | 2018-2021 |
|---------------------|-----------|

Riwayat Organisasi :

1. Sie Keolahragaan OSIS SMP N 1 Parakan
2. Bendahara PR IPM Selopampang
3. Bendahara Santri Ponpes Al-Mu'min
4. Bendahara PC IPM Tembarak