

**STUDI KOMPARASI METODE HISAB PENENTUAN AWAL
WAKTU SALAT DALAM KITAB *THAMARĀT AL- FIKAR*
DAN *EPHEMERIS***

SKRIPSI

Oleh

Ahmad Fani Santoso

C06219001



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel

Fakultas Syariah Dan Hukum

Jurusan Hukum Perdata Islam

Program Studi Ilmu Falak

Surabaya

2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Fani Santoso
NIM : C06219001
Fakultas/Jurusan/Prodi : Syariah dan Hukum/ Hukum Perdata Islam/ Ilmu
Falak
Judul Skripsi : Studi Komparasi Metode Hisab Penentuan
Awal Waktu Salat Dalam Kita Thamarāt al-
Fikar Dan *Ephemeris*

Menyatakan bahwa skripsi ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian/ karya
saya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk sumbernya.

Surabaya, 28 Desember 2022

Saya yang menyatakan,



Ahmad Fani Santoso
NIM.C06219001

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi yang ditulis oleh:

Nama : Ahmad Fani Santoso

NIM. : C06219021

Judul : Komparasi Metode Hisab Penentuan Awal Waktu Salat
Dalam Kitab *Thamarūt al-Fikar* dan *Ephemeris*

ini telah diperiksa dan disetujui untuk dimunaqosahkan.

Surabaya,

Pembimbing,



A Mufti Khazin, MHI

NIP.19730313200911004

PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh:

Nama : Ahmad Fani Santoso

NIM. : C06219001

ini telah dipertahankan didepan sidang Munaqasah Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN sunan Ampel Surabaya pada hari Rabu, tanggal 11 Januari 2023 dan dapat di terima sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program sarjana strata satu dalam Ilmu Syariah.

Majelis Munaqasah Skripsi

Penguji I,



A. Mufti Khazin, MHI

NIP.19730313200911004

Penguji II,



Dr. H. Basith Junaidy, M. Ag

NIP. 197110212001121002

Penguji III,



A. Kemal Rizza S. Ag M. A

NIP. 197507012005011088

Penguji IV,



Moh. Bagus, M. H

NIP. 199511052022031001

Surabaya, 11 Januari 2023

Mengesahkan,

Fakultas Syariah dan Hukum

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya



Dr. H. Saiful Anam Musafa'ah, M.Ag.

NIP.196303271999032001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Ahmad Fani Santoso
NIM : C06219001
Fakultas/Jurusan : Syariah Dan Hukum / Ilmu Falak
E-mail address : ahmadfanisantoso20@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Studi Komparasi Metode Penentuan Awal Waktu Salat Dalam Kitab *Thamarat al-Fikar*

Dan *Ephemeris*

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 17 Januari 2023

Penulis

(Ahmad Fani Santoso)

ABSTRAK

Skripsi ini menguraikan hasil penelitian yang digunakan dalam perumusan masalah yang dibuat penulis : bagaimana metode hisab kitab *Thamarāt al-Fikar* dalam penentuan awal waktu salat, bagaimana metode hisab *Ephemeris* dalam penentuan awal waktu salat, dan bagaimana komparasi hasil metode hisab penentuan awal waktu salat dalam kitab *Thamarāt al-Fikar* dan *Ephemeris*.

Penelitian ini ditulis dengan menggunakan metode penelitian studi pustaka (*library research*) deskriptif kualitatif. Sumber data primer yang dikutip oleh penulis adalah *Thamarāt al-Fikar* karya Ahmad Ghazali dan *Ephemeris Hisab Rukyat 2022*. Kemudian buku-buku falak tentang perkiraan dimulainya waktu-waktu salat dan berbagai buku lainnya merupakan informasi pilihan yang penulis gunakan sebagai bantuan. dalam pemeriksaan ini. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan dokumentasi sebagai metode pengumpulan datanya. Artinya, penulis akan mencari informasi dari berbagai tulisan yang sesuai dengan kajian yang sedang dikaji, kemudian pada saat itu informasi tersebut dikumpulkan dan dibedah. Berikut ini adalah tiga tahapan yang harus dipahami diawali dengan tahap pengumpulan data: 1) tahap pengumpulan data berupa konsep metode hisab penentuan awal salat dalam kitab *Thamarāt al-Fikar*, 2) konsep metode hisab penentuan awal waktu salat dalam kitab *Ephemeris*, dan 3) tahap uji perbandingan hasil metode hisab penentuan awal waktu salat dalam kitab *Thamarāt al-Fikar* dan *Ephemeris*. Adapaun dalam tahap analisis data, penulis metode analisis deskriptif kualitatif yakni menjelaskan kedua konsep perhitungan tersebut kemudian hasilnya dikomparasikan mana yang lebih efektif.

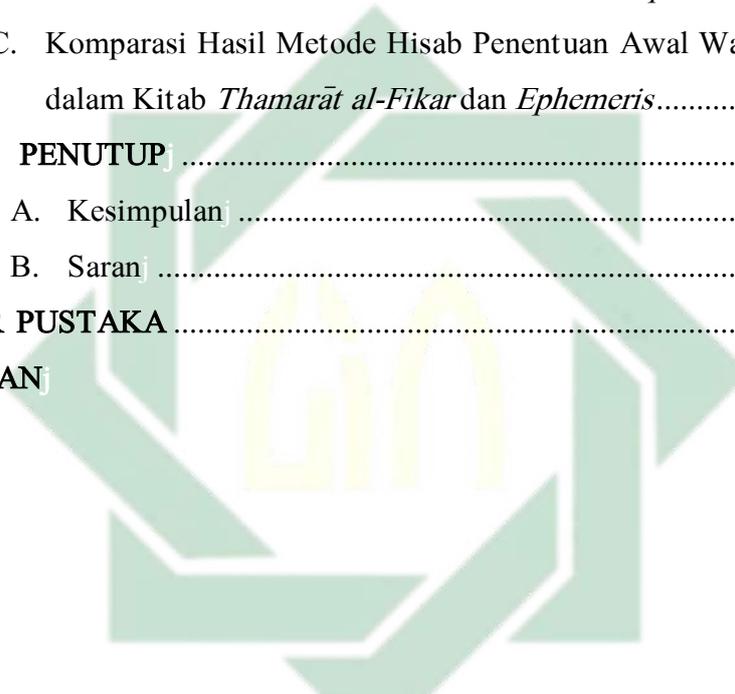
Penelitian ini membandingkan dan mengontraskan proses perhitungan yang diambil oleh *Ephemeris* dan *Thamarāt al-Fikar*. Karena cara kedua metode ini memiliki perbedaan dalam perhitungan, mencari data, pencetan kalkulator dan hasil. Sehingga setelah Penulis menganalisis maka penulis berkesimpulan bahwa kitab *Thamarāt al-Fikar* perhitungannya menggunakan rumus trigonometri bola dengan data astronomi. Namun, tahun tidak dicantumkan pada datanya, yang merupakan data tetap. Data itu dicari pada kitabnya sendiri dan pencetan kalkulatornya juga lebih mudah. Sedangkan dalam *Ephemeris* perhitungannya menggunakan rumus matematika modern dengan data Matahari dan Bulan setiap jam. data itu dicari pada buku *Ephemeris Hisab Rukyat* oleh Kemenag RI yang selalu diperbarahi setiap tahunnya dan pencetan kalkulatornya *Ephemeris* ini lebih rumit. Setelah penulis komparasikan hasil kedua metode ini memiliki selisih satu menit, meskipun ada juga yang tidak memiliki selisih di setiap waktunya. Sebab, metode hisab *Thamarāt al-Fikar*, tidak memuat informasi (data) mengenai semi diameter Matahari, refraksi, dan kerendahan ufuk (Dip). Namun, perhitungan untuk metode *Ephemeris* harus menggabungkan ketiga koreksi tersebut. Sehingga metode kitab *Thamarāt al-Fikar* sudah akurat dan dapat dipakai ibadah sehari-hari oleh seluruh masyarakat.

Dengan hasil kesimpulan diatas maka harapan penulis meskipun metode kitab *Thamarāt al-Fikar* dan *Ephemeris* sudah akurat. Tetapi, yang perlu diutamakan adalah metode hisab *Ephemeris*.

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR TRANSLITERASI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasidan Batasan Masalah	6
C. Rumusan Masalah.....	7
D. Tujuan Penulisan	7
E. Manfaat Penelitian	7
F. Penelitian Terdahulu	8
G. Definisi Operasional.....	10
H. Metode Penelitian.....	12
I. Sistematika Penulisan	16
BAB II TEORI-TEORI AWAL WAKTU SALAT.....	18
A. Awal Waktu Salat	18
B. Dasar Hukum Awal waktu Salat.....	20
C. Kedudukan Matahari pada Awal waktu Salat	24
D. Data yang Diperlukan dalam Hisab Awal Waktu Salat	28
BAB III METODE PENENTUAN AWAL WAKTU SALAT DALAM KITAB <i>THAMARĀT AL-FIKAR</i> DAN <i>EPHEMERIS</i>.....	34
A. Biografi Pengarang Kitab <i>Thamarāt al-Fikar</i>	34
B. Gambaran Umum Kitab <i>Thamarāt al-Fikar</i>	38
C. Sejarah <i>Ephemeris</i>	40

D. Gambaran Umum Kitab <i>Ephemeris</i>	41
E. Algoritma Perhitungan Kitab <i>Thamarāt al-Fikar</i> dan <i>Ephemeris</i>	42
BAB IV KOMPARASI METODE PENENTUAN AWAL WAKTU SALAT DALAM KITAB <i>THAMARĀT AL-FIKAR</i> DAN <i>EPHEMERIS</i>	53
A. Metode Hisab Penentuan Awal Waktu Salat dalam Kitab <i>Thamarāt al-Fikar</i>	53
B. Metode Hisab Penentuan Awal Waktu Salat <i>Ephemeris</i>	58
C. Komparasi Hasil Metode Hisab Penentuan Awal Waktu Salat dalam Kitab <i>Thamarāt al-Fikar</i> dan <i>Ephemeris</i>	66
BAB V PENUTUP	76
A. Kesimpulan	76
B. Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	



 UIN SUNAN AMPEL
 S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Table 3. 1 kitab-kitab karangan Ahmad Ghazali	37
Table 3. 2 kitab-kitab Falak karangan Ahmad Ghazali.....	37
Table 3. 3 data pengambilan jam GMT pada <i>Ephemeris</i> Hisab Rukyat.....	45
Table 4. 2 hasil perhitungan 20 November 1999.....	66
Table 4. 2 hasil perhitungan 20 November 2022.....	67
Table 4. 3 hasil perhitungan 20 November 2050.....	67
Table 4. 4 hasil perhitungan 20 November 2099.....	68
Table 4. 5 komparasi metode kitab <i>Thamarāt al-Fikar</i> dan <i>Ephemeris</i>	70



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sumber utama dalam peraturan Islam adalah Al-Qur'an, yang memberikan penjelasan bahwa salat adalah fardu yang harus dilakukan oleh umat pada waktu yang telah ditentukan,¹ dalam Al-Qur'an antara lain menyatakan pada surah an-Nisā [03:103] sebagai berikut :

إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْقُوتًا

“Sesungguhnya salat ialah kefarduan yang mana waktunya telah pilih oleh orang beriman.”(Q.S. an-Nisa’: 103)²

عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عَمْرٍو أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ قَالَ وَقْتُ الظُّهْرِ إِذَا زَالَتِ الشَّمْسُ وَكَانَ ظِلُّ الرَّجُلِ كَطُولِهِ مَا لَمْ يَخْضِرِ الْعَصْرُ وَوَقْتُ الْعَصْرِ مَا لَمْ تَصْفَرَّ الشَّمْسُ وَوَقْتُ صَلَاةِ الْمَغْرِبِ مَا لَمْ يَغِبِ الشَّقَقُ وَوَقْتُ صَلَاةِ إِلَى نِصْفِ اللَّيْلِ الْأَوْسَطِ وَوَقْتُ صَلَاةِ الصُّبْحِ مِنْ طُلُوعِ الْفَجْرِ مَا لَمْ تَطْلُعِ الشَّمْسُ (رواه مسلم)

”Dari Abdullah bin Amr r.a. berkata: Sabda Nabi Muhammad saw., waktu Zuhur yaitu ketika Matahari terbenam, sampai bayangan seorang sama dengan tingginya, yaitu selama waktu Asar belum tiba, dan waktu Asar sebelum Matahari belum jadi menguning, dan waktu Magrib pada waktu *shafaq* (maga merah) belum erbenam, dan waktu Isya hingga tengah malam, dan fajar, dari fajar hingga fajar hingga fajar. Matahari belum terbit.” (HR Muslim)³

Menurut dua dalil yang dikemukakan di atas, jika waktu salat tiba, itu harus dilakukan terlepas dari keadaan. Salat merupakan perintah Allah Swt. yang harus dilakukan setiap saat. Oleh karena itu perintah ini harus dilaksanakan pada waktu-waktu tersebut tanpa harus ditinggalkan. Namun, urutannya harus mengacu atau didasarkan pada dalil-dalil yang dikemukakan

¹ Abd. Salam Nawawi, *Ilmu Falak Prektis* (Surabaya : IMTIYAZ, 2016), 72.

² Al-Qur'an Kemenag, <https://quran.kemenag.go.id/surah/4/103>,(diakses 21/11/2022, pukul 07:06)

³ Imam Muslim, *Sahih Muslim*, Jilid II(Beirut-Libanun: Daar al-Kutub al-Ilmiah,1994), 547.

dalam hadis dan Al-Qur'an.⁴ Saat membahas awal dan akhir waktu salat, Al-Qur'an dan hadis hanya menyebut kalimat "*kitabān mauqta*" (waktu yang telah ditentukan) tanpa memberikan penjelasan lebih mendalam tentang kalimat ini.⁵

عَنْ جَابِرِ بْنِ عَبْدِ اللَّهِ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ أَنَّ النَّبِيَّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ جَاءَهُ جِبْرِيلُ عَلَيْهِ السَّلَامُ فَقَالَ لَهُ قُمْ فَصَلِّهِ فَصَلَّى الظُّهْرَ حِينَ زَالَتِ الشَّمْسُ ثُمَّ جَاءَهُ الْعَصْرَ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّهِ فَصَلَّى الْعَصْرَ حِينَ صَارَ ظِلُّ كُلِّ شَيْءٍ مِثْلَهُ ثُمَّ جَاءَهُ الْمَغْرِبَ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّهِ فَصَلَّى الْمَغْرِبَ حِينَ وَجَبَتِ الشَّمْسُ ثُمَّ جَاءَهُ الْعِشَاءَ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّهِ فَصَلَّى الْعِشَاءَ حِينَ غَابَ الشَّفَقُ ثُمَّ جَاءَهُ الْفَجْرَ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّهِ فَصَلَّى الْفَجْرَ حِينَ بَرَقَ الْفَجْرُ أَوْ قَالَ سَطَعَ الْفَجْرُ ثُمَّ جَاءَهُ بَعْدَ الْعَدِّ لِظُهْرِ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّهِ فَصَلَّى الظُّهْرَ حِينَ صَارَ ظِلُّ كُلِّ شَيْءٍ مِثْلَهُ ثُمَّ جَاءَهُ الْعَصْرَ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّهِ فَصَلَّى الْعَصْرَ حِينَ صَارَ ظِلُّ كُلِّ شَيْءٍ مِثْلَهُ ثُمَّ جَاءَهُ الْمَغْرِبَ وَقَتًا وَاحِدًا لَمْ يَزَلْ عَنْهُ ثُمَّ جَاءَهُ الْعِشَاءَ حِينَ ذَهَبَ نِصْفُ اللَّيْلِ أَوْ قَالَ ثُلُثُ اللَّيْلِ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّهِ فَصَلَّى الْعِشَاءَ ثُمَّ جَاءَهُ لِلْفَجْرِ حِينَ أَسْفَرَ جِدًّا فَقَالَ قُمْ فَصَلِّهِ فَصَلَّى الْفَجْرَ ثُمَّ قَالَ مَا هَذَيْنِ الْوَقْتَيْنِ وَقْتُ (رواه احمد والنسائي والترمذی)

“Dari Jabir bin Abdullah r.a. berkata Jibril a.s telah datang kepada Nabi Muhammad saw., Jibril a.s kemudian berkata kepadanya; Dirikanlah salat!, kemudian Nabi Muhammad saw. salat Zuhur saat Matahari telah tergelincir. Lalu Jibril a.s datang lagi kepada Nabi Muhammad saw. pada waktu Asar lalu berkata: Dirikanlah salat! kemudian Nabi Muhammad saw., salat Asar saat bayang-bayang suatu benda sama dengannya. Kemudian Jibril a.s datang lagi kepada Nabi Muhammad saw pada waktu Magrib lalu berkata: Dirikanlah salat! kemudian Nabi Muhammad saw., salat Magrib ketika Matahari terbenam. Kemudian Jibril a.s datang lagi kepada Nabi Muhammad saw. pada waktu Isya lalu berkata: Dirikanlah salat! Kemudian Nabi Muhammad saw., salat Isya pada saat *shafaq* (mega) sudah hilang. Kemudian Jibril a.s datang lagi kepada Nabi Muhammad saw. pada waktu fajar lalu berkata: Dirikanlah salat! Kemudian Nabi Muhammad saw., salat fajar pada saat fajar mulai terang. Jabir bin Abdullah r.a. berkata: saat waktu fajar bersinar. Kemudian Jibril a.s datang pula esok harinya pada waktu Zuhur, kemudian berkata kepada Nabi Muhammad saw.: Dirikanlah salat! kemudian Nabi Muhammad saw. salat Zuhur saat bayang-bayang suatu benda sama dengannya. Kemudian Jibril a.s datang

⁴ Siti Muslifah, Telach Kritis Syafaqul Ahmar dan Syafaqul Abyadh terhadap Akhir Magrib dan Awal Isya, Jurnal Ilmu Falak, Vol. 1. No. 1. Tahun 2017 M / 1438 H, 26-27.

⁵ Imroatun Munfaridah, *Ilmu Falak 1*, (Ponorogo: CV Nata Karya, 2018), 57-58.

lagi kepada Nabi Muhammad saw. di waktu Asar dan Jibril a.s berkata: Dirikanlah salat! kemudian Nabi Muhammad saw., salat Asar saat bayang-bayang suatu benda dua kali lipat dari benda itu. Kemudian Jibril a.s. datang lagi kepadanya di waktu Magrib di waktu yang sama, tidak jauh dari waktu sama. Kemudian Jibril a.s datang lagi kepada Nabi Muhammad saw. di waktu Isya saat sudah setengah malam, lalu Jibril a.s berkata: sudah hilang sepertiga malam, Kemudian Nabi Muhammad saw., salat Isya. Kemudian Jibril a.s datang lagi kepada Nabi Muhammad saw. saat fajar ketika subuh sudah terang dan Jibril a.s berkata; Dirikanlah salat! kemudian Nabi Muhammad saw., salat fajar. Kemudian Jibril mengatakan: saat dua waktu itu merupakan waktu salat.” (HR. Imam Ahmad, Nasa’i dan Tirmidzi)⁶

Menurut hadis dan penjelasan Al-Qur’ān sebelumnya, posisi Matahari pada bola langit (koordinat horizon) berkaitan dengan waktu salat. Data astronomi, seperti posisi Matahari, ketinggian Matahari (h), jarak zenit (z), awal fajar, terbit Matahari, Matahari melewati meridian (kulminasi), Matahari terbenam, dan senja menjelang, oleh karena itu harus dipahami sebelum menentukan awal waktu salat.⁷

Pengamatan dengan bayangan Matahari dapat dilakukan dengan mudah untuk menentukan kapan waktu salat dimulai. Namun jika menggunakan cara ini, ada beberapa hal yang perlu dipikirkan, seperti cuaca. Jika cuaca buruk, seperti mendung atau hujan, akan sulit untuk melakukan pengamatan. Sehingga, para ahli falak menciptakan formula yang memudahkan para pengamat untuk menentukan waktu salat. Formula ini dirancang untuk memudahkan pengamatan.⁸ Dalam perkembangan yang panjang, muncul aliran-aliran hisab di Indonesia, yaitu hisab *'urfi* dan hisab

⁶ Al-Hafiz Jalal al-Din al-Suyuthi, *Sunan al-Nisa'i* (Beirut-Libanon:Dâr al-Kutub al-Alamiah. t.th.), 263.

⁷ Alimuddin, *Prespektif Syariah dan Sains Awal Waktu Salat*, Jurnal al-Auddin, Vol. 1/No.1/ Desember 2012, 124.

⁸ Siti Nurul Iffa Faridah, *Metode Hisab Awal Waktu Salat Ahmad Ghozali dalam Kitab Samarāt Al-Fika*, Skripsi, Semarang: IAIN Walisongo, 2014, 03.

haqīqī. Hisab 'urfi adalah metode hisab dengan aturan lama. Metode 'urfi selalu menggunakan bilangan tetap yang tidak pernah berubah dalam perhitungannya. Akibatnya, hasil perhitungan metode hisab 'urfi terkadang menyimpang dari yang seharusnya. Sebaliknya, hisab *haqīqī* adalah metode perhitungan yang menggunakan bulan dan bumi yang sebenarnya sebagai titik acuannya. Hisab *haqīqī* meliputi tiga metode hisab berikut: *hisab haqīqī bi al-taqīb*, *hisab haqīqī bi al-tahqīq* dan kontemporer.⁹

Pada zaman sekarang berbeda dengan masa lalu, ketika pemenuhan kebutuhan membutuhkan proses yang kompleks, manusia saat ini lebih cenderung merespon kebutuhan tanpa proses. Demikian pula dalam menentukan kapan dimulainya salat wajib, orang tidak mau repot-repot memandang ke langit. Sehingga, metode hisab bisa dijadikan patokan saat menentukan awal waktu salat. Namun, keakuratan alat pada zaman dahulu masih perlu diperiksa secara teratur untuk melihat sejauh mana perkembangannya. Sehingga masih banyak yang menggunakan cara berhitung metode lama dan sering muncul hingga saat ini. Menyelesaikan pekerjaan di era digital saat ini sangatlah mudah. Karena pengembangan perangkat lunak yang memungkinkan untuk menentukan kapan waktu salat dimulai. Perangkat lunak (*Software*) mungkin memudahkan orang untuk salat tepat waktu. Maka penulis mengkaji beberapa metode penghitungan, antara lain perhitungan dalam kitab *Thamarāt al-Fikar* dan *Ephemeris*.

⁹ Wahyu Fitria, *Studi Komperatif Gerhana Bulan Dalam Kitab Al-Khulashah Al-Wafiyah Dan Ephemeris*, Skripsi, (Semarang, IAIN Walisongo, 2011), 8-11.

Kitab *Thamarāt al-Fikar* ditulis oleh Ahmad Ghazālī dan diterbitkan pada tahun 2008. Setelah enam buku ilmu falak yang ditulisnya, kitab *Thamarāt al-Fikar* merupakan buku ilmu falak ketujuh. Penulis buku *Thamarāt al-Fikar* Ahmad Ghazali, berupaya menyederhanakan proses penentuan kapan umat Islam harus memulai salat dengan memberikan rumus-rumus sederhana.¹⁰ Ahmad Ghazālī menyusun strategi baru dalam kitab *Thamarāt al-Fikar* dengan membuat tabel waktu salat. Perhitungan awal waktu salat dengan menggunakan waktu rata-rata setempat ditunjukkan pada tabel waktu salat. Ahmad Ghazali masih menggunakan banyak formula dalam karya-karyanya sebelumnya. Rumus trigonometri bola (segitiga bola) digunakan untuk merancang sistem perhitungan dasar untuk kitab *Thamarāt al-Fikar* yang didasarkan pada data astronomi dan termasuk koreksi untuk gerakan Matahari dan Bulan.¹¹ Sebaliknya, *Ephemeris* adalah perhitungan yang datanya berasal dari pergerakan Matahari dan Bulan setiap jam. Dengan menggunakan rumus matematika terbaru, data perhitungan ini disajikan dalam bentuk tabel. sehingga hasil perhitungan ini lebih efektif dibandingkan dengan metode hisab *haqīqī* lainnya. Mayoritas ahli falak di Indonesia sebagian besar menggunakan perhitungan ini.¹²

Dengan menggunakan data yang dihimpun oleh Kementerian Agama Republik Indonesia, penelitian ini akan mempelajari lebih lanjut bagaimana cara menentukan awal waktu salat dalam kitab *Thamarāt al-Fikar* dan

¹⁰ Ahmad Ghazali Muhammad Fathullah, *Šamarāt al-Fikar fi Ḥisāb Auqāt aṣ-Ṣalāt wa al-Ahillah wa Khusūf al-Qamar*, Sampang: Ponpes al-Mubarak Lanbulan, 2008, 4.

¹¹ Siti Nurul Iffa Faridah, Skripsi, *Metode Hisab Awal Waktu Salat*, ..., 06.

¹² Fathul Ulum, *Studi Komparatif Hisab Penentuan Awal Waktu Salat dalam Kitab Al-Durusul Al-Falakiyah dan Ephemeris*, Skripsi, Ponorogo : IAIN Ponorogo, 2020, 11.

Ephemeris. Penulis kemudian akan membandingkan kedua metode tersebut untuk melihat mana yang lebih akurat.

Penulis tertarik untuk melakukan penelitian tambahan terkait dengan permasalahan tersebut, berangkat dari konteks sebelumnya. Penulis memilih penelitian ini sebagai proposal skripsi dengan judul “**Studi Komparasi Metode Hisab Penentuan Awal Waktu Salat Dalam Kitab *Thamarāt Al-Fikar* Dan *Ephemeris***”

B. Identifikasi dan Batasan Masalah

Berikut adalah permasalahan dan keterbatasan yang penulis gunakan dalam penulisan ini:

1. Belum ditemukan pembahasan mengenai komparasi hasil metode hisab awal waktu salat dalam kitab *Thamarāt al-Fikar dan Ephemeris*
2. Keefektifan perhitungan awal waktu salat dalam kitab *Thamarāt al-Fikar dan Ephemeris*
3. Terdapat data hisab dimana kitab *Thamarāt al-Fikar* menggunakan data lama sedangkan *Ephemeris* menggunakan data terupdate
4. Terdapat perbedaan cara menghitung dalam kitab *Thamarāt al-Fikar dan Ephemeris*

Dari identifikasi masalah di atas, ruang lingkup pembahasan yang dibatasi oleh penulis, sebagai berikut:

1. Konsep metode hisab awal waktu salat dalam kitab *Thamarāt al-Fikar*
2. Konsep metode hisab awal waktu salat dalam *Ephemeris*

3. Komparasi hasil metode hisab penentuan awal waktu salat dalam *Thamarāt al-Fikar* dan *Ephemeris*

C. Rumusan Masalah

Penulis menentukan rumusan masalah sebagai berikut, yang berdasarkan latar belakang dan batasan masalah:

1. Bagaimana metode hisab kitab *Thamarāt al-Fikar* dalam penentuan awal waktu salat?
2. Bagaimana metode hisab *Ephemeris* dalam penentuan awal waktu salat?
3. Bagaimana komparasi hasil metode hisab penentuan awal waktu salat dalam kitab *Thamarāt al-Fikar dan Ephemeris* ?

D. Tujuan Penulisan

Berikut adalah tujuan penelitian penulis :

1. Untuk mengetahui konsep metode hisab awal waktu salat dalam kitab *Thamaraāt al-Fikar*
2. Untuk mengetahui konsep metode hisab awal waktu salat *Ephemeris*
3. Untuk mengetahui hasil komparasi metode menentukan awal waktu salat kitab *Thamaraāt al-Fikar dan Ephemeris*

E. Manfaat Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, manfaat yang dapat diambil dari adanya penelitian ini yaitu antara lain :

1. Adanya informasi baru tentang adanya metode hisab penentuan awal waktu salat dalam kitab *Thamarāt al-Fikar*

2. Adanya informasi baru tentang adanya metode hisab penentuan awal waktu salat dalam *Ephemeris*
3. Mengetahui perbedaan hasil metode hisab penentuan awal waktu salat dalam kitab *Thamarāt al-Fikar* dan *Ephemeris*

F. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan proses penelusuran terhadap hasil kajian terdahulu baik berupa buku, jurnal maupun artikel yang bersifat relevan dan memiliki kedekatan antara objek penelitian dengan penelitian yang akan dilakukan.

Berikut adalah contoh penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pokok bahasan yang dibahas dalam penelitian ini:

Pertama, Skripsi “Studi Komparatif Hisab Penentuan Awal Waktu Salat Dalam Kitab *Al-Durs Al-Falakiyah* Dan *Ephemeris*” oleh Novi Fitia Maliha, menyimpulkan bahwa metode hisab penentuan awal waktu salat di kitab *Al-Durs al-Falakiyah* adalah hisab taqribi. *Ephemeris*, di sisi lain, adalah perhitungan modern di mana ketepatan perhitungan telah ditetapkan. Perbandingan kedua pendekatan tersebut mengungkapkan bahwa keduanya berbeda antara satu hingga sepuluh menit. Oleh karena itu, tingkat akurasi dalam *Ephemeris* masih tinggi.¹³

Kedua, Skripsi “Studi Komparatif Ketepatan Waktu Salat Antara Menggunakan Data Lokasi Real Markaz dengan Konversi Waktu Salat Antar Kota”, oleh Abdul Ghofur Iswahyudi, menyimpulkan bahwa perhitungan markaz real dan antar kota hampir identik, namun ada

¹³ Fathul Ulum, *Studi Komparatif Hisab Penentuan Awal Waktu Salat dalam Kitab Al-Durusul Al-Falakiyah Dan Ephemeris*, Skripsi, Ponorogo : IAIN Ponorogo, 2020.

pengecualian pada waktu-waktu tertentu. Berdasarkan pembahasan dan penelitian ini, terdapat selisih (deviasi) satu sampai dua menit antara kedua metode perhitungan tersebut pada saat data real markaz yang sebenarnya digunakan. Dari sini juga dapat kita pahami bahwa dari data perhitungan real markaz dan antar kota, informasi (data) perhitungan real markaz lebih rumit dibandingkan dengan informasi (data) perhitungan antarkota. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa perhitungan real merupakan metode yang lebih akurat.¹⁴

Ketiga, jurnal dengan judul “Perbandingan Tingkat Keakuratan Hasil Perhitungan Awal Waktu Salat Menggunakan Jam Digital dan *Ephemeris* 2021” yang ditulis oleh Nurul Ahyani, sampai pada kesimpulan bahwa dibandingkan dengan perhitungan yang menggunakan *Ephemeris* 2021, Metode Jam Digital menghasilkan hasil yang lebih cepat pada waktu Asar. Pada jarak 22,77 kilometer ke arah barat, dibutuhkan waktu satu menit untuk menghitung waktu salat jam digital, dari jarak tersebut merupakan selisih per satu menit dari kedua metode ini. Karena kedua metode ini memiliki selisih waktu antara satu hingga tiga menit.¹⁵

Penulis menyimpulkan dalam judul skripsi penelitian yang akan diteliti berbeda dengan judul skripsi yang telah diuraikan. Mengenai penentuan awal waktu salat, penulis dalam kajian penelitian ini ialah pembahasan yang sama. Penulis kajian penelitian ini, di sisi lain, akan

¹⁴ Abdul Ghofur Iswahyudi, *Studi Perbandingan Akurasi Waktu Salat antara Menggunakan Data Lokasi Real Markaz dengan Menggunakan Konversi Waktu Salat*, Skripsi, Malang : Unima Malang, 2017.

¹⁵ Nurul Ahyani, *Perbandingan Tingkat Akurasi Hasil Perhitungan Awal Waktu Salat Menggunakan Jam Digital dan Ephemeris 2021*, Al-Hakim, Volume 3 No. 1, Mei 2021.

berkonsentrasi membandingkan metode hisab yang digunakan untuk menentukan awal waktu salat dalam kitab *Thamarāt al-Fikar* dan *Ephemeris*. Selain berdasarkan hasil penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya, penulis juga menemukan beberapa buku lain untuk dibaca guna membantu mereka memahami dan mencari referensi dari penelitian yang mereka lakukan. Buku, jurnal, dan sejumlah artikel terkait menjadi sumber bahan bacaan.

G. Definisi Operasional

Untuk dapat dijadikan acuan dalam menelusuri, mengkaji, atau mengukur variabel-variabel yang diangkat dalam penelitian, maka definisi operasional merupakan penjelasan operasional dari konsep-konsep maupun variabel-variabel penelitian.

Penulis telah memberikan judul kajian penelitian “Studi Perbandingan Metode Hisab Penentuan Awal Waktu Salat Dalam Kitab *Thamarāt al-Fikar* dan *Ephemeris*”. Selain itu, penulis akan memaparkan beberapa istilah yang akan digunakan dalam penulisan penelitian ini, antara lain:

1. Komparasi

Komparasi metode hisab awal waktu salat maksudnya yaitu membandingkan metode perhitungan awal waktu salat antara kitab *Thamarāt al-Fikār* dan *Ephemeris*. Dalam skripsi ini akan membandingkan kedua metode perhitungan tersebut mana yang lebih efektif hasilnya.

2. Hisab awal waktu salat

Hisab pada awal waktu salat yang dimaksud harus sesuai Al-Qur'ān dan hadis tentang awal waktu salat, dimana perhitungannya dengan menggunakan data dari ketinggian Matahari yang digunakan untuk menentukan awal waktu salat yang disengketakan. Waktu salat yang dipahami secara umum, juga dikenal sebagai waktu salat wajib siang, asar, magrib, isya', dan subuh, disebut sebagai waktu salat. Waktu-waktu pelaksanaan salat sudah disyariatkan dalam Al-Qur'ān dan kemudian dijelaskan lebih dalam oleh hadis ataupun sunnah nabi Muhammad saw. hanya saja dalam sumber hukum islam pertama dan kedua tersebut hanya dijelaskan berupa fenomena alam apa yang menjadi pertanda masuk waktu salat tertentu. Sehingga jika tidak menerapkan ilmu falak, maka umat islam dalam mendirikan ibadah salat sesuai syariat akan merasakan kesusahan.¹⁶

3. *Ephemeris*

Ephemeris adalah buku panduan atau acuan berhitung dan rukyat yang ditulis khusus untuk mempermudah perhitungan. Judul buku ini adalah *Ephemeris* Hisab Rukyat. Menyajikan data bulan dan Matahari terkait hisab dan rukyat dalam buku *Ephemeris* ini. Karena data dibuat menggunakan *Greenwich Mean Time* (GMT) kemudian diubah ke waktu Indonesia (Standar) atau waktu lokal harus digunakan saat menghitungnya. Ada juga deklinasi dan data lain yang dibutuhkan, antara lain, juga harus diubah. Penulis dalam penelitian ini memakai data

¹⁶ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), 81.

Ephemeris dari buku hisab *Ephemeris* rukyat 2022 dengan metode hisab Kementerian Agama Republik Indonesia dari buku Abd. Salam Nawawi.

4. Kitab *Thamarāt al-Fikar*

Thamarāt al-Fikara adalah kitab setebal 182 halaman yang ditulis oleh Ahmad Ghozali bin Muhammad bin Fathullah bin Sa'idan al-Samfani al-Maduri. Penulis sebut namanya menjadi Ahmad Ghozali.¹⁷ Ada dua bagian dalam buku *Thamarāt al-Fikar*: bagian utama dan lampiran. Pembahasan penghitungan waktu salat, penghitungan awal bulan, dan penghitungan gerhana bulan ada di bagian utama kitab *Thamarāt al-Fikar*. Kemudian, pada lembar pada lampiran dalam kitab *Thamarāt al-Fikar* terdapat tabel waktu salat dan tabel untuk memahami awal bulan dan bulan purnama (gerhana bulan). Awal waktu salat, awal bulan, dan gerhana bulan adalah tiga topik berikutnya yang dibahas dalam kitab *Thamarāt al-Fikar*.¹⁸

H. Metode Penelitian

1. Jenis penelitian

Penulis melakukan penelitian kepustakaan deskriptif kualitatif, yang merupakan jenis penelitian kepustakaan. Artinya, penelitian ini menggunakan data dari buku, jurnal, artikel, dan sumber lain dari literatur yang sama dengan penelitian yang mereka adopsi. Metode analisis deskriptif digunakan untuk mengumpulkan data. Secara khusus untuk mendeskripsikan konsep metode hisab yang digunakan dalam

¹⁷ Siti Nurul Iffa Faridah, *Metode Hisab Awal Waktu Salat*,..., 43.

¹⁸ Ibid., 48-49.

kitab *Thamarāt al-Fikardān Ephemeris* untuk menentukan kapan dimulainya salat. Kemudian, bandingkan hasil dari kedua perhitungan tersebut dengan data jadwal salat yang pada masa lalu, sekarang dan yang akan datang.

2. Data yang dikumpulkan

Adapun yang dimaksud dengan data adalah bahan yang dikumpulkan untuk memperoleh hasil dari penelitian yang dikaji, diantaranya adalah:

a. Data primer

Data primer penelitian ini berasal dari perbandingan metode hisab awal waktu salat *Ephemeris* Hisab Rukyat 2022 dan *Thamarāt al-Fikar* untuk menentukan awal waktu salat.

b. Data sekunder

Data sekunder yang digunakan penulis untuk mendapatkan informasi (data) yang bersangkutan yaitu Metode perhitungan waktu salat awal menurut Kementerian Agama Republik Indonesiadari buku Abd. Salam Nawawi dan bahan pustaka yang berkaitan dengan skripsi yang penulis teliti dijadikan sebagai pendukung dan pelengkap sumber primer.

3. Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian dapat dibedakan menjadi dua jenis, yakni:

a. Sumber primer

Sumber informasi penting (sumber primer) adalah sumber referensi utama yang dilibatkan penulis dalam memperoleh data yang berhubungan dengan penelitian yang harus diselesaikan oleh penulis. Buku *Ephemeris* Hisab Rukyat 2022 dan Kitab *Thamarāt al-Fikar* menjadi sumber utama yang digunakan penulis.

b. Sumber sekunder

Adapun yang dimaksud dengan sumber informasi pilihan (sumber data sekunder) adalah sumber informasi tambahan yang berfungsi sebagai pelengkap atau pendukung sumber informasi yang esensial. Berikut ini adalah contoh sumber sekunder yang digunakan oleh penulis:

- 1) Buku berjudul “Ilmu Falak Praktik” Oleh Kementerian Agama Republik Indonesia (Kemenag)
- 2) Karya tulis yang berhubungan dengan penelitian ini, seperti buku, jurnal, artikel, dan lain sebagainya

4. Teknik pengumpulan data

Penulis menggunakan proses yang disebut teknik pengumpulan data untuk mengumpulkan data yang relevan dengan penelitian. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan dokumentasi sebagai metode pengumpulan datanya. Artinya, penulis akan mengumpulkan dan mengevaluasi data dari berbagai literatur yang relevan terkait dengan penelitian yang sedang dipelajari penulis. Khususnya dalam kitab *Thamarāt al-Fikar* dan berbagai sumber yang

berhubungan dengan perolehan informasi (data) yang sah dan sah menurut penelitian ini.

5. Metode analisis data

Untuk memperoleh data diperlukan suatu metode analisis data, yaitu proses memahami data yang terkumpul hingga sampai pada suatu kesimpulan yang memberikan jawaban atas permasalahan penelitian. Penulis menggunakan metode berikut untuk analisis data:

a. Tahap pengumpulan data

Langkah pertama dalam memperoleh data yang diperlukan untuk suatu penelitian adalah tahap pengumpulan data. Pada tahap ini, penulis akan mengumpulkan informasi dari buku-buku falak, jurnal, dan artikel tentang cara mengetahui waktu salat dimulai. Kitab *Thamarāt al-Fikar* dan *Ephemeris* selanjutnya akan digunakan untuk pendataan sebagai kunci utama untuk mendapatkan data konsep untuk metode hisab penentuan awal waktu salat.

b. Tahapan analisis data

Tahapan analisis data merupakan tahapan yang kedua pasca mengumpulkan sejumlah data yang berkaitan dengan penelitian yang di angkat. Dalam tahapan ini, terdapat beberapa argumentasi dari sudut pandang penulis sebagai upaya untuk menganalisis data yang telah dikumpulkan. Dari tahap ini, penulis akan mendapatkan konklusi dari rangkian penelitian yang dilakukan.

Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif kualitatif yakni memberikan penjelasan konsep penghitungan metode penentuan awal waktu salat dalam kitab *Thamarāt al-Fikar* dan *Ephemeris* dalam penelitian ini, yang kemudian membandingkan hasil dari kedua metode tersebut untuk menentukan hasil mana yang lebih efektif.

I. Sistematika Penulisan

Secara umum, sistematika penulisan penulis terdiri dari lima sub bab:

Bab pertama merupakan pemaparan yang berisi: latar belakang masalah, identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, penelitian terdahulu, definisi operasional, metode penelitian, dan sistematika penulisan

Bab kedua berisi hipotesis pembahasan sebagai permulaan waktu salat. Dalam hal ini khusus membahas awal waktu salat, dasar hukum awal waktu salat, posisi Matahari pada awal waktu salat, dan data-data yang diperlukan dalam hisab awal waktu salat.

Bab ketiga bahasan tentang Kitab *Thamarāt al-Fikar* dan *Ephemeris*, diantaranya sebagai berikut: biografi penulis kitab *Thamarāt al-Fikar*, gambaran umum kitab *Thamarāt al-Fikar*, dan sejarah *Ephemeris*, gambaran umum *Ephemeris*, algoritma perhitungan kitab *Thamarāt al-Fikar* dan,

Bab empat, pokok-pokok bahasan, antara lain: metode perhitungan awal waktu salat dalam kitab *Thamarāt al-Fikar*, metode perhitungan penentuan awal waktu *Ephemeris*, dan komparasi hasil metode hisab penentuan awal waktu salat dalam kitab *Thamarāt al-Fikar* dan *Ephemeris*

Bagian kelima berisi akhir. Para penulis akan membahas kesimpulan dan rekomendasi (saran) mereka mengenai hasil penelitian dalam bab ini.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB II

TEORI-TEORI HISAB AWAL WAKTU SALAT

A. Awal Waktu Salat

Mengetahui awal waktu ibadah salat itu penting, karena persyaratan sahnya.¹ Salat seseorang tidak sah jika dia tidak memperhatikan awal waktu salat. Salat adalah ibadah *muwaqqāṭ*, atau ibadah pada waktu yang telah ditentukan, menurut kaidah salat fardu (wajib), artinya memiliki waktu yang telah ditentukan. Syariat menyatakan bahwa Al-Qur'an telah menetapkannya, meskipun sebenarnya tidak memberikan penjelasan tambahan mengenai waktu.² Berikut firman Allah dalam surah an-Nisa' [03:103]:

فَإِذَا قَضَيْتُمُ الصَّلَاةَ فَادْكُرُوا اللَّهَ قِيَامًا وَرُكُوعًا وَعَلَىٰ جُنُوبِكُمْ ۚ فَإِذَا اطْمَأْنَنْتُمْ فَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ ۗ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْقُوتًا ۝ ١٠٣

“Jadikanlah mengingat Allah (mengingat dan menyebut Allah) baik sambil berdiri, duduk, atau berbaring setelah Anda menyelesaikan salat. Lakukan salat (sempurna) saat Anda merasa khusyuk. Sesungguhnya orang-orang beriman telah memilih waktu salatnya sebagai kewajiban.” [Q.S. an-Nisā': 103]³

Dari penjelasan dalil-dalil di atas, waktu telah ditetapkan bahwa orang-orang beriman yang berpedoman pada Al-Qur'an dan hadis. Sehingga waktu itu tidak dilakukan setiap waktu. Munculnya masalah waktu dapat

¹ Galih Maulana, *Syarat Sahnya Salat dalam Mahzab Syafi'i*, (Jakarta Selatan : Rumah Fiqih Publishing, 2018), 26.

² Nurul Ahyani, *Perbandingan Tingkat Akurasi Hasil Perhitungan Awal Waktu Salat Menggunakan Jam Digital dan Ephemeris 2021*, Al-Hakim, Volume 3 No. 1, Mei 2021, 50.

³ Al-Qur'an Kemenag, <https://quran.kemenag.go.id/surah/4/103>, (diakses 08/12/2022, pukul 22.48)

menjelaskan masalah bahwa waktu salat punya kaitan dengan posisi Matahari pada bola langit.

Muyiddin Khazin mengklaim penjelasan waktu salat ayat tersebut adalah salat yang sudah diketahui secara umum oleh masyarakat umum. Zuhur, Asar, Magrib, Isya, dan Subuh adalah waktu-waktu salat; imsak, Matahari terbit, dan duha mengikuti. Slamet Hambali sebaliknya menegaskan bahwa waktu salat yang dimaksud dalam hisab adalah awal waktu salat.⁴

Umat Islam saat ini perlu mengatur waktu salat karena manusia sekarang mengandalkan jam (waktu). Pada zaman Nabi dan para sahabatnya, mereka sama sekali berbeda dengan hari ini karena pada zaman Nabi, dalam menentukan awal waktu ibadah salat, mereka hanya menggunakan bayangan Matahari untuk menentukan awal dan akhir dari waktu ibadah itu. Sebab, situasi pada saat zaman Nabi dan para sahabat, tidak ada jam paten dan tidak ada polusi udara atau cahaya yang bercampur dengan kondisi geografis.

Karena gedung-gedung yang sangat tinggi, semakin banyak lampu untuk menerangi dunia, dan sejumlah besar polusi udara termasuk yang disebabkan oleh mobil, pabrik, dan kendaraan lain. Umat muslim saat ini tidak dapat mengamati awal dan akhir salat secara langsung. Sehingga, para ahli di bidangnya, seperti ahli falak dan ahli astronomi, muncul dengan ide baru dengan menciptakan sebuah alat yang bisa digunakan untuk menentukan kapan dimulai dan diakhirinya salat. Namun, tergantung di

⁴ Arino Bemi Sado, *Waktu Salat Dalam Perspektif Astronomi Sebuah Integrasi Antara Sains Dan Agama*, Jurnal Hukum Ekonomi Syariah, Volume VII, Nomor 1 Juni 2015, 70.

mana posisi kita berada di suatu lokasi, awal dan akhir waktu salat mungkin berbeda.⁵

B. Dasar Hukum Awal Waktu Salat

Al-Qur'ān memberikan penjelasan tentang waktu dan dasar hukum awal waktu salat, namun hadis memberikan penjelasan yang lebih mendalam. Al-Qur'ān dan hadis menetapkan sebagai berikut sebagai dasar hukum dimulainya salat.

1. Al-Qur'ān

a. Q.S An-Nisā' [03:103]

... إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْقُوتًا ۝ ١٠٣

“... Sesungguhnya salat itu ialah kefarduan yang waktunya telah dipilih oleh orang beriman.” [Q.S. an-Nisā': 103]⁶

b. Q.S Tāhā [20:130]

... وَسَبِّحْ بِحَمْدِ رَبِّكَ قَبْلَ طُلُوعِ الشَّمْسِ وَقَبْلَ غُرُوبِهَا ۚ وَمِنْ آنَاءِ اللَّيْلِ فَسَبِّحْ وَأَطْرَافَ النَّهَارِ لَعَلَّكَ تَرْضَى ۝ ١٣٠

“...sebelum Matahari muncul dan sebelum Matahari tenggelam dan bertasbihlah (berdoalah) kepada Allah. Untuk menenangkan diri, berdoalah di malam hari dan di siang hari.” [Q.S. Tāhā: 130]⁷

Dua dalil ini menjelaskan bahwa, ada lima waktu salat setiap hari dalam satu malam. Mengenai makna tasbih dalam surah Tāhā disebutkan bahwa seseorang harus melakukan salat Subuh sebelum Matahari terbit, dengan syarat salatnya dilakukan sebelum Matahari terbit. Salat Zuhur dan Asar, sebaliknya, harus dilakukan pada

⁵ Nur Qomariyah, *Penentuan Awal Waktu Salat (Awal Waktu Salat Asar, Magrib, dan Isya Berdasarkan Hadis Nabi)*, Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi, Vol. 2, No. 2 Desember 2020, 20.

⁶ Al-Qur'ān Kemenag, <https://quran.kemenag.go.id/surah/4/103> (diakses 11/12/2022, pukul 22.36)

⁷ Al-Qur'ān Kemenag, <https://quran.kemenag.go.id/surah/20/130> (diakses 11/12/2022, pukul 22.52)

malam hari sebelum Matahari terbenam. Magrib dan Isya adalah dua salat malam yang wajib dilakukan secara rutin setelah Matahari terbenam. Permintaan waktu dalam pertunjuk yang sudah masuk akal ini harus dilakukan tepat pada waktu yang telah dibuat.⁸

c. Q.S Al-Isrā' [17:78]

أَقِمِ الصَّلَاةَ لِذُلُوكِ الشَّمْسِ إِلَى عَسَقِ اللَّيْلِ وَقُرْآنِ الْفَجْرِ إِنَّ قُرْآنَ الْفَجْرِ كَانَ مَشْهُودًا

٧٨

“Dirikanlah salat sejak Matahari terbenam sepanjang malam hingga terbitnya fajar pertama. Sesungguhnya Subuh terlihat (oleh malaikat)

”[Q.S. an-Nisā’:78]⁹

d. Q.S Hūd [11:114]

وَأَقِمِ الصَّلَاةَ طَرَفِي النَّهَارِ وَزُلْفًا مِّنَ اللَّيْلِ إِنَّ الْحَسَنَاتِ يُدْهِنُ السَّيِّئَاتِ ذَلِكَ ذِكْرِي

لِلذَّكْرِينَ ١١٤

“Dan berdoalah sebagian besar malam dan di kedua ujung siang (pagi dan sore). Kebaikan dapat menutupi dosa. Bagi mereka yang selalu menjaga Allah, perbuatan ini berfungsi sebagai peringatan”[Q.S. Hūd :144]¹⁰

Ayat ini, menurut Wahbah al-Zuhaili, berkaitan dengan waktu salat umat Islam. Kemudian Wahbah al-Zuhaili memaknai bahwa kata akhir hari (siang) mengandung arti waktu-waktu salat berada pada dua akhir hari, yaitu pagi dan malam. Subuh, Zuhur, dan Asar adalah slot waktu untuk salat. Subuh dilakukan sebelum fajar, Zuhur dilakukan pada siang hari, dan Asar dilakukan sebelum

⁸ Encep Abdul Rojak, Dkk, *Koreksi Ketinggian Tempat Terhadap Fikih Waktu Salat: Analisis Jadwal Waktu Salat Kota Bandung*, AL-AHKAM, Volume 27, Nomor 2, Oktober 2017, 245-246.

⁹ Al-Qur’ān Kemenag, <https://quran.kemenag.go.id/surah/17/78> (diakses 12/12/2022, pukul 09:53)

¹⁰ Al-Qur’ān Kemenag, <https://quran.kemenag.go.id/surah/11/114> (diakses 12/12/2022, pukul 10.01)

Magrib pada malam hari. Awal malam adalah lafaz kedua yang menandakan waktu salat. Salat Magrib dan Isya dilakukan di awal malam saat Matahari terbenam. Magrib dikerjakan sesaat setelah Matahari terbenam, dan Isya dikerjakan ketika pancaran merah Matahari menghilang dari langit barat.¹¹

2. Hadis

و حَدَّثَنِي أَحْمَدُ بْنُ إِبْرَاهِيمَ الدَّورَقِيُّ حَدَّثَنَا عَبْدُ الصَّمَدِ حَدَّثَنَا هَمَّامٌ حَدَّثَنَا قَتَادَةُ عَنْ أَبِي أَيُّوبَ عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عَمْرٍو أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ وَقْتُ الظُّهْرِ إِذَا زَالَتْ الشَّمْسُ وَكَانَ ظِلُّ الرَّجُلِ كَطُولِهِ مَا لَمْ يَخْضُرْ العَصْرُ وَوَقْتُ العَصْرِ مَا لَمْ تَصْفُرْ الشَّمْسُ وَوَقْتُ صَلَاةِ المَغْرِبِ مَا لَمْ يَغِبِ الشَّفَقُ وَوَقْتُ صَلَاةِ العِشَاءِ إِلَى نِصْفِ اللَّيْلِ الأَوْسَطِ وَوَقْتُ صَلَاةِ الصُّبْحِ مِنْ طُلُوعِ الفَجْرِ مَا لَمْ تَطْلُعِ الشَّمْسُ فَإِذَا طَلَعَتِ الشَّمْسُ فَأَمْسِكْ عَنِ الصَّلَاةِ فَإِنَّهَا تَطْلُعُ بَيْنَ قَرْنَيْ شَيْطَانٍ

“Dari Abdillah bin 'Amr bahwa Rasulullah saw. bersabda: "Waktu Zuhur yaitu selama waktu Asarbelum tiba saat Matahari condong ke barat dan bayangn seseorang sama dengan, waktu Asar selama Matahari belum menguning, waktu Magrib adalah saat mega (syafaq) merah belum hilang, waktu Isya sampai tengah hari. , dan waktu Subuh dimulai saat fajar hingga Matahari belum terbit, jika Matahari terbit, jangan salat karna terbit diantara dua tanduk Setan." (H.R. Muslim).¹²

حَدَّثَنَا حَفْصُ بْنُ عُمَرَ قَالَ حَدَّثَنَا شُعْبَةُ حَدَّثَنَا أَبُو المِنْهَالِ عَنْ أَبِي بَرزَةَ كَانَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يُصَلِّي الصُّبْحَ وَأَحَدْنَا يَعْرِفُ جَلِيسَهُ وَيَقْرَأُ فِيهَا مَا بَيْنَ السِّتَيْنِ إِلَى المِائَةِ وَيُصَلِّي الظُّهْرَ إِذَا زَالَتْ الشَّمْسُ وَالعَصْرَ وَأَحَدْنَا يَذْهَبُ إِلَى أَقْصَى المَدِينَةِ رَجَعَ وَالشَّمْسُ حَيَّةٌ وَنَسِيتُ مَا قَالَ فِي المَغْرِبِ وَلَا يُبَالِي بِتَأْخِيرِ العِشَاءِ إِلَى ثُلْثِ اللَّيْلِ ثُمَّ قَالَ إِلَى شَطْرِ اللَّيْلِ وَقَالَ مُعَاذُ قَالَ شُعْبَةُ لَقِيتُهُ مَرَّةً فَقَالَ أَوْ ثُلْثِ اللَّيْلِ

”Hafsh bin Umar menyampaikan kepada kami dari Shu’bah, dari Abū al-Minhāl, dari Abū Barzah berkata, “Nabi Muhammad saw. Salat subuh dan setelah salat salah satu dari kami dapt melihat orang yang duduk di

¹¹ Encep Abdul Rojak, Dkk, *Koreksi Ketinggian*,..., 246.

¹² Imam Muslim, “Bab Waktu-Waktu Salat Lima Waktu”, No. 966, Dalam Aplikasi *Ensiklopedia Hadis*, Ver. 0.3.0.

sebelahnya (karena pada saat itu cahaya). Nabi Muhammad melakukan salat itu. dengan antara 60 dan 100 ayat Al-Qur’ān. Nabi Muhammad saw. juga pernah salat zuhur ketika Matahari tergelincir, salat Asar pada saat salah seorang dari kami (pergi dan) telah kembali dari tempat terjauh di Madinah dari Matahari masih belum berubah warna (perawi lupa apa yang dikatakan Abū Barzah tentang salat Magrib). Nabi Muhammad saw. tidak mempermasalahkan untuk mengakhirkan salat Isya sampai sepertiga malam. (Kemudian ia berkata) sampai tengah malam”. Mu’adh meriwayatkan bahwa Shu’bah mengatakan, “Kemudian aku bertemu dengannya sekali. Dia berkata, atau disepertiga malam”. (HR. Bukhari)¹³

حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ مِهْرَانَ قَالَ حَدَّثَنَا الْوَلِيدُ قَالَ حَدَّثَنَا الْأَوْزَاعِيُّ قَالَ حَدَّثَنَا أَبُو النَّجَّاشِيِّ
صُهَيْبُ مَوْلَى رَافِعِ بْنِ خَدِيجٍ قَالَ سَمِعْتُ رَافِعَ بْنَ خَدِيجٍ يَقُولُ كُنَّا نُصَلِّي الْمَغْرِبَ مَعَ
النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ فَيَنْصَرِفُ أَحَدُنَا وَإِنَّهُ لَيَبْصُرُ مَوَاقِعَ نَبَلِهِ

“Muhammad bin Mihrām menyampaikan kepada kami dari al-Walīd , dari al-Auzā’i, dari Abū Najāshi (Atā bin Ṣuhaib) Maulā Rāfi’ bin Khadij bahwajdia mendengar Rāfi’ bin Khadij berkata, “Dengan Nabi Muhammad saw., kami salat Magrib. Kemudian seorang dari kami keluar lalu melempar anak panahnya, dan dia masih bisa melihat tempat jatuh anak panah tersebut.” (HR. Bukhārī)¹⁴

حَدَّثَنَا أَبُو نُعَيْمٍ قَالَ حَدَّثَنَا شَيْبَانُ عَنْ يَحْيَى بْنِ أَبِي كَثِيرٍ عَنْ أَبِي سَلَمَةَ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ قَالَ
قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ إِذَا أَدْرَكَ أَحَدُكُمْ سَجْدَةً مِنْ صَلَاةِ الْعَصْرِ قَبْلَ أَنْ
تَغْرُبَ الشَّمْسُ فَلْيَتِمَّ صَلَاتَهُ وَإِذَا أَدْرَكَ سَجْدَةً مِنْ صَلَاةِ الصُّبْحِ قَبْلَ أَنْ تَطْلُعَ الشَّمْسُ
فَلْيَتِمَّ صَلَاتَهُ

“Abū Nu’aim menyampaikan kepada kami dari Syaibān, dari Yahya, dari Abu Salamah dari Abū Hurairah bahwa Rasulullah saw. bersabda: “Hendaklah dia menyelesaikan salat Asarnya jika salah seorang di antara kalian bersujud satu kali sebelum Matahari terbenam. Jika dia bersujud satu kali dalam salat Subuh sebelum Matahari terbit, hendaklah dia menyelesaikan salatnya.” (HR. Bukhārī)¹⁵

¹³ Imam Bukhori, “Bab Waktu-Waktu Salat Zuhur Adalah Setelah Matahari Condong Ke Barat”, No. 541, Dalam Aplikasi *Ensiklopedia Hadis*, Ver. 0.3.0.

¹⁴ Ibid., No. 526.

¹⁵ Ibid., No. 556.

C. Kedudukan Matahari pada Awal Waktu Salat

a. Salat Zuhur

Ketika Matahari melintasi meridian lokasi itu dan mencapai puncaknya, atau puncaknya, salat Zuhur dimulai. Fenomena ini sudah sampai pada waktu salat Zuhur karena Matahari berada di langit barat saat melewati meridian. Ketika Matahari melewati garis meridian atau zawal, panjang bayangan benda yang sama dengan panjang benda itu sendiri ditambahkan dengan panjang bayangan Matahari sebagai tanda berakhirnya waktu salat.¹⁶ Adapun hadis penjelasan kapan malaikat Jibril menjadi imam salat Nabi Muhammad saw.

عَنْ جَابِرِ بْنِ عَبْدِ اللَّهِ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ أَنَّ النَّبِيَّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ جَاءَهُ جِبْرِيلُ عَلَيْهِ السَّلَامُ فَقَالَ لَهُ قُمْ فَصَلِّهِ فَصَلَّى الظُّهْرَ حِينَ زَالَتِ الشَّمْسُ... (رواه احمد والنسائي والترمذی)

“Dari Jabir bin Abdullah r.a. mengatakan sudah sampai di tempat Nabi Muhammad, Setelah itu, Jibril menyuruh Nabi Muhammad melihat, Buatlah salat!, Nabi Muhammad kemudian salat zuhur, ketika Matahari saat melewati garis Meridian (tergelincir)...” (HR. Imam Ahmad, Nasa’i dan Tirmidzi)¹⁷

Menurut ilmu astronomi saat Matahari, pusat tata surya, dan meridian bertemu menandai dimulainya waktu Zuhur. Artinya awal waktu salat Zuhur terjadi ketika Matahari, pusat tata surya, melintasi meridian.¹⁸

¹⁶ Encep Abdul Rojak, Dkk, *Koreksi Ketinggian*,..., 251.

¹⁷ Al-Hafiz Jalal al-Din al-Suyuthi, *Sunan al-Nisa’i* (Beirut-Libanon: Dâr al-Kutub al-Alamiah. t.th.), 263.

¹⁸ Abd. Salam Nawawi, *Ilmu Falak Praktis* (Surabaya : IMTIYAZ, 2016), 74

b. Salat Asar

Titik dimana Matahari mencapai titik tertinggi ialah awal salat Asar. Awal waktu salat asar dapat ditentukan dengan melihat bayangan panjang yang terbentuk pada saat kulminasi. Awal salat Asar menurut sebagian ulama terjadi ketika panjang bayangan Matahari pada suatu benda dua kali lebih panjang dari benda tersebut, dan akhir salat Asar menurut sebagian yang lain terjadi ketika Matahari terbenam.¹⁹ Berikut hadis yang menjadi dasar penentuan kapan waktu salat Asar dimulai:

...جَاءَهُ الْعَصْرَ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّ الْعَصْرَ حِينَ صَارَ ظِلُّ كُلِّ شَيْءٍ مِثْلَهُ... (رواه احمد والنسائي والترمذی)

“...Kemudian, pada saat itu, Jibril a.s. kembali ke pandangan Nabi Muhammad. Pada saat waktu Asar, Jibril berkata: Bangunlah! membuat salat.” Ketika panjang bayangan sama dengan tinggi benda,... ” (HR. Imam Ahmad, Nasa’i dan Tirmidzi)²⁰

Menurut ilmu astronomi, permulaan Asar terjadi ketika panjang bayangan berdiri (istiwā) suatu benda sama dengan panjang benda tersebut ditambahi panjang bayangan Matahari pada waktu Zuhur.²¹

c. Salat Magrib

Fenomena terbenamnya Matahari (ketika seluruh piringan Matahari berada di bawah ufuk) pada ketinggian -1° atau jarak 91° zenit) merupakan tanda dimulainya waktu salat Magrib. Sementara itu berakhirnya salat Magrib adalah saat mega merah menghilang di

¹⁹ Nur Qomariyah, *Penentuan Awal Waktu Salat (Awal Waktu Salat Asar, Magrib, dan Isya Berdasarkan Hadis Nabi)*, Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi, Vol. 2, No. 2 Desember 2020, 20.

²⁰ Al-Hafiz Jalal al-Din al-Suyuthi, *Sunan al-Nisa’i*,..., 263.

²¹ Akh. Mukarram, *Ilmu Falak Dasar-Dasar Hisab Praktis*, (Sidoarjo: Grafika Media, 2017), 53.

penghujung waktu Magrib.²² Dasar hadis tentang penentuan permulaan waktu salat Magrib.

...ثُمَّ جَاءَهُ الْمَغْرِبُ فَقَالَ فَمُ فَصَلِّهِ فَصَلَّى الْمَغْرِبَ حِينَ وَجَبَتِ الشَّمْسُ... (رواه احمد والنسائي والترمذی)

“...Kemudian, pada waktu Magrib, Jibril a.s. kembali kepada Nabi Muhammad dan berkata, Dirikanlah salat! Nabi Muhammad kemudian, Salat Magrib diwaktu senja...”(HR. Imam Ahmad, Nasa’i dan Tirmidzi)²³

Para ahli astronomi masih memperdebatkan definisi Matahari terbenam. Menurut beberapa ahli, saat benda langit mencapai ufuk, dikatakan tenggelam. Sementara itu, ada pendapat lain yang mengatakan benda langit terbenam saat piringan Matahari atau ufuk benar-benar berada di bawah ufuk.²⁴

d. Salat Isya

Hilangnya mega merah di langit barat menandakan dimulainya periode salat Isya. Waktu ini juga dikenal sebagai *Astronomical Twilight*, pada waktu itu adalah 108° , atau minus -18° di bawah cakrawala (Horizon).²⁵ Pembiasan awal sinar Matahari di bawah cakrawala (ufuk), yang kemudian dipantulkan dan masih dapat dilihat oleh mata pengamat, itulah yang memberi rona merah pada langit.²⁶

Tengah malam menandai berakhirnya salat Isya. Beberapa orang percaya bahwa waktu salat Isya berakhir sepertiga dari malam, sementara yang

²² Nur Qomariyah, *Penentuan Awal Waktu*,..., 23.

²³ Al-Hafiz Jalal al-Din al-Suyuthi, *Sunan al-Nisa’i*,..., 263.

²⁴ Akh. Mukarram, *Ilmu Falak*,..., 56.

²⁵ Ibid., 60.

²⁶ Muhammad Hadi Bashori, *Pengantar Ilmu Falak* (Jakarta Timur: Pustaka al-Kautsar, 2015), 160.

lain mungkin menunggu hingga waktu salat berikutnya.²⁷ Hadis yang menentukan kapan dimulainya waktu salat Isya didasarkan pada hal-hal sebagai berikut:

...ثُمَّ جَاءَهُ الْعِشَاءَ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّهِ فَصَلَّى الْعِشَاءَ حِينَ غَابَ الشَّفَقُ... (رواه احمد والنسائي والترمذی)

“...Kemudian Jibril a.s. kembali kepada Nabi Muhammad saw. diwaktu Isya dan berkata: Dirikan salat! ketika shafaq (mega) itu pergi, Nabi Muhammad melihat dan saat Isya...” (HR. Imam Ahmad, Nasa’i dan Tirmidzi)²⁸

e. Salat Subuh

Salat Subuh bisa disebut juga waktu fajar. Kata Arab untuk "fajar" adalah "*al-Shafaq*," yang diterjemahkan menjadi "mega." Sebelum kemunculan Matahari di langit timur, terjadi fenomena fajar. Fajar sadik dan fajar kazib adalah dua jenis fajar. Fajar Kazib adalah sejenis fajar yang tampak seperti cahaya putih panjang yang muncul sebentar di langit sebelum menghilang. Kemudian datanglah fajar sadik, yaitu cahaya putih yang menyebar melintasi langit dari ufuk (cakrawala langit), semakin meningkat hingga langit yang semula gelap menjadi lebih terang dan Matahari muncul di langit timur. Meskipun ketinggian sebenarnya Matahari saat fajar adalah -20° , diperlukan penyelidikan lebih lanjut. Awal kemunculan Matahari ditandai dengan posisi Matahari yang semakin dekat dengan ufuk timur.²⁹ Oleh karena itu, kemunculan Matahari di langit timur pada fajar sadik ini sekaligus

²⁷ Nur Qomariyah, *Penentuan Awal Waktu Salat*,..., 25.

²⁸ Al-Hafiz Jalal al-Din al-Suyuthi, *Sunan al-Nisa'i*,...,263.

²⁹ Encep Abdul Rojak, Dkk, *Koreksi Ketinggian*,..., 253.

merupakan pertanda dimulainya waktu salat Subuh dan sekaligus sebagai tanda berakhirnya waktu salat Subuh. Ketika piringan atas mencapai cakrawala, Matahari dikatakan telah muncul.³⁰ Hadits yang menentukan kapan dimulainya waktu salat didasarkan pada hal-hal berikut :

...ثُمَّ جَاءَهُ الْفَجْرُ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّهِ فَصَلَّى الْفَجْرَ حِينَ بَرَقَ الْفَجْرُ أَوْ قَالَ سَطَعَ الْفَجْرُ...
(رواه احمد والنسائي والترمذی)

“...Kemudian Jibril a. s. datang lagi kepada Nabi Muhammad saw., di waktu fajar kemudian berkata: Dirikanlah salat! kemudian Nabi Muhammad saw., salat fajar di kala fajar menyingsing. Jibril a. s. berkata: di waktu fajar bersinar...” (HR. Imam Ahmad, Nasa’i dan Tirmidzi).

D. Data yang Diperlukan dalam Hisab Penentuan Awal Waktu Salat

1. Data hisab kitab *Thamarāt al-Fikar*

Data tempat dan data tabel yang dilampirkan pada buku *Thamarāt al-Fikar* diperlukan untuk menghitung permulaan waktu salat.

Lintang (ϕ) dan Bujur (λ) adalah komponen data tempat. sedangkan data A, data B, data C, dan data I (interval) dimasukkan dalam tabel data (terlampir).

a. Data A

Informasi (data) ini merupakan tabel jam pertama pada lampiran buku *Thamarāt al-Fikar* daftar tabel awal waktu salat. Ada tanggal yang tercantum dalam tabel ini yang tidak berurutan, yaitu 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, dan 28. Tabel lintang utara dari 0, 5,

³⁰ Kemenag RI, Ilmu Falak Praktik, (Jakarta: Sub Direktorat Pembinaan Syariah Dan Hisab Rukyat Direktorat Urusan Agama Islam & Pembinaan Syariah Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam Kementerian Agama Republik Indonesia, 2013), 86.

10, 20, 25, 45, dan 75, serta tabel garis lintang selatan dari -5, -10, -25, -45, -65, dan -70, juga tersedia.

b. Data B

Informasi (data) ini merupakan tabel jam kedua pada lampiran buku *Thamarāt al-Fikar* daftar tabel awal waktu salat. Ada tanggal yang tercantum dalam tabel ini yang tidak berurutan, yaitu 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, dan 28. Tabel lintang utara dari 0, 5, 10, 20, 25, 45, dan 75, serta tabel garis lintang selatan dari -5, -10, -25, -45, -65, dan -70, juga tersedia.

c. Data C

Selisih antara garis lintang markaz dan garis lintang tabel pertama dalam lampiran daftar tabel awal waktu salat dari buku *Thamarāt al-Fikar* menghasilkan informasi (data) ini.

d. Interval (I)

Data interval dalam perhitungan ini diperoleh dari selisih antara tabel data A dengan tabel data B pada daftar tabel awal waktu salat yang tertera pada lampiran kitab *Thamarāt al-Fikar*

e. Ihtiyati

Dalam kitab *Thamarāt al-Fikar* ini Ihtiyati yang digunakan adalah 2 menit karena untuk kebutuhan salat wajib.³¹

Perlu diperhatikan bahwa data A dan data B diambil pada daftar tabel awal waktu salat yang tertera pada lampiran kitab *Thamarāt al-Fikar* pada halaman 66-113 cetakan pertama (kutipan terlampir).

³¹ Ahmad Ghazali Muhammad Fathullah, *Samarāt al-Fikar fi Ḥisāb Auqāt as-Salāt al-Ahillah wa Khusūf al-Qamar*, (Sampang: Ponpes al-Mubarak Lanbulan, 2008), 5-6.

2. Data hisab *Ephemeris*

Data lokasi (markaz) dan data Matahari diperlukan untuk pengerjaan hisab atau menghitung metode *Ephemeris* dalam waktu salat awal di suatu lokasi. Lintang (ϕ), Bujur (λ) dan Elevansi (dpl) adalah tiga jenis data lokasi. Deklinasi (δ), Ketinggian (h), perata waktu (*Equation Of Time*) disimbolkan dengan (e), sudut waktu, kerendahan ufuk (Dip) dan ihtiyati adalah data untuk Matahari. Dalam penelitian ini, penulis mengambil informasi (data) dari Matahari dari *Ephemeris* Hisab Rukyat dari Kementrian Agama Republik Indonesia.³²

a. Lintang tempat (ϕ)

Jarak suatu lokasi dari ekuator atau ekuator Bumi diukur sepanjang garis bujur yang melewati lokasi tersebut disebut sebagai garis lintangnya.³³

b. Bujur tempat (λ)

Garis melalui Greenwich, kota yang paling dekat dengan London dalam Sistem Koordinat Khatulistiwa adalah pedoman bujur suatu lokasi. Garis bujur dan garis lintang lokasi ini sama persis dengan yang ada di buku-buku Falak dan bisa dicari sendiri menggunakan aplikasi peta.

c. Elevansi tempat atau ketinggian tempat (dpl)

Jarak ketinggian yang diukur dari titik tertentu disebut elevansi (Altitud). Meter (m) adalah satuan ukuran untuk elevansi.

³² Abd. Salam Nawawi, *Ilmu Falak Praktis* (Surabaya : IMTIYAZ, 2016), 87.

³³ Akh. Mukarram, *Ilmu Falak*,...,23.

d. Deklinasi (δ)

Jarak yang ditempuh benda langit sepanjang lingkaran deklinasinya dari khatulistiwa ke pusatnya dikenal sebagai deklinasi. Deklinasi suatu benda langit bernilai positif (+) jika harganya berada di utara ekuator, sedangkan deklinasinya bernilai negatif (-) jika berada di selatan ekuator. Harga deklinasi dinyatakan dalam menit, detik, dan angka.

e. Ketinggian (h) Matahari

Jarak dari cakrawala (horizon) ke pusat tata surya Matahari sepanjang lingkaran vertikal disebut ketinggian (h).

f. Perata waktu (e)

Perbedaan antara waktu kulminasi dan Matahari dinyatakan dengan waktu rata-rata (e). Huruf kecil "e" dapat digunakan untuk menandakan perata waktu. Informasi (data) ini diperoleh dari kolom nomor sembilan (*Equation Of Time*) tabel *Ephemeris* Hisab Rukyat Kementerian Agama RI.

g. Sudut waktu (t)

Sudut waktu merupakan sudut yang letaknya dikutub yang dibentuk oleh dua lingkaran besar dan lingkaran waktu (lingkaran deklinasi). Sudut waktu dalam ilmu Falak diberi lambang (t). Sudut ini mempunyai nilai positif saat benda langit itu berada di barat dan negatif jika benda langit berada di timur. Kemudian jika benda langit berpuncak maka nilai sudut waktunya sama dengan 0° . Nilai

sudut waktu diukur dari 0° - 180° dan selalu berubah kira-kira 15° setiap jamnya, akibat pergerakan harian benda-benda langit.³⁴

h. Koreksi waktu daerah

Waktu yang telah digabungkan dengan jam radio sesuai dengan garis bujur lokasi disebut waktu lokal. Sesuai dengan Surat Keputusan Presiden RI No 41 Tahun 1987 tanggal 26 November 1987 (mencabut KEPRES No 243 Tahun 1963) menyatakan bahwa wilayah Indonesia terbagi menjadi tiga zona waktu:

- a. Sumatera, Jawa, Madura, Kalimantan Barat, dan Kalimantan Tengah dicakup oleh Waktu Indonesia Barat (WIB) dengan pedoman meridian 105° Bujur Timur.
- b. Waktu Indonesia Tengah (WITA) meliputi Kalimantan Timur, Kalimantan Selatan, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Timur Timur, dan Sulawesi dengan pedoman meridian 120° Bujur Timur.
- c. Waktu Indonesia Bagian Timur (WIT), yang meliputi Maluku dan Irian Jaya dan mengikuti meridian pada 135° BT.³⁵

i. Refraksi

Saat benda langit mengalami defleksi di atmosfer Bumi, fenomena ini dikenal sebagai pembiasan (refraksi), yang terjadi saat arah cahaya saat diamati dari Bumi menyimpang dari jalur aslinya. Karena kejadian ini, benda langit tampak lebih tinggi dari yang

³⁴ Akh. Mukarram, *Ilmu Falak*, ..., 35.

³⁵ Fathul Ulum, *Studi Komparatif Hisab Penentuan Awal Waktu Salat dalam Kitab Al-Durusul Al-Falakiah Dan Ephemeris*, Skirpsi, (Ponorogo : IAIN Ponorogo 2020), 44.

sebenarnya saat diamati dari Bumi. Ketinggian benda langit yang ingin kita temukan dapat mengubah nilai pembiasan. Namun, ada nilai pembiasan terbesar pada benda langit, khususnya $0^{\circ} 34' 30''$.

j. Kerendahan Ufuk (Dip/D')

Kerendahan kaki langit (Dip/D') adalah perbedaan yang disiapkan antara kaki langit asli (horizon) dan kaki langit semu (ufuk mar'i) oleh penonton. Ukuran sudut menunjukkan perbedaan. Akibatnya, posisi kita di atas Bumi pada jarak tertentu membuat mata kita tidak langsung tertuju ke permukaan planet. Rumus berikut dapat digunakan untuk menentukan penurunan horizon:

$$\text{Dip/D}' = 1,76 \times \text{dpl}: 60.^{36}$$

k. *Ihtiyati*

Ihtiyati adalah menambahkan waktu pada hasil perhitungan agar waktu salat yang dihitung tidak dimulai dan berakhir sebelum waktu salat wajib. Faktor-faktor berikut diperhitungkan saat melakukan modifikasi ini:

- a. Sebagai pengamanan terhadap kemungkinan koreksi perhitungan yang ceroboh yang menyebabkan hasil perhitungan yang tidak akurat
- b. Terjadi pembulatan pada data dan hasil hisab, meskipun ukurannya relatif kecil³⁷

³⁶ Akh. Mukarram, *Ilmu Falak*,...,153-154.

³⁷ Ibid., 76.

BAB III
METODE PENENTUAN AWAL WAKTU SALAT DALAM KITAB
THAMARĀT AL-FIKĀR DAN EPHEMERIS

A. Biografi Pengarang Kitab Thamarāt al-Fikār

1. Biografi Aḥmad Ghazālī

Kitab *Thamarāt al-Fikar* ditulis oleh Aḥmad Ghazālī bin Muhammad bin Fathullah bin Sa'idan al-Samfani al-Maduri, yang kemudian penulis sebut sebagai Aḥmad Ghazālī. Ia lahir di Dusun Lanbulan, Desa Baturasang, Kecamatan Tambelangan, Kabupaten Sampang, Provinsi Jawa Timur, pada 7 Januari 1962 Masehi. Aḥmad Ghazālī memiliki 15 kerabat dengan dirinya sebagai anak keenam. Ia adalah anak dari Muhammad Fathullah (alm) dan Zainab Khoiruddin dan Isti. Muhammad Fathullah adalah kepala sekolah perintis (mu'assis) yang mendirikan Pondok Pesantren Lanbulan Al-Mubarak. Dalam bukunya "*Tuhfat ar-Rāwy*", Aḥmad Ghazālī memberikan penjelasan tentang silsilah keluarga.

Aḥmad Ghazālī menikah dengan Asma binti Abdul Karim pada tahun 1990. Ia dikaruniai sembilan orang anak. Diantaranya adalah 5 orang anak, yaitu: Muhammad, Kholil, Salman, Aly, dan Yahya. Sisa 4 orang anak, yaitu: Alfiyah, Nurul Bashiroh, Alsyah, dan Sofiyah

2. Pendidikan dan karya Aḥmad Ghazālī

Aḥmad Ghazālī menegaskan tidak mudah menjadi terkenal, sukses, dan soleh. Semua itu membutuhkan semangat, keuletan, dan kegigihan yang tinggi dalam menuntut ilmu, dan Ahmad Ghazali

melakukannya dengan memperluas khasanah keilmuannya. Ia bersekolah di pesantren yang dikelola ayahnya sejak duduk di bangku Sekolah Dasar (SD) hingga kelas 3. Setelah itu ia rajin berguru kepada Muhammad Fathullah selaku pengurus Pondok Pesantren Al-Mubarak yang juga ayah dari Ahmad Ghazali. Dia juga belajar dengan Kurdi Muhammad (alm) dan Barizi Muhammad, dua kakak laki-lakinya.

Pada tahun 1979 hingga 1981, tepatnya saat beliau berusia 17, Ahmad Ghazali mengikuti pengajian di Pondok Pesantren Sarang Rembang yang diasuh oleh Maimun Zubair selama 3 kali Ramadhan berturut-turut. Beliau juga menimba ilmu dengan Hasan Irak (alm) di Kota Sampang setiap hari Selasa dan Sabtu.¹ Pasca mengikutii pengajian 3 kali Ramadhan berturut-turut, Ahmad Ghazali kemudian menimba ilmu di Pesantren as-Sulatiyah (Makkah) selama 7 tahun. Selama di kota Makkah, ia berguru kepada beberapa ulama terkenal seperti Syekh Isma'il Ustman Zain al-Yamany Al-Makky, Syekh Yasin bin Isa al-Fadany, Syekh Abdullah al-Lahjy, Syekh Mukhtaruddin al-Falambany dan ulama besar lainnya. Pasca menimba ilmu selama 5 tahun dikota Makkah, Ahmad Ghazali pulang ke Indonesia untuk mencari pasangan hidup. Beliau kembali lagi ke Makkah setelah bertunangan dengan Asma untuk melanjutkan menimba ilmu selama 2 tahun.

Selama menimba ilmu di Makkah beliau fokus mempelajari dan menyusun 4 kitab yang membahas tentang fikih, hadis, dan faraid.

¹ Siti Nurul Iffa Faridah, Skripsi, Metode Hisab Awal Waktu Salat Ahmad Ghazali dalam Kitab *Šamarāt Al-Fika*, Semarang: IAIN Walisongo, 2014, 43-44.

Aḥmad Ghazāli juga menjadikan pelajaran ilmu Falak sebagai hobinya. Awal ketertarikan Aḥmad Ghazāli mempelajari ilmu falak adalah ketika terdapat fenomena perbedaan hari raya pada tahun 1995. Pada saat itu, penentuan kapan terjadinya dua hari raya idul fitri menjadi perdebatan yang aktual di Indonesia. Dari peristiwa tersebut, timbul keinginan untuk mendalami ilmu Falak. Kemudian Aḥmad Ghazāli berguru kepada Nasir Syuja' di Prajjen Sampang (Hisab *Taqribi*), Zubair Abdul Karim (pengarang kitab *Ittifāq Żat al-Bayn*), Kiai Kamil Hayyan, Kiai Hasan Basri, dan Muhyidin Khazin. Selain itu, beliau juga belajar dari buku-buku berbasis Astronom asing. Ia mendapat bantuan dari murid-muridnya untuk menterjemahkan kedalam Bahasa Indonesia.

Aḥmad Ghazāli merupakan pengurus Pondok Pesantren Al-Mubarak Lanbulan. Dalam dunia organisasi, Ahmad Ghozali pernah didapuk menjadi Wakil Ketua Syuriah NU Kab. Sampang, Ketua Syuriah NU di Kecamatan Tambelan, menjadi Penasihat Lembaga Falakiyah NU Jatim, dan Anggota Badan Hisab Rukyat Jatim. Perlu diketahui, sebagian besar kitab yang ia tulis, khususnya kitab Falak hanya dicetak untuk kalangannya sendiri di PP. al-Mubarak Lanbulan, Baturasang, Sampang, Madura. Meskipun begitu, banyak juga orang luar yang sengaja menyempatkan diri untuk bermalam di rumahnya sambil mempelajari buku-buku yang telah mereka tulis.²

Dalam menimbah ilmu, Aḥmad Ghazāli sangat tekun dengan sesekali belajar melalui email dan telepon langsung ke Syekh Syaukat

² Siti Nurul Iffa Faridah, Skripsi, Metode Hisab Awal Waktu Salat, ..., 45-46.

Odeh Jordan dan hasil dari belajar tersebut Aḥmad Ghazālī menulis beberapa kitab ilmu Falak yang beliau tulis sendiri. Tidak hanya itu beliau juga menulis kitab selain ilmu Falak juga. Diantara karya-karya kitab Aḥmad Ghazālī yang selain ilmu Falak yaitu :

Tabel 3.1 Kitab-Kitab Karangan Ahmad Ghozali

No.	Nama Kitab	Basis Keilmuan
1	Azhār al-Bustān	Fikih
2	Ḍau'u al-Badr	Jawaban Masalah Fikih
3	An-Nujūm an-Nayyirah	Hadis
4	Al- Qaul al-Mukhtaṣor	Mustolah Hadis
5	Az-Zahrah al-Wardiyah	Faraid
6	Bugyah al-Wildān	Tajwid
7	Tuḥfat ar-Rāwy	Tajwid
8	Tuḥfat al-‘Arīb	Tarājim
9	Al-Futūhāt ar-Rabbaniyyah	Tarājim
10	Al-Fawākīh asy-Syahiyyah	Khutbah Minbariyah
11	Bugyah al-Ahbāb	Fi al-Awrād Wa al-Ahzāb
12	Majma' al-Faḍā'il	Fi Ad'iyyah Wa an-Nawāfil
13	Irsyād al-Ibād	Fi al-Awrād

Sedangkan karya Aḥmad Ghazālī tentang ilmu Falak yaitu :

Tabel 3.2 Kitab-kitab Falak Karangan Ahmad Ghozali

No.	Nama Kitab	Basis Pembahasan Falak
1	Taqyīdad al-Jaliyah	Tabel, taqribi
2	Faiḍ al- Karīm	Tabel, taqribi
3	Bugyah al-Rafīq	Tabel, tahqiqi
4	Anfā' al-Wasīlah	Tabel dengan rumus
5	Ṣofizzulal	Tabel taqribi digabung hasil tahqiqi
6	Irsyād al-Murīd	Kontemporer, okum fiqih terkait falak
7	Thamarāt al-Fikar	Tabel, kontemporer dengan epoch Greenwich
8	Bulūg al-Waṭōr	Rumus, kontemporer
9	Zādurrafiq	Tabel, kontemporer dengan epoch Sampang
10	Ad-Dur al-Anīq	Rumus, kontemporer

Karya-karya Aḥmad Ghazālī tersebut di atas mencakup berbagai topik dan menerapkan berbagai macam metode perhitungan. Misalnya, buku *Thamarāt al-Fikar* menggunakan perhitungan kontemporer untuk

berbicara tentang waktu salat , bulan baru, dan gerhana bulan. Sementara itu, konteks kiblat, waktu salat , penanggalan, bukit, gerhana bulan, dan gerhana Matahari semuanya dibahas dalam *Irsyad al-Murīd* dengan menggunakan teknik hisab modern. Lalu kitab *Ad-Dur al-Anīq*, dalam kitab ini juga membahas tentang waktu salat dan gerhana bulan dengan menggunakan hisab kontemporer. Dari kitab yang penulis sebut, data perhitungan awal waktu salatnya juga diperoleh dari kitab itu sendiri.³

B. Gambaran Umum Kitab *Thamarāt al-Fikār*

Kitab *Thamarāt al-Fikār* merupakan buku yang dirancang oleh Ahmad Ghazālī dan diterbitkan pada tahun 2008. Buku ini bertujuan untuk memberikan penjelasan perhitungan ilmu falak yang mudah dipahami. Bagian utama dan apendiks (lampiran) merupakan bagian terbesar dari buku ini. Penghitungan waktu salat , awal bulan, dan gerhana bulan adalah topik yang dibahas dalam bagian utama buku ini. Sementara itu, bagian lampiran berisi tabel waktu awal salat dan tabel yang digunakan untuk menghitung awal bulan dan gerhana bulan.

Kitab *Thamarāt al-Fikār* mengkaji secara sistematis tiga pembahasan penting, yaitu: awal waktu salat, awal bulan dan gerhana bulan.⁴ Kami akan membahas setiap bagian pembahasan buku *Thamarāt al-Fikār* satu per satu untuk informasi (data) tambahan di bawah ini.

³ Siti Nurul Iffa Faridah, Skripsi, Metode Hisab Awal Waktu Salat,...,47-48.

⁴ Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah, *Šamarāt al-Fikār fi Hisāb Auqāt aṣ-Ṣalāt wa al-Ahillah wa Khusūf al-Qamar*, Sampang: Ponpes al-Mubarak Lanbulan, 2008, 3-4.

1. Waktu salat

a. Mengetahui awal waktu salat dengan menggunakan tabel

Jadwal salat lima waktu Zuhur, Ashar, Magrib, Isya, dan Subuh serta waktu Matahari terbit dan Duha dimasukkan ke dalam tabel. Antara 75 LU dan 70 LS, jadwal disebutkan, dengan interval 5 hingga 20 garis lintang.

b. Tata cara menentukan waktu salat menggunakan tabel waktu salat

Mengetahui perbedaan antara bujur Greenwich dan bujur markaz (Zona Waktu) adalah hal pertama yang perlu dilakukan. Menemukan data yang sesuai dengan garis lintang yang dicari di tabel adalah langkah selanjutnya. Interpolasi diperlukan jika garis lintang yang dicari tidak ada di kolom garis lintang.

c. Interpolasi (*ta'dīl*) dua data

Semua data yang diketahui disubstitusi ke dalam rumus $A - (A-B) \times C/I$ untuk melakukan interpolasi. Setelah mendapatkan hasilnya, kami mengubahnya menjadi rumus luas-waktu $WD = LMT + ((Zona Waktu \times 15) - \text{Garis Bujur Tempat}) : 15$.⁵

2. Awal bulan

a. Hisab untuk mengetahui ijtimak dan *istiqbāl*

Untuk mengetahui jam perhitungan ijtimak dan *istiqbāl*, penting untuk melihat tahun majmū'ah, tahun mabsūṭah dan bulan dalam jadwal. Kemudian, sesuai dengan tahun dan bulan yang telah

⁵ Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah, *Samarāt al-Fikar*,...,5-7.

ditentukan, masukkan keterangan untuk *al-'Almah*, *Hisshah al-'Ar*, *al-Khah*, dan *al-Markaz*.

b. *Ta'dīl al- 'Alāmah*

Pada bab ini membahas cara menginterpolasi awal Bulan yang dilakukan beberapa kali yaitu hingga 9 kali banyaknya.

c. Waktu ijtimak dan *istiqbāl*

Bab ini menerangkan tentang tata cara mengetahui waktu ijtimak serta menentukan hari mingguan dan pasarannya.

d. Hisab ijtimak

Perhitungan ijtimak harus melewati 9 kali interpolasi untuk bisa mengetahui waktu terjadinya ijtimak, konversi *Julian date* ke *Miladi*, dan konversi hari dan pasaran.

e. Hisab hilal

Perhitungan ijtimak harus melewati 9 kali interpolasi untuk bisa mengetahui waktu terjadinya ijtimak, konversi *Julian date* ke *Miladi*, dan konversi hari dan pasaran.⁶

3. Gerhana bulan

Pada bagian ini menerangkan cara perhitungan gerhana bulan⁷

C. Sejarah *Ephemeris*

Ephemeris merupakan tabel yang berisi data-data astronomi tentang benda-benda langit. *Ephemeris (astronomical handbook)* pertama kali dibuat dan dirintis oleh Taufik pada tahun 1993. Taufik di lahirkan pada tanggal 02

⁶ Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah, *Samarāt al-Fikar*,..., 9-10.

⁷ *Ibid.*, 16.

Januaru 1938 M di Kecamatan Babat Kabupaten Lamongan. Ia adalah salah satu peserta yang aktif, dalam mengikuti seminar, studi banding hingga konferensi tentang hisab dan rukyat, baik tingkat regional maupun internasional. Adapun negara yang sudah pernah ia kunjungi adalah Malaysia, Brunei Darussalam dan Arab Saudi. Beliau menamatkan studi S1 di IAIN Sunan Kalijaga Yogyakarta pada tahun 1967 M/ 1387 H dan meraih gelar Magister Hukum dari Universitas Airlangga, Surabaya.

Ephemeris ini berupa program perangkat lunak berbasis data astronomi yang dikenal dengan “*hisab for windows versi 1.0*” yang hasilnya juga mirip dengan *Nautical Almanac* atau sejenisnya. Program ini disempurnakan dan diubah namanya menjadi “*winhisab versi 2.0*” dengan hak lisensi pada BHR Kemenag RI pada tahun 1998 M. Perhitungan dengan menggunakan data dari program WinHisab dikenal dengan sistem *Ephemeris*. Pada tabel *Ephemeris* tersedia beberapa data tentang Matahari dan Bulan yang dapat digunakan untuk kegiatan hisab dan rukyat, baik untuk penentuan arah kiblat, waktu salat, awal Bulan Kamariah, maupun gerhana. Data ini juga dapat diperoleh dalam buku berjudul *Ephemeris Hisab Rukyat* yang diterbitkan setiap tahun oleh Kemenag RI.⁸

D. Gambaran Umum *Ephemeris*

Secara konseptual, sistem *Ephemeris* memberikan informasi tentang Matahari dan Bulan yang dapat digunakan untuk menghitung dan rukyat, menentukan arah kiblat, menentukan waktu salat, awal bulan, dan menentukan gerhana. Bujur astronomi (*ecliptic longitude*), lintang astronomi

⁸ Fathul Ulum, *Studi Komparatif Hisab Penentuan Awal Waktu Salat dalam Kitab Al-Durusul Al-Falakiyah Dan Ephemeris*, Skirpsi, Ponorogo : IAIN Ponorogo, 2020, 59-60.

(*ecliptic latitude*), asensio rekta (*apparent right ascension*), deklinasi (*apparent declination*), jarak geosentris (*true geocentric distance*), semi diameter, kemiringan ekliptika (*true obliquity*) dan perata waktu (*equation of time*) adalah data Matahari. Sedangkan data Bulan yang disediakan meliputi bujur astronomi, lintang astronomi, asensio rekta, deklinasi, horizontal paralaks (*horizontal parallax*), semi diameter, sudut kemiringan bulan (*angel right limb*), dan luas cahaya bulan (*fraction illumination*). semuanya termasuk dalam data yang disediakan.⁹

E. Algoritma Perhitungan Kitab *Thamarāt al-Fikār* dan *Ephemeris*

1. Kitab *Thamarāt al-Fikār*

Penulis buku *Thamarāt al-Fikār* menyajikan data yang akan digunakan sebelum menghitung waktu awal salat sebagai berikut:

1) Data A

Tabel pertama mencantumkan lintang lokasi dan tanggal, yang akan kita gunakan untuk menghitung mulai dari waktu Zuhur, Asar, Magrib, Isya, dan Subuh. Dari sana, dapat mengakses informasi (Data) ini. Misalnya, dengan menggunakan tabel garis lintang dalam buku *Thamarāt al-Fikār* antara -5 dan -10, seseorang dapat menentukan luas garis lintang -7 pada tanggal 20 November dan memasukkannya. Karena tabel penanggalan buku *Thamarāt al-Fikār* tidak memberikan informasi yang berurutan, penanggalan diambil pada tanggal 19. Kemudian pada tanggal 19 diambil data A

⁹ Kementerian Agama RI, Buku *Ephemeris* Hisab Rukyat 2022, 1.

pada tabel awal waktu salat buku *Thamarāt al-Fikar* pada garis lintang -5.

2) Data B

Informasi ini dapat diperoleh dari tabel kedua dengan menggunakan lintang lokasi dan tanggal, yang akan dihitung menggunakan waktu Zuhur, Asar, Magrib, Isya, dan Subuh. Misalnya, dengan menggunakan tabel garis lintang buku *Thamarāt al-Fikar* antara -5 dan -10, seseorang dapat menentukan luas dengan garis lintang -7 pada tanggal 20 November dan memasukkannya. Karena tabel penanggalan dalam kitab *Thamarāt al-Fikar* tidak memberikan penanggalan berurutan, maka penanggalan diambil pada tanggal 19. Kemudian pada tanggal 19 diambil data B pada garis lintang -10 pada tabel waktu salat awal buku *Thamarāt al-Fikar*.

3) Data C

Saat menghitung daerah dengan lintang -7° , misalnya, data C adalah $-7^\circ - (-5^\circ) = 2^\circ$ (absolut). Untuk menentukan informasi ini, kurangi garis lintang lokasi dari garis lintang yang ditunjukkan pada tabel A.

4) Data I (interval)

Kurangi garis lintang tabel A dan tabel B, di mana data A memiliki garis lintang -5 dan data B memiliki garis lintang -10, untuk menentukan informasi ini. Oleh karena itu, data I adalah -5

dikurangi (-10) = 5 (absolut).¹⁰ Dalam kitab Thamarat al-Fikar, algoritma awal waktu salat terdiri dari dua langkah:

- a. $A - (A - B) \times C / I$, kemudian hasilnya di tambah ihtiyati 2 menit
- b. $WD = LMT + ((\text{Time Zone} \times 15) - \text{Tul Balad}) / 15$,¹¹

2. *Ephemeris*

Sebelum melakukan perhitungan awal waktu salat dalam *Ephemeris* penulis menyajikan data yang akan digunakan sebagai berikut :

- a. Lintang tempat (ϕ)

Data garis lintang dapat dicari di buku-buku Falak atau dicari dengan mengukur sendiri menggunakan aplikasi peta. Dari buku Falak, misalnya, dalam Almanak Hisab Rukyat Kementerian Agama Republik Indonesiadan Almanak Jamiliyah karya Sa'aduddin Djambek.

- b. Bujur tempat (λ)

Data bujur tempat ini persis sama dengan lintang tempat yang bisa didapat dari buku-buku Falak dan bisa dicari sendiri dengan bantuan aplikasi maps.

- c. Elevansi tempat atau ketinggian tempat (dpl)

Ketinggian tempat ini diperoleh dari aplikasi *Google Eart, maps*, Altemeter dan Global Positioning System (GPS).

¹⁰ Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah, *Šamarāt al-Fikar*,..., 66-113.

¹¹ *Ibid.*, 6-7.

d. Deklinasi (δ)

Nama deklinasi tampak muncul di kolom 5 saat data ini dimuat. Mengingat tabel dibuat dengan menggunakan GMT (*Greenwich Mean Time*), maka data deklinasi waktu salat awal diambil dari tanggal dan waktu GMT yang sesuai dengan jadwal waktu salat di lokasi tersebut. Informasi deklinasi Matahari berikut diperoleh dari jam GMT untuk perhitungan awal waktu salat :¹²

Tabel 3. 3 data pengambilan jam GMT pada *Ephemeris* Hisab Rukyat

No.	Waktu Salat	Jam GMT	Tanggal
1	Subuh	21	Hari sebelumnya
2	Zuhur	05	Hari yang sama
3	Asar	08	Hari yang sama
4	Magrib	11	Hari yang sama
5	Isya	12	Hari yang sama

e. Ketinggian Matahari (h)

Data ketinggian Matahari pada awal waktu salat yaitu

Zuhur, Asar, Magrib, Isya, dan Subuh sebagai berikut:

1) Awal waktu Zuhur

Karena penghitungan hanya menentukan waktu istiwa' yaitu waktu kulminasi (WKM) selain itu ditambahkan juga diameter jam Matahari (Semi Diameter), data ketinggian (h) Matahari di awal waktu Zuhur tidak diperlukan.

2) Awal waktu Asar

¹² Abd. Salam Nawawi, *Ilmu Falak Praktis* (Surabaya : IMTIYAZ, 2016), 88-89.

Data ketinggian (h) Matahari pada awal waktu salat Asar dapat di rumuskan sebagai berikut :

- a) z_m (zenit-Matahari) = φ Lintang tempat – δ deklinasi
(08 GMT)
- b) h - Asar = $\tan z_m + 1$ (hasilnya harus di mutlak kan)

3) Awal waktu Magrib

Nilai tertinggi dari pembiasan (refraksi) ini adalah $0^\circ 34.5'$ ($0^\circ 34' 30''$). Titik pusat dapat dihitung menggunakan rumus $0^\circ - 0^\circ 34' 30'' - \text{Semi Diameter Matahari}$. Tambahkan nilai rendah cakrawala mar'i (D') dengan ketinggian (h) Matahari jika tempat yang diperhitungkan berada pada ketinggian tertentu di atas permukaan laut (dpl). Untuk horizon rendah berlaku persamaan berikut: ($D' = 1,76 \times \sqrt{\text{dpl}} : 60$). Untuk menghitung tinggi (h) Matahari pada awal waktu salat Magrib: $h \text{ Magrib} = 0^\circ - \text{refraksi} - \text{semi diameter (SD)} - \text{kerendahan ufuk (D')}$.

4) Awal waktu Isya

Pada awal waktu salat Isya, data ketinggian Matahari (h) sama dengan saat waktu salat Magrib. Ketinggian Matahari (h) harus disesuaikan dengan menambahkan nilai rendah pada horizon mar'i (D') jika tempat yang diperhitungkan berada pada ketinggian tertentu di atas permukaan laut (dpl). Untuk horizon rendah

berlaku persamaan berikut: $((D' = 1,76 \times \sqrt{dpl}) : 60)$. Untuk mendapatkan data ketinggian (h) Matahari pada awal waktu salat Isya: h- Isya sama dengan $0^\circ - 18^\circ - D'$

5) Awal waktu Subuh

Informasi mengenai ketinggian (h) Matahari pada awal waktu salat Isya sebanding dengan Magrib dan Isya. Indo'). untuk horizon rendah berlaku persamaan berikut: $((D' = 1,76 \times \sqrt{dpl}) : 60)$. Untuk mendapatkan data ketinggian (h) Matahari pada awal waktu salat Isya: h-Fajr = $0^\circ - 20^\circ - D'$

f. Perata waktu (*Equation Of Time* (e))

Informasi tersebut dapat dilihat pada kolom 9 tabel *Ephemeris* Hisab Rukyat Kementerian Agama Republik Indonesiadengan nama Perata Waktu (*Equation Of Time*). Dengan data hanya pada pukul 05 GMT (Greenwich Mean Time), informasi ini digunakan untuk mengkonversi waktu kulminasi Matahari (WKM).¹³

g. *Ihtiyati*

Pada *Ihtiyati* ini, waktu awal salat Zuhur, Asar, Magrib, dan Subuh dihitung dengan menambahkan 2 menit pada hasilnya. Perlu diingat bahwa angka-angka ini dibulatkan karena detik menjadi menit.¹⁴

Algoritma awal waktu salat *Ephemeris* sebagai berikut :

¹³ Abd. Salam Nawawi, *Ilmu Falak Praktis*,...,89-94.

¹⁴ Ibid., 95.

1. Waktu Zuhur

Data :

Lintang tempat (φ), bujur tempat (λ), *Equation Of Time* (05 GMT)¹⁵, Semi Diameter (SD)

Hisab :➤ **KWD WIB** (Koreksi Waktu Daerah)

$$= (\text{Bujur WIB} - \text{Bujur Tempat}) : 15$$

$$= \text{Shift } ^\circ ' '' \text{ (langkah pencet kalkulator)}$$

➤ **WKM WIB** (Waktu Kulminasi Matahari)

$$= 12 - e + \text{KWD WIB}$$

$$= \text{Shift } ^\circ ' '' \text{ (langkah pencet kalkulator)}$$

➤ **Jam Semi Diameter (SD)**

$$= \text{SD} : 15$$

$$= \text{Shift } ^\circ ' '' \text{ (langkah pencet kalkulator)}$$

➤ **Awal waktu Zuhur**

$$= (\text{WKM WIB} + \text{Jam SD}) + \text{WI (waktu Ihtiyat)}$$

2. Waktu Asar

Data

Lintang tempat (φ) dan Deklinasi (08 GMT) (δ)

Hisab➤ **zm** (zenit Matahari)

$$= \text{Lintang tempat } (\varphi) - \text{Deklinasi } (\delta)$$

$$= \text{Shif } ^\circ ' '' \text{ (langkah pencet kalkulator)}$$

¹⁵ Data di ambil pada jam 05 GMT pada data *Ephemeris* Hisab Rukyat

➤ **Cotan h**

$$= \tan z_m + 1$$

$$= x^{-1} = \text{Shift Tan Ans Shift } ^\circ \text{ ' ' ' } = (\text{pencet kalkulator})$$

➤ **Cos t**

$$= -\tan \varphi \times \tan \delta + \sin h : \cos \varphi : \cos \delta$$

$$= \text{Shift Cos Ans Shift } ^\circ \text{ ' ' ' } = (\text{pencet kalkulator})$$

➤ **Jam t**

$$= t : 15$$

$$= \text{Shift } ^\circ \text{ ' ' ' } (\text{langkah pencet kalkulator})$$

➤ **Awal waktu Asar**

$$= (\text{WKM WIB} + \text{Jam } t) + \text{WI (Waktu Ihtiyati)}$$

3. Waktu Magrib

Data

Lintang tempat (φ), Deklinasi (11 GMT) (δ), Semi Diameter (SD) (11 GMT)), elevansi (dpl), dan Refraksi ($0^\circ 34' 30''$)

Hisab

➤ **D'** (Kerendahan Ufuk mar'i)

$$= 1,76 \times \sqrt{dpl} : 60$$

$$= \text{Shift } ^\circ \text{ ' ' ' } (\text{langkah pencet kalkulator})$$

➤ **h** (ketinggian Matahari)

$$= 0^\circ - \text{Semi Diameter (SD)} - \text{Refr} - D'$$

$$= \text{Shift } ^\circ \text{ ' ' ' } (\text{langkah pencet kalkulator})$$

➤ **Cos t**

$$= -\tan \varphi \times \tan \delta + \sin h : \cos \varphi : \cos \delta$$

= Shift Cos Ans Shift ° ' " = (pencet kalkulator)

➤ **Jam t**

$$= t : 15$$

= Shift ° ' " (langkah pencet kalkulator)

➤ **Awal waktu Magrib**

$$= (\text{WKM WIB} + \text{Jam } t) + \text{WI (Waktu Ihtiyati)}$$

4. Waktu Isya

Data

Lintang tempat (φ), Deklinasi (12 GMT) (δ), elevansi (dpl), dan ketinggian Matahari 18° .

Hisab

➤ **D'** (Kerendahan Ufuk mar'i)

$$= 1,76 \times \sqrt{\text{dpl}} : 60$$

= Shift ° ' " (langkah pencet kalkulator)

➤ **h** (ketinggian Matahari)

$$= 0^\circ - 18^\circ - D'$$

= Shift ° ' " (langkah pencet kalkulator)

➤ **Cos t**

$$= -\tan \varphi \times \tan \delta + \sin h : \cos \varphi : \cos \delta$$

= Shift Cos Ans Shift ° ' " = (pencet kalkulator)

➤ **Jam t**

$$= t : 15$$

= Shift ° ' " (langkah pencet kalkulator)

➤ **Awal waktu Isya**

$$= (\text{WKM WIB} + \text{Jam } t) + \text{WI (Waktu Ihtiyati)}$$

5. Waktu Subuh

Data

Lintang tempat (φ), Deklinasi (21 GMT tanggal sebelumnya) (δ), elevansi (dpl), dan ketinggian Matahari 20° .

Hisab

➤ **D'** (Kerendahan Ufuk mar'i)

$$= 1,76 \times \sqrt{\text{dpl}} : 60$$

$$= \text{Shift } ^\circ ' '' \text{ (langkah pencet kalkulator)}$$

➤ **h** (ketinggian Matahari)

$$= 0^\circ - 20^\circ - D'$$

$$= \text{Shift } ^\circ ' '' \text{ (langkah pencet kalkulator)}$$

➤ **Cos t**

$$= -\tan \varphi \times \tan \delta + \sin h : \cos \varphi : \cos \delta$$

$$= \text{Shift Cos Ans Shift } ^\circ ' '' = \text{(pencet kalkulator)}$$

➤ **Jam t**

$$= t : 15$$

$$= \text{Shift } ^\circ ' '' \text{ (langkah pencet kalkulator)}$$

➤ **Awal waktu Subuh**

$$= (\text{WKM WIB} - \text{Jam } t) + \text{WI (Waktu Ihtiyati)}^{16}$$

¹⁶ Abd. Salam Nawawi, *Ilmu Falak Praktis*,...,96-102.

Dari rumus perhitungan awal waktu salat dalam kitab *Thamarāt al-Fikar* dan *Ephemeris*, penulis akan membandingkan hasil dari kedua perhitungan awal waktu salat dengan beracuan pada jadwal waktu salat yang telah dibuat oleh Kementerian Agama Republik Indonesia, karena jadwal yang dibuat ini merupakan jadwal yang dipakai oleh seluruh orang muslim di Indonesia. Adapun juga organisasi-organisasi masyarakat dalam naungan Kementerian Agama Republik Indonesia ini juga menggunakan jadwal waktu salat ini sebagai acuan.

Pada perhitungan awal waktu salat dalam kitab *Thamarāt al-Fikar* dan *Ephemeris*, penulis menggunakan kalkulator khusus yaitu kalkulator “*Scientific Calculator Karuida KK-82MS-B*”. Dalam perhitungan ini harus menggunakan kalkulator scientific karena kalkulator ini memuat menu yang diperlukan dalam perhitungan kedua metode yang penulis ingin teliti. Menu tersebut meliputi shif, sin, cos, tan, ans, tombol $^{\circ}$, $'$, $''$, x^{-1} dan lain-lainnya. Menu dalam kalkulator tersebut sangat diperlukan dalam perhitungan kitab *Thamarāt al-Fikar* dan *Ephemeris*, khususnya metode perhitungan awal waktu salat *Ephemeris*.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB IV
KOMPARASI METODE HISAB PENENTUAN AWAL WAKTU SALAT
DALAM KITAB *THAMARĀT AL-FIKAR* DAN EPEMERIS

A. Metode Hisab Kitab *Thamarāt al-Fikar* dalam Penentuan Awal Waktu Salat

Metode hisab modern dapat ditemukan dalam Kitab *Thamarāt al-Fikar*. Rumus trigonometri bola (ilmu mengukur segitiga bola) telah menjadikan dasar perhitungan berdasarkan data astronomi yang telah dikoreksi dengan mengacu pada pergerakan Bulan dan Matahari merupakan sistem perhitungan pada kitab *Thamarāt al-Fikar*. Namun, tahun tidak dicantumkan dalam data hisab kitab *Thamarāt al-Fikar*, data hisan dalam kitab *Thamarāt al-Fikar* merupakan data tetap (terlampir). Maka dari itu penulis akan memberikan penjelasan tata cara penghitungan kitab *Thamarāt al-Fikar* tanggal 20 November di daerah Wonoayu (Rame Pilang) sebagai berikut:

a) Awal waktu Zuhur

Data

- Lintang tempat (φ) = $-7^{\circ} 26' 58,6''$
- Bujur tempat (λ) = $112^{\circ} 39' 40,7''$
- A = $11^{\circ} 45'$
- B = $11^{\circ} 45'$
- C = Bujur tempat (λ) – lintang tabel pertama (A)
 $C = -7^{\circ} 26' 58,6'' - (-5)$

$$C = 2^{\circ} 26' 58,6'' \text{ (dimutlakkan)}$$

$$\text{➤ } I = \text{Lintang tabel pertama (A)} - \text{lintang tabel kedua (B)}$$

$$I = -5 - (-10)$$

$$I = 5 \text{ (dimutlakkan)}$$

Hisab

$$\text{➤ } A - (A - B) \times C/I,$$

$$= 11^{\circ} 45' - (11^{\circ} 45' - 11^{\circ} 45') \times 2^{\circ} 26' 58,6'' / 5$$

$$= 11^{\circ} 45' \text{ (kemudian hasilnya di tambah ihtiyati 2 menit)}$$

$$= 11^{\circ} 47'$$

$$\text{➤ } WD = LMT + ((\text{Time Zone} \times 15) - \text{Tul Balad}) / 15$$

$$WD = 11^{\circ} 47' + ((7 \times 15) - 112^{\circ} 39' 40,7'') / 15$$

$$WD = 11^{\circ} 16' 21,29''$$

$$WD = 11 : 16$$

Kesimpulan : awal waktu Zuhur untuk daerah Wonoayu (desa rame pilang) tanggal 20 November adalah 11 : 16 WIB

b) Awal waktu Asar

Data

$$\text{➤ } \text{Lintang tempat } (\varphi) = -7^{\circ} 26' 58,6''$$

$$\text{➤ } \text{Bujur tempat } (\lambda) = 112^{\circ} 39' 40,7''$$

$$\text{➤ } A = 15^{\circ} 09'$$

$$\text{➤ } B = 15^{\circ} 07'$$

$$\text{➤ } C = \text{Bujur tempat } (\lambda) - \text{lintang tabel pertama (A)}$$

$$C = -7^{\circ} 26' 58,6'' - (-5)$$

$$C = 2^{\circ} 26' 58,6'' \text{ (dimutlakkan)}$$

- $I = \text{Lintang tabel pertama (A)} - \text{lintang tabel kedua (B)}$

$$I = -5 - (-10)$$

$$I = 5 \text{ (dimutlakkan)}$$

Hisab

- $A - (A - B) \times C / I,$

$$= 15^{\circ} 09' - (15^{\circ} 09'' - 15^{\circ} 07') \times 2^{\circ} 26' 58,6'' / 5$$

$$= 15^{\circ} 08' 1,21'' \text{ (kemudian hasilnya di tambah ihtiyati 2 menit)}$$

$$= 15^{\circ} 10' 1,21''$$

- $WD = LMT + ((\text{Time Zone} \times 15) - \text{Tul Balad}) / 15$

$$WD = 15^{\circ} 10' 1,21'' + ((7 \times 15) - 112^{\circ} 39' 40,7'') / 15$$

$$WD = 14^{\circ} 39' 22,5''$$

$$WD = 14 : 39$$

Kesimpulan : awal waktu Asar untuk daerah Wonoayu (desa rame pilang) tanggal 20 November adalah **14 : 39** WIB

- c) Awal waktu Magrib

Data

- Lintang tempat (φ) = $-7^{\circ} 26' 58,6''$

- Bujur tempat (λ) = $112^{\circ} 39' 40,7''$

- $A = 17^{\circ} 57'$

- $B = 18^{\circ} 04'$

- $C = \text{Bujur tempat } (\lambda) - \text{lintang tabel pertama (A)}$

$$C = -7^{\circ} 26' 58,6'' - (-5)$$

$$C = 2^{\circ} 26' 58,6'' \text{ (dimutlakkan)}$$

$$\text{➤ } I = \text{Lintang tabel pertama (A)} - \text{lintang tabel kedua (B)}$$

$$I = -5 - (-10)$$

$$I = 5 \text{ (dimutlakkan)}$$

Hisab

$$\text{➤ } A - (A - B) \times C / I,$$

$$\text{➤ } = 17^{\circ} 57' - (17^{\circ} 57' - 18^{\circ} 04') \times 2^{\circ} 26' 58,6'' / 5$$

$$= 18^{\circ} 0' 25,77'' \text{ (kemudian hasilnya di tambah ihtiyati 2 menit)}$$

$$= 18^{\circ} 2' 25,77''$$

$$\text{➤ } WD = LMT + ((\text{Time Zone} \times 15) - \text{Tul Balad}) / 15$$

$$WD = 18^{\circ} 2' 25,77'' + ((7 \times 15) - 112^{\circ} 39' 40,7'') / 15$$

$$WD = 17^{\circ} 31' 47,06''$$

$$WD = 17 : 32$$

Kesimpulan : awal waktu Magrib untuk daerah Wonoayu (desa

rame pilang) tanggal 20 November adalah 17: 32 WIB

d) Awal waktu Isya

Data

$$\text{➤ } \text{Lintang tempat } (\varphi) = -7^{\circ} 26' 58,6''$$

$$\text{➤ } \text{Bujur tempat } (\lambda) = 112^{\circ} 39' 40,7''$$

$$\text{➤ } A = 19^{\circ} 10'$$

$$\text{➤ } B = 19^{\circ} 19'$$

$$\text{➤ } C = \text{Bujur tempat } (\lambda) - \text{lintang tabel pertama (A)}$$

$$C = -7^{\circ} 26' 58,6'' - (-5)$$

$$C = 2^{\circ} 26' 58,6'' \text{ (dimutlakkan)}$$

$$\text{➤ } I = \text{Lintang tabel pertama (A)} - \text{lintang tabel kedua (B)}$$

$$I = -5 - (-10)$$

$$I = 5 \text{ (dimutlakkan)}$$

Hisab

$$\text{➤ } A - (A - B) \times C / I,$$

$$\text{➤ } = 19^{\circ} 10' - (19^{\circ} 10' - 19^{\circ} 19') \times 2^{\circ} 26' 58,6'' / 5$$

$$= 19^{\circ} 14' 24,56'' \text{ (kemudian hasilnya di tambah ihtiyati 2 menit)}$$

$$= 19^{\circ} 16' 24,56''$$

$$\text{➤ } WD = LMT + ((\text{Time Zone} \times 15) - \text{Tul Balad}) / 15$$

$$WD = 19^{\circ} 16' 24,56'' + ((7 \times 15) - 112^{\circ} 39' 40,7'') / 15$$

$$WD = 18^{\circ} 45' 45,85''$$

$$WD = 18 : 46$$

Kesimpulan : awal waktu Isya untuk daerah Wonoayu (desa rame pilang) tanggal 20 November adalah **18 : 46 WIB**

e) Awal waktu Subuh

Data

$$\text{➤ } \text{Lintang tempat } (\varphi) = -7^{\circ} 26' 58,6''$$

$$\text{➤ } \text{Bujur tempat } (\lambda) = 112^{\circ} 39' 40,7''$$

$$\text{➤ } A = 04^{\circ} 12'$$

$$\text{➤ } B = 04^{\circ} 03'$$

$$\text{➤ } C = \text{Bujur tempat } (\lambda) - \text{lintang tabel pertama (A)}$$

$$C = -7^{\circ} 26' 58,6'' - (-5)$$

$$C = 2^{\circ} 26' 58,6'' \text{ (dimutlakkan)}$$

- $I = \text{Lintang tabel pertama (A)} - \text{lintang tabel kedua (B)}$

$$I = -5 - (-10)$$

$$I = 5 \text{ (dimutlakkan)}$$

Hisab

- $A - (A - B) \times C / I,$

$$\text{➤ } = 04^{\circ} 12' - (04^{\circ} 12' - 04^{\circ} 03') \times 2^{\circ} 26' 58,6'' / 5$$

$$= 04^{\circ} 07' 35,44'' \text{ (kemudian hasilnya di tambah ihtiyati 2 menit)}$$

$$= 04^{\circ} 09' 35,44''$$

- $WD = LMT + ((\text{Time Zone} \times 15) - \text{Tul Balad}) / 15$

$$WD = 04^{\circ} 09' 35,44'' + ((7 \times 15) - 112^{\circ} 39' 40,7'') / 15$$

$$WD = 03^{\circ} 38' 56,73''$$

$$WD = 04 : 39$$

Kesimpulan : awal waktu Subuh untuk daerah Wonoayu (desa rame pilang) tanggal 20 November adalah **03 : 39** WIB

B. Metode Hisab *Ephemeris* dalam Penentuan Awal Waktu Salat

Metode hisab *Ephemeris* merupakan metode hisab kontemporer. Yang mana data *Ephemeris* sendiri didasarkan pada peredaran Matahari dan Bulan per jam. Data tersebut berupa tabel yang telah diolah sesuai dengan rumus matematika modern. Cara penghitungannya berdasarkan buku yang ditulis oleh Abd. Salam Nawawi. Kemudian data *Ephemeris* yang penulis gunakan adalah data dari Kementrian Agama RI yang selalu diupdate setiap tahunnya. Maka dari itu penulis akan membahas tentang metode hisab

Ephemeris dengan menggunakan metode perhitungan buku Abd. Salam Nawi. Dalam hal ini penulis akan menggunakan tes pada tanggal 20 November 1999, 2022, 2050, dan 2099, sebagai berikut:

Metode hisab *Ephemeris* dalam penentuan awal waktu salat pada tanggal 20 November 2022 daerah Wonoayu (Desa Rame Pilang) (data terlampir) sebagai berikut :

a. Waktu Zuhur

Data

- Lintang tempat (φ) = $-7^{\circ} 26' 58,6''$
- Bujur tempat (λ) = $112^{\circ} 39' 40,7''$
- e (*Equation Of Time*) = $0^{\circ} 14' 29''$ (05 GMT)
- SD (Semi Diameter) = $0^{\circ} 16' 11,08''$ (05 GMT)

Hisab

- **KWD WIB** (Koreksi Waktu Daerah)
 - = (Bujur WIB – Bujur Tempat) : 15
 - = $(105^{\circ} - 112^{\circ} 39' 40,7'')$: 15 Shift ° ' '' (langkah pencet kalkulator)
 - = $- 0^{\circ} 30' 38,71''$
- **WKM WIB** (Waktu Kulminasi Matahari)
 - = $12 - e + \text{KWD WIB}$
 - = $12 - 0^{\circ} 14' 29'' + - 0^{\circ} 30' 38,71''$ Shift ° ' '' (langkah pencet kalkulator)
 - = $11^{\circ} 14' 52,29''$
- **Jam Semi Diameter (SD)**
 - = SD : 15

$$= 0^{\circ} 16' 11,08'' : 15 \text{ Shift } ^{\circ} ' '' \text{ (langkah pencet kalkulator)}$$

$$= 0^{\circ} 1' 4,74''$$

➤ **Awal waktu Zuhur**

$$= (\text{WKM WIB} + \text{Jam SD}) + \text{WI (waktu Ihtiyat)}$$

$$= (11^{\circ} 14' 52,29'' + 0^{\circ} 1' 4,74'') + \text{WI}$$

$$= 11^{\circ} 15' 57,03 + 0^{\circ} 1' 2,97$$

$$= 11 : 17 \text{ WIB}$$

Kesimpulan : awal waktu Zuhur untuk daerah Wonoayu (desa rame pilang) tanggal 20 November 2022 adalah 11 : 17 WIB.

b. Waktu Asar

Data

➤ Lintang tempat (ϕ) = $-7^{\circ} 26' 58,6''$

➤ Deklinasi (δ) = $-19^{\circ} 42' 20''$ (08 GMT)

Hisab

➤ **zm** (zenit Matahari)

$$= \text{Lintang tempat } (\phi) - \text{Deklinasi } (\delta)$$

$$= -7^{\circ} 26' 58,6'' - -19^{\circ} 42' 20'' \text{ Shift } ^{\circ} ' '' \text{ (langkah pencet kalkulator)}$$

$$= 12^{\circ} 15' 21,4''$$

➤ **Cotan h**

$$= \tan zm + 1$$

$$= \tan 12^{\circ} 15' 21,4'' + 1 \text{ x}^{-1} = \text{Shift Tan Ans Shift } ^{\circ} ' '' = \text{(pencet kalkulator)}$$

$$= 39^{\circ} 24' 15,79''$$

➤ **Cos t**

$$= -\tan \varphi \times \tan \delta + \sin h : \cos \varphi : \cos \delta$$

$$= -\tan -7^{\circ} 26' 58,6'' \times -19^{\circ} 42' 20'' + \sin 39^{\circ} 24' 15,79'' : \cos -7^{\circ} 26' 58,6'' : \cos -19^{\circ} 42' 20'' \text{ Shift Cos Ans Shift } ^{\circ} ' '' = (\text{pencet kalkulator})$$

$$= 50^{\circ} 42' 52,42''$$

➤ **Jam t**

$$= t : 15$$

$$= 50^{\circ} 42' 52,42'' : 15 \text{ Shift } ^{\circ} ' '' (\text{langkah pencet kalkulator})$$

$$= 3^{\circ} 22' 51,49''$$

➤ **Awal waktu Asar**

$$= (\text{WKM WIB} + \text{Jam t}) + \text{WI (Waktu Ihtiyati)}$$

$$= (11^{\circ} 14' 52,29'' + 3^{\circ} 22' 51,49'') + \text{WI}$$

$$= 14^{\circ} 37' 43,78'' + 0^{\circ} 1' 16,22''$$

$$= 14 : 39 \text{ WIB}$$

Kesimpulan : awal waktu Asar untuk daerah Wonoayu (desa rame pilang) tanggal 20 November 2022 adalah **14 : 39 WIB**

c. Waktu Magrib

Data

➤ $\text{Lintang tempat}(\varphi) = -7^{\circ} 26' 58,6''$

➤ $\text{Deklinasi}(\delta) = -19^{\circ} 44' 02''$ (11 GMT)

➤ $\text{Semi Diameter (SD)} = 0^{\circ} 16' 11,13''$ (11 GMT)

➤ $\text{Elevansi (dpl)} = 04 \text{ meter}$

- Refraksi ($0^{\circ} 34' 30''$)

Hisab

- D' (Kerendahan Ufuk mar'i)

$$= 1,76 \times \sqrt{dpl} : 60$$

$$= (1,76 \times \sqrt{04}) : 60 \text{ Shift } ^{\circ} ' '' \text{ (langkah pencet kalkulator)}$$

$$= 0^{\circ} 3' 31,2''$$

- h (ketinggian Matahari)

$$= 0^{\circ} - SD - Refr - D'$$

$$= 0^{\circ} - 0^{\circ} 16' 11,13'' - 0^{\circ} 34' 30'' - 0^{\circ} 3' 31,2'' \text{ Shift } ^{\circ} ' '' \text{ (langkah pencet kalkulator)}$$

$$= -0^{\circ} 54' 12,33''$$

- $\text{Cos } t$

$$= -\tan \varphi \times \tan \delta + \sin h : \cos \varphi : \cos \delta$$

$$= -\tan -7^{\circ} 26' 58,6'' \times -19^{\circ} 42' 20'' + \sin 39^{\circ} 24' 15,79'' : \text{Cos } -0^{\circ} 54' 12,33'' : \text{Cos } -19^{\circ} 42' 20'' \text{ Shift Cos Ans Shift } ^{\circ} ' '' = \text{(pencet kalkulator)}$$

$$= 93^{\circ} 39' 28,4''$$

- $\text{Jam } t$

$$= t : 15$$

$$= 93^{\circ} 39' 28,4'' : 15 \text{ Shift } ^{\circ} ' '' \text{ (langkah pencet kalkulator)}$$

$$= 6^{\circ} 14' 37,89''$$

- **Awal waktu Magrib**

$$= (\text{WKM WIB} + \text{Jam } t) + \text{WI (Waktu Ihtiyati)}$$

$$= (11^{\circ} 14' 52,29'' + 6^{\circ} 14' 37,89'') + \text{WI}$$

$$= 17^{\circ} 29' 30,18'' + 0^{\circ} 1' 29,82''$$

$$= 17 : 31 \text{ WIB}$$

Kesimpulan : awal waktu Magrib untuk daerah Wonoayu (desa rame pilang) tanggal 20 November 2022 adalah 17 : 31 WIB

d. Awal waktu Isya

Data

- Lintang tempat (ϕ) = $-7^{\circ} 26' 58,6''$
- Deklinasi (δ) = $-19^{\circ} 44' 36''$ (12 GMT)
- Elevansi (dpl) = 04 meter
- h (ketinggian Matahari) = 18° .

Hisab

- **D'** (Kerendahan Ufuk mar'i)

$$= (1,76 \times \sqrt{\text{dpl}}) : 60$$

$$= 1,76 \times \sqrt{04} : 60 \text{ Shift } ^{\circ} ' '' \text{ (langkah pencet kalkulator)}$$

$$= 0^{\circ} 3' 31,2''$$
- **h** (ketinggian Matahari)

$$= 0^{\circ} - 18^{\circ} - D'$$

$$= 0^{\circ} - 18^{\circ} - 0^{\circ} 3' 31,2'' \text{ Shift } ^{\circ} ' '' \text{ (langkah pencet kalkulator)}$$

$$= -18^{\circ} 3' 31,2''$$
- **Cos t**

$$= -\tan \phi \times \tan \delta + \sin h : \cos \phi : \cos \delta$$

$$= -\tan -7^{\circ} 26' 58,6'' \times -19^{\circ} 42' 20'' + \sin 39^{\circ} 24' 15,79'' : \cos -18^{\circ} 3' 31,2'' : \cos -19^{\circ} 42' 20'' \text{ Shift Cos Ans Shift } ^{\circ} ' '' = (\text{pencet kalkulator})$$

$$= 112^{\circ} 16' 37,2''$$

➤ **Jam t**

$$= t : 15$$

$$= 112^{\circ} 16' 37,2'' : 15 \text{ Shift } ^{\circ} ' '' (\text{langkah pencet kalkulator})$$

$$= 7^{\circ} 29' 6,48''$$

➤ **Awal waktu Isya**

$$= (\text{WKM WIB} + \text{Jam t}) + \text{WI (Waktu Ihtiyati)}$$

$$= (11^{\circ} 14' 52,29'' + 7^{\circ} 29' 6,48'') + \text{WI}$$

$$= 18^{\circ} 43' 58,77'' + 0^{\circ} 1' 1,23''$$

$$= 18 : 45 \text{ WIB}$$

Kesimpulan : awal waktu Isya untuk daerah Wonoayu (desa rame pilang) tanggal 20 November 2022 adalah **18 : 45 WIB**

e. **Awal waktu Subuh**

Data

- Lintang tempat (φ) = $-7^{\circ} 26' 58,6''$
- Deklinasi (δ) = $-19^{\circ} 36' 05''$ (21 GMT, 19 November)
- Elevansi (dpl) = 04 meter
- h (ketinggian Matahari) = 20°

Hisab

- **D'** (Kerendahan Ufuk mar'i)

$$= (1,76 \times \sqrt{dpl}) : 60$$

$$= 1,76 \times \sqrt{04} : 60 \text{ Shift } ^\circ ' '' \text{ (langkah pencet kalkulator)}$$

$$= 0^\circ 3' 31,2''$$

➤ **h** (ketinggian Matahari)

$$= 0^\circ - 20^\circ - D'$$

$$= 0^\circ - 20^\circ - 0^\circ 3' 31,2'' \text{ Shift } ^\circ ' '' \text{ (langkah pencet kalkulator)}$$

$$= -20^\circ 3' 31,2''$$

➤ **Cos t**

$$= -\tan \varphi \times \tan \delta + \sin h : \cos \varphi : \cos \delta$$

$$= -\tan -7^\circ 26' 58,6'' \times -19^\circ 42' 20'' + \sin 39^\circ 24' 15,79'' : \cos -20^\circ 3' 31,2'' : \cos -19^\circ 42' 20'' \text{ Shift Cos Ans Shift } ^\circ ' '' = \text{(pencet kalkulator)}$$

$$= 114^\circ 26' 25''$$

➤ **Jam t**

$$= t : 15$$

$$= 114^\circ 26' 25'' : 15 \text{ Shift } ^\circ ' '' \text{ (langkah pencet kalkulator)}$$

$$= 7^\circ 37' 45,67''$$

➤ **Awal waktu Isya**

$$= (\text{WKM WIB} + \text{Jam t}) + \text{WI (Waktu Ihtiyati)}$$

$$= (11^\circ 14' 52,29'' - 7^\circ 37' 45,67'') + \text{WI}$$

$$= 3^\circ 37' 6,62'' + 0^\circ 1' 53,38''$$

$$= 03 : 39 \text{ WIB}$$

Kesimpulan : awal waktu Subuh untuk daerah Wonoayu (desa rame pilang) tanggal 20 November 2022 adalah **03: 39 WIB**¹

C. Komparasi Hasil Metode Hisab Penentuan Awal Waktu dalam Kitab *Thamarāt al-Fikar* dan *Epemeris*

Tolok ukur diperlukan untuk menilai akurasi metode. Patokan penentuan waktu salat yang mendasari perhitungan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan perhitungan waktu salat Abd. Salam Nawawi. Data *Ephemeris* dari Kementerian Agama Republik Indonesiadigunakan untuk mencari data Matahari. Metode modern ini memiliki akurasi yang tinggi karena menggunakan alat-alat canggih yang rendah kesalahan seperti kalkulator, GPS, kompas, dan satelit untuk melakukannya. Oleh karena itu, penulis akan membandingkan hasil penghitungan waktu salat dengan metode *Ephemeris* dan metode *Thamarāt al-Fikar*. Berikut adalah hasil perbandingan dua perhitungan dalam Kitab *Thamarāt al-Fikar* dan *Ephemeris*:

Tabel 4. 1 hasil perhitungan 20 November 1999

Waktu Salat	<i>Thamarāt al-Fikar</i>	<i>Ephemeris</i> 1999	Selisih
Subuh	03 : 39	03 : 39	0
Zuhur	11 : 16	11 : 17	1
Asar	14 : 39	14 : 40	1
Magrib	17 : 32	17 : 32	0
Isya	18 : 46	18 : 46	0

¹ Untuk perhitungan metode *Ephemeris* tanggal 20 November 1999, 2050, dan 2099. Penulis menyajikan data *Ephemeris* di tahun- tahun tersebut (data terlampir).

Tabel pada tanggal 20 November 1999 dapat diberi kesimpulan bahwa terjadi perbedaan antara waktu Zuhur dan waktu Asar. Dimana, kedua waktu tersebut lebih cepat satu menit dari metode hisab *Ephemeris*. Sedangkan waktu lainnya tidak ada selisih waktu.

Tabel 4. 2 hasil perhitungan 20 November 2022

Waktu Salat	<i>Thamarāt al-Fikar</i>	<i>Ephemeris</i> 2022	Selisih
Subuh	03 : 39	03 : 39	0
Zuhur	11 : 16	11 : 17	1
Asar	14 : 39	14 : 39	0
Magrib	17 : 32	17 : 31	1
Isya	18 : 46	18 : 45	1

Tabel pada tanggal 20 November 2022 mempunyai kesimpulan bahwa terjadi perbedaan antara waktu Zuhur, Magrib, dan Isya. Dimana, waktu Zuhur lebih cepat satu menit dari metode *Ephemeris* dan waktu Magrib dan Isya lebih lambat satu menit dari metode *Ephemeris*. Sedangkan waktu lainnya tidak ada selisih waktu.

Tabel 4. 3 hasil perhitungan 20 November 2050

Waktu Salat	<i>Thamarāt al-Fikar</i>	<i>Ephemeris</i> 2050	Selisih
Subuh	03 : 39	03 : 39	0
Zuhur	11 : 16	11 : 17	1
Asar	14 : 39	14 : 39	0
Magrib	17 : 32	17 : 31	1
Isya	18 : 46	18 : 46	0

Tabel pada tanggal 20 November 2050 dapat disimpulkan bahwa terjadi perbedaan antara waktu Zuhur dan waktu Magrib. Dimana, waktu Zuhur lebih cepat satu menit dari metode *Ephemeris* dan waktu Magrib lebih

lambat satu menit dari metode *Ephemeris*. Sedangkan waktu lainnya tidak ada selisih waktu.

Tabel 4. 4 hasil perhitungan 20 November 2009

Waktu Salat	<i>Thamarāt al-Fikar</i>	<i>Ephemeris</i> 2009	Selisih
Subuh	03 : 39	03 : 39	0
Zuhur	11 : 16	11 : 17	1
Asar	14 : 39	14 : 39	0
Magrib	17 : 32	17 : 31	1
Isya	18 : 46	18 : 46	0

Tabel pada tanggal 20 November 2009 dapat disimpulkan bahwa terjadi perbedaan antara waktu Zuhur dan waktu Magrib. Dimana, waktu Zuhur lebih cepat satu menit dari metode *Ephemeris* dan waktu Magrib lebih lambat satu menit dari metode *Ephemeris*. Sedangkan waktu lainnya tidak ada selisih waktu.

Dari data tentang perhitungan waktu salat dengan metode yang ada dalam kitab *Thamarāt al-Fikar* dan *Ephemeris* disajikan pada tabel, memiliki perbedaan hasil dan metode hisabnya. Perbedaan pertama dari kedua metode perhitungan tersebut adalah data pada kitab *Thamarāt al-Fikar* diambil menggunakan data perhitungan tetap, sedangkan data pada metode *Ephemeris* selalu diperbaharui setiap tahunnya. Kedua, metode *Ephemeris* menghasilkan selisih (deviasi) satu menit, seperti yang terlihat dari dua perhitungan di atas. Mengenai kedua perhitungan tersebut, terdapat hasil perhitungan yang tidak memiliki perbedaan hasil, hal ini dapat terjadi mengingat kitab *Thamarāt al-Fikar* dalam perhitungannya tidak memasukkan informasi (data) sebagai revisi, yaitu kerendahan ufuk (Dip),

refraksi (pembiasan cahaya) dan semi pengukuran Matahari (Semi Diameter). Namun, perhitungan untuk metode *Ephemeris* harus menggabungkan ketiga koreksi tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa tidak semua hasil dari perhitungan sama.

Selisih satu menit dari perhitungan kedua perhitungan tersebut dapat dikatakan bahwa dari segi ketelitian metode kitab *Thamarāt al-Fikar* sudah akurat, karena penulis telah mengujinya dengan membandingkan perhitungan kitab *Thamarāt al-Fikar* dengan Metode *Ephemeris* di masa lalu dan di masa depan. Hasilnya ada selisih satu menit walaupun ada waktu yang tidak ada selisih. Dari hasil selisih perbandingan hasil perhitungan awal waktu salat kedua metode ini sudah akurat karena selisih satu menit masih termasuk satu derajat. Dikarenakan satu derajat dalam perputaran Matahari memiliki waktu yaitu empat menit. Jika selisih kedua perhitungan awal waktu salat melebihi empat menit (satu derajat), maka hasil perhitungan tersebut sudah dikatakan belum akurat. Adapaun dasar penulis dalam perbandingan hasil perhitungan awal waktu salat kedua metode ini yakni jadwal waktu salat yang dibuat oleh Kementerian Agama Republik Indonesia, karena jadwal waktu salat tersebut merupakan jadwal yang digunakan oleh seluruh masyarakat muslim di Indonesia. Sehingga kedua metode tersebut akurat dan bisa digunakan oleh masyarakat untuk ibadah. Tetapi meskipun metode kitab *Thamarāt al-Fikar* sudah akurat. Namun yang diutamakan adalah metode *Ephemeris*.

Adapun perbandingan metode kitab *Thamarāt al-Fikar* dan *Ephemeris* dalam penentuan awal waktu salat, sebagai berikut :

Tabel 4. 5 komparasi metode kitab *Thamarāt al-Fikar* dan *Ephemeris*

Metode Kitab <i>Thamarāt al-Fikar</i>	Metode <i>Ephemeris</i>
<p>1. $A - (A - B) \times C / I$, kemudian hasilnya di tambah ihtiyati 2 menit</p> <p>2. $WD = LMT + ((\text{Time Zone} \times 15) - \text{Tul Balad}) / 15,$</p>	<p>1. Waktu Zuhur</p> <p>Data :</p> <p>Lintang tempat (ϕ), bujur tempat (λ), <i>Equation Of Time</i> (05 GMT), Semi Diameter (SD)</p> <p>Hisab :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ KWD WIB (Koreksi Waktu Daerah) = (Bujur WIB – Bujur Tempat) : 15 ➤ WKM WIB (Waktu Kulminasi Matahari) = $12 - e + \text{KWD WIB}$ ➤ Jam Semi Diameter (SD) = SD : 15 ➤ Awal waktu Zuhur = (WKM WIB + Jam SD) + WI (Waktu Ihtiyati)

	<p>2. Waktu Asar</p> <p>Data</p> <p>Lintang tempat (φ) dan Deklinasi (08 GMT) (δ)</p> <p>Hisab</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ zm (zenit Matahari) = Lintang tempat (φ) - Deklinasi (δ) ➤ Cotan h = $\tan zm + 1$ ➤ Cos t = $-\tan \varphi \times \tan \delta + \sin h :$ $\cos \varphi : \cos \delta$ ➤ Jam t = $t : 15$ ➤ Awal waktu Asar = $(WKM WIB + Jam t) +$ WI (Waktu Ihtiyati) <p>3. Waktu Magrib</p> <p>Data</p> <p>Lintang tempat (φ), Deklinasi (11 GMT) (δ), Semi Diameter (SD) 11 GMT)), elevansi (dpl),</p>
--	---

	<p>dan Refraksi (0° 34' 30")</p> <p>Hisab</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ D' (Kerendahan Ufuk mar'i) <ul style="list-style-type: none"> = $1,76 \times \sqrt{dpl} : 60$ ➤ h (ketinggian Matahari) <ul style="list-style-type: none"> = 0° - Semi Diameter (SD) - Refr - D' ➤ Cos t <ul style="list-style-type: none"> = $-\tan \varphi \times \tan \delta + \sin h : \cos \varphi : \cos \delta$ ➤ Jam t <ul style="list-style-type: none"> = t : 15 ➤ Awal waktu Magrib <ul style="list-style-type: none"> = (WKM WIB + Jam t) + WI (Waktu Ihtiyati) <p>4. Waktu Isya</p> <p>Data</p> <p>Lintang tempat (φ), Deklinasi (12 GMT) (δ), elevansi (dpl), dan ketinggian Matahari 18°.</p> <p>Hisab</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ D' (Kerendahan Ufuk
--	--

	<p>mar'i)</p> <p>$= 1,76 \times \sqrt{dpl} : 60$</p> <p>➤ h (ketinggian Matahari)</p> <p>$= 0^\circ - 18^\circ - D'$</p> <p>➤ Cos t</p> <p>$= -\tan \varphi \times \tan \delta + \sin h :$</p> <p>$\cos \varphi : \cos \delta$</p> <p>➤ Jam t</p> <p>$= t : 15$</p> <p>➤ Awal waktu Isya</p> <p>$= (WKM WIB + Jam t) +$ WI (Waktu Ihtiyati)</p> <p>5. Waktu Subuh</p> <p>Data</p> <p>Lintang tempat (φ), Deklinasi (21 GMT tanggal sebelumnya) (δ), elevansi (dpl), dan ketinggian Matahari 20°.</p> <p>Hisab</p> <p>➤ D' (Kerendahan Ufuk mar'i)</p> <p>$= 1,76 \times \sqrt{dpl} : 60$</p> <p>➤ h (ketinggian Matahari)</p>
--	---

	$= 0^\circ - 20^\circ - D'$ <p>➤ Cos t</p> $= -\tan \varphi \times \tan \delta + \sin h :$ $\cos \varphi : \cos \delta$ <p>➤ Jam t</p> $= t : 15$ <p>➤ Awal waktu Subuh</p> $= (\text{WKM WIB} - \text{Jam } t) +$ $\text{WI (Waktu Ihtiyati)}$
--	--

Dari tabel tersebut terlihat jelas bahwa metode perhitungan kitab *Thamarāt al-Fikar* lebih sederhana daripada metode perhitungan *Ephemeris*. Dari segi proses mengerjakan rumus atau memasukkan data, metode perhitungan *Thamarāt al-Fikār* memang jauh lebih mudah dibandingkan dengan metode *Ephemeris*. Hal ini dikarenakan, metode kitab *Thamarāt al-Fikar* data perhitungannya diperoleh dari kitab itu sendiri. Sedangkan data perhitungan metode *Ephemeris* dapat diperoleh dari buku hisab *Ephemeris* yang dibuat oleh Kementerian Agama Republik Indonesia atau dapat diperoleh dari aplikasi *winhisab*. Data dari kedua metode tersebut membutuhkan basis data yang lebih konkrit dan faktual. Di bagian inilah yang terkadang sulit. Jika ada kesalahan sedikit saja, maka perhitungan selanjutnya akan mengalami kesalahan data.

Adapun untuk proses menggunakan kalkulator, metode Thamarāt al-Fikār sangat mudah dibandingkan dengan metode *Ephemeris*. Metode *Ephemeris* misalnya menghitung tinggi (h) harus menggunakan rumus kalkulator tertentu, jika tidak maka hasilnya tidak akan akurat. Sedangkan metode *Thamarāt al-Fikar* tidak menggunakan rumus kalkulator tertentu.

Dari segi kelengkapan data, pada dasarnya kedua perhitungan tersebut lebih lengkap dibandingkan dengan metode *Ephemeris*. Karena metode *Ephemeris* menggunakan koreksi kerendahan ufuk, refraksi dan semi diameter matahari. Sedangkan *Thamarāt al-Fikar* tidak menggunakan koreksi ini. Sehingga jika dilihat dari segi akurasi keduanya akurat. Namun yang diutamakan adalah menggunakan metode *Ephemeris*. Karena cara ini digunakan oleh Kementerian Agama Republik Indonesia yang hasilnya digunakan oleh umat Islam di Indonesia.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Penulis menarik suatu kesimpulan, yang merupakan solusi dari rumusan masalah, berdasarkan hasil pembahasan dan analisis, sebagai berikut:

1. Perhitungan awal waktu salat yang ada dalam kitab *Thamarāt al-Fikar* ialah termasuk perhitungan kontemporer. Karena informasi (data) perhitungan kitab ini menggunakan rumus trigonometri bola yang merupakan ilmu mengukur segitiga bola kemudian dimasukkan ke dalam sistem perhitungan dalam kitab *Thamarāt al-Fikar* dengan penyesuaian gerak Bulan dan Matahari. Namun, tahun tidak dicantumkan dalam data hisab buku *Thamarāt al-Fikar*, yang merupakan data tetap (terlampir).
2. Metode menentukan diawal waktu salat dalam *Ephemeris* adalah metode kontemporer berdasarkan data Matahari dan Bulan setiap jam. Tabel yang berisi data telah diolah menggunakan rumus matematika modern. Setiap tahun, informasi (data) baru ditambahkan ke data di *Ephemeris*. Datanya dari *Ephemeris* Hisab Rukyat Kementerian Agama RI, dan cara perhitungannya dari buku Abd. Salam Nawawi.
3. Hasil perbandingan waktu awal salat dengan metode *Thamarāt al-Fikar* dan *Ephemeris* menunjukkan perbedaan satu menit. Meskipun ada yang tidak ada perbedaan pada setiap waktunya. Namun, perlu diketahui bahwa data perhitungan metode *Ephemeris* selalu diperbaharui setiap.

Karena data itu dibuat oleh Kementerian Agama Republik Indonesiasehingga data tersebut selalu diperbaiki setiap tahunnya. Sedangkan data dari kitab *Thamarāt al-Fikar* menggunakan data perhitungan tetap. Metode perhitungan dalam kitab *Thamarāt al-Fikar*, tidak memuat informasi mengenai setengah diameter Matahari, pembiasan (refraksi cahaya), dan kerendahan ufuk (Dip). sedangkan ketiga koreksi ini digunakan dalam metode *Ephemeris*. Dengan demikian, metode kitab *Thamarāt al-Fikar* ini tepat dan dapat dimanfaatkan oleh setiap orang untuk ibadah salat. Meskipun dari kenyataan bahwa kitab buku *Thamarāt al-Fikar* tepat (akurat). Namun, metode *Ephemeris* harus diutamakan. Karena orang-orang saat ini mengacu pada jadwal salat yang dibuat oleh Kementerian Agama RI.

B. Saran

1. Bagi orang-orang yang ingin menggunakan perhitungan awal waktu salat kitab *Thamarāt al-Fikar* sebagai salah satu jadwal dalam melakukan ibadah salat. Karena perbandingan yang telah dilakukan, hasil perhitungan ini sebanding dengan metode *Ephemeris*, sehingga dapat dijadikan acuan. Meskipun perhitungan ini terlepas dari kenyataan bahwa perhitungan kitab *Thamarāt al-Fikar* tepat. Namun, metode *Ephemeris* yang lebih diutamakan
2. Hukum atau aturan mempelajari ilmu Falak adalah Fardu kifayah. Sehingga, pengetahuan ini perlu dikembangkan, ditingkatkan, dan dipelajari untuk mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terkini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyani, Nurul. 2021. *Perbandingan Tingkat Akurasi Hasil Perhitungan Awal Waktu Salat Menggunakan Jam Digital dan Ephemeris 2021*, Al-Hakim, Volume 3 No. 1, Mei.
- Alimuddin. 2012. *Prespektif Syariah dan Sains Awal Waktu Salat*, Jurnal al-Auddin, Vol. 1/No.1/ Desember.
- Al-Qur'ān Kemenag, <https://quran.kemenag.go.id>
- Al-Suyuthi, Al-Hafiz Jalal al-Din. *Sunan al-Nisa'i* (Beirut-Libanon: Dār al-Kutub al-Alamiah. t.th.).
- Bashori, Muhammad Hadi. 2015. *Pengantar Ilmu falak* (Jakarta Timur: Pustaka al-Kautsar).
- Faridah, Siti Nurul Iffa. 2014. Skripsi, *Metode Hisab Awal Waktu Salat Ahmad Ghazāfī dalam Kitab Samarāt Al-Fika*, Semarang: IAIN Walisongo.
- Fathullah, Ahmad Ghazāfī. Muhammad. 2008. *Šamarātts al-Fikar fī Hisāb Auqāt as-Šalāt wa al-Ahillah wa Khusūf al-Qamar*, Sampang: Ponpes al-Mubarak, Lanbulan.
- Fitria, Wahyu Fitria. 2011. Skripsi. *Studi Komperatif Gerhana Bulan Dalam Kitab Al-Khulashah Al-Wafiyah Dan Ephemeris*, (semarang, IAIN wali songo).
- Imam Bukhori, “Bab Waktu-Waktu Salat Zuhur Adalah Setelah Matahari Condong Ke Barat”, No. 541, Dalam Aplikasi *Ensiklopedia Hadis*, Ver. 0.3.0.
- Imam Muslim, “Bab Waktu-Waktu Salat Lima Waktu”, No. 966, Dalam Aplikasi *Ensiklopedia Hadis*, Ver. 0.3.0.
- Iswahyudi, Abdul Ghofur. 2017. Skripsi. *Studi Perbandingan Akurasi Waktu Salat antara Menggunakan Data Lokasi Real Markaz dengan Menggunakan Konversi Waktu Salat*, Malang : Unima Malang.
- Kemenag RI. 2013. *Ilmu Falak Praktik*. (Jakarta: Sub Direktorat Pembinaan Syariah Dan Hisab Rukyat Direktorat Urusan Agama Islam & Pembinaan Syariah Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam Kementerian Agama Republik Indonesia).
- Kementerian Agama RI. Buku *Ephemeris Hisab Rukyat 2022*.
- Khazin, Muhyiddin. 2004. *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*. (Yogyakarta: Buana Pustaka,).

- Maulana ,Galih. 2018.*Syarat Sahnya Salat dalam Mahzab Syafi'i*, (Jakarta Selatan : Rumah Fiqih Publishing)
- Mukarram, Akh. 201. *Ilmu Falak Dasar-Dasar Hisab Praktis*, (Sidoarjo: Grafika Media).
- Munawwir, Achmad Warson. 1997. *Al-Munawwir: Kamus Arab Indonesia* (Surabaya: Pustaka Progressif).
- Munfaridah, Imroatun . 2018. *Ilmu Falak 1*,(Ponorogo: CV Nata Karya).
- Muslifah, Siti. 2017. *Telaah Kritis ssSyafaqul Ahmar Dan Syafaqul Abyadh Terhadap Akhir Magrib Dan Awal Isya'*, Jurnal Ilmu Falak, Vol. 1. No. 1. Tahun 2017 M / 1438 H.
- Muslim, Imam Muslim. 1994.*ssSahih Muslim*, Jilid II Beirut-Libanon: Daar al-Kutub al-Ilmiah.
- Nawawi ,Abd. Salam. 2016. *Ilmu Falak Praktis*. (Surabaya : IMTIYAZ).
- Qomariyah, Nur. 2020. *Penentuan Awal Waktu Salat (Awal Waktu Salat Asar, Magrib, dan Isya Berdasarkan Hadis Nabi)*, Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi. Vol. 2, No. 2 Desember.
- Rojak, Encep Abdul Dkk. 2017. *Koreksi Ketinggian Tempat Terhadap Fikih Waktu Salat: Analisis Jadwal Waktu Salat Kota Bandung*.AL-AHKAM, Volume 27, Nomor 2, Oktober.
- Sado, Arino Bemi. 2015. *Waktu Salat Dalam Perspektif Astronomi Sebuah Integrasi Antara Sains Dan Agama*, Jurnal Hukum Ekonomi Syariah. Volume VII, Nomor 1 Juni.
- Ulum, Fatkhul. 2020. Skirpsi, *Studi Komparatif Hisab Penentuan Awal Waktu Salat dalam Kitab Al-Dunūs al-Falakiyah dan Ephemeris*, Ponorogo : IAIN Ponorogo)