

**ANALISIS PERBEDAAN LINTANG TEMPAT DAN DEKLINASI
MATAHARI DALAM FORMULASI AWAL WAKTU SALAT**

SKRIPSI

Disusun Guna Memenuhi dan Melengkapi Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Program Strata 1 (S1) Dalam Fakultas
Syariah dan Hukum



Hilma Wardatun Nur

1802046070

PROGRAM STUDI ILMU FALAK

FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO

SEMARANG

2022



Motto

Letakkan dunia cukup ditangan dan akhirat di hati,
Agar dunia senang dibagi-bagi dan akhirat bisa di bawa mati.
(Kalam Ulama)



PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin

Atas rahmat serta ridho Allah swt yang telah memberikan kesempatan terhadap penulis menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.

Kedua kalinya saya persembahkan karya ini untuk diri saya sendiri yang sudah bertahan dan berjuang dalam proses karya ini, sehingga karya ini bisa selesai dengan baik.

Karya ini saya persembahkan untu kedua orang tua saya, Bapak Nur Aeni dan Ibu Jikronah yang sangat saya sayangi sepenuh hati. Terimakasih atas segala nasihat, motivasi dan kasih sayangnya kepada penulis yang tidak dapat dibalas dengan apapun. Semoga diberi umur panjang dalam ketaatan kepada Allah swt, selalu diberikan kesehatan, kebahagiaan dan nikmat hidup. Teruntuk adek saya satu-satunya Lukman Nur Hakim terimakasih atas kehadiranmu yang membuat suasana rumah tak pernah sepi.



DEKLARASI

Dengan penuh tanggung jawab dan kejujuran, penulis menyatakan bahwa skripsi ini tidak berisi materi yang telah pernah ditulis oleh orang lain atau diterbitkan. Demikian juga skripsi ini tidak berisi satupun pikiran-pikiran orang lain, kecuali informasi yang terdapat dari referensi yang dijadikan bahan rujukan.

Semarang, 22 September 2022

Deklarator

Hilma Wardatun Nur

NIM. 1802046070



PEDOMAN TRANSLITERASI

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada (SKB) Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I Nomor: 158 Tahun 1987 dan Nomor: 0543b/U/1987.

Arab	Latin	Arab	Latin
ا	Tidak dilambangkan	ط	T
ب	B	ظ	Z
ت	T	ع	'
ث	Š	غ	G
ج	J	ف	F
ح	H	ق	Q
خ	Kh	ك	K
د	D	ل	L
ذ	Z	م	M
ر	R	ن	N
ز	Z	و	W
س	S	ه	H
ش	Sy	ء	...'
ص	Š	ي	Y
ض	Đ		

Bacaan Madd:

Bacaan Diftong:

Ā = a panjang

au = أو

Ī = i panjang

ai = أي

Ū = u panjang

iy = إ



ABSTRAK

Salat merupakan salah satu ibadah yang memerlukan dimensi waktu dan ruang. Artinya setiap tempat memiliki waktu yang berbeda-beda, yang bergantung pada posisi bujur dan lintangnya. Pada garis bujur sama, masing-masing daerah memiliki nilai lintang yang berbeda-beda.

Penelitian yang digunakan penulis adalah penelitian kualitatif dengan kajian penelitian *library*. Penelitian yang digunakan penulis termasuk jenis penelitian kualitatif, penelitian yang digunakan untuk mengeksplorasi dan memahami makna yang berasal dari berbagai masalah kemanusiaan atau permasalahan sosial. Penulis belum menemukan pembahasan tentang perbedaan lintang tempat dan deklinasi Matahari dalam formulasi awal waktu salat. Namun dari penulis lebih menjurus pada seberapa besar pengaruh perbedaan lintang tempat dan deklinasi Matahari dalam awal waktu salat.

Penelitian ini menghasilkan dua temuan. Pertama, perbedaan lintang tempat pada beberapa kota berpengaruh pada awal waktu salat. Kota yang diambil peneliti sebagai objek penelitian adalah kota Banda Aceh, Tebing Tinggi, Pontianak, Banjarmasin, Bandung dan Mataram, dengan masing-masing berbeda lintang. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan tiga waktu deklinasi matahari yang berbeda, yaitu tanggal 22 Januari, 22 Juni, dan 22 Desember. Hasil perhitungan menunjukkan masing-masing kota memperoleh awal waktu yang berbeda-beda. Kedua, hasil analisa penulis dalam memperoleh hasil data bahwa perbedaan lintang tempat dan deklinasi Matahari berpengaruh pada awal waktu salat. Semakin ke selatan, awal waktu konsisten semakin cepat pada waktu Dzuhur, Ashar, dan Magrib. Pada waktu Subuh dan Isya sering terjadi inkonsisten perubahan awal waktu di kota Pontianak yang berada dekat dengan garis khatulistiwa.

Kata kunci: lintang, deklinasi, waktu salat



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur bagi Allah yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Analisis Perbedaan Lintang Tempat dan Deklinasi Matahari dalam Formulasi Awal Waktu Salat”. Salawat serta salam senantiasa kita haturkan kepada nabi agung Muhammad SAW yang kelak di hari akhir kita mendapatkan syafaatnya. Penulis menyadari bahwa dalam kepenulisan ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak, dengan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kepada kedua orang tuaku, Bapak Nur Aeni dan Ibu Jikronah yang telah memberi doa serta semangat dalam mengerjakan skripsi ini, adikku tersayang Lukman Nur Hakim yang selalu membantu penulis dalam berbagai hal.
2. Kepada Abah Abbas Masrukhin serta Ibu Maemunah selaku pengasuh Pondok Pesantren Al-Ma'rufiyah Bringin yang menjadi tempat menimba ilmu bagi penulis selama menjalani Pendidikan di perguruan tinggi. Terimakasih telah membimbing serta memberi nasihat, ilmu serta do'a untuk penulis. Terimakasih atas segala hal baik yang Abah dan Ibu ajarkan kepada penulis sehingga bermanfaat untuk saat ini dan kedepannya. Semoga Abah dan Ibu selalu diberi kesehatan, umur yang panjang dan rezeki yang berkah serta selalu dalam lindungan-Nya.
3. Kepada Bapak Ahmad Syifaul Anam SHI, MH selaku wali dosen dan pembimbing I, yang telah meluangkan waktu untuk



membimbing serta memberi arahan kepada penulis dalam menyusun skripsi ini. Semoga ilmu dan nasihat yang Bapak berikan bermanfaat bagi penulis.

4. Kepada Bapak Ahmad Zubaeri SHI, MH selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyusun skripsi ini. Semoga ilmu dan nasihat yang Bapak berikan bermanfaat bagi penulis.
5. Muhammad, Ranti, Atik, Silmi, Mirqa, Karlina, Ade Ayu, Izza, Sasa, Citha, Yaya, Bella, Fadiella, Salsabilla selaku teman seperjuangan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih selalu membantu, memberi semangat dan masukan kepada penulis supaya penulisan skripsi selesai dengan baik.
6. Ucapan terimakasih saya ucapkan kepada teman - teman prodi Ilmu Falak Angkatan 2018 khususnya kelas C serta teman di Pondok Pesantren Al-Ma'rufiyah.
7. Syarifah Fatima Musawa yang telah berbaik hati membuat dan mempublikasi playlist musik. Sehingga penulis selalu memutar playlist tersebut untuk menemani penulis menulis skripsi. Semoga beliau, Syarifah Fatima Musawa selalu diberikan kesehatan, umur panjang serta keberkahan dalam setiap langkahnya.

Dan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu proses penyusunan skripsi ini. Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam kepenulisan ini jauh dari kata sempurna, maka



satu harapan yang diinginkan penulis adalah kritik dan saran dari pembaca. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

DAFTAR ISI

Motto.....	i
PERSEMBAHAN.....	ii
DEKLARASI.....	iii
PEDOMAN TRANSLITERASI.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Telaah Pustaka.....	5
F. Metodologi Penelitian.....	6
G. Sistematika Penelitian.....	9
BAB II WAKTU SALAT MENURUT KAJIAN ILMU FIQIH DAN ASTRONOMI	
A. Pengertian Salat.....	11



B. Waktu Salat Menurut Kajian Ilmu Fikih dan Astronomi.....	12
C. Waktu-waktu Salat dan Ketinggian Matahari Saat Awal Waktu Salat.....	15
D. Data-data dalam Perhitungan Awal Waktu Salat.....	21
BAB III PENENTUAN LINTANG TEMPAT DAN DEKLINASI MATAHARI MENGUNAKAN METODE EPHEMERIS	
A. Menentukan Nilai Lintang Tempat.....	31
B. Menentukan Nilai Deklinasi Matahari	32
C. Perhitungan Awal Waktu Salat dengan Metode Ephemeris.....	33
BAB IV ANALISIS PERBEDAAN LINTANG TEMPAT DAN DEKLINASI MATAHARI	
A. Pengaruh Perbedaan Lintang Tempat dan Deklinasi Matahari Dalam Awal Waktu Salat.....	37
B. Implementasi Pengaruh Perbedaan Lintang Tempat Dan Deklinasi Matahari Dalam Perhitungan Awal Waktu Salat.....	43
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	49
B. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



RIWAYAT HIDUP

x



Edit dengan WPS Office

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salat merupakan salah satu ibadah yang memerlukan dimensi waktu dan ruang. Artinya setiap tempat memiliki waktu yang berbeda-beda, yang bergantung pada posisi bujur dan lintangnya. Misalnya di kota Semarang yang memiliki lintang $7^{\circ} 0'$ LS dan bujur $110^{\circ} 29'$ BT berbeda dengan kabupaten Demak yang memiliki nilai lintang $6^{\circ} 54'$ LS dan bujur $110^{\circ} 37'$ BT.

Salat menurut bahasa berasal dari kata *shala*, *yashilu*, *shalatan* yang berarti doa. Sedangkan menurut istilah suatu ibadah yang mengandung ucapan dan perbuatan dimulai dengan *takbiratul ihram* diakhiri dengan salam, dengan syarat rukun tertentu.¹ Secara syar'i, salat yang diwajibkan mempunyai waktu-waktu yang telah ditentukan yaitu Subuh, Dzuhur, Ashar, Magrib dan Isya. Mengenai adanya waktu salat yang telah ditentukan dalam Al-Qur'an dijelaskan dalam beberapa ayat, diantaranya Surah An-Nisa' ayat 103²:

فَإِذَا قُضِيَتْهُمُ الصَّلَاةُ فَاذْكُرُوا اللَّهَ قِيَامًا
وَقَعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِكُمْ ۚ فَإِذَا اطْمَأْنَنْتُمْ
فَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ ۚ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَىٰ

¹ Slamet Hambali, Ilmu Falak I (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011) hal. 107.

² Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, "Al-Qur'an Kementerian Agama," *Kemenag*.



المؤمنين كتباً موقوتاً.

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

Ayat tersebut menerangkan mengenai waktu salat secara umum. Mengenai lafadz “kitabau mauqutan” ada perbedaan interpretasi dari para mufassirin. Ada 2 pendapat, pertama bermakna bentuk kewajiban dari ibadah salat tanpa menjelaskan waktunya. Artinya bahwa salat itu hukumnya wajib. Hal ini sesuai dengan riwayat dari Al-Athiyah Al-Aufy, Al-Hasan, Abu Ja’far, Ibnu Abbas, Ibnu Zaid, As-Suddiy dan Mujahid. Pendapat ini tertuang dalam hadist riwayat Abu Al-Sa’ib:

حَدَّثَنِي أَبُو السَّائِبِ قَالَ حَدَّثَنَا ابْنُ قُضَيْلٍ ،
عَنْ قُضَيْلِ بْنِ مَرْزُوقٍ ، عَنْ عَطِيَّةِ الْعَوْفِيِّ فِي
قَوْلِهِ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا
مَّوْقُوتًا ، قَالَ مَقْرُوضًا .

“Abu Al-Sa’ib bercerita kepadaku, ia berkata, Ibnu Fudhail bercerita kepadaku, diriwayatkan dari Fudhail bin Marzuq dari Al-Athiyah Al-Aufy, ia berkata mengenai firman Allah, Inna Al-Shalata Kaanat ‘Ala al-Mu’miniina Kitaaban Mauquuta, Makna kitabau



mauqutan adalah diwajibkan.”³

Kedua, kelompok yang memaknai “kitabau mauqutan” dengan waktu yang di tentukan, yaitu Dzuhur, Ashar, Magrib, Isya dan Subuh merupakan pendapat yang shahih sebagaimana riwayat dari Zaid bin Aslam, Ibnu Abbas Mujahid, As-Suddiy, Ibnu Qutaibah dan Qatadah.

حَدَّثَنِي الْمُتَنِّي قَالَ حَدَّثَنَا إِسْحَاقُ قَالَ
حَدَّثَنَا ابْنُ أَبِي جَعْفَرٍ عَنْ أَبِيهِ عَنْ زَيْدِ بْنِ أَسْلَمَ
فِي قَوْلِهِ "إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ
كِتَابًا مَوْقُوتًا" قَالَ مُتَّجَمًا كَلِمًا مَضَى تَجَمُّ جَاءَ
تَجَمُّ آخَرَ يَقُولُ كَلِمًا مَضَى وَقْتُ جَاءَ وَقْتُ آخَرَ.

“Al-Mutsanna bercerita kepadaku, ia berkata, Ishaq bercerita kepada kami, ia berkata, Ibnu Abi Ja’far bercerita kepada kami dari Zaid bin Aslam, ia berkata mengenai firman Allah “inna al-shalata kaanat kitabau mauqutan” adalah waktu yang ditentukan.”⁴

Masuknya waktu salat merupakan salah satu syarat salat. Dalam kajian fikih dijelaskan mengenai awal waktu salat maktubah. Mulai dari Dzuhur, saat tergelincirnya Matahari, kemudian Ashar saat bayang-bayang benda sama dengan bendanya, Magrib setelah matahari terbenam seluruhnya, Isya saat hilangnya mega merah dan Subuh saat terbitnya fajar kedua

³ Slamet Hambali, Ilmu Falak I... hal. 107.

⁴ Slamet Hambali, Ilmu Falak I... hal. 108.



(fajar sodik). Dalam ilmu falak dijelaskan mengenai cara menentukan sudut waktu menggunakan rumus trigonometri serta memperhitungkan lintang, bujur, deklinasi dan tinggi tempat. Oleh karena itu, sumbu rotasi Bumi miring 23,5 derajat dari bidang ekliptika, daerah sekitar khatulistiwa dengan daerah dekat kutub tentu berbeda waktu malam dan siangnya. Sedangkan daerah dekat kutub, ada perbandingan yang cukup signifikan antara siang dan malam.

Pada garis bujur sama, masing-masing daerah memiliki nilai lintang yang berbeda-beda. Daerah khatulistiwa misalnya, berbeda dengan daerah di dekat kutub khususnya dalam hal lama siang dan malam. Semakin ke utara atau ke selatan dari khatulistiwa, maka nilai lintang semakin besar. Adanya perbedaan lama siang dan malam pada waktu tertentu, sangat berkaitan dengan adanya perbedaan lama waktu salat. Oleh karena itu penulis ingin mengangkat judul Analisis Perbedaan Lintang Tempat Dan Deklinasi Matahari Dalam Formulasi Awal Waktu Salat.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan diatas, penulis mengambil kajian yang akan dibahas yaitu:

1. Bagaimana pengaruh perbedaan lintang tempat dan deklinasi Matahari dalam formulasi awal waktu salat?
2. Bagaimana implementasi pengaruh perbedaan lintang tempat dan deklinasi Matahari dalam formulasi perhitungan awal waktu salat?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai penulis dalam meneliti, yaitu:



- a. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan lintang tempat dan deklinasi Matahari yang digunakan awal waktu salat.
- b. Untuk mengetahui implementasi pengaruh perbedaan lintang tempat dan deklinasi Matahari dalam awal waktu salat.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai penulis dalam meneliti, yaitu:

- a. Menambah wawasan intelektual bagi masyarakat secara umum, khususnya para akademisi dan mahasiswa ilmu falak mengenai pengaruh perbedaan lintang yang digunakan waktu salat serta melakukan verifikasi pengaruh perbedaan lintang tempat dan deklinasi Matahari menggunakan metode ephemeris dalam penentuan awal waktu salat.
- b. Sebagai karya ilmiah yang dapat digunakan sebagai bahan kajian penelitian di masa yang akan datang.

E. Telaah Pustaka

Dalam penelitian kali ini penulis akan melakukan penelitian mengenai Analisis Perbedaan Lintang Tempat Dan Deklinasi Matahari Dalam Formulasi Awal Waktu Salat. Penjelasan mengenai tata koordinat Bumi dalam literatur falak masih terhitung kurang dan penjelasannya masih sangat umum. Kebanyakan hanya menjelaskan pengertian dan batasan nilainya. Namun dalam penentuan koordinat Bumi yang terdiri dari lintang tempat dan bujur tempat dapat ditemukan dalam literatur geodesi yang lebih mengerucut dalam pembahasan bola Bumi.

Berikut adalah beberapa penelitian yang relevan



dengan penelitian yang dilakukan penulis diantaranya:

Skripsi Yuyun Hudhoifah (2011) tentang Formulasi Penentuan Awal Waktu Shalat Yang Ideal (Analisis Terhadap Urgensi Ketinggian Tempat dan Penggunaan Waktu Ikhtiyat untuk Mengatasi Urgensi Ketinggian Tempat dalam Formulasi Penentuan Awal Waktu Salat). Skripsi tersebut menjelaskan mengenai bagaimana pengaruh ketinggian tempat terhadap penentuan ikhtiyat (waktu hati-hati) yang nantinya digunakan untuk penentuan awal waktu salat.

Skripsi Muhammad Syarif Hidayatullah (2016) tentang Komparasi Algoritma Deklinasi Matahari dan Equation of Time dalam Buku Mekanika Benda Langit dengan Kitab Anfaul Wasilah serta Pengaruhnya Terhadap Awal Waktu Salat. Memaparkan mengenai cara menentukan deklinasi Matahari dan perata waktu (*equation of time*) menurut buku Mekanika Benda Langit dan dikomparasikan dengan kitab *Anfaul Wasilah*. Dari hasil komparasi tersebut, hasil perhitungan dimasukkan ke dalam rumus penentuan awal waktu shalat. Setelah itu, diketahui bagaimana pengaruh deklinasi Matahari dan *equation of time* terhadap waktu salat dari masing-masing kitab.

Skripsi Auzi'ni Syukron Kamal Ahmad (2014) tentang Analisis pengaruh perbedaan lintang terhadap lama waktu salat. Menjelaskan mengenai cara menentukan lintang tempat sebagai langkah dasar dalam menentukan waktu salat. Hasil penelitiannya adalah pada daerah 60° LU sampai 60° LS, lama waktu Dzuhur antara 6 jam 43 menit sampai 0 jam 52 menit, lama waktu Ashar 4 jam 46 menit sampai 2 jam 4 menit, lama waktu Magrib antara 2



jam 45 menit sampai 1 jam 8 menit, lama waktu Isya 4 jam 35 menit sampai 12 jam 22 menit, lama Subuh 3 jam 1 menit sampai 1 jam 16 menit.

Dari penelitian diatas, penulis belum menemukan pembahasan tentang perbedaan lintang tempat dan deklinasi Matahari dalam formulasi awal waktu salat. Adapun penelitian yang disebut terakhir, objek yang diteliti ada kesamaan dengan penelitian penulis, namun dari penulis lebih menjurus pada seberapa besar pengaruh perbedaan lintang tempat dan deklinasi Matahari dalam awal waktu salat.

F. Metodologi Penelitian

Penulis menggunakan beberapa metode penelitian yang diperlukan sebagai berikut:

1. Jenis Penelitian

Penelitian yang digunakan penulis adalah penelitian kualitatif dengan kajian penelitian *library*. Penelitian yang digunakan penulis termasuk jenis penelitian kualitatif, penelitian yang digunakan untuk mengeksplorasi dan memahami makna yang berasal dari berbagai masalah kemanusiaan atau permasalahan sosial. Pembahasan ini berdasar pada pemikiran beberapa tokoh falak tentang algoritma penentuan koordinat suatu tempat.⁵

Tujuan dilakukannya penelitian kualitatif adalah agar mendapatkan pemahaman yang bersifat umum, mengenai kejadian sosial yang berasal dari informan. Pemahaman ini tidak langsung ditentukan,

⁵ Suryana, Metodologi Penelitian Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif (Sukabumi: CV Jejak, 2010) bab 2.3.1, hal. 77.



melainkan dilakukan analisis terlebih dahulu terhadap kejadian sosial yang menjadi fokus penelitian serta mencantumkan beberapa sumber. Kemudian analisis tersebut baru ditarik kesimpulan tentang apa yang menjadi fokus penelitian.⁶

2. Sumber Data

Sumber data ialah subjek dari mana asal data yang diperoleh, data penelitian menurut sumbernya ada dua, yaitu data primer dan data sekunder.⁷

a. Sumber Data Primer

Berisi informasi penulis langsung dari sumber data tanpa melalui perantara. Data primer diambil dari buku Ilmu Falak praktis karya Ahmad Izzuddin⁸ untuk mengetahui nilai lintang suatu kota yang penulis gunakan dalam penelitian ini dan deklinasi di ambil dari data ephemeris tahun 2022⁹.

b. Sumber Data Sekunder

Berisi sumber penelitian diperoleh penulis melalui media perantara, digunakan

⁶ Albi Anggito, *Metode Penelitian Kualitatif* (Sukabumi: CV Jejak, 2018) hal. 16.

⁷ Sifudin Azwar, *Metode Penelitian*, 5 ed. (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2004), hal. 91.

⁸ Ahmad Izzuddin, *ILMU FALAK Praktis*, 3 ed. (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2017) hal. 215-279.

⁹ Kementerian Agama RI, "Ephemeris Hisab 2022".



sebagai penunjang data primer. Data sekunder yang digunakan, seperti data Ephemeris¹⁰ tahun 2022 salah satunya untuk melihat deklinasi Matahari pada tanggal dan bulan yang adakan di teliti oleh penulis, buku, jurnal, dan artikel yang berkaitan dengan Ilmu Falak.

3. Metode Pengumpulan Data

a) Dokumentasi

Dokumentasi adalah sarana pembantu peneliti dalam mengumpulkan data maupun informasi melalui surat-surat, pengumuman, ikhtisar rapat, pernyataan tertulis kebijakan tertentu dan bahan tulisan lainnya.¹¹ Dalam penelitian ini menggunakan beberapa refrensi dari buku, tabel ephemeris dan tulisan dari beberapa tokoh ilmu falak.

4. Analisis Data

Analisis data adalah rangkaian kegiatan penelaahan, pengelompokan, sistematisasi, penafsiran dan verifikasi data agar sebuah fenomena memiliki nilai sosial, akademis dan ilmiah. Dalam penelitian ini, penulis menerapkan beberapa teknik analisis data yang diperoleh yaitu:

a. Reduksi data

Reduksi data dapat diartikan proses pemilihan, pemusatan perhatian pada penyederhanaan, pengabstrakan dan transformasi data kasar yang muncul dari

¹⁰ Ibid.

¹¹ Jonathan Sarwono, Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif (Yogyakarta: Geaha Ilmu) hal. 18.



catatan lapangan. Reduksi data berlangsung secara terus menerus selama penelitian berlangsung. Bahkan sebelum data benar-benar terkumpul, antisipasi adanya reduksi sudah tampak ketika penulis memutuskan kerangka konseptual wilayah penelitian, permasalahan penelitian dan pendekatan pengumpulan data yang dipilih. Reduksi data terus berlanjut sampai laporan akhir tersusun.¹²

b. Penyajian data

Penyajian data ialah menyajikan sekumpulan informasi tersusun yang memberi kemungkinan adanya penarikan kesimpulan dan pengambilan tindakan. Dalam penelitian ini, disajikan beberapa data perhitungan hasil penentuan awal waktu salat serta data lama waktu salat berdasarkan nilai lintang tempat dan deklinasi Matahari pada waktu tertentu.

c. Penarikan kesimpulan

Penarikan kesimpulan adalah sebagian dari konfigurasi utuh. Kesimpulan diverifikasi selama kegiatan berlangsung. Baik saat mengumpulkan beberapa buku, praktek lapangan, pencarian data dan sebagainya.¹³

Dalam penelitian ini, penulis melakukan penarikan kesimpulan pada setiap tahapan pengumpulan data dan analisis data. Dari banyak kesimpulan yang didapat, diambil garis besar yang mencakup hasil keseluruhan dari penelitian dengan tema tersebut.

¹² Etta Mamang Sangadji, Metodologi Penelitian Pendekatan Praktis dalam Penelitian hal. 198.

¹³ Etta Mamang Sangadji, ... hal. 210.



6. Sistematika Penelitian

Untuk memudahkan dalam memahami dan mempelajari skripsi ini, secara garis besar penulisan disusun per bab yang terdiri dari lima bab yang didalamnya memperjelas dengan sub-sub pembahasan. Untuk lebih jelasnya sistematika penulisannya sebagai berikut:

Bab pertama berisi pendahuluan, dalam bab ini menjelaskan mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan, manfaat, telaah pustaka, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab kedua berisi waktu salat menurut kajian ilmu fiqh dan astronomi, menjelaskan mengenai pengertian waktu salat dalam kajian ilmu fiqh dan astronomi.

Bab ketiga berisi penentuan lintang tempat dan deklinasi Matahari menggunakan metode ephemeris. Dalam bab ini dijelaskan mengenai cara menentukan lintang tempat dan deklinasi Matahari dengan metode ephemeris dalam penentuan awal waktu salat sebagai langkah lama waktu salat.

Bab keempat berisi analisis perbedaan lintang tempat dan deklinasi Matahari. Menjelaskan mengenai data-data awal waktu salat serta analisis pengaruh lintang dan deklinasi Matahari dalam formulasi awal waktu salat. Data tersebut meliputi daerah lintang bagian utara dan selatan serta keadaan deklinasi Matahari saat berada di utara maupun selatan.

Bab kelima penutup, dalam bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan oleh penulis dalam membuat skripsi ini.





BAB II

WAKTU SALAT MENURUT KAJIAN ILMU FIQIH DAN ASTRONOMI

A. Pengertian Salat

Salat merupakan rukun Islam yang kedua setelah kalimat syahadat. Para ulama' sepakat bahwa perintah salat lima waktu tersebut merupakan wahyu Allah kepada Rasulullah ketika isra' mi'raj. Dalam bahasa arab salat diambil dari kata صَلَاة, يُصَلِّي, صَلَّى (shalla, yushalli, shalatan) yang berarti do'a, telah dijelaskan dalam surah At-Taubah ayat 103:

خَذَ مِنْ أَمْوَالِهِمْ صَدَقَةً تُطَهِّرُهُمْ وَتُزَكِّيهِمْ
بِهَا وَصَلَّ عَلَيْهِمْ لِأَنَّ صَلَاتَكَ سَكَنٌ لَهُمْ وَاللَّهُ
سَمِيعٌ عَلِيمٌ

"Ambillah zakat dari harta mereka, guna membersihkan dan menyucikan mereka, dan berdoalah untuk mereka. Sesungguhnya doamu itu (menumbuhkan) ketenteraman jiwa bagi mereka. Allah maha mendengar, maha mengetahui." (QS. At-Taubah ayat 103)¹⁴

Dari ayat diatas dapat disimpulkan bahwa salah satu makna salat ialah do'a, dimana manusia dapat mendo'akan manusia lain supaya diberikan rahmat dan kenikmatan hidup dari Allah Swt.

Secara istilah syara' (pendapat ulama) salat memiliki arti ucapan dan suatu perbuatan yang diawali

¹⁴ Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, "Al-Qur'an Kementerian Agama." hal. 9.



takbir al-ihram dan diakhiri dengan salam sesuai dengan rukun dan syarat-syarat yang telah ditentukan.¹⁵

B. Waktu Salat Menurut Kajian Ilmu Fikih dan Astronomi

Dalam faktanya, salat terikat pada waktu-waktu tertentu yang tidak bisa dilaksanakan dalam sembarang waktu. Namun harus mengikuti petunjuk Al-Qur'an dan As-Sunnah serta penjelasan para ulama. Istilah awal dan akhir waktu salat tidak ditemukan dalam Al-Qur'an maupun As-Sunnah, istilah ini ditemukan dalam literatur-literatur fikih klasik.

Istilah awal dan akhir waktu salat merupakan ijtihad para ulama dalam menafsirkan ayat-ayat Al-Qur'an dan Al-Hadis yang berkaitan dengan waktu salat. Terdapat beragam pendapat di kalangan ulama tentang awal dan akhir waktu salat sebagai hasil olah data dan analisis logis mereka terhadap ayat-ayat dan hadis yang terkait dengan waktu salat.

Salah satu dalil wajibnya salat secara tegas tertera dalam Al-Qur'an, Al-Hadis dan menjadi ijma' para ulama, antara lain:

فَإِذَا قُضِيَتْمُ الصَّلَاةُ فَادْكُرُوا اللَّهَ قِيَامًا
وَقَعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِكُمْ ۚ فَإِذَا اطْمَأْنَنْتُمْ
فَاقِيمُوا الصَّلَاةَ ۚ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى
الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْقُوتًا

¹⁵ Drs. Moh. Murtadho, Ilmu Falak Praktis, ed. 1, (Malang: UIN Malang Press, 2008), hal. 172.



“Selanjutnya, apabila kamu telah menyelesaikan salat(mu), ingatlah Allah ketika kamu berdiri, pada waktu duduk dan ketika berbaring. Kemudian, apabila kamu telah merasa aman, maka laksanakanlah salat itu (sebagaimana biasa). Sungguh, salat itu adalah kewajiban yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman.” (QS. An-Nisa’ ayat 103)¹⁶

اقِمِ الصَّلَاةَ لِذِكْرِ الشَّمْسِ إِلَى غَسَقِ
الَيْلِ وَقُرْآنَ الْفَجْرِ إِنَّ قُرْآنَ الْفَجْرِ كَانَ مَشْهُودًا

“Dirikanlah salat dari sesudah Matahari tergelincir sampai gelap malam dan (dirikanlah pula salat) Subuh. Sesungguhnya salat Subuh itu disaksikan (oleh malaikat).” (QS. Al-Isra’ ayat 78)¹⁷

وَقَاتِ الظُّمُؤُا نِزَا
الَّتِ الشَّمْسُ وَكَانَ ظ
لُ الرِّجُلِ كَطُؤُا لِه
مَالِمُ يَحْضُرُ الْعَص
رُ وَوَقَاتِ الْعَصْرَ
الْمُتَّصِفِ الشَّمْسُ
وَقَاتِ صَاةَ الْغُر

¹⁶ Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur’an, Kemenag, 2012.

¹⁷ Ibid.



بِمِ الْمَمَّ يَغْزُبُ الشَّهْ
 قُ، وَوَقَّتْ صَاةَ الْ
 عِشَاءِ إِلَى زِصْفِ الْ
 يَلِ الْوَسَطِ، وَوَقَّتْ
 تِصَاةَ الصُّبْحِ مِنْ
 طُلُوعِ الْفَجْرِ الْمَمَّ
 . تَطَّلِعُ الشَّهْ

“Waktu Dzuhur apabila Matahari telah condong di mana bayang-bayang orang sama panjang selama belum datang waktu Ashar. Waktu Ashar selama Matahari belum menguning, waktu salat Magrib selama belum hilang syafaq dan waktu salat Isya terus berlanjut hingga pertengahan malam dan waktu salat Subuh sejak terbit fajar sampai sebelum terbit Matahari.” (HR. Muslim dari Abdullah bin Amr).¹⁸

عَنْ ابْنِ عَبَّاسٍ قَالَ
 قَالَ رَسُولُ اللَّهِ
 صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ
 مَا كَانَ مِنْ جِبْرِيلَ
 عَلَيْهِ السَّلَامُ مِنْ
 دَائِبِ يَتَمَرَّتْ مِنْ
 صَالِي بِي الظَّهْرِ حَيْثُ

¹⁸ Muhyidin Khazin, Ilmu Falak dalam teori dan praktik (Yogyakarta: Buana Pustaka), hal. 87.



وَ اَلتَّ اَلشَّه نَسُّو كَ
 اذت قَد ر الشَّر كُ و
 ص لى بى ا لعَصْر ح ي
 , ن ك ان ظ لِه مُ ث لِه
 و ص لى بى ا لَمَغْرِب
 ح ي ن ا ف ط ر ا لَصائِ
 م , و ص لى بى العِش
 اء ح ي ن غ ا ب الشَّفَق , و
 ص لى بى ا ل ف ج ر ح
 ي ن ح ر م الطَّعَام و
 الشَّر ا ب ا لى الصَّائِم , ف ل
 ه ت ا ك ان ا ل ف د ص لى بى
 الظُّهُر ح ي ن ك ان ظ
 لِه مُ ث لِه , و ص لى بى
 ي ا لعَصْر ح ي ن ك
 ان ظ لِه مُ ث لِه , و ص لى
 لى بى ا ل مَغْرِب ح ي
 , ن ا ف ط ر ا لَصائِ
 و ص لى بى ا ل مَغْرِب
 ا لى ث ل ث الَّا ي ل , و ص لى
 لى بى ا ل ف ج ر ف ا س
 ف ر , ث م ا ل ت ف ت ا لى ف



قَالَ يَا مُحَمَّدُ هَذَا
 أَوْقَاتُ الْأَنْبِيَاءِ
 مِنْ قَبْلِكَ، وَالْوَقْتُ
 مُبَابِيئِنْ هَذَا يَنْ
 الْوَقْتُ يَنْ .

“Dari Ibn Abbas, Rasulullah bersabda: malaikat Jibril mengimamiku di al-bait (Ka’bah) dua kali, ia (Jibril) salat Dzuhur bersamaku ketika tergelincir Matahari ketika seukuran asy-syirak, dan Jibril saat Ashar bersamaku ketika bayang-bayang seukuran bendanya. Kemudian Jibril salat magrib ketika orang berpuasa telah berbuka dan Jibril salat Isya ketika hilang awan merah (asy-syafaq) dan Jibril salat fajar (Subuh) bersamaku ketika dilarang makan dan minum terhadap orang yang berpuasa. Maka tatkala keesokan harinya, Jibril salat magrib bersamaku ketika orang berpuasa telah berbuka dan Jibril salat Isya bersamaku hingga sepertiga malam dan Jibril salat fajar (Subuh) bersamaku hingga isfar (terang). Kemudian ia (Jibril) beralih kepadaku dan berkata: wahai Muhammad, ini adalah waktu para Nabi dari sebelum-mu dan antara dua waktu ini terdapat satu waktu.” (HR. Abu Dawud, At-Tirmidzi, Ibn Majah)

Dalil hadis diatas menyatakan waktu salat mempunyai batas waktu tertentu yang berarti tidak bisa dilakukan dalam sembarang waktu, akan tetapi harus sesuai petunjuk Al-Qur’an maupun hadis. Dalam firman Allah QS. Al-Isra’ ayat 78 menerangkan tergelincirnya Matahari sebagai pertanda waktu salat Dzuhur dan Ashar, gelap malam untuk waktu Magrib dan



Isya. Sementara dua hadis tersebut menjelaskan tentang lima waktu salat.

Persoalannya, baik Al-Qur'an maupun hadis tidak memberi batas yang pasti dari awal dan akhir waktu-waktu salat tersebut, yang ada hanya frasa "*kitabau mauqatan*" (waktu yang sudah ditentukan) tanpa ada penjelasan rinci terhadap kalimat tersebut. Hal ini memberikan konsekuensi pada beragamnya penafsiran terhadap penetapan awal dan akhir waktu-waktu tersebut.

Dalam ilmu astronomi, awal waktu salat berkaitan dengan kedudukan Matahari yang diukur menggunakan sudut ketinggian (*altitude angle*) atau sudut datang sinar Matahari (*angle of incidence*). Sudut datangnya sinar Matahari pada suatu bidang adalah sudut antara sinar Matahari dengan bidang normal tersebut.¹⁹

C. Waktu-waktu Salat dan Ketinggian Matahari Saat Awal Waktu Salat

Dapat dipahami bahwa dalam mengetahui waktu salat dengan mengenali tanda-tanda (fenomena) alam yang Allah berikan sebagai pertanda masuknya waktu salat.²⁰ Waktu-waktu salat tersebut diantaranya sebagai berikut:

1. Waktu Salat Dzuhur

Dimulai sejak Matahari tergelincir, yaitu setelah

¹⁹ Arino Bemi Sado, "Waktu Shalat Dalam Perspektif Astronomi; Sebuah Integrasi Antara Sains Dan Agama," *Muamalat Jurnal Hukum Ekonomi Syariah*, VII (2015), hal. 69-83.

²⁰ Agus Hasan Bashari dan Mamduh Farhan al-Buhairi, *Koreksi Awal Waktu Subuh* (Malang: Pustaka Qiblati, 2010) hal. 2.



Matahari mencapai titik kulminasi dalam peredaran hariannya atau waktu dimana posisi Matahari di atas kepala kita, akan tetapi sudah sedikit mulai bergerak ke arah barat, sehingga tidak tepat lagi di atas kepala kita. Hal ini berdasar pada hadis 'Abdullah bin 'Amr ra bahwa Nabi Muhammad bersabda:

وَقَدْ نَظَرْتُ فِي ظِلِّهِ رَأَيْتُ
 ذَا زَيْتٍ أَلْتَمَسَ الشَّمْسَ نَسِيئًا
 وَكَأَنَّ ظِلَّ الرَّجُلِ
 كَطَوِيلِهِ مِثْلًا
 يَحْضُرُ إِلَّا عَصْرًا
 ...

“Waktu salat Dzuhur adalah ketika Matahari tergelincir sampai bayangan seseorang sama dengan panjangnya, selama belum datang waktu ashar, ...”²¹

Berdasarkan pada hadis Jabir r.a mengenai malaikat Jibril yang mengimami Nabi Muhammad saat salat lima waktu selama dua hari. Malaikat Jibril mendatangi beliau dihari pertama seraya berucap: “Berdirilah dan kerjakan salat Dzuhur.” Beliau pun mengerjakan salat Dzuhur saat Matahari tergelincir. Keesokan harinya malaikat Jibril mendatangi beliau lagi untuk mengerjakan salat

²¹ Muhyidin Khazin, Ilmu Falak dalam teori dan praktik (Yogyakarta: Buana Pustaka), hal. 87.



Dzuhur seraya berucap: “Berdirilah dan kerjakanlah salat Dzuhur.” Beliau pun mengerjakan salat Dzuhur ketika bayangan segala sesuatu sama dengan panjangnya. Kemudian malaikat Jibril berkata bahwa pada hari kedua: “antara kedua salat tersebut terdapat waktu salat Dzuhur.”²²

Dalam waktu hakiki pada posisi ini jam menunjukkan pukul 12:00. Akan tetapi tidak selamanya waktu pertengahan ini tepat pada pukul 12:00 bisa bertambah atau berkurang tergantung dari *equation of time*. Sehingga dalam perhitungan mencari waktu pertengahan bisa dirumuskan dengan $12:00 - e$.

2. Waktu Salat Ashar

Dimulai sejak keluarnya waktu salat Dzuhur yakni jika bayangan segala sesuatu sama dengan panjangnya hingga Matahari menguning atau sampai bayangan segala sesuatu mempunyai panjang dua kali lipat. Hal ini berdasarkan hadis Jabir r.a: “Tentang imamah Jibril untuk Nabi Muhammad berkata: ‘Berdiri dan kerjakanlah salat Ashar’. Beliau mengerjakan salat Ashar ketika bayangan segala sesuatu sama dengan panjangnya. Kemudian malaikat Jibril datang lagi pada hari kedua seraya berkata: ‘Berdiri dan kerjakan salat Ashar’. Beliau kemudian mengerjakan salat Ashar ketika bayangan segala sesuatu sama dengan dua kali lipatnya.”²³

Hal itu adalah pilihan waktu, sejak bayangan segala sesuatu sama dengan panjangnya sampai warna cahaya Matahari menguning. Sehingga

²² Muhammad bin Ali bin Mihammad Asy-Syaukani, Nailul Authar, Jilid I (Beirut, Libanon: Dal al-Kitab) hal. 223.

²³ Ibid.... hal. 223



ketinggian Matahari pada waktu salat Ashar diperoleh dengan rumus:

$$\text{Cotan } h_a = Z_m + 1$$

Cotangen tinggi Ashar sama besarnya dengan tangen jarak zenith titik pusat Matahari sewaktu berkulminasi, ditambah dengan bilangan satu.²⁴

3. Waktu Salat Magrib

Menurut ijma' ulama waktu salat Magrib sejak Matahari terbenam (*Ghurub as-Syams*) dan berakhir dengan hilangnya mega merah (*Syafaq al-Ahmar*) sampai tiba waktu Isya.

Secara astronomis waktu Magrib dimulai saat terbenam Matahari (*ghurub*) saat Matahari berada pada ketinggian -1° . Ketika garis ufuk bersinggungan dengan tepi piringan Matahari, titik pusat Matahari sudah menjauh dibawah ufuk. Jarak dari garis ufuk ke titik pusat Matahari besarnya adalah $\frac{1}{2}$ diameter Matahari yaitu $32^\circ \times \frac{1}{2} = 16^\circ$.²⁵ Selain itu penyebab di dekat horizon terdapat refraksi (*Inkisar al-Jaww*) yang menyebabkan kedudukan Matahari lebih tinggi dari kenyataan sebenarnya. Oleh karena itu, dalam menentukan waktu salat Magrib diformulasikan dengan menambah jarak titik pusat Matahari tersebut atau biasa disebut dengan semi diameter Matahari

²⁴ Ditambah 1 jika menggunakan pendapat Imam Syafii. Sedangkan ditambah 2 jika menggunakan, pendapat Imam Abu Hanifah. Lihat Rinto Anugraha, *Mekanika Benda Langit*, Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 2012, hal. 84

²⁵ Susnkan Azhari, *Ilmu Falak perjumpaan Khazanah dan Sains Modern* (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007) hal. 180.



dengan koreksi refraksi yang menggunakan data refraksi rata-rata saat Magrib senilai $0^{\circ} 34'$ serta kerendahan ufuk. Sehingga rumus untuk mencari tinggi Matahari (h_0) pada saat Magrib sebagai berikut:

$$h_0 = -(ku + ref + sd).^{26}$$

4. Waktu Salat Isya

Waktu salat Isya ditandai dengan memudarnya mega merah (*syafaq al-ahmar*) pada langit bagian barat.²⁷ Sedangkan akhir mengerjakan salat Isya terdapat 3 pendapat yang mempunyai landasan kuat, diantaranya pertengahan malam, sepertiga malam, dan pendapat ketiga yaitu waktu terbit *fajar shadiq*.²⁸

Pada saat Matahari terbenam di ufuk barat, permukaan Bumi tidak serta merata gelapnya. Namun cahaya Matahari berubah dari kuning kemerahan, kemudian berangsur-angsur menjadi merah kehitaman hingga Matahari terus terbenam dan menjadi gelap sempurna. Hal ini terjadi karena partikel-partikel yang berada di luar angkasa membiaskan cahaya Matahari, meskipun Matahari sudah tidak mengenai Bumi namun bias dari partikelnya masih ada. Pada kondisi ini disebut dengan cahaya senja atau *twilight*.²⁹ Ketika

²⁶ Slamet Hambali, Ilmu Falak I (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011) hal. 143.

²⁷ Ibid, hal. 132.

²⁸ Ibid. Fajar shadiq ialah cahaya putih agak terang menyebar pada ufuk timur yang muncul saat sebelum Matahari terbit. Cahaya ini muncul saat Matahari berada pada 18° di bawah ufuk.

²⁹ Muhyidin Khazin, Ilmu Falak dalam teori dan praktik



Matahari berada pada 0° sampai -6° di bawah horizon, keadaan benda-benda berada di lapangan terbuka dapat terlihat meskipun hanya batas-batasnya saja. Kondisi ini di sebut *civil twilight*.³⁰ Pada posisi Matahari berada diantara -12° dan -18° keadaan di atas ufuk menjadi gelap sempurna. Peristiwa ini dalam ilmu falak dikenal dengan akhir senja astronomi (*astronomical twilight*),³¹ saat ini secara astronomi merupakan awal waktu Isya.

5. Waktu Salat Subuh

Berawal dari terbitnya *fajar shadiq* putih yaitu fajar kedua sampai berakhirnya gelap malam, karena nabi Muhammad biasa mengerjakan pada waktu gelap malam yang masih pekat. Hal ini berdasar pada hadis ‘Abdullah bin ‘Amr r.a:

وَوَقَّتْ صَلاةَ...
 الصُّبْحِ مِنْ طُلُوعِ
 النُّجُومِ إِلَى شُرُوعِ
 مَطَرِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ

“... waktu salat Subuh di mulai saat terbit fajar selama Matahari belum terbit.”³²

(Yogyakarta: Buana Pustaka) hal. 91.

³⁰ Abdurrahim, Ilmu Falak (Yogyakarta: Liberty, 1983) hal.

39.

³¹ Slamet Hambali, Ilmu Falak I, ... hal. 132.

³² Muhyidin Khazin, Ilmu Falak dalam teori dan praktik, hal.

87.



Beberapa dalil yang memperkuat pentingnya menyegerakan salat Subuh dan mengerjakannya pada waktu malam masih gelap ialah hadis dari Jabir r.a tentang imamah malaikat Jibril untuk salat nabi Muhammad yang di dalamnya: "kemudian malaikat Jibril mendatangi beliau pada waktu salat Subuh seraya berkata: 'kerjakanlah salat Subuh.' Kemudian nabi pun mengerjakan salat Subuh ketika fajar telah terbit atau ketika fajar telah bersinar dengan terangnya. Malaikat Jibril mendatangi beliau keesokan harinya saat pagi sudah terang lalu malaikat Jibril berkata kepada beliau: 'berdiri dan kerjakanlah salat Subuh.' Beliau mengerjakan salat Subuh kemudian berkata: 'antara kedua salat itu terdapat waktu (salat Subuh)'.³³

Menurut ilmu astronomi, waktu sebelum Matahari terbit dibagi menjadi 3 yaitu: *civil twilight*, *nautical twilight*, dan *astronomical twilight*. *Astronomical twilight* sering disamakan dengan *fajar shadiq*. Terkait dengan ketinggian Matahari waktu Subuh terdapat beberapa pendapat yang berbeda, diantaranya:

- a. Kementerian Agama RI menggunakan kriteria sudut $(-19^\circ) - (-20^\circ)$.
- b. Sa'adodien Djambek menggunakan ketinggian (-20°) , dengan alasan bahwa waktu salat Subuh dimulai dari terlihatnya fajar di bawah ufuk sebelah timur dan berakhir dengan terbitnya Matahari. Menurut ilmu falak saat terlihatnya fajar dapat di definisikan dengan

³³ Muhammad bin Isma'il al-Amir al-Yamani as-Shan'ani, ... hal. 223.



posisi Matahari sebesar 20° dibawah ufuk sebelah timur.³⁴

- c. Zubeir Umar al-Jaelani pengarang kitab *al-Khulashah al-Wafiyah* menggunakan ketinggian sebesar (-18°) .³⁵

D. Data-data dalam Perhitungan Awal Waktu Salat

Untuk menghitung waktu salat hakikatnya adalah menghitung kapan Matahari menempati posisi tertentu sesuai dengan kedudukannya pada awal-awal waktu salat.³⁶ Maka di butuhkan beberapa data-data sebagai berikut:

1. Lintang tempat (ϕ)

Lintang tempat (*'Urdlul Balad*) adalah lingkaran pada bola bumi yang sejajar dengan garis khatulistiwa bumi dan diukur dari khatulistiwa sampai tempat yang dicari atau dikatakan sebagai jarak antara *equator* sampai garis lintang diukur sepanjang garis meridian.

Nilai lintang tempat antara $0^\circ - 90^\circ$ dan bernilai positif yang berada di belahan Bumi utara dan negatif yang berada di selatan. Perhitungan lintang tempat dilambangkan dengan ϕ (phi). Data ini dapat diperoleh dari almanak astronomi atau mengukur langsung melalui GPS (*Global Position*

³⁴ Sa'adodien Djambek, *Pedoman Penentuan Jadwal Waktu Salat Sepanjang Masa* (Jakarta: Bulan Bintang, 1974) hal. 32.

³⁵ Zubeir Umar al-Jelani, *al-Khulashah al-Wafiyah* (Semarang: Toha Putra) hal. 76.

³⁶ Muhyidin Khazin, *99 Tanya Jawab Masalah Hisab Rukyat*, ed. 1 (Yogyakarta: Ramadhan Press, 2009) hal. 43.



System).

2. Bujur tempat (λ)

Garis bujur adalah lingkaran yang terdapat pada bola Bumi melalui kutub utara dan selatan Bumi. Bujur tempat dihitung dari garis bujur 0° yang berada di Greenwich ditarik melalui garis lintang sampai ketempat yang dicari garis bujurnya.³⁷ Garis bujur terbagi menjadi 2 bagian yaitu bujur barat dan bujur timur, diberi lambang λ (lamdha). Besar bujur dan lintang tempat sangat berpengaruh terhadap perbedaan waktu salat pada daerah yang letaknya berdekatan. Seperti yang dikatakan Muntoha³⁸ bahwa perbedaan 1° bujur berarti perbedaan 4 menit waktu, perbedaan bujur sebesar $0,1^\circ$ atau jarak tepat ke timur atau tepat ke arah barat sejauh 11 km berarti perbedaan waktu sebanyak 0,4 menit atau 24 detik. Jarak $27 \frac{1}{2}$ km tepat ke arah barat atau timur berarti perbedaan waktu sebanyak 1 menit.

3. Timezone

Adalah perbedaan waktu yang berlaku ditempat dan waktu umum (*universal time*) yang dipakai sebagai penanda.³⁹ Fungsinya untuk mengatasi kesulitan waktu karena adanya perbedaan waktu di setiap wilayah di dunia, dibentuklah sistem waktu daerah yang diberlakukan untuk satu wilayah bujur tempat (*meridian*) tertentu, sehingga satu wilayah

³⁷ Slamet Hambali, ... hal. 9.

³⁸ Muntoha, *Analisis Terhadap Toleransi Pengaruh Perbedaan Lintang Dan Bujur Dalam Kesamaan Penentuan Awal Waktu Salat* (Semarang: IAIN Walisongo Semarang, 2004).

³⁹ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyah, III* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012) hal. 217.



tersebut hanya berlaku satu waktu daerah.

Berdasarkan Keputusan Presiden RI (Soeharto) No. 41 Tahun 1987 tanggal 26 November 1987,⁴⁰ untuk wilayah Indonesia dibagi menjadi 3 daerah waktu, yaitu:

- a) Waktu Indonesia Barat (WIB) = 105° BT dengan zona waktu GMT + 7j.
- b) Waktu Indonesia Tengah (WITA) = 120° BT dengan zona waktu GMT + 8j.
- c) Waktu Indonesia Timur (WIT) = 135° BT dengan zona waktu GMT + 9j.

Sedangkan penyesuaian dengan daerah yang dihitung diperlukan koreksi waktu daerah yaitu memindahkan waktu 'istiwa' atau waktu hakiki menjadi waktu daerah. Rumus untuk koreksi waktu daerah:

$$WD = WH - e + (\lambda_d - \lambda_x : 15)$$

Keterangan :

e : Equation of Time

λ_d : Bujur Daerah

λ_x : Bujur Tempat

4. Deklinasi Matahari (*Apparent Declination*)

Deklinasi adalah jarak titik pusat benda langit sepanjang lingkaran deklinasi sampai ke *equator*.

⁴⁰ Muhyidin Khazin, Ilmu Falak dalam teori dan praktik, ... hal. 70.



Sedangkan deklinasi Matahari ialah jarak sepanjang lingkaran deklinasi dihitung dari *equator* sampai Matahari. Dalam astronomi dilambangkan dengan δ (delta).⁴¹ Deklinasi di belahan langit utara adalah positif (+), sedangkan bagian selatan negatif (-). Ketika Matahari melintasi khatulistiwa deklinasi bernilai 0. Hal ini terjadi tanggal 21 Maret dan 23 September.⁴²

Deklinasi yang digunakan berupa tabel rata-rata harian deklinasi sebagaimana yang dicantumkan pada buku Ilmu Falak dalam Teori dan Praktis karangan Muhyidin Khazin atau tabel data Matahari perjam yang terdapat dalam program winhisab, serta rumus deklinasi dalam buku Mekanika Benda Langit karangan Rinto Anugraha untuk melakukan perhitungan baik awal waktu salat maupun perhitungan yang lain menggunakan rumus tersendiri.

5. Perata Waktu (*Equation of Time*)

Diketahui bahwa lintasan Bumi dalam mengelilingi Matahari tidak berbentuk *ellips* (seperti telur), sedangkan Matahari berada disalah satu titik apinya. Menjadi penyebab jarak antara Bumi

67.

⁴¹ Muhyidin Khazin, Ilmu Falak dalam teori dan praktik, hal.

⁴² Slamet Hambali, ... hal. 55.



dan Matahari ada kalanya dekat dan ada kalanya jauh. Sehingga perputaran Bumi dalam sehari semalam tidak tentu 24 jam, bisa menjadi kurang atau lebih.⁴³ Akibatnya saat Matahari berkulminasi terkadang tepat pukul 12:00, terkadang lebih ataupun kurang dari pukul 12:00. Selisih antara kulminasi Matahari hakiki dengan kulminasi Matahari pertengahan (jam 12:00) disebut *equation of time*, dilambangkan dengan e (kecil).

6. Sudut Waktu Matahari

Ketika lingkaran meridian dan lingkaran waktu melalui suatu objek tertentu berpotongan maka membentuk suatu sudut yang disebut sudut waktu. Disebut sudut waktu karena benda-benda langit yang terletak diantara lingkaran waktu yang sama akan berkulminasi pada waktu yang sama. Sehingga berlaku kaidah: “bahwa jarak waktu yang memisahkan mereka dari kedudukan mereka sewaktu berkulminasi adalah sama.”

Nilai sudut waktu adalah antara $0^\circ - 180^\circ$. Jika benda langit berkulminasi, maka nilai t -nya = 0° . Besar t diukur dengan derajat sudut dari $0^\circ - 180^\circ$ dan selalu berubah + $15^\circ/\text{jam}$ karena gerak harian benda-benda langit. Sudut waktu akan bernilai

⁴³ Muchtar Salimi, Ilmu Falak Penetapan Awal Salat dan Arah Kiblat (Surakarta: Universitas Muhammadiyah, 1997) hal. 20.



positif (+) ketika Matahari berada di sebelah barat meridian atau ketika telah melewati titik kulminasinya dari 0° - 180° , sebaliknya ketika berada di sebelah timur maka akan bernilai negatif (-) dan belum melewati titik kulminasinya dari 0° - 180° .

Rumus sudut waktu Matahari pada awal waktu salat (t) :

$$\cos t = \sin h_o : \cos \Phi \times \cos \delta_m - \tan \Phi \times \tan \delta_m$$

Keterangan :

t = sudut waktu Matahari

h = tinggi Matahari

Φ = lintang tempat

δ = deklinasi Matahari

7. Tinggi Matahari

Awal waktu salat sangat dipengaruhi oleh posisi Matahari terutama ketinggian Matahari. Tinggi Matahari ialah jarak bujur sepanjang lingkaran vertikal di hitung dari ufuk sampai titik Matahari. Menurut ilmu falak diberi notasi h (*high of sun*). Tinggi Matahari diberi tanda positif (+) apabila



Matahari berada diatas ufuk,⁴⁴ sebaliknya bertanda negatif (-) ketika berada di bawah ufuk.

8. Ikhtiyat

Ialah langkah pengamanan dalam perhitungan awal waktu salat dengan cara menambah 1 s/d 3 menit dari hasil perhitungan sebenarnya. Fungsi ikhtiyat sendiri dibagi menjadi 3 yaitu:

- a) Agar hasil perhitungan dapat mencakup daerah-daerah sekitarnya, terutama daerah yang berada di sebelah baratnya. @menit = +27.5 km.
- b) Menjadikan pembulatan pada satuan terkecil dalam menit waktu sehingga penggunaannya lebih mudah.
- c) Untuk memberi koneksi atas kesalahan dalam perhitungan, agar menambah keyakinan bahwa waktu salat benar-benar sudah masuk, sehingga ibadah salat itu benar-benar dilaksanakan dalam waktunya.

9. Meridian Pass (MP)

Adalah waktu ketika Matahari tepat berada di meridian langit atau di titik kulminasi atas menurut

⁴⁴ Muhyidin Khazin, Ilmu Falak dalam teori dan praktik, ... hal. 80.



waktu pertengahan, menurut waktu hakiki tepat berada pada pukul 12.00. *Meridian pass* adalah pangkal dari perhitungan untuk waktu-waktu salat lainnya, digunakan untuk mendapatkan nilai sudut waktu. Mencari nilai MP dihitung menggunakan rumus:

$$MP = 12 - e$$

Keterangan:

e = equation of time.⁴⁵

10. Koreksi Waktu Daerah (KWD)

Berdasarkan pada keputusan Presiden RI (Soeharto) No 41 Tahun 1987 tanggal 26 November 1987, ada 82 wilayah Indonesia terbagi menjadi 3 daerah waktu yaitu:

- a) Waktu Indonesia Barat (WIB) : 105° BT dengan zona waktu GMT + 7j.
- b) Waktu Indonesia Tengah (WITA) : 120° BT dengan zona waktu GMT + 8j.
- c) Waktu Indonesia Timur (WIT) : 135° BT dengan zona waktu GMT + 9j.

Selanjutnya menyesuaikan dengan daerah yang

⁴⁵ Muhyidin Khazin, Ilmu Falak dalam teori dan praktik, ... hal. 68-69.



dihitung maka diperlukan koreksi waktu daerah, yaitu memindahkan waktu istiwa' atau waktu hakiki menjadi waktu daerah. Rumus yang digunakan untuk koreksi waktu daerah⁴⁶ :

$$WD = WH - e + (\lambda^d - \lambda^x):15$$

Keterangan :

λ^d = bujur daerah

λ^x = bujur tempat

e = *equation of time*

11. Refraksi

Perbedaan antara tinggi suatu benda langit dengan tinggi sebenarnya diakibatkan adanya pembiasan sinar. Refraksi terjadi karena sinar datar yang sampai ke mata kita terlebih dahulu melewati lapisan-lapisan atmosfer. Sehingga sinar yang datang mengalami pembengkokan, padahal yang kita lihat adalah arah lurus pada sinar yang ditangkap mata kita.

Pada saat ketinggian Matahari 1° refraksi berjumlah 25', tinggi 30' derajat refraksi berjumlah 29'. Kemudian apabila benda langit (Matahari) sedang di ufuk (tinggi 0°) refraksi

⁴⁶ Ahmad Izzuddin, ILMU FALAK Praktis, 3 ed. (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2017), hal. 85.



menjadi 34'.

12. Kerendahan Ufuk

Biasa disebut dengan Dip yaitu perbedaan kedudukan antara kaki langit (*horizon*) sebenarnya (*ufuq hakiki*) dengan kaki langit yang terlihat (*ufuq mar'i*) seorang pengamat. Dip dibutuhkan karena lokasi yang dihitung bukanlah daerah yang datar. Dip digunakan untuk menentukan tinggi Matahari waktu Magrib dan Subuh bersanding dengan semi diameter dan refraksi. Rumus yang digunakan:

$$Ku = 0^{\circ} 1,76' \times \sqrt{m}$$

Keterangan :

m = tinggi tempat

13. Semi Diameter Matahari

Atau biasa disebut jari-jari. *Nisfu al-Qutr* atau Radius yaitu jarak titik pusat Matahari dengan piringan luarnya. Semi diameter ialah salah satu data yang dibutuhkan untuk menentukan tingginya Matahari pada waktu Magrib.⁴⁷

Panjang rata-rata garis tengah atau diameter Matahari, 32'.⁴⁸ Dengan begitu jarak titik pusat Matahari dengan piringan luarnya rata-rata $\frac{1}{2} \times 32'$

⁴⁷ Slamet Hambali, *Ilmu Falak I*, hal. 71.

⁴⁸ Slamet Hambali, ... hal. 73.



= 16'.



BAB III

PENENTUAN LINTANG TEMPAT DAN DEKLINASI MATAHARI MENGUNAKAN METODE EPHEMERIS

A. Menentukan Nilai Lintang Tempat

Lintang tempat adalah salah satu data yang harus ada dalam menentukan awal waktu salat,⁴⁹ dalam menentukannya memiliki dua cara yaitu mendatangi tempatnya dan dengan menggunakan sebuah alat bantu dari jarak jauh atau data-data lintang tempat yang sudah dibuat. Untuk menentukan lintang tempat dengan cara mendatangi tempatnya dapat menggunakan GPS, kompas, peta, bintang kutub, dan astrolabe semua alat bantu tersebut memiliki kadar kesulitannya masing-masing. Adapun jika menggunakan alat bantu dari jarak jauh atau data-data lintang tempat biasanya menggunakan *google maps*, *google earth* dan data yang sudah dibuat oleh para pakar astronomi atau falak sehingga dengan mudah mengetahui lintang dari suatu tempat yang dituju.

Dalam data yang dibutuhkan oleh penulis untuk menentukan nilai lintang suatu tempat, penulis menggunakan tabel dalam buku Ilmu Falak praktis karya Ahmad Izzuddin. Tabel data tersebut mencantumkan koordinat lintang dan bujur tempat dari berbagai kota di seluruh Indonesia bahkan seluruh dunia.⁵⁰ Data tersebut dianggap akurat dan dapat dijadikan sebagai acuan selain *google earth*, GPS maupun buku yang berisi lintang ilmu falak. Penulis dalam hal ini menggunakan data dari enam tempat yang terdiri dari dua tempat

⁴⁹ Nailur Rahmi, 'Penyatuan Zona Waktu Dan Pengaruh Terhadap Penetapan Awal Waktu Shalat', 2018, hal. 75.

⁵⁰ Ahmad Izzuddin, *ILMU FALAK Praktis*, hal 215.



berada di lintang utara yaitu Aceh dan Tebing Tinggi dan empat tempat yang berada di lintang selatan yaitu Pontianak, Banjarmasin, Bandung, dan Mataram.

B. Menentukan Nilai Deklinasi Matahari

Nilai deklinasi Matahari merupakan nilai yang penting dan harus ada dalam penentuan awal waktu salat, karena nilai tersebut berkaitan dengan Matahari sebagai acuan dalam penentuan arah kiblat dalam menentukan nilai deklinasi Matahari dapat menggunakan berbagai cara baik dengan perhitungan atau sebuah alat.

Dalam hal ini penulis mengambil data dari berbagai literasi ilmu falak, penulis menggunakan data ephemeris tahun 2022 yang dikeluarkan oleh Bimbingan Masyarakat Islam (Bimas)⁵¹. Data ephemeris berisi daftar gerhana Matahari dan Bulan, daftar waktu ijtima dan tinggi hilal, data posisi hilal di seluruh Indonesia, dan data posisi Matahari dan Bulan.

Salah satu data yang dibutuhkan untuk menghitung awal waktu salat yaitu nilai deklinasi Matahari, kemudian nilai *equation of time* dan semi diameter yang diperoleh dari data ephemeris tahun 2022. Setelah diketahui data yang diperoleh dari data ephemeris tersebut, dilanjutkan menghitung menggunakan metode ephemeris pula.

Untuk data deklinasi Matahari penulis mengambil tiga waktu yaitu pada tanggal 22 Januari 2022, 22 Juni 2022 dan 22 Desember 2022 dengan data

⁵¹ Kementerian Agama RI, "Ephemeris Hisab 2022."



tiga waktu tersebut penulis akan membandingkan apakah terjadi perbedaan yang signifikan atau hanya selisih kecil saja.

C. Perhitungan Awal Waktu Salat dengan Metode Ephemeris

Dalam perhitungan awal waktu salat, penulis memberikan sampel contoh perhitungan di Kota Semarang. Berikut contoh perhitungannya.

Data yang diperlukan:

Kota Semarang, tanggal 22 Januari 2022

Lintang tempat (ϕ)	-07° 00' LS
Bujur tempat (λ)	10° 24' BT
Deklinasi Matahari (jam 5 UT)	-19° 40' 60"
<i>Equation of time</i> (jam 5 UT)	-00° 11' 30"
Dip/Ku $0,76 \times \sqrt{7} =$	00° 04' 39,49"
Refraksi	00° 34' 00"
Semi diameter Matahari (sd)	00° 16' 15,10"
Tinggi tempat (t)	7 Mdpl
Waktu daerah (BD) WIB	105°

1. Waktu Duhur

$$= 12 - e + (BD - \lambda) \div 15$$

$$= 12 - (-00° 11' 30'') + (105° - 110° 24' 00'') \div$$



15

$$= 12 - 0^{\circ} 33' 6''$$

$$= 11^{\text{j}} 26^{\text{m}} 54^{\text{d}}$$

$$= 11 : 29 : 54 \text{ WIB (Ikhtiyat)}$$

2. Waktu Ashar

$$Z_m = (\delta_m - \phi_x)$$

$$= (-19^{\circ} 40' 60'' - -07^{\circ} 00') = -12^{\circ} 41' 00''$$

$$\text{Cotan } h_o = \tan Z_m + 1$$

$$= \tan 12^{\circ} 41' 0'' + 1$$

$$= 50^{\circ} 46' 32,03''$$

Sudut waktu Matahari



$$\begin{aligned}
\cos t_o &= \sin h_o \div \cos \varnothing_x \div \cos \delta_m - \tan \varnothing_x \times \tan \delta_m \\
&= \sin 50^\circ 46' 32,03'' \div \cos -07^\circ 00' \div \cos -19^\circ \\
&\quad 40' 60'' - \tan -07^\circ 00' \times \tan -19^\circ 40' 60'' \\
&= 38^\circ 16' 43,88'' \text{ (satuan derajat) } 02 : 33 : \\
&\quad 06,93'' \text{ (satuan jam)}
\end{aligned}$$

Awal waktu Ashar

$$\begin{aligned}
&= 12 + t_o - e + (BD - \lambda_x) \div 15 \\
&= 12 + 02^\circ 33' 06,93'' - 0^\circ 11' 30'' (105^\circ - 110^\circ \\
&\quad 24') \div 15 \\
&= 14^\circ 23' 00,93'' \\
&= 14 : 26 : 00,93 \text{ WIB (Ikhtiyat)}
\end{aligned}$$

3. Waktu Magrib

Tinggi Matahari saat terbenam



$$h_o = -(Ref + sd + Ku)$$

$$\begin{aligned} h_o &= -(00^\circ 04' 39,49'' + 0^\circ 34' 0'' + 0^\circ 16' 15,10'') \\ &= -0^\circ 54' 54,59'' \end{aligned}$$

Sudut waktu t_o

$$\begin{aligned} \cos t_o &= \sin h_o \div \cos \varnothing_x \div \cos \delta_m - \tan \varnothing_x \times \tan \delta_m \\ &= \sin -0^\circ 54' 54,59'' \div \cos -7^\circ 0' \div \cos -19^\circ 40' \\ &\quad 60'' - \tan -7^\circ 0' \times \tan -19^\circ 40' 60'' \\ &= 93^\circ 29' 52,75'' \text{ (satuan derajat)} \quad 6^j 13^m 59,52'' \\ &\quad \text{(satuan jam)} \end{aligned}$$

Awal waktu Magrib

$$\begin{aligned} &= 12 + t_o - e + (BD + \lambda_x) \div 15 \\ &= 12 + 6^j 6^m 9,02^d - (-0^\circ 11' 30'') + (105^\circ - 110^\circ 24') \\ &\div 15 \\ &= 18^j 3^m 53,52^d \\ &= 18 : 06 : 53,52 \text{ WIB (Ikhtiyat)} \end{aligned}$$

4. Waktu Isya



Tinggi Matahari saat Isya

$$\begin{aligned}h_0 &= -17^\circ + (0^\circ 54' 54,59'') \\ &= -16^\circ 5' 5,41''\end{aligned}$$

Sudut waktu (t_0)

$$\begin{aligned}\cos t_0 &= \sin -16^\circ 5' 5,41'' \div \cos -7^\circ 0' \div \cos -19^\circ 40' 60'' \\ &\quad - \tan -7^\circ 0' \times \tan -19^\circ 40' 60'' \\ &= 109^\circ 54' 1,59'' \text{ (satuan derajat)} \quad 7^j 19^m 36,11^d \\ &\text{(satuan jam)}\end{aligned}$$

Awal waktu Isya

$$\begin{aligned}&= 12 + t_0 - e + (BD + \lambda_x) \div 15 \\ &= 12^\circ + 7^\circ 19' 36'' - (-0^\circ 11' 30'') + (105^\circ - 110^\circ 24') \\ &\quad \div 15 \\ &= 19^j 9^m 30^d\end{aligned}$$



= 19 : 12 : 30 WIB (Ikhtiyat)

5. Waktu Subuh

Tinggi Matahari saat Subuh

$$h_o = -19^\circ + (-0^\circ 54' 54,59'') = -18^\circ 5' 5,41''$$

Sudut waktu (t_o)

$$\cos t_o = \sin h_o \div \cos \varnothing_x \div \cos \delta_m - \tan \varnothing_x \times \tan \delta_m$$

$$= \sin -18^\circ 5' 5,41'' \div \cos -7^\circ 0' \div \cos -19^\circ 40' 60'' \\ - \tan -7^\circ 0' \times \tan -19^\circ 40' 60''$$

$$= 112^\circ 5' 29,65'' \text{ (satuan derajat)} \quad 7^j 28^m 21,98^d \\ \text{(satuan jam)}$$

Awal waktu Subuh

$$= 12 + t_o - e + (\text{BD} + \lambda_x) \div 15$$



$$= 12 + (-7^{\text{j}} 28' 31,98'') - (-0^{\circ} 11' 30'') + (105^{\circ} - 110^{\circ} 24') \div 15$$

$$= 4^{\text{j}} 21^{\text{m}} 32,02^{\text{d}}$$

$$= 4 : 24 : 32,02 \text{ WIB (Ikhtiyat)}$$

Jadwal Salat Kota Semarang 22 Januari 2022

Waktu	Dzuhur	Ashar	Magrib	Isya	Subuh
Pukul	11:29	14:26	18:06	19:12	04:24





BAB IV

ANALISIS PERBEDAAN LINTANG TEMPAT DAN DEKLINASI MATAHARI

A. Pengaruh Perbedaan Lintang Tempat dan Deklinasi Matahari Dalam Awal Waktu Salat

Dalam menentukan awal waktu salat, salah satu data yang digunakan lintang tempat dan deklinasi Matahari. Sedangkan nilai lintang tempat dan deklinasi Matahari dalam setiap kota bahkan provinsi sudah pasti berbeda-beda. Sehingga menghasilkan hitungan yang berbeda pula terkait kapan dimulainya awal waktu salat disetiap daerah.

Seperti yang sudah dijelaskan dalam bab sebelumnya, dalam bab ini penulis memaparkan hasil perhitungan metode ephemeris 2 kota yang berbeda. Kriteria kota yang dipilih adalah kota yang memiliki perbedaan lintang tempat dengan kota lain dan penulis memilih kota yang berada di Indonesia dengan cara mengambil dua kota yang berada di lintang utara dan empat kota yang berada di lintang selatan. Berikut kota yang dipilih menjadi objek penelitian ini berdasarkan lintang tempat yang berbeda :

No	Kota	Lintang tempat	Bujur tempat
1	Aceh	5° 35' LU	95° 20' BT
2	Tebing Tinggi	3° 22' LU	99° 07' BT
3	Pontianak	0° 22' LS	109° 22' BT
4	Banjarmasin	3° 22' LS	114° 37' BT
5	Bandung	6° 57' LS	116° 08' BT

Tabel 4.1 data lintang tempat⁵²

Tabel diatas menunjukkan perbedaan lintang tempat

⁵² Ahmad Izzuddin, Ilmu Falak praktis hal. 215-279.



setiap kota. Disamping itu dalam penelitian ini juga menggunakan perbandingan pengaruh perbedaan deklinasi Matahari terhadap awal waktu salat. Deklinasi Matahari setiap tahun berbeda-beda dan selalu diperbarui oleh Kementerian Agama tiap tahunnya. Adapun penelitian ini menggunakan tahun 2022 sebagai objek penelitian. Tanggal yang digunakan adalah tanggal 22 Januari, 22 Juni dan 22 Desember. Berikut tabel tanggal, *Equation Of Time*, dan deklinasi Matahari :

22 Januari

No	Zona Waktu	EOT	Deklinasi
1	WIB	-11' 30"	19° 40' 60"
2	WITA	-11' 29"	19° 41' 34"

Tabel 4.2 Data *Equation Of Time* dan Deklinasi⁵³

22 Juni

No	Zona Waktu	EOT	Deklinasi
1	WIB	-1' 58"	23° 06' 08"
2	WITA	-1' 57"	23° 06' 09"

Tabel 4.3 Data *Equation Of Time* dan Deklinasi⁵⁴

22 Desember

No	Zona Waktu	EOT	Deklinasi
1	WIB	1' 35"	23° 26' 16"
2	WITA	1' 36"	23° 26' 16"

Tabel 4.4 Data *Equation Of Time* dan Deklinasi⁵⁵

⁵³ Kementerian Agama RI, Ephemeris Hisab 2022.

⁵⁴ Kementerian Agama RI, Ephemeris Hisab 2022.

⁵⁵ Kementerian Agama RI, Ephemeris Hisab 2022.



Ketiga waktu tersebut diambil karena memiliki perbedaan nilai deklinasi waktu yang cukup signifikan dibanding menggunakan deklinasi waktu yang jaraknya hanya 2-3 bulan. Disamping itu, setiap zona waktu memiliki deklinasi Matahari yang sedikit berbeda, meskipun pada tanggal dan tahun yang sama.

1. Perhitungan Awal Waktu Salat 22 Januari 2022

Enam kota yang dipilih sebagai objek penelitian memiliki perbedaan zona waktu yaitu tiga kota di zona waktu WIB dan tiga kota di zona waktu WITA. Berikut tabel hasil perhitungan awal waktu salat pada deklinasi Matahari tanggal 22 Januari, $19^{\circ} 40' 60''$ WIB dan $19^{\circ} 40' 60''$ WITA :

Kota	Lintang	Dzuhur	Ashar	Magrib	Isya	Subuh
Aceh	5°35' LU	12:50	16:12	18:46	19:56	05:35
Tebing Tinggi	3°22' LU	12:35	15:58	18:34	19:44	05:17
Pontianak	0°5' LS	12:54	16:17	18:57	20:08	05:31



Banjarmasin	3°22' LS	12:32	15:56	18:41	19:52	05:04
Bandung	6°57' LS	12:01	15:24	18:17	19:29	04:23
Mataram	8°36' LS	12:26	15:49	18:43	19:55	04:49

Tabel 4.5 Tabel awal waktu salat⁵⁶

Tabel diatas menjelaskan awal waktu salat beberapa kota di Indonesia dengan perbedaan lintang derajat dengan deklinasi Matahari 19°40'60" dan 19°41'34" pada tanggal 22 Januari 2022. Kota Bandung konsisten memiliki awal waktu salat paling cepat dibandingkan dengan seluruh kota diatas. Seperti awal waktu Dzuhur di kota Bandung memiliki selisih 53 menit lebih cepat dengan awal waktu Dzuhur di kota Pontianak dengan waktu 12:54 dengan selisih lintang enam derajat. Kota Pontianak memiliki awal waktu salat paling terlambat di seluruh awal waktu salat kecuali waktu Subuh. Pada waktu Subuh kota Banda Aceh memiliki awal waktu salat paling terlambat dengan jam 05:35, selisih 54 menit lebih lambat dibanding awal waktu Subuh di kota Bandung dengan jam 04:23 dengan terpaut selisih 11 lintang tempat.

⁵⁶ Hasil Perhitungan Awal Waktu Salat.



2. Perhitungan Awal Waktu Salat 22 Juni 2022

Kota	Lintang	Dzuhur	Ashar	Magrib	Isya	Subuh
Aceh	5°35' LU	12:40	16:07	18:54	20:07	05:04
Tebing Tinggi	3°22' LU	12:25	15:52	18:35	19:48	04:53
Pontianak	0°5' LS	12:44	16:10	18:48	20:00	05:19
Banjarmasin	3°22' LS	12:23	15:47	18:21	19:33	05:04
Bandung	6°57' LS	11:51	15:12	17:46	18:58	04:35
Mataram	8°36' LS	12:17	15:37	18:06	19:18	05:07

Tabel 4.6 Tabel awal waktu salat⁵⁷

Tabel di atas menjelaskan awal waktu salat beberapa kota di Indonesia dengan perbedaan lintang

⁵⁷ Hasil Perhitungan Awal Waktu Salat.



tempat, dengan deklinasi Matahari $23^{\circ}06'08''$ dan $23^{\circ}06'09''$ pada tanggal 22 Juni 2022. Kota Bandung konsisten memiliki awal waktu salat yang lebih cepat pada kelima waktu salat. Namun, kota yang mendapat awal waktu salat yang lebih lambat pada kelima waktu salat itu, kotanya berbeda-beda. Kota Pontianak mendapat awal waktu salat paling lambat pada waktu salat Dzuhur, Ashar, dan Subuh selisih 53, 58, 44 menit dengan awal waktu di kota Bandung, dan selisih 6 lintang tempat. Kota Banda Aceh memiliki awal waktu salat paling terlambat, pada awal waktu salat Magrib dan Isya, selisih 74 menit dan 69 menit lebih lambat dengan awal waktu Magrib dan Isya di kota Bandung, dengan selisih 11 lintang tempat.

3. Perhitungan Awal Waktu Salat 22 Desember 2022

Kota	Lintang	Dzuhur	Ashar	Magrib	Isya	Subuh
Aceh	5°35' LU	12:37	15:59	18:31	19:43	05:22
Tebing Tinggi	3°22' LU	12:21	15:45	18:20	19:32	05:02
Pontianak	0°5' LS	12:40	16:06	18:45	19:57	05:15
Banjarmasin	3°22' LS	12:19	15:46	18:29	19:42	04:48



Bandung	6°57' LS	11:47	15:15	18:07	19:20	04:06
Mataram	8°36' LS	12:13	15:41	18:33	19:47	04:31

Tabel 4.7 Tabel awal waktu salat⁵⁸

Tabel di atas menjelaskan awal waktu salat beberapa kota di Indonesia dengan perbedaan lintang tempat dengan deklinasi Matahari 23°26'16" pada tanggal 22 Desember 2022. Pada deklinasi Matahari waktu bulan terakhir tahun 2022, kota Bandung masih konsisten memiliki awal waktu paling cepat diantara kota lain, namun kota yang memiliki awal waktu paling lambat adalah kota Pontianak dan kota Banda Aceh. Pada waktu Dzuhur, Ashar, Magrib dan Isya kota Pontianak memiliki selisih waktu 67, 51, 38 dan 37 menit lebih lama dengan kota Bandung. Namun pada waktu Subuh, kota Banda Aceh memiliki awal waktu Subuh paling lambat, selisih 76 menit dengan kota Bandung.

B. Implementasi Pengaruh Perbedaan Lintang Tempat Dan Deklinasi Matahari Dalam Perhitungan Awal Waktu Salat

Penelitian ini menggunakan tiga deklinasi Matahari yang berbeda. Penulis membuat tabel pada setiap kota dengan tiga deklinasi yang berbeda yaitu tanggal 22 Januari (19°40'60" dan 19°41'34"), 22 Juni (23°06'08") dan 22 Desember (23°26'16"). Pada bulan Januari, Matahari sedang berada di peredaran dekat kutub utara sedangkan saat akhir

⁵⁸ Hasil Perhitungan Awal Waktu Salat.



tahun tepatnya bulan Desember, Matahari berada pada peredaran dekat kutub selatan. Hasil perhitungan penulis dapat di lihat pada tabel berikut :

Banda Aceh (WIB)

Deklinasi	Lintang	Dzuhur	Ashar	Magrib	Isya	Subuh
19°40'60"	5°35' LU	12:50	16:12	18:46	19:56	05:35
23°06'08"	5°35' LU	12:40	16:07	18:54	20:07	05:04
23°26'16"	5°35' LU	12:37	15:59	18:31	19:43	05:22

Tabel 4.8 Awal waktu alat⁵⁹

Awal waktu salat di kota Banda Aceh memiliki perbedaan yang cukup signifikan pada deklinasi Matahari pada bulan Januari dan Desember. Awal waktu salat Dzuhur saat deklinasi Matahari pada tanggal 22 Desember lebih cepat 13 menit dibanding saat deklinasi Matahari pada tanggal 22 Januari. Semakin Matahari beredar dekat kutub selatan waktu salat semakin maju, namun hal ini inkonsisten pada waktu Subuh dan Isya karena justru awal waktu salat lebih cepat saat deklinasi Matahari pada bulan Juni.

Tebing Tinggi (WIB)

Deklinasi	Lintang	Dzuhur	Ashar	Magrib	Isya	Subuh
19°40'60"	3°22' LU	12:35	15:58	18:46	19:44	05:17
23°06'08"	3°22' LU	12:25	15:52	18:35	19:48	04:53
23°26'16"	3°22' LU	12:21	15:45	18:20	19:32	05:02

⁵⁹ Hasil Perhitungan Awal Waktu Salat.



Tabel 4.9 Tabel awal waktu salat⁶⁰

Awal waktu salat di kota Tebing Tinggi memiliki perbedaan yang cukup signifikan pada deklinasi Matahari dibulan Januari dan Desember. Awal waktu salat Dzuhur saat deklinasi Matahari pada tanggal 22 Desember lebih cepat 14 menit dibanding saat deklinasi Matahari pada tanggal 22 Januari. Semakin Matahari beredar mendekati kutub selatan waktu salat semakin maju, namun hal ini inkonsisten pada waktu Isya karena justru awal waktu salat lebih cepat saat deklinasi Matahari pada bulan Januari dan waktu Subuh lebih cepat saat deklinasi Matahari pada bulan Juni.

Pontianak (WITA)

Deklinasi	Lintang	Dzuhur	Ashar	Magrib	Isya	Subuh
19°40'60"	0°5' LS	12:54	16:17	18:57	20:08	05:31
23°06'08"	0°5' LS	12:44	16:10	18:48	20:00	05:19
23°26'16"	0°5' LS	12:40	16:06	18:45	19:57	05:15

Tabel 4.10 Awal waktu salat⁶¹

Awal waktu salat di kota Pontianak memiliki perbedaan yang cukup signifikan deklinasi Matahari pada bulan Januari dan Desember. Awal waktu salat Dzuhur saat deklinasi Matahari pada tanggal 22 Desember lebih cepat 14 menit dibanding saat deklinasi Matahari pada tanggal 22 Januari. Kota Pontianak memiliki awal waktu konsisten jika semakin Matahari beredar mendekati kutub selatan, awal waktu salat Pontianak semakin maju pada semua waktu salat.

Banjarmasin (WITA)

⁶⁰ Hasil Perhitungan Awal Waktu Salat.

⁶¹ Hasil Perhitungan Awal Waktu Salat.



Deklinasi	Lintang	Dzuhur	Ashar	Magrib	Isya	Subuh
19°40'60"	3°22' LS	12:32	15:56	18:41	19:52	05:04
23°06'08"	3°22' LS	12:23	15:47	18:21	19:33	05:04
23°26'16"	3°22' LS	12:19	15:46	18:29	19:42	04:48

Tabel 4.11 awal waktu salat⁶²

Awal waktu salat di kota Banjarmasin memiliki perbedaan yang cukup signifikan pada deklinasi Matahari bulan Januari dan Desember. Awal waktu salat Dzuhur saat deklinasi Matahari pada tanggal 22 Desember lebih cepat 13 menit dibanding saat deklinasi Matahari pada tanggal 22 Januari. Namun saat deklinasi Matahari di bulan Juni, kota Bukittinggi memiliki awal waktu salat lebih cepat saat waktu Isya dan Subuh.

Bandung (WIB)

Deklinasi	Lintang	Dzuhur	Ashar	Magrib	Isya	Subuh
19°40'60"	6°57' LS	12:01	15:24	18:17	19:29	04:23
23°06'08"	6°57' LS	11:51	15:12	17:46	18:58	04:35
23°26'16"	6°57' LS	11:47	15:15	18:07	19:20	04:06

Tabel 4.12 Tabel awal waktu salat⁶³

Awal waktu salat di kota Bandung memiliki perbedaan yang cukup signifikan pada deklinasi Matahari bulan Januari dan Desember. Awal waktu salat Dzuhur saat deklinasi Matahari pada tanggal 22 Desember lebih cepat 14 menit dibanding saat deklinasi Matahari pada tanggal 22 Januari. Semakin Matahari beredar dekat kutub selatan

⁶² Hasil Perhitungan Awal Waktu Salat.

⁶³ Hasil Perhitungan Awal Waktu Salat.



waktu salat semakin maju, namun hal ini ada inkonsisten pada waktu Subuh dan Isya. Pada waktu Isya, deklinasi Matahari pada bulan Juni memiliki awal waktu lebih cepat selisih 31 menit dengan deklinasi Matahari pada bulan Januari.

Mataram (WITA)

Deklinasi	Lintang	Dzuhur	Ashar	Magrib	Isya	Subuh
19°40'60"	8°36' LS	12:26	15:49	18:43	19:55	04:49
23°06'08"	8°36' LS	12:17	15:37	18:06	19:18	05:07
23°26'16"	8°36' LS	12:13	15:41	18:33	19:47	04:31

Tabel 4.13 awal waktu salat⁶⁴

Awal waktu salat di kota Mataram memiliki perbedaan yang cukup signifikan pada deklinasi Matahari bulan Januari dan Desember. Awal waktu salat Dzuhur saat deklinasi Matahari pada tanggal 22 Desember lebih cepat 13 menit dibanding saat deklinasi Matahari pada tanggal 22 Januari. Semakin Matahari beredar dekat kutub selatan waktu salat semakin maju, namun hal ini ada inkonsisten pada waktu Subuh dan Isya. Pada waktu Isya, deklinasi Matahari pada bulan Juni memiliki awal waktu lebih cepat selisih 37 menit dengan deklinasi Matahari pada bulan Januari.

Tabel-tabel diatas merupakan pengimplementasian awal waktu salat pada sebuah kota dengan deklinasi Matahari yang berbeda. Pada sub bab sebelumnya juga dijelaskan awal waktu salat dengan deklinasi Matahari yang sama tapi dengan lintang derajat pada beberapa kota di Indonesia. Maka dari itu penulis meneliti dengan menggabungkan

⁶⁴ Hasil Perhitungan Awal Waktu Salat.



lintang tempat yang berbeda dan deklinasi Matahari yang berbeda dalam satu tabel. Tabel berikut mewakili dari berbagai macam perbandingan antar lintang tempat dan deklinasi Matahari :

Kota	Deklinasi & Lintang	Dzuhur	Ashar	Magrib	Isya	Subuh
Aceh	-19°40'60" (5°35' LU)	12:50	16:12	18:46	19:56	05:35
Pontianak	23°06'08" (0°5' LS)	12:44	16:10	18:48	20:00	05:19
Mataram	-23°26'16" (8°36' LS)	12:13	15:41	18:33	19:47	04:31

Tabel 4.14 Tabel awal waktu salat⁶⁵

Tabel di atas menjelaskan perbandingan hasil perhitungan awal waktu salat dengan berbeda lintang tempat dan berbeda deklinasi Matahari. Semakin keselatan lintang tempat, awal waktu salat semakin cepat, namun pada waktu Isya terjadi perbedaan. Kota Pontianak memiliki awal waktu salat Isya paling lambat selisih waktu 13 menit dengan kota Mataram.

Hasil analisa penulis memperoleh hasil data bahwa perbedaan lintang tempat dan deklinasi Matahari berpengaruh pada awal waktu salat. Semakin ke selatan, awal waktu konsisten semakin cepat pada waktu Dzuhur, Ashar, dan Magrib. Pada waktu Subuh dan Isya sering

⁶⁵ Hasil Perhitungan Awal Waktu Salat.



terjadi inkonsisten perubahan awal waktu di kota Pontianak yang berada dekat dengan garis khatulistiwa.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian kualitatif dengan kajian penelitian library. Perbedaan lintang tempat pada beberapa kota berpengaruh pada awal waktu salat.

Bagaimana pengaruh perbedaan lintang tempat dan deklinasi matahari terhadap awal waktu salat?

1. Perbedaan lintang tempat pada beberapa kota berpengaruh pada awal waktu salat. Kota yang diambil peneliti sebagai objek penelitian adalah kota Banda Aceh, Tebing Tinggi, Pontianak, Banjarmasin, Bandung dan Mataram, dengan masing-masing berbeda lintang. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan tiga waktu deklinasi matahari yang berbeda, yaitu tanggal 22 Januari, 22 Juni, dan 22 Desember. Hasil perhitungan menunjukkan masing-masing kota memperoleh awal waktu yang berbeda-beda.
2. Hasil analisa penulis dalam memperoleh hasil data bahwa perbedaan lintang tempat dan deklinasi Matahari berpengaruh pada awal waktu salat. Semakin ke selatan, awal waktu konsisten semakin cepat pada waktu Dzuhur, Ashar, dan Magrib. Pada waktu Subuh dan Isya sering terjadi inkonsisten perubahan awal waktu di kota Pontianak yang berada dekat dengan garis khatulistiwa.

B. Saran

Dari beberapa kesimpulan diatas, penulis dapat memberikan saran bahwa:

1. Salah satu syarat sahnya salat, sudah memasuki waktu salat. Dengan luasnya akses informasi pada



saat ini, perlu diperhatikan lagi dalam melaksanakan salat supaya tidak berpotensi terjadi kesalahan pada jadwal waktu salat.

2. Untuk penelitian yang akan datang, peneliti untuk menambah kajian rumusan masalah faktor yang mempengaruhi inkonsisten awal waktu salat.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrachim. *Ilmu Falak*. Yogyakarta: Liberty, 1983.
- Agus Hasan Bashari dan Mamduh Farhan al-Buhairi. *Koreksi Awal Waktu Subuh*. Malang: Pustaka Qiblati, 2010.
- Ahmad Izzuddin. *ILMU FALAK Praktis*. 3rd ed. Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2017.
- Albi Anggito. *Metode Penelitian Kualitatif*. Sukabumi: CV Jejak, 2018.
- Drs. Moh. Murtadho, M.HI. *Ilmu Falak Praktis*. 1st ed. Malang: UIN Malang Press, 2008.
- Etta Mamang Sangadji. *Metodologi Penelitian Pendekatan Praktis Dalam Penelitian*. Yogyakarta: Andi Offset, 2010.
- Jonathan Sarwono. *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif*. Yogyakarta: Geaha Ilmu, n.d.
- Kementerian Agama RI. "Ephemeris Hisab 2022" .
- Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an. "Al-Qur'an Kementerian Agama." *Kemenag*.
- Muchtar Salimi. *Ilmu Falak Penetapan Awal Salat Dan Arah Kiblat*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah, 1997.
- Muhammad bin Ali bin Mihammad Asy-Syaukani. *Nailul Authar*. Jilid I. Beirut, Libanon: Dal al-Kitab, n.d.
- Muhammad bin Isma'il al-Amir al-Yamani as-Shan'ani. *Subulus Salam Syarah Bulughul Maram*. Juz 1. Beirut, Libanon: Dar al-Kitab al-Ilmiyah, n.d.
- Muhyidin Khazin. *99 Tanya Jawab Masalah Hisab Rukyat*. 1st ed. Yogyakarta: Ramadhan Press, 2009.
- . *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik*. Yogyakarta: Buana



Pustaka, n.d.

Muntoha. *Analisis Terhadap Toleransi Pengaruh Perbedaan Lintang Dan Bujur Dalam Kesamaan Penentuan Awal Waktu Salat*. Semarang: IAIN Walisongo Semarang, 2004.

Nailur Rahmi. "Penyatuan Zona Waktu Dan Pengaruh Terhadap Penetapan Awal Waktu Shalat" (2018): 75.

Sa'adodien Djambek. *Pedoman Penentuan Jadwal Waktu Salat Sepanjang Masa*. Jakarta: Bulann Bintang, 1974.

Sado, Arino Bemil. "Waktu Shalat Dalam Perspektif Astronomi; Sebuah Integrasi Antara Sains Dan Agama." *MUamalat Jurnal Hukum Ekonomi Syariah VII* (2015): 69-83.

Sifudin Azwar. *Metode Penelitian*. 5th ed. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2004.

Slamet Hambali. *Ilmu Falak I*. Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011.

Suryana. *Metodologi Penelitian Model Praktis Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif*. Sukabumi: CV Jejak, 2010.

Susiknan Azhari. *Ensiklopedia Hisab Rukyah*. III. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012.

———. *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Dan Sains Modern*. Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007.

Zubeir Umar al-Jelani. *Al-Khulashah Al-Wafiyah*. Semarang: Toha Putra.



LAMPIRAN

Lampiran I data ephemeris tanggal 22 Januari 2022



22 Januari 2022

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude (°)	Ecliptic Latitude (°)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	301° 55' 50"	0.23°	304° 10' 32"	-19° 43' 31"	0.9841174	16' 15.12"	23° 26' 16"	-11 mm 26s
1	301° 58' 23"	0.22°	304° 13' 10"	-19° 43' 17"	0.9841214	16' 15.11"	23° 26' 16"	-11 mm 27s
2	302° 00' 55"	0.22°	304° 15' 48"	-19° 42' 43"	0.9841254	16' 15.11"	23° 26' 16"	-11 mm 28s
3	302° 03' 28"	0.22°	304° 18' 26"	-19° 42' 08"	0.9841294	16' 15.11"	23° 26' 16"	-11 mm 28s
4	302° 06' 01"	0.22°	304° 21' 04"	-19° 41' 34"	0.9841335	16' 15.10"	23° 26' 16"	-11 mm 29s
5	302° 08' 33"	0.21°	304° 23' 42"	-19° 40' 40"	0.9841375	16' 15.10"	23° 26' 16"	-11 mm 30s
6	302° 11' 06"	0.21°	304° 26' 20"	-19° 40' 26"	0.9841415	16' 15.09"	23° 26' 16"	-11 mm 30s
7	302° 13' 38"	0.21°	304° 28' 58"	-19° 39' 51"	0.9841456	16' 15.09"	23° 26' 16"	-11 mm 31s
8	302° 16' 11"	0.21°	304° 31' 36"	-19° 39' 17"	0.9841497	16' 15.09"	23° 26' 16"	-11 mm 32s
9	302° 18' 44"	0.20°	304° 34' 14"	-19° 38' 43"	0.9841538	16' 15.08"	23° 26' 16"	-11 mm 33s
10	302° 21' 16"	0.20°	304° 36' 52"	-19° 38' 08"	0.9841578	16' 15.08"	23° 26' 16"	-11 mm 33s
11	302° 23' 49"	0.20°	304° 39' 29"	-19° 37' 34"	0.9841619	16' 15.07"	23° 26' 16"	-11 mm 34s
12	302° 26' 21"	0.19°	304° 42' 07"	-19° 36' 59"	0.9841661	16' 15.07"	23° 26' 16"	-11 mm 35s
13	302° 28' 54"	0.19°	304° 44' 45"	-19° 36' 24"	0.9841702	16' 15.07"	23° 26' 16"	-11 mm 35s
14	302° 31' 26"	0.19°	304° 47' 23"	-19° 35' 50"	0.9841743	16' 15.06"	23° 26' 16"	-11 mm 36s
15	302° 33' 59"	0.19°	304° 50' 00"	-19° 35' 15"	0.9841784	16' 15.06"	23° 26' 16"	-11 mm 37s
16	302° 36' 32"	0.18°	304° 52' 38"	-19° 34' 41"	0.9841826	16' 15.05"	23° 26' 16"	-11 mm 37s
17	302° 39' 04"	0.18°	304° 55' 16"	-19° 34' 06"	0.9841867	16' 15.05"	23° 26' 16"	-11 mm 38s
18	302° 41' 37"	0.18°	304° 57' 53"	-19° 33' 31"	0.9841909	16' 15.04"	23° 26' 16"	-11 mm 39s
19	302° 44' 09"	0.17°	305° 00' 31"	-19° 32' 56"	0.9841951	16' 15.04"	23° 26' 16"	-11 mm 39s
20	302° 46' 42"	0.17°	305° 03' 09"	-19° 32' 21"	0.9841993	16' 15.04"	23° 26' 16"	-11 mm 40s
21	302° 49' 15"	0.17°	305° 05' 46"	-19° 31' 47"	0.9842035	16' 15.03"	23° 26' 16"	-11 mm 40s
22	302° 51' 47"	0.16°	305° 08' 24"	-19° 31' 12"	0.9842077	16' 15.03"	23° 26' 16"	-11 mm 41s
23	302° 54' 20"	0.16°	305° 11' 01"	-19° 30' 37"	0.9842119	16' 15.02"	23° 26' 16"	-11 mm 42s
24	302° 56' 52"	0.16°	305° 13' 39"	-19° 30' 02"	0.9842161	16' 15.02"	23° 26' 16"	-11 mm 42s

^{*)} for mean equinox of date

DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Right Limb	Fraction Illumination
0	168° 02' 57"	4° 48' 03"	170° 54' 25"	9° 08' 27"	0° 56' 23"	15' 21.90"	108° 36' 37"	0.84603
1	168° 55' 13"	4° 47' 07"	171° 23' 58"	8° 54' 55"	0° 56' 24"	15' 22.26"	108° 44' 08"	0.84293
2	169° 07' 30"	4° 46' 10"	171° 53' 29"	8° 41' 20"	0° 56' 26"	15' 22.62"	108° 51' 28"	0.83980
3	169° 39' 48"	4° 45' 12"	172° 23' 00"	8° 27' 43"	0° 56' 27"	15' 22.98"	108° 58' 37"	0.83664
4	170° 12' 08"	4° 44' 13"	172° 52' 30"	8° 14' 03"	0° 56' 28"	15' 23.34"	109° 5' 35"	0.83346
5	170° 44' 29"	4° 43' 11"	173° 21' 40"	8° 00' 20"	0° 56' 30"	15' 23.70"	109° 12' 21"	0.83025
6	171° 16' 51"	4° 42' 07"	173° 51' 28"	7° 46' 35"	0° 56' 31"	15' 24.07"	109° 19' 57"	0.82702
7	171° 49' 14"	4° 41' 03"	174° 20' 56"	7° 32' 46"	0° 56' 32"	15' 24.43"	109° 25' 22"	0.82375
8	172° 21' 39"	4° 39' 57"	174° 50' 23"	7° 18' 56"	0° 56' 34"	15' 24.80"	109° 31' 37"	0.82046
9	172° 54' 05"	4° 38' 49"	175° 19' 50"	7° 05' 02"	0° 56' 35"	15' 25.17"	109° 37' 40"	0.81715
10	173° 26' 32"	4° 37' 40"	175° 49' 16"	6° 51' 06"	0° 56' 36"	15' 25.54"	109° 43' 34"	0.81380
11	173° 59' 00"	4° 36' 29"	176° 18' 41"	6° 37' 08"	0° 56' 38"	15' 25.91"	109° 49' 16"	0.81043
12	174° 31' 30"	4° 35' 16"	176° 48' 07"	6° 23' 08"	0° 56' 39"	15' 26.28"	109° 54' 49"	0.80704
13	175° 04' 01"	4° 34' 02"	177° 17' 32"	6° 09' 05"	0° 56' 41"	15' 26.66"	110° 0' 10"	0.80362
14	175° 36' 34"	4° 32' 47"	177° 46' 56"	5° 54' 60"	0° 56' 42"	15' 27.03"	110° 5' 22"	0.80017
15	176° 09' 07"	4° 31' 30"	178° 16' 21"	5° 40' 53"	0° 56' 43"	15' 27.41"	110° 10' 23"	0.79670
16	176° 41' 42"	4° 30' 12"	178° 45' 45"	5° 26' 43"	0° 56' 45"	15' 27.79"	110° 15' 14"	0.79323
17	177° 14' 19"	4° 28' 51"	179° 15' 09"	5° 12' 32"	0° 56' 46"	15' 28.17"	110° 19' 55"	0.78983
18	177° 46' 56"	4° 27' 30"	179° 44' 33"	4° 58' 18"	0° 56' 48"	15' 28.55"	110° 24' 26"	0.78643
19	178° 19' 35"	4° 26' 07"	180° 13' 57"	4° 44' 03"	0° 56' 49"	15' 28.93"	110° 28' 47"	0.78296
20	178° 52' 16"	4° 24' 42"	180° 43' 21"	4° 29' 46"	0° 56' 50"	15' 29.32"	110° 32' 58"	0.77956
21	179° 24' 57"	4° 23' 16"	181° 12' 46"	4° 15' 27"	0° 56' 52"	15' 29.70"	110° 36' 59"	0.77614
22	179° 57' 40"	4° 21' 48"	181° 42' 10"	4° 01' 06"	0° 56' 53"	15' 30.09"	110° 40' 50"	0.77270
23	180° 30' 25"	4° 20' 19"	182° 11' 35"	3° 46' 43"	0° 56' 55"	15' 30.48"	110° 44' 31"	0.76930
24	181° 03' 11"	4° 18' 49"	182° 41' 01"	3° 32' 19"	0° 56' 56"	15' 30.86"	110° 48' 03"	0.76584



Lampiran II data ephemeris tanggal 22 Juni 2022

Ephemeris Hias Bakuja 2022

22 Juni 2022

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude °	Ecliptic Latitude °	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	90° 35' 44"	-0° 21'	90° 38' 20"	23° 26' 11"	0.0162756	15° 44' 26"	23° 26' 16"	-1 m 55 s
1	90° 38' 07"	-0° 21'	90° 40' 56"	23° 26' 11"	0.0162766	15° 44' 26"	23° 26' 16"	-1 m 56 s
2	90° 40' 30"	-0° 20'	90° 43' 32"	23° 26' 10"	0.0162815	15° 44' 26"	23° 26' 16"	-1 m 56 s
3	90° 42' 53"	-0° 20'	90° 46' 08"	23° 26' 09"	0.0162844	15° 44' 25"	23° 26' 16"	-1 m 57 s
4	90° 45' 16"	-0° 20'	90° 48' 44"	23° 26' 09"	0.0162873	15° 44' 25"	23° 26' 16"	-1 m 57 s
5	90° 47' 39"	-0° 19'	90° 51' 20"	23° 26' 08"	0.0162902	15° 44' 25"	23° 26' 16"	-1 m 58 s
6	90° 50' 03"	-0° 19'	90° 53' 56"	23° 26' 07"	0.0162931	15° 44' 25"	23° 26' 16"	-1 m 58 s
7	90° 52' 26"	-0° 18'	90° 56' 32"	23° 26' 06"	0.0162960	15° 44' 24"	23° 26' 16"	-1 m 59 s
8	90° 54' 49"	-0° 18'	90° 59' 08"	23° 26' 05"	0.0162989	15° 44' 24"	23° 26' 16"	-1 m 59 s
9	90° 57' 12"	-0° 17'	91° 01' 44"	23° 26' 04"	0.0163017	15° 44' 24"	23° 26' 16"	-1 m 60 s
10	90° 59' 35"	-0° 17'	91° 04' 20"	23° 26' 03"	0.0163046	15° 44' 23"	23° 26' 16"	-2 m 00 s
11	91° 01' 58"	-0° 17'	91° 06' 56"	23° 26' 02"	0.0163074	15° 44' 23"	23° 26' 16"	-2 m 01 s
12	91° 04' 21"	-0° 16'	91° 09' 32"	23° 26' 01"	0.0163103	15° 44' 23"	23° 26' 16"	-2 m 02 s
13	91° 06' 45"	-0° 16'	91° 12' 08"	23° 25' 60"	0.0163131	15° 44' 23"	23° 26' 16"	-2 m 02 s
14	91° 09' 08"	-0° 15'	91° 14' 44"	23° 25' 58"	0.0163159	15° 44' 22"	23° 26' 16"	-2 m 03 s
15	91° 11' 31"	-0° 15'	91° 17' 20"	23° 25' 57"	0.0163187	15° 44' 22"	23° 26' 16"	-2 m 03 s
16	91° 13' 54"	-0° 14'	91° 19' 56"	23° 25' 56"	0.0163215	15° 44' 22"	23° 26' 16"	-2 m 04 s
17	91° 16' 17"	-0° 14'	91° 22' 32"	23° 25' 54"	0.0163243	15° 44' 22"	23° 26' 16"	-2 m 04 s
18	91° 18' 40"	-0° 13'	91° 25' 08"	23° 25' 53"	0.0163271	15° 44' 21"	23° 26' 16"	-2 m 05 s
19	91° 21' 03"	-0° 13'	91° 27' 44"	23° 25' 52"	0.0163299	15° 44' 21"	23° 26' 16"	-2 m 05 s
20	91° 23' 26"	-0° 13'	91° 30' 20"	23° 25' 50"	0.0163327	15° 44' 21"	23° 26' 16"	-2 m 06 s
21	91° 25' 50"	-0° 12'	91° 32' 56"	23° 25' 49"	0.0163354	15° 44' 21"	23° 26' 16"	-2 m 06 s
22	91° 28' 13"	-0° 12'	91° 35' 32"	23° 25' 47"	0.0163382	15° 44' 20"	23° 26' 16"	-2 m 07 s
23	91° 30' 36"	-0° 11'	91° 38' 08"	23° 25' 46"	0.0163409	15° 44' 20"	23° 26' 16"	-2 m 07 s
24	91° 32' 59"	-0° 11'	91° 40' 44"	23° 25' 44"	0.0163436	15° 44' 20"	23° 26' 16"	-2 m 08 s

1 for mean equation of date.

DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Height Limb	Fraction Illumination
0	11° 03' 35"	-3° 24' 10"	11° 29' 56"	1° 14' 38"	0° 56' 35"	15° 25' 08"	66° 23' 18"	0.41061
1	11° 15' 45"	-3° 21' 57"	11° 59' 39"	1° 29' 12"	0° 56' 33"	15° 24' 58"	66° 24' 29"	0.40835
2	12° 07' 54"	-3° 19' 43"	12° 27' 21"	1° 43' 45"	0° 56' 31"	15° 24' 04"	66° 25' 48"	0.40211
3	12° 39' 60"	-3° 17' 29"	12° 56' 01"	1° 58' 17"	0° 56' 29"	15° 23' 53"	66° 27' 15"	0.39787
4	13° 12' 04"	-3° 15' 13"	13° 24' 40"	2° 12' 47"	0° 56' 27"	15° 23' 02"	66° 28' 51"	0.39165
5	13° 44' 05"	-3° 12' 57"	13° 53' 17"	2° 27' 15"	0° 56' 25"	15° 22' 31"	66° 30' 35"	0.38844
6	14° 16' 05"	-3° 10' 39"	14° 21' 54"	2° 41' 42"	0° 56' 24"	15° 22' 00"	66° 32' 26"	0.38525
7	14° 48' 02"	-3° 08' 21"	14° 50' 29"	2° 56' 08"	0° 56' 22"	15° 21' 50"	66° 34' 26"	0.38107
8	15° 19' 57"	-3° 06' 02"	15° 19' 03"	3° 10' 32"	0° 56' 20"	15° 21' 08"	66° 36' 34"	0.37690
9	15° 51' 50"	-3° 03' 42"	15° 47' 36"	3° 24' 54"	0° 56' 18"	15° 20' 50"	66° 38' 51"	0.37275
10	16° 23' 41"	-3° 01' 22"	16° 16' 08"	3° 39' 14"	0° 56' 16"	15° 20' 17"	66° 41' 15"	0.36861
11	16° 55' 30"	-2° 59' 00"	16° 44' 40"	3° 53' 33"	0° 56' 14"	15° 19' 52"	66° 43' 47"	0.36448
12	17° 27' 16"	-2° 56' 38"	17° 13' 10"	4° 07' 50"	0° 56' 13"	15° 19' 03"	66° 46' 28"	0.36037
13	17° 59' 01"	-2° 54' 15"	17° 41' 40"	4° 22' 04"	0° 56' 11"	15° 18' 55"	66° 49' 17"	0.35627
14	18° 30' 43"	-2° 51' 51"	18° 10' 09"	4° 36' 17"	0° 56' 09"	15° 18' 06"	66° 52' 13"	0.35219
15	19° 02' 24"	-2° 49' 27"	18° 38' 38"	4° 50' 28"	0° 56' 07"	15° 17' 59"	66° 55' 18"	0.34812
16	19° 34' 02"	-2° 47' 02"	19° 07' 06"	5° 04' 37"	0° 56' 06"	15° 17' 11"	66° 58' 31"	0.34407
17	20° 05' 39"	-2° 44' 36"	19° 35' 34"	5° 18' 44"	0° 56' 04"	15° 16' 64"	67° 1' 52"	0.34003
18	20° 37' 13"	-2° 42' 10"	20° 04' 01"	5° 32' 49"	0° 56' 02"	15° 16' 17"	67° 5' 21"	0.33601
19	21° 08' 46"	-2° 39' 43"	20° 32' 28"	5° 46' 51"	0° 56' 00"	15° 15' 71"	67° 8' 58"	0.33201
20	21° 40' 16"	-2° 37' 15"	21° 00' 55"	6° 00' 51"	0° 55' 59"	15° 15' 24"	67° 12' 43"	0.32802
21	22° 11' 45"	-2° 34' 46"	21° 29' 22"	6° 14' 49"	0° 55' 57"	15° 14' 79"	67° 16' 36"	0.32405
22	22° 43' 12"	-2° 32' 17"	21° 57' 49"	6° 28' 45"	0° 55' 55"	15° 14' 33"	67° 20' 38"	0.32009
23	23° 14' 37"	-2° 29' 48"	22° 26' 15"	6° 42' 38"	0° 55' 54"	15° 13' 47"	67° 24' 47"	0.31615
24	23° 45' 60"	-2° 27' 17"	22° 54' 42"	6° 56' 29"	0° 55' 52"	15° 13' 41"	67° 29' 64"	0.31223



Lampiran III data ephemeris tanggal 22 Desember 2022

Ephemeris Hasil Rakjat 2022

22 Desember 2022

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude (°)	Ecliptic Latitude (°)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	270° 06' 05"	-0.42°	270° 06' 03"	-23° 26' 17"	0.9837800	16' 15.44"	23° 26' 17"	1 m 41 s
1	270° 08' 37"	-0.43°	270° 08' 49"	-23° 26' 17"	0.9837853	16' 15.45"	23° 26' 17"	1 m 40 s
2	270° 11' 10"	-0.43°	270° 11' 56"	-23° 26' 17"	0.9837823	16' 15.45"	23° 26' 17"	1 m 38 s
3	270° 13' 43"	-0.44°	270° 14' 23"	-23° 26' 17"	0.9837800	16' 15.45"	23° 26' 17"	1 m 37 s
4	270° 16' 16"	-0.44°	270° 17' 09"	-23° 26' 16"	0.9837774	16' 15.45"	23° 26' 17"	1 m 36 s
5	270° 18' 49"	-0.45°	270° 19' 55"	-23° 26' 16"	0.9837747	16' 15.46"	23° 26' 17"	1 m 35 s
6	270° 21' 21"	-0.45°	270° 22' 42"	-23° 26' 16"	0.9837721	16' 15.46"	23° 26' 17"	1 m 33 s
7	270° 23' 54"	-0.46°	270° 25' 28"	-23° 26' 15"	0.9837694	16' 15.46"	23° 26' 17"	1 m 32 s
8	270° 26' 27"	-0.46°	270° 28' 15"	-23° 26' 15"	0.9837668	16' 15.46"	23° 26' 17"	1 m 31 s
9	270° 28' 60"	-0.46°	270° 31' 02"	-23° 26' 14"	0.9837642	16' 15.47"	23° 26' 17"	1 m 30 s
10	270° 31' 33"	-0.47°	270° 33' 48"	-23° 26' 14"	0.9837615	16' 15.47"	23° 26' 17"	1 m 29 s
11	270° 34' 05"	-0.47°	270° 36' 55"	-23° 26' 13"	0.9837589	16' 15.47"	23° 26' 17"	1 m 27 s
12	270° 36' 38"	-0.48°	270° 39' 21"	-23° 26' 13"	0.9837563	16' 15.48"	23° 26' 17"	1 m 26 s
13	270° 39' 11"	-0.48°	270° 42' 08"	-23° 26' 12"	0.9837537	16' 15.48"	23° 26' 17"	1 m 25 s
14	270° 41' 44"	-0.49°	270° 44' 54"	-23° 26' 11"	0.9837511	16' 15.48"	23° 26' 17"	1 m 24 s
15	270° 44' 17"	-0.49°	270° 47' 41"	-23° 26' 10"	0.9837485	16' 15.48"	23° 26' 17"	1 m 22 s
16	270° 46' 50"	-0.49°	270° 50' 28"	-23° 26' 09"	0.9837460	16' 15.49"	23° 26' 17"	1 m 21 s
17	270° 49' 22"	-0.50°	270° 53' 14"	-23° 26' 08"	0.9837434	16' 15.49"	23° 26' 17"	1 m 20 s
18	270° 51' 55"	-0.50°	270° 56' 01"	-23° 26' 07"	0.9837408	16' 15.49"	23° 26' 17"	1 m 19 s
19	270° 54' 28"	-0.51°	270° 58' 47"	-23° 26' 06"	0.9837382	16' 15.49"	23° 26' 17"	1 m 17 s
20	270° 57' 01"	-0.51°	271° 01' 34"	-23° 26' 05"	0.9837357	16' 15.50"	23° 26' 17"	1 m 16 s
21	270° 59' 34"	-0.51°	271° 04' 20"	-23° 26' 04"	0.9837331	16' 15.50"	23° 26' 17"	1 m 15 s
22	271° 02' 06"	-0.52°	271° 07' 07"	-23° 26' 03"	0.9837306	16' 15.50"	23° 26' 17"	1 m 14 s
23	271° 04' 39"	-0.52°	271° 09' 53"	-23° 26' 02"	0.9837280	16' 15.50"	23° 26' 17"	1 m 12 s
24	271° 07' 12"	-0.53°	271° 12' 40"	-23° 26' 01"	0.9837255	16' 15.51"	23° 26' 17"	1 m 11 s

*1 for mean equinox of date

DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Right Limb	Fraction Illumination
0	250° 10' 54"	-2° 23' 29"	248° 10' 25"	-24° 20' 26"	1° 00' 21"	16' 26.62"	91° 56' 36"	0.03048
1	250° 47' 42"	-2° 26' 24"	248° 49' 55"	-24° 28' 40"	1° 00' 22"	16' 27.09"	91° 21' 10"	0.02881
2	251° 24' 34"	-2° 29' 18"	249° 29' 52"	-24° 36' 45"	1° 00' 24"	16' 27.55"	90° 44' 25"	0.02719
3	252° 01' 27"	-2° 32' 11"	249° 09' 17"	-24° 44' 49"	1° 00' 26"	16' 28.00"	90° 6' 15"	0.02562
4	252° 38' 23"	-2° 35' 03"	249° 49' 08"	-24° 52' 23"	1° 00' 27"	16' 28.45"	89° 26' 33"	0.02409
5	253° 15' 21"	-2° 37' 54"	251° 29' 07"	-24° 59' 60"	1° 00' 29"	16' 28.90"	88° 45' 11"	0.02261
6	253° 52' 21"	-2° 40' 44"	252° 09' 13"	-25° 07' 24"	1° 00' 31"	16' 29.33"	88° 1' 59"	0.02118
7	254° 29' 24"	-2° 43' 33"	252° 49' 26"	-25° 15' 35"	1° 00' 32"	16' 29.76"	87° 16' 48"	0.01979
8	255° 06' 28"	-2° 46' 22"	253° 29' 47"	-25° 23' 42"	1° 00' 34"	16' 30.18"	86° 29' 25"	0.01846
9	255° 43' 35"	-2° 49' 09"	254° 10' 13"	-25° 28' 34"	1° 00' 35"	16' 30.60"	85° 39' 36"	0.01717
10	256° 20' 44"	-2° 51' 55"	254° 50' 47"	-25° 35' 16"	1° 00' 37"	16' 31.00"	84° 47' 06"	0.01592
11	256° 57' 55"	-2° 54' 40"	255° 31' 22"	-25° 41' 47"	1° 00' 38"	16' 31.40"	83° 51' 38"	0.01473
12	257° 35' 08"	-2° 57' 24"	256° 12' 13"	-25° 48' 07"	1° 00' 40"	16' 31.79"	82° 52' 50"	0.01358
13	258° 12' 23"	-3° 00' 06"	256° 53' 06"	-25° 54' 16"	1° 00' 41"	16' 32.18"	81° 50' 17"	0.01249
14	258° 49' 40"	-3° 02' 48"	257° 34' 05"	-26° 00' 14"	1° 00' 42"	16' 32.55"	80° 43' 32"	0.01144
15	259° 26' 59"	-3° 05' 28"	258° 15' 10"	-26° 06' 00"	1° 00' 44"	16' 32.92"	79° 31' 60"	0.01044
16	259° 04' 20"	-3° 08' 08"	258° 56' 21"	-26° 11' 33"	1° 00' 45"	16' 33.29"	78° 15' 02"	0.00949
17	260° 41' 42"	-3° 10' 46"	259° 37' 38"	-26° 16' 59"	1° 00' 46"	16' 33.64"	76° 51' 51"	0.00859
18	261° 19' 07"	-3° 13' 22"	260° 18' 60"	-26° 22' 10"	1° 00' 48"	16' 33.98"	75° 21' 29"	0.00775
19	261° 56' 33"	-3° 15' 58"	261° 02' 27"	-26° 27' 11"	1° 00' 49"	16' 34.32"	73° 42' 49"	0.00695
20	262° 34' 01"	-3° 18' 32"	261° 42' 00"	-26° 31' 59"	1° 00' 50"	16' 34.65"	71° 58' 30"	0.00620
21	263° 11' 31"	-3° 21' 05"	262° 23' 38"	-26° 36' 37"	1° 00' 51"	16' 34.97"	69° 54' 50"	0.00550
22	263° 49' 02"	-3° 23' 36"	263° 05' 21"	-26° 40' 59"	1° 00' 52"	16' 35.29"	67° 41' 49"	0.00486
23	264° 26' 36"	-3° 26' 06"	263° 47' 09"	-26° 45' 12"	1° 00' 54"	16' 35.59"	65° 12' 59"	0.00426
24	265° 04' 10"	-3° 28' 35"	264° 29' 01"	-26° 49' 12"	1° 00' 55"	16' 35.89"	62° 23' 19"	0.00372



Lampiran IV hasil perhitungan menggunakan Ms. Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	
1	NO	Tanggal	Kab/Kota	WD	ket	dj	Bujur	dek	desimal	ket	dj	Untang	dek	desimal	tinggi	tanda	ment	EOT	detik	
2	1	22/06/2022	ACEH	WIB	105	87	95	20	0	95,33333	LU	3	35	0	5,283333	6	-	11	30	-0
3	2	22/06/2022	TEBING TINGGI	WIB	105	87	99	7	0	99,11667	LU	3	22	0	3,286667	25	-	11	30	-0
4	3	22/06/2022	PONTIAK	WITA	120	87	109	22	0	109,3667	LS	0	5	0	-0,08333	5	-	11	29	-0
5	4	22/06/2022	BANJARMASIN	WITA	120	87	114	40	0	114,6667	LS	3	22	0	-3,16667	7	-	11	29	-0
6	5	22/06/2022	BANDUNG	WIB	105	87	107	37	0	107,6167	LS	6	57	0	-6,95	705	-	11	30	-0
7	6	22/06/2022	MATARAM	WITA	120	87	116	8	0	116,1333	LS	8	36	0	-8,6	25	-	11	29	-0
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				

Lampiran V hasil perhitungan Ms. Excel

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
NO	Tanggal	kat/kota	WD	ket dirj	ment	detik	desimal	ket dirj	ment	detik	desimal	Untang	tinggi	tanda	ment	detik	desimal	tanda	ment	detik	desimal	Deklinasi	Duhur	Ashar	
1	22/06/2022	ACEH	WB 105	BT	95	20	0	95	33	33	LU 5	35	0	5,58833	6	-	1	58	-0,0328	+ 23	26	8	23,4356	12:40:38	16:07:53
2	22/06/2022	TEBINGTINGGI	WB 105	BT	99	7	0	99	116	7	LU 3	22	0	3,36667	25	-	1	58	-0,0328	+ 23	26	8	23,4356	12:45:30	15:52:21
3	22/06/2022	PONTIANAK	WTA 120	BT	109	22	0	109	36	7	LS 0	5	0	-0,0833	5	-	1	57	-0,0325	+ 23	26	9	23,4358	12:44:29	16:10:08
4	22/06/2022	BAUJAR	WTA 120	BT	114	40	0	114	66	7	LS 3	22	0	-3,36667	7	-	1	57	-0,0325	+ 23	26	9	23,4358	12:23:17	15:47:11
5	22/06/2022	BAUJAR	WB 105	BT	107	37	0	107	61	7	LS 6	57	0	-6,95	705	-	1	58	-0,0328	+ 23	26	8	23,4356	11:51:30	15:12:49
6	22/06/2022	MATARAM	WTA 120	BT	116	8	0	116	133	LS 8	36	0	-8,6	25	-	1	57	-0,0325	+ 23	26	9	23,4358	12:17:25	15:37:20	

Lampiran VI hasil perhitungan menggunakan Ms. Excel

NO	Tanggal	Kab/Kota	WD	ket. d/jf	Bluar	Ujung	Tinggi	EOT	Deklinasi Matahari	Duhur	Asih
				menit	derajat	derajat	derajat	derajat	menit	derajat	waktu
1	22/12/2022	ACEH	WIB 105	BT 95	20	0	95,3333	LU 3	35	0	5,583333
2	22/12/2022	TEBINGTINGGI	WIB 105	BT 99	7	0	99,1407	LU 3	22	0	3,86667
3	22/12/2022	PONTIANAK	WITA 120	BT 109	22	0	109,367	LS 0	5	0	-0,0833
4	22/12/2022	BANDUNG	WIB 105	BT 107	37	0	107,617	LS 6	57	0	-3,3667
5	22/12/2022	MATARAM	WITA 120	BT 116	8	0	116,133	LS 8	36	0	-8,6
6	22/12/2022	MATARAM	WITA 120	BT 116	8	0	116,133	LS 8	36	0	-8,6

Lembar Pengesahan

Surat Pengesahan

Semarang, 22 September 2022

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Syariah dan Hukum
Universitas Islam Negri (UIN) Walisongo
Di Semarang

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul Skripsi : **Analisis Perbedaan Lintang Tempat Dan Deklinasi Matahari Dalam Formulasi Awal Waktu Salat**
Nama : Hilma Wardatun Nur
Nim : 1802046070
Jurusan : Ilmu Falak

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negri (UIN) Walisongo Semarang untuk diujikan dalam sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Pembimbing I



Ahmad Syaiful Anam, S.HI, M.H
NIP. 198001202003121001

Pembimbing II



Ahmad Zubaeri, S.H.I., M.H
NIP. 199005072019031010



RIWAYAT HIDUP

- Nama : Hilma Wardatun Nur
- Tempat tanggal lahir : Semarang, 18 Agustus 2000
- Alamat asal : Jl. Plamongansari RT 03 RT 10,
Plamongansari, Pedurungan, Kota
Semarang Jawa Tengah, 50193.
- Alamat sekarang : Jl. Bringin Timur, Tambak Aji, Ngaliyan,
Kota Semarang, Jawa Tengah, 50185.
- No. Handphone : 085869483573
- Email : hilmalia018@gmail.com
- Jenjang pendidikan :
- a. Pendidikan Formal
 1. RA Roudlotus Syubban Demak (2005 – 2007)
 2. MI Roudlotus Syubban Demak (2007 – 2013)
 3. MTs N 1 Kota Semarang (2013 – 2015)
 4. MA N 1 Kota Semarang (2015 – 2018)
 - b. Pendidikan Non Formal
 1. TPQ Al-Adzkar Batusari
 2. Ponpes Al-Ma'rufiyah Ngaliyan

