

**STUDI ANALISIS HISAB AWAL WAKTU SALAT DALAM KITAB
*NAIL AL WATHOR FI AMTSILATI AL FALAKIYYAH AL KALKULATOR***

KARYA K.H AHMAD ASRORI

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Tugas Dan Melengkapi Syarat Guna

Memperoleh Gelar Sarjana Program Strata 1 (S1)

Dalam Ilmu Syariah Dan Hukum



Oleh :

ARIF SETIAWAN

NIM. 1402046071

**PRODI ILMU FALAK
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**

SEMARANG

2021

Dr. H. Ahmad Izzuddin M.Ag

Bukit Beringin Lestari Blok. C 131 Wonosari, Ngaliyan, Semarang

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp : 4 (empat) eksemplar
Hal : Naskah Skripsi
a.n. Sdr. Arif Setiawan

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum
UIN Walisongo Semarang

Assalamua'alaikum Wr. Wb.

Setelah saya meneliti dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini saya kirimkan naskah skripsi saudara:

Nama : Arif Setiawan
NIM : 1402046071
Jurusan : Ilmu Falak
Judul Skripsi : **Studi Analisis Hisab Awal Waktu Salat Dalam Kitab Nail Al Wathor Fi Amsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator Karya K.H Ahmad Asrori**

Selanjutnya saya mohon agar skripsi saudara tersebut dapat segera dimunaqasyahkan.

Atas perhatiannya saya ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 28 Desember 2020

Pembimbing I

Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag
NIP: 19720512 199903 1 003

Ahmad Syifaul Anam S.H M.H

Tugurejo RT. 5/5 No. 28 Semarang

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp : 4 (empat) eksemplar

Hal : Naskah Skripsi

a.n. Sdr. Arif Setiawan

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syaria'ah dan Hukum

UIN Walisongo Semarang

Assalamua'alaikum Wr.Wb.

Setelah saya meneliti dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini saya kirimkan naskah skripsi saudara:

Nama : Arif Setiawan

NIM : 1402046071

Jurusan : Ilmu Falak

Judul Skripsi : **Studi Analisis Hisab Awal Waktu Salat Dalam Kitab Nail
Al Wathor Fi Amsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator Karya
K.H Ahmad Asrori**

Selanjutnya saya mohon agar skripsi saudara tersebut dapat segera dimunaqasyahkan.

Atas perhatiannya saya ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Semarang, 28 Desember 2020

Pembimbing II



Ahmad Syifaul Anam S.H M.H
NIP: 19800120 200312 1 001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) WALISONGO
FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM

Jamat : Jl. Prof. DR. HAMKA Kampus III Ngaliyan Telp./Fax. (024) 7601291, 7624691 Semarang 50185

SURAT KETERANGAN PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor : B-1137/Un.10.1/D.1/PP.00.9/03/2021

Pimpinan Fakultas Syari'ah dan Hukum Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang menerangkan bahwa skripsi Saudara,

Nama : Arif Setiawan
NIM : 1402046071
Program studi : Ilmu Falak
Judul : Studi Analisis Hisab Awal Waktu Salat Dalam Kitab
: *Nail Al-Wathor Fi Amsilati Al-Falakiyyah*
: *Al-Kalkulator* Karya K.H Ahmad Asrori
Pembimbing I : Dr. H. Ahmad Izzuddin, M. Ag
Pembimbing II : Ahmad Syifa'ul Anam, SHI., MH.

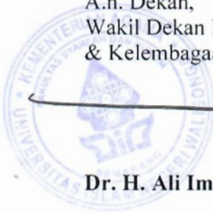
Telah dimunaqasahkan pada tanggal 24 Februari 2021 oleh Dewan Penguji Fakultas Syari'ah dan Hukum yang terdiri dari :

Penguji I / Ketua Sidang : Ahmad Munif, MSI.
Penguji II / Sekretaris Sidang : Dr. H. Ahmad Izzuddin, M. Ag.
Penguji III : Drs. H. Maksun, M. Ag.
Penguji IV : Dr. Rupi'i, M. Ag.

dan dinyatakan **LULUS** serta dapat diterima sebagai syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S.1) pada Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

A.n. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik
& Kelembagaan



Dr. H. Ali Imron, SH., M.Ag.

Semarang, 30 Maret 2021
Ketua Program Studi,

Moh. Khasan, M. Ag.

MOTTO

فَسُبْحَانَ اللَّهِ حِينَ تُمْسُونَ وَحِينَ تُصْبِحُونَ

“Maka bertasbihlah kepada Allah pada petang hari dan pada pagi hari (waktu subuh)” (Q.S Ar-Rumm: 17)¹

¹ <https://quran.kemenag.go.id/sura/30> diakses pada Minggu, 4 Oktober 2020 pukul 21:28 WIB

PERSEMBAHAN

Dalam perjuangan mengarungi samudra Ilahi tanpa batas, dengan keringat dan air mata kupersembahkan karya tulis skripsi ini teruntuk orang-orang yang selalu hadir dan berharap keindahan-Nya. Kupersembahkan bagi mereka yang tetap setia berada di ruang dan waktu kehidupanku khususnya untuk:

Orang Tua tercinta

Bapak Muhammad Sholeh S.Pd.I,

Ibuk Siti Rodhiyah,

Mereka adalah orang tua hebat yang telah membesarkan dan mendidikku dengan penuh kasih sayang dan kesabaran. Terima kasih atas pengorbanan, nasehat dan doa yang tiada hentinya kalian berikan kepadaku selama ini.

Adik-adikku tersayang

Nur Aliana Fitria & Robiatul Adawiyah

Terima kasih atas dukungan serta doa kalian, semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian. Semua Guru-guru saya yang telah mengajarkan membaca dan menulis, dan turut mengantarkan saya melangkah sampai sejauh ini.

Saksi sejarah dan pelukis hari-hari indah saya, Keluarga besar PP. Al-Ma'arif Pilangwetan Demak, PP. Raudatul Khuffadz Mahir Ar-Riyadl Kemiri Grobogan, Keluarga besar Meeus Institute IF Reguler C angkatan 2014, Keluarga besar KKN MIT VII Posko 47 Sekaran Gunung Pati Semarang 2019

DEKLARASI

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

Semarang, 5 Januari 2021

Deklarator



Arif Setiawan
NIM. 1402046071

PEDOMAN TRANSLITERASI²

Transliterasi merupakan hal yang penting dalam skripsi mahasiswa Fakultas Syari'ah UIN Walisongo Semarang karena pada umumnya banyak istilah Arab, nama orang, judul buku, nama lembaga dan lain sebagainya yang aslinya ditulis dengan huruf Arab harus disalin ke dalam huruf Latin. Untuk Menjamin konsistensi, Fakultas Syari'ah menetapkan satu pedoman transliterasi sebagai berikut:

A. Konsonan

ع = ,,	ز = z	ق = q
ب = b	س = s	ك = k
ت = t	ش = sy	ل = l
ث = ts	ص = sh	م = m
ج = j	ض = dl	ن = n
ح = h	ط = th	و = w
خ = kh	ظ = zh	ه = h
د = d	ع = ,,	ي = y
ذ = dz	غ = gh	
ر = r	ف = f	

B. Vokal

اَ	a
اِ	i
اُ	u

C. Diftong

اي	Ay
او	Aw

D. Syaddah (ˆ)

Syaddah dilambangkan dengan konsonan ganda, misalnya الطب *al-thibb*.

² Pedoman Penulisan Skripsi Fakultas Syariah Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Walisongo Semarang Tahun 2012, h. 61

E. Kata Sandang (...ال)

Kata Sandang (... ال) ditulis dengan *al*-... misalnya الصنّاعة = *al-shina'ah*. *Al* ditulis dengan huruf kecil kecuali jika terletak pada permulaan kalimat.

F. Ta' Marbutah (ة)

Setiap *ta' marbutah* ditulis dengan "h" misalnya الطّبيعية المعيشة = *al-Ma'isyahal-Thabi'iyah*.

ABSTRAK

Kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* merupakan kitab falak karangan KH Ahmad Asrori seorang ahli falak asal Pasuruan Jawa Timur. Kitab ini tergolong kitab falak klasik karena menggunakan konsep rumus-rumus *Rubu' Mujayyab* yang ditransformasikan ke dalam perhitungan kalkulator *scientific*. Seiring perkembangan zaman dan kemudahan teknologi dimasa sekarang ini, kitab kontemporer mulai ditinggalkan dan lebih memilih metode hisab terbaru yang lebih praktis dan diyakini lebih akurat misalnya Aplikasi Excel dll. Namun, kitab ini masih dipelajari oleh beberapa pesantren di Jawa Timur khususnya pesantren salafiyah Al-Falah Lebak Winangon Pasuruan meskipun dengan jumlah yang sedikit. Metode hisab dalam kitab ini memiliki perbedaan dengan metode hisab dalam kitab-kitab lain. Maka dari itu, penulis tertarik untuk meneliti metode hisab awal waktu salat dalam kitab kontemporer ini dan keakuratannya dengan hisab kontemporer yang digunakan pada masa sekarang seperti *Ephemeris Hisab Rukyat*.

Penelitian ini dirumuskan dalam dua rumusan masalah, yaitu : 1). Bagaimana metode hisab waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator*, dan 2). Bagaimana keakuratan hisab waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator*. Adapun tujuan penelitian ini adalah : 1). Untuk mengetahui metode hisab awal waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator*, dan 2). Untuk mengetahui keakuratan hisab awal waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator*. Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian kualitatif yang bersifat *library research*. Data primer diperoleh dari kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* itu sendiri. Sedangkan data sekundernya diperoleh dari wawancara via *whatsapp*, buku, kitab, artikel ataupun laporan hasil penelitian dan lain-lain yang berkaitan dengan kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* maupun metode awal waktu salat. Teknis analisis yang digunakan adalah metode *content analysis* yang kemudian dilihat melalui *comparative study and evaluation research* (membandingkannya dengan metode yang sejenis).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan ditemukan bahwasanya: *Pertama*, metode hisab yang digunakan dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* adalah metode *Hisab Taqribi*, Mengapa demikian karena perhitungannya masih bersifat perkiraan dan hasilnya kurang teliti dan jika dibandingkan dengan perhitungan kontemporer *Ephemeris* menghasilkan selisih beberapa menit. *Kedua*, perbandingan hisab waktu salat kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* dengan hisab kontemporer *Ephemeris 2020* mempunyai selisih 0-1 menit untuk waktu salat Asar, Maghrib, Isya, Subuh, Terbit dan Imsak sedangkan untuk waktu salat Zuhur mempunyai selisih 4 menit dan waktu Dhuha 28 menit. Selisih untuk waktu Dhuha dan Zuhur belum bisa ditolerir karena selisihnya terlalu signifikan. Hal tersebut menunjukkan kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* untuk hisab waktu salat Dhuha dan Zuhur belum akurat sedangkan untuk hisab waktu salat Asar, Maghrib, Isya, Subuh, Terbit dan Imsak sudah akurat. Oleh karena itu, hasil perhitungan waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* masih bisa disandingkan dengan perhitungan kontemporer seperti *Ephemeris*.

Kata kunci : *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator*, Hisab Waktu Salat

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT sang raja manusia yang maha pengasih dan penyayang, bahwa atas taufiq dan hidayah-Nya maka penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW kekasih Allah sang pemberi syafa'at beserta seluruh keluarga, sahabat dan para pengikutnya. Skripsi yang berjudul "**Studi Analisis Hisab Awal Waktu Salat dalam Kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator Karya K.H Ahmad Asrori***" ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S.1) Fakultas Syari'ah dan Hukum Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang. Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak mungkin terlaksana tanpa adanya bantuan baik moral maupun spiritual dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya terutama kepada :

1. Dr. K.H Ahmad Izzudin, M.Ag selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Ahmad Syifa'ul Anam, S.H.I.M.H selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingan, pengarahan yang diberikan dengan sabar dan tulus ikhlas serta pelajaran hidup yang begitu berharga.
3. Dra. Hj. Siti Noor Rosyidah, M.S.I selaku Dosen Wali yang selalu sabar memotivasi untuk terus belajar.
4. Prof. Dr. Imam Taufiq selaku Rektor UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan motivasi dan nasihat untuk semangat belajar dan berkarya.
5. Dr. H. M. Arja Imroni, M.Ag selaku Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang yang telah merestui pembahasan skripsi ini dan memberikan fasilitas belajar dari awal hingga akhir.
6. Kajur Ilmu Falak Moh. Khasan, M.Ag, Pengelola serta Para Dosen Pengajar di lingkungan Fakultas Syari'ah UIN Walisongo, yang telah membekali berbagai pengetahuan sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi
7. Pimpinan Perpustakaan yang telah memberikan izin dan layanan perpustakaan yang diperlukan dalam penyusunan skripsi ini.
8. Kedua orang tuaku beserta segenap keluarga, atas segala do'a, perhatian, dukungan, kelembutan dan curahan kasih sayang yang tidak dapat penulis ungkapkan dalam untaian kata-kata.


9. Keluarga besar Pondok Pesantren Al-Ma'arif Pilangwetan Demak, Pondok Pesantren Raudatul Khuffadz Mahir Ar-Riyadl khususnya kepada KH. Mukhlas A.H (Alm). K. Miftahuddin A.H, yang telah menularkan banyak ilmunya kepada penulis.
10. Keluarga K.H Ahmad Asrori beserta keluarga terutama Mbak Nur Azizah yang telah membantu dan meluangkan waktu dan pikiran guna wawancara dengan penulis .
11. Semua teman-teman di jurusan Ilmu Falak atas segala dukungan dan persaudaraan yang terjalin khususnya keluarga besar Meeus Institute Angkatan 2014
12. Keluarga KKN MIT VII Posko 47 Sekaran yang memberi inspirasi, tempat bercerita, tempat berbaur dalam suka-duka. Semua itu tak akan pernah terlupa, kalian adalah bagian besar dalam hidupku. Akan selalu merindukan kalian.

Harapan dan do'a penulis semoga semua amal kebaikan dan jasa-jasa dari semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini diterima Allah SWT. serta mendapatkan balasan yang lebih baik dan berlipat ganda. Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan yang disebabkan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu penulis mengharap saran dan kritik konstruktif dari pembaca demi sempurnanya skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat nyata bagi penulis khususnya dan para pembaca umumnya.

Semarang, 5 Januari 2021

Penulis



Arif Setiawan
NIM. 1402046071

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN DEKLARASI	vii
PEDOMAN TRANSLITERASI.....	viii
HALAMAN ABSTRAK	x
HALAMAN KATA PENGANTAR	xi
HALAMAN DAFTAR ISI	xiii
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
E. Telaah Pustaka	4
F. Metodologi Penelitian	10
G. Sistematika penulisan	13
BAB II : HISAB AWAL WAKTU SALAT	
A. Ketentuan Waktu dalam Melaksanakan Salat	15
B. Dasar Hukum Awal Waktu Salat	18
C. Metode Hisab Awal Waktu Salat	26
D. Data yang Diperlukan dalam Perhitungan Awal Waktu Salat	29
E. Koreksi yang Dibutuhkan dalam Algoritma Hisab Waktu Salat	33
F. Pendapat Ulama' Tentang Waktu Salat.....	35
BAB III : METODE HISAB DALAM KITAB <i>NAIL AL WATHOR FI AMTSILATI AL FALAKIYYAH AL KALKULATOR</i>	
A. Biografi K.H Ahmad Asrori.....	46
B. Gambaran umum kitab <i>Nail Al Wathor Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator</i>	47
C. Metode Hisab Waktu Salat dalam Kitab <i>Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator</i>	48

BAB IV : ANALISIS HISAB AWAL WAKTU SALAT DALAM KITAB *NAIL AL WATHOR FI AMTSILATI AL FALAKIYYAH AL KALKULATOR*

- A. Analisis Hisab Awal Waktu Salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* karya K.H Ahmad Asrori 62
- B. Analisis Keakuratan Metode Hisab Awal Waktu Salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* karya K.H Ahmad Asrori..... 73

BAB V : PENUTUP

- A. Kesimpulan..... 80
- B. Saran..... 81
- C. Penutup 81

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT PENDIDIKAN

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* merupakan salah satu karya monumental dari KH. Ahmad Asrori¹ dari beberapa karya yang diciptakannya. Kitab ini mempunyai pengaruh yang sangat kuat dan merata di kalangan pesantren dan madrasah khususnya didaerah Pasuruan. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan banyaknya pesantren-pesantren dan madrasah di Pasuruan yang menjadikan kitab ini sebagai pedoman dan pegangan dalam pembelajaran Ilmu Falak antara lain : Pondok Pesantren Al-Falak Lebak Winangon, Pondok Pesantren Darumafatihil Ulum Podokaton, Pondok Pesantren Miftahul Ulum Karang Panas, Pondok Pesantren Ihyaussunnah Rejoso. Kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* adalah kitab kontemporer yang memiliki dua bahasa yaitu bahasa Indonesia dan bahasa Arab.

Algoritma hisab awal waktu salat yang terdapat pada kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* menggunakan metode penggabungan rumus oleh kaidah-kaidah *Spherical Trigonometri* seperti : *Ephemeris*, *Nautika* dan *New Comb*. Sistem perhitungan dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* menggunakan metode perhitungan Hisab *Taqribi*, yang mana hasil perhitungannya dalam menentukan data-data yang dicari masih di kira-kirakan hasilnya. Kitab ini masih dikaji oleh pesantren di Jawa Timur terutama di Pasuruan dan masih dipakai hingga sekarang. Dalam penentuan kapan awal waktu salat, terdapat beberapa asumsi yang menyatakan bahwa cara menentukan waktu-waktu salat adalah dengan menggunakan cara melihat langsung pada tanda-tanda alam, seperti menggunakan alat bantu tongkat *istiwa'*, atau *miqyas* yang dalam astronomis lebih dikenal dengan *sundial*. Sedangkan sebagian yang lain mempunyai pemahaman secara kontekstual, dimana awal dan akhir waktu salat ditentukan oleh posisi Matahari dilihat dari suatu tempat di Bumi, sehingga dapat diketahui kedudukan Matahari tersebut pada bola langit di saat-saat tertentu. Hal ini dapat dilakukan dengan cara menghitung kapan Matahari akan menempati posisi-posisinya pada waktu-waktu salat. Sehingga metode atau cara yang seperti ini dinamakan dengan hisab

¹ Beliau merupakan salah satu tokoh ilmu falak Jawa Timur dan pendiri pondok pesantren Al Falah Lebak Winangun Pasuruan.

(menghitung waktu salat).² Dalam penentuan jadwal waktu sholat, data astronomi terpenting adalah posisi matahari dalam *koordinat horizon*, terutama ketinggian, jarak *zenit*, awal fajar, matahari terbit, kulminasi, matahari terbenam dan akhir senja. Dalam hal ini ilmu falak berperan menafsirkan fenomena yang disebutkan dalil *Al-Qur'an* dan *Hadits* diatas, dan teraplikasikan dalam bentuk rumus matematis.

Tata cara umum yang digunakan umat Islam dalam menentukan waktu-waktu salat berdasarkan perkembangan sekarang adalah dengan mengamati fenomena Matahari, menggunakan alat-alat astronomi dan menggunakan perhitungan astronomis.³ Terdapat banyak metode dalam penentuan awal waktu salat mulai dari yang tradisional, seperti *tongkat istiwa*⁴, *rubu' mujayyab*⁵, kitab klasik seperti *Nail Al Wathor Fi Amsilati Alfalakiyyah Al Kalkulator*, hingga metode kontemporer seperti *Ephemeris*, *Nautical Almanac*, dan *Jean Meeus*. Selain itu, berkembang juga *software* untuk menentukan awal waktu salat, seperti *Digital Falak*, *Sollu Mawaqit* dan lain sebagainya. *Software-software* ini sudah banyak digunakan oleh masyarakat untuk mempermudah menentukan awal waktu salat sehari-hari. Dengan adanya perkembangan zaman dan kemudahan teknologi, banyak cendekiawan ataupun masyarakat umum lebih memilih metode hisab yang berbasis komputer karena lebih praktis dan cepat. Sehingga menyebabkan metode-metode hisab dengan perhitungan klasik mulai ditinggalkan bahkan terkesan dilupakan oleh generasi sekarang. Perkembangan metode hisab ini tentunya diinspirasi oleh metode hisab terdahulu yang masih manual dan sederhana. Dengan kata lain metode hisab terbaru merupakan penyempurnaan dari sitem hisab terdahulu. Hampir tidak mungkin hisab kontemporer bisa mencapai perkembangan dengan keakuratan tinggi tanpa didahului oleh hisab dengan perhitungan klasik. Dengan munculnya metode hisab kontemporer yang diyakini paling akurat untuk saat ini, bukan lantas menyebabkan kita meninggalkan atau bahkan melupakan kajian kitab-kitab klasik .

Selain penentuan awal waktu salat dengan cara melihat langsung dari fenomena Matahari dan metode hisab yang terdapat pada kitab-kitab klasik dan buku-

² Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012), 52.

³ Arwan Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Pengantar Ilmu Falak Teori, Praktik dan Fikih*, 39.

⁴ Alat sederhana yang terbuat dari sebuah tongkat yang ditancapkan tegak lurus pada bidang datar dan diletakkan ditempat terbuka agar mendapat sinar Matahari. Alat ini berguna untuk menentukan waktu Matahari hakiki, menentukan titik arah mata angin, menentukan tinggi Matahari, dan melukis arah kiblat. , 84-85.

⁵ Suatu alat hitung yang berbentuk seperempat lingkaran untuk hitungan geneometris. Rubu' ini biasanya terbuat dari kayu atau semacamnya yang salah satu mukanya dibuat garis-garis skala sedemikian rupa. Alat ini sangat berguna untuk memproyeksikan peredaran benda-benda langit pada bidang vertikal. Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), 69.

buku falak, terdapat juga *software-software* untuk penentuan awal waktu salat yang lebih memudahkan umat Islam dalam menentukan awal dan akhir waktu salat, seperti aplikasi software *Digital Falak* yang mana merupakan software yang akan melakukan adzan secara otomatis ketika tiba waktu salat bagi umat muslim. Sampai saat ini ada beberapa metode hisab yang berkembang, diantaranya adalah perhitungan dengan menggunakan data-data *Ephemeris, nautika*⁶, dan hisab yang dijabarkan dalam kitab-kitab klasik. Banyak buku ilmu falak yang membahas perhitungan awal waktu salat, salah satunya kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator*. Kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* juga digunakan sebagai pustaka ilmu bagi santri-santri pondok pesantren dalam lingkup daerah Pasuruan. Sekaligus dijadikan acuan penentuan awal waktu salat daerah setempat.

Kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* menggabungkan dua metode dalam menentukan awal waktu salat. Hal ini berlatar belakang dari pengarangnya Asrori yang merasa jika menghitung menggunakan Rubu' mujayyab apakah ketelitiannya sudah akurat, sedangkan data yang ada pada Rubu' mujayyab hanya berupa data-data yang masih bersifat perkiraan karena termasuk dalam metode klasik. Berawal dari hal tersebut, Ahmad Asrori semakin bersemangat untuk meneliti tentang bagaimana keakuratan data yang ada pada Rubu' mujayyab untuk bisa lebih mudah dalam menghitung proses perhitungannya. Hingga akhirnya Ahmad Asrori menemukan metode terbaru dalam penentuan waktu salat yaitu menggunakan rumus *kalkulator scientific*. *Kalkulator scientific* ini, digunakan untuk mentransformasikan data-data yang ada Rubu' mujayyab untuk dimasukkan dalam rumus kalkulator scientific. hal ini dimaksudkan karena *kalkulator* memiliki tingkat ketelitian yang tinggi, salah satu kelebihanannya bisa mengetahui data-data perhitungan sampai ke detik, dan berbeda ketika menggunakan rubu' mujayyab yang masih bersifat perkiraan. Berdasarkan hal tersebut, maka kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* ini menjadi menarik dan penting untuk dikaji dan perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai metode yang digunakan. Dengan melihat sedikit pemaparan yang penulis bahas diatas, penulis tertarik untuk mengkaji lebih dalam metode penentuan awal waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Kalkulator* ini dalam skripsi dengan judul : “*Studi Analisis Hisab Awal*

⁶ Sesuatu mengenai pelayaran, sehingga almanak nautika adalah data kedudukan benda-benda langit yang dipersiapkan untuk keperluan pelayaran. sekalipun demikian, almanak nautika dapat pula digunakan untuk keperluan perhitungan waktu salat, awal bulan, dan gerhana. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus...*, 59.

Waktu Salat Dalam Kitab Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator Karya K.H Ahmad Asrori”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas, penulis merumuskan dalam beberapa masalah sebagai berikut:

1. Apa metode hisab awal waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator Karya K.H Ahmad Asrori* ?
2. Seberapa akurat hisab awal waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator Karya K.H Ahmad Asrori* ?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin di capai penulis dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui metode hisab awal waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator Karya K.H Ahmad Asrori*.
2. Untuk mengetahui seberapa akurat hisab awal waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator Karya K.H Ahmad Asrori*.

D. Manfaat Penelitian

Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat, diantaranya:

1. Dapat memperkaya dan menambah khazanah intelektual umat Islam khususnya ahli falak terhadap berbagai metode hisab awal waktu salat.
2. Bermanfaat sebagai karya ilmiah yang selanjutnya dapat dijadikan sumber rujukan dan informasi bagi para peneliti di kemudian hari.

E. Telaah Pustaka

Terkait penelitian ini, penulis memperoleh banyak informasi dari penelitian-penelitian sebelumnya. Adapun penelitain yang berkaitan dengan masalah ini di antaranya adalah:

Skripsi Alfian Maghfuri yang berjudul “*Analisis Hisab Waktu Salat Menggunakan Daftar Logaritma Dalam Kitab Al-Durus Al-Falakiyyah Karya Muhammad Ma’sum Bin Ali*”. Skripsi tersebut menjelaskan bahwa data-data kitab *al-Durus al-Falakiyyah* cukup akurat dibandingkan dengan data kontemporer, rata-rata mempunyai selisih kurang dari 1 menit, baik data *Darajah al-Syams* ataupun *Mail al-*

Awal. Sehingga hasil perhitungan menggunakan data dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* cukup akurat dibandingkan dengan perhitungan kontemporer. Dan penggunaan daftar logaritma 4 desimal pada perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* cukup akurat dibandingkan menggunakan logaritma 3 desimal, karena selisihnya 0-3 detik dengan perhitungan aslinya yang menggunakan 5 desimal.⁷

Skripsi Imam Baihaqi yang berjudul “*Analisis Sistem Perhitungan Awal Waktu Salat Thomas Djamaluddin*”. Skripsi ini menjelaskan bahwa Thomas Djamaluddin dalam perhitungannya menentukan waktu salat menggunakan buku *Astronomical Almanac For Computer*, yakni dari data deklinasi dan *Equation Of Time* juga kriteria terbit dan terbenam *astronomical twilight* (Subuh dan Isya), namun ada kriteria yang dilandaskan pada pemikiran Thomas Djamaluddin sendiri yakni mengenai waktu Asar, tinggi Matahari dan koreksi ketinggian tempat. Kemudian beliau memperbarui perhitungannya menggunakan kriteria milik Depag RI. Nilai ikhtiyat yang digunakan adalah 2 menit hanya untuk waktu Zuhur dan Maghrib. Untuk koreksi ketinggian tempat, Thomas Djamaluddin hanya memakai di beberapa tempat saja dan tidak ditujukan untuk masyarakat umum. Keakuratan metode yang digunakan Thomas Djamaluddin dalam perhitungan waktu salat setelah dibandingkan dengan konsep Kemenag RI berkisar 2 menit. Hal tersebut karena perbedaan akurasi dalam perhitungan deklinasi dan *equation of time* serta penggunaan ikhtiyat yang hanya digunakan pada Zuhur, dan Maghrib saja.⁸

Skripsi Siti Nurul Iffah Faridah yang berjudul “*Metode Hisab Awal Waktu Salat Ahmad Ghozali Dalam Kitab Šamarāt al-Fikar*”. Skripsi ini menjelaskan bahwa dalam kitab *Šamarāt al-Fikar* tidak menggunakan koreksi kerendahan ufuk, refraksi, dan semi diameter Matahari. Dan hasil hisab awal waktu salat dalam kitab *Šamarāt al-Fikar* jika dibandingkan dengan hisab kontemporer perbedaannya tidak sampai 2 menit. Sehingga hasil hisab awal waktu salat dalam kitab *Šamarāt al-Fikar* sudah akurat dan dapat digunakan oleh masyarakat untuk ibadah.⁹

⁷ Alfan Maghfuri, “Analisis Hisab Waktu Salat Menggunakan Daftar Logaritma Dalam Kitab Al-Durus Al Falakiyyah Karya Muhammad Ma’sum Bin Ali”, Skripsi S1 Fakultas Syari’ah UIN Walisongo Semarang, 2018, tidak dipublikasikan.

⁸ Imam Baihaqi, “Analisis Sistem Perhitungan Awal Waktu Salat Thomas Djamaluddin”, Skripsi S1 Fakultas Syari’ah UIN Walisongo, Semarang, 2017, tidak dipublikasikan.

⁹ Siti Nurul Iffah Faridah, “Metode Hisab Awal Waktu Salat Ahmad Ghozali Dalam Kitab Šamarāt al-Fikar”, *Skripsi* Fakultas Syari’ah UIN Walisongo, Semarang 2014, tidak dipublikasikan.

Skripsi Ahliyatul Walidah yang berjudul “*Metode Penentuan Awal Waktu Salat Syekh Muhammad Salman Jalil Arsyad Al-Banjari Dalam Kitab Mukhtaṣār al-Awqāt Fī ‘Ilmi al-Mīqāt*”. Skripsi ini menjelaskan bahwa konsep yang digunakan kitab *Mukhtaṣār al-Awqāt Fī ‘Ilmi al-Mīqāt* dalam menghitung awal waktu salat adalah *Mukhalafah* dan *Muwafaqoh*, yaitu konsep logaritma yang selalu menggunakan nilai positif dan meniadakan nilai negatif. Dan hasilnya jika dibandingkan dengan *Ephemeris* mempunyai selisih rata-rata 1-4 menit.¹⁰

Skripsi Rizalludin berjudul “*Analisis Komparasi Algoritma Hisab Awal Waktu Salat Slamet Hambali Dan Rinto Anugraha*” yang berisi analisa komparasi algoritma Slamet Hambali dan Rinto Anugraha. memberikan kesimpulan bahwa, skripsi tersebut memiliki tingkat keakurasian dalam hal pengambilan data di dalam buku Rinto Anugraha agar tidak terjadi pembulatan. Sedangkan perhitungannya menggunakan algoritma Slamet Hambali yang di dalamnya terdapat konsistensi serta tingkat akurasi yang tinggi untuk mendapatkan hasilnya. Adanya perbandingan ini untuk mencari tingkat akurasi dan data-data yang lebih baik, dalam mencari awal waktu salat.¹¹

Skripsi Muhammad Sholahuddin Al-Ayyubi berjudul “*Studi Analisis Metode Hisab Awal Bulan Qamariyah Mohammad Uzal Syahrana Dalam Kitab Asy-syahru*” yang berisi tentang analisis pemikiran mohammad uzal syahrana dalam kitab *Asy-syahru*. Skripsi tersebut menjelaskan bahwasanya kitab *Asy-syahru* memiliki tingkat keakurasian yang cukup tinggi, tidak berpaut jauh dengan hasil perhitungan program *Ephemeris* dan *Jeen Meus*. Data-data yang diambil berasal dari *Astronomical Formula For Calculator, Astronomical Alghorithms, Algorithms Ephemeris*, dan murni dari mohammad uzal syahrana. Selain awal bulan, di dalam kitab *Asy-syahru* juga menjelaskan tentang algoritma perhitungan awal waktu salat dan arah kiblat.¹²

Skripsi firdos berjudul “*Formulasi Waktu Dhuha Menurut Prespektif Fikih Dan Ilmu Falak*” yang berisi tentang kriteria waktu dhuha menurut prespektif fikih dan beberapa pakar ilmu falak. Berdasarkan hadits-hadits mengenai waktu salat dhuha

¹⁰ Ahliyatul Walidah, “Metode Penentuan Awal Waktu Salat Syekh Muhammad Salman Jalil Arsyad Al-Banjari Dalam Kitab Mukhtaṣār al-Awqāt Fī ‘Ilmi al-Mīqāt”, Skripsi S1 Fakultas Syariah UIN Walisongo, Semarang 2014, tidak dipublikasikan.

¹¹ Rizalludin, *Analisis Komparasi Algoritma Hisab Awal Waktu Salat Slamet Hambali Dan Rinto Anugraha*, Semarang, Skripsi S1 Fakultas Syari’ah UIN Walisongo, 2011, Td.

¹² Muhammad Sholahuddin Al-Ayyubi, *Studi Analisis Metode Hisab Awal Bulan Qamariyah Mohammad Uzal Syahrana Dalam Kitab Asy-Syahru*, Semarang, Skripsi S1 Fakultas Syari’ah UIN Walisongo, 2011, Td.

dengan fenomena matahari yang memiliki ketinggian kira-kira satu tombak. Beda halnya dengan pakar falak yang mengukur waktu dhuha dengan ketinggian yang berbeda-beda, yaitu ketinggian 4° 30' (Kyai Zubair Al Jaelany, Slamet Hambali Dan Ahmad Izzuddin), 3° 30' (Muhyiddin Khazin dan Kemenag RI), 12° (A. Kadir dan A. Djamil), 4° (Susiknan Azhari) dan 5° (Muhammad Abdul Karim Nasr). Beberapa kriteria yang di tampilkan dalam skripsi ini berdasarkan pendapat pakar falak sekaligus dengan hadits-hadits terkait waktu dhuha.¹³

Asmaul Fauziyah, mahasiswi Fakultas Syari'ah Prodi Ilmu Falak menulis skripsi dengan judul Studi “Analisis Hisab Awal Waktu Salat Dalam Kitab Natijah al-Miqat Karya Ahmad Dahlan al-Simarani” Dalam tulisannya Asmaul Fauziyah tidak berbeda jauh dengan tulisan Musyayyadah, yaitu memusatkan pembahasannya pada metode penentuan awal waktu salat, yang menggunakan alat bantu *rubu' mujayyab*. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa perhitungan dalam kitab Natijah al-Miqat dibandingkan dengan perhitungan kontemporer dengan menggunakan data *Ephemeris* menunjukkan selisih 0-2 menit.¹⁴

Setyorini, mahasiswi Fakultas Syari'ah Prodi Ilmu Falak yang menulis skripsi tentang “Uji Akurasi Hisab Waktu Salat Lima Waktu (Studi Atas Jadwal Waktu Salat Hasil Perhitungan Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah Tahun 2013)”. Hasil penelitian menunjukkan pertama, metode perhitungan yang digunakan oleh Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah Tahun 2013 adalah metode hisab haqiqi kontemporer. Ketinggian Matahari dihitung dengan memperhatikan koreksi refraksi untuk Magrib dan terbit sebesar 0°34' dan untuk Isya dan Subuh sebesar 0°03', koreksi kerendahan ufuk dengan rumus $0^\circ 1,76 \sqrt{m}$, dan koreksi semi diameter sebesar 0°16'. Ihtiyat yang digunakan sebesar 2 menit, kecuali untuk waktu Zuhur yaitu 3 menit. Jadwal disusun dengan loncatan tanggal 5 hari, memuat waktu imsak, Subuh, terbit, Dluha, Zuhur, Asar, Magrib dan Isya, serta konversi untuk daerah lain.¹⁵

¹³ Firdos, *Formulasi Waktu Dhuha Menurut Prespektif Fikih Dan Ilmu Falak*, Semarang, Skripsi S1 Fakultas Syari'ah UIN Walisongo, 2011, Td.

¹⁴ Asmaul Fauziyah, *Studi Analisis Hisab Awal Waktu Salat Dalam Kitab Natijah Al-Miqat Karya Ahmad Dahlan Al-Simarani*, Semarang: Skripsi S1 Fakultas Syari'ah Iain Walisongo Semarang, 2012, td.

¹⁵ Setyorini, *Uji Akurasi Hisab Waktu Salat Lima Waktu (Studi Atas Jadwal Waktu Salat Hasil Perhitungan Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah Tahun 2013)*, Skripsi S1 Fakultas Syari'ah UIN Walisongo Semarang.

Yuyun Khudhoifah, mahasiswi Fakultas Syariah Prodi Ilmu Falak yang menulis skripsi tentang “*Formulasi Penentuan Awal Waktu Salat Yang Ideal (Analisis Terhadap Urgensi Ketinggian Tempat Dan Penggunaan Waktu Ihtiyat Untuk Mengatasi Urgensi Ketinggian Tempat Dalam Formulasi Penentuan Awal Waktu Salat)*”. Dari hasil penelitian diketahui bahwa ketinggian tempat dinilai sangat urgensi dalam formulasi penentuan awal waktu salat demi tingkat keakurasian waktu salat. Sedangkan formulasi waktu salat yang paling ideal adalah formulasi yang di dalamnya terdapat koreksi kerendahan ufuk dengan penggunaan data ketinggian tempat dan rumus ku sebagai berikut: $-(ku + ref + sd)$ dengan $dip/ku: 1,76 \sqrt{h}$ (meter) atau $0,98 \sqrt{h}$ (feet). Penggunaan waktu ihtiyat untuk mengatasi pengaruh ketinggian tempat dalam penyajian jadwal waktu salat yang ideal adalah cukup dengan menggunakan toleransi waktu yaitu pengambilan data rata-rata tinggi tempat dalam suatu wilayah, penggunaan daerah yang tinggi sebagai acuan untuk waktu yang berhubungan dengan terbenam Matahari, dan menggunakan data daerah yang rendah sebagai acuan untuk waktu yang berhubungan dengan terbit Matahari, serta penggunaan waktu ihtiyat 2 menit dengan pembulatan detik. Konversi tempat karena perbedaan ketinggian tempat bisa diberlakukan secara lokal sekali di wilayah puncak bukit dengan ufuk yang lebih rendah dari kondisi normal dengan nilai ekstrim.¹⁶

Skripsi Maryani yang berjudul “*Studi Analisis Metode Penentuan Waktu Salat Dalam Kitab al-Durus al-Falakiyyah Karya Ma’sum bin Ali*”. Skripsi Maryani tersebut fokus pada kajian perhitungan waktu salat dengan *rubu’ mujayyab*. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa waktu salat dengan *rubu’ mujayyab* tersebut tergolong *taqribi* karena penggunaan *rubu’ mujayyab* hanya bersifat perkiraan. Jika dibandingkan dengan perhitungan kontemporer memunculkan selisih 0-4 menit. Oleh karena itu *ihtiyat* yang digunakan dalam perhitungan waktu salat dengan *rubu’ mujayyab* ini sebesar 5 menit.¹⁷

Skripsi Ani Zaidatun Nikmah yang berjudul *Uji Verifikasi Perhitungan Awal Waktu Salat KH. Zubair Umar Al-Jailani dalam Kitab Khulashah Al-Wafiyah*. Penelitian ini menguji kebenaran perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Khulashah al-Wafiyah* dengan pengamatan bayang-bayang matahari. Hasil dari penelitian

¹⁶ Yuyun Khudhoifah, *Formulasi Penentuan Awal Waktu Salat Yang Ideal (Analisis Terhadap Urgensi Ketinggian Tempat Dan Penggunaan Waktu Ihtiyat Untuk Mengatasi Urgensi Ketinggian Tempat Dalam Formulasi Penentuan Awal Waktu Salat)*, Skripsi S1 Fakultas Syari’ah UIN Walisongo Semarang.

¹⁷ Maryani, *Studi Analisis Metode Penentuan Waktu Salat Dalam Kitab al-Durus al-Falakiyyah Karya Ma’sum bin Ali*, Skripsi S1 Fakultas Syari’ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang.

tersebut menemukan bahwa terdapat selisih antara perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Khulashah al-Wafiyah* tersebut dengan perhitungan kontemporer maupun verifikasi bayang-bayang matahari terpaut 0-3 menit. Dengan demikian dinyatakan dalam skripsi tersebut bahwa perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Khulashah al-Wafiyah* masih bisa dipergunakan sampai sekarang.

Skripsi Mutmainah yang berjudul *Studi Analisis Pemikiran Slamet Hambali tentang Penentuan Awal Waktu Salat Periode 1980-2012*. Yaitu penelitian tentang pemikiran salah satu ahli falak Indonesia yakni Slamet Hambali tentang pola perkembangan dalam penentuan awal waktu salat. Pada dasarnya Slamet Hambali dalam perhitungan waktu salatnya mengikuti pedoman Sa'adoedin Djambek, namun beliau menambahkan koreksi-koreksi agar sesuai dengan keadaan alam yang nyata. Di antara koreksi yang ditambahkan adalah ketinggian tempat untuk penentuan tinggi matahari saat terbenam, penambahan ikhtiyat yakni 2 menit untuk semua salat dan 3 menit khusus untuk salat Zuhur serta refraksi $0^{\circ} 03'$ untuk waktu Isya dan Subuh. Perkembangan pemikiran Slamet Hambali ini karena pengaruh dari tokoh-tokoh ilmu falak dan astronomi yang mempengaruhi pemikirannya. Dari kalangan ilmu falak yang mempengaruhi pemikirannya adalah Kyai Zubair dan Sa'adoeddin Djambek sementara dari kalangan astronomi yang turut mempengaruhi pemikirannya adalah Thomas Djamaluddin dan Moedji Raharto.

Skripsi Asma'ul Fauziyah yang berjudul "*Studi Analisis Hisab Awal Waktu Salat Dalam Kitab Natijah Al-Miqat Karya Ahmad Dahlan Al-Simarani*". Yakni sebuah penelitian tentang salah satu karya ahli falak generasi pertama yakni Ahmad Dahlan Semarang. Kitab *Natijah Al-Miqat* ditulis pada tahun 1911 M, sehingga dalam perhitungan awal waktu salatnya masih menggunakan *rubu' mujayyab* sebagai alat hitung, karena saat itu *rubu' mujayyab* merupakan alat tercanggih yang bisa digunakan untuk menghitung fungsi geometris. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa selisih hasil perhitungan waktu salat dalam kitab *Natijah Al-Miqat* dengan perhitungan kontemporer hanya berkisar antara 0-2 menit. Dengan selisih yang cukup sedikit tersebut, dapat dikatakan bahwa perhitungan waktu salat dalam kitab *Natijah Al-Miqat* ini dapat dikatakan akurat.¹⁸

¹⁸ Asma'ul Fauziyah, *Studi Analisis Hisab Awal Waktu Salat Dalam Kitab Natijah Al-Miqat Karya Ahmad Dahlan Al-Simarani*, Skripsi S1 Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang.

Dalam kajian pustaka tersebut, sepanjang penelusuran penulis belum ada pembahasan yang spesifik tentang perhitungan algoritma hisab waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amsilati Al Kalkulator Karya K.H Ahmad Asrori*.

F. Metodologi Penelitian

1. Jenis Penelitian

Metode penelitian ini termasuk kedalam jenis penelitian kualitatif¹⁹. Penelitian kualitatif ini bersifat *Library Research*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui metode hisab awal waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator*.

2. Sumber Data

a. Data Primer

Data primer adalah data langsung yang berkaitan dengan objek penelitian, tidak soal mendukung atau melemahkannya. Data-data tersebut dapat dikumpulkan wawancara, observasi, dokumentasi, dan sebagainya.²⁰ Data primer dapat berupa opini subyek (orang) secara individu atau kelompok, hasil observasi terhadap suatu benda (fisik), kejadian atau kegiatan dan hasil pengujian. Kelebihan penggunaan sumber data primer adalah peneliti dapat mengumpulkan data sesuai dengan yang diinginkan karena data yang tidak relevan dapat dieliminasi atau setidaknya dikurangi. Kemudian, data yang diperoleh lebih akurat, tetapi memerlukan waktu, tenaga, dan biaya yang lebih besar dibanding jika peneliti menggunakan data sekunder.²¹

Dalam penelitian ini data primer yang digunakan adalah kitab *Nail Al Wathor Fi Amsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* sebagai literatur utama dan sumber data penelitian dan Wawancara dengan K.H Ahmad Asrori selaku pengarang kitab. Kitab ini mempelajari tentang awal waktu salat dan arah kiblat. Namun, dalam skripsi ini penulis hanya meneliti tentang metode hisab awal waktu salat dalam kitab tersebut.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang mendukung proyek penelitian, yang mendukung data primer, yang melengkapi data primer, atau ada pula yang

¹⁹ Penelitian Kualitatif adalah penelitian yang datanya dinyatakan dalam bentuk verbal dan dianalisis tanpa menggunakan teknik statistik. Penelitian yang sering menggunakan cara ini adalah studi kasus dan *historical*. Etta Mamang Sangadji dan Sopiah, *Metodologi Penelitian Pendekatan Praktis dalam Penelitian*, (Yogyakarta: CV. Andi Offset), 26.

²⁰ Andi Prastowo, *Memahami Metode-Metode Penelitian Suatu Tinjauan Teoritis & Praktis*, (Yogyakarta: Ar-Ruz Media, 2016), 31.

²¹ Etta Mamang Sangadji dan Sopiah, *Metodologi Penelitian Pendekatan Praktis*, 44.

menyebutnya sama dengan data derivatif²². Data ini diperoleh dari dokumentasi (bisa berupa ensiklopedi, buku-buku falak, kitab-kitab falak, artikel-artikel maupun laporan-laporan hasil penelitian) yang merujuk pada hisab awal waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator*. Selain itu, data sekunder juga diperoleh dari buku-buku astronomi dan ilmu hisab modern yang sudah menggunakan pola perhitungan waktu salat kontemporer seperti Ephemeris Hisab Rukyah, Ilmu Falak 1, kitab *Irsyad al-Murid*, *Nurul Anwar*, *Tashil A-IMitsal*, *Anfa' al-Washilah*, *Durusul Falakiyah*, *Khulashoh Wafiyah* dan lain-lain. Sumber-sumber tersebut digunakan sebagai titik tolak dalam memahami dan menganalisis konsep algoritma hisab awal waktu salat.

c. Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian dalam penelitian kualitatif dapat diperoleh dengan menggunakan menggunakan teknik interaktif dan teknik noninteraktif. Teknik interaktif berupa wawancara dan pengamatan, sedangkan teknik noninteraktif berupa studi dokumen dan buku-buku.²³ Adapun teknik pengumpulan data yang penulis lakukan dalam penelitian ini, yaitu:

a. Dokumentasi

Dokumentasi adalah proses sistematis dalam melakukan pengumpulan, pencarian, penyelidikan, pemakaian serta penyediaan dokumen guna memperoleh informasi, penerangan pengetahuan dan bukti serta menyebarkannya pada pengguna. Ada pun yang mendefinisikan dokumentasi ialah aktivitas atau proses penyediaan dokumen-dokumen dengan menggunakan bukti yang akurat berdasarkan pencatatan berbagai sumber informasi.²⁴ Untuk memperoleh data-data yang diperlukan dalam penelitian, penulis memperoleh dari telaah kajian sumber-sumber berupa buku-buku yang membahas algoritma perhitungan waktu salat, terutama sumber utama yaitu kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* kitab yang merujuk pada *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator*. Setelah itu diproses dengan tinjauan dan pengamatan dari beberapa konsep para ulama/ahli ilmu falak baik melalui studi kepustakaan, penelusuran internet serta pemikiran-pemikiran yang mereka sampaikan dalam forum-forum ilmiah. Studi kepustakaan merupakan segala usaha yang dilakukan penulis untuk menghimpun informasi yang relevan mengenai

²² *ibid.*.32.

²³ Imam Gunawan, *Metode Penelitian Kualitatif Teori dan Praktek*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), 142.

²⁴ <https://duniapendidikan.co.id/apa-itu-dokumentasi/> diakses pada Selasa, 7 Januari 2019 pukul 11.39

algoritma perhitungan waktu salat kitab *Nail Al Wathor Fi Amsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* ataupun yang merujuk. Informasi diperoleh dari buku-buku, laporan penelitian, dan sumber-sumber tertulis lainnya baik yang tercetak maupun tidak.

b. Wawancara

Wawancara atau *interview* adalah suatu teknik pengumpulan data untuk mendapatkan informasi yang digali dari sumber data langsung melalui percakapan atau tanya jawab. Wawancara dalam penelitian kualitatif sifatnya mendalam karena ingin mengeksplorasi informasi secara holistic dan jelas dari informan.²⁵ Adapun model wawancara yang penulis gunakan adalah wawancara terstruktur (*standardized interview*)²⁶ dan wawancara tidak terstruktur (*unstandardized interview*)²⁷. Penggunaan wawancara tidak terstruktur disamping wawancara terstruktur bertujuan untuk menggali data dari informan secara terbuka dan luwes. Wawancara merupakan pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab, sehingga dapat dikonstruksikan makna dalam suatu topik tertentu. Alat bantu wawancara digunakan agar efektif dan efisien. Pada saat proses digunakan instrument berupa pertanyaan-pertanyaan wawancara dan untuk membantu mengingatnya digunakan catatan dan alat bantu seperti *tape recorder*.²⁸ Wawancara sebaiknya dilakukan dengan *face to face*. Namun, dengan alasan tertentu pewawancara dapat menggunakan pesawat telepon, tele conference melalui TV atau lewat internet yang dilengkapi dengan *webcam*. Tentu saja ini disesuaikan dengan tujuan/maksud penelitian. Kalau informasi yang ingin diperoleh adalah melengkapi informasi dasar dan tidak untuk memahami konteks lingkungan dan suasana yang dibangun dalam wawancara, maka cara ini bisa menjadi pilihan.²⁹

Dalam penelitian ini penulis melakukan wawancara dengan beberapa narasumber, yaitu:

1. KH. Ahmad Asrori, beliau merupakan ahli falak Pasuruan yang juga pengarang kitab *Nail Al Wathor Fi Amsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator*

²⁵ Djam'an Satori dan Aan Komariah, *Metode Penelitian Kualitatif*, (Bandung: Penerbit Alfabeta, 2009), 130.

²⁶ Wawancara dimana pengumpul data telah menyiapkan instrumen penelitian berupa pertanyaan-pertanyaan tertulis yang alternatif jawabannya pum telah di siapkan. Lihat Sugiyono, *Memahami Penelitian Kualitatif*, ... 73.

²⁷ Wawancara yang bebas dimana peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematis dan lengkap untuk pengumpulan datanya. Lihat Sugiyono, *Memahami Penelitian Kualitatif*, ... 74.

²⁸ Djam'an Satori dan Aan Komariah, *Metode...*, 138.

²⁹ *Ibid*, 139.

sekaligus sebagai Pengasuh Pondok Pesantren Al Falah Lebak Winangon Pasuruan.

2. Ustadz Muhammad Rusdi merupakan murid dari K.H Ahmad Asrori
3. Ustadz Anwar merupakan orang kepercayaan K.H Ahmad Asrori dalam hal Ilmu Falak
4. Ustadzah Nur Azizah merupakan putri dari K.H Ahmad Asrori
5. Ustadzah Minhatul Maula merupakan putri dari K.H Ahmad Asrori
6. Lajnah Falakiyyah Kemenag RI Kabupaten Pasuruan

Wawancara mendalam mengungkap kumpulan berbagai tanggapan dan perspektif dari berbagai data yang telah terkumpul. Rekaman wawancara membantu peneliti untuk melaporkan berbagai catatan yang didapat selama wawancara. Selain itu, menolong peneliti mengidentifikasi bagian-bagian dari penelitian yang ditemukan selama wawancara atau data sebelumnya.³⁰

c. Teknik Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah teknik *content analysis* atau kajian isi, yaitu metodologi penelitian yang memanfaatkan seperangkat prosedur untuk menarik kesimpulan yang sah dari sebuah buku atau dokumen.³¹ Tujuan yang ingin dicapai adalah mendeskripsikan dan mengkaji metode hisab waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator*. Teknik analisis selanjutnya yaitu teknik analisis komparatif verifikatif, yaitu untuk menguji keakuratan hasil perhitungan waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* dengan perhitungan kontemporer Ephemeris Kemenag RI.

G. Sistematika Penulisan

Bab I Pendahuluan. Bab ini meliputi latar belakang masalah penelitian ini dilakukan. Kemudian mengemukakan permasalahan penelitian yang berisi pembatasan masalah dan rumusan masalah. Berikutnya menjelaskan tujuan dari penelitian ini. Selanjutnya dikemukakan tinjauan pustaka. Pada bab ini juga dikemukakan metode penelitian yang menjelaskan bagaimana teknis atau cara dan analisis yang dilakukan dalam penelitian. Terakhir dikemukakan tentang sistematika penulisan.

³⁰ Septiawan Saptana, *Menulis Ilmiah Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Jakarta:Yayasan Pustaka Obor Indonesia, 2010), 60.

³¹ Lexy J. Moleong, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, Cet. Ke-36, 2017), 220.

Bab II Hisab Awal Waktu Sholat. Bab ini memaparkan kerangka teori landasan keilmuan, dengan judul utama Algoritma Hisab Awal Waktu Salat yang didalamnya membahas tentang pemahaman serta konsep tentang waktu salat. Pembahasan tersebut berupa pengertian, dasar hukum, metode hisab awal waktu salat dan data-data yang diperlukan dalam perhitungan awal waktu salat.

Bab III Metode Hisab Awal Waktu Salat Dalam Kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator*. Bab ini menerangkan tentang biografi K.H Ahmad Asrori pengarang kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* beserta karya-karyanya. Dalam bab ini juga disinggung beberapa kajian yang berkaitan dengan gambaran umum tentang kitab dan ketentuan hisab waktu salat dalam kitab tersebut.

Bab IV Analisis Terhadap Metode Hisab Awal Waktu Sholat Dalam Kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator*. Bab ini merupakan pokok dari pembahasan penulisan penelitian, yakni meliputi analisis terhadap metode hisab awal waktu salat dan analisis keakuratan metode hisab awal waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator Karya K.H Ahmad Asrori*. Dalam bab ini akan dianalisis bagaimana metode waktu salat yang ada dalam kitab ini, metode penentuan waktu salatnya, serta melihat akurat atau tidaknya hasil hisab dalam kitab ini dengan verifikasi menggunakan hisab kontemporer, sehingga dapat diketahui apakah metode hisab waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* dapat dijadikan patokan dalam menentukan awal waktu salat oleh masyarakat dan dijadikan khazanah keilmuan.

Bab V Penutup. Dalam bab ini disajikan kesimpulan dari hasil penelitian, saran-saran serta penutup.

BAB II

HISAB AWAL WAKTU SALAT

A. Ketentuan Waktu Dalam Melaksanakan Salat

1. Pengertian Waktu Salat

Allah menetapkan shalat sebagai yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman.¹ Keharusan mengetahui masuknya awal waktu salat, telah ditentukan dalam syari'at Islam secara *nasiyah*, artinya ketentuan ditetapkan berdasarkan teks Al Qur'an dan hadist *an-nabawi*, sedangkan penentuan secara teknis dikembangkan dengan kemampuan ijtihad insani.² Menurut bahasa (*lughatan*) Salat³ berasal dari kata صلاة, يصلي, صلى (shala-yashilu-salatan), yang mempunyai arti doa⁴, secara harfiah kata salat berarti rahmat, permohonan ampun, dan tasbih. Masing-masing pengertian digunakan oleh AlQur'an sesuai dengan konteks yang berbeda-beda. Secara syariat, salat berarti ucapan dan perbuatan tertentu yang dimulai dengan takbir dan dipungkasi dengan salam.⁵ Salat memiliki keterkaitan dengan gerak semu harian matahari yang mengakibatkan adanya perbedaan waktu pelaksanaan salat. Maka menurut Ulama bahwa salat merupakan kewajiban yang harus dilaksanakan pada batas-batas waktu yang telah ditentukan, sehingga salat termasuk ibadah muwaqqat, yaitu ibadah yang telah ditentukan waktu-waktunya.⁶

Kata صَلَّى juga bisa berarti memanaskan, dan mengikuti. Serta jika *tasydid*-nya dihilangkan mempunyai arti memanggang.⁷ Namun yang paling tepat digunakan dalam pembahasan ini artinya berdoa⁸. Sedangkan secara istilah, sebagaimana

¹ Departemen Agama RI, Undang-undang Nomor 26 Tahun 1967 tentang Menyelenggarakan Kitab Al Qur'an dan Terjemahannya, (Semarang : Depag,1995),138

² Drs. Abd. Rachim, *Penentuan Awal Waktu Sholat dan Arah Kiblat menurut Syariat Islam*, makalah disampaikan pada seminar tentang penentuan awal waktu sholat dan arah kiblat dalam perspektif ilmu astronomi dan syariah, diselenggarakan oleh badab penelitian UII, Yogyakarta, 7 April 2001, 1.

³ Salat merupakan salah satu rukun Islam yang paling utama setelah kalimat syahadat. Pelaksanaan salat sangat bergantung pada waktu-waktu yang sudah tertera dalam al-Qur'an dan hadis. Penentuan awal waktu salat tersebut juga termasuk pada kajian ilmu falak yang perhitungannya didasarkan pada garis edar Matahari atau penglihatan terhadap posisi Matahari terhadap Bumi Lihat Encup Supriatna, *Hisab Rukyat dan Aplikasinya*, (Bandung: PT RefikaAditama, Cet. ke-1), 2007,15

⁴ Achmad Warson Munawwir, *al-Munawwir : Kamus Arab-Indonesia*,(Surabaya : Pustaka Progressif, 1997), 792

⁵ Yunasril Ali, *Buku Induk Rahasia Dan Makna Ibadah*,(Jakarta: Zaman, 2012, Cet-1), 59

⁶ Zainul Arifin, *Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Penerbit Lukita. 2012), 31.

⁷ Mahmud Yunus, *Kamus Arab-Indonesia*,(Jakarta: Mahmud Yunus wa Dzurriyyah, 1990), 220

⁸ Ahmad Basyir, *Nail al-Masarrat fi Tashih Dalail al-Khairat*, (Kudus:Menara Kudus, 1991), 3. Baca juga Muhammad Abdillah bin Abi Bakar bin, *Mukhtar Ashihah* , (Beirut: Maktabah Lubnan Linasyir, 1995, Juz.I), 176

diungkapkan Imam al-Rafi'i, salat adalah ucapan-ucapan dan perbuatan-perbuatan yang diawali dengan takbir dan diakhiri dengan salam yang mempunyai syarat-syarat tertentu.⁹ Salat bagi umat Islam merupakan suatu kewajiban yang terbagi dalam lima waktu, yang meliputi salat Dhuhr, Asar, Magrib, Isya' dan Subuh. Semua waktu tersebut sesungguhnya merupakan waktu-waktu salat bagi nabi-nabi sebelum nabi Muhammad SAW.¹⁰ Namun kemudian waktu-waktu tersebut juga dijadikan waktu salat bagi nabi Muhammad dan umatnya.

Sebagaimana yang tercantum dalam al-Quran surat at-Taubah (9) ayat 103 :

خُذْ مِنْ أَمْوَالِهِمْ صَدَقَةً تُطَهِّرُهُمْ وَتُزَكِّيهِمْ بِهَا وَصَلِّ عَلَيْهِمْ إِنَّ صَلَاتَكَ سَكَنٌ لَهُمْ ۗ وَاللَّهُ سَمِيعٌ عَلِيمٌ ﴿١٠٣﴾

Artinya: “ambilah zakat dari sebagian harta mereka, dengan zakat itu kamu membersihkan, 3 dan mensucikan mereka dan mendoalah untuk mereka. Sesungguhnya doa kamu itu (menjadi) ketenteraman jiwa bagi mereka. dan Allah Maha mendengar lagi Maha mengetahui”.¹¹

Dalam *Kifayah al-Akhyar fi Halli Ghayah al-Ikhtishar* disebutkan bahwa salat menurut epistemologi artinya doa. Seperti disebutkan dalam al-Qur'an وَصَلِّ عَلَيْهِمْ yang bermakna أَدْعُ لَهُمْ (berdoalah untuk mereka)¹². Dalam ayat ini Allah memerintahkan kepada Rasul-Nya, dan juga kepada setiap pemimpin dan penguasa dalam masyarakat, agar setelah melakukan pemungutan dan pembagian zakat, mereka berdoa kepada Allah bagi keselamatan dan kebahagiaan pembayar zakat. Doa tersebut akan menenangkan jiwa mereka, dan akan mententramkan hati mereka, serta menimbulkan kepercayaan dalam hati mereka bahwa Allah benar-benar telah menerima tobat mereka.¹³

Selain itu, salat juga mempunyai arti rahmat, dan juga mempunyai arti memohon ampunan seperti yang terdapat dalam Al-Qur'an surat Al-Ahzab (33) ayat 56:

⁹ Muhammad bin Qasim al-Ghazi, *Fath al-Qarib al-Mujib*, (Surabaya: Nurul Huda), 11

¹⁰ Salat Subuh bagi nabi Adam AS, salat Zuhur bagi nabi Daud AS, salat Asar bagi nabi Sulaiman AS, salat Magrib bagi nabi Ya'qub AS dan salat Isya bagi nabi Muhammad SAW. lihat Al-Husaini, *Kifayah ...*, hal. 119, yang diambil dari *Syarh al-Musnad li al-Rafi'i*

¹¹ Departemen agama RI, *Al quran nur Karim*, (Semarang: Karya Thoha Putra, 1999), 204

¹² Taqiyuddin Abu Bakar bin Muhammad al-Husaini al-Husyay al-Dimasyqi al-Syafi'i, *Kifayah al-Akhyar fi Halli Ghayah al-Ikhtishar*, Juz 1, (Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyah, 2001), 127.

¹³ Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an Dan Tafsirnya*, op. cit, 200.

إِنَّ اللَّهَ وَمَلَائِكَتَهُ يُصَلُّونَ عَلَى النَّبِيِّ يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا صَلُّوا عَلَيْهِ وَسَلِّمُوا تَسْلِيمًا

Artinya : “Sesungguhnya Allah dan malaikat-malaikat-Nya bershalawat untuk Nabi. Hai orang-orang yang beriman, bershalawatlah kamu untuk nabi dan ucapkanlah salam penghormatan kepadanya.” (Q.S Al Ahzab:56)¹⁴

Ayat ini menegaskan bahwa Allah dan para malaikat terus-menerus bershalawat untuk Nabi, di mana Allah dengan salawat-Nya melimpahkan rahmat dan anugerah-Nya, sedangkan malaikat bermohon agar Nabi mendapatkan maghfirah dan derajat yang lebih tinggi lagi. Perintah wajib mengerjakan salat lima waktu sehari semalam telah diterima oleh Rasulullah SAW pada saat terjadinya peristiwa Isra‘ dan Mi‘raj¹⁵. Beliau telah menerima wahyu secara langsung dari Allah SWT dalam peristiwa Isra‘ dan Mi‘raj. Dalam peristiwa tersebut, Allah SWT memberikan tanggung jawab kepada manusia khususnya umat Muhammad untuk melaksanakan salat lima waktu dalam sehari semalam. Sebenarnya pelaksanaan ibadah salat sudah ada sejak zaman Nabi-nabi terdahulu, hanya saja dalam jumlah rakaat dan waktu yang berbeda-beda.¹⁶

Adapun waktu mulai berlakunya perintah salat dan peristiwa Isra‘ dan Mi‘raj terdapat perselisihan dikalangan ulama. Sebagian ada yang mengatakan pada tanggal 7 Rabiul Awal, ada yang mengatakan pada tanggal 27 Rabiul Akhir, ada yang mengatakan pada tanggal 17 Rabiul Awal, ada yang mengatakan pada tanggal 29 Ramadhan, ada yang mengatakan tanggal 27 Rajab, dan ada pula yang mengatakan selain tanggal-tanggal tersebut. Namun yang terbanyak adalah ulama dan golongan yang mengatakan pada tanggal 27 Rajab, walaupun tidak disertai dengan alasan yang kuat.¹⁷ Selain itu, tahun berlakunya juga terdapat perselisihan pendapat diantara para ulama. Sebagian ulama ada yang mengatakan pada tahun ke-5 dari mulai diutusnya Nabi, ada yang berpendapat pada tahun ke-12, ada yang berpendapat pada tahun

¹⁴ Departemen Agama Republik Indonesia, *al-Hikmah (al-Qur'an dan Terjemahnya)*, (Bandung: Diponegoro, 2007, Cet. Ke-5),426.

¹⁵ Isra‘ Mi‘raj adalah dua bagian dari perjalanan yang dilakukan oleh Nabi Muhammad SAW dalam waktu satu malam saja. Isra‘ adalah perjalanan Nabi Muhammad SAW dari Masjidil Haram Makkah sampai Masjid Al-Aqsa Palestina. Sedangkan Mi‘raj adalah perjalanan Nabi Muhammad SAW dari bumi naik ke langit lapis tujuh dan dilanjutkan ke Sidratul Muntaha (akhir penggaipan) untuk bertemu dan menerima perintah Allah tersebut. Lihat <http://oratoto.blogspot.com/2016/11/makalah-isra-dan-mirah-nabimuhammad-saw.html>, diakses pada Minggu, 8 Februari 2020 pukul 21.17 WIB

¹⁶ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1*, (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011), 103.

¹⁷ Anis Alfiani Atiqoh, “*Analisis Implementasi Ilmu Falak Dalam Penentuan Waktu-Waktu Yang Diharamkan Untuk Melaksanakan Sholat*”, S1 Fakultas Syari‘ah dan Hukum, Semarang, Perpustakaan UIN Walisongo, 2017, h. 2, t.d

sebelum Nabi hijrah ke Thaif, ada yang berpendapat pada tahun ketiga sebelum Nabi hijrah, dan ada pula yang berpendapat lain selain tahun-tahun tersebut.¹⁸

Hikmah salat yang lain adalah adanya ketenangan dalam hati dan tidak akan merasa gelisah ketika terkena musibah. Kegelisahan dapat meniadakan kesabaran yang mana merupakan sebab utama kebahagiaan. Kebaikan pun tak akan tercegah pada orang sinar yang senantiasa melakukannya.¹⁹

B. Dasar Hukum Waktu Salat

Waktu-waktu pelaksanaan salat telah di syariatkan oleh Allah SWT dalam ayat-ayat al-Qur'an, yang kemudian di jelaskan oleh Nabi Muhammad SAW dengan amal perbuatannya sebagaimana hadis-hadis yang ada. Berikut dalil-dalil syar'i terkait waktu shalat :

1. Dasar Hukum Alqur'an

a. Q.S An-Nur ayat 56 yang berbunyi :

وَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ وَآتُوا الزَّكَاةَ وَأَطِيعُوا الرَّسُولَ لَعَلَّكُمْ تُرْحَمُونَ ﴿٥٦﴾

Artinya : “Dan Dirikanlah sembahyang, tunaikanlah zakat, dan taatlah kepada rasul, supaya kamu diberi rahmat”.²⁰

b. Q.S At-Thaha ayat 130

فَاصْبِرْ عَلَىٰ مَا يَقُولُونَ وَسَبِّحْ بِحَمْدِ رَبِّكَ قَبْلَ طُلُوعِ الشَّمْسِ وَقَبْلَ غُرُوبِهَا وَمِنْ
ءَانَائِ اللَّيْلِ فَسَبِّحْ وَأَطْرَافَ النَّهَارِ لَعَلَّكَ تَرْضَىٰ ﴿١٣٠﴾

Artinya : “Maka sabarlah kamu atas apa yang mereka katakan, dan bertasbihlah dengan memuji Tuhanmu, sebelum terbit matahari dan sebelum terbenamnya dan bertasbih pulalah pada waktu-waktu di malam hari dan pada waktu-waktu di siang hari, supaya kamu merasa senang,” (Q.S Thaha : 130)²¹

Ayat ini tidak memuat kata salat didalamnya. Namun para mufassir memaknai ayat ini sebagai ayat yang memerintahkan untuk melaksanakan salat. Pemaknaan tersebut diambil dari sebab turunnya ayat ini, yaitu ketika nabi Muhammad sedang duduk-duduk bersama sahabat, kemudian nabi Muhammad menengadahkan ke langit dan melihat bulan pada malam purnama. Ketika itu beliau bersabda: “*Sesungguhnya kalian semua melihat tuhan seperti Saya melihat bulan ini, jika kalian sanggup*

¹⁸ *ibid*

¹⁹ Ali Ahmad Al-Jurjawi, *Hikmah al-Tasyri' wa Falsafatuhu*, (Beirut-Libanon : Dar alFir, Juz 1),71

²⁰ Yayasan Penyelenggara Penterjemah Dan Tafsir Al-Qur'an, hlm. 358.

²¹ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*,(Bandung: PT. Sygma Examedia Arkanleema, 2009), 321

mengerjakan salat sebelum terbit Matahari dan sebelum terbenam Matahari maka kerjakanlah”.

Kata *وسبح بحمديك* oleh Ahmad Mustafa al-Maraghi diartikan sibuk untuk menyucikan dan mengagungkan tuhanmu.²² Artinya ayat tersebut memerintahkan kepada kita agar menyibukkan diri untuk menyucikan dan mengagungkan tuhan pada waktu sebelum Matahari terbit, yaitu melaksanakan salat pada waktu salat fajar atau salat Subuh dan sebelum Matahari terbenam, yaitu salat Asar. Namun Wahbah Zuhaili mengartikan kalimat sebelum Matahari terbenam tersebut dengan salat Dhuhur dan Asar.²³ Selanjutnya ayat tersebut juga memerintahkan untuk menyucikan dan mengagungkan tuhan pada waktu pertengahan malam yang diungkapkan dengan kata *آناء الليل*. Kata *آناء* tersebut merupakan jamak dari *إني* dan *إنو* yaitu waktu-waktu malam hari. Kalimat tersebut bisa diartikan dengan salat tahajud pada malam hari serta salat Magrib dan Isya’.²⁴

Sementara pada akhir ayat juga terdapat kalimat *وأطراف النهار* yang ditafsirkan sebagai salat Zuhur. Kata *أطراف* sendiri merupakan jamak dari kata *طرف* yang berarti penghujung. Kata tersebut digunakan untuk menunjukkan akhir pertengahan awal dari siang dan awal pertengahan akhir. Sementara waktu Zuhur masuk ketika tergelincirnya Matahari yang merupakan penghujung dan pertengahan awal dari pertengahan akhir.²⁵

c. Q.S Al Isra’ ayat 78

أَقِمِ الصَّلَاةَ لِدُلُوكِ الشَّمْسِ إِلَى غَسَقِ اللَّيْلِ وَقُرْآنَ الْفَجْرِ إِنَّ قُرْآنَ الْفَجْرِ كَانَ

مَشْهُودًا

Artinya : Dirikanlah shalat dari sesudah matahari tergelincir sampai gelap malam dan (dirikanlah pula shalat) subuh. Sesungguhnya shalat subuh itu disaksikan (oleh malaikat)”. (Q.S Al Isra’ : 78)²⁶

²² Ahmad Mustafa Al-Maraghi, *Tafsir al-Maraghi*, (Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyah, 2015), 136

²³ Wahbah az-Zuhaili, *Tafsir al-Wasith*, (Jakarta: Gema Insani, 2013), 562

²⁴ Ahmad Mustafa Al-Maraghi, *Tafsir ...*, 136

²⁵ Quraisy Shihab, *Tafsir al-Misbah : Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur’an*, Vol. 2, (Tangerang: PT. Lentera Hati, , 2016 Vol. 5), 706

²⁶ Departemen Agama RI, *Al-Qur’an ...*, 290

Kata *لدلوك* diambil dari kata *دلوك* yang bila dikaitkan dengan Matahari, maka ia berarti tenggelam, atau menguning, atau tergelincir dari tengahnya. Ketiga makna tersebut mengisyaratkan dua kewajiban salat, yaitu Zuhur dan Asar, dan secara tersirat juga mengisyaratkan tentang salat Maghrib, karena waktu Maghrib bermula ketika Matahari menguning.²⁷

Kata (غسق) *ghasaq* pada mulanya berarti penuh. Malam dinamai *ghasaq al-lail* karena angkasa dipenuhi oleh kegelapannya. (*ghasaq al-lail* غسق الليل), yakni kegelapan malam. Ulama Syi'ah kenamaan, Thabathaba'i yang dikutip oleh Quraish Shihab dalam *Tafsir al-Misbah*, berpendapat bahwa kalimat (لدلوك الشمس الى غسق) mengandung empat kewajiban salat, yakni ketiga salat (Zuhur, Asar, Maghrib) dan salat Isya yang ditunjuk oleh *ghasaq al-lail*.²⁸ Firman-Nya (قران الفجر) *Qur'an al-fajr* secara harfiah berarti bacaan (*al-Quran*) di waktu fajar, tetapi tafsirnya ialah salat Subuh. Karena diwaktu Subuh hening pagi itu dianjurkan membaca ayat-ayat Al-Qur'an agak panjang di waktu yang lain.²⁹

d. Q.S Hud ayat 114

وَأَقِمِ الصَّلَاةَ طَرَفِي النَّهَارِ وَزُلْفًا مِّنَ اللَّيْلِ إِنَّ الْحَسَنَاتِ يُذْهِبْنَ السَّيِّئَاتِ
ذَلِكَ ذِكْرِي لِلذَّاكِرِينَ ﴿١١٤﴾

Artinya : “Dan Dirikanlah sembahyang itu pada kedua tepi siang (pagi dan petang) dan pada bahagian permulaan daripada malam. Sesungguhnya perbuatan-perbuatan yang baik itu menghapuskan (dosa) perbuatan-perbuatan yang buruk. Itulah peringatan bagi orang-orang yang ingat.” (Q.S Huud : 114)³⁰

طرفي النهار (*dua ujung siang*) yang di maksud ialah pagi dan petang.

Maksudnya di pagi dan siang hari atau waktu Subuh, Zuhur, dan Asar, seperti yang dikatakan oleh al-Hasan, Qataadah, dan adh-Dhahhak, dan tepi sesuatu itu adalah

²⁷ M. Quraish Shihab, *Tafsir...*,165.

²⁸ *ibid*

²⁹ Hamka, *Tafsir al-Azhar*, Vol.5, (Jakarta: Gema Insani, 2015, Cet.1), 319.

³⁰ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an ...*, 234.

bagian darinya dari akhir dan permulaan.³¹ Prof. Dr. Hamka juga menjelaskan bahwa yang di maksud dengan dua tepi siang ialah waktu pagi (Subuh) dan lepas tengah hari atau petang. Selepas tergelincir Matahari dari pertengahan siang, itu namanya sudah petang atau sore.³²

الزلف (dan pada bagian permulaan daripada malam). الزلف adalah saat-saat yang saling berdekatan. Dari pengertian ini, muncullah sebutan المزدلفة , karena dia merupakan setelah Arafah yang dekat dengan Mekah.³³ Ada juga yang memahami kata ini dalam arti awal waktu salat setelah terbenamnya Matahari. Atas dasar itulah maka banyak ulama memahami salat di waktu ini adalah salat yang dilaksanakan pada waktu gelap, yakni Maghrib dan Isya.³⁴

e. Q.S An-Nisa ayat 103

فَإِذَا قَضَيْتُمُ الصَّلَاةَ فَادْكُرُوا اللَّهَ قِيَمًا وَقُعودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِكُمْ ۚ فَإِذَا اطْمَأْنَنْتُمْ فَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ ۚ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَىٰ الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْقُوتًا ﴿١٠٣﴾

Artinya : “Maka apabila kamu Telah menyelesaikan shalat(mu), ingatlah Allah di waktu berdiri, di waktu duduk dan di waktu berbaring. Kemudian apabila kamu Telah merasa aman, Maka Dirikanlah shalat itu (sebagaimana biasa). Sesungguhnya shalat itu adalah fardhu yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman.” (Q.S An-Nisa:103)³⁵

Ayat di atas, dapat dipahami bahwa salat yang diwajibkan (salat maktubah) itu telah ditentukan waktunya.³⁶ Kata (موقوتا) *mauqutan* terambil dari kata (وقت) *waqt/waktu*. Dari segi bahasa, kata ini mempunyai arti batas akhir kesempatan atau peluang untuk menyelesaikan satu pekerjaan. Setiap salat mempunyai waktu yang berarti ada masa ketika seseorang harus menyelesaikannya. Apabila masa itu telah berlalu, pada dasarnya berlalu juga waktu salat itu.³⁷ Dari Zaid bin Aslam yang dikutip dari *Tafsir al-Qurthubi* berkata bahwa, “Kata موقوتا bermakna waktu yang

³¹ Wahbah az-Zuhaili, *Tafsir al-Munir*, terj. Abdul Hayyie al-Kattani, (Jakarta: Gema Insani, 2015), 419.

³² Hamka, *Tafsir al-Azhar...*, h. 621.

³³ Asy-Syaukani, *Tafsir Fathul Qadir*, (Jakarta: Pustaka Azzam, 2009) ,486.

³⁴ M. Quraish Shihab, *Tafsir al-Misbah...*, 773.

³⁵ Kementrian Agama RI, *Al-Qur'an & Tafsirnya*, (Jakarta: Widya Cahaya, 2011, Jilid 3), 253.

³⁶ Ahmad Izzuddin, *Fiqh Hisab Rukyah*, (Jakarta : Erlangga, 2007),38.

³⁷ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah...*,693.

jelas,” maksudnya: dilakukan pada waktu yang jelas. Menurut ahli bahasa mempunyai makna kewajiban yang waktunya telah jelas (ditentukan).³⁸ Dan dikutip dari *Mukhtasar Ibnu Katsir*, Zaid bin Aslam juga menjelaskan makna dari, “Ditentukan waktunya”, yaitu teratur. Maksudnya adalah setiap kali lewat satu waktu, maka waktu yang lainnya pun datang.³⁹

Dalam *Tafsir Ibnu Katsir* dijelaskan bahwa Ibnu Mas’ud berkata, “sesungguhnya salat itu memiliki waktu seperti waktu haji.”⁴⁰ Menurut Asy-Syaukani makna ayat ini adalah, Allah telah mewajibkan sejumlah salat kepada para hamba-Nya, dan menetapkan waktu-waktunya, maka tidak boleh seorang pun melaksanakan di luar waktunya kecuali ada udzur Syar’i, seperti ketiduran dan lupa.⁴¹ Hikmah dari ditentukannya waktu-waktu salat itu, karena setiap perkara yang tidak mempunyai waktu tertentu biasanya tidak diperhatikan oleh kebanyakan orang. Terdapat lima salat yang wajib dilaksanakan orang muslim dan pelaksanaannya dalam waktu-waktu tertentu, agar orang mukmin selalu ingat kepada Tuhannya di dalam berbagai waktu, sehingga kelengahan tidak membawanya kepada perbuatan buruk atau mengabaikan kebaikan.⁴²

f. Q.S Ar-Rum ayat 17-18

فَسُبِّحْنَ اللَّهَ حِينَ تُمْسُونَ وَحِينَ تُصْبِحُونَ ﴿١٧﴾ وَ لَهُ الْحَمْدُ فِي السَّمَوَاتِ
وَالْأَرْضِ وَعَشِيًّا وَحِينَ تُظْهِرُونَ ﴿١٨﴾

Artinya : “Maka bertasbihlah kepada Allah di waktu kamu berada di petang hari dan waktu kamu berada di waktu subuh, (18) Dan bagi-Nyalah segala puji di langit dan di bumi dan di waktu kamu berada pada petang hari dan di waktu kamu berada di waktu Zuhur”. (Q.S Ar-Rum : 17-18)⁴³

Secara bahasa, kata سبحان الله ini memiliki arti menyucikan Allah. Ayat tersebut memerintahkan untuk menyucikan Allah pada waktu pagi, sore, malam dan siang hari. Namun para mufassir berpendapat bahwa makna dari سبحان الله ini adalah

³⁸ Imam Al-Qurthubi, *Tafsir Al-Qurthubi*, terj. Ahmad Rijali Kadir, (Jakarta: Pustaka Azzam, 2008), 885.

³⁹ Syaikh Ahmad Syakir, *Mukhtasar Ibnu Katsir*, Jilid 2, (Jakarta: Darus Sunnah, 2014, Cet. 2), 312.

⁴⁰ Abdullah bin Muhammad Alu Syaikh, *Tafsir Ibnu Katsir*, terj. Abdul Ghoffar, (Jakarta: Pustaka Imam Asy-Syafi’i, 2008), 506.

⁴¹ Asy-Syaukani, *Tafsir Fathul Qadir...*, . 76.

⁴² Ahmad Mustafa Al-Maragi, *Tafsir Al-Maragi*, terj. Bahrun Abu Bakar, Juz 5, (Semarang: PT. Karya Toha Putra Semarang, 1993), 238-239.

⁴³ Departemen Agama RI, *Al-Qur’an Al-Qur’an...*, 406

salat lima waktu, karena pada hakikatnya bertasbih itu juga terjadi dalam salat. Al-Wahidi menambahkan bahwa kata سبحان الله tersebut bermakna salatlah kalian karena Allah.⁴⁴

Dengan penafsiran ayat tersebut sebagai ayat yang menerangkan tentang salat, maka maksud dari حين تمسون وحين تصبحون adalah salat Magrib, Isya, serta Subuh, dan وله الحمد في السماوات وحين تظهرون adalah salat Asar dan Zuhur. Lafadz yang terdapat pada awal ayat 18 tersebut merupakan kalimat *mu'taridlah* untuk menunjukan pujian dan menunjukkan disyariatkannya pemaduan pujian dengan tasbih.⁴⁵

Ayat-ayat diatas sebenarnya telah menunjukan waktu-waktu salat. Namun apa yang ada di dalam Al-Qur'an masih global dan belum terperinci. Oleh karena itu kemudian Rasulullah menjelaskan Al-Qur'an tersebut dengan sunah-sunahnya atau hadisnya.⁴⁶

2. Dasar Hukum Hadits

Secara syar'i, salat yang diwajibkan (salat maktubah) telah ditentukan waktunya (sehingga terdefinisi sebagai ibadah muwaqqat). Walaupun tidak dijelaskan secara gamblang waktu pelaksanaannya, namun secara syar'i Al-Qur'an telah menentukannya. Sedangkan penjelasan tentang waktu salat diterangkan secara rinci dalam hadits-hadits nabi.⁴⁷ Diantara hadis-hadis Rasulullah yang menjelaskan tentang salat adalah sebagai berikut:

a. Hadis yang diriwayatkan dari Abu Ghassan al-Misma'i

حَدَّثَنَا أَبُو عَسَاةَ الْمِصْمَعِيُّ , وَحُمَيْدُ بْنُ الْمُثَنَّى, قَالَ : حَدَّثَنَا مُعَاذٌ وَهُوَ ابْنُ هِشَامٍ, حَدَّثَنِي أَبِي, عَنْ قَتَادَةَ, عَنْ أَبِي أَيُّوبَ, عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عَمْرٍو, أَنَّ النَّبِيَّ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ, قَالَ : إِذَا صَلَّيْتُمُ الْفَجْرَ فَإِنَّهُ وَقْتُ إِلَى أَنْ يَطْلُعَ قَرْنُ الشَّمْسِ الْأَوَّلُ, ثُمَّ إِذَا صَلَّيْتُمُ الظُّهْرَ فَإِنَّهُ وَقْتُ إِلَى أَنْ يَخْضُرَ الْعَصْرُ, فَإِذَا

⁴⁴ Muhammad bin Ali bin Muhammad as-Syaukani, *Fath al-Qadir*, juz 4, (Beirut: Dar al-Fikr, 1993, 311

⁴⁵ As-Syaukani, *Fath al-Qadir*, ... h. 311

⁴⁶ Abdul Wahab Khalaf, *Ilmu Usul al-Fiqh*, (Indonesia: Haramain, 2004), 38

⁴⁷ Ahmad Izzuddin, *Fiqh Hisab Rukyat Menyatukan NU dan Muhammadiyah dalam Penentuan Awal Ramadhan, Idul Fitri, dan Idul Adha*, (Jakarta:Erlangga) 2007,38

صَلَّيْتُمْ الْعَصْرَ فَإِنَّهُ وَقْتُ إِلَى أَنْ تَصْفَرَ الشَّمْسُ, فَإِذَا صَلَّيْتُمْ الْمَغْرِبَ فَإِنَّهُ وَقْتُ إِلَى أَنْ يَسْفُطَ الشَّفَقُ, فَإِذَا صَلَّيْتُمْ الْعِشَاءَ فَإِنَّهُ وَقْتُ إِلَى نِصْفِ اللَّيْلِ (رواه مسلم)

Artinya : Abu Ghassan al-Misma'i dan Muhammad bin Al-Mutsanna telah memberitahukan kepadaku, mereka berdua berkata, Mu'adz dan dia adalah Ibnu Hisyam telah memberitahukan kepada kami, ayahku telah memberitahukan kepadaku, dari Qatadah, dari Ayyub, dari Abdullah bin Amr (Radhiyallahu 'Anhum), bahwasanya Nabiullah SAW bersabda: "Apabila kalian melaksanakan salat Fajar, maka waktunya sampai tanduk Matahari yang pertama terbit. Apabila kalian melaksanakan salat Zuhur, maka waktunya sampai datang waktu Asar. Apabila kalian melaksanakan salat Asar, maka waktunya sampai Matahari terlihat kuning. Apabila kalian melaksanakan salat Magrib, maka waktunya sampai Asy-Syafaq (cahaya merah) hilang. Apabila kalian melaksanakan salat Isya, maka waktunya sampai pertengahan malam." (HR. Muslim)⁴⁸

b. Hadis yang diriwayatkan dari Zuhair bin Harb

حَدَّثَنِي زُهَيْرُ بْنُ حَرْبٍ, وَعُبَيْدُ اللَّهِ بْنُ سَعِيدٍ, كِلَاهُمَا عَنِ الْأَزْرَقِيِّ, قَالَ زُهَيْرٌ: حَدَّثَنَا إِسْحَاقُ بْنُ يُونُسَ الْأَزْرَقِيُّ, حَدَّثَنَا سُفْيَانُ, عَنْ عَلْقَمَةَ بْنِ مَرْثَدٍ, عَنْ سُلَيْمَانَ بْنِ بُرَيْدَةَ, عَنْ أَبِيهِ, عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ, أَنَّ رَجُلًا سَأَلَهُ عَنِ وَقْتِ الصَّلَاةِ, فَقَالَ لَهُ: صَلَّى مَعَنَا هَذَيْنِ - يَعْنِي الْيَوْمَيْنِ فَلَمَّا زَالَتْ الشَّمْسُ أَمَرَ بِاللَّيْلِ فَأَذَّنَ, ثُمَّ أَمَرَهُ, فَأَقَامَ الظُّهْرَ, ثُمَّ أَمَرَهُ, فَأَقَامَ الْعَصْرَ وَالشَّمْسُ مُرْتَفِعَةٌ بَيْضَاءَ نَفِيَّةٍ, ثُمَّ أَمَرَهُ, فَأَقَامَ الْمَغْرِبَ حِينَ غَابَتِ الشَّمْسُ, ثُمَّ أَمَرَهُ فَأَقَامَ الْعِشَاءَ حِينَ غَابَتِ الشَّفَقُ, ثُمَّ أَمَرَهُ, فَأَقَامَ الْفَجْرَ حِينَ طَلَعَ الْفَجْرُ, فَلَمَّا أَنْ كَانَ الْيَوْمَ الثَّانِي أَمَرَهُ فَأَبْرَدَ بِالظُّهْرِ, فَأَبْرَدَ بِهَا, فَأَنْعَمَ أَنْ يُبْرَدَ بِهَا, وَصَلَّى الْعَصْرَ وَالشَّمْسُ مُرْتَفِعَةٌ أَحْرَهَا فَوْقَ الَّذِي كَانَ, وَصَلَّى الْمَغْرِبَ قَبْلَ أَنْ يَعِيبَ الشَّفَقُ وَصَلَّى الْعِشَاءَ بَعْدَمَا ذَهَبَ ثُلُثُ اللَّيْلِ, وَصَلَّى الْفَجْرَ فَأَسْفَرَ بِهَا. ثُمَّ قَالَ: أَيْنَ السَّائِلُ عَنِ وَقْتِ الصَّلَاةِ؟ فَقَالَ الرَّجُلُ: أَنَا, يَا رَسُولَ اللَّهِ, قَالَ: وَقْتُ صَلَاتِكُمْ بَيْنَ مَا رَأَيْتُمْ. (رواه مسلم)

Artinya : Zuhair bin Harb dan Ubaidullah bin Sa'id telah memberitahukan kepadaku, kedua-duanya dari Al-Azraq. Zuhair berkata, Ishaq bin Yusuf Al-Azraq telah memberitahukan kepada kami, sufyan telah memberitahukan kepada kami, dari Alqamah bin Marstsad, dari Sulaiman bin Buraidah, dari ayahnya, dari Nabi SAW, bahwasanya ada seseorang bertanya kepada beliau tentang waktu salat. Maka beliau

⁴⁸ Imam an-Nawawi, *Al-Minhaj Syarhu Sahih Muslim ibni al-Hajjaj*, terj. Agus Ma'mun, Dkk, (Jakarta: Darus Sunnah Press, 2014), 742

bersabda kepadanya, “Salatlah kamu bersama kami dua hari ini.” Ketika Matahari tergelincir, beliau memerintahkan Bilal, lalu dia mengumandangkan adzan, kemudian dia mengumandangkan iqamah Zuhur. Kemudian beliau memerintahkannya, lalu dia mengumandangkan iqamah Asar sedang Matahari masih tinggi putih dan bersih. Kemudian beliau memerintahkannya, lalu dia mengumandangkan iqamah Magrib ketika Matahari terbenam. Kemudian beliau memerintahkannya, lalu dia mengumandangkan iqamah Isya ketika Syafaq (cahaya merah) hilang. Kemudian beliau memerintahkannya, lalu dia mengumandangkan iqamah Fajar ketika terbit Fajar. Namun ketika hari kedua tiba, beliau memerintahkannya, lalu dia menunda (adzan) Zuhur dan benar-benar menundanya hingga udara menjadi sejuk. Beliau melaksanakan salat Asar sedang Matahari masih tinggi dan beliau menundanya melebihi waktu yang lalu. Beliau melaksanakan salat Magrib sebelum Syafaq (cahaya merah) hilang. Beliau melaksanakan salat Isya setelah sepertiga malam berlalu. Beliau melaksanakan salat Fajar dan menundanya pada saat terang. Kemudian beliau bersabda, “Mana orang yang bertanya tentang waktu salat?” Orang itu berkata, ‘Aku wahai Rasulullah!’, Beliau bersabda, “Waktu salat kalian adalah antara waktu yang telah kalian lihat”. (HR. Muslim)⁴⁹

c. Hadist yang diriwayatkan oleh Muhammad bin Abdullah

حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ مُمَيَّرٍ، حَدَّثَنَا أَبِي، حَدَّثَنَا بَدْرُ بْنُ عُسْمَانَ، حَدَّثَنَا أَبُو بَكْرِ أَبِي مُوسَى، عَنْ أَبِيهِ، عَنْ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ، أَنَّهُ "أَتَاهُ سَائِلٌ يَسْأَلُهُ عَنْ مَوَاقِيتِ الصَّلَاةِ، فَلَمْ يَرِدْ عَلَيْهِ شَيْئًا، قَالَ: فَأَقَامَ الْفَجْرَ حِينَ انْشَقَّ الْفَجْرُ، وَالنَّاسُ لَا يَكَادُ يَعْرِفُ بَعْضُهُمْ بَعْضًا، ثُمَّ أَمَرَهُ، فَأَقَامَ بِالظُّهْرِ حِينَ زَالَتِ الشَّمْسُ، وَالْقَائِلُ يَقُولُ قَدْ انْتَصَفَ النَّهَارُ، وَهُوَ كَانَ أَعْلَمَ مِنْهُمْ، ثُمَّ أَمَرَهُ، فَأَقَامَ الْعَصْرَ وَالشَّمْسُ مُرْتَفِعَةٌ، ثُمَّ أَمَرَهُ، فَأَقَامَ بِالْمَغْرِبِ حِينَ الْمَغْرِبِ حِينَ وَقَعَتِ الشَّمْسُ، ثُمَّ أَمَرَهُ فَأَقَامَ الْعِشَاءَ حِينَ غَابَ الشَّفَقُ، ثُمَّ أَخَّرَ الْفَجْرَ مِنَ الْعَدِ حَتَّى انْصَرَفَ مِنْهَا وَالْقَائِلُ يَقُولُ قَدْ طَلَعَتِ الشَّمْسُ، أَوْ كَادَتْ، ثُمَّ أَخَّرَ الظُّهْرَ حَتَّى كَانَ قَرِيبًا، مِنْ وَقْتِ الْعَصْرِ بِالْأَمْسِ، ثُمَّ أَخَّرَ الْعَصْرَ حَتَّى انْصَرَفَ مِنْهَا وَالْقَائِلُ يَقُولُ قَدْ احْمَرَّتِ الشَّمْسُ، ثُمَّ أَخَّرَ الْمَغْرِبَ حَتَّى كَانَ عِنْدَ سُقُوطِ الشَّفَقِ، ثُمَّ أَخَّرَ الْعِشَاءَ حَتَّى كَانَ ثُلُثُ اللَّيْلِ الْأَوَّلِ، ثُمَّ أَصْبَحَ فَدَعَا السَّائِلَ، فَقَالَ: الْوَقْتُ بَيْنَ هَذَيْنِ." (رواه مسلم)

Artinya : Muhammad bin Abdullah bin Numair telah memberitahukan kepada kami, ayahku telah memberitahukan kepada kami, Badr bin Utsman telah memberitahukan kepada kami, Abu Bakar bin Abu Musa telah memberitahukan kepada kami, dari ayahnya, dari Rasulullah SAW, bahwasanya ada seorang penanya mendatangi beliau seraya bertanya kepadanya tentang waktu-waktu salat, namun

⁴⁹ Imam An-Nawawi, *Al-Minhaj*...., 746-747.

beliau tidak menjawab sedikitpun kepadanya. Dia berkata, ‘Maka dia mengumandangkan iqamah Fajar ketika terbit fajar, sedang sebagian orang hampirhampir tidak mengenal sebagian yang lain. Kemudian beliau memerintahkannya, lalu dia mengumandangkan iqamah Zuhur ketika Matahari tergelincir, dan seorang berkata, “Telah masuk pertengahan siang”. Padahal beliau lebih tahu daripada mereka. Kemudian beliau memerintahkannya, lalu dia mengumandangkan iqamah Magrib ketika Matahari terbenam. Kemudian beliau memerintahkannya, lalu dia mengumandangka iqamah Isya ketika Syafaq (cahaya merah) hilang. kemudian beliau menunda salat Fajar pada keesokan harinya sampai dia keluar darinya. Dan seorang berkata: “Matahari telah terbit atau hampir”. Kemudian beliau menunda salat Zuhur sampai mendekati waktu Asar kemarin. Kemudian beliau menunda salat Asar sampai dia keluar darinya. Dan seorang berkata: “Matahari telah menjadi merah”. Kemudian beliau menunda salat Magrib sampai mendekati hilangnya Syafaq (cahaya merah). Kemudian beliau menunda salat Isya sampai sepertiga malam pertama. Kemudian beliau memasuki waktu pagi dan memanggil orang yang bertanya itu, seraya beliau bersabda: “Waktu salat adalah diantara dua waktu tersebut”. (HR. Muslim)⁵⁰

C. Metode Hisab Awal Waktu Salat

Aliran-aliran hisab di Indonesia jika di tinjau dari segi sistem perhitungannya dan tingkat keakurasianya dapat dibagi menjadi dua kelompok besar yaitu:⁵¹

1. Hisab *Urfi*

Hisab urfi dalam perhitungannya didasarkan pada garis-garis besarnya saja. Sistem perhitungan hisab urfi ini senantiasa menggunakan bilangan tetap yang tidak pernah berubah. Oleh karena itu, terkadang hasil perhitungannya berbeda dengan hasil dari perhitungan hisab haqiqi.

2. Hisab *Haqiqi*

Hisab haqiqi adalah sistem hisab yang didasarkan pada peredaran bulan dan bumi yang sebenarnya. Sejarah hisab haqiqi dapat dirunut dari sejarah hisab haqiqi bi al-taqrib, karena dalam konteks Indonesia hisab haqiqi dapat dikelompokkan menjadi tiga generasi, yaitu hisab *haqiqi bi al-taqrib*, hisab *haqiqi bi al-tahqiq*, dan hisab *haqiqi* kontemporer.

a. Hisab *Haqiqi bi al-Taqrabi*

Hisab *Haqiqi bi al-Taqrabi* sesuai dengan julukannya, hasil baru mendekati kebenaran, dan sistemnya sangat sederhana. Hisab *haqiqi bi al-taqrib* ini dapat dihitung dan diselesaikan tanpa kalkulator dan komputer, karena sistem perhitungannya kebanyakan hanya menambah dan mengurangi belum

⁵⁰ Imam An-Nawawi, *Al-Minhaj*..., 749-750.

⁵¹ Badan Hisab dan Rukyah Dep. Agama, Almanak Hisab Rukyat, Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981, 39.

menggunakan rumus-rumus segitiga bola. Hisab *Haqiqi bi al-Taqrib* adalah hisab yang datanya bersumber dari data yang telah disusun dan telah di kumpulkan oleh Ulugh Beyk As-Syamarqand (w. 1420M). data ini merupakan hasil pengamatannya yang didasarkan pada teori *Geosentris* (bumi sebagai pusat peredaran benda-benda langit). Sistem hisab *Haqiqi bi al-Taqrib* ini dapat dijumpai dalam kitab *As-Sulam an-Nayyirain* karya Manshur al-Battawiy, *Fatkur-Rouf al-mannan* karya Abdul Djallil Kudus, *al-Khulashah al-Wafiyah* karya Zubair Umar Al-Jaelany, dan *Al-Durussul Al-Falakiyah* karya Muhamad Ma'sum bin Ali. Dalam kitab *as-Sulam an-Nayyirain* dan kitab *Fatkur-Rouf al-Mannan*, sistem hisab *Haqiqi bi al-Taqrib* sudah final, sedangkan dalam kitab *al-Khulashah al-Wafiyah*, sistem hisab *Haqiqi bi al-Taqrib* belum final, baru proses awal yang harus dilalui untuk melakukan hisab *Haqiqi bi al-Tahqiq*. Hisab *Taqribi* menghitung posisi benda-benda langit berdasarkan gerak rata-rata benda langit, sehingga hasilnya merupakan perkiraan atau mendekati kebenaran.⁵² Metode hisab sudah menggunakan kaidah-kaidah astromis dan matematik namun masih menggunakan rumus-rumus yang sederhana, sehingga hasilnya kurang teliti. Dalam perhitungan waktu salat yang menggunakan metode hisab *Taqribi* data *Equation of Time* dan deklinasinya masih berupa data rata-rata.

b. Hisab *Haqiqi bi al-Tahqiq*

Hisab *haqiqi bi al-tahqiq*, merupakan lanjutan dari hisab *haqiqi bi al-taqrib*. Dalam hisab *Haqiqi bi al-Tahqiq* proses perhitungannya mendetail, dengan menggunakan rumus-rumus segitiga bola. Hisab *Haqiqi bi al-Tahqiq* adalah hisab yang metode perhitungannya berdasarkan data astronomis yang di olah dengan *Spherical Trigonometri* (ilmu ukur segitiga bola) dengan koreksi-koreksi gerak bulan maupun matahari yang sangat teliti. dalam menyelesaikan perhitungannya digunakan alat-alat perhitungan kalkulator ataupun komputer. akan tetapi pada dasarnya sistem hisab yang ada pada kitab-kitab falak tergolong klasik. karena metode perhitungannya hanya terbatas pada pemikiran pengarang dari kitab tersebut. sedangkan dalam segi astronomi, ilmu hisab terus berkembang tanpa ada keterbatasan. Hisab *Tahqiqi* merupakan perkembangan dari metode hisab sebelumnya. Proses perhitungannya lebih teliti lagi, yaitu menggunakan pola-pola segitiga bola. Perhitungan yang digunakan berdasarkan pada data astronomis yang

⁵² Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), 29.

diolah dengan *Trigonometri*⁵³ dengan koreksi gerak Matahari yang lebih teliti. Data-data yang dihasilkan lebih teliti dari metode hisab sebelumnya. Dalam penyelesaian perhitungannya digunakan alat-alat elektronik, seperti kalkulator atau komputer dan juga bisa menggunakan daftar logaritma.

c. Hisab *Haqiqi Kontemporer*

Hisab *haqiqi kontemporer* adalah sebagaimana sistem hisab *Haqiqi bi al-Tahqiq* yang di program dalam komputer yang sudah disesuaikan dengan perkembangan ataupun temuan-temuan baru. Dan sistem hisab ini adalah sistem hisab yang paling menonjol dan banyak digunakan oleh ahli falak sekarang ini. Hisab kontemporer sendiri tertuang dalam beberapa model. Ada yang berbentuk data yang disajikan dalam bentuk tabel seperti *astronomichal almanac* dan *ephemeris*. Sedangkan yang lain dalam sebuah program komputer seperti *mawaqit* karya Ing Khafid.⁵⁴

Pada zaman modern seperti sekarang ini, dimana kebutuhan manusia lebih condong pada hal-hal yang instan termasuk juga waktu shalat manusia tidak mau susah melihat langit ketika ingin melaksanakan shalat. Dengan keadaan seperti ini maka metode hisab sapat dijadikan sebagai acuan utama dalam menentukan waktu shalat yang masih perlu dilakukan evaluasi secara continue dalam perkembangannya. Sehingga munculah metode-metode hisab, dari tradisional sampai yang modern. Dengan lahirnya software-software penentuan waktu shalat sehingga memudahkan masyarakat dalam menentukan awal dan akhir waktu shalat.

Metode hisab kontemporer hampir sama dengan metode hisab *Tahqiqi*, yaitu sama-sama menggunakan hisab yang perhitungannya berdasarkan data-data astronomis yang diolah dengan trigonometri dengan koreksi gerak Matahari yang sangat teliti. Perbedaan dari keduanya adalah data yang ditampilkan. Data-data tersebut sudah matang dan tinggal mengaplikasikannya ke dalam rumus segitiga bola tanpa harus diolah terlebih dahulu. Dalam metode hisab kontemporer data-datanya mengacu pada data kontemporer, yaitu data yang selalu dikoreksi dengan temuan-temuan terbaru. Metode hisab kontemporer dikembangkan oleh lembaga-

⁵³ Trigonometri adalah ilmu ukur segitiga bola. Di antara bagian-bagian pentingnya adalah (1) *Jaib* = Sinus, (2) *Jaib al-Tamam* = Cosinus, (3) *Dhil* = Tangen, dan (4) *Dhil al-Tamam* = Cotangen. Lihat: Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, cet-III, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012), 218.

⁵⁴ Wahyu Fitria, "*Studi Komperatif Gerhana Bulan Dalam Kitab Al-Khulashah Al-Wafiyah Dan Ephemeris*", (Semarang, IAIN Walisongo, 2011), 8-11.

lembaga astronomi seperti BMKG. Karena dalam perhitungannya dibantu dengan komputer yang mampu melakukan perhitungan rumus-rumus algoritma sehingga diperoleh data kontemporer yang bisa dijadikan acuan dalam perhitungan. Data-data tersebut bisa didapatkan dari buku-buku serta berbagai program aplikasi yang ada, seperti *Jean Meeus, New Comb, Almanac Nautica* dan lain-lain.

D. Data-Data Yang Diperlukan Untuk Mengetahui Algoritma Hisab Waktu Salat

Dalam melakukan perhitungan algoritma awal waktu salat diperlukan data-data yang digunakan sebagai alat pembantu dalam ilmu hisab. Sebelum menggunakan data-data dalam perhitungan, perlu adanya pengenalan terkait arti dari beberapa data-data di bawah ini, Adapun data-data Matahari dan data Bumi yang dibutuhkan dalam perhitungan waktu salat adalah sebagai berikut, yaitu :

1. Deklinasi Matahari (*Apparent Declination/ Mail Awal / Mailu Asy-Syams*)

Deklinasi Matahari adalah jarak sepanjang lingkaran deklinasi dihitung dari equator sampai Matahari. Dalam astronomi dilambangkan dengan δ_0 (*delta*). Apabila matahari berada disebelah utara equator maka deklinasi matahari bertanda positif (+) dan apabila matahari berada disebelah selatan equator maka deklinasi matahari bertanda negatif (-). Harga atau nilai deklinasi matahari ini baik positif ataupun negatif adalah 0° sampai sekitar $23^\circ 27'$. Harga deklinasi 0° terjadi pada setiap tanggal 21 maret dan 23 september. Selama waktu (21 Maret sampai 23 September) deklinasi matahari positif dan selama waktu (23 September sampai 21 Maret) deklinasi matahari negatif. Nilai deklinasi matahari yang mengalami perubahan dari waktu ke waktu selama satu tahun itu dapat diketahui pada tabel-tabel astronomis, misalnya Almanak Nautika, Ephemeris, atau pada daftar terlampir, dan bahkan dapat dihitung dengan rumus⁵⁵ :

$$\sin \delta_0 = \sin \text{Bujur Astronomi Matahari} \times \sin [\text{obliquity}]$$

Adapun harga atau nilai Obliquity atau deklinasi matahari terbesar adalah $+23^\circ 27'$ (saat matahari berada dititik balik utara yang terjadi pada setiap tanggal 21 juni) atau $-23^\circ 27'$ (saat matahari berada dititik balik selatan yang terjadi pada setiap tanggal 22 Desember). Sebenarnya Obliquity ini adalah kemiringan equator terhadap lingkaran ekliptika. Harga mutlak nilai deklinasi terbesar dalam ilmu falak dikenal

⁵⁵ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktek*, (Yogyakarta:Buana Pustaka, 2004), 65.

dengan *Mail Kulli* atau *Mail A'dlam*.⁵⁶ Namun Dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* rumus menghitung Lintang Tempat yaitu :

$$\text{Sin}^{-1} (\sin \text{Darojatu Syams} \times \sin 23,45) =$$

2. Tinggi Matahari (*High of sun/ Irtifa'asy-Syams*)

Tinggi Matahari yaitu jarak busur sepanjang lingkaran vertikal dihitung dari ufuk sampai Matahari. Dalam ilmu falak disebut *Irtifa'us Syams* yang biasa diberi notasi h_0 (*hight of sun*) . Tinggi matahari bertanda positif (+) apabila posisi matahari berada diatas ufuk. Demikian pula bertanda negatif (-) apabila matahari dibawah ufuk.⁵⁷ Tinggi Matahari inilah yang sejatinya menunjukan waktu salat, sehingga tinggi Matahari berbeda-beda antar satu salat dengan yang lainnya.

Berkaitan dengan waktu shalat, Altitude matahari pada saat Maghrib sebesar -4,5° dan saat Shubuh sebesar -17,7° (kriteria Institute of Geophysics, University of Tehran). Altitude pada saat matahari terbenam/ terbit adalah saat seluruh piringan matahari telah berada di bawah ufuk pengamat dengan nilai Altitude sebesar -0,833°. Nilai Altitude matahari saat terbenam juga terpengaruh oleh ketinggian tempat pengamat dapat dihitung menggunakan rumus $0,833^\circ + 0.0347 \times \text{sqrt}(H)$. dimana $\text{sqrt}(H)$ adalah akar pangkat dua dari ketinggian lokasi pengamat.⁵⁸

3. Lintang tempat (*Ardhul Balad*)

Lintang Tempat adalah Jarak sepanjang meridian Bumi diukur dari khatulistiwa sampai suatu tempat dimaksud. Lintang tempat minimal 0° dan maksimal 90°. Bagi tempat-tempat di belahan Bumi utara diberi tanda negatif. Lintang ini dalam bahasa Inggris biasa disitilahkan *latitude* dan dalam bahasa Arab diistilahkan „*urdul balad*, sedangkan Siradj Dahlan mengistilahkan dengan *malang*. Dalam dunia astronomi lintang tempat diberi tanda dengan huruf Yunani phi (π).⁵⁹ Data untuk mendapatkan lintang tempat suatu daerah dapat diperoleh dengan cara menghitungnya atau dapat dicari melalui tabel, peta, Google Map, Google Earth, Global Posision System (GPS), dan lain-lain. Dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* rumus menghitung Lintang Tempat yaitu :

$$\text{Mail Awal} + \tan^{-1} (\text{Tinggi Benda} \div \text{Bayangan benda})^{x-1} =$$

4. Bujur Tempat (*Thul al-Balad*)

⁵⁶ *ibid*, 67.

⁵⁷ *ibid*, 80.

⁵⁸ <https://falak-abi.id/perhitungan-waktu-shalat/> diakses pada Selasa, 7 Januari 2020 pukul 11.46 WIB

⁵⁹ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyah*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008), 134.

Garis bujur yaitu horizontal yang mengukur sudut antara suatu titik dengan titik nol di bumi yaitu greenwich di London Britania Raya yang merupakan titik bujur 0° atau 360° yang diterima secara internasional. Titik di barat bujur 0° dinamakan dengan bujur barat sedangkan titik di timur 0° dinamakan dengan bujur timur. *thul al-balad* adalah bujur tempat, yaitu jarak sudut yang diukur sejajar dengan ekuator bumi yang dihitung dari garis bujur yang melewati kota greenwich sampai garis bujur yang melewati suatu tempat tertentu. Dalam astronomi biasa dikenal dengan sebutan *longitude*. Harga thul al-balad adalah 0° s/d 180° . Bagi tempat-tempat yang berada di sebelah barat Greenwich disebut dengan bujur barat sedangkan yang berada di timur Greenwich disebut dengan bujur timur.⁶⁰ Bujur Tempat yang dalam astronomi dilambangkan dengan lamda (λ).⁶¹ Bujur tempat dapat diambil dari almanak, atlas, Global Posisi System (GPS), dan referensi lainnya yang terpercaya serta dipergunakan oleh masyarakat luas. Dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* rumus menghitung Bujur Tempat yaitu :

$$\text{Bujur Daerah} + (\text{Jam WIS} - \text{Jam WIB} - \text{Equation of Time}) \times 15 =$$

5. Perata Waktu (*Ta'diluz Zaman/ Equation of Time*)

Perata Waktu adalah selisih waktu antara waktu Matahari hakiki dengan waktu Matahari rata-rata (pertengahan). Dalam ilmu falak biasa dilambangkan dengan huruf (*e*) kecil. Waktu matahari hakiki adalah waktu yang berdasarkan pada perputaran bumi pada sumbunya yang sehari semalam tidak tentu 24 jam, melainkan kadang kurang dan kadang lebih dari 24 jam. Hal demikian ini disebabkan oleh peredaran bumi mengelilingi matahari berbentuk ellips (penampang jorong = bulat telur) sedangkan matahari berada pada salah satu titik apinya. Sehingga suatu saat bumi dekat dengan matahari (*Hadlidl atau Perihelium*) yang menyebabkan gaya gravitasi menjadi kuat sehingga perputaran bumi menjadi cepat yang akibatnya sehari semalam kurang dari 24 jam. Pada saat lain bumi jauh dengan matahari (*Auj atau Aphelium*) yang menyebabkan gaya gravitasi menjadi lemah, sehingga perputaran bumi menjadi lambat yang akibatnya sehari semalam lebih dari 24 jam.

Untuk mempermudah dalam penyelidikan benda-benda langit maka diperlukan waktu yang tetap (*constant*) yakni sehari semalam 24 jam yang disebut dengan *Waktu Pertengahan atau Waktu Wasatiy*. Waktu ini didasarkan pada

⁶⁰ Slamet Hambali, *Pengantar Ilmu Falak*, (Banyuwangi, Bismillah Publisher, 2012, Cet-1), 299.

⁶¹ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak...*, 41.

peredaran matahari hayalan serta peredaran bumi mengelilingi matahari berbentuk lingkaran (bukan ellips).

Dengan demikian Equation of Time :

$$\text{Equation of Time} = \text{Waktu Hakiki} - \text{Waktu Pertengahan}$$

Sedangkan waktu pertengahan :

$$\text{Waktu pertengahan} = \text{Waktu hakiki} - \text{Equation of Time}$$

Nilai Equation of Time-pun mengalami perubahan dari waktu ke waktu selama satu tahun. Nilai ini dapat diketahui pada tabel-tabel astronomis, misalnya Almanak Nautika, Ephemeris, atau pada daftar terlampir.⁶²

6. Interpolasi Waktu

Interpolasi waktu adalah koreksi yang diperlukan untuk merubah dari waktu pertengahan menjadi waktu daerah. Interpolasi waktu ini pada dasarnya adalah waktu yang digunakan oleh matahari hayalan mulai saat berkulminasi atas disuatu tempat sampai saat ia berkulminasi ditempat lain. Oleh karenanya, interpolasi waktu dapat dipahami sebagai “selisih waktu antara dua tempat”.⁶³

Harga interpolasi waktu dapat diketahui dengan cara menghitung selisih bujur antara dua tempat kemudian konversi menjadi waktu dengan rumus :

$$\text{Interpolasi Waktu} = (\lambda - \lambda_d) : 15$$

Keterangan : λ_d WIB = 105°

λ_d WITA = 120°

λ_d WIT = 135°

Setelah interpolasi waktu didapatkan, maka :

$$\text{Waktu daerah} = \text{Waktu pertengahan} - \text{interpolasi waktu}$$

7. Meridian Pass

Meridian Pass adalah waktu pada saat matahari tepat dititik kulminasi atas atau tepat dimeridian langit menurut waktu pertengahan, yang menurut waktu hakiki saat itu menunjukkan tepat jam 12 siang. Meridian Pass ini dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Meridian Pass} = 12 - \text{Equation of Time}$$

Meridian Pass ini sangat penting artinya dalam perhitungan ilmu falak, karena ia merupakan pangkal ukur selama sudut waktu.⁶⁴

⁶² Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori...*, 67.

⁶³ *ibid*, 71.

⁶⁴ *ibid*, 68.

8. Waktu Daerah (*Zone Time / Alwaqtu Dairi*)

Waktu daerah adalah waktu yang diberlakukan untuk satu wilayah bujur tempat (meridian) tertentu, sehingga dalam satu wilayah bujur ybs hanya berlaku satu waktu daerah. Oleh karenanya, daerah dalam satu wilayah itu disebut *Daerah Kesatuan Waktu*. Pembagian wilayah daerah kesatuan waktu pada dasarnya berdasarkan pada kelipatan bujur tempat 15° ($360^\circ : 24 \text{ jam} \times 1^\circ$) yang dihitung mulai bujur tempat yang melewati kota Greenwich ($\lambda = 0^\circ$). Berdasarkan Keputusan Presiden RI (Soeharto) nomor 41 tahun 1987 tanggal 26 Nopember 1987 (mencabut Kepres nomor 243 tahun 1963-Soekarno) wilayah Indonesia terbagi atas tiga daerah waktu, yaitu⁶⁵ :

- a. Waktu Indonesia Barat (WIB) yang berpedoman pada 105° BT (GMT +7)
- b. Waktu Indonesia Tengah (WITA) yang berpedoman pada 120° BT (GMT +8)
- c. Waktu Indonesia Timur (WIT) yang berpedoman pada 135° BT (GMT +9)

9. Tinggi Tempat (*Elevation*)

Tinggi Tempat adalah ketinggian suatu tempat yang diukur dari permukaan laut. Satuan yang digunakan adalah meter atau meter diatas permukaan laut (mdpl). Ketinggian tempat juga dikenal dengan istilah beda tinggi, yaitu beda nilai ketinggian antara dataran yang dijadikan acuan (permukaan laut) dengan tempat tertentu.⁶⁶

E. Koreksi Yang Dibutuhkan Dalam Algoritma Hisab Awal Waktu Salat

Sementara itu, beberapa koreksi juga diterapkan dalam perhitungan waktu salat. Koreksi tersebut berfungsi untuk menyelaraskan posisi Matahari atau posisi suatu tempat agar sama dengan posisi yang sebenarnya. Adapun beberapa data yang penulis golongan sebagai koreksi adalah :

1. Kerendahan ufuk (*Ikhtilaf al-Ufuq / Dip*)

Kerendahan ufuk adalah perbedaan kedudukan antara ufuk yang sebenarnya (*hakiki*) dengan ufuk yang terlihat (*mar'i*) oleh pengamat. Dalam istilah astronomi disebut *Dip* (kedalaman) yang dapat dihitung dengan rumus $Dip = 0,0293 \sqrt{\text{tinggi tempat dari permukaan laut}}$,⁹⁷ atau $0^\circ 1,76' \times \sqrt{\text{tinggi tempat dari permukaan laut (meter)}}$. Setiap orang yang mengamati benda-benda langit,

⁶⁵ *ibid*, 69.

⁶⁶ Encep Abdul Rojak, Dkk, "Koreksi Ketinggian Tempat Terhadap Fikih Waktu Salat: Analisis Jadwal Waktu Salat Kota Bandung", dalam *Al-Ahkam*, xxvii, no. 2, Oktober 2017, 254.

termasuk matahari dan bulan, matanya tidak akan tepat dipermukaan bumi maupun dipermukaan air laut, melainkan ada pada ketinggian tertentu.⁶⁷

2. Refraksi (*Daqa'iq al-Ikhtilaf*)

Refraksi adalah perbedaan antara tinggi benda langit yang terlihat dengan tinggi benda langit itu yang sebenarnya sebagai akibat adanya pembiasan sinar. Pembiasan sinar tersebut terjadi karena sinar yang datang ke mata kita telah melalui lapisan-lapisan atmosfer, sehingga posisi suatu benda langit tampak lebih tinggi dari posisi yang sebenarnya. Pembiasan sinar bagi benda langit yang berada di titik zenith adalah 0° sedangkan untuk benda langit yang sedang terbenam ketika piringan atasnya bersinggungan dengan ufuk maka nilai pembiasannya $0^\circ 34' 30''$. Hal tersebut berarti semakin rendah posisi suatu benda maka semakin tinggi nilai refraksinya sampai dengan refraksi maksimal yaitu $0^\circ 34' 30''$ pada saat terbenam.

3. Jari-jari Matahari/ semi diameter (*Nishfu al-Quthur asy-Syams*)

Jari-jari Matahari adalah jarak antara titik pusat piringan Matahari dengan piringan luarnya, atau setengah dari garis tengah / diameter Matahari. Nilai semi diameter Matahari sekitar $0^\circ 16'$.

4. *Ikhtiyath*

Ikhtiyath yang diartikan dengan “pengamanan” adalah suatu langkah pengamanan dalam perhitungan awal waktu shalat dengan cara menambah atau mengurangi sebesar 1 s/d 2 menit waktu dari hasil perhitungan yang sebenarnya.⁶⁸

Ikhtiyath ini dimaksudkan⁶⁹ :

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

Biasanya jadwal waktu salat untuk suatu kota dipergunakan pula oleh daerah sekitarnya yang tidak terlalu jauh, seperti jadwal kota Kabupaten

⁶⁷ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori* 138.

⁶⁸ *ibid*, 82.

⁶⁹ *ibid*

digunakan oleh kota-kota Kecamatan sekitarnya. Agar keadaan ini tidak keliru maka diperlukan adanya *ihtiyath*. Nilai ihtiyat yang digunakan kalangan ahli hisab sangat beragam, antara lain : 2 menit, 3 menit, 4 menit bahkan ada yang 7 sampai 8 menit. Depag RI menggunakan *ihtiyath* 2 menit.⁷⁰ Pedoman *ihtiyath* yang digunakan oleh Sa'adoeddin Djambek adalah sekitar 2 menit,⁷¹ dan pedoman ini diikuti oleh Direktorat Pembinaan Badan Agama Islam kecuali jika jadwal salat tersebut digunakan oleh daerah yang beranjak sekitar 30 km, maka nilai *Ihtiyath* yang digunakan 1-2 menit sudah dianggap cukup memberikan pengamanan terhadap awal masuknya waktu salat.

F. Pendapat Ulama' Tentang Waktu Salat

Kaum muslimin sepakat bahwa salat lima waktu harus dikerjakan pada waktunya, Terlepas dari pergantian waktu salatsatu dengan waktu salat selanjutnya, ulama berselisih pendapat mengenai kapan dimulainya atau dilaksanakannya salat lima waktu tersebut.

1. Waktu Dhuhur

Waktu salat Zuhur dimulai ketika tergelincirnya Matahari dari tengah langit (*istiwa'*) ke arah barat ditandai dengan terbentuknya bayangan suatu benda, sesaat setelah posisi Matahari di tengah langit dan waktu zuhur berakhir ketika masuk waktu asar. Yang dimaksud langit bukanlah zenit, akan tetapi tengah-tengah langit diukur dari ufuk timur dan barat.⁷²

Imam Taqiyuddin Abi Bakar bin Muhammad al-Husaini dalam kitab *Kifayatul Akhyar fi Halli Gayatul Ikhtisar* menyatakan :

الظُّهُرُ وَأَوَّلَ وَقْتِهَا زَوَالُ الشَّمْسِ وَأَخْرِهِ إِذَا صَارَ ظِلُّ كُلِّ شَيْءٍ مِثْلَهُ بَعْدَ ظَلِّ زَوَالِ

Artinya: “Permulaan waktu Zuhur adalah sejak tergelincirnya Matahari. Dan akhir waktu Zuhur adalah jika bayang-bayang suatu benda telah sepadan dengan benda itu selain bayang-bayang yang telah ada sejak Matahari tergelincir (*istiwa'*)”.

70 Susiknan Azhari, *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam Dan Sains Modern*, (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2011), 74.

71 Sa'adoeddin Djambek, *Pedoman Waktu Salat Sepanjang Masa*, Jakarta., 16.

72 Ahmad Musonnif, *Ilmu Falak: Metode Hisab Awal Waktu Salat, Arah Kiblat, Hisab Urfidan Hakiki Awal Bulan*, (Yogyakarta: Teras), 62.

Menurut *Imamiyah*, waktu Zuhur itu hanya khusus dari setelah tergelincirnya Matahari sampai diperkirakan dapat melaksanakannya dan waktu Asar juga khusus dari akhir waktu siang sampai diperkirakan dapat melaksanakannya. Antara waktu pertama dan waktu terakhir itu ada waktu musytarak (menggabungkan antara 2 salat) yaitu salat Zuhur dan Asar. Dengan dasar inilah Imamiyah membolehkan melakukan jamak antara Zuhur dan Asar, yaitu pada waktu *musytarak*.⁷³

Menurut Empat Imam Mazhab, waktu Zuhur dimulai dari tergelincirnya Matahari sampai bayang-bayang suatu benda sama dengan panjang aslinya. Apabila lebih walau hanya sedikit, berarti waktu Zuhur telah habis. Akan tetapi, Imam Syafi'i dan Maliki berpendapat bahwa batasan ini bersifat *wajib muwassa*, yang berlaku bagi setiap orang dalam keadaan lapang sedangkan bagi orang yang terpaksa maka waktu Zuhur itu bisa dilaksanakan sampai bayang-bayang suatu benda lebih panjang dari benda tersebut. Sedangkan Hanafi berpendapat bahwa kewajiban salat dikaitkan dengan akhir waktu salat tersebut. Salat pada awal waktunya hukumnya adalah sunnah.⁷⁴ Para ulama' sepakat bahwa penentuan awal waktu Zuhur, adalah pada saat tergelincirnya Matahari. Sementara dalam menentukan akhir waktu Zuhur, ada beberapa pendapat yaitu sampai panjang bayang-bayang sebuah benda sama dengan panjang bendanya (menurut Imam Malik, Syafi'i, Abu Tsaur dan Daud). Sedangkan pendapat Imam Abu Hanifah ketika bayang-bayang benda sama dengan dua kali bendanya.⁷⁵

Yang menjadi perselisihan diantara para ulama adalah mengenai akhir waktu Zuhur. Menurut Malik, Syafi'i, Abu Tsana dan Daud berpendapat bahwa akhir waktu Zuhur adalah ketika panjang bayangan suatu benda sama dengan bendanya.⁷⁶ Ketentuan ini hanya berlaku ketika Matahari berkulminasi tepat diatas titik zenith. Sehingga pada saat itu suatu benda yang tegak lurus tidak memiliki bayangan. Kondisi Matahari yang berkulminasi tepat diatas titik zenith ini terjadi saat nilai deklinasi Matahari sama dengan nilai lintang tempat suatu

⁷³ Muhammad Jawa Mughniyyah, *Al-Fiqh ...*,73.

⁷⁴ Muhammad bin „Abdurrahman ad-Dimasyqi, *Rahmah al-Ummah fi Ikhtilaf al-A" immah*, diterjemahkan oleh Abdullah Zaki Alkaf, *Fiqh Empat Mazhab*, cet XIII, (Bandung: Hasyimi, 2010), 50.

⁷⁵ Al Faqih Abul Wahid Muhammad Bin Ahmad Bin Muhammad Ibnu Rusyd, *Bidayatul Mujatahid Analisa Fiqih Para Mujtahid*, di terjemahkan oleh Imam Ghazali dkk, dari *Bidayatul Mujtahid Wa Nihayatul Muqtasid*, (Jakarta: Pustaka Amani, 2007), 66.

⁷⁶ Wahid Muhammad bin Achmad bin Muhammad Ibnu Rusyd, Abul, *Bidayah al-Mujtahid wa Nihayah al-Muqtashid*, terj. Imam Ghazali Said dan Ahmad Zaidun, (Jakarta: Pustaka Amani, 2007),201.

daerah tersebut. Jika tidak demikian, saat Matahari berkulminasi, suatu benda tetap akan mempunyai bayangan disebelah utara atau selatan benda tersebut dengan panjang tertentu. Dalam keadaan seperti ini, maka akhir waktu Zuhur perlu di *takwil* lagi, yaitu akhir waktu Zuhur adalah ketika panjang bayangan suatu benda sama dengan tinggi benda selain panjang bayangan saat kulminasi.

Sedangkan menurut Abu Hanifah, akhir waktu Zuhur adalah saat panjang bayangan suatu benda dua kali dari panjang benda tersebut.⁷⁷ Karena di lingkungan tempat Abu Hanifah, pada saat panjang bayangan sama dengan tinggi bendanya, panasnya menyengat. Mengenai anjuran untuk melaksanakan salat Zuhur, menurut Malik salat Zuhur sebaiknya dilaksanakan pada permulaan waktunya bagi orang yang melaksanakan salat sendirian, sedangkan bagi yang berjamaah di Masjid sebaiknya lebih dilambatkan. Imam Syafi'i juga menyatakan hal yang hampir sama dengan imam Malik, bahwa yang lebih utama adalah permulaan waktu, kecuali apabila udara sangat panas.⁷⁸

2. Waktu Asar

Mayoritas *fuqoha* berpendapat bahwa akhir waktu Zuhur atau awal waktu Asar adalah ketika bayangan sedikit lebih panjang dari benda itu sendiri. Meskipun dari beberapa hadis dapat disimpulkan bahwa awal waktu salat Asar adalah ketika bayangan benda sama panjangnya dengan benda itu sendiri. Namun, hal ini masih menimbulkan beberapa penafsiran karena fenomena semacam itu tidak dapat digeneralisasi karena bergantung pada musim dan posisi Matahari. Pada musim dingin hal itu bisa dicapai pada waktu Zuhur, bahkan mungkin tidak akan dicapai karena bayangan selalu lebih panjang dari pada bendanya.⁷⁹ Waktu Asar dalam musim panas yaitu ketika bayangan benda sama dengan bendanya atau satu kali bayangan benda sampai ketika habisnya waktu Zuhur Awal waktu Asar adalah bila bayang-bayang tongkat panjangnya sama dengan panjang bayangan waktu tengah hari ditambah satu kali panjang tongkat sebenarnya.⁸⁰

Sedangkan menurut pendapat Imam Hanafi Masuknya awal waktu Asar itu ketika bayang-bayang benda tersebut ditambah dengan bayang Zuhur atau dua

⁷⁷ *ibid*

⁷⁸ *ibid*, 203.

⁷⁹ Slamet Hambali, *Ilmu Ilmu Falak I...*, 127.

⁸⁰ Imam Abi Abdillah Muhammad Bin Idris Asy-Syafi'i, *Al-Umm*, Juz I, (Beirut-Libanon : Dar Al-Kitab), tt, 153.

kali bayangan dari benda.⁸¹ Imam Maliki mengatakan bahwa Asar mempunyai dua waktu *Pertama* dimulai dari lebihnya (dalam ukuran panjang) bayang-bayang suatu benda dengan tersebut sampai kuningnya Matahari. *Kedua* Sinar Matahari kekuning-kuningan sampai terbenamnya Matahari.⁸² Pendapat lain menyatakan bahwa salat Asar merupakan waktu pertengahan antara Zuhur dan Magrib, tanpa perlu memperhitungkan jarak zenit Matahari. Pendapat ini diperkuat dengan ungkapan *As-Salatil al-Wustha* (salat yang di tengah-tengah) dalam Q.S. Al-Baqarah ayat 238 yang ditafsirkan oleh sebagian ahli tafsir sebagai salat Asar.⁸³ Sedangkan mengenai akhir waktu Asar para ulama juga berselisih paham. Al-Syafi'i berpendapat bahwa akhir waktu Asar ialah apabila bayangan suatu benda menjadi dua kali, bagi orang yang tidak ada uzur dan darurat. Bagi orang yang ada uzur dan darurat, akhir Asar adalah saat Matahari terbenam. Pendapat lain dikemukakan oleh Ats Tsauri, Abu Yusuf, Muhammad ibn Al Hasan dan Ibnu Hanbal, mereka berpendapat bahwa waktu Asar ialah selama Matahari belum kuning.⁸⁴

Sedangkan pendapat yang menyatakan bahwa awal waktu Asar berbeda dengan akhir waktu Zuhur berpedoman pada hadis Abdullah bin 'Amr, yaitu :

حَدَّثَنَا عَبْدُ اللَّهِ بْنُ مُعَاذِ الْعَنْبَرِيِّ، حَدَّثَنَا شُعْبَةُ، عَنْ قَتَادَةَ، عَنْ أَبِي أَيُّوبَ، وَاسْمُهُ يَحْيَى بْنُ مَالِكٍ الْأَزْدِيُّ وَيُقَالُ الْمَرَاغِيُّ وَالْمَرَاغُ حَيٌّ مِنَ الْأَزْدِ، عَنْ عَبْدِ اللَّهِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ، قَالَ : "وَقْتُ الظُّهْرِ مَا مَ يَخْضُرُ العَصْرُ، وَوَقْتُ العَصْرِ مَا مَ تَصْفَرُّ الشَّمْسُ، وَوَقْتُ المَغْرِبِ مَا مَ يَسْقُ ثَوْرُ الشَّفَقِ، وَوَقْتُ العِشَاءِ إِلَى نِصْفِ اللَّيْلِ، وَوَقْتُ الفَجْرِ مَا مَ تَطْلُعُ الشَّمْسُ" (رواه مسلم)

Artinya:“Ubaidullah bin Mu’adz al-Anbari telah memberitahukan kepada kami, ayahku telah memberitahukan kepadaku, Syu’bah telah memberitahukan kepada kami, dari Qatadah, dari Abu Ayub –dan namanya adalah Yahya bin Malik Al-Azadi, bisa juga dikatakan Al-Maraghi. Al-Maraghi adalah sebuah kampung di kota Azad-, dari Abdullah bin ‘Amr dari Nabi Muhammad SAW bersabda : ‘Waktu Zuhur adalah selama belum datang (waktu) salat Asar. Waktu Asar adalah selama Matahari belum menjadi kuning. Waktu Maghrib adalah selama merahnya cahaya syafaq belum hilang. Waktu Isya adalah sampai

⁸¹ Selengkapnya baca Wahbah az-Zuhaili. *Al-Fiqh al-Islamiy wa Adillatuhu*, cet. II (Beirut: Dar al-Fikr, 1989, I), 509.

⁸² Muhammad Jawa Mughniyyah, *Fiqh...*, 74.

⁸³ Sayyid Sabiq, *Fiqh Sunnah*, (Beirut: Dar al-Fikr, cet. IV 1983), 86.

⁸⁴ Tengku Muhammad Hasbi As Shiddieqy, *Mutiara*, 149.

pertengahan malam. Dan waktu salat Fajar adalah selama belum terbit Matahari.” (HR. Muslim)⁸⁵

Perbedaan pendapat para *fuqaha* tidak hanya pada awal waktu Asar, melainkan juga pada akhir waktu Asar. Ada dua riwayat tentang pendapat imam Malik mengenai akhir waktu Asar ini, yaitu:

- a. Akhir waktu Asar ketika panjang bayangan dua kali panjang bendanya, pendapat ini juga dikemukakan oleh Syafi’i.
- b. Akhir waktu Asar adalah ketika warna Matahari belum tampak kuning, pendapat ini dikemukakan juga oleh imam Ahmad bin Hambal.⁸⁶

Zahir juga mengemukakan pendapat terkait akhir waktu Asar ini, yaitu sebelum Matahari terbenam kira-kira cukup untuk melakukan satu rakaat salat.⁸⁷ Sementara Hanafi berpendapat bahwa akhir dari waktu Asar adalah ketika Matahari terbenam.⁸⁸

Sebagian ulama’ juga membagi akhir waktu salat Asar ini menjadi dua, yaitu:

- a. *Ikhtiyar*, yaitu akhir salat Asar ketika bayangan suatu benda dua kali panjang benda tersebut. Akhir waktu salat Asar menurut waktu *ikhtiyar* ini berdasarkan hadist Jibril.
 - b. *Jawaz*, akhir waktu salat Asar yaitu ketika Matahari terbenam.⁸⁹
3. Waktu Magrib

Menurut ijmak ulama waktu Magrib dimulai sejak Matahari terbenam (*Ghurub as-Syams*) dan berakhir hingga hilangnya mega merah (*Syafaq al-Ahmar*)⁹⁰ sampai tiba waktu Isyak. Para ulama berbeda pendapat tentang akhir waktu salat Magrib. Imam Hanafi, Hambali, dan Syafi’i, berpendapat bahwa waktu Magrib adalah antara tenggelamnya Matahari sampai tenggelamnya mega atau sampai hilangnya cahaya merah di arah barat.⁹¹

⁸⁵ Imam an- An-Nawawi, *Al-Minhaj...*, 743.

⁸⁶ Al Faqih Abul Wahid Muhammad Bin Ahmad Bin Muhammad Ibnu Rusyd, *Bidayah...*, 206.

⁸⁷ *Ibid.*

⁸⁸ Muhammad bin Abdurrahman Ad-Dimasyqi, *Rahmah al-Ummah fi Ikhtilaf al-A’immah*, terj. Abdullah Zaki Alkaf, (Bandung: Hasyimi, cet-18, 2015), 46.

⁸⁹ Al-Husaini, *Kifayah ...*, hal. 120-121, lihat juga Muhammad Nawawi bin Umar, *Tausyikh ‘ala Ibni Qasim*, (Beirut: Dar al-Fikr, 1996), 49-50.

⁹⁰ *Syafaq* adalah warna merah yang berada pada tempat terbenamnya Matahari. Apabila warna merahnya telah lenyap dan tidak kehilangan sedikipun. Lihat, Imam Syafi’i Abu Abdullah Muhammad bin Idris, *Mukhtashar Kitab Al- Umm fiil Fiqhi*, Mohammad Yasir Abd Muthalib, “*Ringkasan Kitab Al Umm*”, (Jakarta: Pustaka Azzam, 2004), 114.

⁹¹ Al Faqih Abul Wahid Muhammad Bin Ahmad Bin Muhammad Ibnu Rusyd *Bidayah...*, 114.

Imam Maliki berpendapat, sesungguhnya waktu Magrib sempit, ia hanya khusus dari awal tenggelamnya Matahari sampai di perkiraan dapat melaksanakan salat Magrib itu, yang termasuk di dalamnya, cukup untuk bersuci dan adzan dan tidak boleh mengakhirinya (mengundurinya) dari waktu ini, ini hanya pendapat Maliki saja.⁹²

Mengenai panjangnya waktu Magrib, atau batas akhir dari waktu Magrib terjadi perbedaan pendapat dikalangan *fuqaha*. Imam Syafi'i mempunyai dua pendapat yang terkenal dengan *qaul qadim* dan *qaul jadid*. Menurut *qaul qadim*-nya Imam Syafi'i, akhir waktu maghrib adalah ketika terbenamnya mega merah (*Syafaq al-Ahmar*), sedangkan pendapat kedua atau *qaul jadid* menyatakan bahwa waktu salat Magrib lebih singkat, yaitu kira-kira waktu yang diperlukan untuk bersuci, menutup aurat, adzan, iqamah, serta salat lima rakaat. Pendapat yang kedua ini menurut Abu Bakar bin Muhammad al-Husaini lebih diunggulkan.⁹³ *Fuqaha* lainnya berpendapat bahwa salat Magrib memiliki waktu yang leluasa, yaitu antara terbenamnya Matahari sampai dengan terbenamnya mega merah. Pendapat ini disampaikan oleh Abu Hanifah, Ahmad, Abu Tsaur dan Dawud yang diriwayatkan oleh Malik dan Syafi'i.⁹⁴

Sebab perbedaan pendapat ini tidak lain karena adanya pertentangan maksud antara dua hadis, yaitu:

a. Hadits Ibnu Abbas

حَدَّثَنَا الْحُسَيْنُ بْنُ إِسْمَاعِيلَ، ثنا أَحْمَدُ بْنُ إِسْمَاعِيلَ الْمَدِينِيُّ، ثنا عَبْدُ الْعَزِيزِ بْنُ مُحَمَّدٍ الدَّرَاوَرْدِيُّ، عَنْ
عَبْدِ الرَّحْمَنِ بْنِ الْحَارِثِ، وَحَدَّثَنَا أَبُو حَامِدٍ مُحَمَّدُ بْنُ هَارُونَ، ثنا بُنْدَارٌ، ثنا أَبُو أَحْمَدَ الرَّبِيعِيُّ،
وَمُؤَمَّلُ بْنُ إِسْمَاعِيلَ، قَالَ : نا سُفْيَانُ، عَنْ عَبْدِ الرَّحْمَنِ بْنِ الْحَارِثِ، عَنْ حَكِيمِ بْنِ حَكِيمٍ، عَنْ
نَافِعِ بْنِ جُبَيْرٍ، عَنْ ابْنِ عَبَّاسٍ، قَالَ : قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ : "أَمْنِي جِبْرَائِيلُ عَلَيْهِ
السَّلَامُ مَرَّتَيْنِ عِنْدَ الْبَيْتِ" وَذَكَرَ الْحَدِيثَ وَقَالَ فِيهِ فِي الْيَوْمِ الثَّانِي : "وَصَلَّى بِي الْمَغْرِبَ حِينَ
أَفْطَرَ الصَّائِمُ وَقَتًا وَاحِدًا" (رواه الدارقطني)

⁹² Muhammad Jawa Mughniyyah, *Fiqih ...*, 75.

⁹³ Al-Husaini, *Kifayah ...*, 121.

⁹⁴ Al Faqih Abul Wahid Muhammad Bin Ahmad Bin Muhammad Ibnu Rusyd, *Bidayah ...*, 208.

Artinya : “Al-Husain bin Isma’il telah menceritakan kepada kami, Ahmad bin Isma’il al-Madani telah menceritakan kepada kami, Abdul Aziz bin Muhammad al-Darawardi mnveritakan kepada kami, dari Abdurrahman bin al-Haris (h) Abu Hamid Muhammad bin Harun menceritakan kepada kami, Bundar menceritakan kepada kami, Abu Ahmad az-Zubairi dan Muhammad bin Isma’il menceritakan kepada kami, keduanya mengatakan: Sufyan menceritakan kepada kami, dari Abdurrahman bin al-Haris, dari Hakim bin Hakim, dari Nafi’ bin Jubair, dari Ibnu ‘Abbas, ia berkata, “Rasulullah SAW bersabda: ‘Jibril AS mengimamiku dua kali di Baitullah’, kemudian dikemukakan hadisnya, dan diantaranya disebutkan: “pada hari kedua, Jibril salat Magrib bersamaku pada waktu yang sama dengan orang yang berpuasa saat berbuka”.⁹⁵ (HR. Ad-Daruquthni)

b. Hadist Abdullah bin ‘Amr

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 زَالَتِ الشَّمْسُ وَكَانَ ظِلُّ الرَّجُلِ كَطُولِهِ، مَا مَ يَحْضُرُ العَصْرُ، وَوَقْتُ العَصْرِ مَا مَ تَصْفَرَّ الشَّمْسُ، وَوَقْتُ صَلَاةِ المَغْرِبِ مَا مَ يَغِيبُ الشَّفَقُ، وَوَقْتُ صَلَاةِ العِشَاءِ إِلَى نِصْفِ اللَّيْلِ الأَوْسَطِ، وَوَقْتُ صَلَاةِ الصُّبْحِ مِنْ طُلُوعِ الفَجْرِ مَا مَ تَطْلُعُ الشَّمْسُ، فَإِذَا طَلَعَتِ الشَّمْسُ فَأَمْسِكْ عَنِ الصَّلَاةِ، فَإِنَّهَا تَطْلُعُ بَيْنَ قَرْنَيْ شَيْطَانٍ" (رواه مسلم)

Artinya : “Dan Ahmad bin Ibrahim ad-Dauraqi telah memberitahukan kepadaku, Abdushshamad telah memberitahukan kepada kami, Hamman telah memberitahukan kepada kami, dari Ayyub, dari Abdullah bin Amr RA, bahwasanya Rasulullah SAW bersabda: ‘Waktu Zuhur adalah ketika Matahari tergelincir dan bayangan seseorang sama seperti panjangnya, sebelum datang (waktu) Asar. Waktu Asar adalah selama Matahari belum menjadi kuning. Waktu salat Maghrib adalah selama syafaq (cahaya merah) belum sirna. Waktu salat Isya adalah sampai pertengahan malam, dan waktu salat Subuh adalah dari terbitnya fajar selama Matahari belum terbit. Apabila Matahari telah terbit, maka tahanlah dari (pelaksanaan) salat, karena sesungguhnya dia terbit diantara dua tanduk setan”⁹⁶ (HR. Muslim)

Hadis Abdullah bin Umar diriwayatkan oleh Muslim, sementara hadist Jibril tidak diriwayatkan oleh Bukhari dan Muslim. Dalam hadist lain, yakni hadist Buraidah al-Aslami juga menyatakan bahwa akhir waktu Magrib adalah saat terbenamnya mega merah. Hadist Buraidah ini dipandang lebih *afdal* oleh

⁹⁵Ali bin Umar ad-Daruquthni, *Sunan Ad-Daruquthni*, terj. Amir Hamzah Fachruddin, dkk, jilid 1, (Jakarta: Pustaka Azzam, 2007), 697.

⁹⁶ Imam An-Nawawi, *Al-Minhaj*..., 744.

para *fuqaha*, sebab Hadist ini dikeluarkan oleh Nabi Muhammad setelah peristiwa hijrah dan Nabi Muhammad sudah bermukim di Madinah, sedangkan hadist Jibril dikeluarkan oleh Nabi Muhammad saat awal diwajibkannya salat yaitu ketika masih di Makkah.⁹⁷

4. Waktu Isya'

Mengenai waktu salat isya' ditandai dengan mulai memudarnya mega merah atau *Syafaq al-Ahmar* (ini adalah *qaul jadid*-nya Imam as-Syafi'i) dibagian langit sebelah barat, yakni sebagai tanda masuknya gelap malam.⁹⁸ Mengenai akhir waktu Isya' ada tiga pendapat, *pertama* akhir waktu Isya' adalah pada pertengahan malam seperti yang diungkapkan oleh Ats Tsauri, Ashab Ar Ra'yi, Ibnu Al Mubarrak, Ishaq bin Rahawaih dan Abu Hanifah. *Kedua*, akhir waktu Isya' adalah sepertiga malam seperti yang diutarakan oleh Umar bin Khattab, Abu Hurairah, Umar bin Abdul Aziz, dan As Syafi'i. *Ketiga*, akhir waktu Isya' adalah saat terbit fajar sebagaimana yang diungkapkan oleh Asy Syafi'i, Abdullah bin Abbas, Atha', Thawus, Ikrimah dan Ahlu Ar Rifahiyyah.⁹⁹

Menurut Hambaliah, Isya' mempunyai dua waktu seperti Asar. (1) waktu *ikhtiyari* dimulai sejak hilangnya mega hingga paruh ketiga dari awal malam; (2) Waktu *dharuri* dimulai sejak paruh sepertiga kedua dari malam dan berakhir dengan terbitnya fajar shadiq. Jadi, orang yang mendirikan salat pada waktu ini berarti ia berdosa walaupun salatnya itu adalah salat ada'an. Adapun salat Subuh, Dhuhur, dan Magrib menurut Hambaliah tidak mempunyai waktu *dharuri*.¹⁰⁰ Malikiyah berpendapat, waktu Isya' *ikhtiyari* dimulai sejak hilangnya mega merah dan berakhir dengan habisnya sepertiga malam pertama. Adapun waktu Isya' *dharuri* dimulai setelah waktu itu hingga terbit fajar. Jadi, orang yang mendirikan salat Isya' pada waktu *dharuri* tanpa halangan berarti orang itu berdosa.¹⁰¹

Sebagian besar ulama berpendapat bahwa masuknya waktu Isya' adalah ketika hilangnya mega merah. Namun Abu Hanifah mempunyai pendapat yang berbeda, yaitu masuknya waktu Isya' adalah ketika hilangnya sinar putih yang

⁹⁷ Al Faqih Abul Wahid Muhammad Bin Ahmad Bin Muhammad Ibnu Rusyd, *Bidayah ...*, 209.

⁹⁸ Slamet Hambali, *Ilmu...* 132.

⁹⁹ Slamet Hambali, *Ilmu...* h.133. Baca juga Al Faqih Abul Wahid Muhammad Bin Ahmad Bin Muhammad Ibnu Rusyd, *Bidayatul...* h.114.

¹⁰⁰ Syeikh Abdurrahman Al-Jaziri, *Kitab Salat Fikih Empat Mazhab (Syafi'iyah, Hanafiah, Malikiyah, dan Hambaliah)*, (Jakarta: Hikmah (PT Mizan Publika), 2011, 21.

¹⁰¹ Syeikh Abdurrahman Al-Jaziri, *Kitab...* 21.

muncul setelah sinar merah.¹⁰² Perbedaan pendapat tersebut menurut Ibnu Rusyd karena kata *Syafaq* dalam bahasa arab mempunyai arti ganda (*Isytarak*), yaitu *Syafaq Ahmar* dan *Syafaq Abyad*. Namun pada dasarnya para *fuqaha* telah sepakat bahwa masuknya waktu Isya adalah ketika hilangnya mega atau *syafaq* berdasarkan hadist Jibril yaitu :

حَدَّثَنَا مُسَدَّدٌ، حَدَّثَنَا يَحْيَى، عَنْ سُفْيَانَ، حَدَّثَنِي عَبْدُ الرَّمَنِ بْنُ فُلَانَ بْنِ أَبِي رَبِيعَةَ، عَنْ حَكِيمِ بْنِ حَكِيمٍ، عَنْ نَافِعِ بْنِ جُبَيْرِ بْنِ مُطْعِمٍ، عَنْ ابْنِ عَبَّاسٍ قَالَ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: أَمِنِي جِبْرِيلُ عَلَيْهِ السَّلَامُ عِنْدَ الْبَيْتِ مَرَّتَيْنِ، فَصَلَّى فِي الظُّهْرِ حِينَ زَالَتِ الشَّمْسُ وَكَانَتْ قَدَرِ الشَّرَاكِ، وَصَلَّى فِي الْعَصْرِ حِينَ كَانَ ظِلُّهُ مِثْلَهُ، وَصَلَّى فِي يَمِينِ الْمَغْرِبِ حِينَ أَفْطَرَ الصَّائِمِ، وَصَلَّى فِي الْعِشَاءِ حِينَ غَابَ الشَّفَقُ، وَصَلَّى فِي الْفَجْرِ حِينَ حَرَّمَ الطَّعَامَ وَالشَّرْبَ عَلَى الصَّائِمِ، فَلَمَّا كَانَ الْعَدُصَلَّى فِي الظُّهْرِ حِينَ كَانَ ظِلُّهُ مِثْلَهُ، وَصَلَّى فِي الْعَصْرِ حِينَ كَانَ ظِلُّهُ مِثْلَهُ، وَصَلَّى فِي الْمَغْرِبِ حِينَ أَفْطَرَ الصَّائِمِ، وَصَلَّى فِي الْعِشَاءِ إِلَى ثُلُثِ اللَّيْلِ، وَصَلَّى فِي الْفَجْرِ فَأَسْفَرَ " ثُمَّ انْفَتَحَتْ إِلَيَّ فَقَالَ: "يَا مُحَمَّدُ، هَذَا وَقْتُ الْأَنْبِيَاءِ مِنْ قَبْلِكَ، وَالْوَقْتُ مَا بَيْنَ هَذَيْنِ وَالْوَقْتَيْنِ" (رواه داود)

Artinya : “Telah menceritakan kepada kami Musaddad, telah menceritakan kepada kami Yahya dari Sufyan, telah menceritakan kepadaku Abdurrahman bin Fulan bin Rabi’ah dari Hakim bin Hakim dari Nafi’ bin Jubair bin Muth’im, dari Ibnu Abbas, dia berkata: Rasulullah SAW bersabda: “Jibril A.S. telah mengimamiku di dekat Baitullah sebanyak dua kali. Dia mengerjakan salat bersamaku salat Zuhur ketika Matahari condong (ke barat) sepanjang tali sandal. Dia juga mengerjakan salat Asar bersamaku ketika bayangan suatu benda sepanjang bendanya. Dia mengerjakan salat Maghrib bersamaku ketika orang yang berpuasa berbuka. Dia mengerjakan salat Isya bersamaku ketika mega telah terbenam dan dia mengerjakan salat subuh bersamaku ketika masuknya waktu haram makan dan minum bagi orang yang puasa. Maka keesokan harinya, dia mengerjakan salat bersamaku salat Zuhur ketika bayangan suatu benda sama panjangnya dengan bendanya. Dia mengerjakan salat Asar bersamaku ketika bayangan suatu benda dua kali benda itu. Dia mengerjakan salat Maghrib bersamaku ketika orang yang berpuasa berbuka. Dia mengerjakan salat Isya bersamaku sampai sepertiga malam, dan dia mengerjakan salat Subuh bersamaku pada waktu memasuki pagi terang. Kemudian dia menoleh kepadaku dan berkata: wahai Muhammad, inilah waktu

¹⁰² Al Faqih Abul Wahid Muhammad Bin Ahmad Bin Muhammad Ibnu Rusyd, *Bidayah ...*, 210.

bagi para nabi-nabi sebelum kamu, dan waktu lapang adalah antara kedua macam waktu ini”¹⁰³ (HR. Abu Dawud)

Sebagaimana awal waktu Isya, perbedaan pendapat juga terjadi dalam hal akhir waktu Isya. Para ahli fikih terbagi menjadi tiga pendapat mengenai hal ini, yaitu:

- a. Batas akhir waktu Isya adalah sampai sepertiga malam, pendapat ini dipegangi oleh Syafi’i dan Abu Hanifah.
- b. Pendapat kedua menyatakan bahwa batas akhir waktu Isya adalah sampai pertengahan malam, hal ini dikemukakan oleh Malik.
- c. Sementara pendapat ketiga menyatakan bahwa akhir waktu Isya adalah sampai terbit fajar, pendapat ini disampaikan Dawud.

Perbedaan tersebut karena adanya banyak hadist yang menerangkan akhir waktu salat Isya yang saling bertentangan. Sebagian ulama fikih mengambil jalan tengah untuk menyelesaikan hal tersebut. Dalam kitab *Kifayah al-Akhyar* disebutkan bahwa akhir waktu salat Isya menurut waktu *ikhtiyar* adalah sampai sepertiga malam dan menurut waktu *jawaz* sampai terbitnya fajar yang kedua.

5. Waktu Subuh

Waktu salat Subuh dimulai sejak terbitnya *fajar shadiq*, yaitu seberkas cahaya yang mendahului cahaya Matahari. Terbit di timur secara meluas dan memenuhi horizon, lalu naik ke langit-bulan *fajar kadzib*, yaitu seberkas cahaya yang tidak memancar luas. Semburat dalam volume kecil dan memanjang menuju langit. Kedua sisinya gelap sehingga mirip ekor serigala hitam yang bagian dalam ekornya berwarna putih dan bagian luarnya berwarna putih.¹⁰⁴ *Fajar kadzib* ini bukan merupakan awal waktu subuh berdasarkan hadist Ibnu Abbas yaitu : Fajar itu ada dua macam : fajar yang diharamkan makan (bagi orang yang berpuasa) dan dihalalkan salat, dan fajar yang haram melakukan salat dan halal untuk makan.” (HR. Ibnu Khuzaimah)

Para ahli fiqh sepakat waktu Subuh adalah waktu mulai terbitnya *fajar shadiq* dan berlangsung hingga terbitnya Matahari, meskipun ada beberapa ahli fiqh Syafi’iyah yang menyimpulkan bahwa batas akhir waktu Subuh adalah sampai

¹⁰³ Bey Arifin, dkk, *Tarjamah Sunan Abi Daud*, (Semarang: As-Syifa’, 1992).. 207.

¹⁰⁴ Syaikh Abdurrahman Al-Jaziri, *Kitab...*, 21-22.

tampaknya sinar Matahari.¹⁰⁵ Waktu Subuh berakhir saat Matahari terbit. Menurut Malikiyah, Subuh mempunyai dua waktu, yaitu *ikhtiyari* dan *dharuri*. Waktu *ikhtiyari* dimulai sejak terbitnya *fajar shadiq* hingga terlihat cahaya kuning yang cukup untuk membuat wajah seseorang yang berdiri di tempat tak beratap, terlihat jelas, dan bintang-bintang tidak kelihatan lagi. Waktu *dharuri* dimulai setelah waktu tersebut hingga terbit Matahari. Inilah pendapat yang masyhur dan kuat. Ada juga yang mengatakan bahwa Malikiyah tidak menetapkan waktu *dharuri* untuk salat Subuh. Namun, pendapat pertama tadi lebih kuat.¹⁰⁶

Berdasarkan pemaparan di atas maka definisi salat menurut pandangan beberapa mazhab dapat dirinci sebagai berikut:

- a. *Zuhur*, Waktu Zuhur dimulai sejak matahari tergelincir, yaitu sesaat setelah matahari transit di meridian langit dalam peredaran hariannya, sampai ketika bayangan benda menjadi sama dengan bendanya selain bayangan saat istiwa'.
- b. *Asar*, waktu Asar terdapat dua pendapat, *pertama*, dimulai saat panjang bayang-bayang suatu benda sama dengan bendanya selain panjang bayang-bayang saat matahari transit sampai tibanya waktu Maghrib, *kedua* dimulai saat panjang bayang-bayang suatu benda menjadi dua kali lipat dari bendanya dan berakhir saat terbenam matahari.
- c. *Maghrib*, waktu Maghrib dimulai sejak matahari terbenam sampai tiba waktu Isya (hilangnya *syafaq* merah atau putih).
- d. *Isya*, waktu Isya dimulai sejak hilang mega merah atau putih sampai terbit fajar sadiq ada juga yang menyatakan akhir salat Isya adalah sepertiga malam, dan
- e. *Subuh*, waktu Subuh dimulai sejak munculnya fajar sadiq sampai terbit matahari.

Demikianlah pendapat-pendapat ahli fikih mengenai awal dan akhir waktu salat. Pendapat para ahli fikih tersebut menggunakan tanda-tanda alam sebagai penunjuk waktunya, demikian pula para ahli ilmu falak juga menggunakan tanda-tanda alam yang kemudian dirumuskan menjadi jadwal waktu salat untuk mengetahui kapan masuk dan berakhirnya waktu salat.

¹⁰⁵ Al-Faqih Abul Wahid Muhammad Bin Ahmad Bin Muhammad Ibnu Rusyd *Bidayah...* 213.

¹⁰⁶ Syeikh Abdurrahman Al-Jaziri, *Kitab...*, 22.

BAB III

HISAB WAKTU SALAT DALAM KITAB *NAIL AL WATHOR FI AMTSILATI AL FALAKIYYAH AL KALKULATOR* KARYA K.H AHMAD ASRORI

A. Biografi K.H Ahmad Asrori

1. Riwayat Hidup

Kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* merupakan kitab karangan K.H Ahmad Asrori. Beliau lahir pada 22 Oktober 1942. Kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* diterbitkan pada tanggal 26 Rajab 1428 H atau bertepatan dengan 10 Agustus 2007. Bertempat tinggal di Pasuruan. Beliau adalah putra dari sepasang suami dan istri yaitu Bapak Umar Sidiq dengan Ibu Muryam. Beliau menikah dengan seorang wanita yang bernama Ibu Masyrifah dengan dikaruniai 11 putra putri yang bernama Ahmad (Alm), Fatimah (Alm), Khanif (Alm), Nukman, Hj. Nafisah, Roichana, Ach. Faruq (Alm), Hj. Khumaidah, Minhatul Maula, Anisah, Nur Azizah.

Masa muda KH. Ahmad Asrori dihabiskan untuk mengembara ilmu agama selama bertahun-tahun lamanya.. Beliau mondok di Tegal Pare Banyuwangi mulai tahun 1955 sampai 1958 kemudian mondok di Ponpes Al Falah Ploso Mojo Kediri mulai tahun 1958 sampai dengan 1964. Selain itu, untuk memperdalam ilmunya beliau belajar dari ulama satu kepada ulama yang lain dan juga belajar ke pesantren-pesantren. Setelah mengembara ilmu di beberapa tempat, KH. Ahmad Asrori membagikan ilmunya dengan mengajar di beberapa Pondok Pesantren diantaranya Pondok Pesantren Al Falak Lebak Winangon dan Pondok Pesantren Darumafatihil Ulum mulai tahun 1965 sampai sekarang. Mengajar di Pondok Pesantren Darullughah Wadda'Wah mulai tahun 1992 sampai sekarang. kemudian mengajar di PP Salafiyah Pasuruan mulai tahun 1981 sampai tahun 2017, Menurut penuturan Nur Azizah (Putri K.H Ahmad Asrori) K.H Ahmad Asrori juga pernah mengikuti sekolah rakyat mulai tahun 1949-1954.¹

Sosok K.H Ahmad Asrori merupakan kyai yang produktif. Semasa hidupnya ia mengarang sedikitnya empat kitab yang ke-empat kitab karangannya tersebut sangat populer di kalangan pesantren di Indonesia khususnya para santri-

¹ Wawancara dengan Nur Azizah (putri K.H Ahmad Asrori) pada tanggal 9 Juni 2020 via WhatsApp.

santri di Pasuruan. Bahkan banyak orang yang lebih mengenal karyanya dibandingkan dengan pengarangnya.

Karya-karya yang telah beliau kembangkan selama beberapa tahun ini diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator*
- b. *Wirdus Syafi'i*
- c. *Nadzmul Itqon*
- d. *Sullamul Munauroq*
- e. *Al-Itqon Fi Ulumil Qur'an 1825 bait*

B. Gambaran Umum Kitab *Nail Al Wathor*

Nama lengkap ini kitab ini adalah *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* karya K.H Ahmad Asrori ini merupakan salah satu kitab dari sekian banyak karyanya yang membahas berbagai tema dalam diskursus ilmu Falak. dan telah dipublikasikan di madrasah dan pondok pesantren yang ada di Pasuruan dan sekitarnya, serta digunakan sebagai pegangan wajib para santri terutama di Pondok Pesantren Al Falak Lebak Winangon Pasuruan. Yang melatar belakangi dikarangnya kitab ini terbit adalah adanya panggilan jiwa untuk *nasrul 'ilmi* (menyampaikan ilmu) kepada yang membutuhkan. Menurut Asrori, Ilmu Falak merupakan ilmu yang dianggap rumit sehingga tidak populer dikalangan santri maupun pelajar pada umumnya sehingga kitab *Nail Al Wathor* merupakan sedikit upaya untuk membumikan ilmu falak.

Sejarah kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* diawali dan diinspirasi dari sebuah acara seminar Ilmu Falak di Pondok Pesantren Al Ma'ruf Grobogan pada tahun 1990an dimana yang kita tahu dan kita pelajari secara teknis penggarapan Ilmu Falak masih sederhana dan manual dengan *Rubu' Mujayyab* dan dengan perhitungan biasa yang terasa sangat lama dan panjang. Namun, pada seminar tersebut ada pola baru dalam mengerjakan Ilmu Falak yaitu dengan menggunakan kalkulator scientific yang ditunjukkan oleh K.H Noor Ahmad SS dengan mengganti pola dan teknis pengerjaan yang disesuaikan dengan kalkulator scientific tersebut dan berhasil sebagaimana dalam kitab Nurul Anwar yang dikarang oleh K.H Noor Ahmad SS berawal dari situlah inspirasi muncul sehingga oleh K.H Ahmad Asrori mencoba menyesuaikan rumus-rumus Ilmu Falak yang aslinya manual disesuaikan dengan rumus kalkulator scientific yang mana lebih cepat dan mudah dalam pengoperasiannya. Terutama dalam

menghitung kalender masehi, kalender hijriyyah, konversi dari hijriyyah ke masehi atau sebaliknya, menghitung awal waktu salat, menghitung arah kiblat dll. Maka terbentuklah kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* ini.²

Secara garis besar kitab *Nail Al Wathor* terdiri dari 66 halaman yang memiliki dua bahasa yaitu Bahasa Indonesia dan Bahasa Arab dan berisikan tentang beberapa sub bab yang terangkum dalam satu kitab, diantara sub bab tersebut adalah sebagai berikut :

1. Bagian pertama

Bagian ini berisi tentang penjelasan perhitungan awal waktu salat.

Didalam pembahasan terdapat 14 bahasan yaitu :

- a. Kata pengantar
- b. Mengetahui Buruj
- c. Mengetahui Derajat Matahari (*Darojatu Syams*)
- d. Mengetahui Deklinasi (*Mail Awal*)
- e. Mengetahui Lintang Tempat (*Ardu al-Balad*)
- f. Mengetahui Bujur Tempat (*Thul al-Balad*)
- g. Mengetahui Jam (*Sa'ah*)
- h. Mengetahui *Bu'du al-Quthur*
- i. Mengetahui *Ashal al-Muthlaq*
- j. Mengetahui Sudut Waktu
- k. Mengetahui *Tamam al-Ghoyah*
- l. Mengetahui *Irtifa'ul Ashar*
- m. Mengetahui Waktu Sholat Istiwa' (WIS)
- n. Mengetahui Waktu Sholat Daerah (WIB, WITA, WIT)

2. Bagian kedua

Bagian ini berisi tentang penjelasan arah kiblat waktu salat. Didalam pembahasan terdapat 3 bahasan yaitu :

- a. Mengetahui arah lurus kiblat
- b. Mengetahui jam dari bayangan
- c. Mengetahui empat arah mata angina

3. Bagian kedua

² Wawancara dengan Ustadz Anwar Pasuruan (Beliau merupakan orang kepercayaan K.H Ahmad Asrori dalam Ilmu Falak) via Whatsapp pada tanggal 25 Maret 2021 pukul 09.01 WIB.

Bagian ini berisi tentang penjelasan perhitungan awal bulan, awal tahun, dan tanggal serta pembahasan mengenai konversi tahun Hijriyyah ke Masehi atau sebaliknya. Didalam pembahasan terdapat bahasan yaitu :

- a. Mengetahui Tarikh Masehi
- b. Mengetahui Tarikh Hijriyyah
- c. Persamaan Tarikh
- d. Mengetahui *Mariyah*
- e. Mengetahui *Rahma*

C. Metode Hisab Awal Waktu Salat Dalam Kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator*

1. Sejarah Rubu' Mujayyab

Rubu' Mujayyab berasal dari bahasa Arab *rubu'* yang artinya seperempat dan *mujayyab* yang berarti sinus. *Rubu' mujayyab* merupakan instrumen klasik yang sangat populer pada masanya karena dianggap mempunyai hasil yang akurat. Ia adalah alat hitung astronomi untuk memecahkan permasalahan segitiga bola dalam astronomi. Meskipun telah melewati beberapa abad, *rubu' mujayyab* masih digunakan hingga saat ini. Berkembangnya berbagai instrumen modern ternyata tidak mampu menghilangkan *rubu' mujayyab* dari khazanah keilmuan falak. Keunikan *rubu' mujayyab* membuatnya tetap digunakan sampai sekarang sebagaimana alat-alat astronomi kuno lainnya.³

Penggunaan *rubu'* sebagai alat observasi benda langit telah dilakukan sejak sekitar abad ke-2 masehi oleh Ptolomeus. Quadrant Ptolomeus, terbuat dari papan kayu atau batu, berbentuk seperempat lingkaran yang terbagi kedalam 90 derajat. Selanjutnya, bagian tengah quadrant tersedia gambar yang memberikan jarak matahari dihitung dari zenit pada garis meridian. Dari obeservasi ini, Ptolomeus bisa menentukan waktu dan menentukan ketinggian matahari pada musim panas maupun dingin. Dari observasi ini juga kemiringan garis edar matahari dan lintang suatu tempat bisa diketahui.⁴ Mengikuti jalan perkembangannya, *rubu'* telah menyebar ke penjuru dunia, salah satunya

³ Siti Tatmianul, *Ilmu Falak Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok: PT Raja Grafindo Persada, 2017), 67.

⁴ R. Darren Stanley, *Quadrant Construction and Application in Western Europe During the Early Renaissance*, Kanada: National Library, 1994, 15.

Indonesia. Penyebaran itu salah satu nya berkat para astronom muslim yang giat melakukan pengamatan-pengamatan.

Alat ini merupakan suatu alat hitung yang berbentuk seperempat lingkaran, ada juga yang mengatakan bahwa *rubu' mujayyab* adalah revolusi dari kuadran, yaitu alat hitung yang pernah dimunculkan oleh al-Khawarizmi dan Ibn Shatir. *Rubu' Mujayyab* dalam istilah astronomi disebut quadrant yang merupakan salah satu awal yang sederhana dan alat untuk mengukur astronomi, navigasi dan survei. *Rubu' Mujayyab* adalah suatu alat berbentuk seperempat lingkaran yang dipakai untuk menghitung fungsi geometri seperti derajat, tinggi benda.⁵ Beberapa tokoh yang berperan dalam pengembangan *rubu'* ini antara lain; al-Khawarizmi⁶ (770-840 H), dan Ibnu Shatir⁷ (abad ke-11 H). *Rubu' Mujayyab* yang berkembang di Indonesia adalah jenis *Rubu'* yang telah dikembangkan oleh Ibnu Shatir.

Dalam Ensiklopedi Hisab Rukyat, *Rubu' Mujayyab* adalah suatu alat yang berbentuk seperempat lingkaran yang digunakan untuk menghitung fungsi geometris yang sangat berguna untuk memproyeksikan peredaran bendabenda langit pada lingkaran vertikal.⁸ Dalam penggunaan *rubu' mujayyab* dapat dipasang secara vertikal maupun horizontal tergantung keperluannya. Kedudukan vertikal adalah ketika *rubu' mujayyab* dipasang sejajar dengan batang statif. Posisi vertikal biasanya digunakan untuk melakukan pengukuran tinggi benda antara lain tinggi bintang, bulan, matahari, gedung dan gunung. Sedangkan kedudukan horizontal adalah ketika *rubu' mujayyab* dipasang tegak lurus dengan tiang. Posisi horizontal ini dapat digunakan untuk menentukan arah utara selatan bumi dan arah kiblat.

Komponen yang terdapat pada *Rubu' Mujayyab* antara lain :

- a. *Markaz* : Suatu titik yang terletak pada siku- siku 90 *rubu' mujayyab*, yang memiliki lubang kecil dan terdapat khoit (benang penghitung).

⁵ Hendro Setyanto, *Rubu' Mujayyab*, (Bandung: Pustaka Scientific, 2002),1.

⁶ Nama lengkapnya adalah Abu Ja'far muhammad ibnu Musa al-Khawarizmi. Beliau adalah salah seorang ulama Islam yang muncul sebagai ahli ilmu falak terkemuka. Ketika beliau di Bagdad (204 H/ 825 M) mengarang kitab falak yang berjudul *Kitab al-Mukhtasar fi hisab al-jabr wa al-Muqabalah*.

⁷ Seorang ahli falak kebangsaan Syiria. Menurut hasil penelitian mehdi nakosteen ibnu Syatir lahir pada tahun 1306 m dan meninggal pada tahun 1375 M. Menurutnya pula, karya-karya tulis Ibnu Syatir yang berkaitan dengan ilmu falak kemungkinan besar ditulis dalam bahasa Arab . Karya-karya Ibnu Syatir diantaranya: *Rasd Ibnu Syatir*, *Nuzhat as-Sam fil Amal bil Rub' al-Jami*, *an-Naf al-Am fil Amal bil Rub' at-Tamam*, *Mukhtasar fil 'Amal bil Istarlab*, *Iddah Mughayyab fil 'Amal bil Rub' al-Mujayyab*, *az-Zij al-Jadid*, *Taqlif al-Arsad*, dan *Nihayat al-Ghayat fil 'Amal al-falakiyah*.

⁸ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2005) , 181- 182.

- b. *Khoit* : Benang yang terdapat pada lubang *markaz* dan keluar sepanjang melebihi badan *rubu' mujayyab* yang diakhiri dengan bandul (*syakul*) yang berfungsi sebagai alat penghitung, dan diantaranya terdapat *muri*.
- c. *Syakul* : Bandul yang terdapat pada ujung *khoit* bergungsi sebagai pemberat dan penyeimbang agar benang menjadi tegak dan tidak berubah-ubah ketika proses perhitungan.
- d. *Muri* : Benang kecil yang menempel pada *khoit*, dan berfungsi sebagai penanda dan otak dalam perhitungan *rubu' mujayyab*. Benang ini biasanya berwarna berbeda dengan *khoitnya* dan menempel longgar agar bida digeser naik turun.
- e. *Qous al-Irtifa'* : Busur utama yang bernilai 0 sampai 90 dalam dua arah (bolak-balik / maju mundur) yang mengelilingi *rubu' mujayyab* diantara *Jaib al-Tamam* dan *al-Sittiny*, dengan di bagian ujung busurnya terdapat nama- nama buruj pada setiap skala 30 dan 1 bernilai 60 menit. Adapun permulaan perhitungan (*Awal Qous*) dimulai dari arah kanan orang yang melihat.
- f. *Jaib al-Tamam* : Garis di sisi kanan *rubu' mujayyab* yang menghubungkan *Markaz* dengan *Awal Qous*. Dan di dalamnya terdapat nilai dengan skala 0-60 yang dimulai dari *markaz* sebagai awal *jaib*, dimana setiap nilai dihubungkan oleh *Juyub al- Mankusah* ke *Qous al-Irtifa'*.
- g. *Al-Sittiny* : Garis pada sisi kiri *rubu' mujayyab* yang menghubungkan *Markaz* dengan akhir *Qous*, dengan skala yang sama dengan *Jaib al-Tamam*, dan setiap skala nilainya dihubungkan oleh *Juyub al-Mabsuthoh* ke *Qous al- Irtifa'*.
- h. *Juyub al-Mankusah*: Garis-garis lurus yang ditarik dari nilai *Jaib* pada *Jaib al-Tamam* menuju nilai *Qous* pada *Qus al- Irtifa'*.
- i. *Juyub al-Mabsuthoh* : Garis- garis lurus yang menghubungkan nilai *Jaib* pada *Jaib al-Tamam* dengan nilai *Qous* pada *Qous Irtifa'*.
- j. *Hadafatain*: Dua tonjolan yang terletak diatas *al-Sittiny*, yang berfungsi sebagai sirkulasi cahaya untuk lubang hadafah.
- k. Lubang Hadafah: Lubang didalam yang terletak segaris dengan garis *al-Sittiny* (antara *Markaz* dan akhir *Qous*). Berfungsi sebagai teropong dalam mengukur ketinggian atau kedalaman suatu benda.

- l. *Dairot al-Mail al-A'dhom* : Berbentuk busur seperempat lingkaran yang menggambarkan deklinasi maksimum matahari sebesar $23^{\circ} 27'$.
- m. *Qous al-Ashar* : Garis lengkung yang ditarik dari awal *Qous* hingga ke *al-Sittiny* pada *jaib* 42,3.
- n. Batang Setatif : Tiang penyangga yang terdiri dari batang tiang dan kaki statif yang berfungsi untuk mempermudah mengukur, khususnya ketinggian.⁹

2. Jenis- jenis Kalkulator

Berdasarkan kebutuhan, kalkulator dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu:

a. Kalkulator biasa

Kalkulator biasa merupakan kalkulator yang banyak digunakan oleh pedagang. Kalkulator ini, hanya memiliki tampilan yang lebih sederhana dibandingkan kalkulator *scientific*. Kalkulator jenis ini hanya digunakan untuk perhitungan sederhana seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Dengan fungsi yang terbatas tersebut, tombol- tombol *keypad* yang ada tidak sebanyak yang terdapat pada kalkulator *scientific*. Kalkulator ini disebut juga dengan kalkulator non- scientific.

b. Kalkulator Scientific

Kalkulator scientific sering disebut dengan kalkulator ilmiah atau kalkulator sains. Kalkulator ini memiliki kemampuan untuk menghitung fungsi yang lebih rumit, seperti trigonometri, logaritma, dan fungsi eksponensial lainnya. Bisa menjalankan operasi biner, heksadesimal, perhitungan okta, serta memiliki *akses built in* pada beberapa konstanta matematika. Beberapa kalkulator *scientific* memiliki lebih dari 130 fungsi yang dapat digunakan dalam berbagai pekerjaan, diantaranya dalam perhitungan ilmu falak, seperti menghitung arah kiblat, awal waktu salat, awal bulan qamariyah dan gerhana. Beberapa merek kalkulator *scientific* terkenal di dunia yang sering di jumpai dipasaran seperti, Casio, Karce, Canon, Sharp, Hewlett Packard dan Texas Instrumens (TI).¹⁰

⁹ *Ibid*, 65- 66.

¹⁰ Siti Tatmainul, *Ilmu Falak Dari Sejarah ke Teori Dan Aplikasi*, (Depok: PT Raja Grafindo Persada, 2017), 205-206.

Trigonometri yang digunakan dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* sudah terprogram pada kalkulator. Trigonometri kalkulator ini berdasarkan kepada bilangan biasa yaitu 1. Dalam aplikasinya berlaku $\sin 90^\circ = \cos 0 = 1$ dan $\sin 0 = \cos 90^\circ = 0$. Sehingga perbandingan trigonometri kalkulator dengan *rubu' mujayyab* menjadi 60 : 1.¹¹ Dengan demikian nilai-nilai yang diperoleh melalui *rubu' mujayyab* harus dibagi dengan 60 agar memperoleh nilai yang sesuai pada kalkulator. Gambaran trigonometri dalam *rubu' mujayyab* adalah sebagai berikut: Di antaranya merek *kalkulator scientific* Casio.

- *Sinus*

Sinus didefinisikan sebagai perbandingan sisi segitiga yang ada di depan sudut dengan sisi miring (dengan catatan bahwa segitiga itu adalah segitiga siku-siku atau salah satu segitiganya adalah 90°).¹² Untuk mengetahui nilai *sinus (jaib)* pada *rubu' mujayyab* dari sebuah sudut (CMB) dapat dibaca langsung pada sisi *sittiniy*.

- *Cosinus*

Cosinus diartikan sebagai perbandingan sisi segitiga yang terletak disamping sudut dengan sisi miring (dengan catatan bahwa segitiga itu adalah segitiga siku-siku atau salah satu sudutnya segitiga 90°). Adapun nilai *cosinus* dalam *rubu'* adalah *tamam al- jaib* yang merupakan sudut yang didefinisikan sebagai sinus dari bagian sisi tersebut.

- *Tangen*

Dalam matematika, *tangen* diartikan sebagai perbandingan sisi segitiga yang ada di depan sudut dengan sisi segitiga yang terletak di sudut, dengan catatan bahwa segitiga itu adalah segitiga siku- siku atau salah satu sudut segitiganya 90° . Nilai *tangen* dan *cotangen* pada *rubu' mujayyab* bisa dihitung yaitu dengan mendefinisikan fungsinya.

Kalkulator yang digunakan dalam perhitungan kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* merupakan jenis *kalkulator scientific*. *Kalkulator* karce 131 merupakan jenis kalkulator

¹¹ Hendro Setyanto, *Rubu' al- Mujayyab: Tabel Model Pergerakan Matahari dalam proceeding seminar himpunan astronomi Indonesia*, (Bandung: Departemen Astronomi ITB, 2001), 16.

¹² *ibid*

yang mengkombinasikan antara mode INV sebagai pengaktif fungsi kedua dan DMS sebagai tombol derajatnya, atau *kalkulator* model ini disebut dengan kalkulator model III. Beberapa kalkulator ada yang mengkombinasikan Shift dengan DMS. Dalam penggunaannya, mayoritas *kalkulator* ini mendahulukan fungsi kemudian angka, namun ada beberapa yang sebaliknya. Di antaranya merek *kalkulator* karce 131. Kalkulator dengan model INV + DMS atau Shift + DMS juga termasuk *kalkulator* yang mudah di pahami bagi para pemula. Harganya biasanya lebih murah daripada kalkulator model I.¹³

Dalam perhitungan yang ada pada kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator*, yang berasal dari *Rubu' Mujayyab* sudah menggambarkan sistem trigonometri bola. Hal ini bisa dilihat dalam aplikasi mencari data-data yang diperlukan dalam perhitungan. Jika pada *rubu' mujayyab* terdapat data *Sittiny*, *Juyub al-Mabsuth*, *Juyub al-Mankush*, *Khaith* dan *Muri*, maka ketika data-data tersebut dirubah dalam bahasa kalkulator menjadi *Qous irtifa'* yang berarti *Sinus*, *Sittiniy* yang berarti *Cosinus*, dan *Jaib tamam* yang artinya *Tan*, sesuai dengan penggunaan sistem trigonometri yang digunakan pada zaman sekarang.

3. Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Angka-Angka Buruj, Derajat, Menit dan Seterusnya

Operasi penjumlahan dan pengurangan angka-angka buruj dan sebagainya dalam kitab ini tidak berbeda dengan operasi penjumlahan dan pengurangan dalam kitab-kitab ilmu falak yang lain, seperti *al-Khulasah al-Wafiyah*. Dalam kitab ini disebutkan bahwa untuk mengawali proses penjumlahan dan pengurangan tersebut terlebih dahulu perlu diperhatikan tanda-tanda bagi angka-angka yang akan dilakukan penjumlahan dan pengurangan tersebut. Untuk derajat diberi tanda °, menit dengan ‘, detik dengan “.

Hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan proses penjumlahan dan pengurangan selanjutnya yaitu jumlah batas nilai tiap-tiap variabel. Buruj bernilai 12, derajat bernilai 30, menit dan detik bernilai 60. Sehingga jika hasil penjumlahan dan atau pengurangan bilangan-bilangan tersebut lebih dari batas

¹³ Siti Tatmianul, *Ilmu Falak....*, 67.

nilai variabel masing-masing, maka jumlah batas nilai dihitung dengan nilai 1 dan masuk ke variabel di depannya. Sedangkan nilai variabel tersebut adalah sisa dari batas jumlah yang telah diambil.

4. Proses Perhitungan Hisab Awal Waktu Salat Dalam Kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalukalator*

Sebelum melakukan proses perhitungan, penulis terlebih dahulu menyiapkan data-data yang diperlukan untuk hisab awal waktu salat kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalukalator*, yaitu :

- a. *Ardhul Balad* (Lintang tempat) dan *Thul Balad* (Bujur tempat) dalam kitab ini menggunakan angka (desimal). Jika ingin merubah bilangan desimal menjadi menit adalah dengan cara kalikanlah angka (desimal) dengan angka 6 dibagi 10 hasilnya merupakan *daqiqoh*.¹⁴ Namun penulis menggunakan data dari *Google Earth* untuk Lintang Tempat dan Bujur Tempat.
- b. *Darajah al-Syams* (kedudukan Matahari) adalah jarak sepanjang *Da'irotul Buruj* (ekliptika) yang dihiung dari awal buruj sampai titik pusat Matahari. posisi matahari pada suatu tarekh (tanggal dan bulan) Masehi. Awal perhitungannya adalah 0,00 Aries (*Haml*) sama dengan 22 Maret. Jarak tempuh perputaran adalah 360 derajat. Untuk mencarinya dengan rumus sebagai berikut :
 - Bulan yang akan dicari dikurangi 4
 - Jika hasilnya lebih dari 0 maka buruj tersebut yang diambil
 - Jika hasilnya kurang dari 0 maka ditambah 12
 - Kemudian menghitung dengan rumus Buruj x 30 + tanggal + selisih =
 - Jika hasilnya lebih dari 360 maka dikurangi 360
 - Untuk lebih jelasnya bisa melihat tabel Daftar selisih antara Buruj dan Bulan¹⁵
- c. *Mail Awal* (Deklinasi Matahari) adalah jarak Matahari dari garis Equator langit (*Madarul I'tidal*). Yaitu garis yang lurus dengan garis katulistiwa bumi. Mail awal di kenal juga dengan istilah deklinasi Matahari (*Apparent Declination of Sun*).

¹⁴ Lihat dalam tabel Lintang dan Bujur Tempat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator*, 10.

¹⁵ Lampiran

Cara mengetahuinya :

1. Letakkan *khoith* pada *sittiny*, tandai pada muri pada 23 dan 52 menit, dari bagian- bagian yang sama.
2. Pindahkan *khoith* ke *Darajah al-Syams*, maka yang ada dibawah muri adalah nilai *Jaib Mail* awal.
3. Kemudian Qouskan *jaib mail* awal, maka hasilnya untuk mendapatkan *mail* awal.

rumus *kalkulator scientific* sebagai berikut :

$$\sin^{-1} (\sin \text{ Darojatu as-Syams} \times \sin 23^{\circ} 27') =$$

- d. *Bu'du al-Quthur* adalah busur yang dihitung dari ufuk tempat matahari terbit atau terbenam sampai dengan garis tengah lintasan matahari yang membagi lintasan itu menjadi dua bagian sama besar (bagian atas dan bagian bawah).¹⁶

Cara mengetahuinya:

1. Letakkan *khoith* pada pada *sittiny*, dan tandai dengan muri pada *jaib, Ard hul al-Balad*.
2. Kemudian pindahkan *khoith* pada *mail awal* hingga *muri* tepat pada lingkaran tersebut.
3. Maka garis yang ada dibawah *muri*, terhitung dari *Jaib al-Mabsuthah* sampai *sittiny* adalah nilai *Bu'ud al-Quthur*.

rumus *kalkulator scientific* sebagai berikut :

$$\sin^{-1} (\sin \text{ Mail Awal} \times \sin \text{ Lintang Tempat}) =$$

- e. *Ashal al-Muthlaq* adalah jarak yang dihitung dari titik kulminasi atas sampai pada titik pertemuan antara garis horizon dengan garis tengah lintasan matahari yang menghubungkan titik kulminasi atas dengan titik kulminasi bawah.¹⁷ garis tegak lurus dari ghoyat sampai pada *Nisfu al-Qousinahar*. *Nisfu al-Qousinahar* adalah lingkaran yang memisah antara timur dan barat dengan

Cara mengetahuinya:

1. Letakkan *khoith* pada *sittiniy*, tandai dengan muri pada *Jaib al-Tamam, Ard hul al-Balad*, dan (90 - lintang tempat) dengan *muri*.
2. Kemudian pindahkan *khoith* kepada lingkaran *tamam mail awal* (90 - deklinasi terjauh) sampai *muri* menempel pada lingkaran *Mail al-A'dhom*.

¹⁶ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1* (Semarang: Penerbit Pasca Sarjana UIN Walisongo, 2011), cet I, 65.

¹⁷ *Ibid*, 66

3. Garis lurus dari muri ke bawah berupa *Juyub al-Mabsuthah* sampai *sittiniy*, adalah nilai dari *Ashal al-Muthlaqnya*.
4. Apabila salah satu deklinasi ataupun lintang tempat tidak diketahui, maka *Ashl al-Muthlaqnya* adalah *Jaib at-Tamam* (90 - lintang tempat atau 90 - deklinasi) yang sudah diketahui.
5. Apabila kedua-duanya tidak diketahui, maka *Jaib Ashal al-Muthlaqnya* adalah 60 atau nilainya 1 karena 60: 60 = 1.

Apabila mail awalnya 0 maka *jaib tamamnya Ardhul al-Baladnya* adalah *Ashal al-Muthlaq* dan bila *Ardhul Balad* 0 maka *Jaib Mail Awal* adalah *Ashal al-Muthlaq*. Ketika kedua-duanya 0 maka *Ashal Muthlaqnya* adalah 60.

rumus kalkulator scientific sebagai berikut :

$$\sin^{-1}(\cos \text{ Mail Awal} \times \cos \text{ Lintang Tempat}) =$$

- f. *Tamam al-Ghoyah* atau *Ghoyah al-Irtifa'* adalah suatu waktu yang mana matahari mencapai titik puncak atau tertinggi.

Cara mengetahuinya:

1. Mencarai dahulu *tamam Ardhul al-Balad* (Lintang tempat).
2. Tambahkan *Mail Awal* pada *Tamam* lintang daerah yang dihitung, ketika *Mailnya Januby*.
3. Dan dikurangi dengan lintang, apabila *Mailnya Syimali*.
4. Hasil dari penambahan atau pengurangan tersebut adalah *Ghoyatul al-Irtifa'*.

rumus kalkulator scientific sebagai berikut :

$$= \text{Abs}(\text{Mail Awal} - \text{LT}) =$$

- g. *Irtifa'ul Ashar* adalah tinggi matahari pada waktu Ashar atau jarak jauhnya Matahari dari lingkaran ufuk suatu daerah pada waktu ashar dengan rumus sebagai berikut :

$$\tan^{-1}(\tan \text{ Tamam al-Ghoyah} + 1) =$$

- h. Jam Wasathi (Jam Matahari pertengahan) hal itu disebabkan waktu itulah yang umum dipakai dalam kehidupan sehari-hari. Jam *wasathi* merupakan jam yang dibenarkan dengan Matahari.
- i. Jam Istiwa' atau jam hakiki. Jam *istiwa'* merupakan jam yang dibenarkan dengan Matahari yang sebenarnya, yaitu pada waktu Matahari mencapai titik kulminasi atas ditetapkan pukul 12.00. Oleh karena jam *istiwa'* didasarkan

pada titik kulminasi atas (*meridian pass*), maka satu tempat dengan tempat yang lain waktunya berbeda.

- j. Perata waktu (*Equation of Time*) adalah Selisih waktu antara jam *istiwa'* (waktu hakiki) dengan jam *wasathi* (waktu pertengahan) biasanya diberi lambang huruf "e". Dengan demikian, perata waktu merupakan selisih antara waktu hakiki, perjalanan harian Matahari ketika mencapai *meridian* (kulminasi) dengan jam yang dibuat secara rata-rata dari perjalanan harian Matahari itu sendiri. Biasanya jika Matahari mencapai titik atas dalam perjalanannya disebut dengan *Meridian pass (MP)*, dan saat ini menurut jam rata-rata tersebut tidak selalu menunjukkan jam 12.00, tetapi kadang-kadang lebih dan kadang-kadang kurang.

1. *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* adalah kitab yang membahas tentang hisab waktu salat. Dalam menghitung awal waktu salat dalam kitab ini, ada beberapa hal yang harus diketahui terlebih dahulu, di antaranya adalah :

- a. Mengetahui tanggal (Masehi) yang akan dihitung, mengetahui lintang dan bujur markas (tempat), mengetahui deklinasi dan *equation of time* pada hari itu.
- b. Mengetahui waktu Zuhur dengan bujur daerah (BD) dikurangi dengan bujur tempat (BT), dibagi dengan 15 ditambah dengan waktu *istiwa'* yakni 12, dan terakhir ditambah dengan nilai perata waktu. Cara ini dapat disimpulkan dengan rumus sebagai berikut :

$$12.04 - (BT - BD) \div 15 + e =$$

Awal waktu Zuhur dalam kitab ini menjelaskan bahwa waktu Zuhur terjadi setelah matahari mencapai titik kulminasi atas yakni ditetapkan yang terjadi pada jam 12.00.¹⁸ dan setiap awal waktu Zuhur ditetapkan tetap sepanjang tahun yaitu jam 12.04, terdapat waktu tambahan 4 menit, di mana hal ini merupakan tambahan waktu yang diperlukan oleh gerak matahari sejak kulminasi sampai tergelincir.¹⁹

¹⁸ KH. Noor Ahmad SS, *Syawariq al-Anwar*, Kudus : Tasyiq al-Tullab Salafiyah, tt,12.

¹⁹ Departemen Agama RI, *Pedoman Penentuan Jadwal Waktu Shalat Sepanjang Masa*, Jakarta : Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1994,7.

- c. Mengetahui waktu Asar dengan cara mencari *Bu'dul al-Quthur* terlebih dahulu dengan cara shift sin (sin *Ardhul Balad* dikali sin *Mail awal*). Kemudian mencari *Ashal al-Muthlaq* dengan cara shift sin (cos *Ardhul Balad* dikali cos *Mail awal*) kemudian mencari *Irtifa'ul Ashar* dengan cara shift tan (tan *Tamam al-Ghoyah* + 1), lalu mencari sudut waktu Asar dengan cara shift cos -((sin *Irtifa'ul Ashar* – sin *Bu'dul al-Quthur*) dibagi sin *Ashal al-Muthlaq*) dibagi 15 cara mengetahui waktu istiwa' Asar ini dapat disimpulkan dengan rumus sebagai berikut :

$$\cos^{-1} ((\sin H - \sin \text{Bu'du al-Quthur}) \div \sin \text{Ashal al-Muthlaq}) \div 15 =$$

jika hendak mengetahui selisih waktu *istiwa'* dengan waktu daerah, maka cara yang ditempuh dapat menggunakan rumus **WD = 12 + (BT-BD) : 15 + e =**

Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa waktu *istiwa'* tidak diperlukan adanya bujur, namun jika waktu *istiwa'* tersebut dirubah menjadi waktu daerah maka bujur sangat dibutuhkan dalam perhitungannya.

- d. Untuk menghitung waktu Magrib dalam kitab ini, Ahmad Asrori telah menetapkan tinggi Matahari waktu Magrib sebesar 1° 18'. Cara pertama mencari *Bu'du al-Quthur* terlebih dahulu dengan cara shift sin (sin *Ardhul Balad* dikali sin *Mail awal*). Kemudian mencari *Ashal al-Muthlaq* dengan cara shift sin (cos *Ardhul Balad* dikali cos *Mail awal*) lalu mencari sudut waktu Magrib dengan cara shift cos -((sin 1° 18' – sin *Bu'du al-Quthur*) dibagi sin *Ashal al-Muthlaq*) dibagi 15 cara mengetahui waktu istiwa' Magrib ini dapat disimpulkan dengan rumus sebagai berikut :

$$\cos^{-1} -((\sin 1^{\circ} 18' + \sin \text{Bu'du al-Quthur}) \div \sin \text{Ashal al-Muthlaq}) \div 15 =$$

jika hendak mengetahui selisih waktu *istiwa'* dengan waktu daerah, maka cara yang ditempuh dapat menggunakan rumus **WD = 12 + (BT-BD) : 15 + e =**

Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa waktu *istiwa'* tidak diperlukan adanya bujur, namun jika waktu *istiwa'* tersebut dirubah menjadi waktu daerah maka bujur sangat dibutuhkan dalam perhitungannya.

- e. Untuk menghitung waktu Isya' dalam kitab ini, Ahmad Asrori telah menetapkan tinggi Matahari waktu Isya' sebesar $17^{\circ} 48'$. Cara pertama mencari *Bu'du al-Quthur* terlebih dahulu dengan cara shift sin (sin *Ardhul Balad* dikali sin *Mail awal*). Kemudian mencari *Ashal al-Muthlaq* dengan cara shift sin (cos *Ardhul Balad* dikali cos *Mail awal*) lalu mencari sudut waktu Isya' dengan cara shift cos -((sin $17^{\circ} 48'$ – sin *Bu'dl Quthur*) dibagi sin *al-Ashal Muthlaq*) dibagi 15 cara mengetahui waktu istiwa' Isya' ini dapat disimpulkan dengan rumus sebagai berikut :

$$\cos^{-1} ((\sin 17^{\circ} 48' + \sin \textit{Budhul Quthur}) \div \sin \textit{Ashal Muthlaq}) \div 15 =$$

jika hendak mengetahui selisih waktu *istiwa'* dengan waktu daerah, maka cara yang ditempuh dapat menggunakan rumus $\text{WD} = 12 + (\text{BT} - \text{BD}) : 15 + e =$

Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa waktu *istiwa'* tidak diperlukan adanya bujur, namun jika waktu *istiwa'* tersebut dirubah menjadi waktu daerah maka bujur sangat dibutuhkan dalam perhitungannya.

- f. Untuk menghitung waktu Subuh dalam kitab ini, Ahmad Asrori telah menetapkan tinggi Matahari waktu Magrib sebesar $19^{\circ} 48'$. Cara pertama mencari *Bu'du al-Quthur* terlebih dahulu dengan cara shift sin (sin *Ardhul Balad* dikali sin *Mail awal*). Kemudian mencari *Ashal al-Muthlaq* dengan cara shift sin (cos *Ardhul Balad* dikali cos *Mail awal*) lalu mencari sudut waktu Subuh dengan cara shift cos -((sin $19^{\circ} 48'$ – sin *Bu'du al-Quthur*) dibagi sin *Ashal al-Muthlaq*) dibagi 15 cara mengetahui waktu istiwa' Subuh ini dapat disimpulkan dengan rumus sebagai berikut :

$$\cos^{-1} ((\sin 19^{\circ} 48' + \sin \textit{Bu'du al-Quthur}) \div \sin \textit{Ashal al-Muthlaq}) \div 15$$

=

jika hendak mengetahui selisih waktu *istiwa'* dengan waktu daerah, maka cara yang ditempuh dapat menggunakan rumus $\text{WD} = (\text{BT} - \text{BD}) : 15 + e =$

Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa waktu *istiwa'* tidak diperlukan adanya bujur, namun jika waktu *istiwa'* tersebut dirubah menjadi waktu daerah maka bujur sangat dibutuhkan dalam perhitungannya.

- g. Untuk mengetahui waktu Imsak dengan cara waktu Subuh dikurangi 10 menit.
- h. Untuk menghitung waktu Terbit dalam kitab ini, Ahmad Asrori telah menetapkan tinggi Matahari waktu Terbit sebesar $0^{\circ} 48'$. Mencari *Bu'du al-Quthur* terlebih dahulu dengan cara shift sin (sin *Ardhul Balad* dikali sin *Mail awal*). Kemudian mencari *Ashal al-Muthlaq* dengan cara shift sin (cos *Ardhul Balad* dikali cos *Mail awal*) lalu mencari sudut waktu Terbit dengan cara shift cos $-(\sin 0^{\circ} 48' - \sin Bu'du al-Quthur)$ dibagi sin *Ashal al-Muthlaq* dibagi 15 cara mengetahui waktu Terbit ini dapat disimpulkan dengan rumus sebagai berikut :

$$\cos^{-1} ((\sin 0^{\circ} 48' + \sin Bu'du al-Quthur) \div \sin Ashal al-Muthlaq) \div 15 =$$

jika hendak mengetahui selisih waktu *istiwa'* dengan waktu daerah, maka cara yang ditempuh dapat menggunakan rumus **WD = (BT-BD) : 15 + e =**

Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa waktu *istiwa'* tidak diperlukan adanya bujur, namun jika waktu *istiwa'* tersebut dirubah menjadi waktu daerah maka bujur sangat dibutuhkan dalam perhitungannya.

- i. Untuk menghitung waktu Dhuha dalam kitab ini, Ahmad Asrori telah menetapkan tinggi Matahari waktu Dhuha sebesar $4^{\circ} 30'$. Mencari *Bu'du al-Quthur* terlebih dahulu dengan cara shift sin (sin *Ardhul Balad* dikali sin *Mail awal*). Kemudian mencari *Ashal al-Muthlaq* dengan cara shift sin (cos *Ardhul Balad* dikali cos *Mail awal*) lalu mencari sudut waktu Dhuha dengan cara shift cos $-(\sin 0^{\circ} 48' - \sin Bu'du al-Quthur)$ dibagi sin *Ashal al-Muthlaq* dibagi 15 cara mengetahui waktu *istiwa'* Dhuha ini dapat disimpulkan dengan rumus sebagai berikut :

$$\cos^{-1} -((\sin 4^{\circ} 30' - \sin Bu'du al-Quthur) \div \sin Ashal al-Muthlaq) \div 15 =$$

jika hendak mengetahui selisih jam *istiwa'* dengan waktu daerah, maka cara yang ditempuh dapat menggunakan rumus **WD =(BT-BD) : 15 + e =**

Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa waktu *istiwa'* tidak diperlukan adanya bujur, namun jika waktu *istiwa'* tersebut dirubah menjadi waktu daerah maka bujur sangat dibutuhkan dalam perhitungannya.

Dalam perhitungan posisi Matahari dalam kitab tidak terlalu menggunakan banyak koreksi, dalam kitab ini tidak memperhitungkan nilai refraksi, *horizontal paralaks*, kerendahan ufuk, semidiameter, dan tinggi tempat. Namun, tinggi Matahari untuk tiap-tiap waktu salat berbeda dengan kitab-kitab klasik pada umumnya, seperti tinggi Matahari waktu Magrib yang bernilai $1^{\circ} 18'$, tinggi Matahari waktu Isya bernilai $17^{\circ} 48'$, tinggi Matahari waktu Subuh bernilai $19^{\circ} 48'$, tinggi Matahari waktu terbit $0^{\circ} 48'$, dan tinggi Matahari waktu Duha $4^{\circ} 30'$ hal ini yang membedakan dengan kitab-kitab klasik pada umumnya. Perhitungan dalam kitab ini juga menggunakan banyak istilah seperti *tangen*, *cotangen*, *sinus*, *cosinus*, dan *secan*. Hal ini menunjukkan bahwa kitab ini sudah menggunakan konsep dasar trigonometri. Begitu pula dalam perhitungan untuk mendapatkan nilai deklinasi dan *equation of time*, rumus yang digunakan Ahmad Asrori dalam kitab ini masih menggunakan konsep *klasik*.

BAB IV

ANALISIS ALGORITMA HISAB AWAL WAKTU SHOLAT DALAM KITAB *NAIL AL WATHOR FI AMTSILATI AL FALAKIYYAH AL KALKULATOR* KARYA AHMAD ASRORI

A. Analisis Algoritma Hisab Waktu Salat dalam Kitab *Nail Al Wathor Fi Amsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator*

Dalam menentukan awal waktu salat, kaum muslimin menggunakan berbagai metode yang digunakan untuk mengasumsikan menentukan waktu-waktu salat tersebut. Metode yang dilakukan misalnya menggunakan metode klasik dan menggunakan metode kontemporer. Metode klasik merupakan metode yang digunakan dan dihasilkan dari pemikiran ulama-ulama pada zaman dahulu yang masih cenderung sederhana, baik dalam konsep perhitungan maupun data-data yang digunakan, prosesnya lebih panjang, cenderung lebih ribet dan menyita banyak waktu. Sedangkan metode kontemporer merupakan metode yang menggunakan data-data astronomis dan dalam pengambilan datanya menggunakan ephemeris. Ada sebagian dari mereka yang mengasumsikan bahwa cara menentukan waktu salat adalah dengan menggunakan cara melihat langsung tanda-tanda alam sebagaimana secara tekstual dalam hadist-hadist nabi, seperti menggunakan alat bantu *Rubu' mujayyab*, *tongkat istiwa'*. Metode ini yang digunakan oleh mazhab rukyah dalam persoalan penentuan waktu-waktu salat. Sedangkan sebagian yang lain, menggunakan pemahaman secara kontekstual, sesuai dengan maksud yang ada pada nash-nash tersebut dimana awal dan akhir waktu salat ditentukan oleh posisi matahari dilihat dari suatu tempat di bumi, sehingga metode atau cara yang dipakai adalah menggunakan hisab (menghitung waktu salat). Namun dengan adanya perbedaan mazhab rukyah maupun mazhab hisab tidak menimbulkan persoalan yang besar bagi kaum muslim, karena dalam persoalan penentuan waktu salat yang berlaku di masyarakat, kedua mazhab tersebut sudah diakui keakuratan hasilnya.

Dalam penentuan jadwal waktu salat, data astronomis terpenting adalah ketika posisi matahari dalam keadaan horizon, terutama ketinggian atau jarak zenith. Fenomena yang di cari erat kaitannya dengan posisi matahari adalah fajar (*Morning Twilight*), terbit, melintasi meridian, terbenam, senja (*Evening Twilight*). Berdasarkan hal tersebut fenomena yang ada dalam dalil agama (Al-Qur'an dan Hadist) menjadi posisi matahari. Sebenarnya penafsiran tersebut belum disepakati secara menyeluruh,

tetapi karena masyarakat telah menerima data astronomi sebagai acuan, kriterianya lebih mudah di satukan.¹

Penentuan awal waktu salat dengan menggunakan fenomena alam sudah jarang digunakan dan dipraktikkan dikalangan kaum muslim. Pada zaman dulu mungkin masih banyak metode penentuan waktu salat dengan melihat fenomena alam, seperti dikalangan pesantren, dan orang terdahulu misalnya yang menggunakan bayangan matahari untuk menentukan waktu salat. Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, pada sekarang ini memberikan kemudahan khususnya dalam perkembangan ilmu falak, untuk mengetahui penentuan waktu salat. Hal ini disebabkan para ahli falak telah menemukan metode yang dianggap lebih mempermudah kaum muslim untuk mengetahui kapan awal waktu salat tiba, yaitu penentuan awal waktu salat dengan menggunakan metode hisab yang memberikan data waktu salat sesuai syariat islam, dan memudahkan kaum muslim dalam menjalankan ibadah.

Kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* tergolong kitab falak klasik karena masih menggunakan perhitungan rumus-rumus *Rubu' Mujayyab* yang ditransformasikan menggunakan kalkulator *scientific*. Disusun pada tahun 2007 namun banyak orang yang tidak mengetahuinya karena kitab ini tenggelam dari kitab-kitab klasik lain yang bermunculan, selain itu kitab ini juga tidak dipublikasikan dalam penjualannya seperti kitab lain sehingga hanya sedikit yang mengetahuinya. Metode yang digunakan adalah metode hisab *Taqribi*. Sistematika penulisan dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* lebih mudah dipahami karena menggunakan bahasa Indonesia Pegon serta memiliki nilai keakurasian tinggi setara dengan perhitungan *Ephemeris Hisab Rukyat* yang digunakan oleh Kemenag RI.

Selain itu, penjelasan setiap langkah-langkahnya selalu disertai dengan contoh perhitungannya. Namun dalam perpaduan teori dan praktik ini para pembaca akan mengalami sedikit kesulitan dalam memahami kitab ini karna simbol-simbol data yang digunakan berbeda dengan kitab-kitab pada umumnya. Hal ini justru menjadikan kitab ini sangat unik karna para pembaca didorong untuk berpikir lebih dalam mengetahui setiap rumus dari awal hingga akhir, penulis menyarankan para pembaca

¹ Jayusman, Urgensi Ihtiyath Dalam Perhitungan Awal Waktu Salat, dalam *Al-Adalah*, Vol. X, No. 3. Januari 2012.

terutama orang awam / pemula untuk mencari ahli falak atau yang paham dibidangnya untuk mendampingi dalam proses mempelajari perhitungannya.

Dalam perhitungan awal waktu salat kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* memerlukan beberapa data-data yang harus dipersiapkan sebelum melakukan perhitungan, data-data tersebut adalah lintang tempat, bujur tempat, deklinasi Matahari (*Mail Awal*), tinggi Matahari, *Equation of Time*, *Bu'du al-Quthur*, *Tamam al-Ghoyah*, *Ashal al-Muthlaq* dan *Irtifaul Ashar*. kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* tidak mencantumkan koreksi seperti ketinggian tempat, kerendahan ufuk dan refraksi, sehingga menghasilkan tinggi matahari yang berbeda dengan data pada *Ephemeris Hisab Rukyat Kemenag RI*.

Sebagaimana dalam kitab ilmu falak *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* dalam menentukan awal waktu salat menggunakan hisab yang memberikan keakuratan dan kemudahan bagi kaum muslim dalam menentukan awal waktu salat, sesuai dengan Al-Qur'an maupun dalam Sunnah Nabi SAW. Menghitung awal waktu salat dalam kitab ilmu falak *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator*, ada beberapa hal yang harus diketahui terlebih dahulu diantaranya mengetahui tanggal, bulan yang akan dihitung, mengetahui lintang tempat dan bujur tempat. Menentukan suatu keadaan tempat, dimana proses perhitunga daerah yang akan dihitung dengan tepat, merupakan hal perlu diperhatikan, karena perbedaan bujur menyebabkan berbedanya waktu suatu daerah. Selanjutnya untuk menghisab waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* langkah yang dilakukan yaitu menentukan *Mail al-awal*, *Bu'du al-Quthur*, *Ashal al-Mutlaq*, *Tamam al-Ghoyah*, dan *Irtifa'ul Ashar*. Untuk menentuk data-data tersebut penulis menambahkan rumus kalkulator *Casio scientific*, yang merupakan transformasi data-data yang telah dicari sehingga mempermudah dalam proses penentuan waktu salat yang akan dicari. Berikut rumus- rumus data perhitungan dari *rubu' mujayyab* yang ditransformasikan ke dalam kalkulator *scientific*:

a. *Mail Awal*

Rumus kalkulator scientific :

$$\mathbf{b. \sin^{-1} (\sin \text{ Darojatu as-Syams x } \sin 23^{\circ} 27') =}$$

c. *Bu'du al-Quthur*

Rumus kalkulator scientific :

$$\mathbf{\sin^{-1} (\sin \text{ Mail Awal x } \sin \text{ Lintang Tempat}) =}$$

d. *Ashal al-Mutlaq*

Rumus kalkulator scientific :

$$\sin^{-1} (\cos \text{Mail Awal} \times \cos \text{Lintang Tempat}) =$$

e. *Tamam al-Ghoyah*

Rumus kalkulator scientific :

$$= \text{Abs} (\text{Mail Awal} - \text{LT}) =$$

f. *Irtifa'ul Ashar*

Rumus kalkulator scientific :

$$\tan^{-1} (\tan \text{Tamam al-Ghoyah} + 1)^{-1} =$$

Dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator*, proses perhitungan yang dibuat Asrori sudah menggunakan rumus trigonometri di dalamnya. Konsep trigonometri pada *rubu' mujayyab* berdasarkan kepada hitungan *sexagesimal* (hitungan yang berdasar kepada bilangan 60), dimana $\sin 90^\circ = \cos 0^\circ = 60^\circ$ dan $\sin 0^\circ = \cos 90^\circ = 0^\circ$. Meskipun kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* memadukan penggunaan *rubu' mujayyab* dengan menggunakan *kalkulator scientific*, penggunaan *kalkulator scientific* disini tidak berarti membuat suatu rumus baru, tetapi hanya memasukkan data-data yang ada dalam *rubu' mujayyab* dimasukkan dalam *kalkulator*, dengan kata lain rumus yang ada pada *rubu' mujayyab* dibahasakan kedalam *kalkulator*. Hal ini bisa di lihat dari rumus *kalkulator scientific* yang di sajikan kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* sebagai berikut:

1. Rumus – rumus waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* secara keseluruhan data-data yang ada pada *rubu' mujayyab* yang dibahasakan dalam *kalkulator scientific* yaitu:

a. *Mail awal* = $\text{Sin Darojatu Syams} \times \text{Sin } 23^\circ 27'$

b. *Bu'ud al-Quthur* = Perkalian sin

Bahasa kalkulator = $\text{Sin} \times \text{Sin deklinasi} = \text{Bu'ud Quthur}$

c. *Ashal al-Muthlaq* = Perkalian Cosinus

Bahasa Kalkulator = $\text{Cos} \times \text{Cos deklinasi} = \text{Ashl al-Mutlaq}$

d. *Tamam al-Ghoyah* = $\text{Absolute Mail Awal} - \text{Ardhul al-Balad}$

e. *Irtifa'al-Ashar* = $\text{Tan-1} (\text{Tamam al-Ghoyah} + 1)^{x-1} =$

f. Contoh rumus perhitungan waktu salat Isya'

$$= \cos^{-1} ((\sin 17^{\circ} 48' + \sin \text{Budhul Quthur}) \div \sin \text{Ashal Muthlaq}) \div 15 =$$

$$\text{Selisih waktu istiwah' dan waktu daerah} = 12 + (\text{BD} - \text{BT}) : 15 + e =$$

Selanjutnya penulis akan memaparkan perbandingan pengambilan data dalam perhitungan waktu salat kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* dengan perhitungan kontemporer *Ephemeris Hisab Rukyat 2020* namun ada beberapa hal yang menurut penulis perlu di angkat yaitu sebagai berikut:

- a. *Darajah al-Syams* adalah jarak Matahari dari titik *buruj* yang diukur sepanjang lingkaran ekliptika. *Darajah al-Syams* bisa disebut juga dengan *Thul al-Syams* yang dalam bahasa Astronomi disebut dengan *ecliptic longitude* atau dalam Bahasa Indonesia disebut dengan bujur Astronomi karena memiliki titik acuan yang sama, yaitu lingkaran ekliptika. Namun, *Thul al-Syams* dimulai dari titik *Aries/Haml* sedangkan *Darajah al-Syams* dimulai dari titik *buruj* sehingga nilai *Darajah al-Syams* tidak lebih dari 30° dan nilai 1 *buruj* sama dengan 30 derajat.

Penggunaan *Darajah al-Syams* adalah untuk menentukan nilai *Mail al-Awal* atau deklinasi. Untuk mencari nilai *Darajah al-Syams* ada yang menggunakan tabel maupun melalui perhitungan. Dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* mencari nilai *Darajah al-Syams* menggunakan perhitungan yang lumayan panjang dan tabel selisih Bulan dan Buruj untuk menghasilkan nilai *Darajah al-Syams*. Jika dibandingkan dengan perhitungan kontemporer mempunyai nilai yang tidak sama terdapat selisih yang tidak terlalu banyak. Berikut perbandingan nilai *Darajah al-Syams* dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* dengan data *Ecliptic longitude* yang ada dalam *Ephemeris Hisab Rukyah 2020*.

Tanggal	<i>Nail Al Wathor</i>	<i>Ephemeris 2020</i>	Selisih
1 Mei 2020	$01^{\circ} 14' 49'' 14,82''$	$41^{\circ} 22' 48''$	$26^{\circ} 33' 33,18''$

Nilai *Darajah al-Syams* masih menggunakan *buruj*, derajat, menit, detik karena menggunakan tiap-tiap titik *buruj* sebagai acuan. Sedangkan nilai *ecliptic longitude* langsung menggunakan derajat, menit, detik tidak menggunakan *buruj* karena dimulai dari titik *Aries/Haml* sebagai acuan. Untuk mengetahui selisih keduanya maka nilai *Darajah al-Syams* terlebih dahulu

dijadikan derajat nilai *burujnya* dengan ketentuan 1 *buruj* sama dengan 30 derajat. Perbandingan di atas diambil pada saat kulminasi atas untuk wilayah Semarang dengan lintang $-6^{\circ} 58' 29''$ dan bujur $110^{\circ} 29' 51''$ ketika Matahari berada di *buruj* selatan, yaitu pada *buruj Hut* dan *buruj Qaus* dan juga ketika Matahari berada di *buruj* utara, yaitu *buruj Tsur* dan *buruj Jauza'*. Selisih dari perbandingan tersebut yaitu 26 derajat 33 menit 33,18 detik.

b. *Al-Mail al-Kulli*

Al-Mail al-Kulli merupakan kemiringan terbesar equator terhadap lingkaran ekliptika yang dalam astronomi disebut dengan *obliquity* atau bisa disebut dengan deklinasi Matahari terbesar. Deklinasi Matahari terbesar terjadi pada tanggal 21 Juni dengan nilai deklinasi $+23,5$ derajat (saat Matahari berada di titik balik utara) dan tanggal 22 Desember dengan nilai deklinasi $-23,5$ derajat (saat Matahari berada pada titik selatan).

Dalam perhitungan kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* nilai *al-Mail al-Kulli* adalah $23^{\circ} 27'$ begitupun dalam perhitungan kontemper. Namun, terdapat pula perhitungan yang nilai *al-Mail al-Kulli* menggunakan $23^{\circ} 52'$, yaitu dalam kitab *al-Durus al-Fakiyah* juz 1 dan juz 2 yang masih menggunakan *rubu' al-Mujayyab* sebagai alat hitungnya. Nilai *al-Mail al-Kulli* dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* digunakan untuk mencari nilai *Mail Awal*.

c. *Mail Awal*

Mail Awal dalam istilah astronomi disebut Deklinasi Matahari. Nilai deklinasi Matahari pada dasarnya selalu berubah setiap harinya bahkan setiap jam bisa berubah. Namun, perubahan nilai deklinasi setiap jam dan setiap harinya tidak konstan melainkan memiliki selisih yang berbeda. Nilai deklinasi Matahari dapat dilihat dalam tabel ataupun melalui perhitungan. Dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* nilai deklinasi diperoleh dari penjumlahan antara Derajat Matahari dan $\sin 23^{\circ}45''$. Nilai yang diperoleh dengan perhitungan kitab ini telah mendekati nilai deklinasi yang terdapat dalam perhitungan kontemporer.

Dalam satu tahun besaran deklinasi Matahari selalu berubah dari waktu ke waktu, tetapi dalam waktu tertentu yang sama deklinasi matahari kira-kira sama pula. Deklinasi matahari bernilai positif dimulai sejak tanggal 21 Maret hingga 23 September, kemudian selain tanggal tersebut deklinasi bernilai

negatif, yakni sejak tanggal 23 September hingga 21 Maret. Pada tanggal 21 Maret dan 23 September matahari berada di equator sehingga deklinasi Matahari bernilai 0° . Pada tanggal 21 Juni Matahari mencapai nilai deklinasi Matahari tertinggi di sebelah utara equator, yaitu $23^\circ 27'$ dan pada tanggal 22 Desember Matahari mencapai nilai deklinasi tertinggi disebelah selatan equator yaitu $23^\circ 27'$. Dengan demikian pergerakan matahari selama 6 bulan berada di utara equator dan 6 bulan selebihnya berada di selatan equator. Tiga bulan pertama matahari bergerak dari equator ke arah utara sampai mencapai titik terjauh $23^\circ 27'$. Tiga bulan yang kedua matahari bergerak kembali dari titik terjauh utara equator ($+23^\circ 27'$) menuju khatulistiwa. Tiga bulan yang ketiga matahari bergerak dari khatulistiwa menuju selatan equator hingga titik terjauh yakni $-23^\circ 27'$. Dari pada tiga bulan terakhir matahari kembali dari titik terjauh selatan equator ($23^\circ 27'$) menuju ke equator.

Jika deklinasi matahari positif artinya matahari sedang berada di daerah utara khatulistiwa, panjang siang di daerah utara akan lebih lama dari 12 jam. Demikian juga jika deklinasi matahari negatif artinya matahari sedang berada di daerah selatan khatulistiwa, panjang siang di daerah selatan akan lebih lama dari 12 jam. Jika deklinasi matahari 0 derajat, artinya matahari tepat berada di atas khatulistiwa, pada kasus ini panjang siang hari di semua tempat di bumi ini (kecuali daerah kutub) adalah tepat 12 jam.² Nilai deklinasi Matahari pada dasarnya akan berubah setiap harinya bahkan untuk setiap jam nilai deklinasi akan berubah. Perubahan nilai deklinasi tersebut tidak konstan tetapi memiliki selisih yang berbeda. Setiap jam nilai deklinasi memiliki selisih sekitar 20 detik dan setiap harinya memiliki selisih sekitar 8 menit.

d. *Bu'du al-Quthur*

Bu'du al-Quthur merupakan jarak yang dihitung dari garis tengah lintasan Matahari sampai ufuk tempat Matahari terbit dan terbenam sepanjang lingkaran vertikal Matahari. Sehingga *Bu'du al-Quthur* tersebut ada yang di atas ufuk dan di bawah ufuk. *Bu'du al-Quthur* diatas ufuk bernilai positif, yaitu apabila dalam perhitungannya *muwafiq* atau nilai *Ardhul al-Balad* (lintang tempat) dan *Mail Awal* (deklinasi) sama-sama utara atau selatan. *Bu'du al-Quthur* di bawah ufuk bernilai negatif, yaitu apabila dalam perhitungannya

² <https://sailulazmim2k.wordpress.com/2014/03/23/mencari-deklinasi-matahari/> diakses pada Jum'at 31 Juli 2020 pukul 11:33 WIB.

mukhalif atau nilai *Ardhul al-Balad* dan *Mail Awal* berbeda positif dan negatif. Nilai *Bu'du al-Quthur* diperoleh dari penambahan *Mail Awal* dengan *Ardhul al-Balad*. Apabila nilai *Mail Awal* dan *Ardhul al-Balad* berbeda maka nilai *Bu'du al-Quthur* akan berubah. *Bu'du al-Quthur* digunakan untuk menghitung nilai *Nishfu al-Fudllah*, *Daqaiq Nishfu al-Quthur* dan *Daqaiq al-Ikhtilaf* dalam penentuan *Daqaiq al-Tamkinyah* dan juga digunakan untuk menghitung waktu Asar. Dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* nilai *Bu'du al-Quthur* digunakan untuk menentukan perhitungan waktu Asar, Magrib, Isya, Subuh, Terbit dan Dhuha.

Cara mencari nilai *Budhul Quthur* dengan rumus : $\sin^{-1} (\sin \text{Mail awal} \times \sin \text{LT})$

e. *Ashal al-Muthlaq*

Ashal al-Muthlaq merupakan jarak yang dihitung dari pertemuan garis horizon dengan garis pertengahan lintasan Matahari yang menghubungkan antara titik kulminasi atas dan titik kulminasi bawah sampai titik kulminasi atas. Nilai *Ashal al-Muthlaq* selalu positif dan berada di atas ufuk. Nilai *Ashal al-Muthlaq* diperoleh dari penjumlahan *Tamam Mail Awal* dengan *Tamam Ardhul al-Balad*. Sama seperti *Bu'du al-Quthur*, nilai *Ashal al-Muthlaq* juga dipengaruhi oleh deklinasi dan lintang tempat sehingga nilai *Ashal al-Muthlaq* harus diperhitungkan setiap harinya karena nilai deklinasi berubah setiap hari. *Ashal al-Muthlaq* dalam perhitungan kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* digunakan untuk menentukan perhitungan waktu Asar, Magrib, Isya, Subuh, Terbit dan Dhuha.

Cara mencari nilai *Ashal al-Muthlaq* dengan rumus : $\sin^{-1} (\cos \text{Mail awal} \times \cos \text{LT})$

f. Ketinggian Matahari

Perhitungan waktu Maghrib dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* menggunakan ketinggian Matahari $1^{\circ} 18'$ dibawah ufuk. Ketinggian Matahari yang digunakan pada waktu Isya adalah $17^{\circ} 48'$ di bawah ufuk, ketinggian Matahari saat Subuh adalah $19^{\circ} 48'$ di bawah ufuk, ketinggian Matahari saat Terbit adalah $0^{\circ} 48'$, ketinggian Matahari saat Dhuha adalah $4^{\circ} 30'$. Sedangkan yang banyak digunakan dalam perhitungan kontemporer dan kitab-kitab klasik adalah -1° untuk waktu Magrib, -18° untuk waktu Isya' dan -20° untuk waktu Subuh. Waktu Imsak

dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* tidak menggunakan ketinggian Matahari karena waktu Imsak didapatkan dengan cara waktu Subuh dikurangi 10 menit. Menurut hadis waktu Imsak seukuran seseorang membaca 50 ayat Al-Qur'an atau lamanya orang berwudhu sehingga para ahli falak berbeda pendapat mengenai waktu imsak. Ada yang menyatakan 12 menit, KH. Zubair bin Umar Al Jailany mengatakan 7 atau 8 menit. Sa'adoedin Djambek mengatakan 10 menit. Tidak ada permasalahan dari perbedaan pendapat mengenai waktu Imsak, karena waktu Imsak merupakan langkah kehati-hatian agar orang yang melakukan puasa tidak melampaui batas waktu mulainya fajar.

Terdapat dua pendapat mengenai ketinggian Matahari saat Dhuha, yaitu $3^{\circ} 40'$ dan $4^{\circ} 30'$. Menurut penulis Tinggi Matahari yang digunakan dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* adalah $4^{\circ} 30'$. Waktu Zuhur tidak menggunakan tinggi Matahari melainkan diperoleh dari *Meridian Pass* $12^{\circ} 04'$. Ketinggian waktu Ashar dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* menggunakan *Irtifa'ul Ashar* yang dihitung dengan rumus : $\tan^{-1} (\tan Tamam\ al-Ghoyah + 1)^{x-1}$. *Tamam al-Ghoyah* merupakan tinggi bayangan yang dibentuk dari bayangan saat kulminasi dan mempunyai nilai maksimal 90° . Cara mencari nilai *Tamam al-Ghoyah* dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* menggunakan rumus Shift Abs (*Mail Awal* – LT).

Rumus yang digunakan dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* dengan rumus kontemporer *Ephemeris Hisab Rukyat* terdapat perbedaan. Dalam metode kontemporer tinggi Asar dirumuskan dengan $\text{Cotan } h \text{ asar} = \text{Tan } ZM + 1$. Jarak Matahari saat kulminasi dalam metode kontemporer dihitung dari Zenith sedangkan dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* dihitung dari ufuk sehingga rumus perhitungan yang digunakan berbeda. Dalam metode kontemporer *Ephemeris Hisab Rukyat* menggunakan $\text{Tan } Zm$ sedangkan dalam kitab menggunakan *Irtifa'ul Ashar* yang menggunakan rumus $\tan^{-1} (\tan Tamamul\ Ghoyah + 1)^{x-1}$ yang keduanya sama-sama dipengaruhi oleh lintang tempat dan deklinasi Matahari. Perwujudan panjang bayangan sama dengan panjang bendanya, kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* menggunakan *Tamam al-Ghoyah* yang mempunyai nilai 1,

sedangkan dalam metode kontemperer langsung menggunakan nilai 1. Meskipun memiliki perbedaan dalam rumus, namun keduanya memiliki selisih dalam menit saja. Berikut perbandingan ketinggian waktu Asar dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* dengan metode kontemperer *Ephemeris Hisab Rukyat 2020*.

Tanggal	<i>Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah</i>	<i>Ephemeris 2020</i>	Selisih
1 Mei 2020	35° 28' 06,09"	35° 22' 32,37"	00° 05' 34,53"
1 Juni 2020	32° 46' 52,81"	32° 43' 04,66"	00° 03' 48,15"
1 Juli 2020	32° 18' 13,09"	32° 21' 27,84"	00° 03' 13,94"
1 Agustus	34° 11' 47,84"	34° 21' 05,04"	00° 09' 17,56"
1 September	38° 02' 14,17"	38° 14' 20,49"	00° 12' 06,32"

Perbandingan di atas terlihat bahwa tinggi asar dalam perhitungan kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* dengan *Ephemeris 2020* yang memiliki selisih yang berkisar antara 3 menit sampai 12 menit.

g. Acuan Waktu

Menurut penulis acuan waktu yang digunakan dalam perhitungan kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* adalah *buruj*, derajat, menit, sekon karena kitab ini masih klasik. Berbeda dengan perhitungan kontemporer yang menggunakan acuan derajat, menit, detik yang mempunyai nilai maksimal 360°. Nilai *buruj* dan derajat jika ditarik satu sama lain akan mempunyai nilai yang sama. Karena nilai 1 *buruj* sama dengan 30°, apabila terdapat 12 *buruj* maka nilainya 360°.

Dua belas *buruj* terbagi menjadi dua macam yaitu :

a. Bagian Utara antara lain :

1. *Hamel (Aries)* = 0
2. *Tsaur (Taurus)* = 1
3. *Jauza' (Gemini)* = 2
4. *Sarothon (Cancer)* = 3
5. *Asad (Leo)* = 4

6. *Sunbullah (Virgo)* = 5
- b. Bagian Selatan antara lain :
1. *Mizan (Libra)* = 6
 2. *Aqrob (Scorpio)* = 7
 3. *Qous (Sagittarius)* = 8
 4. *Jadyu (Capricorn)* = 9
 5. *Dalwu (Aquarius)* = 10
 6. *Huut (Pisces)* = 11

Petunjuk hari dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* menggunakan angka satu sampai tujuh yang dimulai dari hari Ahad. Untuk jam yang digunakan adalah jam *istiwa'* atau waktu yang didasarkan pada peredaran (semu) Matahari sehingga perlu merubahnya ke waktu daerah. Karena yang berlaku pada jaman dahulu adalah jam *istiwa'* dan sampai sekarang masih banyak pondok pesantren yang masih mempertahankan jam *istiwa'*, seperti Lirboyo, Sidogiri dan lain-lain. Dengan waktu *istiwa'* ini satu hari bisa lebih dari 24 jam dan bisa juga kurang dari 24 jam. Oleh karena itu, dalam perhitungan waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* terdapat koreksi *equation of time*.

h. Ikhtiyat

Penambahan ikhtiyat dalam penentuan awal waktu salat sangat penting sebagai bentuk kehati-hatian masyarakat dalam melaksanakan ibadah salat. Waktu ikhtiyat adakalanya ditambah atau dikurangi dengan perhitungan waktu salat agar jadwal waktu salat tidak mendahului atau melampaui akhir waktu salat. Kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* belum menambahkan waktu ikhtiyat dalam perhitungannya. Sehingga perlu penambahan waktu ikhtiyat agar perhitungannya bisa digunakan sebagai acuan penentuan awal waktu salat. Penentuan ikhtiyat berbeda-beda ada yang menggunakan 2 menit, 4 menit dan lain-lain. Namun penulis menggunakan 2 menit dalam ikhtiyatnya sesuai dengan keputusan Kementerian Agama RI sejak tahun 1979 menggunakan ikhtiyat 2 menit sebagaimana pendapat Saadoedin Djambek yang sudah dianggap memberikan pengamanan. Langkah pengaman ini disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya :

- Adanya pembulatan dalam pengambilan data, dan penyerdahanaan hasil perhitungan sampai satuan menit.
- Penentuan data lintang tempat dan bujur suatu kota biasanya pada satu titik dipusat kota dan biasanya jadwal waktu salat untuk suatu kota dipergunakan pula oleh daerah sekitarnya yang tidak terlalu jauh, agar keadaan seperti itu maka diperlukan suatu *ihtiyath*

B. Analisis Keakuratan Algoritma Waktu Salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator*

Mempelajari ilmu falak penting bagi masyarakat terutama orang Islam, karena dengan menggunakan ilmu falak, kita dapat mengetahui awal dan akhir salat dengan waktu yang lebih akurat, menentukan arah kiblat, menentukan awal Ramadhan, dan menentukan penentuan syawal, penentuan hari raya idul adha untuk pelaksanaan ibadah haji dan sebagainya. Peran ilmu falak sangat penting bagi umat muslim karena berhubungan dengan keabsahan ibadah, sehingga ilmu falak masih berkembang sampai sekarang ini. Dalam mengukur tingkat keakuratan suatu sistem atau metode perhitungan diperlukan suatu tolak ukur atau acuan. Untuk menganalisis keakuratan hisab waktu salat yang ada pada kitab penulis melakukan komparasi dengan menggunakan metode kontemporer *Ephemeris 2020*. Salah satu metode analisis yang penulis gunakan dalam skripsi ini adalah analisis komparasi. Dalam hal ini komparasi memiliki arti perbandingan, yakni membandingkan suatu hasil dari suatu masalah dengan perbandingan yang telah diakui oleh negara. Komparasi yang penulis gunakan yaitu mengkomparasikan hasil hisab awal waktu salat menggunakan kitab *Nail Al Wathor* dengan *Ephemeris Hisab Rukyat 2020*. Sebelum perbandingan ini dilakukan, perlu diketahui beberapa data-data yang digunakan untuk perhitungannya, seperti : Lintang Tempat, Bujur Tempat, tinggi Matahari, *Deklinasi Matahari*, *Equation of Time* maupun data-data astronomi lainnya

Keakuratan suatu metode perhitungan menjadi sangat penting karena hasil dari sebuah perhitungan tersebut sebagai acuan apakah bisa dijadikan sebuah pedoman atau tidak. Untuk mengukur tingkat keakuratan suatu sistem atau metode perhitungan diperlukan adanya pembandingan sebagai acuan atau tolak ukur. Tolak ukur dalam menentukan awal waktu salat pada pembahasan kali ini menggunakan *Ephemeris 2020* milik Kementerian Agama Republik Indonesia yang pada saat ini menjadi tolak

ukur bagi Badan Hisab Rukyat Indonesia dalam menentukan awal waktu salat. Karena metode *Ephemeris* dianggap metode yang sudah mapan pada saat ini baik dari segi data maupun segi perhitungannya. Dalam pengambilan data lintang tempat dan data bujur tempat, perhitungan dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* maupun *Ephemeris 2020* penulis mengambil dari data *Google Earth*. Sedangkan untuk deklinasi dan *Equation of Time*-nya untuk perhitungan *Ephemeris* diambil dari buku *Ephemeris Hisab Rukyat 2020* dan untuk perhitungan dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* menggunakan data-data dan perhitungan yang terdapat dalam kitab tersebut.³ Ketinggian tempat yang digunakan adalah 0° karena menyesuaikan dengan kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* yang tidak memperhitungkan tinggi tempat.

1. Konsep Perhitungan

Berdasarkan penelitian yang penulis lakukan, dapat diketahui bahwa kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* merupakan kitab klasik yang masih menggunakan rumus-rumus data perhitungan dari *rubu' mujayyab* yang ditransformasikan ke dalam kalkulator *scientific* untuk memudahkan untuk menentukan hasil perhitungannya khususnya bagi para khalayak umum.

Penggunaan rumus-rumus *rubu' mujayyab* dalam kitab tersebut, penulis berpendapat bahwa data yang diperoleh menggunakan *rubu' mujayyab* di mana alat tersebut berbentuk seperempat lingkaran, menghasilkan data-data perhitungan yang masih kasar dan memiliki tingkat ketelitian yang masih rendah. Perhitungan menggunakan *rubu' mujayyab* masih menggunakan perkiraan dalam keakurasiannya, apalagi ukuran *rubu' mujayyab* berbeda-beda terlebih jika ukurannya lebih kecil. Dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* meskipun dalam pembahasannya menggunakan perpaduan *kalkulator scientific*, kitab ini menstransformasikan perhitungan pada *rubu'* yang dirubah menggunakan *kalkulator scientific*, dengan tujuan untuk memudahkan untuk menentukan hasil perhitungannya khususnya bagi para santri di Pondok Pesantren al-Falah. Dalam praktek perhitungannya ketika melakukan penelitian menggunakan alat ini, terkadang penggunaan alat *rubu' mujayyab*, terkadang mengalami kesulitan untuk

³ Data *Equation of Time* dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator*. 14.

memperkirakan data yang akan dihitung karena angka- angka yang ada pada rubu' tidak dicantumkan satuannya secara rinci dan jelas. Namun bagi pengguna alat ini harus memperkirakan sendiri berapa angka yang akan diamati. Oleh karena itu, dimudahkan dengan adanya tranformasi *rubu'* ke dalam *kalkulator scientific* memberikan kemudahan bagi siapa saja yang mempelajari dan mengamalkannya.

Berikut ini penulis memaparkan perbandingan perhitungan hisab awal waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* dengan *Ephemeris Hisab Rukyat 2020* Perbandingan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa akurat perhitungan awal waktu salat kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* dan juga berapa selisih yang dihasilkan oleh perhitungan *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* dan *Ephemeris*. Perbandingan hasil perhitungan waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* dengan *Ephemeris Hisab Rukyat 2020* sebagai berikut :

	<i>Nail Al Wathor</i>	<i>Ephemeris 2020</i>	Selisih
Zuhur	11° 39' 06,06"	11° 35' 04,06"	0° 04' 02,00"
Ashar	14° 58' 30,39"	14° 58' 33,13"	0° 00' 02,26"
Magrib	17° 35' 06,59"	17° 33' 36,85"	0° 01' 29,74"
Isya'	18° 43' 37,98"	18° 44' 20,99"	0° 00' 43,01"
Subuh	04° 22' 18,25"	04° 21' 30,32"	0° 00' 47,93"
Imsak	04° 10' 18,25"	04° 09' 30,32"	0° 00' 47,93"
Terbit	05° 37' 03,05"	05° 36' 32,35"	0° 00' 31,15"
Dhuha	05° 35' 47,11"	06° 04' 13,02"	0° 28' 26,09"

Dari tabel perbandingan hisab waktu salat di atas terlihat bahwa perhitungan kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* dan *Ephemeris Hisab Rukyat 2020* memiliki selisih yang berkisar 0 - 28 menit. *Pertama*, selisih yang paling banyak terdapat pada waktu Zuhur Hal ini dikarenakan adanya perbedaan rumus dalam penentuan waktu salat Zuhur. Dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* pada waktu Zuhur telah terdapat patokan sudut matahari saat kulminasi sebesar 12°

04'. Sedangkan sudut matahari saat kulminasi dalam *Ephemeris Hisab Rukyat 2020* sebesar 12° 00'. Kedua, selisih yang paling banyak terjadi pada waktu Dhuha hal ini dikarenakan perbedaan rumus perhitungan. Dalam perhitungan kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* tidak menggunakan pengurangan *Meridian Pass* akan tetapi langsung menggunakan pengurangan *Interpolasi*. Sedangkan dalam perhitungan *Ephemeris Hisab Rukyat 2020* menggunakan pengurangan *Meridian Pass* dan pengurangan *Interpolasi*. Selain itu, selisih-selisih tersebut juga dikarenakan perbedaan ketinggian Matahari, data deklinasi, dan data *Equation of time* yang digunakan pada kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* dan *Ephemeris Hisab Rukyat 2020*.

Jalan perhitungan waktu salat yang terdapat dalam *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* dapat digolongkan dalam metode hisab *Taqribi*. Mengapa demikian, karena hasil perhitungannya masih bersifat perkiraan dan jika dibandingkan dengan metode kontemporer maka akan terjadi selisih beberapa menit. Dikatakan cukup sederhana, karena dalam metode perhitungan kitab dalam *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* menggunakan rumus-rumus perhitungan *rubu' mujayyab* yang sudah ditransformasikan ke dalam perhitungan kalkulator *scientific*.

Hal ini membuktikan bahwa K.H Ahmad Asrori terbilang mempunyai kapasitas dalam bidang ilmu falak. Karena ia berhasil menciptakan metode hisab awal waktu salat yang bisa dipertanggungjawabkan. K.H Ahmad Asrori memiliki metode sendiri dalam menentukan hisab awal waktu salat, adapun metode tersebut setelah dianalisis menghasilkan nilai yang cukup jauh berbeda dengan sistem *Ephemeris Hisab Rukyat 2020*. Setelah penulis menganalisis kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* karya K.H Ahmad Asrori bisa disimpulkan bahwa metode hisab awal waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* belum akurat dan belum dapat digunakan rujukan masyarakat sebagai acuan untuk menentukan waktu salat ataupun dijadikan sebagai bahan ajar. Pada dasarnya keakuratan suatu hal bisa ditinjau dari beberapa aspek, seperti metode hisab, data yang digunakan, dan hasil yang diperoleh. Kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* ini menggunakan metode hisab *Taqribi* yaitu metode yang digunakan oleh para ilmuwan falak terdahulu dan masih

digunakan di beberapa pesantren hingga sekarang ini akan tetapi memiliki kelemahan yaitu menggunakan rumus-rumus yang sederhana sehingga hasilnya kurang teliti. Data-data yang digunakan dalam kitab ini menggunakan data-data Ribu' Mujayyab seperti *Mail Awal*, *Bu'du al-Quthur*, *Ashal al-Muthlaq*, *Tamam al-Ghoyah*, *Irtifa' al-Ashar* dsb. Sedangkan hasil perhitungannya jika dikomparasikan dengan kontemporer seperti Ephemeris memiliki selisih yang cukup besar seperti penjelasan di atas sehingga menurut penulis kitab ini belum akurat namun jika dibandingkan dengan perhitungan sama-sama kitab Taqribi kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* sudah akurat.

2. Beberapa perbedaan dan persamaan yang terdapat pada algoritma perhitungan awal waktu salat antara kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* dan *Ephemeris Kemenag RI 2020*. Diantaranya sebagai berikut :
 - a. Dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* ikhtiyath yang digunakan dimulai dari 1 sampai 2 menit, namun yang sering digunakan adalah ikhtiyath dengan harga 2 menit. Sedangkan *Ephemeris Kemenag RI 2020* menggunakan ihtiyat dari 2 sampai 3 menit, dengan rincian : 2 menit untuk salat Ashar, Maghrib, Isya', Subuh, Terbit dan Dhuha; 3 menit untuk salat zhuhur.
 - b. Untuk waktu imsak adalah sama-sama dengan mengurangi 10 menit sebelum fajar atau sebelum masuk waktu subuh
 - c. Algoritma yang digunakan dalam *Ephemeris Kemenag RI 2020* hampir sama dengan kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* namun ada beberapa yang berbeda cara menghitungnya. (lihat pada contoh mencari tinggi matahari waktu asar antara *Ephemeris* dan kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator*)
 - d. Hasil hisab waktu salat dalam *Ephemeris Kemenag RI 2020* dan kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* memiliki nilai akhir yang hampir sama dengan perbedaan pada titik menit
 - e. Perbedaan yang sangat terlihat antara *Ephemeris Kemenag RI 2020* dan kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* adalah nilai tinggi matahari waktu magrib -1° dan $1,3^{\circ}$, tinggi matahari waktu isya -18° dan $17,8^{\circ}$, tinggi matahari waktu subuh -20° dan $19,8^{\circ}$, tinggi matahari

- terbit -1° dan $0,808^\circ$ dan tinggi matahari waktu duha adalah 4,5 atau $4^\circ 30'$.
- f. Perbedaan lainnya yaitu dari data-data deklinasi dan data perata waktu antara Ephemeris Kemenag RI 2020 dan kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator. Ephemeris Kemenag RI 2020* dengan menggunakan data pada tabel yang telah tersedia. Sedangkan dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* dengan mencari Derajat Matahari terlebih dahulu kemudian menghitung Deklinasi dengan rumus $\sin^{-1}(\sin \text{Darajat} \text{ Syams} \times \sin 23,45)$.
3. Kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* memiliki beberapa kelebihan diantaranya:
- Penggunaan metode waktu salat pada kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator*, menggunakan perhitungan kontemorer yang dipadukan penggunaannya menggunakan *calculator scientific*, memberikan hasil yang lebih rinci, karena dengan menggunakan kalkulator hasilnya akan lebih rinci dari menit sampai ke detik.
 - Metode penentuan waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* di golongan dalam metode *Taqribi*
 - Perhitungan awal waktu salat dalam kitab ini termasuk perhitungan kontemorer. *Equestion of Time* (EQ) dan Deklinasi Matahari (DM) tidak perlu mengambil dari data yang lain, sudah disediakan rumus untuk mencari kedua data tersebut sehingga lebih praktis.
 - Melestarikan khazanah keilmuan falak, dengan mengenalkan cara menghitung awal waktu salat kepada para peserta didik di madrasah, maupun di pondok pesantren, sebagai warisan keilmuan yang tak ternilai harganya.

Selain itu, kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* juga memiliki kekurangan diantaranya yaitu :

- Bujur matahari masih memakai acuan zodiak.
- Dalam perhitungan deklinasi matahari membutuhkan data penjumlahan *Darajat Syams* (Derajat Matahari dengan *Mail kulli* / Deklinasi maksimal(obliquity) yaitu kemiringan ekliptika dari langit ke ekuator atau deklinasi maksimal yang besarnya $23\ 45' / 23\ 45'$.

- c. Menurut hemat penulis kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* termasuk kategori rumit dalam perhitungannya terutama bagi para pemula, misalnya dalam mencari *Equestion of Time* (EQ) dan Deklinasi Matahari (DM) kitab ini tidak bisa mengambil dari *Ephimeris* melainkan harus menghitung menggunakan rumus tersendiri.
- d. Metode dalam kitab memiliki beberapa belum mencantumkan kerendahan ufuk untuk penentuan waktu maghrib, isya' dan subuh.
- e. Kitab ini tidak terdapat narasi yang cukup jelas dalam menjelaskan keterangan perhitungan dan keterangan rumus sehingga menyulitkan bagi para pemula.
- f. Untuk kelengkapan datanya, belum mencantumkan koreksi, seperti refraksi , semi diameter , *horizontal parallax* dan kerendahan ufuk.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisis yang sudah penulis paparkan pada bab sebelumnya, selanjutnya penulis akan memberikan kesimpulan mengenai metode hisab awal waktu salat dalam kitab dan keakuratannya sebagai berikut:

1. Metode hisab yang digunakan dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* adalah *Taqribi*, karena data - data hasil perhitungannya masih bersifat perkiraan jika dibandingkan menggunakan metode kontemporer yaitu *Ephemeris*, sehingga menimbulkan selisih perhitungan beberapa menit. Perhitungan dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* menggunakan perhitungan Trigonometri dan penggunaannya memerlukan perhitungan *scientific calculator*. Nilai *Mail Awal* menggunakan perhitungan yang teliti apabila dibandingkan dengan data kontemporer *Ephemeris* mempunyai selisih yang signifikan, yaitu berkisar 0 – 24 menit pada Deklinasi Matahari belahan bumi utara (+) dan 0 – 25 menit pada Deklinasi Matahari belahan bumi selatan (-). Kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* belum mencantumkan koreksi-koreksi yang akan mempengaruhi awal waktu salat seperti : *Dip*, *Refraksi*, *Semi diameter* dan *Ikhtiyath*. Acuan waktu yang digunakan dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* adalah waktu WIB.
2. Hasil perbandingan hisab waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* dengan *Ephemeris 2020* mempunyai selisih 0-1 menit untuk waktu salat Asar, Maghrib, Isya, Subuh, Imsak , dan Terbit . Sedangkan untuk salat Zuhur memiliki selisih yang berkisar 3-4 menit dan waktu Dhuha memiliki selisih 28 menit. Selisih tersebut dikarenakan perbedaan data deklinasi, ketinggian Matahari dan perbedaan ketentuan dalam perhitungannya. Selisih terbanyak terdapat pada waktu Zuhur karena terdapat patokan sudut matahari saat kulminasi dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* yaitu $12^{\circ} 04'$. Selisih untuk waktu Dhuha dan Zuhur belum bisa ditolerir karena selisihnya terlalu signifikan. Hal tersebut menunjukkan kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* untuk hisab waktu salat Dhuha dan Zuhur belum akurat sedangkan untuk hisab waktu salat Asar, Maghrib, Isya, Subuh, Terbit dan Imsak sudah akurat. Oleh karena itu, hasil perhitungan waktu salat dalam kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah*

Al Kalkulator masih bisa disandingkan dengan perhitungan kontemporer seperti *Ephemeris*.

B. Saran-saran

1. Kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* merupakan kitab falak klasik yang harus dijaga dan dilestarikan sebagai khazanah keilmuan. Oleh karena itu, penulis berharap kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* dapat dicetak disebarluaskan agar karya para ahli falak terdahulu tetap terjaga seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi pada masa sekarang semakin besar yang menyebabkan kitab falak klasik mulai diabaikan. Oleh karena itu, agar tetap eksis perlu dilakukan pembaharuan data-data yang terdapat dalam kitab klasik.
2. Perlu adanya toleransi diri terhadap hasil dari perhitungan kitab tersebut maupun terhadap perhitungan apapun yang lainnya. Setiap perhitungan memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing bukan untuk saling mengungguli dan menyalahkan melainkan merupakan bagian dari khazanah ilmu pengetahuan.
3. Perlu adanya penelitian lebih lanjut dan koreksi-koreksi agar tiap perhitungan dalam kitab ini bisa lebih sempurna dan lebih mudah dipelajari oleh para pihak yang tertarik tentang Ilmu Falak.

C. Penutup

Syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT penulis ucapkan sebagai ungkapan rasa syukur atas nikmat dan karunia yang selalu dicurahkan kepada penulis, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan tahapan akhir dalam perjalanan pendidikan ini dengan rasa bangga dan bahagia yang tak terhingga. Dengan upaya semaksimal mungkin telah penulis lakukan dalam penulisan skripsi ini, namun penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan penulis untuk kebaikan dan kesempurnaan tulisan ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi penulis, pembaca serta bagi para pegiat ilmu falak maupun khalayak umum. Selain itu penulis terbuka terhadap kritik dan saran yang konstruktif untuk dapat menyempurnakan skripsi ini. Atas perhatiannya penulis mengucapkan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Abi Bakar, Muhammad Abdillah bin, *Mukhtar Ashihah*, Beirut: Maktabah Lubnan Linasyir, 1995, Juz.I
- Ahmad Syakir, Syaikh *Mukhtasar Ibnu Katsir*, Jilid 2, Jakarta: Darus Sunnah, 2014, Cet. 2,
- Ali, Yunasril *Buku Induk Rahasia Dan Makna Ibadah*, Jakarta, Zaman, 2012, Cet-1
- Al-Husaini al-Husyay al-Dimasyqi al-Syafi'I, Taqiyuddin Abu Bakar bin Muhammad, *Kifāyah al-Akhyār fi Ḥalli Ghāyah al-Ikhtishār*, Juz 1, Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyah, 2001
- Al-Jurjawi, Ali Ahmad, *Hikmah al-Tasyri' wa Falsafatuhu*, Beirut-Libanon : Dar alFir, Juz 1.
- Al-Maragi, Ahmad Mustafa, *Tafsir Al-Maragi*, terj. Bahrūn Abu Bakar, Juz 5, Semarang: PT. Karya Toha Putra Semarang, 1993.
- _____, *Tafsir al-Maraghi*, Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyah, 2015
- Al-Qurthubi, Imam, *Tafsir Al-Qurthubi*, terj. Ahmad Rijali Kadir, Jakarta: Pustaka Azzam, 2008,
- Al-Syaikh, Abdullah bin Muhammad *Tafsir Ibnu Katsir*, terj. Abdul Ghoffar, Jakarta: Pustaka Imam Asy-Syafi'i, 2008,
- An-Nawawi, Imam, *Al-Minhaj Syarhu Sahih Muslim ibni al-Hajjaj*, terj. Agus Ma'mun, Dkk, Jakarta: Darus Sunnah Press, 2014
- As-Syaukani, Muhammad bin Ali bin Muhammad, *Fath Qadir*, juz 4, (Beirut: Dar al-Fikr, 1993.
- _____, *Tafsir Fathul Qadir*, Jakarta: Pustaka Azzam, 2009
- Azhari, Susiknan, *Ilmu Falak Perjumpaan Khaznah Islam dan Sains Modern*, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007
- _____, *Ensiklopedi Hisab Rukyah*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008
- Az-Zuhaili, Wahbah, *Tafsir al-Munir*, terj. Abdul Hayyie al-Kattani, Jakarta: Gema Insani, 2015
- _____, *Tafsir al-Wasith*, Jakarta: Gema Insani, 2013,
- Arifin, Zainul *Ilmu Falak*, Yogyakarta: Penerbit Lukita. 2012
- Basyir, Ahmad *Nail al-Masarrat fi Tashihi Dalail al-Khairat*, Kudus: Menara Kudus, 1991
- Darren Stanley, R, *Quadrant Construction and Application in Western Europe During the Early Renaissance*, Kanada: National Library, 1994
- Departemen Agama RI, *Al-Hikmah al-Qur'an dan Terjemahnya*) Bandung: Diponegoro, 2007, Cet. Ke-5
- _____, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, Bandung: PT. Sygma Examedia Arkanleema, 2009
- _____, *Al-Qur'an Dan Terjemahannya (Special For Woman)*, Bandung, Syaamil Quran, 2009
- _____, *Al quran Nur Karim*, Semarang: Karya Thoha Putra, 1999
- Gunawan, Imam, *Metode Penelitian Kualitatif Teori dan Praktek*, Jakarta: Bumi Aksara, 2007
- Hambali, Slamet *Ilmu Falak 1*, Semarang, Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011
- _____, *Pengantar Ilmu Falak*, Banyuwangi, Bismillah Publisher, 2012

- Hamka, *Tafsir al-Azhar*, Vol.5, Jakarta: Gema Insani, 2015, Cet.1
- Herdiansyah, Haris , *Metodologi Penelitian Kualitatif untuk Ilmu-Ilmu Sosial*, Jakarta:Salemba Humanika, 2012
- Izzuddin, Ahmad, *Fiqh Hisab Rukyah (Menyatukan NU & Muhammadiyah dalam Penentuan Awal Ramadhan, Idul Fitri, dan Idul Adha)*, Jakarta : Erlangga, 2007.
- _____, *Ilmu Falak Praktis* , Semarang , PT. Pustaka Rizki Putra, 2012
- J.Moleong, Lexy, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, Cet. Ke-3, 2010
- Jayusman, Urgensi Ihtiyath Dalam Perhitungan Awal Waktu Salat, 2012 (*Al-Adalah Vol. X No. 3*)
- Kementrian Agama RI, *Al-Qur'an & Tafsirnya*, Jakarta: Widya Cahaya, 2011, Jilid 3,
- Khalaf, Abdul Wahab, *Ilmu Usul al-Fiqh*, Indonesia: Haramain, 2004,
- Khazin, Muhyiddin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktek*, Yogyakarta:Buana Pustaka, 2004
- _____,*Kamus Ilmu Falak* , Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005
- _____,*99 Tanya Jawab Masalah Hisab & Rukyat*, Yogyakarta: Ramadan Press
- Mamang Sangadji, Etta dan Sopiah, *Metodologi Penelitian Pendekatan Praktis dalam Penelitian*, Yogyakarta: CV. Andi Offset
- Musonnif, Ahmad, *Ilmu Falak*, Yogyakarta:Teras, 2011.
- Murtado, Moh. , *Ilmu Falak Praktis*, Malang: Uin Press, 2008.
- Prastowo, Andi *Memahami Metode-Metode Penelitian Suatu Tinjauan Teoritis & Praktis*, Yogyakarta:Ar-Ruz Media, 2016
- Rakhmadi Butar-Butar, Arwan Juli , *Pengantar Ilmu Falak Teori, Praktik dan Fikih* , Jakarta , PT. Radjawali pers, 2018
- Saptana,Septiawan, *Menulis Ilmiah Metodologi Penelitian Kualitatif*, Jakarta:Yayasan Pustaka Obor Indonesia, 2010
- Satori, Djam'an dan Aan Komariah, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung: Alfabeta, Cet ke-7,2017
- Setyanto, Hendro, *Rubu' al-Mujayyab: Tabel Model Pergerakan Matahari dalam proceeding seminar himpunan astronomi Indonesia*, (Bandung: Departemen Astronomi ITB, 2001)
- _____, *Rubu' Mujayyab*, (Bandung: Puduk Scientific, 2002)
- Shihab, Quraisy *Tafsir al-Misbah : Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*, Vol. 2, Tangerang: PT. Lentera Hati, , 2016 Vol. 5
- Sugiyono, *Memahami Penelitian Kualitatif*.Bandung: Alfabeta.Cet.ke-20, 2015
- Tatmainul, Siti , *Ilmu Falak Dari Sejarah ke Teori Dan Aplikasi*, Depok: PT Raja Grafindo Persada,2017
- Warson Munawwir, Achmad *al-Munawwir : Kamus Arab-Indonesia*,Surabaya : Pustaka Progressif, 1991,
- Yunus, Mahmud *Kamus Arab-Indonesia*,Jakarta: Mahmud Yunus wa Dzurriyyah, 1991,

Karya Ilmiah

- Anis Alfiani Atiqoh, “*Analisis Implementasi Ilmu Falak Dalam Penentuan Waktu-Waktu Yang Diharamkan Untuk Melaksanakan Sholat*”, S1 Fakultas Syari'ah dan Hukum, Semarang, Perpustakaan UIN Walisongo,2017
- Asmaul Fauziyah, *Studi Analisis Hisab Awal Waktu Salat Dalam Kitab Natijah Al-Miqaat Karya Ahmad Dahlan Al-Simarani*, Semarang: Skripsi S1Fakultas Syari'ah Iain Walisongo Semarang, 2012, T.D.

- Ahliyatul Walidah, “Metode Penentuan Awal Waktu Salat Syekh Muhammad Salman Jalil Arsyad Al-Banjari Dalam Kitab Mukhtaṣār al-Awqāt Fī ‘Ilmi al-Mīqāt”, Skripsi S1 Fakultas Syariah UIN Walisongo, Semarang 2014, tidak dipublikasikan
- Alfan Maghfuri, “Analisis Hisab Waktu Salat Menggunakan Daftar Logaritma Dalam Kitab Al-Durus Al Falakiyyah Karya Muhammad Ma’sum Bin Ali”, Skripsi S1 Fakultas Syari’ah UIN Walisongo Semarang, 2018, tidak dipublikasikan.
- Firdos, *Formulasi Waktu Dhuha Menurut Prespektif Fikih Dan Ilmu Falak*, Semarang, Skripsi S1 Fakultas Syari’ah UIN Walisongo, 2011, Td.
- Imam Baihaqi, “Analisis Sistem Perhitungan Awal Waktu Salat Thomas Djamaluddin”, Skripsi S1 Fakultas Syari’ah UIN Walisongo, Semarang, 2017, tidak dipublikasikan.
- Maryani, *Studi Analisis Metode Penentuan Waktu Salat Dalam Kitab al-Durus al-Falakiyyah Karya Ma’sum bin Ali*, Skripsi S1 Fakultas Syari’ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang.
- Muhammad Sholahuddin Al-Ayyubi, *Studi Analisis Metode Hisab Awal Bulan Qamariyah Mohammad Uzal Syahrana Dalam Kitab Asy-Syahru*, Semarang, Skripsi S1 Fakultas Syari’ah UIN Walisongo, 2011, Td.
- Rizalludin, *Analisis Komparasi Algoritma Hisab Awal Waktu Salat Slamet Hambali Dan Rinto Anugraha*, Semarang, Skripsi S1 Fakultas Syari’ah UIN Walisongo, 2011, Td.
- Setyorini, *Uji Akurasi Hisab Waktu Salat Lima Waktu (Studi Atas Jadwal Waktu Salat Hasil Perhitungan Tim Hisab dan Rukyat Hilal serta Perhitungan Falakiyah Provinsi Jawa Tengah Tahun 2013)*, Skripsi S1 Fakultas Syari’ah UIN Walisongo Semarang.
- Siti Nurul Iffah Faridah, “Metode Hisab Awal Waktu Salat Ahmad Ghozali Dalam Kitab Šamarāt al-Fikar”, *Skripsi* Fakultas Syari’ah UIN Walisongo, Semarang 2014, tidak dipublikasikan.
- Yuyun Khudhoifah, *Formulasi Penentuan Awal Waktu Salat Yang Ideal (Analisis Terhadap Urgensi Ketinggian Tempat Dan Penggunaan Waktu Ihtiyat Untuk Mengatasi Urgensi Ketinggian Tempat Dalam Formulasi Penentuan Awal Waktu Salat)*, Skripsi S1 Fakultas Syari’ah UIN Walisongo Semarang.

LAMPIRAN

Lampiran:1

Contoh Perhitungan Dengan Metode Ephemeris 2020 pada tanggal 1 Mei 2020

DATA :

1. Lintang Tempat (ϕ) = $-6^{\circ} 58' 29''$
2. Bujur Tempat (λ) = $110^{\circ} 29' 51''$
3. Deklinasi Matahari (δ) = $15^{\circ} 14' 26''$
4. Equation of Time (e) = $0^{\circ} 2' 56'$
5. Cotan H_{asar}
= $\tan [\phi - \delta] + 1$
= $\tan [-6^{\circ} 58' 29'' - 15^{\circ} 14' 26''] + 1$
= $\tan [-22^{\circ} 12' 55''] + 1$
= $\tan 22.21527778 + 1$
= $0.408403529 + 1$
= 1.408403529^{x-1}
= $0.710023781^{\text{shift tan}}$
= 35.37565776
= $35^{\circ} 22' 32,37''$

6. Ketinggian Matahari :

- a. H^{asar} = $35^{\circ} 22' 32,37''$
 - b. H^{maghrib} = -1°
 - c. H^{isya} = -18°
 - d. H^{subuh} = -20°
 - e. H^{imsak} = 10 menit sebelum subuh
 - f. H^{terbit} = -1°
 - g. H^{dhuha} = $04^{\circ} 30'$
7. Meridian Pass = $12^{\circ} 00' - 0^{\circ} 2' 56'$
= $11^{\circ} 57' 04''$
8. Interpolasi = $[\lambda^x - \lambda^d] \div 15$
= $[110^{\circ} 29' 51'' - 105^{\circ}] \div 15$
= $0^{\circ} 21' 59,04''$

Awal waktu Zuhur

- Merpass = $11^{\circ} 57' 04''$ -
Interpolasi = $0^{\circ} 21' 59,04''$

$$= 11^{\circ} 35' 04,06'' \text{ (WIB)}$$

Awal waktu Ashar

$$\begin{aligned} \text{Cos } t &= -\tan \phi \times \tan \delta + \sin H^{\text{asar}} \div \cos \phi \div \cos \delta \\ &= -\tan -6^{\circ} 58' 29'' \times \tan 15^{\circ} 14' 26'' + \sin 35^{\circ} 22' 32,37'' \div \cos -6^{\circ} 58' 29'' \div \\ &\quad \cos 15^{\circ} 14' 26'' \\ &= 50.36887973 \\ t &= 50^{\circ} 22' 07,97 \\ \text{Merpass} &= 11^{\circ} 57' 04'' \\ t \div 15 &= \underline{3^{\circ} 21' 28,53''} + \\ &= 15^{\circ} 18' 32,53'' \text{ (LMT)} \\ \text{Interpolasi} &= \underline{0^{\circ} 21' 59,04''} - \\ &= 14^{\circ} 56' 33,13'' \\ \text{Ikhtiyath} &= \underline{0^{\circ} 2'} + \\ &= 14^{\circ} 58' 33,13'' \text{ (WIB)} \end{aligned}$$

Awal waktu Maghrib

$$\begin{aligned} \text{Cos } t &= -\tan \phi \times \tan \delta + \sin H^{\text{magrib}} \div \cos \phi \div \cos \delta \\ &= -\tan -6^{\circ} 58' 29'' \times \tan 15^{\circ} 14' 26'' + \sin -1^{\circ} \div \cos -6^{\circ} 58' 29'' \div \cos 15^{\circ} 14' \\ &\quad 26'' \\ &= 89.13435746 \\ t &= 89^{\circ} 08' 03,69'' \\ \text{Merpass} &= 11^{\circ} 57' 04'' \\ t \div 15 &= \underline{5^{\circ} 56' 32,25''} + \\ &= 17^{\circ} 53' 36,25'' \text{ (LMT)} \\ \text{Interpolasi} &= \underline{0^{\circ} 21' 59,04''} - \\ &= 17^{\circ} 31' 36,85'' \\ \text{Ikhtiyath} &= \underline{0^{\circ} 2'} + \\ &= 17^{\circ} 33' 36,85'' \text{ (WIB)} \end{aligned}$$

Awal waktu Isya'

$$\begin{aligned} \text{Cos } t &= -\tan \phi \times \tan \delta + \sin H^{\text{isya'}} \div \cos \phi \div \cos \delta \\ &= -\tan -6^{\circ} 58' 29'' \times \tan 15^{\circ} 14' 26'' + \sin -18^{\circ} \div \cos -6^{\circ} 58' 29'' \div \cos 15^{\circ} 14' \\ &\quad 26'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 106.8183098 \\
t &= 106^\circ 49' 05,92'' \\
\text{Merpass} &= 11^\circ 57' 04'' \\
t \div 15 &= \underline{7^\circ 07' 16,39''} + \\
&= 19^\circ 04' 20,39'' \text{ (LMT)} \\
\text{Interpolasi} &= \underline{0^\circ 21' 59,04''} - \\
&= 18^\circ 42' 20,99'' \\
\text{Ikhtiyath} &= \underline{0^\circ 2' \quad \quad \quad} + \\
&= 18^\circ 44' 20,99'' \text{ (WIB)}
\end{aligned}$$

Awal waktu Subuh

$$\begin{aligned}
\text{Cos } t &= -\tan \phi \times \tan \delta + \sin H^{\text{subuh}} \div \cos \phi \div \cos \delta \\
&= -\tan -6^\circ 58' 29'' \times \tan 15^\circ 14' 26'' + \sin -20^\circ \div \cos -6^\circ 58' 29'' \div \cos 15^\circ 14' \\
&\quad 26'' \\
t &= 108^\circ 53' 34,01'' \\
\text{Merpass} &= 11^\circ 57' 04'' \\
t \div 15 &= \underline{7^\circ 15' 34,28''} - \\
&= 4^\circ 41' 29,72'' \text{ (LMT)} \\
\text{Interpolasi} &= \underline{0^\circ 21' 59,04''} - \\
&= 4^\circ 19' 30,32'' \\
\text{Ikhtiyath} &= \underline{0^\circ 2' \quad \quad \quad} + \\
&= 4^\circ 21' 30,32'' \text{ (WIB)}
\end{aligned}$$

Awal waktu Imsak

$$\begin{aligned}
\text{Subuh} &= \underline{4^\circ 21' 30,32''} - \\
&= 0^\circ 10' \\
\text{Imsak} &= 4^\circ 11' 30,32'' \text{ (WIB)}
\end{aligned}$$

Awal waktu Terbit

$$\begin{aligned}
\text{Cos } t &= -\tan \phi \times \tan \delta + \sin H^{\text{terbit}} \div \cos \phi \div \cos \delta \\
&= -\tan -6^\circ 58' 29'' \times \tan 15^\circ 14' 26'' + \sin -1^\circ \div \cos -6^\circ 58' 29'' \div \cos 15^\circ 14' \\
&\quad 26''
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 89.13435746 \\
t &= 89^\circ 08' 03,69'' \\
\text{Merpass} &= 11^\circ 57' 04'' \\
t \div 15 &= \underline{5^\circ 56' 32,25''} + \\
&= 6^\circ 00' 31,75'' \text{ (LMT)} \\
\text{Interpolasi} &= \underline{0^\circ 21' 59,04''} - \\
&= 5^\circ 38' 32,35'' \\
\text{Ikhtiyath} &= \underline{0^\circ 2'} - \\
&= 5^\circ 36' 32,35'' \text{ (WIB)}
\end{aligned}$$

Awal waktu Dhuha

$$\begin{aligned}
\text{Cos } t &= -\tan \phi \times \tan \delta + \sin H^{\text{dhuha}} \div \cos \phi \div \cos \delta \\
&= -\tan -6^\circ 58' 29'' \times \tan 15^\circ 14' 26'' + \sin 04^\circ 30' \div \cos -6^\circ 58' 29'' \div \cos 15^\circ \\
&\quad 14' 26'' \\
&= 83.38158268 \\
t &= 83^\circ 22' 53,07'' \\
\text{Merpass} &= 11^\circ 57' 04'' \\
t \div 15 &= \underline{5^\circ 33' 31,58''} + \\
&= 6^\circ 24' 12,42'' \text{ (LMT)} \\
\text{Interpolasi} &= \underline{0^\circ 21' 59,04''} - \\
&= 6^\circ 02' 13,02'' \\
\text{Ikhtiyath} &= \underline{0^\circ 2'} + \\
&= 6^\circ 04' 13,02'' \text{ (WIB)}
\end{aligned}$$

Hasil perhitungan awal waktu salat untuk Semarang pada tanggal 1 Mei 2020 :

Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya'
04° 11'	04° 21'	05° 36'	06° 04'	11° 35'	14° 58'	17° 33'	18° 44'

Lampiran:2

Contoh Perhitungan Metode Kitab Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator pada tanggal 1 Mei 2020

a. *Darajah al-Syams*

Cara mencarinya :

$$5 - 4 = 1$$

$$1 \times 30 + 1 + 9 = 40$$

Daftar untuk mencari selisih antara Bulan dan Buruj

Bulan masehi		Selisih +	Buruj	23° 27' Utara 0 Selatan -23° 27'	Buruj	Selisih +	Bulan masehi	
Juli	7	7	3		↓ ↑	2	9	6
Agustus	8	7	4	1		9	5	Mei
September	9	7	5	0		10	4	April
Oktober	10	6	6	11		8	3	Maret
November	11	7	7	10		10	2	Februari
Desember	12	7	8	9		9	1	Januari

b. *Mail Awal*

Cara mencarinya :

$$\sin^{-1} (\sin \text{ Darojatu Syams} \times \sin 23^\circ 27') =$$

$$\text{Shift sin} (\sin 40 \times \sin 23^\circ 27') = 14^\circ 49' 14,82''$$

c. *Bu'du al-Quthur*

Cara mencarinya :

$$\sin^{-1} (\sin \delta \times \sin \phi) =$$

$$\text{Shift sin} (\sin 14^\circ 49' 14,82'' \times \sin -6^\circ 58' 29'') = -1^\circ 46' 47,97''$$

d. *Ashal al-Muthlaq*

Cara mencarinya :

$$\sin^{-1} (\cos \delta \times \cos \phi) =$$

$$\text{Shift sin} (\cos 14^\circ 49' 14,82'' \times \cos -6^\circ 58' 29'') = 73^\circ 39' 12,23''$$

e. *Tamam al-Ghoyah*

Cara mencarinya :

$$\text{Abs} (\delta - \phi) =$$

$$\text{Shift Abs} (14^\circ 49' 14,82'' - -6^\circ 58' 29'') = 21^\circ 47' 43,82''$$

f. Selisih waktu istiswa' ke waktu daerah

Cara mencarinya :

$$(\lambda^x - \lambda^d) \div 15 + e =$$

$$(110^\circ 29' 51'' - 105^\circ) \div 15 + 0^\circ 02' 54'' = 0^\circ 24' 53,04''$$

g. Irtifa'ul Ashar

Cara mencarinya :

$$\tan - (\tan Tamam al-Ghoyah + 1)^{x-1} =$$

$$\text{Shift tan } (\tan 21^\circ 47' 43,82'' + 1)^{x-1} = 35^\circ 32' 23,97''$$

Awal waktu Ashar

$$\cos t = ((\sin H_{\text{ashar}} - \sin Bu'du al-Quthur) \div \sin Ashal al-Muthlaq) \div 15 =$$

$$\text{Shift cos} = ((\sin 35^\circ 32' 23,97'' - \sin -1^\circ 46' 47,97'') \div \sin 73^\circ 39' 12,23'') \div 15 =$$

$$= \underline{3^\circ 21' 23,43''} +$$

$$\underline{12^\circ 00'}$$

$$= \underline{15^\circ 21' 23,43''} -$$

$$\text{Selisih WIB } 0^\circ 24' 53,04''$$

$$= 14^\circ 56' 30,39''$$

$$\text{Ikhtiyath } = \underline{0^\circ 2'}$$

$$14^\circ 58' 30,39'' \text{ (WIB)}$$

Awal waktu Maghrib

$$\cos t = -((\sin H_{\text{magrib}} - \sin Bu'du al-Quthur) \div \sin Ashal al-Muthlaq) \div 15 =$$

$$\text{Shift cos} = -((\sin 1^\circ 18' - \sin -1^\circ 46' 47,97'') \div \sin 73^\circ 39' 12,23'') \div 15 =$$

$$= \underline{5^\circ 57' 59,99''} +$$

$$\underline{12^\circ 00'}$$

$$= \underline{17^\circ 57' 59,9''} -$$

$$\text{Selisih WIB } 0^\circ 24' 53,04''$$

$$= 17^\circ 33' 06,59''$$

$$\text{Ikhtiyath } = \underline{0^\circ 2'}$$

$$17^\circ 35' 06,59'' \text{ (WIB)}$$

Awal waktu Isya

$$\cos t = -((\sin H_{\text{isya}} - \sin Bu'du al-Quthur) \div \sin Ashal al-Muthlaq) \div 15 =$$

$$\text{Shift cos} = -((\sin 17^\circ 48' - \sin -1^\circ 46' 47,97'') \div \sin 73^\circ 39' 12,23'') \div 15 =$$

$$= \underline{7^\circ 06' 31,38''} +$$

$$\underline{12^\circ 00'}$$

$$= \underline{19^{\circ} 06' 31,38''} -$$

Selisih WIB $0^{\circ} 24' 53,04''$

$$= 18^{\circ} 41' 37,98''$$

Ikhtiyath $= \underline{0^{\circ} 2'}$ +

$$18^{\circ} 43' 37,98'' \text{ (WIB)}$$

Awal waktu Subuh

$$\cos t = ((\sin H_{\text{subuh}} - \sin Bu'du \text{ al-Quthur}) \div \sin Ashal \text{ al-Muthlaq}) \div 15 =$$

$$\overset{\text{Shift}}{\cos} = ((\sin 19^{\circ} 48' - \sin -1^{\circ} 46' 47,97'') \div \sin 73^{\circ} 39' 12,23'') \div 15 =$$

$$= \underline{4^{\circ} 45' 11,65''} -$$

Selisih WIB $0^{\circ} 24' 53,04''$

$$= 4^{\circ} 20' 18,25''$$

Ikhtiyath $= \underline{0^{\circ} 2'}$ +

$$4^{\circ} 22' 18,25'' \text{ (WIB)}$$

Awal waktu Imsak

Waktu Subuh $= \underline{4^{\circ} 22' 18,25''} -$

$$= 0^{\circ} 10$$

$$= 4^{\circ} 12' 18,25'' \text{ (WIB)}$$

Awal waktu Terbit

$$\cos t = ((\sin H_{\text{terbit}} - \sin Bu'du \text{ al-Quthur}) \div \sin Ashal \text{ al-Muthlaq}) \div 15 =$$

$$\overset{\text{Shift}}{\cos} = ((\sin 0^{\circ} 48' - \sin -1^{\circ} 46' 47,97'') \div \sin 73^{\circ} 39' 12,23'') \div 15 =$$

$$= \underline{6^{\circ} 04' 03,05''} -$$

Selisih WIB $0^{\circ} 24' 53,04''$

$$= 5^{\circ} 39' 09,65''$$

Ikhtiyath $= \underline{0^{\circ} 2'}$ -

$$5^{\circ} 37' 09,65'' \text{ (WIB)}$$

Awal waktu Dhuha

$$\cos t = -((\sin H_{\text{dhuha}} - \sin Bu'du \text{ al-Quthur}) \div \sin Ashal \text{ al-Muthlaq}) \div 15 =$$

$$\overset{\text{Shift}}{\cos} = -((\sin 04^{\circ} 30' - \sin -1^{\circ} 46' 47,97'') \div \sin 73^{\circ} 39' 12,23'') \div 15 =$$

$$= \underline{5^{\circ} 33' 47,11''} -$$

Selisih WIB $0^{\circ} 24' 53,04''$

$$= 5^{\circ} 08' 53,71''$$

$$\text{Ikhtiyath} = \frac{0^{\circ} 2'}{5^{\circ} 10' 53,71''} + 5^{\circ} 10' 53,71'' \text{ (WIB)}$$

Awal waktu Zuhur

$$\begin{aligned} &= 12^{\circ} 04' - \text{Selisih WIB} \\ &= 12^{\circ} 04' - 0^{\circ} 24' 53,04'' \\ &= 11^{\circ} 39' 06.06'' \end{aligned}$$

Hasil perhitungan awal waktu salat untuk Semarang pada tanggal 1 Mei 2020 :

Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya'
04° 12'	04° 22'	05° 37'	05° 10'	11° 39'	14° 58'	17° 35'	18° 43'

Cara pejet *Calculator Scientific*

NO				
1	$\cos^{-1}(\dots)$			Shift cos (...)
2	$\tan^{-1}(\dots)^{-1}$			baca : cotan-1 = Shift tan (...) Shift x2
3	abs (...)			baca : Absolut contoh : Shift Abs (7-9) = 7-9 = -2
4	int B		Contoh : B = 12,75	baca : Integral B = memakai 12
5	frac B			baca : Fraction B = B - 12 = 0,75
6	E			Simpan : STO . e = alpha
7	sec D			1 / cos Alpha D
	°	'	“	DMS (Derajat Menit Sekon)
8	00	06	15	00 DMS 6 DMS 15 DMS
9	04	15	31	04 DMS 15 DMS 31 DMS
10	00	00	56	00 DMS 00 DMS 56 DMS
11	112,95			Shift DMS = 112° 57' 00''
12	Frac (47 / 4) x 4 = 47 / 4 = 11,75 - 11 = 0,75 x 4 = 3			

Contoh perbandingan hasil hisab kitab *Nail Al Wathor Fi Amtsilati Al Falakiyyah Al Kalkulator* dan *Ephemeris Hisab Rukyat 2020* dengan markaz Semarang yang mempunyai lintang tempat $-6^{\circ} 58' 29''$ dan bujur tempat $110^{\circ} 29' 51''$ sebagai berikut:

a. 1 Juni 2020

Waktu	<i>Nail Al Wathor</i>	<i>Ephemeris 2020</i>	Selisih
Zuhur	11° 37' 51,06"	11° 35' 54,06"	0° 01' 57"
Ashar	15° 21' 35,22"	15° 21' 33,64"	0° 00' 01,58"
Magrib	17° 54' 20,56"	17° 54' 56,98"	0° 00' 36,42"
Isya'	19° 05' 41,71"	19° 06' 33,02"	0° 00' 51,49"
Subuh	04° 45' 40,74"	04° 46' 48,64"	0° 01' 07,09"
Imsak	04° 35' 40,74"	04° 36' 48,64"	0° 01' 07,09"
Terbit	06° 07' 47,74"	06° 04' 57,02"	0° 02' 50,54"
Dhuha	06° 30' 55,88"	06° 28' 57,57"	0° 01' 58,31"

b. 1 Juli 2020

Waktu	<i>Nail Al Wathor</i>	<i>Ephemeris 2020</i>	Selisih
Zuhur	11° 43' 49,06"	11° 34' 04,06"	0° 09' 45,00"
Ashar	15° 21' 21,02"	15° 21' 23,11"	0° 00' 01,91"
Magrib	17° 53' 40,62"	17° 52' 26,31"	0° 01' 14,31"
Isya'	19° 05' 40,22"	19° 06' 32,45"	0° 00' 52,23"
Subuh	04° 45' 37,05"	04° 44' 45,82"	0° 00' 51,68"
Imsak	04° 35' 37,05"	04° 34' 45,82"	0° 00' 51,68"
Terbit	06° 08' 28,86"	06° 03' 37,69"	0° 04' 51,17"
Dhuha	06° 31' 50,08"	06° 27' 47,86"	0° 04' 02,94"

b. 1 Agustus 2020

Waktu	<i>Nail Al Wathor</i>	<i>Ephemeris 2020</i>	Selisih
Zuhur	11° 46' 34,06"	11° 31' 40,06"	0° 14' 54,00"
Ashar	15° 21' 48,82"	15° 21' 47,82"	0° 00' 01,00"
Magrib	17° 56' 15,42"	17° 57' 11,48"	0° 00' 56,06"
Isya'	19° 05' 58,82"	19° 06' 52,25"	0° 00' 53,43"
Subuh	04° 45' 35,55"	04° 44' 43,26"	0° 00' 52,29"
Imsak	04° 35' 35,55"	04° 34' 43,26"	0° 00' 52,29"
Terbit	06° 05' 49,86"	05° 58' 28,52"	0° 07' 21,34"
Dhuha	06° 28' 24,06"	06° 21' 48,85"	0° 06' 35,75"

c. 1 September 2020

Waktu	<i>Nail Al Wathor</i>	<i>Ephemeris 2020</i>	Selisih
Zuhur	11° 42' 13,06"	11° 40' 04,06"	0° 02' 09,00"
Ashar	15° 20' 58,11"	15° 20' 40,93"	0° 00' 17,18"
Magrib	18° 03' 04,19"	18° 02' 05,35"	0° 00' 58,84"
Isya'	19° 10' 09,15"	19° 11' 07,66"	0° 00' 58,51"
Subuh	04° 45' 43,93"	04° 44' 45,94"	0° 00' 57,99"
Imsak	04° 35' 43,93"	04° 34' 45,94"	0° 00' 57,99"
Terbit	06° 00' 56,09"	05° 59' 58,65"	0° 00' 58,25"
Dhuha	06° 22' 35,07"	06° 22' 22,08"	0° 00' 12,09"

Lampiran : Data Ephemeris

1 Mei 2020

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	41° 05' 49"	0.68"	38° 39' 35"	15° 09' 10"	1.0075928	15' 52.40"	23° 26' 12"	2 m 54 s
1	41° 08' 15"	0.68"	38° 41' 59"	15° 09' 55"	1.0076032	15' 52.39"	23° 26' 12"	2 m 54 s
2	41° 10' 41"	0.69"	38° 44' 22"	15° 10' 40"	1.0076135	15' 52.38"	23° 26' 12"	2 m 54 s
3	41° 13' 06"	0.69"	38° 46' 45"	15° 11' 25"	1.0076238	15' 52.37"	23° 26' 12"	2 m 55 s
4	41° 15' 32"	0.70"	38° 49' 09"	15° 12' 10"	1.0076341	15' 52.36"	23° 26' 12"	2 m 55 s
5	41° 17' 57"	0.70"	38° 51' 32"	15° 12' 55"	1.0076444	15' 52.35"	23° 26' 12"	2 m 55 s
6	41° 20' 23"	0.70"	38° 53' 56"	15° 13' 40"	1.0076547	15' 52.34"	23° 26' 12"	2 m 55 s
7	41° 22' 48"	0.71"	38° 56' 19"	15° 14' 26"	1.0076650	15' 52.33"	23° 26' 12"	2 m 56 s
8	41° 25' 14"	0.71"	38° 58' 43"	15° 15' 11"	1.0076753	15' 52.32"	23° 26' 12"	2 m 56 s
9	41° 27' 40"	0.71"	39° 01' 06"	15° 15' 56"	1.0076856	15' 52.31"	23° 26' 12"	2 m 56 s
10	41° 30' 05"	0.72"	39° 03' 30"	15° 16' 41"	1.0076959	15' 52.30"	23° 26' 12"	2 m 57 s
11	41° 32' 31"	0.72"	39° 05' 53"	15° 17' 25"	1.0077062	15' 52.29"	23° 26' 12"	2 m 57 s
12	41° 34' 56"	0.72"	39° 08' 17"	15° 18' 10"	1.0077165	15' 52.28"	23° 26' 12"	2 m 57 s
13	41° 37' 22"	0.72"	39° 10' 40"	15° 18' 55"	1.0077268	15' 52.27"	23° 26' 12"	2 m 57 s
14	41° 39' 47"	0.73"	39° 13' 04"	15° 19' 40"	1.0077371	15' 52.26"	23° 26' 12"	2 m 58 s
15	41° 42' 13"	0.73"	39° 15' 27"	15° 20' 25"	1.0077473	15' 52.25"	23° 26' 12"	2 m 58 s
16	41° 44' 38"	0.73"	39° 17' 51"	15° 21' 10"	1.0077576	15' 52.24"	23° 26' 12"	2 m 58 s
17	41° 47' 04"	0.74"	39° 20' 15"	15° 21' 55"	1.0077679	15' 52.23"	23° 26' 12"	2 m 59 s
18	41° 49' 30"	0.74"	39° 22' 38"	15° 22' 39"	1.0077781	15' 52.22"	23° 26' 12"	2 m 59 s
19	41° 51' 55"	0.74"	39° 25' 02"	15° 23' 24"	1.0077884	15' 52.21"	23° 26' 12"	2 m 59 s
20	41° 54' 21"	0.75"	39° 27' 26"	15° 24' 09"	1.0077987	15' 52.20"	23° 26' 12"	2 m 59 s
21	41° 56' 46"	0.75"	39° 29' 49"	15° 24' 53"	1.0078089	15' 52.19"	23° 26' 12"	2 m 60 s
22	41° 59' 12"	0.75"	39° 32' 13"	15° 25' 38"	1.0078192	15' 52.18"	23° 26' 12"	2 m 60 s
23	42° 01' 37"	0.75"	39° 34' 37"	15° 26' 23"	1.0078294	15' 52.18"	23° 26' 12"	3 m 00 s
24	42° 04' 03"	0.76"	39° 37' 00"	15° 27' 07"	1.0078396	15' 52.17"	23° 26' 12"	3 m 01 s

*) for mean equinox of date

1 Juni 2020

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	70° 58' 53"	0.72"	69° 23' 53"	22° 05' 10"	1.0140527	15' 46.33"	23° 26' 12"	2 m 09 s
1	71° 01' 16"	0.72"	69° 26' 26"	22° 05' 30"	1.0140588	15' 46.33"	23° 26' 12"	2 m 09 s
2	71° 03' 40"	0.72"	69° 29' 00"	22° 05' 50"	1.0140649	15' 46.32"	23° 26' 12"	2 m 08 s
3	71° 06' 04"	0.72"	69° 31' 34"	22° 06' 10"	1.0140711	15' 46.31"	23° 26' 12"	2 m 08 s
4	71° 08' 27"	0.71"	69° 34' 07"	22° 06' 30"	1.0140772	15' 46.31"	23° 26' 12"	2 m 07 s
5	71° 10' 51"	0.71"	69° 36' 41"	22° 06' 50"	1.0140833	15' 46.30"	23° 26' 12"	2 m 07 s
6	71° 13' 15"	0.71"	69° 39' 15"	22° 07' 10"	1.0140894	15' 46.30"	23° 26' 12"	2 m 07 s
7	71° 15' 39"	0.71"	69° 41' 48"	22° 07' 30"	1.0140955	15' 46.29"	23° 26' 12"	2 m 06 s
8	71° 18' 02"	0.71"	69° 44' 22"	22° 07' 50"	1.0141016	15' 46.29"	23° 26' 12"	2 m 06 s
9	71° 20' 26"	0.71"	69° 46' 55"	22° 08' 10"	1.0141077	15' 46.28"	23° 26' 12"	2 m 06 s
10	71° 22' 50"	0.71"	69° 49' 29"	22° 08' 29"	1.0141138	15' 46.27"	23° 26' 12"	2 m 05 s
11	71° 25' 13"	0.70"	69° 52' 03"	22° 08' 49"	1.0141198	15' 46.27"	23° 26' 12"	2 m 05 s
12	71° 27' 37"	0.70"	69° 54' 37"	22° 09' 09"	1.0141259	15' 46.26"	23° 26' 12"	2 m 04 s
13	71° 30' 01"	0.70"	69° 57' 10"	22° 09' 28"	1.0141320	15' 46.26"	23° 26' 12"	2 m 04 s
14	71° 32' 24"	0.70"	69° 59' 44"	22° 09' 48"	1.0141380	15' 46.25"	23° 26' 12"	2 m 04 s
15	71° 34' 48"	0.70"	70° 02' 18"	22° 10' 07"	1.0141441	15' 46.25"	23° 26' 12"	2 m 03 s
16	71° 37' 12"	0.70"	70° 04' 51"	22° 10' 27"	1.0141502	15' 46.24"	23° 26' 12"	2 m 03 s
17	71° 39' 36"	0.69"	70° 07' 25"	22° 10' 46"	1.0141562	15' 46.23"	23° 26' 12"	2 m 02 s
18	71° 41' 59"	0.69"	70° 09' 59"	22° 11' 06"	1.0141622	15' 46.23"	23° 26' 12"	2 m 02 s
19	71° 44' 23"	0.69"	70° 12' 33"	22° 11' 25"	1.0141683	15' 46.22"	23° 26' 12"	2 m 02 s
20	71° 46' 47"	0.69"	70° 15' 06"	22° 11' 44"	1.0141743	15' 46.22"	23° 26' 12"	2 m 01 s
21	71° 49' 10"	0.69"	70° 17' 40"	22° 12' 04"	1.0141803	15' 46.21"	23° 26' 12"	2 m 01 s
22	71° 51' 34"	0.68"	70° 20' 14"	22° 12' 23"	1.0141863	15' 46.21"	23° 26' 12"	2 m 00 s
23	71° 53' 58"	0.68"	70° 22' 48"	22° 12' 42"	1.0141924	15' 46.20"	23° 26' 12"	1 m 60 s
24	71° 56' 21"	0.68"	70° 25' 22"	22° 13' 01"	1.0141984	15' 46.20"	23° 26' 12"	1 m 60 s

*) for mean equinox of date

1 Juli 2020

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	99° 38' 19"	0.42"	100° 28' 32"	23° 05' 14"	1.0166739	15' 43.89"	23° 26' 12"	-3 m 53 s
1	99° 40' 42"	0.42"	100° 31' 07"	23° 05' 04"	1.0166744	15' 43.89"	23° 26' 12"	-3 m 53 s
2	99° 43' 05"	0.41"	100° 33' 42"	23° 04' 53"	1.0166749	15' 43.89"	23° 26' 12"	-3 m 54 s
3	99° 45' 28"	0.41"	100° 36' 17"	23° 04' 43"	1.0166754	15' 43.89"	23° 26' 12"	-3 m 54 s
4	99° 47' 51"	0.41"	100° 38' 52"	23° 04' 32"	1.0166759	15' 43.89"	23° 26' 12"	-3 m 55 s
5	99° 50' 14"	0.40"	100° 41' 27"	23° 04' 22"	1.0166763	15' 43.89"	23° 26' 12"	-3 m 55 s
6	99° 52' 37"	0.40"	100° 44' 02"	23° 04' 11"	1.0166768	15' 43.89"	23° 26' 12"	-3 m 56 s
7	99° 54' 60"	0.39"	100° 46' 37"	23° 04' 01"	1.0166773	15' 43.89"	23° 26' 12"	-3 m 56 s
8	99° 57' 23"	0.39"	100° 49' 12"	23° 03' 50"	1.0166778	15' 43.89"	23° 26' 12"	-3 m 57 s
9	99° 59' 46"	0.38"	100° 51' 47"	23° 03' 39"	1.0166782	15' 43.89"	23° 26' 12"	-3 m 57 s
10	100° 02' 09"	0.38"	100° 54' 22"	23° 03' 29"	1.0166787	15' 43.89"	23° 26' 12"	-3 m 58 s
11	100° 04' 32"	0.38"	100° 56' 57"	23° 03' 18"	1.0166791	15' 43.89"	23° 26' 12"	-3 m 58 s
12	100° 06' 55"	0.37"	100° 59' 32"	23° 03' 07"	1.0166795	15' 43.89"	23° 26' 12"	-3 m 59 s
13	100° 09' 18"	0.37"	101° 02' 07"	23° 02' 56"	1.0166800	15' 43.89"	23° 26' 12"	-3 m 59 s
14	100° 11' 41"	0.36"	101° 04' 42"	23° 02' 45"	1.0166804	15' 43.89"	23° 26' 12"	-3 m 60 s
15	100° 14' 04"	0.36"	101° 07' 17"	23° 02' 34"	1.0166808	15' 43.89"	23° 26' 12"	-4 m 00 s
16	100° 16' 27"	0.35"	101° 09' 52"	23° 02' 23"	1.0166812	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 00 s
17	100° 18' 50"	0.35"	101° 12' 26"	23° 02' 12"	1.0166816	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 01 s
18	100° 21' 13"	0.34"	101° 15' 01"	23° 02' 01"	1.0166820	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 01 s
19	100° 23' 36"	0.34"	101° 17' 36"	23° 01' 50"	1.0166824	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 02 s
20	100° 25' 58"	0.33"	101° 20' 11"	23° 01' 39"	1.0166828	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 02 s
21	100° 28' 21"	0.33"	101° 22' 46"	23° 01' 28"	1.0166832	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 03 s
22	100° 30' 44"	0.32"	101° 25' 21"	23° 01' 16"	1.0166836	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 03 s
23	100° 33' 07"	0.32"	101° 27' 56"	23° 01' 05"	1.0166839	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 04 s
24	100° 35' 30"	0.31"	101° 30' 31"	23° 00' 54"	1.0166843	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 04 s

*) for mean equinox of date

1 Agustus 2020

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	129° 13' 21"	-0.16"	131° 38' 49"	17° 56' 56"	1.0149557	15' 45.49"	23° 26' 12"	-6 m 21 s
1	129° 15' 44"	-0.17"	131° 41' 14"	17° 56' 18"	1.0149503	15' 45.49"	23° 26' 12"	-6 m 21 s
2	129° 18' 08"	-0.18"	131° 43' 40"	17° 55' 40"	1.0149449	15' 45.50"	23° 26' 12"	-6 m 21 s
3	129° 20' 31"	-0.18"	131° 46' 05"	17° 55' 02"	1.0149395	15' 45.50"	23° 26' 12"	-6 m 21 s
4	129° 22' 55"	-0.19"	131° 48' 31"	17° 54' 24"	1.0149341	15' 45.51"	23° 26' 12"	-6 m 20 s
5	129° 25' 18"	-0.19"	131° 50' 56"	17° 53' 46"	1.0149286	15' 45.51"	23° 26' 12"	-6 m 20 s
6	129° 27' 42"	-0.20"	131° 53' 21"	17° 53' 08"	1.0149232	15' 45.52"	23° 26' 12"	-6 m 20 s
7	129° 30' 05"	-0.20"	131° 55' 47"	17° 52' 30"	1.0149178	15' 45.52"	23° 26' 12"	-6 m 20 s
8	129° 32' 29"	-0.21"	131° 58' 12"	17° 51' 52"	1.0149123	15' 45.53"	23° 26' 12"	-6 m 20 s
9	129° 34' 52"	-0.22"	132° 00' 37"	17° 51' 13"	1.0149069	15' 45.54"	23° 26' 12"	-6 m 20 s
10	129° 37' 15"	-0.22"	132° 03' 02"	17° 50' 35"	1.0149014	15' 45.54"	23° 26' 12"	-6 m 19 s
11	129° 39' 39"	-0.23"	132° 05' 28"	17° 49' 57"	1.0148960	15' 45.55"	23° 26' 12"	-6 m 19 s
12	129° 42' 02"	-0.23"	132° 07' 53"	17° 49' 19"	1.0148905	15' 45.55"	23° 26' 12"	-6 m 19 s
13	129° 44' 26"	-0.24"	132° 10' 18"	17° 48' 40"	1.0148850	15' 45.56"	23° 26' 12"	-6 m 19 s
14	129° 46' 49"	-0.24"	132° 12' 43"	17° 48' 02"	1.0148795	15' 45.56"	23° 26' 12"	-6 m 19 s
15	129° 49' 13"	-0.25"	132° 15' 09"	17° 47' 24"	1.0148741	15' 45.57"	23° 26' 12"	-6 m 19 s
16	129° 51' 36"	-0.25"	132° 17' 34"	17° 46' 45"	1.0148686	15' 45.57"	23° 26' 12"	-6 m 18 s
17	129° 53' 60"	-0.26"	132° 19' 59"	17° 46' 07"	1.0148631	15' 45.58"	23° 26' 12"	-6 m 18 s
18	129° 56' 23"	-0.27"	132° 22' 24"	17° 45' 28"	1.0148576	15' 45.58"	23° 26' 12"	-6 m 18 s
19	129° 58' 47"	-0.27"	132° 24' 49"	17° 44' 50"	1.0148521	15' 45.59"	23° 26' 12"	-6 m 18 s
20	130° 01' 10"	-0.28"	132° 27' 14"	17° 44' 11"	1.0148466	15' 45.59"	23° 26' 12"	-6 m 18 s
21	130° 03' 34"	-0.28"	132° 29' 39"	17° 43' 33"	1.0148411	15' 45.60"	23° 26' 12"	-6 m 18 s
22	130° 05' 57"	-0.29"	132° 32' 05"	17° 42' 54"	1.0148356	15' 45.60"	23° 26' 12"	-6 m 17 s
23	130° 08' 21"	-0.29"	132° 34' 30"	17° 42' 16"	1.0148300	15' 45.61"	23° 26' 12"	-6 m 17 s
24	130° 10' 44"	-0.30"	132° 36' 55"	17° 41' 37"	1.0148245	15' 45.61"	23° 26' 12"	-6 m 17 s

*) for mean equinox of date

1 September 2020

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	159° 01' 48"	-0.69"	160° 36' 60"	8° 11' 13"	1.0091902	15' 50.89"	23° 26' 13"	0 m -2 s
1	159° 04' 13"	-0.69"	160° 39' 15"	8° 10' 19"	1.0091802	15' 50.90"	23° 26' 13"	0 m -1 s
2	159° 06' 38"	-0.69"	160° 41' 31"	8° 09' 25"	1.0091702	15' 50.91"	23° 26' 13"	0 m 00 s
3	159° 09' 03"	-0.69"	160° 43' 47"	8° 08' 30"	1.0091603	15' 50.92"	23° 26' 13"	0 m 01 s
4	159° 11' 29"	-0.70"	160° 46' 03"	8° 07' 36"	1.0091503	15' 50.93"	23° 26' 13"	0 m 02 s
5	159° 13' 54"	-0.70"	160° 48' 19"	8° 06' 41"	1.0091403	15' 50.94"	23° 26' 13"	0 m 02 s
6	159° 16' 19"	-0.70"	160° 50' 35"	8° 05' 47"	1.0091303	15' 50.95"	23° 26' 13"	0 m 03 s
7	159° 18' 44"	-0.71"	160° 52' 50"	8° 04' 52"	1.0091203	15' 50.96"	23° 26' 13"	0 m 04 s
8	159° 21' 09"	-0.71"	160° 55' 06"	8° 03' 57"	1.0091103	15' 50.97"	23° 26' 13"	0 m 05 s
9	159° 23' 34"	-0.71"	160° 57' 22"	8° 03' 03"	1.0091004	15' 50.98"	23° 26' 13"	0 m 06 s
10	159° 25' 59"	-0.72"	160° 59' 38"	8° 02' 08"	1.0090904	15' 50.99"	23° 26' 13"	0 m 06 s
11	159° 28' 24"	-0.72"	161° 01' 54"	8° 01' 14"	1.0090804	15' 50.99"	23° 26' 13"	0 m 07 s
12	159° 30' 49"	-0.72"	161° 04' 09"	8° 00' 19"	1.0090704	15' 51.00"	23° 26' 13"	0 m 08 s
13	159° 33' 14"	-0.72"	161° 06' 25"	7° 59' 25"	1.0090604	15' 51.01"	23° 26' 13"	0 m 09 s
14	159° 35' 40"	-0.73"	161° 08' 41"	7° 58' 30"	1.0090504	15' 51.02"	23° 26' 13"	0 m 10 s
15	159° 38' 05"	-0.73"	161° 10' 57"	7° 57' 35"	1.0090403	15' 51.03"	23° 26' 13"	0 m 10 s
16	159° 40' 30"	-0.73"	161° 13' 12"	7° 56' 41"	1.0090303	15' 51.04"	23° 26' 13"	0 m 11 s
17	159° 42' 55"	-0.73"	161° 15' 28"	7° 55' 46"	1.0090203	15' 51.05"	23° 26' 13"	0 m 12 s
18	159° 45' 20"	-0.74"	161° 17' 44"	7° 54' 51"	1.0090103	15' 51.06"	23° 26' 13"	0 m 13 s
19	159° 47' 45"	-0.74"	161° 19' 60"	7° 53' 57"	1.0090003	15' 51.07"	23° 26' 13"	0 m 14 s
20	159° 50' 10"	-0.74"	161° 22' 15"	7° 53' 02"	1.0089903	15' 51.08"	23° 26' 13"	0 m 14 s
21	159° 52' 36"	-0.74"	161° 24' 31"	7° 52' 07"	1.0089803	15' 51.09"	23° 26' 13"	0 m 15 s
22	159° 55' 01"	-0.75"	161° 26' 47"	7° 51' 13"	1.0089702	15' 51.10"	23° 26' 13"	0 m 16 s
23	159° 57' 26"	-0.75"	161° 29' 03"	7° 50' 18"	1.0089602	15' 51.11"	23° 26' 13"	0 m 17 s
24	159° 59' 51"	-0.75"	161° 31' 18"	7° 49' 23"	1.0089502	15' 51.12"	23° 26' 13"	0 m 18 s

*) for mean equinox of date

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama : Arif Setiawan
Tempat, Tanggal lahir : Semarang, 11 Maret 1996
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Alamat : Penggaron Lor RT. 01 / RW. 01 Genuk Kota
Semarang
Telepon : 0895324152035
Email : setiawanarif2133@gmail.com

PENDIDIKAN

1. Formal

- RA Futuhiyyah Kudu (2000 - 2002)
- SD Negeri Karang Roto 03 Genuk Semarang (2003 - 2008)
- MTs Negeri 02 Semarang (2009 - 2011)
- MA Yasua Pilang Wetan Demak (2012 - 2014)
- UIN Walisongo Semarang (2014 - Sekarang)

2. Non Formal

- Madrasah Diniyyah Miftahul Falah Genuk Semarang (2003 - 2008)
- TPQ Manbaul Ulum Penggaron Lor Genuk Semarang (2003 - 2008)

Semarang, 5 Januari 2021

Penulis


Arif Setiawan
NIM. 1402046071