

**ANALISIS HISAB WAKTU SALAT MENGGUNAKAN DAFTAR
LOGARITMA DALAM KITAB *AL-DURUS AL-FALAKIYYAH* KARYA
MUHAMMAD MA'SUM BIN ALI**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Strata I dalam Ilmu Syari'ah dan Hukum



Oleh:

ALFAN MAGHFURI

NIM: 1402046073

**JURUSAN ILMU FALAK
FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2018

Drs. H. Maksun, M.Ag.
Perum Griya Indopermai A 22
Tambak Aji Ngaliyan Semarang

Drs. H. Slamet Hambali, M.S.I
Jl. Candi Permata II/ 180
Semarang

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp : 4 (empat) eks.
Hal : Naskah Skripsi
An. Sdr. Alfian Maghfuri

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

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah saya meneliti dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini saya kirim naskah skripsi Saudara:

Nama : Alfian Maghfuri
NIM : 1402046073
Judul : **Analisis Hisab Waktu Salat Menggunakan Daftar Logaritma dalam Kitab *Al-Durus Al-Falakiyyah* Karya Muhammad Ma'sum bin Ali**

Dengan ini saya mohon kiranya skripsi Saudara tersebut dapat segera dimunaqasyahkan.

Demikian harap menjadi maklum.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I



Drs. H. Maksun, M.Ag.
NIP : 19680515 199303 1 002

Pembimbing II



Drs. H. Slamet Hambali, M.S.I
NIP : 19540805 198003 1 004



PENGESAHAN

Nama : Alfian Maghfuri
N I M : 1402046073
Fakultas/Jurusan : Syari'ah dan Hukum / Ilmu Falak
Judul : ANALISIS HISAB WAKTU SALAT MENGGUNAKAN
DAFTAR LOGARITMA DALAM KITAB *AL-DURUS AL-
FALAKIYYAH* KARYA MUHAMMAD MA'SUM BIN ALI

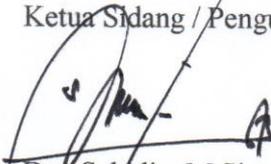
Telah dimunaqasyahkan oleh Dewan Penguji Fakultas Syari'ah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dan dinyatakan lulus, pada tanggal:

12 Januari 2018

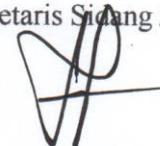
Dan dapat diterima sebagai kelengkapan ujian akhir dalam rangka menyelesaikan Studi Program Sarjana Strata 1 (S.1) tahun akademik 2016/2017 guna memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Syari'ah dan Hukum.

Semarang, 12 Januari 2017

Dewan Penguji,
Ketua Sidang / Penguji


Drs. Sahidin, M.Si.
NIP. 196703211993031005

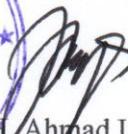
Sekretaris Sidang / Penguji


Drs. H. Slamet Hambali, M.Si.
NIP. 195408051980031004

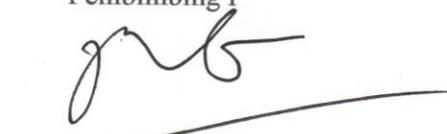
Penguji I


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

Penguji II


Dr. H. Ahmad Izzudin, M.Ag.
NIP. 197205121999031003

Pembimbing I


Drs. H. Maksun, M.Ag.
NIP. 196805151993031002

Pembimbing II


Drs. H. Slamet Hambali, M.Si.
NIP. 195408051980031004

MOTTO

فَإِذَا قَضَيْتُمُ الصَّلَاةَ فَادْكُرُوا اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِكُمْ فَإِذَا اطْمَأْنَنْتُمْ فَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَىٰ الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْقُوتًا

Selanjutnya, apabila kamu telah menyelesaikan salat(mu), ingatlah Allah ketika kamu berdiri, pada waktu duduk dan ketika berbaring. Kemudian, apabila kamu telah merasa aman, maka laksanakanlah salat itu (sebagaiman biasa). Sungguh, salat itu adalah kewajiban yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman.¹ (An-Nisa' : 103)

¹ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, Bandung: PT. Sygma Examedia Arkanleema, 2009, hal. 95

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk kedua orang tua penulis, bapak Abdul Aziz dan ibuk Sri Murwati yang selalu menuntun, mendukung dan mendoakan setiap langkah penulis sejak kecil hingga sekarang. Juga kepada adik satu-satunya, Wilda Nailul Mubasyiroh, yang selalu menjadikan penulis termotivasi untuk terus menjadi yang lebih baik. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan dan keberkahan pada mereka semua. Amiin

Tak lupa kepada seluruh kiai-kiai dan guru-guru penulis, mulai dari penulis memasuki taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi ini, khususnya kepada para Masyayikh Pondok Pesantren Attanwir, KH. Ahmad Fuad Sahal selaku pengasuh beserta seluruh asatidz di lingkup Pondok Pesantren Attanwir. Semoga ilmu-ilmu yang beliau semua berikan menjadi amal jariyah yang tak henti-hentinya mengalir pahala darinya.

Kepada seluruh sahabat-sahabat penulis, terutama dan yang paling utama teman-teman KANF4S, yang sejak pertama sampai saat ini selalu bareng-bareng, semua terasa istimewa bersama kalian di tanah perantauan ini. Terima kasih atas semua bantuan moril maupun materil, pengalaman susah, sedih, lapar, maupun bahagia dan seneng-seneng bareng, semua pengalaman yang dilalui bersama ini pastinya banyak memberikan pelajaran hidup bagi penulis.

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 pikiran-pikiran orang lain, kecuali informasi yang terdapat dalam referensi yang dijadikan bahan rujukan dalam skripsi ini.

Semarang, 26 Desember 2017

Penulis,



Alfan Maghfuri

NIM : 1402046073

PEDOMAN TRANSLITERASI²

A. Konsonan

ء = ‘	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

َ = a

ِ = i

ُ = u

C. Diftong

أَيّ = ay

أَوْ = aw

D. Syaddah (ّ)

Syaddah dilambangkan dengan konsonan ganda, misalnya kata الطّبّ
= *al-thibb*.

E. Kata Sandang (...ال)

Kata sandang (...ال) ditulis dengan *al*-... misalnya الدرجة = *al-darajah*.

² Tim Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo Semarang, *Pedoman Penulisan Skripsi*, Semarang: Basscom Multimedia Grafika, 2012, hal. 61

F. Ta' Marbutah (ة)

Setiap *ta' marbutah* ditulis dengan “h” misalnya kata الدقائق التكنينية =
al-daqqaiq al-tamkiniyyah.

ABSTRAK

Kitab *al-Durus al-Falakiyyah* memuat dua macam perhitungan waktu salat, yaitu perhitungan waktu salat menggunakan *rubu' mujayyab* dan daftar logaritma. Perbedaan keduanya tidak hanya pada alat hitung yang digunakan, melainkan juga pada tanggal serta beberapa perhitungan yang berbeda. Perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ini menggunakan daftar logaritma dengan 5 desimal yang terpisah dari kitabnya. Namun daftar logaritma tersebut sudah tidak beredar lagi. Daftar logaritma yang saat ini beredar adalah 4 desimal dan 3 desimal. Jika daftar logaritma tersebut digunakan untuk perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah*, tentu akan menghasilkan selisih dengan perhitungan aslinya.

Penelitian ini membahas mengenai: 1). Bagaimana algoritma hisab waktu salat menggunakan daftar logaritma dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah*, dan 2). Bagaimana keakuratan penggunaan daftar logaritma 4 desimal dan 3 desimal untuk perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah*. Adapun tujuan penelitian ini adalah, 1). Mengetahui algoritma hisab waktu salat menggunakan daftar logaritma dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah*, 2). Mengetahui keakuratan penggunaan daftar logaritma 4 desimal dan 3 desimal untuk perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah*.

Penelitian ini termasuk jenis penelitian kualitatif yang bersifat *library research* dengan pendekatan matematis. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dokumentasi dan wawancara. Data primer diperoleh langsung dari kitab *al-Durus al-Falakiyyah*, buku daftar logaritma 4 desimal, buku Tabel Matematika, serta dari wawancara dengan pengamal kitab dan juga cucu dari penulis kitab ini. Adapun data skundernya diperoleh dari terjemah kitab *al-Durus al-Falakiyyah* dan seluruh dokumen yang berkaitan dengan obyek penelitian. Teknik analisis yang digunakan adalah metode deskriptif yang kemudian dilihat melalui komparasi antara data perhitungan atau hasil perhitungan.

Terdapat dua temuan yang dihasilkan dalam penelitian ini. *Pertama*, data perhitungan yang digunakan dalam perhitungan waktu salat ini sama seperti data dalam kitab *Badi'ah al-Mitsal*, namun hanya diambil data matahari saja. Data tersebut cukup akurat dengan rata-rata berselisih kurang dari 1 menit dengan data kontemporer. Hasil perhitungan waktu salat ini jika dibandingkan dengan perhitungan kontemporer memunculkan selisih 0 sampai 1 menit 50 detik. *Kedua*, perbandingan penggunaan daftar logaritma 5 desimal dengan 4 desimal berselisih 0-2 detik, sedangkan perbandingan antara 5 desimal dengan 3 desimal berkisar antara 0-52 detik. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan daftar logaritma 4 desimal dapat dikategorikan akurat untuk hisab waktu salat ini karena tidak sampai 30 detik, sedangkan penggunaan daftar logaritma 3 desimal dapat dikategorikan kurang akurat karena melebihi 30 detik, yang apabila dibulatkan bisa mengubah menit dari hasil perhitungan asli.

Kata kunci : *Waktu Salat, al-Durus al-Falakiyyah, Daftar Logaritma.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. Atas segala limpahan rahmat, taufik, hidayah serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Hisab Waktu Salat menggunakan Daftar Logaritma dalam Kitab *al-Durus al-Falakiyyah* karya Muhammad Ma’sum bin Ali” dengan segala kemudahan yang diberikannya.

Salawat serta salam semoga selalu terlimpahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, beserta keluarga, para sahabat dan pengikut-pengikutnya yang telah memberikan suri tauladan dalam kehidupan.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini dapat diselesaikan tak luput dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan banyak terima kasih terutama kepada:

1. Bapak Drs. H. Maksun, M.Ag, selaku pembimbing I, dan bapak Drs. H. Slamet Hambali, M.S.I, selaku pembimbing II, terima kasih atas bimbingan dan arahan yang diberikan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Kedua orang tua penulis beserta segenap keluarga, atas segala do’a, perhatian, dukungan dan curahan kasih sayang yang tidak dapat penulis ungkapkan dengan untaian kata.
3. Kementerian Agama RI, yang dalam hal ini yaitu Pendidikan Diniyah dan Pondok Pesantren atas beasiswa yang telah diberikan selama menempuh perkuliahan ini.

4. Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, beserta para Wakil Dekan, yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian dan memberikan fasilitas selama masa perkuliahan.
5. Ketua Jurusan Ilmu Falak sekaligus Ketua Pengelola PBSB UIN Walisongo beserta staf-stafnya, terima kasih atas kesabaran dan kebesaran hatinya serta bimbingan dan dukungannya.
6. Kepada seluruh dosen penulis yang telah memberikan pemahaman tentang segala macam disiplin ilmu, khususnya dosen-dosen ilmu falak, bapak Drs. H. Slamet Hambali, M.S.I, bapak Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag, bapak Ahmad Syifa'ul Anam, SHI, MH, selaku wali studi penulis dan seluruh dosen-dosen maupun tokoh-tokoh ilmu falak yang telah mengenalkan penulis pada dunia ilmu falak dan terus memotivasi penulis untuk terus mendalami ilmu falak ini.
7. Keluarga besar Pondok Pesantren Attanwir Talun, khususnya KH. Ahmad Fuad Sahal beserta para *masyayikh* dan seluruh dewan *asatidz*, atas rekomendasinya lah penulis bisa kuliah di sini. Terima kasih atas segala bimbingan yang diberikan.
8. Keluarga besar Pondok Pesantren Al-Firdaus, khususnya KH. Ali Munir selaku pengasuh, terima kasih atas ilmu, bimbingan dan arahnya.
9. Keluarga besar CSSMoRA UIN Walisongo dari seluruh angkatan, terima kasih telah memberikan wadah dan pengalaman berorganisasi yang berkesan dan akan terkenang selalu. Tak lupa juga keluarga besar CSSMoRA Nasional, sebagai tempat penulis mengabdikan dan mengembangkan diri.

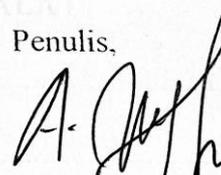
10. Sahabat-sahabat KANF4S (keluarga falak 2014), yang datang dari berbagai penjuru Indonesia, Agam, Iksan, Najib, Jazuli, Mansur, Haris yang menemani saya tidur, Auzi'ni, Hafiz, Rama, Iqbal, Nofran Bopeng, Ilham, Fuad, Ridwan, Icut, Aini Padang, Nurfa, Resti, Setiani, Endah, Nisak, Aini Demak, Nilna, Zizah, Lutfi, Zulia, Oban, Fitri, Hacon, terima kasih atas kebersamaannya selama ini, semua terasa istimewa bersama kalian.
11. Sahabat-sahabat Alumni Ponpes Attanwir yang di Semarang, sahabat-sahabat NAFILAH, serta sahabat-sahabat KKN 69 posko 14 yang selalu memberikan keceriaan kepada penulis.
12. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan dorongan kepada penulis selama studi di Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang.

Tidak ada ucapan yang dapat penulis kemukakan disini atas jasa-jasa mereka, kecuali hanya harapan semoga pihak-pihak yang telah penulis kemukakan di atas selalu mendapat rahmat dan anugrah dari Allah SWT.

Demikian skripsi yang penulis susun ini sekalipun belum sempurna namun harapan penulis semoga akan tetap bermanfaat dan menjadi sumbangan yang berharga bagi khazanah keilmuan falak.

Semarang, 28 Desember 2017

Penulis,



Alfian Magnfuri

NIM: 1402046073

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN NOTA PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN DEKLARASI.....	vi
HALAMAN PEDOMAN TRANSLITERASI.....	vii
HALAMAN ABSTRAK.....	ix
HALAMAN KATA PENGANTAR.....	x
HALAMAN DAFTAR ISI	xiii

BAB I : PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	8
C. Tujuan Penulisan.....	8
D. Tinjauan Pustaka.....	8
E. Metodologi Penelitian.....	11
F. Sistematika Penulisan	16

BAB II : METODE PENENTUAN WAKTU SALAT

A. Pengertian Waktu Salat.....	18
B. Dasar Hukum Waktu Salat.....	19
C. Pandangan Ulama tentang Waktu Salat.....	30
D. Data dan Koreksi dalam Perhitungan Waktu Salat.....	44

BAB III : HISAB WAKTU SALAT MENGGUNAKAN DAFTAR LOGARITMA DALAM KITAB *AL-DURUS AL-FALAKIYYAH* KARYA MUHAMMAD MA'SUM BIN ALI.

A. Biografi Muhammad Ma'sum bin Ali.....	51
B. Gambaran Umum Kitab <i>al-Durus al-Falakiyyah</i>	58
C. Gambaran Umum Daftar Logaritma	62
D. Hisab Waktu Salat menggunakan Daftar Logaritma dalam Kitab <i>al-Durus al-Falakiyyah</i>	71

BAB IV : ANALISIS HISAB WAKTU SALAT MENGGUNAKAN DAFTAR LOGARITMA DALAM KITAB *AL-DURUS AL-FALAKIYYAH* KARYA MUHAMMAD MA'SUM BIN ALI.

A. Analisis Algoritma Hisab Waktu Salat Menggunakan Daftar Logaritma dalam Kitab <i>al-Durus al-Falakiyyah</i> karya Muhammad Ma'sum bin Ali.	84
1. Analisis Data dan Koreksi.....	84
2. Analisis Keakuratan	100
B. Analisis Keakuratan Penggunaan Daftar Logaritma 4 Desimal dan 3 Desimal untuk Hisab Waktu Salat dalam kitab <i>al-Durus al-Falakiyyah</i>	104

BAB V : PENUTUP

A. Kesimpulan.....	110
B. Saran-saran	111
C. Penutup.....	112

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kitab *al-Durus al-Falakiyyah* merupakan salah satu karya monumental dari KH. Muhammad Ma'sum bin Ali¹ dari beberapa karya yang diciptakannya. Kitab ini mempunyai pengaruh yang sangat kuat dan merata di kalangan pesantren dan madrasah. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan banyaknya pesantren-pesantren dan madrasah di Indonesia yang menggunakan kitab *al-Durus al-Falakiyyah* sebagai pegangan dalam pembelajaran ilmu falak. Hal menarik yang menjadikan kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ini istimewa adalah banyaknya kitab-kitab dan buku-buku ilmu falak yang lahir berkat inspirasi dari kitab ini. Di antara kitab yang merujuk pada kitab *al-Durus al-Falakiyyah* adalah kitab *Tibyan al-Miqat*² yang disusun oleh Pondok Pesantren Al-Falah Ploso dan kitab *Tashil al-Amsilah*³ yang disusun oleh Lajnah Falakiyah Pondok Pesantren Lirboyo.

Kitab *al-Durus al-Falakiyyah* secara umum membahas tentang penggunaan *rubu' mujayyab* dan daftar logaritma sebagai alat hitung. Kedua alat hitung ini digunakan dalam perhitungan ilmu falak sebelum dikenalnya kalkulator *scientific*. Penggunaan *rubu' mujayyab* lebih dulu

¹ Nama lengkapnya adalah Muhammad Ma'sum bin Ali al-Maskumambang al-Jawi, yaitu seorang ulama ahli hisab pendiri pesantren Salafiyah Syafi'iyah yang terletak di desa Seblak, kabupaten Jombang. Ia merupakan menantu dari KH. Hasyim Asy'ari. Karyanya dalam bidang ilmu falak adalah kitab *Badi'ah al-Mitsal* dan *al-Durus al-Falakiyyah*. Lihat Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta, Buana Pustaka: 2005, hal. 109.

² Wawancara dengan Ali Mustofa yang merupakan ahli falak dari Pondok Pesantren Al-Falah Ploso pada tanggal 29 Agustus 2017.

³ Wawancara dengan Reza Zakariya pada tanggal 28 Agustus 2017, ia merupakan anggota Lajnah Falakiyah pondok Pesantren Lirboyo dan anggota tim penyusun kitab *Tashil al-Amsilah*.

dikenal dalam perhitungan ilmu falak dibandingkan dengan daftar logaritma,⁴ baru kemudian dikenal daftar logaritma yang ketelitian hasil perhitungannya yang lebih tinggi dibanding *rubu' mujayyab*. Penggunaan *rubu' mujayyab* dan daftar logaritma dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ini salah satunya adalah untuk perhitungan waktu-waktu salat.

Seorang ulama' besar yang bernama Taqiyuddin Abu Bakar bin Muhammad al-Husaini pernah mengungkapkan dalam karyanya yang berjudul *Kifayah al-Akhyar fi Haali Ghayah al-Ikhtishar* bahwa hal terpenting dalam masalah salat adalah mengetahui waktu-waktu salat, karena kewajiban melaksanakan salat akan timbul dengan mengetahui bahwa waktu salat telah masuk.⁵ Salat sendiri merupakan ibadah yang paling pokok dalam Islam. Kewajiban mengerjakan salat ini tidak bisa ditinggalkan dengan alasan apapun. Selama nyawa masih dikandung badan dan masih mempunyai akal sehat, salat tetap wajib dikerjakan sesuai keadaan dan kemampuan.⁶ Kewajiban yang tidak bisa ditinggalkan tersebut berbeda dengan ibadah-ibadah lain, seperti puasa yang boleh ditinggalkan bagi orang yang sudah lanjut usia dengan membayar *fidyah*⁷ dan kebolehan tidak berhaji bagi orang yang tidak mampu.

Kewajiban salat bagi umat Islam ini merupakan perintah yang diberikan langsung oleh Allah kepada Nabi Muhammad SAW. Perintah

⁴ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004, hal. 16

⁵ Taqiyuddin Abu Bakr bin Muhammad al-Husaini, *Kifayah al-Akhyar fi Haali Ghayah al-Ikhtishar*, Jakarta: Dar al-Kutub al-Islamiyah, 2004, hal. 119

⁶ Sayyid Abdurrahman bin Muhammad bin Husain bin Umar Ba'alawi, *Bughyah al-Musyarsyidin*, Beirut: Dar al-Fikr, 1994, hal. 128

⁷ Abul Wahid Muhammad bin Achmad bin Muhammad Ibnu Rusyd, *Bidayah al-Mujtahid wa Nihayah al-Muqtashid*, terj. Imam Ghazali Said dan Ahmad Zaidun, Jakarta: Pustaka Amani, 2007 hal. 676

tersebut diberikan pada saat peristiwa *Isra' Mi'raj* yang terjadi pada tanggal 27 Rajab tahun 12 sesudah kenabian.⁸ Dalam peristiwa tersebut, Allah memberikan kewajiban kepada umat nabi Muhammad untuk melaksanakan salat lima waktu dalam sehari semalam. Adapun pelaksanaan salat lima waktu tersebut telah ditentukan waktu-waktunya berdasarkan dalil-dalil yang terdapat dalam al-Qur'an maupun Hadits. Oleh karena itu pelaksanaan ibadah salat ini tidak bisa dilakukan dalam sembarang waktu, melainkan harus mengikuti dalil-dalil baik dari ayat al-Qur'an dan Hadits.⁹ Dari penafsiran ayat-ayat Al-Qur'an dan Hadis inilah kemudian para ulama fikih kemudian merumuskan waktu-waktu salat dengan menetapkan batasan-batasan antara satu salat dengan yang lainnya.

Adapun waktu salat menurut ulama fikih secara terperinci adalah sebagai berikut:

1. Zuhur, yaitu dimulai dari tergelincirnya matahari yang tampak pada kita ke arah barat dan berakhir saat bayangan suatu benda sama dengan bendanya selain bayangan waktu *zawal* di waktu *istiwa'*.
2. Asar, dimulai ketika bayangan yang sama dengan bendanya menjadi bertambah dan akhir waktu asar menurut waktu *ikhtiyar* adalah bayangan suatu benda menjadi dua kali, sedangkan menurut waktu *jawaz* adalah sampai terbenamnya matahari.
3. Magrib, yaitu saat matahari terbenam.

⁸ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1*, Semarang: Pascasarjana UIN Walisongo, 2011, hal. 103

⁹ Susiknan Azhari, *Ilmu Falak Perjumpaan Khaznah Islam dan Sains Modern*, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007, hal. 63

4. Isya, dimulai saat mega merah mulai hilang dan berakhir ketika sepertiga malam menurut waktu *ikhtiyar*, sedangkan menurut waktu *jawaz* berakhir sampai terbitnya fajar kedua.
5. Subuh, yaitu dimulai dari terbitnya fajar dan berakhir ketika pagi remang-remang menurut waktu *ikhtiyar*, sedangkan menurut waktu *jawaz* adalah sampai terbitnya matahari.¹⁰

Rumusan ulama fikih yang didasarkan pada ayat al-Qur'an dan Hadits di atas merupakan waktu-waktu yang ditunjukkan oleh fenomena alam. Penggunaan tanda alam tersebut dapat dilakukan dengan melihat langsung tanda-tanda sebagaimana yang telah dirumuskan tadi. Untuk waktu Zuhur dan Asar biasanya dibantu dengan tongkat istiwa'¹¹ untuk mengetahui bayang-bayang matahari, sedangkan untuk waktu Magrib, Isya dan Subuh langsung melihat fenomena yang terjadi di langit.

Penggunaan tanda alam tersebut ternyata memunculkan suatu masalah, yaitu ketika langit sedang mendung. Saat kondisi tersebut matahari tidak dapat memancarkan sinarnya sehingga akan mengalami kesulitan untuk menentukan batas-batas waktu salat sebagaimana rumusan di atas. Oleh karena itu, untuk menjawab persoalan tersebut perlu adanya konsep kejelasan waktu, yakni pada jam berapa waktu salat dimulai dan berakhir.

¹⁰ Al-Husaini, *Kifayah al-Akhyar*, ... hal. 120-122

¹¹ Alat sederhana yang terbuat dari tongkat yang ditancapkan tegak lurus pada bidang datar dan diletakkan ditempat terbuka agar bisa terkena sinar matahari dan menghasilkan bayangan. Alat ini berguna untuk menentukan waktu matahari hakiki, menentukan arah mata angin, menentukan tinggi matahari serta mennetukan arah kiblat. Lihat Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, ... hal. 84. Pada zaman dahulu tongkat ini dikenal dengan nama Gnomon. Lihat Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Ilmu Falak*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012, hal. 105

Kejelasan waktu dengan penggunaan jam ini pada hakikatnya adalah menghitung kapan matahari akan menempati posisi-posisi seperti yang disebutkan dalam hadist nabi serta rumusan ulama.¹² Dengan cara ini waktu salat akan tetap bisa diketahui meskipun matahari tertutup mendung.

Perjalanan semu matahari yang relatif tetap sepanjang tahun membuat perhitungan posisi-posisinya menjadi mudah. Di sisi lain, ibadah salat tersebut tidak harus dilaksanakan penuh sepanjang waktunya, misalnya salat Zuhur tidak harus dilaksanakan dari jam 12 sampai jam 15 terus menerus, melainkan hanya dilaksanakan pada sebagian waktunya saja. Oleh karena itu sudah menjadi kesepakatan bahwa waktu pelaksanaan salat tersebut cukup berdasarkan hasil perhitungan atau hisab.¹³

Terdapat dua macam perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah*, yaitu perhitungan waktu salat menggunakan *rubu' mujayyab* dan perhitungan waktu salat menggunakan daftar logaritma. Perhitungan waktu salat menggunakan *rubu' mujayyab* memiliki selisih 0-4 menit dengan perhitungan waktu salat kontemporer. Diantara faktor yang menimbulkan adanya selisih antara dua perhitungan tersebut adalah alat perhitungan yang digunakan, yaitu *rubu' mujayyab* yang hasil perhitungannya bersifat kira-kira. Dengan adanya selisih yang cukup besar

¹² Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012 hal. 79

¹³ Khazin, *Ilmu Falak*, ... hal. 80

tersebut, maka perhitungan ini digolongkan sebagai metode hisab *taqribi* dalam hisab waktu salat.¹⁴

Berbeda dengan perhitungan waktu salat pertama yang menggunakan *rubu' mujayyab*, pada perhitungan waktu salat yang kedua dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ini memakai daftar logaritma sebagai alat perhitungannya.¹⁵ Daftar logaritma merupakan alat hitung yang umum digunakan dalam perhitungan ilmu falak dalam kitab-kitab yang lahir sebelum populernya kalkulator *scientific*, seperti kitab *al-Khulashah al-Wafiyah*, *Tashil al-Mitsal*, serta *al-Durus al-Falakiyyah*. Penggunaan daftar logaritma ini menandakan perhitungan yang ada di dalamnya memiliki ketelitian yang lebih tinggi dari pada *rubu' mujayyab*.

Semakin banyak desimal dalam daftar logaritma maka semakin bagus pula ketelitian perhitungannya. Dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ini menggunakan daftar logaritma dengan 5 desimal yang terpisah atau tidak terlampir dalam kitabnya. Daftar logaritma 5 desimal tersebut umum digunakan dalam perhitungan-perhitungan ilmu falak pada zamannya. Namun sekarang ini keberadaan daftar logaritma 5 desimal tersebut hampir tidak ada. Bahkan di toko-toko buku sekalipun sudah tidak ada lagi yang menjual daftar logaritma 5 desimal ini.

¹⁴ Maryani, *Studi Analisis Metode Penentuan Waktu Salat dalam Kitab Al-Durus al-Falakiyyah Karya Ma'sum bin Ali*, Semarang: IAIN Walisongo, 2011, hal. 68

¹⁵ Perhitungan waktu salat menggunakan daftar logaritma ini terdapat dalam *kitab* (bagian) ketiga dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah*, *kitab* yang pertama dan kedua masih menggunakan *rubu' mujayyab* sebagai alat hitungnya. Lihat Muhammad Ma'sum bin Ali, *Al-Durus al-Falakiyyah*, Surabaya: Maktabah Said bin Nashir Nabhan, 1992.

Daftar logaritma yang tersebar saat ini memiliki jumlah desimal yang lebih kecil dibandingkan dengan daftar logaritma yang digunakan dalam perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah*, yaitu daftar logaritma 4 desimal dan 3 desimal. Jika daftar logaritma 4 desimal dan 3 desimal ini digunakan untuk perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah*, tentu akan menghasilkan perbedaan dengan perhitungan aslinya yang menggunakan 5 desimal. Nilai yang dihasilkan dari perhitungan jika menggunakan daftar logaritma 4 desimal dan 3 desimal ini tentu juga lebih lemah dalam hal keakuratannya karena jumlah desimal yang lebih kecil dibandingkan perhitungan aslinya.

Selain berbeda alat hitung yang digunakan, perbedaan lain dari kedua perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ini adalah penggunaan tanggal dalam perhitungannya. Untuk waktu salat yang pertama menggunakan penanggalan Masehi sedangkan perhitungan waktu salat yang kedua ini menggunakan penanggalan Hijriyah. Selain itu, dalam perhitungan waktu salat yang menggunakan daftar logaritma ini juga terdapat beberapa perhitungan yang berbeda dan tidak terdapat dalam perhitungan waktu salat menggunakan *rubu' mujayyab*, seperti adanya perhitungan *Daqaiq al-Tamkiniyyah*, *Hissah al-Syafaq* dan juga *Hissah al-Fajr*.

Perbedaan-perbedaan serta permasalahan diatas itulah yang membuat penulis tertarik untuk mengulas lebih lanjut dan mengupas secara tuntas tentang perhitungan waktu salat menggunakan daftar logaritma dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ini.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana algoritma hisab waktu salat menggunakan daftar logaritma dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah*?
2. Bagaimana keakuratan penggunaan daftar logaritma 4 desimal dan 3 desimal untuk hisab waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah*?

C. Tujuan Penelitian

Setiap penelitian selalu bertujuan untuk memecahkan suatu hal, begitu juga dalam penelitian ini. Sesuai dengan rumusan masalah di atas, tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui algoritma hisab waktu salat dengan daftar logaritma dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* serta mengetahui keakuratan perhitungan ini dibanding perhitungan kontemporer.
2. Untuk mengetahui seberapa akurat penggunaan daftar logaritma 4 desimal dan 3 desimal untuk hisab waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* dengan membandingkannya terhadap perhitungan asli yang menggunakan 5 desimal.

D. Tinjauan Pustaka

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

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 *ihiyat* yang digunakan dalam perhitungan waktu salat dengan *rubu' mujayyab* ini sebesar 5 menit.

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 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, namun perlu adanya tambahan koreksi agar hasil perhitungan sesuai dengan pengamatan matahari secara langsung.

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 Fauziah 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 geneometris. 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 alam kitab *Natijah Al-Miqat* ini dapat dikatakan akurat.

Dalam kajian pustaka tersebut, sepanjang penelusuran penulis belum ada pembahasan yang spesifik tentang perhitungan waktu salat menggunakan daftar logaritma dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah*. Walaupun sudah terdapat kajian yang membahas tentang waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah*, namun fokus kajian tersebut adalah perhitungan waktu salat menggunakan *rubu' mujayyab*, dan sama sekali tidak menyinggung tentang perhitungan waktu salat menggunakan daftar logaritma.

E. Metode Penelitian

Untuk mendukung upaya pengumpulan data dan menganalisis data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini termasuk kedalam jenis penelitian kualitatif yang menggunakan pendekatan matematis. Penelitian kualitatif ini merupakan penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang suatu masalah.¹⁶

Dalam penelitian ini disajikan model perhitungan waktu salat menggunakan daftar logaritma dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* yang selanjutnya dianalisis algoritma perhitungan, data dan koreksi serta tingkat keakuratannya. Setelah itu, dianalisis juga seberapa akurat

¹⁶ Imam Gunawan, *Metode Penelitian Kualitatif Teori dan Praktek*, Jakarta: Bumi Aksara, 2013, hal. 85

penggunaan daftar logaritma 4 desimal dan 3 desimal untuk perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ini dibandingkan dengan perhitungan asli yang menggunakan daftar logaritma 5 desimal.

Jenis data dalam penelitian ini bersifat *library research* (penelitian kepustakaan). Adapun sumber data yang digunakan dalam penelitian ini ada dua, yaitu sumber data primer dan sekunder.

a. Data Primer

Data primer atau data pokok dalam penelitian ini diperoleh langsung dari kitab *al-Durus al-Falakiyyah* dan buku Daftar Logaritma 4 Desimal serta buku Tabel Matematika yang didalamnya terdapat daftar logaritma dengan 3 desimal. Selain itu data primer juga diperoleh dari wawancara dengan para pengamal kitab *al-Durus al-Falakiyyah* serta keturunan dari KH. Ma'sum bin Ali selaku penulis kitab.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung dari data primer. Data sekunder ini diperoleh dari kitab terjemahan kitab *al-Durus al-Falakiyyah* yang disusun oleh KH. Yahya Arif, serta kitab-kitab yang merujuk pada perhitungan waktu salat dari kitab *al-Durus al-Falakiyyah*, yaitu kitab *Tibyan al-Miqat* dan kitab *Tashil al-Amtsilah*.

Selain itu data sekunder ini juga diperoleh dari kitab-kitab yang menggunakan sistem perhitungan yang sejenis dengan

perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah*, seperti kitab *al-Khulashah al-Wafiyah*, dan lain-lain, serta dari buku-buku astronomi dan ilmu hisab modern serta kitab-kitab yang sudah menggunakan pola perhitungan waktu salat kontemporer seperti Ephemeris Hisab Rukyah, Ilmu Falak 1, kitab *Irsyad al-Murid*, *Anfa' al-Washilah* dan lain-lain.

2. 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.¹⁷ Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode pengumpulan data sebagai berikut:

a. Dokumentasi

Untuk memperoleh data-data yang diperlukan dalam penelitian, penulis memperoleh dari telaah kajian sumber-sumber berupa buku-buku yang membahas perhitungan waktu salat, terutama sumber utama yaitu kitab *al-Durus al-Falakiyyah* dan Daftar Logaritma 4 Desimal serta Tabel Matematika sebagai data utama, disamping data pendukung dari kitab-kitab terjemahan atau kitab yang merujuk pada *al-Durus al-Falakiyyah*. Setelah itu diproses dengan tinjauan dan pengamatan dari beberapa konsep para ulama/ahli ilmu falak baik melalui studi kepustakaan,

¹⁷ Gunawan, *Metode Penelitian ...*, hal. 142

penelusuran internet serta pemikiran-pemikiran yang mereka sampaikan dalam forum-forum ilmiah.

b. Wawancara

Wawancara atau *interview* merupakan percakapan dengan maksud tertentu yang dilakukan oleh pewawancara (*interviewer*) dengan narasumber (*interviewee*).¹⁸ Adapun model wawancara yang penulis gunakan adalah wawancara terstruktur dan wawancara tidak terstruktur.¹⁹ Penggunaan wawancara tidak terstruktur disamping wawancara terstruktur bertujuan untuk menggali data dari informan secara terbuka dan luwes.

Dalam penelitian ini penulis mewawancarai beberapa narasumber, yaitu:

1. Halim Mahfudz, ia adalah pengasuh pondok pesantren Salafiyah Seblak yang merupakan cucu dari penulis kitab *al-Durus al-Falakiyyah* yaitu Muhammad Ma'sum bin Ali.
2. Reza Zakariya, ia merupakan ahli falak dari pondok pesantren Lirboyo Kediri. Ia juga termasuk salah satu penyusun kitab *Tashil al-Amtsilah* yang dalam perhitungan waktu shalatnya mengikuti algoritma *al-Durus al-Falakiyyah*.
3. Ali Mustofa, ia adalah ahli falak dari pondok pesantren Al-Falah Ploso dan pengamal kitab *al-Durus al-Falakiyyah*.

¹⁸ Haris Herdiansyah, *Metodologi Penelitian Kualitatif untuk Ilmu-Ilmu Sosial*, Jakarta: Salemba Humanika, 2012, hal. 118

¹⁹ Wawancara terstruktur merupakan proses wawancara yang dilakukan dengan menggunakan instrumen pedoman wawancara tertulis yang berisi pertanyaan, sedangkan wawancara tidak terstruktur adalah wawancara yang bersifat fleksibel namun tidak menyimpang dari tujuan wawancara yang telah ditetapkan. Lihat Gunawan, *Metode Penelitian...*, hal. 162-163.

Selain itu ia juga merupakan peserta Musyawarah Kerja Hisab Rukyat Kementerian Agama RI.

3. Teknik analisis data

Teknik analisis yang penulis gunakan dalam menganalisis data-data yang telah terkumpul dalam penelitian ini adalah deskriptif, yakni menjabarkan perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* secara sistematis dan faktual guna mendapat gambaran mengenai pola perhitungannya.

Selanjutnya penulis akan menganalisis data-data serta koreksi yang digunakan dalam perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* yang menggunakan daftar logaritma tersebut, serta membandingkan hasil perhitungan waktu salat tersebut dengan perhitungan kontemporer untuk mengetahui sejauh mana keakuratan dari perhitungan waktu salat dengan logaritma dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah*, dalam hal ini penulis menggunakan hisab kontemporer yang penulis ambil dari skripsi Mutmainah yang berjudul “*Studi Analisis Pemikiran Slamet Hambali tentang Penentuan Awal Waktu Salat Periode 1980-2012*”. Selain itu penulis juga membandingkan hasil hisab waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* menggunakan daftar logaritma 5 desimal dengan perhitungan menggunakan 4 desimal dan 3 desimal sebagaimana daftar logaritma yang saat ini berkembang. Tujuan perbandingan tersebut ialah untuk mengetahui seberapa akurat penggunaan daftar logaritma 4 desimal

dan 3 desimal untuk hisab waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah*.

F. Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini secara garis besar terdiri dari 5 bab. Dalam setiap bab terdiri dari beberapa sub pembahasan. Untuk lebih jelasnya, penyusunan penelitian ini di klasifikasikan sebagai berikut:

BAB I: Pendahuluan. Bab ini terdapat beberapa sub pembahasan yang meliputi Latar Belakang Masalah, Rumusan Masalah untuk membatasi dan memfokuskan pembahasan dalam penelitian ini, Tujuan Penelitian, Tinjauan Pustaka yang berhubungan dengan masalah penelitian ini, Metode Penelitian yang didalamnya dijelaskan jenis dan pendekatan penelitian, sumber data, teknik pengumpulan data serta teknik analisis data, serta Sistematika Penulisan yang dijelaskan di akhir bab.

BAB II: Metode Penentuan Waktu Salat. Bab ini memaparkan kerangka teori landasan keilmuan. Dalam bab ini dijelaskan tentang tinjauan umum tentang pengertian salat dan waktu salat, dasar hukum, pendapat ulama tentang waktu salat, dan juga data, koreksi serta konsep perhitungan waktu salat.

BAB III: Hisab Waktu Salat dalam Kitab *Al-Durus Al-Falakiyyah*. Dalam bab ini disinggung biografi pengarang kitab *al-Durus al-Falakiyyah* yaitu KH. Muhammad Ma'sum bin Ali beserta karya-karyanya, gambaran umum tentang kitab *al-Durus al-Falakiyyah*, gambaran umum tentang daftar logaritma dan cara penggunaannya serta

proses hisab waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* menggunakan daftar logaritma.

BAB IV: Analisis Hisab Waktu Salat Menggunakan Daftar Logaritma dalam Kitab *Al-Durus Al-Falakiyyah*. Dalam bab ini penulis melakukan analisis terhadap hisab waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* dari segi keakuratannya dibandingkan dengan perhitungan kontemporer, menganalisis data-data yang digunakan, serta menganalisis algoritma perhitungannya. Selain itu penulis juga menganalisis keakuratan penggunaan daftar logaritma 4 desimal dan 3 desimal untuk perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ini dengan membandingkannya dengan perhitungan asli yang menggunakan daftar logaritma 5 desimal.

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

BAB II

METODE PENENTUAN WAKTU SALAT

A. Pengertian Salat dan Waktu Salat

Kata salat dalam bahasa Indonesia merupakan serapan dari bahasa Arab,¹ yaitu berasal dari kata صَلَّى yang artinya berdoa.² Selain itu, kata صَلَّى juga diartikan rahmat dan mohon ampun, sebagaimana dalam surat al-Ahzab 56:

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

Artinya:

“Sesungguhnya Allah dan malaikat-Nya bersalawat untuk Nabi. Wahai orang-orang yang beriman! Bersalawatlah kamu untuk Nabi dan ucapkanlah salam penuh penghormatan kepadanya”.³ (Al-Ahzab: 56).

Kata صَلَّى juga bisa berarti memanaskan, dan mengikuti. Serta jika *tasydid*-nya dihilangkan mempunyai arti memanggang.⁴ Namun yang paling tepat digunakan dalam pembahasan ini adalah صَلَّى yang artinya berdoa.

Sedangkan secara istilah, sebagaimana 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.⁵

¹ Kata salat ini tergolong kata serapan dari bahasa Arab yang masih sesuai dengan aslinya, baik lafal maupun artinya. Lihat Pusat Pengembangan Bahasa, *Bahasa Indonesia Bahasa Bangsa*, Semarang: IAIN Walisongo, 2014, hal. 40

² Ahmad Warson Munawwir, *Kamus Al-Munawwir Arab-Indonesia Terlengkap*, Surabaya: Pustaka Progresif, edisi ke 2, 1997, hal. 792

³ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, Bandung: PT. Sygma Examedia Arkanleema, 2009, hal. 426

⁴ Mahmud Yunus, *Kamus Arab-Indonesia*, Jakarta: Mahmud Yunus wa Dzurriyyah, 1990, hal. 220

⁵ Muhammad bin Qasim al-Ghazi, *Fath al-Qarib al-Mujib*, Surabaya: Nurul Huda, t.th, hal. 11

Salat bagi umat Islam merupakan suatu kewajiban yang terbagi dalam lima waktu, yang meliputi salat Zuhur, Asar, Magrib, Isya dan Subuh. Semua waktu tersebut sesungguhnya merupakan waktu-waktu salat bagi nabi-nabi sebelum nabi Muhammad SAW.⁶ Namun kemudian waktu-waktu tersebut juga dijadikan waktu salat bagi nabi Muhammad dan umatnya.

Perintah salat lima waktu ini diterima oleh nabi Muhammad SAW pada saat peristiwa *Isra' Mi'raj*, yaitu peristiwa dijalankannya nabi Muhammad SAW dari *Masjid al-Haram* ke *Masjid al-Aqsha* kemudian dinaikkan sampai *Sidrah al-Muntaha* untuk menerima perintah salat tersebut. Peristiwa *Isra' Mi'raj* ini terjadi pada tanggal pada tanggal 27 Rajab satu tahun sebelum nabi Muhammad hijrah ke Madinah. Dalam perjalanan itu, nabi Muhammad SAW yang ditemani malaikat Jibril bertemu dengan nabi-nabi terdahulu.⁷

Perintah salat ini melewati suatu proses yang panjang. Dari perintah salat 50 waktu dalam sehari hingga mendapat keringanan menjadi lima waktu saja dalam sehari semalam yang telah ditentukan waktunya.⁸

B. Dasar Hukum Waktu Salat

Dasar atau Landasan hukum waktu salat banyak terdapat dalam dua sumber hukum utama umat Islam, yaitu Al-Qur'an dan Hadits nabi

⁶ 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*

⁷ Dalam peristiwa *Isra Mi'raj* nabi Muhammad bertemu dengan nabi Adam AS, nabi Yahya AS, nabi Isa AS, nabi Yusuf AS, nabi Idris AS, nabi Harun AS, nabi Musa AS dan nabi Ibrahim AS. Lihat hadis Bukhori nomor 349, Muhammad bin Ismail al-Bukhari, *Shahih Bukhari*, juz 1, Beirut: Beirut: Daar al-Kutub al-Ilmiyah, 1992, hal. 115-116

⁸ Al-Bukhari, *Shahih.....*, hal. 115-116

Muhammad SAW. Diantara ayat-ayat Al-Qur'an yang menerangkan tentang waktu salat ini adalah:

1. Surat An-Nisa' ayat 103:

فَإِذَا قَضَيْتُمُ الصَّلَاةَ فَادْكُرُوا اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِكُمْ فَإِذَا اطْمَأْنَنْتُمْ فَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْفُوتًا

Artinya:

*“Selanjutnya, apabila kamu telah menyelesaikan salat(mu), ingatlah Allah ketika kamu berdiri, pada waktu duduk dan ketika berbaring. Kemudian, apabila kamu telah merasa aman, maka laksanakanlah salat itu (sebagaiman biasa). Sungguh, salat itu adalah kewajiban yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman”.*⁹ (An-Nisa' : 103)

Imam Jalaluddin al-Suyuthi mengartikan kata مَوْفُوتًا sebagai hal yang telah ditetapkan waktunya, oleh karena itu pelaksanaannya tidak boleh diundur atau ditangguhkan.¹⁰ Hal yang sama juga diungkapkan al-Zamakhsyari, ia mentafsiri ayat tersebut bahwa seseorang tidak boleh mengakhirkan waktu dan mendahulukan waktu salat seenaknya baik dalam keadaan takut maupun aman.¹¹ Sementara Ahmad Mustafa al-Maraghi dalam tafsirnya mengartikan مَوْفُوتًا sama dengan وقت والعمل atau وقته توقيتنا العمل, yakni waktu yang ditetapkan untuk melakukan pekerjaan. Dengan demikian maka maksud dari ayat tersebut adalah salat merupakan kewajiban yang mempunyai waktu tertentu, oleh karena itu melaksanakan salat pada waktunya meskipun di-qasar

⁹ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an ...*, hal. 95

¹⁰ As-Suyuthi, *Tafsir ...*, hal. 86

¹¹ Al-Zamakhsyari, *Tafsir al-Kasyshaf*, juz 1, Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyah, 1995, hal.

asalkan syarat dan rukunnya terpenuhi itu lebih utama dari pada mengakhirkannya untuk dapat melaksanakan dengan sempurna.¹²

Hikmah ditentukannya waktu salat tersebut adalah agar manusia senantiasa memperhatikan salat, karena biasanya sesuatu yang tidak mempunyai waktu itu tidak begitu diperhatikan. Dengan memperhatikan waktu tersebut orang mukmin akan selalu ingat kepada tuhan, sehingga tidak ada kelengahan yang membawa kepada perbuatan buruk dan mengabaikan kebaikan. Bagi orang yang ingin menyempurnakan hal tersebut melalui salat-salat sunnah, maka dipilih waktu yang sesuai dengan kondisi.¹³ Hikmah lain dengan adanya penetapan waktu-waktu salat tersebut adalah agar manusia mempunyai rencana jangka panjang dan jangka pendek serta agar menuntun manusia untuk disiplin.¹⁴

2. Surat Hud ayat 114

وَأَقِمِ الصَّلَاةَ طَرَفَيْ النَّهَارِ وَزُلْفًا مِّنَ اللَّيْلِ إِنَّ الْحَسَنَاتِ يُدْهَبْنَ السَّيِّئَاتِ ذَلِكَ ذِكْرَى لِلذَّاكِرِينَ

Artinya:

“Dan laksanakanlah salat pada kedua ujung siang (pagi dan petang) dan pada bagian permulaan malam. Perbuatan-perbuatan baik itu menghapus kesalahan-kesalahan. Itulah peringatan bagi orang-orang yang selalu mengingat (Allah)”.¹⁵ (Hud : 114)

Surat al-Hud ayat 114 ini menyebutkan dua waktu untuk salat yaitu: dua tepi siang yang di lafalkan dengan طَرَفَيْ النَّهَارِ, dan bagian

¹² Ahmad Mustafa Al-Maraghi, *Tafsir al-Maraghi*, Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyah, 2015, hal. 303

¹³ Al-Maraghi, *Tafsir ...*, hal. 303-304

¹⁴ M. Quraish Shihab, *Tafsir al-Mishbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*, jilid 2, Jakarta: Lentera Hati, cet. V, 2012, hal. 693

¹⁵ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an ...*, hal. 234

permulaan malam yang dilafalkan dengan *زُفْعًا مِنَ اللَّيْلِ*. Kata *طَرَفَيْ النَّهَارِ* diartikan dua tepi siang atau waktu pagi dan petang. Didalam waktu tersebut terdapat tiga salat, yaitu Subuh, Zuhur dan Asar.¹⁶ Terdapat bermacam-macam pendapat mengenai waktu salat yang di sebutkan dalam Al-Qur'an dengan *طَرَفَيْ النَّهَارِ* ini. Pendapat pertama menyatakan bahwa yang dimaksud dua tepi siang tersebut, tepi pertama adalah salat Subuh dan tepi kedua adalah salat Zuhur dan Asar. Pendapat kedua menyatakan bahwa kedua tepi siang tersebut adalah salat Subuh dan Magrib. Ada juga yang menyatakan bahwa yang dimaksud kedua tepi siang tersebut adalah salat Asar saja. Sementara pendapat terakhir menyatakan bahwa tepi pertama adalah salat Subuh, dan tepi kedua adalah salat Zuhur, Asar dan Magrib.¹⁷

Waktu salat yang kedua dalam ayat tersebut diungkapkan dengan kalimat *زُفْعًا مِنَ اللَّيْلِ* yang diterjemahkan menjadi bagian permulaan malam. Kata *زُفْعًا* merupakan bentuk jamak dari *زُفْعَةٌ*, yang artinya waktu yang saling berdekatan, seperti nama kota Muzdalifah.¹⁸ Kota tersebut dinamai demikian karena letak geografisnya yang berdekatan dengan dua kota, yaitu Makkah dan kota Arafah. Waktu permulaan malam ini di tafsirkan sebagai waktu untuk salat Magrib dan salat Isya', namun ada yang menafsirkan sebagai waktu Isya' saja.¹⁹

Akhmad Syakir menyatakan bahwa ayat ini kemungkinan turun ini kemungkinan turun sebelum peristiwa *Isra' Mi'raj*. Pendapat tersebut

¹⁶ Shihab, *Tafsir* ..., jilid. 5, hal. 773

¹⁷ Shihab, *Tafsir* ..., jilid 5, hal. 773

¹⁸ Suatu tempat untuk mengambil batu yang digunakan untuk melotar jumrah

¹⁹ Shihab, *Tafsir* ..., jilid 5, hal. 773

didasari karena salat yang diwajibkan hanya dua waktu saja, yaitu sebelum Matahari tersebut dan sebelum Matahari tenggelam. Kemudian diperintahkan salat ketika pertengahan malam untuk nabi Muhammad dan umatnya, namun perintah tersebut di *naskh* untuk umatnya dan akhirnya di *naskh* juga atas nabi Muhammad.²⁰

3. Surat Al-Isyra' ayat 78.

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

Artinya:

*“Laksanakanlah salat sejak Matahari tergelincir sampai gelapnya malam dan (laksanakanlah pula salat) Subuh. Sungguh salat Subuh itu disaksikan (oleh malaikat).”*²¹ (Al-Isyra' : 78)

Hamka memberikan arti kata *دُلُوكِ الشَّمْسِ* dengan tergelincirnya Matahari. Yang dimaksud dengan tergelincirnya Matahari tersebut adalah berpindahnya Matahari pada saat pertengahan siang ke arah barat sampai terbenam. Dalam kata *دُلُوكِ الشَّمْسِ* tersebut mengandung dua waktu salat, yaitu salat Zuhur dan Asar. Begitu juga dengan *غَسَقِ اللَّيْلِ* yang juga mengandung dua waktu salat.²² Secara bahasa, kata *غَسَقِ اللَّيْلِ* ini mempunyai arti gelapnya malam. Hamka mendefinisikan gelapnya malam tersebut dengan terbenamnya Matahari ke ufuk barat, yang berarti masuknya waktu Magrib, dan bertambah terbenamnya Matahari ke bawah Bumi, sehingga garis cahaya merah di langit

²⁰ Akhmad Syakir, *Mukhtasahar Tafsir Ibnu Katsir*, jilid 3, Jakarta: Darus Sunnah, 2014, hal. 853

²¹ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an ...*, hal. 290

²² Haji Abdul Malik Abdul Karim Amrullah, *Tafsir al-Azhar*, juz 5, Singapura: Pustaka Nasional, 1999, hal. 4100

sebelah barat juga turut hilang. Dengan hilangnya cahaya merah tersebut maka waktu Magrib telah habis dan masuk waktu salat Isya.²³

Waktu salat Subuh dalam ayat ini diungkapkan dengan kata **فُرْآنَ** **الْفَجْرِ**, yang secara bahasa berarti Al-Qur'an di waktu fajar.²⁴ Kata tersebut ditafsirkan sebagai salat Subuh karena sejatinya Subuh merupakan waktu yang hening dan sangat cocok untuk meresapi bacaan Al-Qur'an. Dalam waktu tersebut dianjurkan membaca ayat-ayat Al-Qur'an yang lebih panjang daripada waktu-waktu yang lain. Pemaknaan kata **فُرْآنَ** untuk arti salat ini menandakan bahwa yang salat adalah bacaan Al-Qur'an, demikian diungkapkan Hamka dalam tafsirnya.²⁵

4. Surat Thaha ayat 130

فَاصْبِرْ عَلَىٰ مَا يَقُولُونَ وَسَبِّحْ بِحَمْدِ رَبِّكَ قَبْلَ طُلُوعِ الشَّمْسِ وَقَبْلَ غُرُوبِهَا
وَمِنْ أَنَاءِ اللَّيْلِ فَسَبِّحْ وَأَطْرَافَ النَّهَارِ لَعَلَّكَ تَرْضَىٰ

Artinya:

*“Maka sabarlah engkau (Muhammad) atas apa yang mereka katakan, dan bertasbihlah dengan memuji Tuhanmu, sebelum Matahari terbit, dan sebelum terbenam; dan bertasbihlah (pula) pada waktu tengah malam dan di ujung siang hari, agar engkau merasa tenang.”*²⁶
(Thaha : 130)

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

²³ Amrullah, *Tafsir ...*, hal. 4100

²⁴ Amrullah, *Tafsir ...*, hal. 4100

²⁵ Amrullah, *Tafsir ...*, hal. 4100

²⁶ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an ...*, hal.321

sahabat, kemudian nabi Muhammad menengadah 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 mengerjakan salat sebelum terbit Matahari dan sebelum terbenam Matahari maka kerjakanlah”*. Kemudian nabi Muhammad membaca ayat tersebut.²⁷

Kata *وَسَبِّحْ بِحَمْدِ رَبِّكَ* oleh Ahmad Mustafa al-Maraghi diartikan sibuk untuk menyucikan dan mengagungkan tuhanmu.²⁸ 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 Zuhur dan Asar.²⁹

Selanjutnya ayat tersebut juga memerintahkan untuk menyucikan dan mengagungkan tuhan pada waktu pertengahan malam yang diungkapkan dengan kata *آنَاءَ اللَّيْلِ*. Kata *آنَاءَ* 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'.³⁰

Sementara pada akhir ayat juga terdapat kalimat *وَأَطْرَافَ النَّهَارِ* yang ditafsirkan sebagai salat Zuhur. Kata *أَطْرَفَ* sendiri merupakan jamak

²⁷ Hambali, *Ilmu Falak 1* ..., hal. 112

²⁸ Al-Maraghi, *Tafsir* ..., hal. 136

²⁹ Wahbah az-Zuhaili, *Tafsir al-Wasith*, Jakarta: Gema Insani, 2013, hal. 562

³⁰ Al-Maraghi, *Tafsir* ..., hal. 136

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.³¹

5. Surat al-Rum ayat 17-18

فَسُبْحَانَ اللَّهِ حِينَ تُمْسُونَ وَحِينَ تُصْبِحُونَ (17) وَلَهُ الْحَمْدُ فِي السَّمَاوَاتِ
وَالْأَرْضِ وَعَشِيًّا وَحِينَ تُظْهِرُونَ (18)

Artinya:

“Maka bertasbihlah kepada Allah pada petang hari dan pada pagi hari (waktu subuh), dan segala puji bagi-Nya baik di langit, di Bumi, pada malam hari dan pada waktu Zuhur (tengah hari).”³² (ar-Rum : 17-18)

Secara bahasa, kata سُبْحَانَ اللَّهِ 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 سُبْحَانَ اللَّهِ ini adalah salat lima waktu, karena pada hakikatnya bertasbih itu juga terjadi dalam salat. Al-Wahidi menambahkan bahwa kata سُبْحَانَ اللَّهِ tersebut bermakna salatlah kalian karena Allah.³³

Dengan penafsiran ayat tersebut sebagai ayat yang menerangkan tentang salat, maka maksud dari حِينَ تُمْسُونَ وَحِينَ تُصْبِحُونَ adalah salat Magrib, Isya, serta Subuh, dan حِينَ تُظْهِرُونَ وَعَشِيًّا adalah salat Asar dan

³¹ Shihab, *Tafsir* ..., hal. 706

³² Departemen Agama RI, *Al-Qur'an* ..., hal.406

³³ Muhammad bin Ali bin Muhammad as-Syaukani, *Fath al-Qadir*, juz 4, Beirut: Dar al-Fikr, 1993, hal. 311

Zuhur. Lafadz *وَالْحَمْدُ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ* yang terdapat pada awal ayat 18 tersebut merupakan kalimat *mu'taridlah* untuk menunjukan pujian dan menunjukan disyariatkannya pemaduan pujian dengan tasbih.³⁴

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.³⁵ Diantara hadis-hadis Rasulullah yang menjelaskan tentang salat adalah sebagai berikut:

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

حَدَّثَنَا أَبُو غَسَّانَ الْمِسْمَعِيُّ، وَمُحَمَّدُ بْنُ الْمُثَنَّى، قَالَا: حَدَّثَنَا مُعَاذٌ وَهُوَ ابْنُ هِشَامٍ، حَدَّثَنِي أَبِي، عَنْ قَتَادَةَ، عَنْ أَبِي أَيُّوبَ، عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عَمْرٍو، أَنَّ نَبِيَّ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ، قَالَ: «إِذَا صَلَّيْتُمُ الْفَجْرَ فَإِنَّهُ وَقْتُ إِلَى أَنْ يَطْلُعَ قَرْنُ الشَّمْسِ الْأَوَّلِ، ثُمَّ إِذَا صَلَّيْتُمُ الظُّهْرَ فَإِنَّهُ وَقْتُ إِلَى أَنْ يَخْضُرَ الْعَصْرُ، فَإِذَا صَلَّيْتُمُ الْعَصْرَ فَإِنَّهُ وَقْتُ إِلَى أَنْ تَصْفَرَ الشَّمْسُ، فَإِذَا صَلَّيْتُمُ الْمَغْرِبَ فَإِنَّهُ وَقْتُ إِلَى أَنْ يَسْفُطَ الشَّفَقُ، فَإِذَا صَلَّيْتُمُ الْعِشَاءَ فَإِنَّهُ وَقْتُ إِلَى نِصْفِ اللَّيْلِ»³⁶
(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 'Anhuma), bahwasanya Nabiyullah 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

³⁴ As-Syaukani, *Fath al-Qadir*, ... hal. 311

³⁵ Abdul Wahab Khalaf, *Ilmu Usul al-Fiqh*, Indonesia: Haramain, 2004, hal. 38

³⁶ Muslim bin al-Hajjaj, *Shahih Muslim*, Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyah, 1992, hal. 426

*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.*³⁷ (HR. Muslim)

2. Hadis yang diriwayatkan dari Zuhair bin Harb

حَدَّثَنِي زُهَيْرُ بْنُ حَرْبٍ، وَعُبَيْدُ اللَّهِ بْنُ سَعِيدٍ، كِلَاهُمَا عَنِ الْأَزْرَقِ، قَالَ زُهَيْرٌ: حَدَّثَنَا إِسْحَاقُ بْنُ يُونُسَ الْأَزْرَقِ، حَدَّثَنَا سُفْيَانُ، عَنْ عَلْقَمَةَ بْنِ مَرْثَدٍ، عَنْ سُلَيْمَانَ بْنِ بُرَيْدَةَ، عَنْ أَبِيهِ، عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ، أَنَّ رَجُلًا سَأَلَهُ عَنْ وَقْتِ الصَّلَاةِ، فَقَالَ لَهُ: «صَلِّ مَعَنَا هَذَيْنِ - يَعْنِي الْيَوْمَيْنِ - فَلَمَّا زَالَتْ الشَّمْسُ أَمَرَ بِالْأَذَانِ، ثُمَّ أَمَرَهُ، فَأَقَامَ الظُّهْرَ، ثُمَّ أَمَرَهُ، فَأَقَامَ الْعَصْرَ وَالشَّمْسُ مُرْتَفِعَةٌ بَيْضَاءُ نَقِيَّةٌ، ثُمَّ أَمَرَهُ فَأَقَامَ الْمَغْرِبَ حِينَ غَابَتِ الشَّمْسُ، ثُمَّ أَمَرَهُ فَأَقَامَ الْعِشَاءَ حِينَ غَابَ 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 أَحْرَاهَا فَوْقَ الَّذِي كَانَ، وَصَلَّى الْمَغْرِبَ قَبْلَ أَنْ يَغِيبَ الشَّفَقُ، وَصَلَّى الْعِشَاءَ بَعْدَ مَا ذَهَبَ ثُلُثُ اللَّيْلِ، وَصَلَّى الْفَجْرَ فَأَسْفَرَ بِهَا»، ثُمَّ قَالَ: «أَيُّنَ السَّائِلُ عَنِ وَقْتِ الصَّلَاةِ؟» فَقَالَ الرَّجُلُ: أَنَا، يَا رَسُولَ اللَّهِ، قَالَ: «وَقْتُ صَلَاتِكُمْ بَيْنَ مَا رَأَيْتُمْ».³⁸ (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 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

³⁷ Imam an-Nawawi, *Al-Minhaj Syarhu Sahih Muslim ibni al-Hajjaj*, terj. Agus Ma'mun, Dkk, Jakarta: Darus Sunnah Press, 2014, hal. 742

³⁸ Muslim bin al-Hajjaj, *Shahih...*, hal. 428

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 Rasulallah!', Beliau bersabda, "Waktu salat kalian adalah antara waktu yang telah kalian lihat".³⁹ (HR. Muslim)

3. Hadist yang diriwayatkan oleh Muhammad bin Abdullah

حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ نُمَيْرٍ، حَدَّثَنَا أَبِي، حَدَّثَنَا بَدْرُ بْنُ عُمَانَ، حَدَّثَنَا أَبُو بَكْرِ بْنُ أَبِي مُوسَى، عَنْ أَبِيهِ، عَنْ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ، أَنَّهُ " أَتَاهُ سَائِلٌ يَسْأَلُهُ عَنْ مَوَاقِيتِ الصَّلَاةِ، فَلَمْ يَرِدَّ عَلَيْهِ شَيْئًا، قَالَ: فَأَقَامَ الْفَجْرَ حِينَ انشَقَّ الْفَجْرُ، وَالنَّاسُ لَا يَكَادُ يَعْرِفُ بَعْضُهُمْ بَعْضًا، ثُمَّ أَمَرَهُ فَأَقَامَ بِالظُّهْرِ، حِينَ زَالَتِ الشَّمْسُ، وَالْقَائِلُ يَقُولُ قَدِ انْتَصَفَ النَّهَارُ، وَهُوَ كَانَ أَعْلَمَ مِنْهُمْ، ثُمَّ أَمَرَهُ فَأَقَامَ بِالْعَصْرِ وَالشَّمْسُ مُرْتَفِعَةٌ، ثُمَّ أَمَرَهُ فَأَقَامَ بِالْمَغْرِبِ حِينَ وَقَعَتِ الشَّمْسُ، ثُمَّ أَمَرَهُ فَأَقَامَ الْعِشَاءَ حِينَ غَابَ الشَّفَقُ، ثُمَّ أَخَّرَ الْفَجْرَ مِنَ الْعَدِ حَتَّى انصَرَفَ مِنْهَا، وَالْقَائِلُ يَقُولُ قَدْ طَلَعَتِ الشَّمْسُ، أَوْ كَادَتْ، ثُمَّ أَخَّرَ الظُّهْرَ حَتَّى كَانَ قَرِيبًا مِنْ وَقْتِ الْعَصْرِ بِالْأَمْسِ، ثُمَّ أَخَّرَ الْعَصْرَ حَتَّى انصَرَفَ مِنْهَا، وَالْقَائِلُ يَقُولُ قَدْ احْمَرَّتِ الشَّمْسُ، ثُمَّ أَخَّرَ الْمَغْرِبَ حَتَّى كَانَ عِنْدَ سُفُوطِ الشَّفَقِ، ثُمَّ أَخَّرَ الْعِشَاءَ حَتَّى كَانَ ثُلُثُ اللَّيْلِ الْأَوَّلِ، ثُمَّ أَصْبَحَ فَدَعَا السَّائِلَ، فَقَالَ: الْوَقْتُ بَيْنَ هَذَيْنِ " ⁴⁰ (رواه مسلم)

Artinya:

Muhammad bin Abdullah bin Numair telah memberitahukan kepada kami, ayahku telah memberitahukan kepada kami, Badr bin Utsman

³⁹ An-Nawawi, *Al-Minhaj*..., hal. 746-747.

⁴⁰ Muslim bin al-Hajjaj, *Shahih*..., hal. 429

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 beliau tidak menjawab sedikitpun kepadanya. Dia berkata, 'Maka dia mengumandangkan iqamah Fajar ketika terbit fajar, sedang sebagian orang hampir-hampir 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 mengumandangkan 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".⁴¹ (HR. Muslim)

C. Pandangan Ulama tentang Waktu Salat

1. Waktu Salat Zuhur

Hampir semua ulama menyepakati bahwa awal waktu Zuhur adalah ketika tergelincirnya Matahari ke arah barat pada saat zawal, dan tidak boleh salat sebelum Matahari tergelincir tersebut.⁴² Hal ini telah disepakati berdasarkan ayat :

أَقِمِ الصَّلَاةَ لِدُلُوكِ الشَّمْسِ

Artinya:

"Laksanakanlah salat sejak Matahari tergelincir..⁴³ (Al-Isyrah : 78)

⁴¹ An-Nawawi, *Al-Minhaj*..., hal. 749-750

⁴² Muhammad bin Abdurrahman ad-Dimasyqi, *Rahmah al-Ummah fi Ikhtilaf al-A'immah*, terj. Abdullah Zaki Alkaf, Bandung: Hasyimi, cet-18, 2015, hal. 46

⁴³ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an* ..., hal. 290

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.⁴⁴ 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 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.⁴⁵ 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

⁴⁴ Ibnu Rusyd, *Bidayah...*, hal. 201

⁴⁵ Ibnu Rusyd, *Bidayah...*, hal. 201

lebih utama adalah permulaan waktu, kecuali apabila udara sangat panas.⁴⁶

2. Waktu Salat Asar

Para ulama memperselisihkan antara awal waktu Asar yang merupakan akhir waktu Zuhur atau kedua waktu tersebut berbeda. Jika kedua waktu tersebut sama, maka awal waktu Asar menurut Malik dan Syafi'i ketika panjang bayangan suatu benda sama dengan bendanya. Sedangkan menurut Abu Hanifah adalah ketika panjang bayangan suatu benda dua kali lebih panjang dari pada tinggi benda itu.

Pendapat yang menyatakan kedua waktu tersebut sama berpegangan kepada hadist nabi Muhammad yang menyatakan bahwa waktu salat yang satu dengan yang lainnya bersambung, yaitu :

لَا يَخْرُجُ وَقْتُ صَلَاةٍ حَتَّى يَدْخُلَ وَقْتُ أُخْرَى⁴⁷

Artinya :

“Tidaklah keluar waktu salat hingga masuk waktu salat yang lain.”

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

حَدَّثَنَا عُبَيْدُ اللَّهِ بْنُ مُعَاذِ الْعَنْبَرِيِّ، حَدَّثَنَا أَبِي، حَدَّثَنَا شُعْبَةُ، عَنْ قَتَادَةَ، عَنْ أَبِي أَيُّوبَ، وَاسْمُهُ يَحْيَى بْنُ مَالِكِ الْأَزْدِيِّ وَيُقَالُ الْمَرَاغِيُّ، وَالْمَرَاغُ حَيٌّ مِنْ

⁴⁶ Ibnu Rusyd, *Bidayah ...*, hal. 203

⁴⁷ Hadist ini sejauh penelusuran penulis hanya terdapat dalam *Sunan al-Nasa'i bi Syarhi al-Hafidz Jalaluddin al-Suyuthi wa Hasyiyah al-Imam al-Sindi* yang memberi keterangan pada hadist Jibril tentang waktu salat. Lihat Imam as-Sindi, *Sunan al-Nasa'i bi Syarhi al-Hafidz Jalaluddin al-Suyuthi wa Hasyiyah al-Imam al-Sindi*, Beirut: Dar al-Ma'rifat, t.th, hal. 272

الأزدي، عن عبد الله بن عمرو، عن النبي صلى الله عليه وسلم، قال: «وَقْتُ الظُّهْرِ مَا لَمْ يَحْضُرِ الْعَصْرُ، وَوَقْتُ الْعَصْرِ مَا لَمْ تَصْفُرْ الشَّمْسُ، وَوَقْتُ الْمَغْرِبِ مَا لَمْ يَسْقُطْ ثَوْرُ الشَّفَقِ، وَوَقْتُ الْعِشَاءِ إِلَى نِصْفِ اللَّيْلِ، وَوَقْتُ الْفَجْرِ مَا لَمْ تَطْلُعِ الشَّمْسُ»⁴⁸ (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 pertengahan malam. Dan waktu salat Fajar adalah selama belum terbit Matahari.’”⁴⁹ (HR. Muslim)

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.⁵⁰

Zahir juga mengemukakan pendapat terkait akhir waktu Asar ini, yaitu sebelum Matahari terbenam kira-kira cukup untuk melakukan satu

⁴⁸ Muslim bin al-Hajjaj, *Shahih...*, hal. 427

⁴⁹ An-Nawawi, *Al-Minhaj...*, hal. 743

⁵⁰ Ibnu Rusyd, *Bidayah...*, hal. 206

rakaat salat.⁵¹ Sementara Hanafi berpendapat bahwa akhir dari waktu Asar adalah ketika Matahari terbenam.⁵²

Sebab perselisihan pendapat dikalangan ulama fikih ini karena adanya tiga hadist sebagai berikut⁵³:

a. Hadis riwayat Muslim dan Abdullah bin ‘Amr

حَدَّثَنَا عُيَيْدُ اللَّهِ بْنُ مُعَاذِ الْعَنْبَرِيِّ، حَدَّثَنَا أَبِي، حَدَّثَنَا شُعْبَةُ، عَنْ قَتَادَةَ، عَنْ أَبِي أَيُّوبَ، وَاسْمُهُ يَحْيَى بْنُ مَالِكِ الْأَزْدِيُّ وَيُقَالُ الْمَرَاغِيُّ، وَالْمَرَاغُ حَيٌّ مِنَ الْأَزْدِ، عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عَمْرٍو، عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ، قَالَ: «وَقْتُ الظُّهْرِ مَا لَمْ يَخْضُرِ الْعَصْرُ، وَوَقْتُ الْعَصْرِ مَا لَمْ تَصْفَرَّ الشَّمْسُ، وَوَقْتُ الْمَغْرِبِ مَا لَمْ يَسْفُطْ ثَوْرُ الشَّفَقِ، وَوَقْتُ الْعِشَاءِ إِلَى نِصْفِ اللَّيْلِ، وَوَقْتُ الْفَجْرِ مَا لَمْ تَطْلُعِ الشَّمْسُ»⁵⁴ (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 pertengahan malam. Dan waktu salat Fajar adalah selama belum terbit Matahari.’”⁵⁵ (HR. Muslim)

b. Hadis Abdullah bin Abbas, yang lebih dikenal dengan hadis Jibril

حَدَّثَنَا مُسَدَّدٌ، حَدَّثَنَا يَحْيَى، عَنْ سُفْيَانَ، حَدَّثَنِي عَبْدُ الرَّحْمَنِ بْنُ فُلَانٍ بْنُ أَبِي رَيْعَةَ، عَنْ حَكِيمِ بْنِ حَكِيمٍ، عَنْ نَافِعِ بْنِ جُبَيْرِ بْنِ مُطْعِمٍ، عَنِ ابْنِ

⁵¹ Ibnu Rusyd, *Bidayah ...*, hal. 206

⁵² Ad-Dimasyqi, *Rahmah ...*, hal. 46

⁵³ Ibnu Rusyd, *Bidayah ...*, hal. 207-208

⁵⁴ Muslim bin al-Hajjaj, *Shahih...*, hal. 427

⁵⁵ An-Nawawi, *Al-Minhaj...*, hal. 743

عَبَّاسٍ قَالَ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: «أَمَّنِي جِبْرِيلُ عَلَيْهِ السَّلَامُ عِنْدَ الْبَيْتِ مَرَّتَيْنِ، فَصَلَّى بِي الظُّهْرَ حِينَ زَالَتِ الشَّمْسُ وَكَانَتْ قَدَرِ الشِّرَاكِ، وَصَلَّى بِي الْعَصْرَ حِينَ كَانَ ظِلُّهُ مِثْلَهُ، وَصَلَّى بِي يَعْنِي الْمَغْرِبَ حِينَ أَفْطَرَ الصَّائِمُ، وَصَلَّى بِي الْعِشَاءَ حِينَ غَابَ الشَّفَقُ، وَصَلَّى بِي الْفَجْرَ حِينَ حُرِّمَ الطَّعَامُ وَالشَّرَابُ عَلَى الصَّائِمِ، فَلَمَّا كَانَ الْعَدُوُّ صَلَّى بِي الظُّهْرَ حِينَ كَانَ ظِلُّهُ مِثْلَهُ، وَصَلَّى بِي الْعَصْرَ حِينَ كَانَ ظِلُّهُ مِثْلَيْهِ، وَصَلَّى بِي الْمَغْرِبَ حِينَ أَفْطَرَ الصَّائِمُ، وَصَلَّى بِي الْعِشَاءَ إِلَى ثُلُثِ اللَّيْلِ، وَصَلَّى بِي الْفَجْرَ فَأَسْفَرَ» ثُمَّ التَفَتَ إِلَيَّ فَقَالَ: «يَا مُحَمَّدُ، هَذَا وَقْتُ الْأَنْبِيَاءِ مِنْ قَبْلِكَ، وَالْوَقْتُ مَا بَيْنَ هَذَيْنِ الْوَقْتَيْنِ». ⁵⁶ (رواه أبو 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 bagi para nabi-nabi sebelum kamu, dan waktu lapang adalah antara kedua macam waktu ini”⁵⁷ (HR. Abu Dawud)

⁵⁶ Abu Dawud Sulaiman, *Sunan* hal. 93-94

⁵⁷ Bey Arifin, dkk, *Tarjamah* hal. 207

c. Hadis Abu Hurairah

عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ أَنَّ النَّبِيَّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ: وَمَنْ أَدْرَكَ مِنَ الصُّبْحِ رَكْعَةً قَبْلَ أَنْ تَطْلُعَ الشَّمْسُ فَقَدْ أَدْرَكَ الصُّبْحَ. مَنْ أَدْرَكَ رَكْعَةً مِنَ الْعَصْرِ قَبْلَ أَنْ تَغْرُبَ الشَّمْسُ فَقَدْ أَدْرَكَ الْعَصْرَ, ⁵⁸ (رواه متفق عليه)

Artinya:

“Barangsiapa sempat menyelesaikan satu rakaat salat Subuh sebelum Matahari terbit, berarti ia sudah melaksanakan salat Subuh. Barangsiapa yang sempat menyelesaikan satu rakaat salat Asar sebelum Matahari terbenam, berarti ia sudah melaksanakan salat Asar.”⁵⁹ (HR. Bukhori dan Muslim).

Berdasarkan hadist-hadist diatas, jumbuh *fuqaha* memilih jalan tengah dengan memadukan hadist pertama dan ketiga dengan hadist kedua. Hadist yang kedua atau yang diriwayatkan oleh Abdullah bin Abbas ini bertentangan dengan hadist yang pertama dan ketiga, karena dalam hadist tersebut disebutkan batas waktu yang sangat berdampingan.⁶⁰ Yaitu antara awal waktu Asar dengan akhir waktunya.

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.⁶¹

⁵⁸ Ahmad bin Ali bin Hajar al-Asyqalani, *Bulugh al-Maram*, Surabaya: Dar al-Ilmi, t.th, hal. 33

⁵⁹ Ibnu Rusyd, *Bidayah ...*, hal. 207

⁶⁰ Ibnu Rusyd, *Bidayah ...*, hal. 208

⁶¹ Al-Husaini, *Kifayah ...*, hal. 120-121, lihat juga Muhammad Nawawi bin Umar, *Tausyikh ‘ala Ibni Qasim*, Beirut: Dar al-Fikr, 1996, hal. 49-50

3. Waktu salat Magrib

Para *fuqaha* sepakat bahwa waktu salat Magrib adalah satu, yaitu ketika terbenamnya Matahari. Hal tersebut didasarkan pada hadist Jibril yang menyatakan bahwa waktu salat Magrib adalah ketika terbenamnya Matahari.⁶²

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*)⁶³, 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 rakaat⁶⁴. Pendapat yang kedua ini menurut Abu Bakar bin Muhammad al-Husaini lebih diunggulkan.⁶⁵

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.⁶⁶

⁶² Al-Husaini, *Kifayah* ..., hal. 121

⁶³ Bias cahaya matahari yang dipantulkan oleh partikel-partikel yang berada di angkasa pada waktu senja. Lihat Khazin, *Kamus* ..., hal. 79

⁶⁴ Lima rakaat yang dimaksud adalah salat magrib tiga rakaat dan salat sunah sesudahnya dua rakaat.

⁶⁵ Al-Husaini, *Kifayah* ..., hal. 121

⁶⁶ Ibnu Rusyd, *Bidayah* ..., hal. 208

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

a. Hadist Ibnu Abbas

حَدَّثَنَا الْحُسَيْنُ بْنُ إِسْمَاعِيلَ ، ثنا أَحْمَدُ بْنُ إِسْمَاعِيلَ الْمَدِينِيُّ ، ثنا عَبْدُ الْعَزِيزِ بْنُ مُحَمَّدٍ الدَّرَاوَرْدِيُّ ، عَنْ عَبْدِ الرَّحْمَنِ بْنِ الْحَارِثِ ، ح وَحَدَّثَنَا أَبُو حَامِدٍ مُحَمَّدُ بْنُ هَارُونَ ، ثنا بُنْدَارٌ ، ثنا أَبُو أَحْمَدَ الزُّبَيْرِيُّ ، وَمُؤَمَّلُ بْنُ إِسْمَاعِيلَ ، قَالَ: نا سُفْيَانُ ، عَنْ عَبْدِ الرَّحْمَنِ بْنِ الْحَارِثِ ، عَنْ حَكِيمِ بْنِ حَكِيمٍ ، عَنْ نَافِعِ بْنِ جُبَيْرٍ ، عَنِ ابْنِ عَبَّاسٍ ، قَالَ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: «أَمَّنِي جِبْرَائِيلُ عَلَيْهِ السَّلَامُ مَرَّتَيْنِ عِنْدَ الْبَيْتِ» ، وَذَكَرَ الْحَدِيثَ وَقَالَ فِيهِ فِي الْيَوْمِ الثَّانِي: «وَصَلَّى بِي الْمَغْرِبَ حِينَ أَفْطَرَ الصَّائِمَ وَقَتًا وَاحِدًا»⁶⁷ (رواه الدارقطني)

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”.”⁶⁸ (HR. Ad-Daruquthni)

b. Hadist Abdullah bin ‘Amr

وَحَدَّثَنِي أَحْمَدُ بْنُ إِبْرَاهِيمَ الدَّوْرَقِيُّ، حَدَّثَنَا عَبْدُ الصَّمَدِ، حَدَّثَنَا هَمَّامٌ، حَدَّثَنَا قَتَادَةُ، عَنْ أَبِي أَيُّوبَ، عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عَمْرٍو، أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى

⁶⁷ Abi Hasan Ali bin Umar ad-Daruquthni, *Sunan Ad-Daruquthni*, juz 1, Beirut: Muassisah ar-Risalah, 2004 M/ 1424 H, hal. 485

⁶⁸ Ali bin Umar ad-Daruquthni, *Sunan Ad-Daruquthni*, terj. Amir Hamzah Fachruddin, dkk, jilid 1, Jakarta: Pustaka Azzam, 2007, hal. 697

اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ، قَالَ: «وَقْتُ الظُّهْرِ إِذَا زَالَتِ الشَّمْسُ وَكَانَ ظِلُّ الرَّجُلِ كَطَوَلِهِ، مَا لَمْ يَخْضُرِ العَصْرُ، وَوَقْتُ العَصْرِ مَا لَمْ تَصْفُرْ الشَّمْسُ، وَوَقْتُ صَلَاةِ المَغْرِبِ مَا لَمْ يَغِبِ الشَّفَقُ، وَوَقْتُ صَلَاةِ العِشَاءِ إِلَى نِصْفِ اللَّيْلِ الأَوْسَطِ، وَوَقْتُ صَلَاةِ الصُّبْحِ مِنْ طُلُوعِ الفَجْرِ مَا لَمْ تَطْلُعِ الشَّمْسُ، فَإِذَا طَلَعَتِ الشَّمْسُ فَأَمْسِكْ عَنِ الصَّلَاةِ، فَإِنَّهَا تَطْلُعُ بَيْنَ قَرْنَيْ شَيْطَانٍ».⁶⁹

(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’.”⁷⁰ (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 dipadang lebih *afdal* oleh para *fugaha*, sebab Hadist ini dikeluarkan oleh Nabi Muhammad setelah peristiwa hijrah dan Nabi Muhammad sudah bermukim di Madinah, sedangkan hadist Jibril dikeluarkan oleh

⁶⁹ Muslim bin al-Hajjaj, *Shahih...*, hal. 427

⁷⁰ An-Nawawi, *Al-Minhaj...*, hal. 744

Nabi Muhammad saat awal diwajibkannya salat yaitu ketika masih di Makkah.⁷¹

4. Waktu salat Isya

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 muncul setelah sinar merah.⁷² 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 الرَّحْمَنِ بْنُ فُلَانٍ بْنِ أَبِي رَيْبَعَةَ، عَنْ حَكِيمِ بْنِ حَكِيمٍ، عَنْ نَافِعِ بْنِ جُبَيْرِ بْنِ مُطْعِمٍ، عَنْ ابْنِ عَبَّاسٍ قَالَ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: «أَمَّنِي جِبْرِيلُ عَلَيْهِ السَّلَامُ عِنْدَ الْبَيْتِ مَرَّتَيْنِ، فَصَلَّى فِي الظُّهْرِ حِينَ زَالَتِ الشَّمْسُ وَكَانَتْ قَدَرِ الشَّرَاكِ، وَصَلَّى فِي الْعَصْرِ حِينَ كَانَ ظِلُّهُ مِثْلَهُ، وَصَلَّى فِي الْمَغْرِبِ حِينَ أَفْطَرَ الصَّائِمُ، وَصَلَّى فِي الْعِشَاءِ حِينَ غَابَ الشَّفَقُ، وَصَلَّى فِي الْفَجْرِ حِينَ حَرَّمَ الطَّعَامَ وَالشَّرَابَ عَلَى الصَّائِمِ، فَلَمَّا كَانَ الْعَدُوُّ صَلَّى فِي الظُّهْرِ حِينَ كَانَ ظِلُّهُ مِثْلَهُ، وَصَلَّى فِي الْعَصْرِ حِينَ كَانَ ظِلُّهُ مِثْلَيْهِ، وَصَلَّى فِي الْمَغْرِبِ حِينَ أَفْطَرَ الصَّائِمُ، وَصَلَّى فِي الْعِشَاءِ إِلَى ثُلُثِ اللَّيْلِ، وَصَلَّى فِي الْفَجْرِ فَأَسْفَرَ» ثُمَّ التَّفَتَّ

⁷¹ Ibnu Rusyd, *Bidayah ...*, hal. 209

⁷² Ibnu Rusyd, *Bidayah ...*, hal. 210

إِلَيَّ فَقَالَ: «يَا مُحَمَّدُ، هَذَا وَقْتُ الْأَنْبِيَاءِ مِنْ قَبْلِكَ، وَالْوَقْتُ مَا بَيْنَ هَذَيْنِ الْوَقْتَيْنِ».⁷³ (رواه أبو 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 bagi para nabi-nabi sebelum kamu, dan waktu lapang adalah antara kedua macam waktu ini”⁷⁴ (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:

⁷³ Abi Daud Sulaiman, *Sunan* hal. 93-94

⁷⁴ Bey Arifin, dkk, *Tarjamah* hal. 207

- 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.⁷⁵

5. Waktu salat Subuh

Fuqaha' sepakat bahwa awal waktu salat Subuh adalah ketika terbitnya *fajar shadiq*.⁷⁶ *Fajar shadiq* adalah cahaya Matahari yang berwarna putih yang terbit di ufuk timur sebelum terbitnya Matahari. Cahaya tersebut menyebar dengan meluas ke arah langit bagian utara dan selatan. Fajar ini disebut juga dengan fajar kedua. Adapun fajar yang pertama dikenal dengan *fajar kadzib*, yaitu cahaya yang memanjang keatas kemudian menghilang.⁷⁷ *Fajar kadzib* ini bukan merupakan awal waktu subuh berdasarkan hadist Ibnu Abbas yaitu :

⁷⁵ Al-Husaini, *Kifayah* ..., hal. 122

⁷⁶ Ibnu Rusyd, *Bidayah* ..., hal. 213

⁷⁷ Nawawi bin Umar, *Tausyikh* ..., hal. 51

عن ابن عباس رضي الله عنه قال : قال رسول الله صلى الله عليه وسلم:
 الْفَجْرُ فَجْرَانِ : فَجْرٌ يُحْرِمُ الطَّعَامَ وَيَحِلُّ فِيهِ الصَّلَاةُ, وَفَجْرٌ تَحْرِمُ فِيهِ الصَّلَاةُ -
 أَي صَلَاةُ الصُّبْحِ - وَيَحِلُّ فِيهِ الطَّعَامُ.⁷⁸

Artinya:

“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)

Sedangkan waktu berakhirnya salat Subuh adalah ketika terbitnya Matahari berdasarkan hadist Abu Hurairah yang diriwayatkan oleh Bukhori dan Muslim.⁷⁹

Para ulama justru berbeda pendapat mengenai waktu *ikhtiyar* atau waktu pilihan. Ulama *Kufah*, Abu Hanifah, dan Tsauri berpendapat bahwa melaksanakan salat Subuh itu lebih bagus ketika sinar sudah tampak. Sementara Maliki, Syafi’i, Ahmad dan Dawud berpendapat bahwa melaksanakan salat Subuh pada akhir malam adalah lebih bagus.⁸⁰

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.

⁷⁸ Ahmad bin Ali bin Hajar al-Asyqalani, *Bulugh al-Maram*, Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyah, t.th, hal. 34

⁷⁹ Al-Asyqalani, *Bulugh*, hal. 34

⁸⁰ Ibnu Rusyd, *Bidayah*, hal. 213

D. Data dan Koreksi serta Konsep Perhitungan Waktu Salat

Dalam perhitungan waktu salat terdapat beberapa data yang dibutuhkan. Data tersebut terbagi menjadi dua, yaitu data Matahari dan Bumi. Data Matahari dibutuhkan karena pada dasarnya menghitung waktu salat adalah menghitung kapan Matahari menempati suatu posisi tertentu seperti yang telah di syari'atkan. Sedangkan data Bumi diperlukan karena salat adalah ibadah yang memiliki dimensi ruang dan waktu. Sehingga antar satu tempat dengan tempat yang lain memiliki waktu yang berbeda karena perbedaan kenampakan Matahari antar suatu tempat dengan tempat yang lainnya.

Adapun data-data Matahari dan data Bumi yang dibutuhkan dalam perhitungan waktu salat adalah sebagai berikut:

1. Data Matahari

- a. Deklinasi Matahari (*Apparent Declination* / ميل الشمس) adalah jarak sepanjang lingkaran deklinasi dihitung dari equator sampai Matahari.⁸¹ Deklinasi Matahari ini adalah deklinasi Matahari yang terlihat, bukan deklinasi Matahari hakiki. Jika deklinasi Matahari bernilai positif maka Matahari berada di utara equator, namun apabila bernilai negatif maka Matahari berada di selatan equator.⁸² Sedangkan untuk kitab-kitab falak klasik biasanya nilai deklinasi tidak ditentukan dengan nilai positif dan negatif, melainkan mengikuti arah dari *buruj*-nya *Darajah al-Syams*. Jika *buruj*-nya 0-

⁸¹ Khazin, *Kamus...*, hal. 52

⁸² Kementerian Agama RI, *Ephemeris Hisab Rukyat 2017*, Jakarta : Kementerian Agama RI, 2017, hal. 2

5 maka Matahari berada di utara, sedangkan jika *buruj*-nya 6-11 berarti Matahari berada disebelah selatan.

- b. Perata waktu (*Equation of Time* / تعديل الزمن / تعديل الوقت) adalah selisih antara waktu Matahari hakiki dengan waktu Matahari rata-rata.⁸³ Adanya selisih antara waktu Matahari hakiki dengan waktu Matahari rata-rata tersebut karena bentuk lintasan Bumi yang elips yang menyebabkan jarak Bumi dan Matahari selalu berubah-ubah. Jarak yang berubah-ubah tersebut menyebabkan perjalanan harian Matahari tidak tetap, adakalanya lebih cepat dan adakalanya lebih lambat.⁸⁴
- c. Tinggi Matahari (*Hight of Sun* / ارتفاع الشمس) yaitu jarak busur sepanjang lingkaran vertikal dihitung dari ufuk sampai Matahari. Apabila bertanda positif maka posisi Matahari berada diatas ufuk, sedangkan jika bertanda negatif berarti Matahari berada di bawah ufuk.⁸⁵ Tinggi Matahari inilah yang sejatinya menunjukan waktu salat, sehingga tinggi Matahari berbeda-beda antar satu salat dengan yang lainnya. Adapaun tinggi Matahari untuk waktu Zuhur adalah ketika kulminasi, yaitu apabila nilai deklinasi sama dengan lintang tempat, maka tinggi Matahari waktu Zuhur adalah 90° , namun jika nilai deklinasi Matahari dan lintang tempat tidak sama, maka tinggi Matahari waktu Zuhur adalah nilai mutlak dari deklinasi – (90 - lintang tempat) atau biasa disebut *ghayah al-irtifa'*. Sementara untuk waktu Asar, tinggi Mataharinya tidak tetap karena

⁸³ Khazin, *Kamus ...*, hal. 79

⁸⁴ Hambali, *Ilmu Falak I...*, hal. 91

⁸⁵ Khazin, *Ilmu Falak ...*, hal. 80

terpengaruh oleh deklinasi Matahari dan lintang tempat. Oleh karena itu untuk menghitung tinggi Matahari waktu Asar dirumuskan $\text{Cotan } h \text{ Asar} = \tan [\text{deklinasi} - \text{lintang tempat}] + 1$ ⁸⁶. Untuk waktu Magrib, Isya dan Subuh ada yang menggunakan -1° , -18° dan -20° ⁸⁷ namun ada juga yang menggunakan koreksi semidiameter, dip dan refraksi⁸⁸. Untuk waktu Duha ada dua pendapat tentang ketinggian Mataharinya yaitu $3,5^\circ$ dan $4,5^\circ$.⁸⁹

2. Data Bumi

- a. Lintang tempat (عرض البلد), adalah jarak sepanjang meredian Bumi yang diukur dari katulistiwa atau equator Bumi sampai pada suatu tempat. Nilai lintang tempat antara $0^\circ - 90^\circ$, bagi tempat-tempat yang berada dibelahan Bumi bagian utara memiliki nilai lintang positif, sedangkan bagi tempat yang berada dibelahan Bumi bagian selatan memiliki lintang bernilai negatif.⁹⁰ Pembagian lintang tempat antara $0^\circ - 90^\circ$ ini juga berguna untuk mengetahui iklim suatu tempat.
- b. Bujur tempat (طول البلد) adalah jarak sudut yang diukur sejajar dengan katulistiwa yang dihitung dari garis bujur yang melewati kota Greenwich sampai garis bujur yang melewati suatu tempat tertentu. Bagi tempat yang berada di sebelah barat Greenwich disebut dengan “Bujur Barat” sedangkan bagi yang di timur

⁸⁶ Khazin, *Ilmu Falak ...*, hal. 89

⁸⁷ Seperti yang digunakan oleh Muhyiddin Khazin yang diambil dari pendapat Sa'adoeddin Djambek dan Thaher Djamaluddin, tinggi matahari ini juga digunakan oleh sebagian besar ahli ilmu falak di Jawa Timur.

⁸⁸ Seperti yang diterapkan oleh Slamet Hambali dan Ahmad Izzuddin.

⁸⁹ Hambali, *Ilmu Falak I ...*, hal. 136

⁹⁰ Khazin, *Kamus ...*, hal. 4-5

Greenwich disebut “Bujur Timur”. Nilai bujur ini antara 0° - 180° baik yang di bujur barat maupun bujur timur.⁹¹ Adapun pembagian bujur ini juga berfungsi untuk pembagian waktu tempat-tempat yang ada di Bumi, yaitu setiap 15° merupakan satu zona waktu.

- c. Tinggi tempat (*Elevation*) 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.⁹²
- d. Zona Waktu (*Time Zone* / الوقت الدائري) adalah waktu yang digunakan di suatu daerah atau wilayah yang berpedoman pada bujur atau meredian berkelipatan 15° . Misalnya WIB = 105° , WITA = 120° , WIT = 135° .⁹³ Zona waktu ini berperan pada penyusunan jadwal waktu salat, karena waktu yang digunakan adalah berbasis pada waktu daerah, sedangkan yang dihitung dalam perhitungan waktu salat adalah fenomena yang terjadi pada daerah tertentu yang ditunjukkan oleh korrdinat tersebut, oleh karena itu perlu adanya koreksi waktu daerah dengan waktu setempat.⁹⁴

Sementara itu, beberapa koreksi juga diterapkan dalam perhitungan waktu salat. Koreksi tersebut berfungsi untuk menyelaraskan posisi

⁹¹ Khazin, *Kamus ...*, hal. 84

⁹² 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, hal. 254

⁹³ Khazin, *Kamus ...*, hal. 90

⁹⁴ Moelki Fahmi Ardiansyah “Implementasi Koodinat Tengah Kabupaten atau Kota dalam Perhitungan Jadwal Waktu Salat, dalam *Al-Ahkam*, xxvii, no. 2, Oktober 2017, hal. 227

Matahari atau posisi suatu tempat agar sama dengan posisi yang sebenarnya. Adapun beberapa data yang penulis golongan sebagai koreksi adalah :

- a. Semidiameter Matahari/ Jari-Jari Matahari (نصف القطر الشمس) adalah jarak antara titik pusat piringan Matahari dengan piringan luarnya, atau setengah dari garis tengah / diameter Matahari. Nilai semidiameter Matahari sekitar $0^{\circ} 16'$.⁹⁵
- b. Pembiasan Sinar (Refraksi / دقائق الاختلاف) yaitu 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.⁹⁶
- c. Kerendahan Ufuk (Dip / اختلاف الأفق) adalah perbedaan kedudukan antara ufuk yang sebenarnya dengan ufuk yang terlihat oleh pengamat. Dalam istilah astronomi disebut *Dip* yang dapat dihitung dengan

⁹⁵ Khazin, *Kamus ...*, hal. 61

⁹⁶ Khazin, *Kamus ...*, hal. 19

rumus $0,0293 \times \sqrt{\text{tinggi tempat dari permukaan laut}}$,⁹⁷ atau $0^\circ 1,76' \times \sqrt{\text{tinggi tempat dari permukaan laut}}$.⁹⁸

- d. Ihtiyat adalah “pengaman”, yaitu suatu langkah pengaman dalam perhitungan waktu salat dengan cara menambah atau mengurangi sebesar 1 sampai 2 menit waktu dari hasil perhitungan yang sebenarnya.⁹⁹

Data-data serta koreksi diatas kemudian dimasukkan kedalam rumus-rumus untuk menghitung waktu salat. Adapun konsep dalam perhitungan waktu salat ini adalah menghitung sudut waktu Matahari. Sudut waktu Matahari ini dalam istilah astronomi biasa disebut *Haur Angle* atau dalam bahasa Arab disebut *Fadllu al-Dair* dan biasa dilambangkan dengan huruf **t**.¹⁰⁰ Sudut waktu Matahari inilah yang mengkonversi sudut ketinggian Matahari menjadi satuan waktu yang kemudian dirubah menjadi satuan jam. Adapun rumus yang biasa digunakan untuk menghitung sudut waktu ini adalah :

$$\text{Cos } t = -\tan \varphi \cdot \tan \delta + \sin h / \cos \varphi / \cos \delta$$

Hasil dari perhitungan sudut waktu kemudian dirubah menjadi satuan jam yang selanjutnya dikonversi menjadi waktu daerah yang dikehendaki. Meskipun dalam perhitungan waktu salat menghasilkan nilai sampai detik, namun untuk penyederhanaan maka satuan detik tersebut perlu dibulatkan

⁹⁷ Khazin, *Kamus ...*, hal. 33

⁹⁸ Dokumen PDF “The Nautical Almanac 2017”

⁹⁹ Khazin, *Kamus ...*, hal. 33

¹⁰⁰ Khazin, *Kamus ...*, hal. 24

kedalam satuan menit.¹⁰¹ Untuk pembulatan kedalam satuan menit ini terdapat beberapa metode yang berbeda, yaitu:

1. Menurut aturan umum pembulatan, yaitu:
 - a. Apabila satuan yang lebih kecil lebih dari setengah maka dibulatkan ke atas.
 - b. Apabila satuan yang lebih kecil kurang dari setengah maka dibulatkan ke bawah.
 - c. Apabila satuan yang lebih kecil tepat setengah maka dilihat satuan yang lebih besar, jika satuan yang lebih besar tersebut ganjil maka dibulatkan ke atas dan jika satuan yang lebih besar tersebut genap maka dibulatkan kebawah.¹⁰²
2. Bilangan detik berapapun hendaknya dibulatkan menjadi satu menit, kecuali untuk terbit detik berapapun harus dibuang. Kaidah pembulatan ini merupakan pemikiran dari Slamet Hambali.¹⁰³
3. Pembulatan dengan *ihthiyat*, yaitu besarnya *ihthiyat* disesuaikan dengan kelebihan detiknya sehingga jika dijumlahkan menjadi pas dalam satuan menit.¹⁰⁴

¹⁰¹ Susiknan Azhari, *Ilmu Falak Perjumpaan Khaznah Islam dan Sains Modern*, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007, hal. 73-74

¹⁰² Gusti Ayu Tri Agustina dan I Nyoman Tika, *Konsep Dasar IPA*, Yogyakarta: Penerbit Ombak, 2013, hal. 17

¹⁰³ Hambali, *Ilmu Falak 1 ...*, hal. 143

¹⁰⁴ Khazin, *Ilmu Falak ...*, hal. 82

BAB III

HISAB WAKTU SALAT MENGGUNAKAN DAFTAR LOGARITMA DALAM KITAB *AL-DURUS AL-FALAKIYYAH* KARYA MUHAMMAD MA'SUM BIN ALI

Kajian dalam bab ini adalah penjelasan mengenai hisab waktu salat menggunakan daftar logaritma yang terdapat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* sebagaimana yang telah penulis paparkan dalam rumusan masalah. Akan tetapi sebelum melangkah pada pokok kajian tersebut, terlebih dahulu penulis paparkan biografi dari pengarang kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ini. Selain itu, juga akan dipaparkan mengenai gambaran umum dan kajian-kajian yang terdapat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* tersebut.

A. Biografi Muhammad Ma'sum bin Ali

Muhammad Ma'sum adalah ulama yang 'alim, kharismatik dan sederhana yang berasal dari Jombang. Nama lengkapnya adalah Muhammad Ma'sum bin Ali al-Maskumambang. Diakhir namanya tersemat nama Maskumambang, yaitu sebuah kawasan yang terletak di tengah-tengah Desa Sembungankidul, Kecamatan Dukun, Kabupaten Gresik yang dibuka oleh seorang ulama besar yaitu KH. Abdul Djabar¹. Selain membuka suatu kawasan yang dulunya masih berupa hutan tersebut, KH. Abdul Djabar juga membangun sebuah pondok pesantren di kawasan tersebut yang kemudian menjadi pesantren yang cukup terkenal di abad 19 yaitu pesantren Maskumambang. Dari keturunan-keturunan KH. Abdul Djabar ini nantinya

¹ Dikenal dengan Abdul Djabar II, merupakan pembuka suatu kawasan di Kabupaten Gresik yang kemudian didirikan sebuah pondok pesantren dengan nama Maskumambang pada tahun 1859 M. <http://maskumambang.ac.id/sejarah>, diakses tanggal 8 Januari 2018.

melahirkan ulama-ulama besar seperti KH. Faqih Maskumambang², KH. Adlan Ali serta KH. Ma'sum bin Ali.

Muhammad Ma'sum dilahirkan di Maskumambang, Gresik pada tahun 1887.³ Ia merupakan cucu dari KH. Abdul Djabar melalui ibunya yaitu nyai Hj. Muhsinnah yang merupakan putri ke-tujuh dari KH. Abdul Djabar⁴. Muhammad Ma'sum lahir sebagai putra pertama dari pasangan KH. Ali dan nyai Hj. Muhsinnah. Ia mempunyai 4 saudara yaitu Mahbub, Adlan, Mus'idah dan Rohimah.⁵ Diantara saudara-saudaranya tersebut yang kelak menjadi tokoh besar salah satunya adalah Adlan Ali. Ia merupakan pendiri dan pengasuh pesantren putri Walisongo Cukir dan pernah menjadi ketua umum *Jam'iyah Ahli al-Thariqah al-Mu'tabarah al-Nahdliyah* (JATMAN). Selain itu ada juga Rahimah, saudara terakhir dari Muhammad Ma'sum, yang merupakan istri dari KH. Muhammad Sholeh yaitu pendiri dan pengasuh pertama ponpes Attanwir Talun Bojonegoro.

Lahir dari keluarga ulama besar sangat mempengaruhi kepribadian dan keuletannya dalam menuntut ilmu. Muhammad Ma'sum sejak kecil dididik sendiri oleh ayahnya yaitu KH. Ali bin Abdul Muhyi. Pengaruh dari sang ayah inilah yang nantinya membentuk karakter Muhammad Ma'sum menjadi pribadi yang ulet serta memiliki semangat tinggi dalam menuntut ilmu.

² KH. Faqih Maskumambang merupakan putra ke 4 KH. Abdul Djabar. Ia pernah menjadi wakil Rais 'am pertama jam'iyah Nahdlatul Ulama. Salah satu murid dari KH. Faqih Maskumambang adalah KH. Zubair bin Dahlan yang merupakan ayah dari KH. Maimun Zubair. Ia juga mempunyai karya tulis dalam bidang ilmu falak yaitu *Al-Mandzumah al-Dailah fi Awaili al-Syuhur al-Qamariah*. <http://maskumambang.ac.id/sejarah>, diakses pada tanggal 7 Januari 2018

³ Dokumen PDF "Pengembangan Pesantren Seblak", disampaikan pada acara Mudzakah Falakiyah Nasional tanggal 7 September 2017

⁴ KH. Abdul Djabar mempunyai 10 putra dan putri yang nantinya membentuk sebuah kabilah keturunan bani Abdul Djabar. Dokumen PDF "Silsilah IKKAD" yang diperbaharui tahun 2011

⁵ Dokumen PDF "Silsilah IKKAD" yang di perbaharui tahun 2011, hal. 72-87

Setelah beranjak remaja, Muhammad Ma'sum diizinkan untuk menuntut ilmu ke Tebuireng untuk *nyatri* di pondok pesantren yang diasuh *Hadratussyaikh* KH. Hasyim Asy'ari. Saat itu pondok pesantren Tebuireng memang menjadi *magnet* bagi para pencari ilmu karena ketokohan dari *Hadratusyaikh* KH. Hasyim Asy'ari. Muhammad Ma'sum termasuk generasi awal dari santri KH. Hasyim Asy'ari. Kedatangannya ke Tebuireng kemudian diikuti oleh adiknya yang juga akan *nyatri* kepada KH. Hasyim Asy'ari yaitu Adlan Ali. Di bawah asuhan KH. Hasyim Asy'ari inilah Muhammad Ma'sum beserta saudaranya berkembang menjadi pribadi yang disegani karena kedalaman ilmunya.⁶

Selain belajar di pesantren Tebuireng, Muhammad Ma'sum juga belajar kepada ulama-ulama di Makkah saat menjalankan ibadah haji. Bahkan ia tidak malu untuk belajar kepada nelayan saat ia dalam perjalanan melaksanakan ibadah haji. Hasil dari belajar selama dalam perjalanan melaksanakan ibadah haji itulah yang melahirkan kitab *Badih al-Mitsal*.⁷ Selain itu, menurut suatu riwayat, Muhammad Ma'sum juga pernah belajar kepada ulama' ahli falak asal pulau Bawean yaitu KH. Hasan Asy'ari dan tercatat sebagai salah satu muridnya.⁸ Berkat keulaten dan ketekunannya ia mampu menguasai berbagai macam disiplin ilmu. Diantara yang menonjol dari Muhammad Ma'sum adalah keahliannya dalam bidang ilmu falak, nahwu, dan sharaf.

⁶ www.nu.or.id/post/read/49494/kiai-marsquosum-bin-ali-dan-karya-karyanya/ diakses pada 21 November 2017.

⁷ www.nu.or.id/post/read/49494/kiai-marsquosum-bin-ali-dan-karya-karyanya/

⁸ Penuturan KH. Ade Rahman Syakur dan Ahmad Tholhah Ma'ruf, baca: Masruroh, *Studi Analisis Hisab Awal Bulan Kamariah menurut KH. Muhammad Hasan Asy'ari dalam Kitab Muntaha Nataij al-Aqwal*, Semarang: IAIN Walisongo, 2012. Hal. 65

Dengan kedalaman ilmu yang dimiliki serta sifat kesederhanaannya membuat KH. Hasyim Asy'ari tertarik untuk menikahkan putrinya yang bernama nyai Khairiyah. Pernikahan tersebut menambah harmonisnya hubungan antara keluarga besar Maskumambang dengan Tebuireng, sebagaimana harmonisnya hubungan antara KH. Hasyim Asy'ari dengan KH. Faqih Maskumambang dalam jamiyyah Nahdlatul Ulama sebagai *rais 'am* dan *wakil rais 'am* pertama. Dari pernikahannya dengan nyai Khairiyah Hasyim Asy'ari, Muhammad Ma'sum dikaruniai tujuh anak yaitu: Amnah, Abdul Djabar, Abidah, Ali, Djamilah, Karimah dan Mahmud.⁹

Pasangan Muhammad Ma'sum dan nyai Khairiyah Hasyim awalnya tinggal di Tebuireng. Namun pada tahun 1913 Muhammad Ma'sum dan nyai Khairiyah pindah ke Seblak dan mendirikan sebuah rumah disana. Kondisi Seblak saat itu masih terjadi banyak kemungkaran, sama seperti kondisi Tebuireng sebelum kedatangan KH. Hasyim Asy'ari. Karena itulah kemudian Muhammad Ma'sum berniat untuk memperbaiki kondisi masyarakat dan mendirikan pesantren didaerah tersebut.

Jerih payah Muhammad Ma'sum kemudian membuahkan hasil. Sekitar tahun 1921, disekitar rumahnya dibangun sebuah masjid dan pondok pesantren yang kemudian terkenal dengan sebutan pondok Seblak. Perkembangan pondok Seblak relatif cepat dan pesat, meskipun sudah mendirikan pondok sendiri, Muhammad Ma'sum tetap mengabdikan diri sebagai pengajar di Tebuireng, membantu *Hadratussyaikh* dalam mendidik

⁹ Dokumen PDF "Silsilah IKKAD".. hal. 72-75

santri. Hal tersebut tetap *istiqamah* dilakukan sebagai tanda baktinya kepada sang guru sekaligus mertua.¹⁰

Kehidupan Muhammad Ma'sum mencerminkan sosok yang harmonis, baik dengan keluarga, santri, maupun masyarakat, terlebih kepada gurunya yaitu KH. Hasyim Asy'ari. Muhammad Ma'sum sering menghadiahkan kitab kepada sang guru sekaligus mertuanya tersebut. Sewaktu pulang haji pada tahun 1332 H. Muhammad Ma'sum menghadiahkan kitab *Jawahir Lawami'*. Ia juga pernah menghadiahkan kitab *Asy-Syifa* kepada KH. Hasyim Asy'ari yang kemudian dijadikan referensi utama KH. Hasyim Asy'ari dalam mengarang kitab.¹¹ Meskipun ia sangat hormat kepada sang guru, namun dalam masalah keilmuan ia juga pernah berbeda pendapat dengan sang guru. Salah satunya ialah mengenai persoalan puasa Ramadan. Kyai Ma'sum menentukan awal puasa dengan hisab sedangkan Kyai Hasyim menentukan awal Ramadan dengan rukyat. Sehingga akibat perselisihan tersebut, Seblak puasa terlebih dahulu daripada keluarga Tebuireng.¹²

Sosok Kyai Muhammad Ma'sum merupakan kyai yang produktif. Semasa hidupnya ia mengarang 4 kitab yang ke-empat kitab karangannya tersebut sangat populer di kalangan pesantren di Indonesia. Bahkan banyak orang yang lebih mengenal karyanya dibandingkan dengan pengarangnya. Karya-karya KH. Muhammad Ma'sum adalah sebagai berikut:

¹⁰ www.tasamuh.id/kh-mashum-ali-1887-1933/

¹¹ www.nu.or.id/post/read/49494/kiyai-marsquosum-bin-ali-dan-karya-karyanya/. Baca juga : www.tasamuh.id/kh-mashum-ali-1887-1933/

¹² www.nu.or.id/post/read/49494/kiyai-marsquosum-bin-ali-dan-karya-karyanya/.

1. *Al-Amtsilah al-Tashrifiyah*

Kitab ini begitu melegenda, hampir seluruh lembaga pendidikan madrasah di Indonesia menjadikan kitab ini sebagai pegangan dalam belajar ilmu sharaf. Kitab ini berisi kaidah-kaidah dalam ilmu sharaf dan contoh-contohnya. Karena itu kitab ini sangatlah praktis dan mudah dihafal karena susunannya yang sistematis. Kitab ini terdiri dari 60 halaman dan telah diterbitkan oleh banyak penerbit, khususnya penerbit Salim Nabhan Surabaya.

2. *Al-Durus al-Falakiyyah*

Sama halnya dengan *al-Amtsilah al-Tashrifiyah*, kitab *al-Durus al-Falakiyyah* juga sangat masyhur dikalangan pesantren dan lembaga pendidikan yang mempelajari ilmu falak. Kitab ini terdiri dari 3 jilid dengan jumlah 106 halaman. Kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ini juga telah diterjemahkan kedalam bahasa Indonesia yang berjudul “Pelajaran Astronomi” oleh Abdul Kholiq serta diterjemahkan juga oleh Yahya Arif menjadi 5 kitab yang diterbitkan Madrasah Qudsiyah Menara Qudus.

Kitab ini membahas perhitungan ilmu falak menggunakan *rubu' mujayyab* dan daftar logaritma. Kitab pertama dan kedua membahas tentang *rubu' mujayyab* beserta penggunaannya dalam menghitung waktu salat dan arah kiblat, sedangkan kitab ke tiga membahas penggunaan daftar logaritma sebagai alat hitung untuk menghitung waktu salat dan arah kiblat juga. Kitab inilah yang menjadi pembahasan dalam penelitian kali ini.

3. *Badi'ah al-Mitsal*

Kitab ini mempunyai nama lengkap *Badi'ah al-Mitsal fi Hisabi al-Siniin wa al-Hilal*. Pembahasan dalam kitab ini adalah tentang beberapa sistem kalender dan konversi tanggal serta perhitungan ijtima' dan posisi hilal menggunakan tabel-tabel astronomi. Alat perhitungan yang digunakan dalam kitab ini adalah *rubu' mujayyab*.¹³ Kitab ini dijadikan salah satu kitab yang menjadi pedoman penentuan awal bulan Kamariah di Indonesia oleh Kementerian Agama RI.

4. *Fath al-Qadir*

Kitab ini membahas tentang takaran dan ukuran Arab dalam bahasa Indonesia. Kitab ini mempunyai halaman tipis namun isinya cukup lengkap.

KH. Muhammad Ma'sum melahirkan tokoh-tokoh hebat dan ulama besar. Salah satunya adalah KH. Makhfudz Anwar yang merupakan menantunya sendiri. KH. Makhfudz Anwar inilah yang mewarisi keilmuan falak dari KH. Muhammad Ma'sum dan pernah menjabat sebagai ketua Lajnah Falakiyyah PBNU.

KH. Muhammad Ma'sum wafat pada tanggal 8 Januari 1933 atau bertepatan dengan 24 Ramadan 1351 H,¹⁴ setelah menderita penyakit paru-paru. Ia wafat pada usia 46 tahun dan dimakamkan di kompleks pemakaman pondok pesantren Tebuireng Jombang. Sebelum meninggal, KH. Muhammad Ma'sum membakar foto-fotonya sehingga tidak tersisa dan tidak ada yang

¹³ Muhammad Ma'sum bin Ali, *Badi'ah al-Mitsal fi Hisabi al-Sinin wa al-Hilal*, Surabaya: Maktabah Sa'id bin Nashir Nabhan, t.th,

¹⁴ Dokumen PDF "Pengembangan Pesantren Seblak", disampaikan pada acara Mudzakarah Falakiyah Nasional tanggal 7 September 2017

mempunyai fotonya sampai saat ini. Hal tersebut menggambarkan bahwa KH. Muhammad Ma'sum merupakan sosok yang ikhlas dan tidak menyukai ketenaran.¹⁵

B. Gambaran Umum Kitab *al-Durus al-Falakiyyah*

Secara garis besar Kitab *al-Durus al-Falakiyyah* membahas tentang perhitungan ilmu falak dengan menggunakan *rubu' mujayyab* dan daftar logaritma sebagai alat hitungnya. Pembahasan tersebut terbagi menjadi tiga bagian (*kitab*) dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah*. Masing-masing dari bagian tersebut adalah:

1. Bagian pertama (*Kitab al-Awal*)

Bagian pertama dari kitab *al-Durus al-Falakiyyah* membahas tentang penggunaan *rubu' mujayyab* sebagai alat hitung. Bagian ini terdiri dari pendahuluan, pembahasan dan penutup yang semuanya berjumlah 16 halaman. Pada bagian pendahuluan atau *muqadimah* berisi penjelasan tentang *rubu' mujayyab* dan komponen-komponennya.

Pembahasan dalam bagian pertama ini terdiri dari 15 bab, yaitu:

- a. Mengetahui awal bulan masehi dengan tabel.
- b. Mengetahui *Darajah al-Syams al-Taqrubi* (perkiraan).
- c. Mengetahui *Jaib* dari *Qaus* dan *Qaus* dari *Jaib*.
- d. Mengetahui *Mail al-Awal*.
- e. Mengetahui '*Ardlu al-Balad* (lintang tempat) dan *Thul al-Balad* (bujur tempat).
- f. Mengetahui *Bu'du al-Quthr*.

¹⁵ Wawancara dengan KH. Halim Makhfudz pada tanggal 7 September 2017, ia merupakan cucu KH. Muhammad Ma'sum bin Ali yang sekarang menjadi pengasuh Pondok Pesantren Salafiyah Seblak.

- g. Mengetahui *Ashlu al-Muthlaq*.
- h. Mengetahui *Nishfu al-Fudllah*.
- i. Mengetahui *Irtifa'*.
- j. Mengetahui *Ghayah al-Irtifa'*.
- k. Mengetahui *Zhil* dari *Irtifa* dan *Irtifa'* dari *Zhil*.
- l. Mengetahui *Ashlu al-Mu'adal* dan waktu istiwa'.
- m. Mengetahui waktu-waktu syar'i.
- n. Mengetahui arah kiblat.
- o. Mengetahui arah mata angin

Sedangkan penutupnya berisi tentang cara mengukur ketinggian menara dan kedalaman sumur.

2. Bagian kedua (*Kitab al-Tsani*)

Bagian kedua dari kitab *al-Durus al-Falakiyyah* masih membahas tentang penggunaan *rubu' mujayyab* sebagai alat hitung. Bagian kedua ini terdiri dari 20 halaman yang memuat pendahuluan, pembahasan, dan penutup. Sama halnya dengan *kitab al-awal*, pada bagian pendahuluan dijelaskan tentang bagian-bagian dari *rubu' mujayyab*.

Pada kitab kedua ini mempunyai 17 pembahasan, yaitu:

- a. Mengetahui *Jaib* dari *Qaus* dan *Qaus* dari *Jaib*.
- b. Mengetahui *Irtifa*.
- c. Mengetahui *Zhil* dari *Irtifa* dan *Irtifa* dari *Zhil*.
- d. Mengetahui kelender masehi.
- e. Mengetahui *Darajah al-Syams* dan *Bu'du al-Syams*.
- f. Mengetahui *Mail al-Awal* dan *Ghayah al-Irtifa*.

- g. Mengetahui *'Ardlu al-Balad*.
- h. Mengetahui *Bu'du al-Quthr* dan *Ashlu al-Muhlaq*.
- i. Mengetahui *Nishfu al-Fudllah*, *Nishfu al-Qaus*, *Qausi al-Lail* dan *Qausi al-Nahar*.
- j. Mengetahui *Ashlu al-Mu'adal*, *al-Dair* dan *Fadllu al-Dair*.
- k. Mengetahui waktu syar'i dengan waktu zawal.
- l. Mengetahui *Thul* antara dua negara.
- m. Mengetahui *Irtifa'* dari *Fadllu al-Dair*.
- n. Mengetahui *Si'ah al-Masyriq*, *Si'ah al-Maghrib*, *Hissah al-Samti* dan *Ta'dil al-Samti*.
- o. Mengetahui *Irtifa'* yang tidak memiliki *Samat* dan *Samtu al-Irtifa'*.
- p. Mengetahui *Samtu al-Qiblah*.
- q. Mengetahui *al-Jihat al-Arba'*.

Penutupnya berisi tentang cara mengetahui *Samtu al-Qiblat* dengan cara yang lebih mudah dari kitab pertama.

3. Bagian ketiga (*Kitab al-Tsalits*)

Berbeda dengan kitab pertama dan kedua yang berisi penjelasan tentang *rubu' mujayyab* sebagai alat hitung. Pada bagian ketiga ini alat hitung yang digunakan adalah daftar logaritma. *Kitab al-tsalits* ini merupakan bagian dari kitab *al-Durus al-Falakiyyah* yang paling tebal dengan pembahasan yang paling banyak. Adapun pembahasan-pembahasan yang terdapat dalam bagian ketiga ini adalah:

- a. Penjelasan tentang penggunaan daftar logaritma biasa beserta kaidah-kaidahnya.

- b. Kalender *Araby* beserta cara perhitungannya.
- c. *Darajah al-Syams*.
- d. Tabel-tabel pergerakan matahari dengan tahun *Majmu'ah* dan *Mabsuthah*, bulan, tanggal atau hari, jam dan menit.
- e. Tabel *Daqaiq al-Tafawut*.
- f. Tabel *Ta'dil al-Syams*.
- g. *Bu'du Darajah al-Syams*.
- h. *Qaus* dan *Jaib* desimal dengan daftar Metris.
- i. *Zhil* dari *Irtifa'* dan sebaliknya dengan daftar Metris.
- j. *Qaus*, log *Jaib* dan *Zhil* dengan daftar logaritma Sinus.
- k. *Mail al-Awal* dan *Ghayah*.
- l. *'Ardlu al-Balad* atau Lintang tempat
- m. *Bu'du al-Quthr*, *Ashlu al-Muthlaq* dan *Nisfu al-Fudllah*.
- n. *Daqaiq al-Ikhtilaf*, *Daqaiq Nisfu Qathri al-Syams* dan *Daqaiq al-Tamkiniyyah*.
- o. *Nisfu Qausi al-Nahar* dan *Nisfu Qausi al-Lail*.
- p. *Al-Dair* dan *Fadllu al-Dair*.
- q. Ketinggian 'Asar, *al-Dair* antara Zuhur dan Asar, *al-Dair* antara Asar dan Magrib.
- r. *Hissah al-Syafaq* dan *Hissah al-Fajr*.
- s. Konversi waktu zawal.
- t. Mengetahui *Irtifa* dari *Fadllu al-Dair*.
- u. Mengetahui *Siah al-Masyriq* dan *Siah al-Maghrib*
- v. Mengetahui *Irtifa* yang tidak memiliki *samat*.

w. *Hissah al-Samti* dan *Ta'dil-nya*.

x. *Samtu al-Irtifa'*.

y. *Samtu al-Qiblah*.

z. Arah mata angin.

aa. *Mathali'* dan *Thali'*.

bb. '*Amal* dengan bintang.

cc. Jarak antar bintang.

dd. Tabel bintang.

ee. Tabel *Mathali'* *al-Syams*.

Kitab ketiga dari *al-Durus al-Falakiyyah* ini terdiri dari 76 halaman dengan 31 pembahasan.

C. Gambaran Umum Daftar Logaritma

Daftar logaritma umum digunakan dalam perhitungan ilmu falak setelah masa *rubu' mujayyab*. Daftar logaritma dipandang mempunyai ketelitian yang tinggi untuk perhitungan dengan fungsi trigonometri dibanding *rubu' mujayyab*. Kelebihan lainnya dari penggunaan daftar logaritma ini adalah menyederhanakan pekerjaan. Karena dengan menggunakan daftar logaritma ini operasi perkalian bisa dikerjakan dengan penjumlahan logaritma dan operasi pembagian bisa dikerjakan dengan pengurangan logaritma.¹⁶

Banyak sekali kitab-kitab ilmu falak yang menggunakan daftar logaritma sebagai alat hitung. Diantaranya adalah *Khulashah al-Wafiyah*, *Tashil al-Mitsal*, *I'ناه al-Rafiq*, *Muntaha Nataij al-Aqwal*, *Mathla' al-Sa'id*, *Hisab 'Urfi dan Hakiki*, serta *al-Durus al-Falakiyyah*. Kitab *al-Durus al-Falakiyyah*

¹⁶ Ma'sum bin Ali, *Al-Durus...*, bag.3, Hal. 10

inilah yang menjadi fokus kajian penulis pada penelitian kali ini. Penggunaan daftar logaritma dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ini terdapat pada bagian ketiga (*Kitab al-Tsalist*) yaitu untuk perhitungan waktu salat dan arah kiblat.

Secara umum daftar logaritma dibagi menjadi 3 daftar, yaitu :

1. Daftar logaritma biasa

Dalam daftar logaritma biasa hanya tertulis bilangan desimalnya (*i'syari*) saja, sehingga untuk bilangan bulatnya (*al-'adad al-bayani*) harus menentukan sendiri. Untuk menentukan bilangan bulatnya (*al-'adad al-bayani*) harus dilihat dulu satuan logaritma yang dicari, dengan cara sebagai berikut:

- a. Jika angka yang ingin dicari logaritma-nya itu angka satuan (angka 0-9) maka *al-'adad al-bayani*-nya 0. Contoh Log 8 adalah 0,90309.
- b. Jika angka di cari logaritmanya tersebut puluhan (angka 10-99) maka *al-'adad al-bayani*-nya 1. Contoh Log 80 adalah 1,90309.
- c. Jika ratusan (angka 100-999) maka *al-'adad al-bayani*-nya 2. Contoh Log 800 adalah 2,90309.
- d. Jika ribuan (1000-9999) maka *al-'adad al-bayani*-nya 3, contoh Log 8000 adalah 3,90309.
- e. Begitu seterusnya, yakni *al-'adad al-bayani* adalah digit dari suatu bilangan dikurangi 1.
- f. Jika angka yang ingin dicari logaritma-nya itu angka pecahan maka nilai *al-'adad al-bayani*-nya adalah minus. Contoh Log 0,65 adalah -1,81291.¹⁷

¹⁷ Ma'sum bin Ali, *Al-Durus ...*, Bag. 3, hal. 3

Dibawah kolom N dalam daftar logaritma biasa tertulis bilangan 0-1000 yang merupakan bilangan bulat, sementara di samping N terdapat angka 0-9 merupakan bilangan pecahan atau desimal. Hasil logaritma adalah pertemuan antara nilai yang dibawah N dengan nilai yang disamping N. Contoh untuk mencari Log 3,5 adalah sebagai berikut :

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		00000	30103	47712	60206	69897	77815	84510	90309	95424
1	00000	04139	07918	11394	14613	17609	20412	23045	25527	27875
2	30103	32222	34242	36173	38021	39794	41497	43136	44716	46240
3	47712	49136	50515	51851	53148	54407	55630	56820	57978	59106

- Tentukan nilai *al-'adad al-bayani*-nya, karena 3,5 merupakan satuan maka *al-'adad al-bayani* adalah 0.
- Cari nilai dari pertemuan antara nilai 3 di bawah N dan nilai 5 di samping N, yaitu 54407.
- Maka Log 3,5 adalah 0,54407.

Bisa juga dengan cara yang kedua yaitu :

- Tentukan nilai *al-'adad al-bayani*-nya, karena 3,5 merupakan satuan maka *al-'adad al-bayani* adalah 0.
- Setelah *al-'adad al-bayani*-nya diketahui kemudian komanya dibuang dan dicari nilai Log-nya seakan-akan bilangan tersebut bilangan bulat.

Maka dicari angka 35.

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
34	53148	53275	53403	53529	53656	53782	53908	54033	54158	54283
35	54407	54531	54654	54777	54900	55023	55145	55267	55388	55509
36	55630	55751	55871	55991	56110	56229	56348	56467	56585	56703

c. Maka nilai Log 3,5 adalah 0,54407.

Daftar logaritma biasa ini umumnya yang tersedia adalah bilangan bulat 0-1000. Untuk mencari nilai yang diatas 1000 sampai dengan 10000 maka tiga angka dari kiri dicari dibawah kolom N, sedangkan angka ke empat dicari di kolom yang berada disamping kolom N (angka 0-9)¹⁸. Contoh untuk mencari log 4862 adalah :

- a. Nilai *al-'adad al-bayani* 4862 adalah 3.
- b. Kemudian nilai pertemuan antara 468 yang berada di bawah N dan 2 yang berada di samping N adalah 681. Nilai tersebut adalah nilai yang ke-3, ke-4 dan ke-5 dari desimal, sementara untuk angka pertama dan kedua bisa dilihat di kolom sebelah kiri yang sebaris, yaitu 68¹⁹.

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
485	68574	583	592	601	610	619	628	637	646	655
486	68664	673	681	690	699	708	717	726	735	744

c. Jadi Log 4862 adalah 3,68681.

Jika yang dicari nilainya lebih dari 10000 keatas, maka cara mencarinya yang pertama dicari *al-'adad al-bayani*-nya terlebih dahulu, setelah itu bilangan tersebut dipasang koma pada empat angka dari kiri, kemudian dicari logaritmanya dengan cara interpolasi²⁰. Contoh Log 486546 adalah :

¹⁸ Ma'sum bin Ali, *Al-Durus ...*, Bag. 3, hal. 5

¹⁹ Ma'sum bin Ali, *Al-Durus ...*, Bag. 3, hal. 6

²⁰ Ma'sum bin Ali, *Al-Durus ...*, Bag. 3, hal. 6

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
485	68574	583	592	601	610	619	628	637	646	655
486	68664	673	681	690	699	708	717	726	735	744
487	68753	762	771	780	789	797	806	815	824	833

Nilai *al-'adad al-bayani*-nya adalah 5. Kemudian pasang koma pada empat angka dari kiri 4865,46. Lalu dilanjutkan interpolasi dua data yaitu : $4865 = 0,68708$ dan $4866 = 0,68717$. Cari selisih dari kedua nilai kemudian kalikan angka dibelakang koma dan tambahkan pada nilai yang pertama. $0,68717 - 0,68708 = 0,00009 \times 0,46 = 0,0000414$. Kemudian di tambahkan pada nilai yang pertama $0,68708 + 0,0000414 = 0,6871214$ atau 0,86712. Jadi nilai Log 486546 adalah 5,86712.

Setelah mengetahui cara mencari logaritma, perlu diketahui juga cara membalikan logaritma apabila telah diketahui nilai logaritmanya (dalam trigonometri biasa disebut dengan istilah *arcus*).²¹ Contoh apabila telah diketahui ada bilangan logaritma 2,56419, berapakah bilangan yang mempunyai logaritma 2,56419 ini. Cara mencarinya adalah dua angka setelah koma dicari dibawah kolom 0, dan tiga angka sesudahnya dicari di kolom-kolom 1-9. Apabila tidak ada yang pas bisa dicari dengan interpolasi. Contoh ada nilai logaritma 4,90355, maka cara mencarinya adalah di cari dulu dua angka setelah koma dibawah kolom 0 yaitu angka 90 setelah itu cari angka 355 di bawah kolom 1-9.

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
799	90255	260	266	271	276	282	287	293	298	304
800	90309	314	320	325	331	336	342	347	352	358

²¹ Ma'sum bin Ali, *Al-Durus ...*, Bag. 3, hal. 8

801	90363	369	374	380	385	390	396	401	407	412
-----	-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Angka 355 terdapat antara angka 532 yang merupakan log dari 8008 dan angka 358 yang merupakan log dari 8009. Lalu di interpolasi sebagai berikut untuk mendapatkan bilangan dari logaritma 4,90355: $(355 - 352) / (358 - 352) = 3/6$ atau 0,5. Lalu ditambahkan pada bilangan pertama yaitu 8008,5. Karena nilai *al-'adad al-bayani*-nya adalah 4, maka 4,90355 adalah logaritma dari 80085.

2. Daftar logaritma Sinus (Log Sinus, Log Tangen, Log Cotangen, Log Cosinus)

Daftar logaritma yang kedua adalah daftar logaritma dengan fungsi-fungsi goniometris atau yang lebih dikenal dengan logaritma sinus. Daftar logaritma kedua ini berisi empat kolom yaitu Log Sin, Log Tan, Log Cotan dan Log Cos. Pada daftar kedua ini satuan yang digunakan adalah satuan derajat sampai 90° , $0^\circ - 44^\circ$ terletak di pojok kiri atas daftar, sedangkan $45^\circ - 90^\circ$ terletak disebelah kanan bawah daftar.

Daftar logaritma kedua ini menggunakan basis nilai 10. Oleh karena itu ketika menjumlahkan maka hasilnya harus di kurangi 10, sedangkan ketika melakukan operasi pengurangan hasilnya harus ditambah 10. Untuk mencari nilai logaritma sinus ini menggunakan interpolasi antara dua data jika yang dicari sampai detik karena yang tersedia di daftar hanya satuan derajat dan menit saja. Rumus interpolasi bisa menggunakan $A - (A - B) \times K / 60$ atau dengan rumus lain $A + K / 60 \times (B - A)$, dimana A adalah data atas atau data yang lebih besar dari yang di cari, sedangkan B adalah data

kedua atau data yang lebih kecil daripada data yang dicari, K adalah selisih antara data yang dicari dengan data pertama dan 60 adalah interval satu menit yang berarti 60 detik. Contoh untuk mencari Log Sin $6^{\circ} 25' 33''$ adalah :

6

M	log sin	log tg	log cotg	log cos	
24	9.04715	9.04987	10.95013	9.99728	36
25	9.04828	9.05101	10.94899	9.99727	35
26	9.04940	9.05214	10.94786	9.99726	34
	cos	cotg	tg	sin	M

83

Log sin $6^{\circ} 25' = 9,04828$ adalah data pertama (A) dan log sin $6^{\circ} 26' = 9,04940$ adalah data kedua (B). Untuk mencari $33''$ maka digunakan interpolasi sebagai berikut : $9,04828 - (9,04828 - 9,04940) \times 33/60 = 9,04890$.

Jika sudah terdapat nilai logaritma sinusnya kemudian akan dicari nilai derajatnya maka dicari juga menggunakan interpolasi. Namun interpolasinya berbeda dengan ketika mencari nilai logaritmanya. Contoh untuk mencari derajat dari logaritma Sinus yang nilainya 9,48378, maka dicari nilai yang di atasnya dan nilai yang dibawahnya.

17

M	log sin	log tg	log cotg	log cos	
44	9.48371	9.50485	10.49515	9.97886	16
45	9.48411	9.50529	10.49471	9.97882	15
46	9.48450	9.50572	10.49428	9.97878	14
	cos	cotg	tg	sin	M

72

Nilai yang berada dibawah dan diatas 9,48378 adalah:

a. $17^{\circ} 44' = 9,48371$.

b. $17^{\circ} 45' = 9,48411$.

Untuk mencari 9,48378 adalah dengan rumus $K / I \times 60$. Simbol K adalah selisih antara nilai yang dicari dengan nilai yang berada dibawahnya, sedangkan I adalah selisih antara nilai atas dengan nilai bawah. Contohnya sebagai berikut : $(9,48378 - 9,48371) / (9,48411 - 9,48371) \times 60 = 21,5$. Maka hasilnya adalah $17^{\circ} 44' 21,5''$.

3. Daftar Sinus (Sinus, Tangen, Cotangen, Cosinus)

Daftar yang ketiga adalah daftar metris atau yang biasa dikenal dengan daftar sinus. Daftar ini terdiri dari empat kolom yaitu Sin, Tan, Cotan dan Cos. Pada daftar ketiga ini satuan yang digunakan adalah satuan derajat sampai $0^{\circ} - 90^{\circ}$, $0^{\circ} - 44^{\circ}$ terletak di pojok kiri atas daftar, sedangkan $45^{\circ} - 90^{\circ}$ terletak disebelah kanan bawah daftar sama dengan daftar yang kedua.

Dalam pencarian nilai, penggunaan daftar ini juga sama dengan daftar yang kedua, yaitu dengan interpolasi dua data. Interpolasinya bisa menggunakan rumus $A - (A - B) \times K / 60$ atau dengan rumus lain $A + K / 60 \times (B - A)$, dimana A adalah data atas atau data yang lebih besar dari yang di cari sedangkan B adalah data kedua atau data yang lebih kecil daripada data yang dicari, K adalah selisih antara data yang dicari dengan data pertama dan 60 adalah interval satu menit yang berarti 60 detik. Contoh mencari $\text{Cos } 65^{\circ} 55' 36''$ adalah sebagai berikut:

24

M	log sin	log tg	log cotg	log cos	
4	0.40780	0.44662	2.23902	0.91307	56
5	0.40806	0.44697	2.23727	0.91295	55
6	0.40833	0.44732	2.23553	0.91283	54
	cos	cotg	tg	sin	M

65

Data pertama (A) $65^\circ 55' = 0,40806$ dan data kedua (B) $65^\circ 56' = 0,40780$. Untuk mencari $36''$ maka $0,40806 - (0,40806 - 0,40780) \times 36 / 60 = 0,40790$. Nilai dari $\text{Cos } 65^\circ 55' 36''$ adalah $0,40790$.

Jika sudah terdapat nilai metrisnya kemudian dibutuhkan nilai derajatnya atau yang biasa disebut dengan *Arcus* atau kebalikan adalah dengan interpolasi juga. Caranya sama dengan cara mencari *Arcus* pada daftar kedua. Contoh untuk mencari *arcus Sin* $0,47162$ adalah:

28

M	log sin	log tg	log cotg	log cos	
8	0.47153	0.53470	1.87021	0.88185	52
9	0.47178	0.53507	1.86891	0.88172	51
	cos	cotg	tg	sin	M

61

Nilai yang berada dibawah dan diatas $0,47162$ adalah :

- $\text{Sin } 28^\circ 8' = 0,47153$.
- $\text{Sin } 28^\circ 9' = 0,47178$.

Untuk mencari $0,47162$ adalah dengan rumus $K / I \times 60$. Simbol K adalah selisih antara nilai yang dicari dengan nilai yang berada dibawahnya, sedangkan I adalah selisih antara nilai atas dengan nilai bawah. Contohnya sebagai berikut : $(0,47162 - 0,47153) / (0,47178 - 0,47153) \times 60 = 21,6$. Maka hasilnya adalah $28^\circ 8' 21,6''$.

D. Hisab Waktu Salat Menggunakan Daftar Logaritma dalam Kitab *Al-Durus Al-Falakiyyah*

Algoritma perhitungan waktu salat menggunakan daftar logaritma dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* berbeda dengan perhitungan waktu salat menggunakan *rubu' mujayyab* meskipun kedua perhitungan tersebut terdapat dalam satu kitab. Perbedaan dari kedua perhitungan tersebut terletak pada data, koreksi serta alur perhitungannya. Adapun contoh perhitungan waktu salat menggunakan daftar logaritma dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* untuk markas Semarang dengan data astronomis : lintang $7^{\circ} 17'$, bujur : $110^{\circ} 27'$ pada tanggal 23 Safar 1439 H adalah sebagai berikut:

1. Mencari hari pada tanggal 23 Safar 1439 H.²² Ada 3 langkah untuk mencari hari pada tanggal yang dimaksud, yaitu:
 - a. Menghitung hari awal tahun. Yaitu dengan membagi tahun *tam* dengan 30, hasil pembagian tersebut (dalam bentuk bilangan bulat) dikalikan 5. Jika pada pembagian tadi terdapat sisa, maka sisanya tersebut kabisatnya dikali 5 dan *basithah*-nya dikali 4. Lalu dijumlahkan semuanya dan ditambah 5. Hasil keseluruhan tersebut dibagi 7, sisa pembagian tersebut adalah hari awal tahun, yakni dimulai dari hari *Ahad* atau Minggu.²³ Contoh menghitung awal tahun 1439 H:

²² Mencari hari ini bertujuan untuk mencocokkan waktu antara kalender Masehi dengan kalender Hijriah. Perhitungan dalam kitab *Al-Durus al-Falakiyyah* bagian ketiga ini menggunakan tanggal Hijriah namun tidak terdapat keterangan mengenai konversi di dalam kitab ini, oleh karena itu untuk menyesuaikan antara dua penanggalan tersebut menggunakan acuan hari.

²³ Ma'sum bin Ali, *Al-Durus ...*, Bag. 3, hal. 18-19

$$\begin{array}{r}
 1438 \\
 \underline{1410} \\
 28
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 / 30 \\
 - \\
 \text{kabisat} \\
 \text{basithah}
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 = 47 \\
 = 10 \\
 = 18
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \times 5 = \\
 \times 5 = \\
 \times 4 =
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 235 \\
 50 \\
 72 \\
 \underline{+ 5} \\
 362
 \end{array}$$

$362 / 7 = 51$ sisa 5, maka awal tahun 1439 adalah hari Senin.

- b. Menghitung hari awal bulan. Ada kaidah untuk menentukan hari awal bulan ini, yaitu:

Muharam = 1	Rajab = 3
Safar = 3	Sya'ban = 5
R. awal = 4	Ramadan=6
R. akhir = 6	Syawal = 1
J. awal = 7	Dz.Qa'dah=2
J. akhir = 2	Dz.Hijjah=4

Jika yang dicari adalah bulan Safar maka dihitung 3 hari yang dimulai dari Senin. Jadi awal bulan Safar 1439 H adalah hari Rabu.

- c. Menghitung hari pada tanggal yang dicari, yaitu dihitung sebanyak tanggal yang dicari dengan permulaan hari awal bulan. Contoh tanggal 23 Safar 1439 H adalah dihitung sebanyak 23 yang dimulai dari hari Rabu. Jadi 23 Safar 1439 H adalah hari Minggu.

2. *Darajah al-Syams*.²⁴ Untuk menghitung *Darajah al-Syams* dalam perhitungan waktu salat menggunakan daftar logaritma dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ini menggunakan 8 tabel, yaitu:

- tabel pergerakan matahari dalam tahun *majmu'ah*,
- tabel pergerakan matahari dalam tahun *mabsuthah*,

²⁴ *Darajah al-Syams* secara mudahnya adalah posisi matahari pada bidang ekliptika, yaitu Busur sepanjang lingkaran ekliptika ke arah timur diukur dari tiap titik buruj sampai titik pusat matahari. Lihat Khazin, *Kamus*, .. hal. 20

- c. tabel pergerakan matahari dalam bulan,
- d. tabel pergerakan matahari dalam satuan tanggal atau hari yang telah berlalu,
- e. tabel pergerakan matahari dalam satuan jam,
- f. tabel pergerakan matahari dalam satuan menit,
- g. tabel *Daqaiq al-Tafawut*,
- h. tabel *Ta'dil al-Syams*.

Tabel-tabel tersebut berisi data *Wasath al-Syams* dan *Khassah al-Syams* yang menggunakan satuan *buruj*, *darjah*, *daqiqah* dan *tsawani*.²⁵ Adapun perhitungan *Darajah al-Syams* pada tanggal 23 Safar 1439 adalah:

السنة التامة 1438		A				B			
		وسط الشمس				خاصة الشمس			
		ج	هـ	/	//	ج	هـ	/	//
1410 ²⁶	السنة المجموعة	4	0	38	58	0	17	38	15
28 ²⁷	السنة المبسوطة	1	29	35	32	1	29	5	52
1 ²⁸	الشهر التام	0	29	34	10	0	29	34	5
22 ²⁹	الايام	0	21	41	3	0	21	40	59
الحركات عند الزوال الوسطى ³⁰		7	21	29	43	4	7	59	11

²⁵ Satuan buruj tidak lebih dari 12, satuan darjah tidak lebih dari 30, satuan daqiqah tidak lebih dari 60, satuan tsawani tidak lebih dari 60. 1 buruj = 30 darjah, 1 darjah = 60 daqiqah, 1 daqiqah = 60 tsawani. Buruj tersebut memiliki nama yang dilambangkan dengan angka, yaitu 0= *Haml*, 1 = *Tsaur*, 2 = *Jauza'*, 3 = *Sarthan*, 4 = *Asad*, 5 = *Sunbulah*, 6 = *Mizan*, 7 = *Aqrab*, 8 = *Qaus*, 9 = *Jadyu*, 10 = *Dalwu*, 11 = *Hut*. Jika nilai buruj *Darajah al-Syams* menunjukkan 0-5 berarti posisi matahari berada di arah utara yaitu pada buruj *Haml- Sunbulah*, sementara jika *Darajah al-Syams* memiliki nilai buruj 6-11 maka matahari sedang berada di arah selatan yaitu antara buruj *Mizan- Hut*.

²⁶ Tahun majmuah dicari dalam tabel pergerakan matahari dalam tahun *majmuah*, Ma'sum bin Ali, *Al-Durus ...*, Bag. 3, hal. hal. 22

²⁷ Menggunakan tahun tam, tahun mabsuthah ini dicari dalam tabel pergerakan matahari dalam tahun *mabsuthah* lihat Ma'sum bin Ali, *Al-Durus ...*, Bag. 3, hal. 23

²⁸ Bulan tam, Ma'sum bin Ali, *Al-Durus ...*, Bag. 3, hal. 22

²⁹ Tanggal yang telah dilewati, lihat Ma'sum bin Ali, *Al-Durus ...*, Bag. 3, hal. 24

³⁰ Data Matahari saat zawal di Jombang dengan waktu wasaty. Waktu wasaty adalah waktu yang didasarkan pada peredaran semu matahari hayalan, yang sehari semalam selalu 24 jam. Dalam astronomi dikenal dengan nama *solar mean time*. Lihat Khazin, *Kamus...*, hal. 91

فضل الطول ³¹	7	0	0	0	17	0	0	0	17
الحركات عند الزوال الوسطى ³²		7	21	30	0	4	7	59	28
دقائق التفاوت ³³	-16	0	0	0	-39	0	0	0	-39
الحركات عند الزوال الحقيقي ³⁴		7	21	29	21	4	7	58	49
الحصة المطلوبة ³⁵		0	-1	-32	-14				
درجة الشمس		7	19	57	7				

Untuk الحصة المطلوبة dicari didalam tabel *Ta'dil al-Syams* menggunakan nilai خاصة الشمس yaitu $4^b 7^{\circ} 58' 49''$ dengan interpolasi sebagai berikut:

تعديل الشمس				
حصة الأقل	7	-1	-33	-26
حصة الأكثر	8	-1	-32	-13
الفضل بينهما		0	-1	-13
فضل العدد المعلوم		0	58	49
حاصل الضرب		0	-1	-12
حصة الأقل		-1	-33	-26
الحصة المطلوبة		-1	-32	-14

Maka *Darajah al-Syams* saat zawal pada tanggal 23 Safar 1439 adalah $19^{\circ} 57' 7''$ dari buruj 'Aqrab.

3. Menghitung *Bu'du al-Darajah al-Syams*

Yaitu busur atau jarak yang dihitung dari awal *Haml* atau *Mizan* sampai pada *Darajah al-Syams*. Nilai dari *Bu'du al-Darajah al-Syams* ini

³¹ Selisih bujur antara Semarang dan Jombang (112,26 BT) dalam satuan menit. Rumus untuk mencarinya adalah $(112,26 - \text{Bujur tempat yang dicari}) / 15$.

³² Data matahari saat zawal di Semarang dengan waktu wasaty

³³ Selisih antara waktu wasaty dan waktu hakiki dengan satuan menit. Untuk menentukan nilai daqaiq tafawut bisa dilihat dalam tabel daqaiq tafawut halaman 26-27 menggunakan buruj dan darjah dari hasil data matahari saat zawal dengan waktu wasaty (الحركات عند الزوال الوسطى)

³⁴ Data matahari saat zawal dengan waktu hakiki atau waktu istiwa'i, yaitu waktu yang didasarkan pada peredaran semu matahari yang sebenarnya, sehari semalam belum tentu 24 jam. Lihat Khazin, *Kamus...*, hal. 90

³⁵ Diperoleh dari tabel *Ta'dil al-Syams* dengan menggunakan خاصة الشمس (B) dengan interpolasi. Lihat Ma'sum bin Ali, *Al-Durus ...*, Bag. 3, hal. 28-29

tidak lebih dari 90. Untuk menghitungnya terdapat beberapa kaidah, yaitu:

- a. Apabila berada pada buruj *Tsur* (1) atau ‘*Aqrab* (7), maka *Darajah al-Syams* + 30°.
- b. Apabila berada pada buruj *Jauza’* (2) atau *Qaus* (8), maka *Darajah al-Syams* + 60°.
- c. Apabila berada pada buruj *Sarthan* (3) atau *Jadyu* (9), maka 90 – *Darajah al-Syams*.
- d. Apabila berada pada buruj *Asad* (4) atau *Dalwu* (10), maka 90 – (*Darajah al-Syams* + 30).
- e. Apabila berada pada buruj *Sunbulah* (5) atau *Hut* (11), maka 90 – (*Darajah al-Syams* + 60).³⁶

Maka *Darajah al-Syams* pada tanggal 23 Safar 1439 H adalah :

قاعدة	30			
درجة الشمس	19	57	7	+
بعد الدرجة	49	57	7	

4. Menghitung *Mail al-Awal* ³⁷

Dengan cara menambahkan log sin *Bu’du al-Darajah* dengan log sin *Mail A’dzam*. Untuk *Mail al-Awal* tanggal 23 Safar 1439 H adalah sebagai berikut:

³⁶ Ma’sum bin Ali, *Al-Durus* ..., Bag. 3, hal. 31

³⁷ Jarak dari setengah busur siang, yaitu jarak antara suatu bintang dengan titik tengah siang.

الإصطلاح	°	/	//		حاصل
بعد الدرجة	49	57	7	sin	9.88395
الميل الأعظم	23	27	0	sin	9.59983
الميل الأول الجنوب	17	44	10	sin	9.48378 ³⁸

Maka hasilnya adalah 17° 44' 10.37" *Januby*. Karena mengikuti burujnya *Darajah Syams* yaitu '*Aqrab*'.

5. Menghitung *Ghayah*³⁹

Yaitu dengan menambahkan *Mail al-Awal* dengan *Tamam 'Ardli al-Balad*⁴⁰ jika *muwafiq* dan mengurangi *Mail al-Awal* dengan *Tamam 'Ardu al-Balad* jika *mukhalif*. Apabila hasilnya lebih dari 90, maka nilai *ghayah* sama dengan nilai *Tamam Zaid*.

الإصطلاح	°	/	//	
الميل الأول الجنوب	17	44	10	
تمام عرض البلد	82	43		+ ⁴¹ وفاق
	100	27	10	
ص	90			-
الزائد	10	27	10	
تمام الزائد ⁴²	79	32	50	

Nilai *Tamam Zaid* dalam perhitungan tersebut adalah nilai *Ghayah* yaitu 79° 32' 49.63". karena penjumlahan antara *Mail al-Awal* dengan *Tamam 'Ardli al-Balad* lebih dari 90.

³⁸ $9.88395 + 9.59983 = 19.48378 - 10 = 9.48378$. Dalam perhitungan logaritma, jika penjumlahan hasilnya harus $- 10$, jika pengurangan hasilnya $+ 10$, karena 10 merupakan basis dari logaritma.

³⁹ Jarak dari setengah busur siang, yaitu jarak antara suatu bintang dengan ufuk.

⁴⁰ *Tamam 'ardu al-Balad* = $90 - 'ardu al-Balad$ (lintang tempat)

⁴¹ *Muwafiq* karena *Mail Awalnya Januby* dan '*Ardul Baladnya juga Januby*.

⁴² *Tamam zaid* = $90 - zaid$

6. Menghitung *Bu'du al-Quthr*⁴³

Dengan menambahkan log sin *Mail al-Awal* dengan log sin *Ardlu al-Balad*. *Bu'du al-Quthr* pada tanggal 23 Safar 1439 H adalah sebagai berikut:

الإصطلاح	°	/	//		حاصل
الميل الأول الجنوب	17	44	10	sin	9.48378
عرض البلد	7	17		sin	9.10304
بعد القطر	2	12	48	sin	8.58682

7. Menghitung *Ashlu al-Muthlaq*

Dengan menambahkan log sin *tamam Mail al-Awal* dengan log sin *Tamam 'Ardlu al-Balad*. *Ashlu al-Muthlaq* pada tanggal 23 Safar 1439 H adalah sebagai berikut:

الإصطلاح	°	/	//		حاصل
تمام الميل الأول	72	15	50	sin	9.97885
تمام عرض البلد	82	43		sin	9.99648
الأصل المطلق	70	52	15	sin	9.97533

8. Menghitung *Nisfu al-Fudllah*⁴⁴

Dengan mengurangi log sin *Bu'du al-Quthr* dengan log sin *Ashlu al-Muthlaq*. *Nisfu al-Fudllah* pada tanggal 23 Safar 1439 H adalah sebagai berikut:

⁴³ Jarak atau busur sepanjang lingkaran vertikal suatu benda langit yang dihitung dari garis tengah lintasan benda langit itu sampai ufuk. Lihat Khazin, *Kamus...*, hal. 14

⁴⁴ Jarak atau busur sepanjang lingkaran harian suatu benda langit dihitung dari garis tengah lintasan benda langit sampai ufuk. Atau dapat pula dinyatakan selisih 90° dari *Nisfu Qausi al-Nahar*. Lihat Khazin, *Kamus...*, hal. 61

الإصطلاح	°	/	//		حاصل
بعد القطر	2	12	48	sin	8.58682
الأصل المطلق	70	52	15	sin	9.97533
نصف الفضلة	2	20	34	sin	8.61149 ⁴⁵

9. Menghitung *Daqaiq al-Tamkiniyyah*⁴⁶

Daqaiq al-Tamkiniyyah dirumuskan dengan *Daqaiq al-Ikhtilaf* + *Daqaiq Nisfu al-Qathri*. Oleh karena itu untuk mencari *Daqaiq al-Tamkiniyyah* perlu dihitung terlebih dahulu nilai *Daqaiq Ikhtilaf* dan *Daqaiq Nisfu al-Qathri*. Langkah untuk menghitung *Daqaiq al-Ikhtilaf* adalah sebagai berikut:

الإصطلاح	°	/	//		حاصل
القوس	0	33	30	sinus	0.00974
بعد القطر	2	12	48	sinus	0.03862
المجتمع	2	46	19	sinus	0.04836
المجتمع	2	46	19	sin	8.68449
الأصل المطلق	70	52	15	sin	9.97533
الباقى	2	56	3	sin	8.70916
نصف الفضلة	2	20	34	-	
قوس دقائق الاختلاف	0	35	29		

Selanjutnya adalah menghitung *Daqaiq Nisfu al-Qathri*, yaitu:

الإصطلاح	°	/	//		حاصل
القوس	0	15		sinus	0.00436
بعد القطر	2	12	48	sinus	0.03862
المجتمع	2	27	49	sinus	0.04298
المجتمع	2	27	49	sin	8.63331

⁴⁵ $8.58682 - 9.97533 = -1.38851 + 10 = 8.61149$.

⁴⁶ Tenggang waktu yang diperlukan matahari sejak piringan atasnya menyentuh ufuk hakiki hingga terlepas dari ufuk mar'i. Lihat Khazin, *Kamus...*, hal. 19

الأصل المطلق	70	52	15	sin	9.97533	-
الباقى	2	36	28	sin	8.65798	
نصف الفضلة	2	20	34			-
قوس دقائق نصف القطر	0	15	54			

Setelah keduanya diketahui, maka *Daqaiq al-Tamkiniyyah* bisa dihitung sebagai berikut:

الإصطلاح	°	/	//	
قوس دقائق نصف القطر	0	15	54	
قوس دقائق الاختلاف	0	35	29	+
الدقائق التمكينية	0	51	23	

10. Menghitung *Nisfu Qausi al-Nahar* dan *Nisfu Qausi al-Lail*

الإصطلاح	°	/	//	
ص	90	0		
نصف الفضلة	2	20	34	+ وفاق
نصف قوس النهار الحقيقي	92	20	34	
الدقائق التمكينية	0	51	23	+
نصف قوس النهار المرئى	93	11	57	

الإصطلاح	°	/	//	
قف	180			
نصف قوس النهار المرئى	93	11	57	-
نصف قوس الليل المرئى	86	48	3	

11. Menghitung waktu salat Asar

الإصطلاح	°	/	//		حاصل
الغاية	79	32	50	cotang	0.18449
القامة	45	0		cotang	1.00000

إرتفاع العصر	40	10	21	cotang	1.18449	
إرتفاع العصر	40	10	21	sinus	0.64509	
بعد الفطر	2	12	48	sinus	0.03862	- وفاق -
الأصل المعدل	37	20	5	sinus	0.60647	
الأصل المعدل	37	20	5	sin	9.78281	
الأصل المطلق	70	52	15	sin	9.97533	-
تمام فضل الدتر	39	56	8	sin	9.80748	
ص	90					-
فضل الأتر	50	3	52			/
هـ	15					
وقت العصر	3	20	16			

12. Menghitung waktu salat Magrib

الإصطلاح	°	/	//	
نصف قوس النهار المرئى	93	11	57	
الدائر بين الظهر والعصر	50	3	52	-
الدائر بين العصر والمغرب	43	8	5	
هـ	15			/
الدائر بين العصر والمغرب في الساعة	2	52	33	
وقت العصر	3	20	16	+
وقت المغرب	6	12	49	

13. Menghitung waktu Isya

الإصطلاح	°	/	//	حاصل		
الإنحفاض	17	0		sin	9.46594	
الأصل المطلق	70	52	15	sin	9.97533	-
الباقى	18	1	37	sin	9.49061	
الباقى	18	1	37	sinus	0.30946	
نصف الفضلة	2	20	34	sinus	0.04087	+ وفاق +
ماكان	20	30	27	sinus	0.35033	
نصف الفضلة	2	20	34		- وفاق -	
حصة الشفق	18	9	53			
نصف قوس النهار المرئى	93	11	57		+	
رأس وقت العشاء	111	21	50			
هـ	15				/	
وقت العشاء	7	25	27			

14. Menghitung waktu Subuh

الإصطلاح	°	/	//		حاصل
الإنخفاض	19	0		sin	9.51264
الأصل المطلق	70	52	15	sin	9.97533
الباقى	20	9	26	sin	9.53731
الباقى	20	9	26	sinus	0.34460
نصف الفضلة	2	20	34	sinus	0.04087
ماكان	22	40	22	sinus	0.38547
نصف الفضلة	2	20	34	- وفاق	
حصة الفجر	20	19	48		
نصف قوس الليل المرئى	86	48	3	-	
رأس وقت الصبح	66	28	15		
به	15			/	
وقت الصبح	4	25	53		

15. Menghitung waktu Terbit

الإصطلاح	°	/	//
نصف قوس الليل المرئى	86	48	3
به	15		
وقت طلوع الشمس	5	47	12

16. Menghitung waktu Duha

الإصطلاح	°	/	//		حاصل
الإرتفاع الشرقي	4	30		sinus	0.07846
بعد القطر	2	12	48	sinus	0.03862
الأصل المعدل	2	17		sinus	0.03984
الأصل المعدل	2	17		sin	8.60033
الأصل المطلق	70	52	15	sin	9.97533
تمام فضل الدئر	2	25	1	sin	8.62499
به	15			/	
حاصل الضرب	0	9	40		
و	6			+	
وقت الضحى	6	9	40		

Kesimpulan

Zuhur	Asar	Maghrib	Isya	Subuh	Terbit	Duha
12.00	3.20	6.13	7.25	4.26	5.47	6.10

BAB IV

ANALISIS HISAB WAKTU SALAT MENGGUNAKAN DAFTAR LOGARITMA DALAM KITAB *AL-DURUS AL-FALAKIYYAH* KARYA MUHAMMAD MA'SUM BIN ALI

Kitab *al-Durus al-Falakiyyah* memuat dua metode perhitungan waktu salat yang berbeda, yaitu menggunakan *rubu' mujayyab* yang terdapat dalam kitab pertama dan kedua, dan perhitungan menggunakan daftar logaritma yang terdapat dalam kitab ketiga. Pada penelitian ini fokus membahas tentang algoritma hisab waktu salat yang terdapat dalam kitab ketiga beserta data-data dan koreksi yang diterapkan serta alat hitung yang digunakan.

Secara umum hisab waktu salat dalam kitab ketiga ini lebih teliti dan akurat dalam perhitungannya dibanding dengan perhitungan yang terdapat dalam kitab pertama dan kedua. Hal tersebut karena data Matahari yang digunakan dalam kitab ketiga ini bukan lagi data Matahari *taqribi* sebagaimana yang digunakan dalam kitab pertama dan kedua. Terlebih lagi alat hitung yang digunakan juga memiliki ketelitian yang lebih tinggi dari pada *rubu' mujayyab* meskipun fungsinya memang sama.

Metode perhitungan waktu salat terbagi menjadi dua yakni metode klasik dan metode kontemporer. Metode klasik adalah metode yang dihasilkan oleh pemikiran-pemikiran ulama' terdahulu yang cenderung menggunakan data-data yang masih sederhana. Sementara metode kontemporer merupakan metode perhitungan yang sudah didukung dengan data-data yang mempunyai akurasi tinggi serta alat hitung yang teliti.

Kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ini memang tergolong kitab klasik, yang menurut perkiraan penulis, disusun sekitar tahun 1930-an. Namun pada bagian ketiga memuat perhitungan waktu salat menggunakan daftar logaritma dengan data-datanya lebih kompleks dibandingkan dengan bagian pertama dan kedua yang memang masih benar-benar klasik karena perhitungannya menggunakan *rubu' mujayyab* dan data yang *taqribi*. Meskipun lebih teliti dibanding perhitungan pada kitab pertama dan kedua, namun jika dibandingkan dengan metode kontemporer perhitungan dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* bagian ketiga ini juga masih tertinggal karena koreksi-koreksi dalam perhitungannya yang lebih sederhana.

Lebih lanjut penulis akan memaparkan perbandingan-perbandingan perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* bagian ketiga ini dengan perhitungan kontemporer maupun perhitungan klasik yang terdapat pada kitab pertama dan kedua.

A. Analisis Algoritma Hisab Waktu Salat Menggunakan Daftar Logaritma dalam Kitab *al-Durus al-Falakiyyah*

1. Analisis Data dan Koreksi

a. Tabel Astronomi

Dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* bagian ketiga terdapat tabel astronomi yang berisi data-data pergerakan Matahari. Secara keseluruhan terdapat 8 tabel yang sebagian besar masih menggunakan angka dalam huruf Arab atau yang lebih dikenal dengan angka *Jumali* (ابجد هوز حطيك لمن # سعفص قرس تتخذ ضظغ). Angka-angka semacam ini

umum digunakan dalam kitab-kitab ilmu falak klasik seperti *Sulam al-Nayyirain* dan *Muntaha Nataij al-Aqwal*. Hanya tabel *Daqaiq al-Tafawut* saja yang sudah menggunakan angka-angka *Hindi* (١, ٢, ٣, ٤, ٥, ٦, ٧, ٨, ٩) sebagaimana yang populer digunakan sekarang.

Jika diperhatikan dengan seksama, data-data dalam tabel pergerakan Matahari yang terdapat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ini sama dengan tabel yang terdapat dalam kitab *Badi'ah al-Mitsal*. Hanya saja dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* hanya data *Wasath* dan *Khassah* saja. Hal tersebut dikarenakan hanya data-data Matahari lah yang dibutuhkan dalam perhitungan waktu salat. Berbeda dengan kitab *Badi'ah al-Mitsal* yang memuat 5 data yaitu *Wasath al-Syams*, *Khassah al-Syams*, *Wasath al-Qamar*, *Khassah al-Qamar* dan *'Uqdah* karena kitab tersebut disamping memperhitungkan posisi Matahari juga digunakan untuk perhitungan posisi Bulan, oleh karena itu data yang ada didalamnya juga terdapat data-data Bulan.

Data-data yang digunakan dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* tersebut, karena sama dengan yang ada dalam kitab *Badi'ah al-Mitsal*, maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut bersumber dari kitab *Mathla' al-Said* yang menggunakan epoch Jombang (112,26°).¹ Data-data dari kitab *Mathla' al-Said* ini banyak digunakan oleh kitab-kitab ilmu falak di Indonesia, yaitu kitab-kitab yang tergolong sebagai hisab *hakiki bi al-tahqiq*, seperti kitab *al-Khulashah al-Wafiyah*, *Muntaha*

¹ Khazin, *Ilmu Falak ...*, hal. 31

Nataij al-Aqwal, Nurul Anwar, Ittifaq Dzati al-Bain, Tashil al-Mitsal, Hisab Urfi dan Hakiki KH. Wardan dan lain-lainnya.

Semua data dalam kitab-kitab tersebut sebagian besar sama karena sama-sama bersumber dari kitab *Mathla' al-Said*, hanya saja epoch yang digunakan berbeda. Perbedaan epoch ini membuat data yang ada dalam tabel pergerakan Matahari dalam tahun *majmu'ah* berbeda antara satu kitab dengan kitab yang lain.

Contoh pergerakan Matahari *Wasath al-Syams*

tahun	Ad-Durus Al-Falakiyah				Nurul Anwar				Khulasoh al-Wafiyah			
	ع	و	/	//	ع	و	/	//	ع	و	/	//
1350	1	13	49	2		43	49	19	1	14	0	52
1380	2	22	14	0		82	14	17	2	22	25	50
1410	4	0	38	58		120	39	15	4	0	50	48

Untuk data-data pada tabel yang lainnya sama karena tabel dalam tahun *mabsuthah*, bulan, hari, jam, dan detik hanya sebuah interval atau selisih. Yang menjadi patokan perhitungan dan berbeda antara satu kitab dengan yang lain adalah data dalam tabel dengan tahun *majmu'ah*.

Bila dibandingkan dengan kitab-kitab yang sejenis, dalam tabel yang terdapat di kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ini tidak ada kolom untuk *al-Ayam*. Dalam kitab-kitab *hakiki bi al-Tahqiq* lainnya seperti *Khulashah al-Wafiyah* atau *Tashil al-Mitsal* kolom tersebut terletak sebelum kolom *Wasath al-Syams*. Kegunaan kolom *al-Ayam* tersebut adalah agar perhitungan yang dilakukan sesuai dengan hari yang

dikehendaki. Penggunaan hari sebagai acuan tersebut karena perhitungan-perhitungan yang dilakukan itu menggunakan kalender Hijriyah, sedangkan dalam kalender Hijriyah tersebut biasanya terdapat perbedaan 1 hari atau 2 hari jika dikonversikan kedalam kalender Masehi. Walaupun tidak dilengkapi dengan kolom *al-Ayam*, namun dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ini terdapat cara untuk mencari hari pada tanggal yang dimaksud. Kegunaan dari mengetahui hari untuk tanggal yang dicari tersebut adalah untuk menyesuaikan antara tanggal Hijriah dan tanggal Masehi.

b. *Darajah al-Syams*

Darajah al-Syams adalah busur sepanjang lingkaran ekliptika ke arah timur diukur dari tiap titik buruj sampai dengan titik pusat Matahari.² Dilihat dari acuannya yaitu lingkaran ekliptika, maka *Darajah al-Syams* ini sebenarnya hampir sama dengan *Thul al-Syams* atau *Muqawwam al-Syams* yang dalam istilah astronomi disebut dengan *Ecliptic Longitude* Matahari atau bujur ekliptika Matahari. Terlebih lagi jika dilihat fungsinya, yaitu sama-sama digunakan untuk menghitung deklinasi Matahari (*Mail al-Syams* atau *Mail al-Awal*). Perbedaan antara *Darajah al-Syams* dengan *Thul al-Syams* atau *Ecliptic Longitude* ini terletak pada titik acuannya. Jika *Thul al-Syams* atau *ecliptic longitude* ini menggunakan acuan titik aries / *haml*, maka *Darajah al-Syams* ini menggunakan tiap-tiap titik buruj sebagai acuan. Jadi nilai dari *Darajah al-Syams* ini tidak lebih dari 30°.

² Khazin, *Kamus ...*, hal. 20

Contohnya pada tanggal 23 Safar 1439 H saat zawal di Semarang ($7^{\circ} 17' \text{ LS}$, $110^{\circ} 27'$) *Darajah al-Syams* bernilai $19^{\circ} 57' 7''$ yang diukur dari buruj *Aqrob* atau buruj ke 7. Jadi jika diukur dari titik aries atau *Haml* maka bernilai $229^{\circ} 57' 7''$.

Jika dibandingkan dengan perhitungan kontemporer pada saat yang sama, memang tidak menghasilkan nilai yang sama persis, namun hanya memunculkan selisih yang cukup sedikit dengan nilai *ecliptic longitude* yang terdapat dalam buku Ephemeris Hisab Rukyah 2017. Berikut perbandingannya:

Tanggal	WinHisab	al-Durus al-Falakiyah	Selisih
03-02-2017 M /07-05-1438 H	$314^{\circ} 33' 15''$	$10^b 14^{\circ} 32' 23''$	$00^{\circ} 00' 52''$
06-05-2017 M /10-08-1438 H	$45^{\circ} 51' 26''$	$01^b 15^{\circ} 51' 44''$	$00^{\circ} 00' 18''$
07-08-2017 M /15-11-1438 H	$134^{\circ} 53' 24''$	$04^b 14^{\circ} 52' 55''$	$00^{\circ} 00' 29''$
08-11-2017 M /19-02-1439 H	$225^{\circ} 57' 32''$	$07^b 15^{\circ} 55' 57''$	$00^{\circ} 01' 35''$

Perbandingan diatas diambil pada saat istiwa' di Semarang ($7^{\circ} 17' \text{ LS}$, $110^{\circ} 27'$) ketika Matahari di *buruj* selatan dan utara, yaitu ketika di selatan berada pada *buruj 'Aqrab* dan *Dalwu*, sedangkan ketika di utara berada pada *buruj Tsaur* dan *Asad*. Hasil perbandingan tersebut memunculkan selisih yang cukup sedikit, yakni antara 18 detik sampai 1 menit 35 detik.

c. *Al-Mail al-A'dzam*

Al-Mail al-A'dzam atau disebut juga dengan *al-Mail al-Kulli* secara bahasa dapat diartikan kemiringan terbesar, yaitu kemiringan

ekliptika dari equator. Dalam istilah astronomi disebut *Obliquity*³. Nilai *Al-Mail al-A'dzam* ini sangat penting dalam perhitungan, karena nilai ini nantinya digunakan untuk menghitung deklinasi Matahari bersama nilai *Darajah al-Syams*.

Dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* terdapat dua nilai *al-Mail al-A'dzam* ini, yaitu $23^{\circ} 52'$ dan $23^{\circ} 27'$. Nilai $23^{\circ} 52'$ ini digunakan dalam perhitungan waktu salat menggunakan *rubu' mujayyab* yang ada di bagian pertama dan bagian kedua dari kitab ini, sedangkan nilai $23^{\circ} 27'$ digunakan dalam perhitungan waktu salat pada bagian ketiga yaitu yang menjadi fokus kajian pada penelitian ini.

Nilai *al-Mail al-A'dzam* sebesar $23^{\circ} 27'$ ini juga banyak digunakan dalam kitab-kitab yang tergolong *hakiki bi al-tahqiq*, seperti dalam kitab *al-Khulashah al-Wafiyah*, *Badi'ah al-Mitsal*, *Tashil al-Mitsal*, *Ittifaq Dzati al-Bain*, dan lainnya. Hanya kitab *Nurul Anwar* saja yang tergolong *hakiki bi al-tahqiq* dan tidak menggunakan $23^{\circ} 27'$ melainkan menggunakan $23^{\circ} 26' 40''$.

Kemiringan bidang equator terhadap ekliptika ini sebenarnya tidaklah konstan sepanjang masa, melainkan cenderung untuk terus mengecil.⁴ Itu berarti nilai *al-Mail al-A'dzam* juga terus menerus mengecil. Jika dibandingkan dengan data Ephemeris melalui aplikasi WinHisab, pada 1 Januari 1930 nilai *Obliquity* ini adalah sebesar $23^{\circ} 27' 01''$, sehingga sangat cocok dengan apa yang ada di kitab karena diperkirakan kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ini disusun sekitar tahun

³ Khazin, *Kamus ...*, hal. 51

⁴ Rinto Anugraha, *Mekanika Benda Langit*, Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada, 2012, hal. 57

1930. Namun jika dilihat lagi untuk 1 Januari 2000 maka nilai *Obliquity* ini sudah $23^{\circ} 26' 21,448''$.⁵

d. *Al-Mail al-Awal*

Al-Mail al-Awal adalah jarak suatu benda langit sepanjang lingkaran deklinasi dihitung dari equator sampai benda langit tersebut.⁶ *Al-Mail al-Awal* juga bisa didefinisikan sebagai busur dari lingkaran *Nisfu Qausi al-Nahar* antara Matahari dan *Mu'addal al-Nahar*.⁷ Dalam istilah astronomi modern disebut dengan deklinasi Matahari. Nilai *al-Mail al-Awal* bernilai positif (+) jika Matahari berada di utara equator, sedangkan jika di selatan equator maka bernilai negatif (-).

Nilai deklinasi dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* diperoleh dari rumus:

$$\mathbf{\text{Log Sin Bu'du al-Darajah} + \text{Log Sin Al-Mail al-A'dzam}}$$

Dengan menggunakan data *Bu'du al-Darajah* dengan data-data astronomis yang teliti ini akan menghasilkan nilai *al-Mail al-Awal* yang teliti juga. Jika dibandingkan dengan hisab kontemporer memang belum menghasilkan nilai yang sama, namun perbedaan hasilnya hanya berselisih beberapa detik saja. Berikut perbandingan nilai *al-Mail al-Awal* atau deklinasi Matahari dari kitab *al-Durus al-Falakiyyah* dengan deklinasi dari buku Ephemeris Hisab Rukyah tahun 2017 pada saat zawal di wilayah Semarang ($7^{\circ} 17' \text{ LS}$, $112^{\circ} 27'$).

⁵ Jean Meeus, *Astronomical Algorithm*, Virginia: Willmann-Bell. Inc, 1991, hal. 135

⁶ Khazin, *Kamus ...*, hal. 51

⁷ Ma'sum bin Ali, *Al-Durus ...*, Bag. 3, hal. 36

Tanggal	WinHisab	al-Durus al-Falakiyah	Selisih
03-02-2017 M /07-05-1438 H	-16° 27' 56"	-16° 28' 41"	00° 00' 44"
20-03-2017 M /22-06-1438 H	-00° 05' 40"	-00° 05' 27"	00° 00' 13"
06-05-2017 M /10-08-1438 H	16° 34' 48"	16° 35' 40"	00° 00' 52"
21-06-2017 M /27-09-1438 H	23° 26' 04"	23° 27' 01"	00° 00' 57"
07-08-2017 M /15-11-1438 H	16° 22' 04"	16° 22' 41"	00° 00' 37"
22-09-2017 M /02-01-1439 H	00° 15' 08"	00° 15' 26"	00° 00' 18"
08-11-2017 M /19-02-1439 H	-16° 36' 37"	-16° 36' 53"	00° 00' 16"
22-12-2017 M /04-04-1439 H	-23° 26' 02"	-23° 26' 56"	00° 00' 54"

Data perbandingan diatas diambil ketika Matahari berada di equator dan saat Matahari berada di titik deklinasi terjauh, serta saat Matahari berada di utara dan selatan equator. Dari tabel tersebut terlihat bahwa selisih antara deklinasi dari kitab *al-Durus al-Falakiyyah* dengan Ephemeris Hisab Rukyat tahun 2017 tidak lebih dari 1 menit. Rata-rata berkisar pada setengah menit atau 30 detik. Selisih yang hampir mencapai 1 menit adalah ketika Matahari berada pada deklinasi maksimum, baik di utara maupun deklinasi maksimum selatan maupun utara.

Dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ini sebenarnya tidak mengenal nilai deklinasi negatif, semua deklinasi bernilai positif. Untuk membedakan antara deklinasi utara dan selatan adalah dengan penyebutan langsung, yaitu *Janubi* untuk selatan dan *Syamali* untuk utara. Oleh karena itu nantinya dalam perhitungan berlaku kaidah

muwafiq dan *mukhalif*. Yang disebut *muwafiq* adalah ketika deklinasi dan lintang tempat sama-sama utara atau selatan, sedangkan yang dimaksud *mukhalif* adalah antara deklinasi dan lintang tempat berbeda. Contohnya ketika perhitungan waktu salat pada tanggal 5 Mei di wilayah Semarang, maka berlaku kaidah *mukhalif* karena pada tanggal 5 Mei deklinasi Matahari berada di utara sedangkan Semarang berada di belahan Bumi bagian selatan. Kaidah *muwafiq* dan *mukhalif* ini nantinya akan mempengaruhi perhitungan, adakalanya ketika *muwafiq* ditambah dan ketika *mukhalif* dikurangi, adakalanya sebaliknya. Kaidah *muwafiq* dan *mukhalif* ini terdapat pada perhitungan *Ghayah*, *Nisfu Qausi an-Nahar*, *Fadllu al-Dair*, serta *Hissah al-Syafaq* dan *Hissah al-Fajr*.

e. *Daqaiq al-Tamkiniyah*

Daqaiq al-Tamkiniyah adalah tenggang waktu yang diperlukan oleh Matahari sejak piringan atasnya menyentuh ufuk hakiki hingga terlepas dari ufuk mar'i.⁸ Dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* sendiri, *Daqaiq al-Tamkiniyah* adalah selisih waktu mulai dari pusat Matahari menyentuh ufuk sampai dengan piringan atasnya menyentuh ufuk.⁹ *Daqaiq al-Tamkiniyah* ini sangat dibutuhkan sebagai koreksi sudut waktu Matahari saat terbenam atau *Nisfu Qausi al-Nahar al-Hakiki* menjadi *Nisfu Qausi al-Nahar al-Mar'i*.

Koreksi *Daqaiq al-Tamkiniyah* ini selalu digunakan didalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah*, baik pada bagian pertama, kedua maupun

⁸ Khazin, *Kamus ...*, hal. 19

⁹ Ma'sum bin Ali, *Al-Durus ...*, Bag. 3, hal. 38

ketiga. Pada bagian pertama, tidak terdapat perhitungan untuk mencari *Daqaiq al-Tamkiniyah*, melainkan langsung ditetapkan nilainya yaitu 3,5 menit dalam satuan jam, atau 3 menit 30 detik.¹⁰ Nilai 3,5 menit tersebut sebenarnya adalah nilai rata-rata dari *Daqaiq al-Tamkiniyah*. Nilai tersebut diperoleh dari penjumlahan semidiameter Matahari dan refraksi, tanpa dipengaruhi oleh deklinasi Matahari dan lintang tempat. Sedangkan nilai *Daqaiq al-Tamkiniyah* yang sebenarnya tidak selalu tetap, melainkan berubah-ubah karena dipengaruhi oleh deklinasi dan lintang tempat.¹¹

Pada kitab bagian kedua, sudah terdapat perhitungan untuk mencari *Daqaiq al-Tamkiniyah*, yaitu *Daqaiq Nisfu Qahtri al-Syams* ditambah dengan *Daqaiq al-Ikhtilaf*. Nilai *Daqaiq Nisfu Qahtri al-Syams* dan *Daqaiq al-Ikhtilaf* ini sudah tersedia dalam bentuk tabel dengan satuan menit jam yang dicari menggunakan nilai deklinasi dan lintang tempat.

Pada bagian ketiga kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ini perhitungan untuk *Daqaiq al-Tamkiniyah* lebih kompleks. Untuk mencarinya tidak lagi menggunakan tabel, namun langsung dengan perhitungan. Oleh karena itu untuk menghitung *Daqaiq al-Tamkiniyah* perlu dihitung dulu *Qaus Daqaiq al-Ikhtilaf* dan *Qaus Daqaiq Nisfu Qahtri al-Syams*. Kemudian hasil kedua perhitungan tersebut dijumlahkan untuk mendapatkan nilai *Daqaiq al-Tamkiniyah*. Nilai *Daqaiq al-Tamkiniyah* dalam kitab bagian ketiga ini disajikan dalam satuan

¹⁰ Ma'sum bin Ali, *Al-Durus ...*, bag. 1, hal. 11

¹¹ Wawancara dengan Ustadz Ali Musthofa tanggal 16 Oktober 2017 via WhatsApp.

derajat, bukan dalam satuan jam seperti pada kitab bagian pertama dan kedua.

Qaus Daqaiq al-Ikhtiaf dan *Qaus Daqaiq Nisfu Qathri as-Syams* ini adalah refraksi dan semidiameter yang sudah dipengaruhi oleh lintang tempat dan deklinasi Matahari. Refraksi yang digunakan dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* bagian ketiga ini adalah $0^{\circ} 33' 30''$, sementara semidiameternya adalah $0^{\circ} 15'$.¹²

Nilai refraksi dan semidiameter yang digunakan dalam kitab ini berbeda jika dibandingkan dengan perhitungan-perhitungan waktu salat yang lain. Slamet Hambali dalam perhitungan waktu salatnya menggunakan nilai refraksi $0^{\circ} 34'$ untuk waktu Magrib, sedangkan untuk waktu Isya dan Subuh menggunakan $0^{\circ} 3'$. Untuk semidiameter Matahari, beliau menggunakan $0^{\circ} 16'$.¹³

f. Tinggi Matahari

Tinggi Matahari merupakan bagian inti dalam menentukan waktu salat. Tinggi Matahari inilah yang menjadi patokan dalam perhitungan karena dari tinggi Matahari inilah yang kemudian dikonversikan menjadi jam yang menunjukkan waktu salat. Untuk tinggi Matahari yang digunakan dalam perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* bagian ketiga ini adalah:

1. Salat Zuhur

Dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* bagian ketiga tidak terdapat perhitungan untuk menentukan waktu Zuhur karena

¹² Ma'sum bin Ali, *Al-Durus ...*, Bag. 3, hal. 39

¹³ Mutmainah, *Studi Analisis Pemikiran Slamet Hambali tentang Penentuan Awal Waktu Salat Periode 1980-2012*, Semarang: IAIN Walisongo, 2012, hal. 65

waktu Zuhurnya selalu tetap jam 12 istiwa. Tinggi Matahari saat kulminasi ini dipengaruhi oleh deklinasi Matahari dan lintang tempat. Oleh karena itu tinggi Matahari saat zawal tidak selalu 90°. Tinggi Matahari saat zawal akan bernilai 90° saat nilai lintang tempat sama dengan deklinasi. Hal tersebut hanya terjadi dua kali dalam setahun. Untuk hari-hari biasa tinggi Matahari saat zawal ini sama dengan *Ghayah al-irtifa'*.

2. Salat Asar

Tinggi Matahari saat waktu Asar dipengaruhi oleh bayangan benda saat zawal atau saat Matahari berkulminasi. Apabila pada saat zawal suatu benda yang berdiri tegak tidak membentuk atau tidak mempunyai bayangan, maka waktu asarnya adalah ketika panjang bayangan suatu benda sama dengan benda tersebut. Namun apabila pada saat zawal suatu benda yang tegak lurus membentuk suatu bayangan, maka waktu Asar dimulai ketika panjang bayangan suatu benda sama panjangnya dengan benda tersebut ditambah bayangan saat zawal.

Kaidah tersebut kemudian dirumuskan agar bisa dihitung. Dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* rumus untuk menghitung tinggi asar adalah **Cotan Irtifa' Asar = Cotan al-Ghayah + Cotan al-Qamah**. *Al-Ghayah* dalam rumus tersebut mempunyai nilai 45, sehingga baik Tan 45 maupun Cotan 45 sama-sama memiliki nilai 1. Nilai 1 ini merupakan perwujudan dari panjang bayangan yang sama panjang dengan bendanya. Sedangkan *al-*

Ghayah disini merupakan perwujudan dari bayangan yang dibentuk pada saat kulminasi.

Adapun rumus yang biasa digunakan pada perhitungan kontemporer untuk mengetahui tinggi asar adalah **Cotan h asar = Tan ZM + 1**.¹⁴ Jika dibandingkan dengan rumus tersebut memang terdapat perbedaan dengan rumus yang digunakan dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah*. Untuk mewujudkan panjang bayangan yang sama dengan panjang bendanya *al-Durus al-Falakiyyah* menggunakan **Cotan al-Qamah** atau **Cotan 45** yang bernilai 1, sedangkan dalam rumus kontemporer langsung menggunakan nilai 1. Perbedaan selanjutnya adalah untuk menghitung bayangan yang dibentuk saat zawal. Dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* menggunakan **Cotan al-Ghayah**, sedangkan dalam rumus kontemporer menggunakan **Tan ZM**.

Dilihat dari pengertiannya, *al-Ghayah* merupakan jarak yang dibentuk antara Matahari saat kulminasi dengan ufuk, sedangkan ZM atau jarak Zenith adalah jarak yang dibentuk antara Matahari saat kulminasi dengan titik Zenith. Perbedaan dari keduanya terletak pada titik acuan untuk pengukurannya yaitu ufuk dan zenith. Karena itulah terdapat perbedaan rumus, yaitu menggunakan Cotan untuk *al-Ghayah* dan Tan untuk jarak Zenith.

¹⁴ Rumus ini umum digunakan pada perhitungan-perhitungan waktu salat yang menggunakan data Ephemeris Hisab Rukyat. Lihat Hambali, *Ilmu Falak 1...*, hal. 144

3. Salat Magrib

Waktu Magrib adalah saat Matahari terbenam, yaitu saat piringan atas Matahari menyentuh ufuk. Perhitungan waktu Magrib dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* tidak menggunakan tinggi Matahari, namun menggunakan setengah busur siang atau *Nisfu Qausi al-Nahar al-Haqiqi* yang dikoreksi dengan *Daqaiq al-Tamkiniyah*. Begitu pula pada kitab bagian pertama dan kedua. Namun pada kitab pertama dan kedua langsung menggunakan satuan jam, sedangkan pada kitab ketiga ini menggunakan satuan derajat sehingga harus dibagi 15 untuk mendapatkan nilai dalam satuan jam.

4. Salat Isya dan salat Subuh

Waktu salat Isya adalah ketika hilangnya mega merah atau *Syafaq al-Ahmar*. Keadaan ini dalam istilah Astronomi disebut dengan *Astronomical Twilight*. Dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* tinggi Matahari yang digunakan untuk menghitung waktu Isya adalah 17° dibawah ufuk. Sedangkan waktu subuh adalah ketika terbitnya fajar *shadiq*. Dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ketika terbitnya fajar ini ketinggian Matahari yang digunakan adalah 19° .

Ketentuan tinggi waktu salat Isya dan salat Subuh ini sama dengan yang terdapat dalam kitab *al-Khulashah al-Wafiyah*.¹⁵ Banyak ilmuan klasik yang juga menggunakan tinggi waktu Isya

¹⁵ Zubair Umar al-Jailani, *Al-Khulashah al-Wafiyah fi al-Falak bi Jadwal al-Lugharitmiyah*, Kudus: Menara Kudus, t.th, hal. 97

dan Subuh yang sama dengan ketentuan yang terdapat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah*, diantaranya adalah Ibnu Yunus, Al-Khalili, Ibnu Syatir dan Ath-Thusi.¹⁶ Sementara yang banyak digunakan dalam perhitungan kontemporer adalah 18° untuk salat Isya dan 20° untuk salat Subuh, serta ditambahi dengan koreksi Dip, refraksi dan semidiameter Matahari.

5. Salat Duha

Tinggi Matahari pada waktu Duha terdapat dua pendapat yaitu $3^\circ 30'$ dan $4^\circ 30'$. Tinggi Matahari yang digunakan dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ini adalah $4^\circ 30'$. Ketinggian Matahari tersebut juga umum digunakan dalam perhitungan-perhitungan kontemporer.

6. Ketinggian Tempat dan Kerendahan Ufuk

Tinggi tempat suatu daerah akan menyebabkan perbedaan kedudukan antara ufuk *hakiki* atau ufuk yang sebenarnya dengan ufuk *mar'i* atau ufuk yang terlihat. Tinggi tempat ini digunakan untuk mengoreksi penentuan waktu salat pada saat Matahari berada dibawah ufuk. Koreksi diperlukan karena mempengaruhi masuknya waktu salat, terutama salat Magrib yang ditentukan dengan terbenamnya Matahari. Untuk suatu tempat yang merupakan daerah yang tinggi pasti akan lebih lama melihat Matahari diatas ufuk. Dengan demikian maka semakin akhir juga waktu salat Magribnya. Sebaliknya untuk daerah yang lebih rendah akan melihat Matahari terbenam yang lebih

¹⁶ Hambali, *Ilmu Falak I...*, hal. 140

cepat, karena itu waktu Magribnya juga lebih cepat dibanding daerah yang tinggi. Data ketinggian tempat ini tidak digunakan disemua waktu salat, karena bagi sebagian waktu salat koreksi ini tidak mempunyai pengaruh yang signifikan, sehingga data ini diabaikan.¹⁷

Koreksi yang menggunakan tinggi tempat tersebut biasa disebut dengan *Dip* atau *Ikhtilaf al-Ufuq*. Untuk menghitungnya bisa menggunakan rumus $= 0^{\circ} 1,76' \times \sqrt{\text{tinggi tempat}}$, atau bisa juga dengan rumus $= 0.0293 \times \sqrt{\text{tinggi tempat}}$.

Dalam perhitungan waktu salat yang terdapat dalam kitab *Al-Durus al-Falakiyyah* tidak terdapat koreksi *Dip* ini. Karena untuk menentukan waktu Magrib posisi Mataharinya dikoreksi dengan refraksi dan semidiameter saja, sedangkan untuk waktu Isya dan Subuh ketinggian Mataharinya sudah ditentukan dan tidak ada koreksi untuk tinggi Matahari tersebut.

7. Perata waktu

Perata waktu dalam istilah astronomi disebut dengan *Equation of Time*, atau dalam bahasa arabnya disebut *Ta'dil al-Waqti* atau *Ta'dil al-Zaman* adalah selisih waktu antara waktu Matahari hakiki dengan waktu Matahari rata-rata.¹⁸ Adanya selisih waktu ini merupakan akibat dari tidak konstannya rotasi Bumi yang disebabkan oleh lintasan Bumi mengelilingi Matahari yang berbentuk elips. Dengan bentuk lintasan Bumi mengelilingi Matahari tersebut adakalanya Bumi berada pada posisi yang dekat dengan Matahari

¹⁷ Encep Abdul Rojak, Dkk, "Koreksi... hal. 256

¹⁸ Khazin, *Kamus ...*, hal. 79

(*Perehelium*) dan adakalanya dalam posisi yang jauh dari Matahari (*Aphelium*). Disaat Bumi dekat dengan Matahari maka akan terpengaruh kuatnya gravitasi Matahari, hal tersebut mengakibatkan perputaran Bumi menjadi lebih cepat yang akibatnya sehari semalam kurang dari 24 jam. Begitu juga apabila Bumi berada jauh dari Matahari, sehari semalam akan lebih dari 24 jam.

Untuk mempermudah penyelidikan benda langit atau keperluan-keperluan lain tentu diperlukan waktu yang tetap, yakni sehari semalam 24 jam. Waktu ini biasa disebut dengan *Waktu Wasaty* atau waktu pertengahan. Dengan adanya waktu pertengahan inilah kemudian bisa dirubah menjadi waktu daerah yang lebih *universal*.¹⁹

Dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* waktu yang digunakan adalah waktu *istiwa'* atau waktu yang didasarkan pada peredaran (semu) Matahari yang sebenarnya. 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 kitab *Al-Durus al-Falakiyyah* bagian ketiga ini tidak terdapat koreksi *Equation of Time*.

2. Analisis Keakuratan

Untuk mengukur tingkat keakuratan suatu sistem atau metode perhitungan diperlukan suatu tolak ukur atau acuan. Dalam menganalisis keakuratan hisab waktu salat menggunakan daftar logaritma ini penulis menggunakan konsep perhitungan Drs. H. Slamet Hambali, M. Si, dengan sumber data dari Ephemeris Hisab Rukyat Kementerian Agama RI.

¹⁹ Khazin, *Ilmu Falak ...*, hal. 67

Penulis menggunakan empat contoh perbandingan hasil hisab antara kitab *al-Durus al-Falakiyyah* dengan daftar logaritma dan Ephemeris Hisab Rukyat tersebut. Empat contoh tersebut dihitung dengan 2 markaz yaitu Semarang ($-7^{\circ} 17'$, $110^{\circ} 27'$) dan Nunukan ($4^{\circ} 6'$, $117^{\circ} 40'$) yang berada di Kalimantan Timur. Berikut perbandingan hisabnya:

1. Tanggal 6 Mei 2017 atau 10 Sya'ban 1438 di Nunukan (deklinasi positif, lintang tempat positif = *muwaffiq*)

06-Mei / 10-Syaban	<i>Al-Durus al-Falakiyyah</i>	Ephemeris	Selisih
Zuhur	12:00:00	12:00:00	00:00:00,00
Asar	03:20:26,45	03:20:26,17	00:00:00,28
Magrib	06:08:16,48	06:08:51,45	00:00:34,97
Isya	07:19:45,56	07:18:13,05	00:01:32,51
Subuh	04:31:44,82	04:33:17,98	00:01:33,16
Terbit	05:51:43,52	05:51:08,55	00:00:34,97
Duha	06:13:55,55	06:13:55,55	00:00:00,00

2. Tanggal 6 Mei 2017 atau 10 Sya'ban 1438 di Semarang (deklinasi positif, lintang tempat negatif = *mukhalif*)

06-Mei / 10-Syaban	<i>Al-Durus al-Falakiyyah</i>	Ephemeris	Selisih
Zuhur	12:00:00	12:00:00	00:00:00,00
Asar	03:21:37,01	03:21:37,09	00:00:00,08
Magrib	05:54:40,38	05:56:31,35	00:01:50,97
Isya	07:05:56,25	07:05:35,27	00:00:20,98
Subuh	04:45:42,59	04:46:03,50	00:00:20,91
Terbit	06:05:19,62	06:03:28,65	00:01:50,97
Duha	06:27:42,81	06:27:42,73	00:00:00,08

3. Tanggal 8 November 2017 atau 19 Safar 1439 di Nunukan (deklinasi negatif, lintang tempat positif = *mukhalif*)

08-Nov / 19-Safar	<i>Al-Durus al-Falakiyyah</i>	Ephemeris	Selisih
Zuhur	12:00:00	12:00:00	00:00:00,00
Asar	03:22:04,19	03:22:04,31	00:00:00,12
Magrib	05:58:28,98	05:59:03,63	00:00:34,65
Isya	07:09:30,11	07:07:54,79	00:01:35,32
Subuh	04:42:09,06	04:43:44,18	00:01:35,12
Terbit	06:01:31,02	06:00:56,37	00:00:34,65
Duha	06:23:45,38	06:23:45,48	00:00:00,10

4. Tanggal 8 November 2017 atau 19 Safar 1439 di Semarang (deklinasi negatif, lintang tempat negatif = *muwaffiq*)

08-Nov / 19-Safar	<i>Al-Durus al-Falakiyyah</i>	Ephemeris	Selisih
Zuhur	12:00:00	12:00:00	00:00:00,00
Asar	03:18:38,14	03:18:38,28	00:00:00,14
Magrib	06:12:08,71	06:14:00,07	00:01:51,36
Isya	07:24:18,63	07:24:02,66	00:00:15,97
Subuh	04:27:05,95	04:27:21,22	00:00:15,27
Terbit	05:47:51,29	05:45:59,93	00:01:51,36
Duha	06:10:10,85	06:10:10,84	00:00:00,01

Perhitungan dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* yang dibandingkan dengan perhitungan kontemporer dalam pembahasan ini adalah perhitungan asli dengan menggunakan daftar logaritma 5 desimal seperti yang terdapat dalam kitab. Dari keempat tabel perbandingan diatas dapat dilihat bahwa selisih antara perhitungan waktu salat menggunakan daftar logaritma dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* hanya berbeda sedikit dengan perhitungan kontemporer. Selisih antara keduanya berkisar antara 0 sampai 1 menit 50 detik.

Selisih yang cukup banyak terlihat pada waktu salat Magrib dan terbit, serta waktu Isya dan Subuh. Selisih yang tinggi pada waktu Magrib dan

terbit tersebut tampak pada lokasi Semarang, baik saat deklinasi negatif maupun deklinasi positif. Sedangkan selisih yang terdapat pada waktu Isya dan Subuh terlihat pada markaz Nunukan, baik pada deklinasi positif maupun deklinasi negatif.

Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa koreksi tinggi tempat mempunyai pengaruh dalam menimbulkan selisih antara perhitungan Ephemeris dengan *al-Durus al-Falakiyyah*. Ketinggian tempat yang tinggi akan menghasilkan selisih waktu salat yang tinggi pada waktu Magrib dan terbit, namun menghasilkan selisih yang rendah pada waktu Isya dan Subuh. Sedangkan ketinggian tempat yang rendah memunculkan selisih yang rendah pada waktu Magrib dan terbit, namun menghasilkan selisih yang tinggi pada waktu Isya dan Subuh.

Waktu Magrib dan terbit dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ditentukan dengan perhitungan setengah busur siang dan malam. Dalam perhitungan tersebut tidak menggunakan tinggi tempat untuk mengoreksi kerendahan ufuk atau Dip. Ketinggian tempat dan kerendahan ufuknya dianggap nol. Sehingga jika tinggi tempatnya rendah, maka selisih dari perhitungan Ephemeris dengan *al-Durus al-Falakiyyah* dalam waktu Magrib dan terbit juga sedikit. Selain ketinggian tempat, faktor yang mempengaruhi perbedaan antara keduanya adalah refraksi dan semidiameter yang digunakan tidak sama.

Untuk waktu Isya dan Subuh justru berbalik dengan waktu Magrib dan Terbit. Faktor yang menyebabkannya adalah algoritma yang digunakan untuk menghitung waktu Isya dan Subuh dalam kitab *al-Durus*

al-Falakiyyah berbeda dengan waktu-waktu salat lainnya yang menggunakan *Fadllu al-Dair* atau sudut waktu Matahari.

B. Analisis Keakuratan Penggunaan Daftar Logaritma 4 Desimal dan 3 Desimal untuk Hisab Waktu Salat dalam Kitab *al-Durus al-Falakiyyah*

Daftar logaritma 5 desimal adalah daftar logaritma yang digunakan untuk perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah*. Sebagaimana yang disebutkan dalam bab I, daftar logaritma tersebut sudah tidak beredar lagi. Yang beredar beredar saat ini adalah daftar logaritma 4 desimal dan ada yang 3 desimal.

Untuk mengetahui keakuratan penggunaan daftar logaritma 4 desimal dan 3 desimal untuk perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ini, penulis membandingkan hasil hisab menggunakan daftar logaritma 4 desimal dan 3 desimal tersebut dengan perhitungan asli yang menggunakan 5 desimal. Penggunaan daftar logaritma 4 desimal dan 3 desimal ini dikatakan akurat untuk menggantikan daftar logaritma 5 desimal dalam perhitungan ini jika tidak sampai mengubah hasil dari perhitungan aslinya apabila dibulatkan. Artinya selisih yang dimunculkan antara penggunaan 5 desimal dengan 4 desimal dan 3 desimal ini tidak lebih dari setengah menit atau 30 detik. Karena dalam pembulatan berlaku kaidah:

1. Apabila lebih dari setengah maka dibulatkan keatas,
2. Apabila kurang dari setengah maka dibulatkan kebawah,

3. Apabila tepat setengah maka dilihat satuan yang lebih besar, jika satuan yang lebih besar tersebut ganjil maka dibulatkan keatas dan jika satuan yang lebih besar tersebut genap maka dibulatkan kebawah.²⁰

Apabila selisih yang yang dimunculkan antara 5 desimal dengan 4 desimal dan 3 desimal tersebut lebih dari 30 detik dan kurang dari 1 menit maka bisa dikatakan kurang akurat. Jika selisih yang dihasilkan lebih dari 1 menit maka dikatakan tidak akurat, karena sudah jelas merubah hasil dari perhitungan aslinya.

Berikut perbandingan dari penggunaan daftar logaritma 5 desimal dengan 4 desimal yang dihitung ketika deklinasi positif dan negatif serta pada lintang utara dan lintang selatan:

1. Tanggal 6 Mei 2017 atau 10 Sya'ban 1438 di Nunukan (deklinasi positif, lintang tempat positif = *muwaffiq*)

06-Mei / 10-Syaban	5 Desimal	4 Desimal	Selisih
Zuhur	12:00:00	12:00:00	00:00:00
Asar	03:20:26,45	03:20:25,66	00:00:00,21
Magrib	06:08:16,48	06:08:15,88	00:00:00,60
Isya	07:19:45,56	07:19:45,94	00:00:00,38
Subuh	04:31:44,82	04:31:44,26	00:00:00,56
Terbit	05:51:43,52	05:51:44,12	00:00:00,60
Duha	06:13:55,55	06:13:56,38	00:00:00,83

2. Tanggal 6 Mei 2017 atau 10 Sya'ban 1438 di Semarang (deklinasi positif, lintang tempat negatif = *mukhalif*)

06-Mei / 10-Syaban	5 Desimal	4 Desimal	Selisih
Zuhur	12:00:00	12:00:00	00:00:00
Asar	03:21:37,01	03:21:36,74	00:00:00,27

²⁰ Tika, *Konsep Dasar.....*, hal. 17

Magrib	05:54:40,38	05:54:39,80	00:00:00,58
Isya	07:05:56,25	07:05:54,43	00:00:01,82
Subuh	04:45:42,59	04:45:43,13	00:00:00,54
Terbit	06:05:19,62	05:54:20,20	00:00:00,58
Duha	06:27:42,81	06:27:43,39	00:00:00,58

3. Tanggal 8 November 2017 atau 19 Safar 1439 di Nunukan (deklinasi negatif, lintang tempat positif = *mukhalif*)

08-Nov / 19-Safar	5 Desimal	4 Desimal	Selisih
Zuhur	12:00:00	12:00:00	00:00:00
Asar	03:22:04,19	03:22:05,49	00:00:01,30
Magrib	05:58:28,98	05:58:27,84	00:00:01,14
Isya	07:09:30,11	07:09:27,37	00:00:02,74
Subuh	04:42:09,06	04:42:10,65	00:00:01,59
Terbit	06:01:31,02	06:01:32,16	00:00:01,14
Duha	06:23:45,38	06:23:45,32	00:00:00,06

4. Tanggal 8 November 2017 atau 19 Safar 1439 di Semarang (deklinasi negatif, lintang tempat negatif = *muwaffiq*)

08-Nov / 19-Safar	5 Desimal	4 Desimal	Selisih
Zuhur	12:00:00	12:00:00	00:00:00
Asar	03:18:38,14	03:18:36,26	00:00:01,88
Magrib	06:12:08,71	06:12:07,28	00:00:01,43
Isya	07:24:18,63	07:24:15,33	00:00:03,30
Subuh	04:27:05,95	04:27:08,09	00:00:02,14
Terbit	05:47:51,29	05:47:52,72	00:00:01,43
Duha	06:10:10,85	06:10:12,04	00:00:01,19

Dari perbandingan tersebut terlihat bahwa selisih antara perhitungan menggunakan 5 desimal dengan 4 desimal hanya berkisar antara 0 sampai 3 detik. Bahkan ketika deklinasi positif, selisihnya rata-rata tidak sampai 1

detik. Selisih tersebut tergolong sangat kecil dan apabila dibulatkan ke satuan menit tidak sampai merubah hasil perhitungan asli.

Sedangkan untuk perbandingan hasil perhitungan menggunakan 5 desimal dan 3 desimal adalah sebagai berikut:

1. Tanggal 6 Mei 2017 atau 10 Sya'ban 1438 di Nunukan (deklinasi positif, lintang tempat positif = *muwaffiq*)

06-Mei / 10-Syaban	5 Desimal	3 Desimal	Selisih
Zuhur	12:00:00	12:00:00	00:00:00
Asar	03:20:26,45	03:20:54,71	00:00:28,26
Magrib	06:08:16,48	06:08:13,54	00:00:02,94
Isya	07:19:45,56	07:19:26,48	00:00:19,08
Subuh	04:31:44,82	04:32:01,01	00:00:16,19
Terbit	05:51:43,52	05:51:46,46	00:00:02,94
Duha	06:13:55,55	06:13:52,91	00:00:02,64

2. Tanggal 6 Mei 2017 atau 10 Sya'ban 1438 di Semarang (deklinasi positif, lintang tempat negatif = *mukhalif*)

06-Mei / 10-Syaban	5 Desimal	3 Desimal	Selisih
Zuhur	12:00:00	12:00:00	00:00:00
Asar	03:21:37,01	03:21:47,21	00:00:10,20
Magrib	05:54:40,38	05:54:40,42	00:00:00,04
Isya	07:05:56,25	07:05:03,98	00:00:52,27
Subuh	04:45:42,59	04:45:33,49	00:00:43,81
Terbit	06:05:19,62	05:54:19,58	00:00:00,04
Duha	06:27:42,81	06:27:33,41	00:00:09,40

3. Tanggal 8 November 2017 atau 19 Safar 1439 di Nunukan (deklinasi negatif, lintang tempat positif = *mukhalif*)

08-Nov / 19-Safar	5 Desimal	3 Desimal	Selisih
Zuhur	12:00:00	12:00:00	00:00:00
Asar	03:22:04,19	03:22:39,31	00:00:35,12
Magrib	05:58:28,98	05:58:26,86	00:00:02,12
Isya	07:09:30,11	07:09:19,98	00:00:10,13
Subuh	04:42:09,06	04:42:15,21	00:00:06,15
Terbit	06:01:31,02	06:01:33,14	00:00:02,12
Duha	06:23:45,38	06:23:29,60	00:00:15,78

4. Tanggal 8 November 2017 atau 19 Safar 1439 di Semarang (deklinasi negatif, lintang tempat negatif = *muwaffiq*)

08-Nov / 19-Safar	5 Desimal	3 Desimal	Selisih
Zuhur	12:00:00	12:00:00	00:00:00
Asar	03:18:38,14	03:18:14,71	00:00:23,43
Magrib	06:12:08,71	06:12:08,68	00:00:00,03
Isya	07:24:18,63	07:24:22,84	00:00:04,21
Subuh	04:27:05,95	04:27:00,49	00:00:05,46
Terbit	05:47:51,29	05:47:51,32	00:00:00,03
Duha	06:10:10,85	06:10:07,40	00:00:03,45

Selisih yang dihasilkan berkisar antara 0 detik sampai 52 detik. Penggunaan daftar logaritma 3 desimal bisa memunculkan selisih sampai 52 detik yang apabila dibulatkan akan menjadi 1 menit. Itu artinya penggunaan daftar logaritma 3 desimal tersebut bisa merubah hasil perhitungan asli yang menggunakan daftar logaritma 5 desimal.

Dengan hasil perbandingan tersebut maka daftar logaritma 4 desimal ini bisa dikatakan akurat digunakan untuk perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* karena tidak merubah hasil dari perhitungan aslinya. Sedangkan untuk daftar logaritma 3 desimal, meskipun dalam sebagian perhitungan memunculkan selisih yang kurang dari 30 detik, namun penggunaan daftar logaritma 3 desimal ini bisa memunculkan selisih sampai

52 detik, oleh karena itu penggunaan daftar logaritma 3 desimal ini kurang akurat jika digunakan untuk menggantikan daftar logaritma 5 desimal dalam perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah*.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisis yang telah penulis paparkan pada bab terdahulu, selanjutnya penulis memberikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Perhitungan waktu salat menggunakan daftar logaritma dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* menggunakan data-data yang sama seperti data yang terdapat dalam kitab *Badi'ah al-Mitsal* yang bersumber dari kitab *Mathla' al-Said* dengan markas perhitungan Jombang. Namun hanya data Matahari saja yang digunakan karena dalam perhitungan waktu salat tidak membutuhkan data Bulan. Jika dibandingkan dengan data kontemporer, data-data dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ini cukup akurat, rata-rata mempunyai selisih kurang dari 1 menit, baik data *Darajah al-Syams* ataupun *Mail al-Awal*. Dengan data tersebut hasil perhitungan waktu salat ini cukup akurat jika dibandingkan dengan perhitungan kontemporer. Selisih keduanya berkisar antara 0 sampai 1 menit 50 detik.
2. Penggunaan daftar logaritma 4 desimal pada perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* mempunyai selisih antara 0-3 detik dengan perhitungan asli yang menggunakan 5 desimal. Dengan selisih tersebut maka daftar logaritma 4 desimal cukup akurat digunakan untuk perhitungan waktu salat ini karena tidak sampai mengubah hasil perhitungan asli apabila dibulatkan.

Sedangkan selisih antara perhitungan perhitungan 5 desimal dengan 3 desimal berkisar antara 0-52 detik. Oleh karena itu daftar logaritma 3 desimal ini kurang akurat untuk perhitungan waktu salat dalam kitab *al-Durus al-Falakiyyah* karena bisa mengubah hasil dari perhitungan aslinya apabila dibulatkan.

B. Saran-saran

Berdasarkan kesimpulan yang diambil sebagaimana disebutkan diatas, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Kitab *al-Durus al-Falakiyyah* ini bukan hanya tentang penggunaan *rubu' mujayyab*, namun juga terdapat penggunaan daftar logaritma yang lebih teliti dibanding *rubu' mujayyab*, hendaknya perhitungan waktu salat menggunakan daftar logaritma dalam kitab yang tergolong klasik ini masih diperhitungkan, karena hasil perhitungannya tidak terpaut jauh dari hasil perhitungan kontemporer.
2. Pelatihan-pelatihan serta *workshop* dan kajian kitab klasik bisa digunakan sebagai cara untuk melestarikan perhitungan-perhitungan dalam kitab klasik ini dan juga penjagaan agar keilmuan tidak hilang begitu saja.
3. Daftar logaritma sebagai alat hitung dalam perhitungan ilmu falak hendaknya dilestarikan dengan adanya materi kuliah tentang penggunaan daftar logaritma ini. Mengingat dalam perjalanan sejarah ilmu falak di Indonesia banyak kitab-kitab dan buku-buku ilmu falak yang menggunakan daftar logaritma sebagai alat hitung.

Dengan menggunakan daftar logaritma ini pula perhitungan ilmu falak bisa dilakukan dengan kalkulaor biasa, tanpa perlu kalkulator *scientific* atau komputer.

C. Penutup

Ucapan syukur penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan dan karunia yang tak terhingga kepada penulis, sehingga pada akhirnya dapat menyelesaikan penelitian skripsi ini. Penulis telah berupaya semampu mungkin untuk menyempurnakan penelitian ini, namun tidak dapat dipungkiri memang masih terdapat kekurangan diberbagai sisi yang tidak sengaja penulis lakukan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun senantiasa penulis harapkan.

Penulis berdoa semoga penelitian ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca serta para pemerhati ilmu falak pada umumnya. Semoga penyusunan ini mendapat ridho Allah SWT, *Amin*.
Wallahu A'lamu bi al-Shawab.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Malik Abdul Karim Amrullah, Haji, *Tafsir al-Azhar*, juz 5, Singapura: Pustaka Nasional, 1999.
- Abdul Rojak, Dkk, Encep, “Koreksi Ketinggian Tempat Teradap Fikih Waktu Salat: Analisis Jadwal Waktu Salat Kota Bandung”, dalam *Al-Ahkam*, xxvii, no. 2, Oktober 2017.
- Ad-Daruquthniy, Abi Hasan Ali bin Umar, *Sunan Ad-Daruquthni*, juz 1, Beirut: Muassisah ar-Risalah, 2004 M/ 1424 H
- , Hasan Ali bin Umar *Sunan Ad-Daruquthni*, terj. Amir Hamzah Fachruddin, dkk, jilid 1, Jakarta: Pustaka Azzam, 2007.
- Ad-Dimasyqi, Muhammad bin Abdurrahman, *Rahmah al-Ummah fi Ikhtilaf al-A'immah*, terj. Abdullah Zaki Alkaf, Bandung: Hasyimi, cet-18, 2015.
- Agustina dan I Nyoman Tika, Gusti Ayu Tri, *Konsep Dasar IPA*, Yogyakarta: Penerbit Ombak, 2013.
- Al-Asyqalani, Ahmad bin Ali bin Hajar, *Bulugh al-Maram*, Surabaya: Dar al-Ilmi, t.th.
- Al-Asyqalani, Ahmad bin Ali bin Hajar, *Bulugh al-Maram*, Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyah, t.th.
- Al-Bukhari, Muhammad bin Ismail, *Shahih Bukhori*, juz 1, Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyah, 1992.
- Al-Ghazi, Muhammad bin Qasim, *Fath al-Qarib al-Mujib*, Surabaya: Nurul Huda, t.th.
- Al-Hajjaj, Muslim bin, *Shahih Muslim*, Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyah, 1992.
- Al-Husaini, Taqiyuddin Abu Bakr bin Muhammad, *Kifayah al-Akhyar fi Haali Ghoyah al-Ikhtishar*, Jakarta: Dar al-Kutub al-Islamiyah, 2004.
- Al-Jailani, Zubair Umar, *Al-Khulashoh al-Wafiyah fi al-Falak bi Jadwal al-Lugharitmiah*, Kudus: Menara Kudus, t.th.
- Al-Mahally dan Jalaluddin al-Suyuty, Jalaluddin, *Tafsir al-Qur'an al-Adzim*, Juz 1, Surabaya: Daar al-Ilm, t.th.
- Al-Maraghi, Ahmad Mustofa, *Tafsir al-Maraghi*, Beirut: Daar al-Kutub al-Ilmiyah, 2015.
- Al-Sijistani, Abu Daud Sulaiman, *Sunan Abi Daud*, juz 1, Beirut: Maktabah Mustofa al-Babi al-Kilabi, 1952.
- Al-Sindi, Imam, *Khasiyah al-Imam as-Sindi 'ala Sunan al-Nasa'i*, Beirut: Daar al-Ma'rifat, t.th.
- Al-Syaukani, Muhammad bin Ali bin Muhammad, *Fathu al-Qadir*, Beirut: Dar al-Fikr, 1993.

- Al-Zamakhsyari, *Tafsir al-Kasysyaf*, juz 1, Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyah, 1995.
- An-Nawawi, Imam, *Al-Minhaj Syarhu Sahih Muslim ibni al-Hajjaj*, terj. Agus Ma'mun, Dkk, Jakarta: Darus Sunnah Press, 2014.
- Anugraha, Rinto, *Mekanika Benda Langit*, Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada, 2012.
- Arif, Yahya, *Tarjamah al-Durus al-Falakiyyah*, Kudus: Madrasah Qudsiyyah Menara Kudus, 1409 H/ 1989 M.
- Arifin, Bey, dkk, *Tarjamah Sunan Abi Daud*, Semarang: As-Syifa', 1992.
- Azhari, Susiknan, *Ensiklopedi Ilmu Falak*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012.
- , *Ilmu Falak Perjumpaan Khaznah Islam dan Sains Modern*, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007.
- Az-Zuhaili, Wahbah, *Tafsir al-Wasith*, Jakarta: Gema Insani, 2013.
- Ba'alawy, Sayyid Abdurrahman bin Muhammad bin Husain bin Umar, *Bughyah al-Musyatarsyidin*, Beirut: Dar al-Fikr, 1994.
- Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, Bandung: PT. Sygma Examedia Arkanleema, 2009.
- Dokumen PDF "Pengembangan Pesantren Seblak", disampaikan pada acara Mudzakah Falakiah Nasional tanggal 7 September 2017.
- Dokumen PDF "Silsilah IKKAD" yang di perbaharui tahun 2011.
- Dokumen PDF "The Nautical Almanac 2017".
- Fahmi Ardiansyah, Moelki, "Implementasi Koodinat Tengah Kabupaten atau Kota dalam Perhitungan Jadwal Waktu Salat, dalam *Al-Ahkam*, xxvii, no. 2, Oktober 2017.
- Gunawan, Imam, *Metode Penelitian Kualitatif Teori dan Praktek*, Jakarta: Bumi Aksara, 2013.
- Hambali, Slamet, *Ilmu Falak 1*, Semarang: Pascasarjana UIN Walisongo, 2011.
- Herdiansyah, Haris, *Metodologi Penelitian Kualitatif untuk Ilmu-Ilmu Sosial*, Jakarta: Salemba Humanika, 2012.
- Izzuddin, Ahmad, *Ilmu Falak Praktis*, Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012.
- Kementerian Agama RI, *Ephemeris Hisab Rukyat 2017*, Jakarta : Kementerian Agama RI, 2017.
- Khazin, Muhyiddin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004.
- , *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta, Buana Pustaka: 2005.

- Ma'sum bin Ali, Muhammad, *Al-Durus al-Falakiyyah*, Surabaya: Maktabah Sa'id bin Nashir Nabhan, 1992.
- , *Badi'ah al-Mitsal fi Hisabi al-Sinin wa al-Hilal*, Surabaya: Maktabah Sa'id bin Nashir Nabhan, t.th.
- Maryani, *Studi Analisis Metode Penentuan Waktu Salat dalam Kitab Al-Durus al-Falakiyyah Karya Ma'sum bin Ali*, Semarang: UIN Walisongo, 2011.
- Masruroh, *Studi Analisis Hisab Awal Bulan Kamariah menurut KH. Muhammad Hasan Asy'ari dalam Kitab Muntaha Nataij al-Aqwal*, Semarang: IAIN Walisongo, 2012.
- Meeus, Jean, *Astronomical Algorithm*, Virginia: Willmann-Bell. Inc, 1991.
- Muchtar, A. M, *Tabel Matematika Lengkap*, Surabaya: Apollo Lesatari, t.th.
- Mutmainah, *Studi Analisis Pemikiran Slamet Hambali tentang Penentuan Awal Waktu Salat Periode 1980-2012*, Semarang: IAIN Walisongo, 2012.
- Nawawi bin Umar, Muhammad, *Tausyikh 'ala Ibni Qasim*, Beirut: Dar al-Fikr, 1996.
- Pusat Pengembangan Bahasa, *Bahasa Indonesia Bahasa Bangsa*, Semarang: IAIN Walisongo, 2014.
- Shihab, M. Quraish, *Tafsir al-Mishbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*, jilid 6, Jakarta: Lentera Hati, 2002.
- Syakir, Akhmad, *Mukhtasah Tafsir Ibnu Katsir*, jilid 3, Jakarta: Darus Sunnah, 2014.
- Tim Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, *Pedoman Penulisan Skripsi*, Semarang: Basscom Multimedia Grafika, 2012.
- Wahab Khalaf, Abdul, *Ilmu Usul al-Fiqh*, Indonesia: Haromain, 2004.
- 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.
- Warson Munawwir, Ahmad, *Kamus Al-Munawwir Arab-Indonesia Terlengkap*, Surabaya: Pustaka Progresif, edisi ke 2, 1997.
- Wawancara dengan Ali Mustofa yang merupakan ahli falak dari Pondok Pesantren Al-Falah Ploso pada tanggal 29 Agustus 2017.
- Wawancara dengan KH. Halim Makhfudz pada tanggal 7 September 2017.
- Wawancara dengan Reza Zakariya pada tanggal 28 Agustus 2017, ia merupakan anggota Lajnah Falakiyah pondok Pesantren Lirboyo dan anggota tim penyusun kitab *Tashil al-Amtsilah*.
- Wawancara dengan Ustadz Ali Musthofa tanggal 16 Oktober 2017 via whatsapp.
- Www.maskumambang.ac.id/sejarah.

[Www.nu.or.id/post/read/49494/kiai-marsquosum-bin-ali-dan-karya-karyanya/](http://www.nu.or.id/post/read/49494/kiai-marsquosum-bin-ali-dan-karya-karyanya/).

[Www.tasamuh.id/kh-mashum-ali-1887-1933/](http://www.tasamuh.id/kh-mashum-ali-1887-1933/).

Yunus, Mahmud, *Kamus Arab-Indonesia*, Jakarta: Mahmud Yunus wa Dzurriyah, 1990.

LAMPIRAN

3 Februari 2017

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	314° 20' 54"	-0.89"	316° 48' 21"	-16° 31' 31"	0.9856475	16' 13.60"	23° 26' 05"	-13 m 48 s
1	314° 23' 26"	-0.90"	316° 50' 53"	-16° 30' 47"	0.9856535	16' 13.60"	23° 26' 05"	-13 m 48 s
2	314° 25' 58"	-0.90"	316° 53' 25"	-16° 30' 03"	0.9856594	16' 13.59"	23° 26' 05"	-13 m 49 s
3	314° 28' 30"	-0.90"	316° 55' 57"	-16° 29' 19"	0.9856653	16' 13.59"	23° 26' 05"	-13 m 49 s
4	314° 31' 03"	-0.90"	316° 58' 29"	-16° 28' 35"	0.9856713	16' 13.58"	23° 26' 05"	-13 m 49 s
5	314° 33' 35"	-0.91"	317° 01' 00"	-16° 27' 50"	0.9856772	16' 13.57"	23° 26' 05"	-13 m 49 s
6	314° 36' 07"	-0.91"	317° 03' 32"	-16° 27' 06"	0.9856832	16' 13.57"	23° 26' 05"	-13 m 50 s
7	314° 38' 39"	-0.91"	317° 06' 04"	-16° 26' 22"	0.9856892	16' 13.56"	23° 26' 05"	-13 m 50 s
8	314° 41' 11"	-0.91"	317° 08' 36"	-16° 25' 37"	0.9856951	16' 13.56"	23° 26' 05"	-13 m 50 s
9	314° 43' 43"	-0.92"	317° 11' 08"	-16° 24' 53"	0.9857011	16' 13.55"	23° 26' 05"	-13 m 50 s
10	314° 46' 16"	-0.92"	317° 13' 39"	-16° 24' 09"	0.9857071	16' 13.54"	23° 26' 05"	-13 m 51 s
11	314° 48' 48"	-0.92"	317° 16' 11"	-16° 23' 24"	0.9857131	16' 13.54"	23° 26' 05"	-13 m 51 s
12	314° 51' 20"	-0.92"	317° 18' 43"	-16° 22' 40"	0.9857191	16' 13.53"	23° 26' 05"	-13 m 51 s
13	314° 53' 52"	-0.93"	317° 21' 14"	-16° 21' 55"	0.9857251	16' 13.53"	23° 26' 05"	-13 m 51 s
14	314° 56' 24"	-0.93"	317° 23' 46"	-16° 21' 11"	0.9857311	16' 13.52"	23° 26' 05"	-13 m 52 s
15	314° 58' 56"	-0.93"	317° 26' 17"	-16° 20' 26"	0.9857372	16' 13.52"	23° 26' 05"	-13 m 52 s
16	315° 01' 29"	-0.93"	317° 28' 49"	-16° 19' 42"	0.9857432	16' 13.51"	23° 26' 05"	-13 m 52 s
17	315° 04' 01"	-0.94"	317° 31' 21"	-16° 18' 57"	0.9857492	16' 13.50"	23° 26' 05"	-13 m 52 s
18	315° 06' 33"	-0.94"	317° 33' 52"	-16° 18' 12"	0.9857553	16' 13.50"	23° 26' 05"	-13 m 53 s
19	315° 09' 05"	-0.94"	317° 36' 24"	-16° 17' 28"	0.9857613	16' 13.49"	23° 26' 05"	-13 m 53 s
20	315° 11' 37"	-0.94"	317° 38' 55"	-16° 16' 43"	0.9857674	16' 13.49"	23° 26' 05"	-13 m 53 s
21	315° 14' 09"	-0.94"	317° 41' 27"	-16° 15' 58"	0.9857735	16' 13.48"	23° 26' 05"	-13 m 53 s
22	315° 16' 41"	-0.95"	317° 43' 58"	-16° 15' 14"	0.9857795	16' 13.47"	23° 26' 05"	-13 m 54 s
23	315° 19' 13"	-0.95"	317° 46' 29"	-16° 14' 29"	0.9857856	16' 13.47"	23° 26' 05"	-13 m 54 s
24	315° 21' 46"	-0.95"	317° 49' 01"	-16° 13' 44"	0.9857917	16' 13.46"	23° 26' 05"	-13 m 54 s

*) for mean equinox of date

20 Maret 2017

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	359° 34' 23"	0.15"	359° 36' 03"	0° -10' 23"	0.9958105	16' 03.67"	23° 26' 06"	-7 m 32 s
1	359° 36' 52"	0.15"	359° 38' 20"	0° -9' 23"	0.9958224	16' 03.66"	23° 26' 06"	-7 m 31 s
2	359° 39' 21"	0.15"	359° 40' 37"	0° -8' 24"	0.9958343	16' 03.64"	23° 26' 06"	-7 m 31 s
3	359° 41' 50"	0.14"	359° 42' 54"	0° -7' 25"	0.9958462	16' 03.63"	23° 26' 06"	-7 m 30 s
4	359° 44' 19"	0.14"	359° 45' 11"	0° -6' 25"	0.9958581	16' 03.62"	23° 26' 06"	-7 m 29 s
5	359° 46' 48"	0.14"	359° 47' 27"	0° -5' 26"	0.9958700	16' 03.61"	23° 26' 06"	-7 m 28 s
6	359° 49' 17"	0.14"	359° 49' 44"	0° -4' 27"	0.9958819	16' 03.60"	23° 26' 06"	-7 m 28 s
7	359° 51' 46"	0.14"	359° 52' 01"	0° -3' 28"	0.9958938	16' 03.59"	23° 26' 06"	-7 m 27 s
8	359° 54' 16"	0.13"	359° 54' 18"	0° -2' 28"	0.9959057	16' 03.58"	23° 26' 06"	-7 m 26 s
9	359° 56' 45"	0.13"	359° 56' 34"	0° -1' 29"	0.9959176	16' 03.56"	23° 26' 06"	-7 m 25 s
10	359° 59' 14"	0.13"	359° 58' 51"	0° 00'-30"	0.9959295	16' 03.55"	23° 26' 06"	-7 m 25 s
11	0° 01' 43"	0.12"	0° 01' 08"	0° 00' 30"	0.9959414	16' 03.54"	23° 26' 06"	-7 m 24 s
12	0° 04' 12"	0.12"	0° 03' 25"	0° 01' 29"	0.9959534	16' 03.53"	23° 26' 06"	-7 m 23 s
13	0° 06' 41"	0.12"	0° 05' 41"	0° 02' 28"	0.9959653	16' 03.52"	23° 26' 06"	-7 m 22 s
14	0° 09' 10"	0.12"	0° 07' 58"	0° 03' 27"	0.9959772	16' 03.51"	23° 26' 06"	-7 m 22 s
15	0° 11' 39"	0.11"	0° 10' 15"	0° 04' 27"	0.9959891	16' 03.49"	23° 26' 06"	-7 m 21 s
16	0° 14' 08"	0.11"	0° 12' 31"	0° 05' 26"	0.9960010	16' 03.48"	23° 26' 06"	-7 m 20 s
17	0° 16' 37"	0.11"	0° 14' 48"	0° 06' 25"	0.9960130	16' 03.47"	23° 26' 06"	-7 m 19 s
18	0° 19' 06"	0.11"	0° 17' 05"	0° 07' 24"	0.9960249	16' 03.46"	23° 26' 06"	-7 m 19 s
19	0° 21' 35"	0.10"	0° 19' 22"	0° 08' 24"	0.9960368	16' 03.45"	23° 26' 06"	-7 m 18 s
20	0° 24' 04"	0.10"	0° 21' 38"	0° 09' 23"	0.9960487	16' 03.44"	23° 26' 06"	-7 m 17 s
21	0° 26' 33"	0.10"	0° 23' 55"	0° 10' 22"	0.9960607	16' 03.43"	23° 26' 06"	-7 m 16 s
22	0° 29' 02"	0.09"	0° 26' 12"	0° 11' 21"	0.9960726	16' 03.41"	23° 26' 06"	-7 m 16 s
23	0° 31' 31"	0.09"	0° 28' 28"	0° 12' 21"	0.9960845	16' 03.40"	23° 26' 06"	-7 m 15 s
24	0° 33' 60"	0.09"	0° 30' 45"	0° 13' 20"	0.9960965	16' 03.39"	23° 26' 06"	-7 m 14 s

*) for mean equinox of date

6 Mei 2017

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	45° 40' 21"	-0.23"	43° 11' 56"	16° 31' 36"	1.0087521	15' 51.30"	23° 26' 05"	3 m 21 s
1	45° 42' 46"	-0.23"	43° 14' 21"	16° 32' 18"	1.0087620	15' 51.29"	23° 26' 05"	3 m 22 s
2	45° 45' 11"	-0.22"	43° 16' 46"	16° 32' 60"	1.0087718	15' 51.29"	23° 26' 05"	3 m 22 s
3	45° 47' 36"	-0.22"	43° 19' 11"	16° 33' 42"	1.0087817	15' 51.28"	23° 26' 05"	3 m 22 s
4	45° 50' 02"	-0.21"	43° 21' 37"	16° 34' 24"	1.0087915	15' 51.27"	23° 26' 05"	3 m 22 s
5	45° 52' 27"	-0.21"	43° 24' 02"	16° 35' 06"	1.0088014	15' 51.26"	23° 26' 05"	3 m 22 s
6	45° 54' 52"	-0.20"	43° 26' 27"	16° 35' 48"	1.0088112	15' 51.25"	23° 26' 05"	3 m 22 s
7	45° 57' 17"	-0.19"	43° 28' 52"	16° 36' 30"	1.0088211	15' 51.24"	23° 26' 05"	3 m 23 s
8	45° 59' 43"	-0.19"	43° 31' 17"	16° 37' 12"	1.0088309	15' 51.23"	23° 26' 05"	3 m 23 s
9	46° 02' 08"	-0.18"	43° 33' 42"	16° 37' 53"	1.0088407	15' 51.22"	23° 26' 05"	3 m 23 s
10	46° 04' 33"	-0.18"	43° 36' 07"	16° 38' 35"	1.0088506	15' 51.21"	23° 26' 05"	3 m 23 s
11	46° 06' 58"	-0.17"	43° 38' 32"	16° 39' 17"	1.0088604	15' 51.20"	23° 26' 05"	3 m 23 s
12	46° 09' 23"	-0.17"	43° 40' 57"	16° 39' 59"	1.0088702	15' 51.19"	23° 26' 05"	3 m 23 s
13	46° 11' 49"	-0.16"	43° 43' 22"	16° 40' 41"	1.0088800	15' 51.18"	23° 26' 05"	3 m 24 s
14	46° 14' 14"	-0.16"	43° 45' 48"	16° 41' 22"	1.0088899	15' 51.17"	23° 26' 05"	3 m 24 s
15	46° 16' 39"	-0.15"	43° 48' 13"	16° 42' 04"	1.0088997	15' 51.16"	23° 26' 05"	3 m 24 s
16	46° 19' 04"	-0.15"	43° 50' 38"	16° 42' 46"	1.0089095	15' 51.16"	23° 26' 05"	3 m 24 s
17	46° 21' 29"	-0.14"	43° 53' 03"	16° 43' 27"	1.0089193	15' 51.15"	23° 26' 05"	3 m 24 s
18	46° 23' 55"	-0.14"	43° 55' 29"	16° 44' 09"	1.0089291	15' 51.14"	23° 26' 05"	3 m 25 s
19	46° 26' 20"	-0.13"	43° 57' 54"	16° 44' 50"	1.0089389	15' 51.13"	23° 26' 05"	3 m 25 s
20	46° 28' 45"	-0.13"	44° 00' 19"	16° 45' 32"	1.0089487	15' 51.12"	23° 26' 05"	3 m 25 s
21	46° 31' 10"	-0.12"	44° 02' 44"	16° 46' 14"	1.0089585	15' 51.11"	23° 26' 05"	3 m 25 s
22	46° 33' 35"	-0.12"	44° 05' 10"	16° 46' 55"	1.0089683	15' 51.10"	23° 26' 05"	3 m 25 s
23	46° 36' 00"	-0.11"	44° 07' 35"	16° 47' 36"	1.0089781	15' 51.09"	23° 26' 05"	3 m 25 s
24	46° 38' 26"	-0.11"	44° 10' 00"	16° 48' 18"	1.0089879	15' 51.08"	23° 26' 05"	3 m 26 s

*) for mean equinox of date

21 Juni 2017

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	89° 49' 56"	-0.91"	89° 48' 29"	23° 26' 04"	1.0162524	15' 44.28"	23° 26' 05"	-1 m 44 s
1	89° 52' 19"	-0.91"	89° 51' 05"	23° 26' 04"	1.0162553	15' 44.28"	23° 26' 05"	-1 m 45 s
2	89° 54' 42"	-0.91"	89° 53' 41"	23° 26' 04"	1.0162582	15' 44.28"	23° 26' 05"	-1 m 45 s
3	89° 57' 05"	-0.91"	89° 56' 17"	23° 26' 04"	1.0162612	15' 44.27"	23° 26' 05"	-1 m 46 s
4	89° 59' 29"	-0.91"	89° 58' 53"	23° 26' 04"	1.0162641	15' 44.27"	23° 26' 05"	-1 m 46 s
5	90° 01' 52"	-0.91"	90° 01' 29"	23° 26' 04"	1.0162670	15' 44.27"	23° 26' 05"	-1 m 47 s
6	90° 04' 15"	-0.91"	90° 04' 05"	23° 26' 04"	1.0162699	15' 44.27"	23° 26' 05"	-1 m 47 s
7	90° 06' 38"	-0.91"	90° 06' 41"	23° 26' 04"	1.0162728	15' 44.26"	23° 26' 05"	-1 m 48 s
8	90° 09' 01"	-0.91"	90° 09' 17"	23° 26' 04"	1.0162756	15' 44.26"	23° 26' 05"	-1 m 48 s
9	90° 11' 25"	-0.91"	90° 11' 53"	23° 26' 04"	1.0162785	15' 44.26"	23° 26' 05"	-1 m 49 s
10	90° 13' 48"	-0.91"	90° 14' 29"	23° 26' 03"	1.0162814	15' 44.26"	23° 26' 05"	-1 m 49 s
11	90° 16' 11"	-0.91"	90° 17' 05"	23° 26' 03"	1.0162842	15' 44.25"	23° 26' 05"	-1 m 50 s
12	90° 18' 34"	-0.91"	90° 19' 41"	23° 26' 03"	1.0162870	15' 44.25"	23° 26' 05"	-1 m 51 s
13	90° 20' 57"	-0.91"	90° 22' 17"	23° 26' 02"	1.0162899	15' 44.25"	23° 26' 05"	-1 m 51 s
14	90° 23' 20"	-0.91"	90° 24' 54"	23° 26' 02"	1.0162927	15' 44.25"	23° 26' 05"	-1 m 52 s
15	90° 25' 44"	-0.91"	90° 27' 30"	23° 26' 02"	1.0162955	15' 44.24"	23° 26' 05"	-1 m 52 s
16	90° 28' 07"	-0.91"	90° 30' 06"	23° 26' 01"	1.0162983	15' 44.24"	23° 26' 05"	-1 m 53 s
17	90° 30' 30"	-0.91"	90° 32' 42"	23° 26' 01"	1.0163010	15' 44.24"	23° 26' 05"	-1 m 53 s
18	90° 32' 53"	-0.91"	90° 35' 18"	23° 25' 60"	1.0163038	15' 44.24"	23° 26' 05"	-1 m 54 s
19	90° 35' 16"	-0.91"	90° 37' 54"	23° 25' 59"	1.0163066	15' 44.23"	23° 26' 05"	-1 m 54 s
20	90° 37' 40"	-0.91"	90° 40' 30"	23° 25' 59"	1.0163093	15' 44.23"	23° 26' 05"	-1 m 55 s
21	90° 40' 03"	-0.91"	90° 43' 06"	23° 25' 58"	1.0163121	15' 44.23"	23° 26' 05"	-1 m 55 s
22	90° 42' 26"	-0.91"	90° 45' 42"	23° 25' 57"	1.0163148	15' 44.23"	23° 26' 05"	-1 m 56 s
23	90° 44' 49"	-0.91"	90° 48' 18"	23° 25' 57"	1.0163175	15' 44.22"	23° 26' 05"	-1 m 57 s
24	90° 47' 12"	-0.91"	90° 50' 54"	23° 25' 56"	1.0163202	15' 44.22"	23° 26' 05"	-1 m 57 s

*) for mean equinox of date

7 Agustus 2017

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	134° 42' 03"	0.03"	137° 09' 25"	16° 25' 22"	1.0141197	15'46.27"	23° 26' 06"	-5 m 49 s
1	134° 44' 27"	0.02"	137° 11' 49"	16° 24' 41"	1.0141134	15'46.27"	23° 26' 06"	-5 m 49 s
2	134° 46' 51"	0.02"	137° 14' 12"	16° 23' 59"	1.0141071	15'46.28"	23° 26' 06"	-5 m 48 s
3	134° 49' 14"	0.01"	137° 16' 35"	16° 23' 17"	1.0141008	15'46.29"	23° 26' 06"	-5 m 48 s
4	134° 51' 38"	0.01"	137° 18' 58"	16° 22' 35"	1.0140944	15'46.29"	23° 26' 06"	-5 m 48 s
5	134° 54' 02"	0.00"	137° 21' 22"	16° 21' 53"	1.0140881	15'46.30"	23° 26' 06"	-5 m 48 s
6	134° 56' 26"	-0.00"	137° 23' 45"	16° 21' 11"	1.0140818	15'46.30"	23° 26' 06"	-5 m 47 s
7	134° 58' 49"	-0.01"	137° 26' 08"	16° 20' 28"	1.0140755	15'46.31"	23° 26' 06"	-5 m 47 s
8	135° 01' 13"	-0.01"	137° 28' 31"	16° 19' 46"	1.0140691	15'46.32"	23° 26' 06"	-5 m 47 s
9	135° 03' 37"	-0.02"	137° 30' 54"	16° 19' 04"	1.0140628	15'46.32"	23° 26' 06"	-5 m 46 s
10	135° 06' 00"	-0.02"	137° 33' 17"	16° 18' 22"	1.0140565	15'46.33"	23° 26' 06"	-5 m 46 s
11	135° 08' 24"	-0.03"	137° 35' 40"	16° 17' 40"	1.0140501	15'46.33"	23° 26' 06"	-5 m 46 s
12	135° 10' 48"	-0.03"	137° 38' 04"	16° 16' 58"	1.0140438	15'46.34"	23° 26' 06"	-5 m 45 s
13	135° 13' 11"	-0.04"	137° 40' 27"	16° 16' 15"	1.0140374	15'46.35"	23° 26' 06"	-5 m 45 s
14	135° 15' 35"	-0.04"	137° 42' 50"	16° 15' 33"	1.0140310	15'46.35"	23° 26' 06"	-5 m 45 s
15	135° 17' 59"	-0.05"	137° 45' 13"	16° 14' 51"	1.0140247	15'46.36"	23° 26' 06"	-5 m 44 s
16	135° 20' 22"	-0.05"	137° 47' 36"	16° 14' 09"	1.0140183	15'46.36"	23° 26' 06"	-5 m 44 s
17	135° 22' 46"	-0.06"	137° 49' 59"	16° 13' 26"	1.0140119	15'46.37"	23° 26' 06"	-5 m 44 s
18	135° 25' 10"	-0.07"	137° 52' 22"	16° 12' 44"	1.0140055	15'46.38"	23° 26' 06"	-5 m 44 s
19	135° 27' 34"	-0.07"	137° 54' 45"	16° 12' 01"	1.0139991	15'46.38"	23° 26' 06"	-5 m 43 s
20	135° 29' 57"	-0.08"	137° 57' 08"	16° 11' 19"	1.0139927	15'46.39"	23° 26' 06"	-5 m 43 s
21	135° 32' 21"	-0.08"	137° 59' 31"	16° 10' 37"	1.0139864	15'46.39"	23° 26' 06"	-5 m 43 s
22	135° 34' 45"	-0.09"	138° 01' 54"	16° 09' 54"	1.0139799	15'46.40"	23° 26' 06"	-5 m 42 s
23	135° 37' 08"	-0.09"	138° 04' 17"	16° 09' 12"	1.0139735	15'46.41"	23° 26' 06"	-5 m 42 s
24	135° 39' 32"	-0.10"	138° 06' 40"	16° 08' 29"	1.0139671	15'46.41"	23° 26' 06"	-5 m 42 s

*) for mean equinox of date

22 September 2017

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	179° 11' 27"	0.60"	179° 14' 59"	0° 19' 32"	1.0037911	15'56.01"	23° 26' 06"	7 m 09 s
1	179° 13' 54"	0.61"	179° 17' 13"	0° 18' 33"	1.0037794	15'56.02"	23° 26' 06"	7 m 10 s
2	179° 16' 20"	0.61"	179° 19' 28"	0° 17' 35"	1.0037677	15'56.03"	23° 26' 06"	7 m 11 s
3	179° 18' 47"	0.61"	179° 21' 43"	0° 16' 36"	1.0037560	15'56.04"	23° 26' 06"	7 m 12 s
4	179° 21' 14"	0.62"	179° 23' 57"	0° 15' 38"	1.0037442	15'56.05"	23° 26' 06"	7 m 13 s
5	179° 23' 41"	0.62"	179° 26' 12"	0° 14' 40"	1.0037325	15'56.06"	23° 26' 06"	7 m 14 s
6	179° 26' 08"	0.62"	179° 28' 27"	0° 13' 41"	1.0037208	15'56.07"	23° 26' 06"	7 m 15 s
7	179° 28' 34"	0.63"	179° 30' 41"	0° 12' 43"	1.0037091	15'56.08"	23° 26' 06"	7 m 15 s
8	179° 31' 01"	0.63"	179° 32' 56"	0° 11' 45"	1.0036973	15'56.10"	23° 26' 06"	7 m 16 s
9	179° 33' 28"	0.63"	179° 35' 11"	0° 10' 46"	1.0036856	15'56.11"	23° 26' 06"	7 m 17 s
10	179° 35' 55"	0.63"	179° 37' 25"	0° 09' 48"	1.0036738	15'56.12"	23° 26' 06"	7 m 18 s
11	179° 38' 22"	0.64"	179° 39' 40"	0° 08' 49"	1.0036621	15'56.13"	23° 26' 06"	7 m 19 s
12	179° 40' 48"	0.64"	179° 41' 55"	0° 07' 51"	1.0036503	15'56.14"	23° 26' 06"	7 m 20 s
13	179° 43' 15"	0.64"	179° 44' 09"	0° 06' 53"	1.0036386	15'56.15"	23° 26' 06"	7 m 21 s
14	179° 45' 42"	0.65"	179° 46' 24"	0° 05' 54"	1.0036268	15'56.16"	23° 26' 06"	7 m 22 s
15	179° 48' 09"	0.65"	179° 48' 39"	0° 04' 56"	1.0036150	15'56.17"	23° 26' 06"	7 m 22 s
16	179° 50' 36"	0.65"	179° 50' 54"	0° 03' 58"	1.0036033	15'56.18"	23° 26' 06"	7 m 23 s
17	179° 53' 02"	0.66"	179° 53' 08"	0° 02' 59"	1.0035915	15'56.20"	23° 26' 06"	7 m 24 s
18	179° 55' 29"	0.66"	179° 55' 23"	0° 02' 01"	1.0035797	15'56.21"	23° 26' 06"	7 m 25 s
19	179° 57' 56"	0.66"	179° 57' 38"	0° 01' 02"	1.0035679	15'56.22"	23° 26' 06"	7 m 26 s
20	180° 00' 23"	0.66"	179° 59' 52"	0° 00' 04"	1.0035562	15'56.23"	23° 26' 06"	7 m 27 s
21	180° 02' 50"	0.67"	180° 02' 07"	0° 00' -54"	1.0035444	15'56.24"	23° 26' 06"	7 m 28 s
22	180° 05' 17"	0.67"	180° 04' 22"	0° -1' 53"	1.0035326	15'56.25"	23° 26' 06"	7 m 29 s
23	180° 07' 44"	0.67"	180° 06' 37"	0° -2' 51"	1.0035208	15'56.26"	23° 26' 06"	7 m 29 s
24	180° 10' 10"	0.67"	180° 08' 51"	0° -3' 50"	1.0035090	15'56.27"	23° 26' 06"	7 m 30 s

*) for mean equinox of date

8 November 2017

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	225° 46' 35"	-0.15"	223° 18' 06"	-16° 33' 24"	0.9907829	16' 08.56"	23° 26' 06"	16 m 19 s
1	225° 49' 05"	-0.15"	223° 20' 37"	-16° 34' 07"	0.9907731	16' 08.57"	23° 26' 06"	16 m 19 s
2	225° 51' 36"	-0.14"	223° 23' 07"	-16° 34' 51"	0.9907632	16' 08.58"	23° 26' 06"	16 m 19 s
3	225° 54' 06"	-0.14"	223° 25' 38"	-16° 35' 34"	0.9907534	16' 08.59"	23° 26' 06"	16 m 19 s
4	225° 56' 37"	-0.13"	223° 28' 08"	-16° 36' 18"	0.9907436	16' 08.60"	23° 26' 06"	16 m 18 s
5	225° 59' 07"	-0.13"	223° 30' 38"	-16° 37' 01"	0.9907337	16' 08.61"	23° 26' 06"	16 m 18 s
6	226° 01' 38"	-0.13"	223° 33' 09"	-16° 37' 45"	0.9907239	16' 08.61"	23° 26' 06"	16 m 18 s
7	226° 04' 08"	-0.12"	223° 35' 39"	-16° 38' 28"	0.9907141	16' 08.62"	23° 26' 06"	16 m 18 s
8	226° 06' 39"	-0.12"	223° 38' 10"	-16° 39' 11"	0.9907043	16' 08.63"	23° 26' 06"	16 m 18 s
9	226° 09' 10"	-0.11"	223° 40' 40"	-16° 39' 55"	0.9906945	16' 08.64"	23° 26' 06"	16 m 17 s
10	226° 11' 40"	-0.11"	223° 43' 11"	-16° 40' 38"	0.9906847	16' 08.65"	23° 26' 06"	16 m 17 s
11	226° 14' 11"	-0.10"	223° 45' 42"	-16° 41' 21"	0.9906749	16' 08.66"	23° 26' 06"	16 m 17 s
12	226° 16' 41"	-0.10"	223° 48' 12"	-16° 42' 04"	0.9906651	16' 08.67"	23° 26' 06"	16 m 17 s
13	226° 19' 12"	-0.10"	223° 50' 43"	-16° 42' 48"	0.9906554	16' 08.68"	23° 26' 06"	16 m 17 s
14	226° 21' 42"	-0.09"	223° 53' 13"	-16° 43' 31"	0.9906456	16' 08.69"	23° 26' 06"	16 m 17 s
15	226° 24' 13"	-0.09"	223° 55' 44"	-16° 44' 14"	0.9906358	16' 08.70"	23° 26' 06"	16 m 16 s
16	226° 26' 44"	-0.08"	223° 58' 15"	-16° 44' 57"	0.9906261	16' 08.71"	23° 26' 06"	16 m 16 s
17	226° 29' 14"	-0.08"	224° 00' 45"	-16° 45' 40"	0.9906163	16' 08.72"	23° 26' 06"	16 m 16 s
18	226° 31' 45"	-0.07"	224° 03' 16"	-16° 46' 23"	0.9906066	16' 08.73"	23° 26' 06"	16 m 16 s
19	226° 34' 15"	-0.07"	224° 05' 47"	-16° 47' 06"	0.9905968	16' 08.74"	23° 26' 06"	16 m 16 s
20	226° 36' 46"	-0.06"	224° 08' 18"	-16° 47' 49"	0.9905871	16' 08.75"	23° 26' 06"	16 m 15 s
21	226° 39' 17"	-0.06"	224° 10' 49"	-16° 48' 32"	0.9905774	16' 08.76"	23° 26' 06"	16 m 15 s
22	226° 41' 47"	-0.05"	224° 13' 19"	-16° 49' 15"	0.9905677	16' 08.77"	23° 26' 06"	16 m 15 s
23	226° 44' 18"	-0.05"	224° 15' 50"	-16° 49' 58"	0.9905579	16' 08.78"	23° 26' 06"	16 m 15 s
24	226° 46' 49"	-0.04"	224° 18' 21"	-16° 50' 41"	0.9905482	16' 08.79"	23° 26' 06"	16 m 15 s

*) for mean equinox of date

22 Desember 2017

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	270° 19' 40"	0.23"	270° 20' 51"	-23° 26' 04"	0.9837376	16' 15.49"	23° 26' 06"	1 m 34 s
1	270° 22' 13"	0.22"	270° 23' 38"	-23° 26' 04"	0.9837348	16' 15.50"	23° 26' 06"	1 m 33 s
2	270° 24' 46"	0.22"	270° 26' 24"	-23° 26' 03"	0.9837319	16' 15.50"	23° 26' 06"	1 m 31 s
3	270° 27' 19"	0.21"	270° 29' 11"	-23° 26' 03"	0.9837291	16' 15.50"	23° 26' 06"	1 m 30 s
4	270° 29' 51"	0.20"	270° 31' 57"	-23° 26' 02"	0.9837263	16' 15.51"	23° 26' 06"	1 m 29 s
5	270° 32' 24"	0.20"	270° 34' 44"	-23° 26' 02"	0.9837235	16' 15.51"	23° 26' 06"	1 m 28 s
6	270° 34' 57"	0.19"	270° 37' 30"	-23° 26' 01"	0.9837207	16' 15.51"	23° 26' 06"	1 m 26 s
7	270° 37' 30"	0.19"	270° 40' 17"	-23° 26' 00"	0.9837180	16' 15.51"	23° 26' 06"	1 m 25 s
8	270° 40' 03"	0.18"	270° 43' 03"	-23° 25' 60"	0.9837152	16' 15.52"	23° 26' 06"	1 m 24 s
9	270° 42' 36"	0.18"	270° 45' 50"	-23° 25' 59"	0.9837124	16' 15.52"	23° 26' 06"	1 m 23 s
10	270° 45' 08"	0.17"	270° 48' 36"	-23° 25' 58"	0.9837097	16' 15.52"	23° 26' 06"	1 m 21 s
11	270° 47' 41"	0.16"	270° 51' 23"	-23° 25' 57"	0.9837069	16' 15.52"	23° 26' 06"	1 m 20 s
12	270° 50' 14"	0.16"	270° 54' 10"	-23° 25' 56"	0.9837042	16' 15.53"	23° 26' 06"	1 m 19 s
13	270° 52' 47"	0.15"	270° 56' 56"	-23° 25' 55"	0.9837014	16' 15.53"	23° 26' 06"	1 m 18 s
14	270° 55' 20"	0.15"	270° 59' 43"	-23° 25' 54"	0.9836987	16' 15.53"	23° 26' 06"	1 m 17 s
15	270° 57' 52"	0.14"	271° 02' 29"	-23° 25' 53"	0.9836960	16' 15.54"	23° 26' 06"	1 m 15 s
16	271° 00' 25"	0.14"	271° 05' 16"	-23° 25' 52"	0.9836933	16' 15.54"	23° 26' 06"	1 m 14 s
17	271° 02' 58"	0.13"	271° 08' 02"	-23° 25' 51"	0.9836905	16' 15.54"	23° 26' 06"	1 m 13 s
18	271° 05' 31"	0.13"	271° 10' 49"	-23° 25' 50"	0.9836878	16' 15.54"	23° 26' 06"	1 m 12 s
19	271° 08' 04"	0.12"	271° 13' 35"	-23° 25' 48"	0.9836852	16' 15.55"	23° 26' 06"	1 m 10 s
20	271° 10' 36"	0.11"	271° 16' 22"	-23° 25' 47"	0.9836825	16' 15.55"	23° 26' 06"	1 m 09 s
21	271° 13' 09"	0.11"	271° 19' 08"	-23° 25' 46"	0.9836798	16' 15.55"	23° 26' 06"	1 m 08 s
22	271° 15' 42"	0.10"	271° 21' 55"	-23° 25' 44"	0.9836771	16' 15.55"	23° 26' 06"	1 m 07 s
23	271° 18' 15"	0.10"	271° 24' 41"	-23° 25' 43"	0.9836744	16' 15.56"	23° 26' 06"	1 m 05 s
24	271° 20' 48"	0.09"	271° 27' 28"	-23° 25' 41"	0.9836718	16' 15.56"	23° 26' 06"	1 m 04 s

*) for mean equinox of date

Darajah al-Syams

Tanggal 6 Mei 2017 atau 10 Sya'ban 1438 di Nunukan (deklinasi positif, lintang tempat positif = *muwaffiq*).

السنة التامة 1437		A				B			
		وسط الشمس				خاصة الشمس			
		ج	°	/	//	ج	°	/	//
1410	السنة المجموعة	4	0	38	58	0	17	38	15
27	السنة المبسطة	2	10	40	23	2	10	11	47
7	الشهر التام	6	24	1	44	6	24	1	8
9	الايام	0	8	52	15	0	8	52	13
الحركات عند الزوال الوسطى		1	14	13	20	10	0	43	23
فضل الطول -22				0	-54			0	-54
الحركات عند الزوال الوسطى		1	14	12	26	10	0	42	29
دقائق التفاوت -3				0	-7			0	-7
الحركات عند الزوال الحقيقي		1	14	12	19	10	0	42	22
الحصة المطلوبة			1	38	16				
درجة الشمس		1	15	50	35				

Tanggal 6 Mei 2017 atau 10 Sya'ban 1438 di Semarang (deklinasi positif, lintang tempat negatif = *mukhalif*).

السنة التامة 1437		A				B			
		وسط الشمس				خاصة الشمس			
		ج	°	/	//	ج	°	/	//
1410	السنة المجموعة	4	0	38	58	0	17	38	15
27	السنة المبسطة	2	10	40	23	2	10	11	47
7	الشهر التام	6	24	1	44	6	24	1	8
9	الايام	0	8	52	15	0	8	52	13
الحركات عند الزوال الوسطى		1	14	13	20	10	0	43	23
فضل الطول 7				0	17			0	17
الحركات عند الزوال الوسطى		1	14	13	37	10	0	43	40
دقائق التفاوت -3				0	-7			0	-7
الحركات عند الزوال الحقيقي		1	14	13	30	10	0	43	33
الحصة المطلوبة			1	38	14				
درجة الشمس		1	15	51	44				

Tanggal 8 November 2017 atau 19 Safar 1439 di Nunukan (deklinasi negatif, lintang tempat positif = *mukhalif*).

السنة التامة 1438		A				B			
		وسط الشمس				خاصة الشمس			
		ج	°	/	//	ج	°	/	//
1410	السنة المجموعة	4	0	38	58	0	17	38	15
28	السنة المبسوطة	1	29	35	32	1	29	5	52
1	الشهر التام	0	29	34	10	0	29	34	5
18	الايام	0	17	44	30	0	17	44	27
الحركات عند الزوال الوسطي		7	17	33	10	4	4	2	39
فضل الطول -22				0	-54			0	-54
الحركات عند الزوال الوسطي		7	17	32	16	4	4	1	45
دقائق التفاوت -16				0	-39			0	-39
الحركات عند الزوال الحقيقي		7	17	31	37	4	4	1	6
الحصة المطلوبة			-1	-36	-53				
درجة الشمس		7	15	54	44				

Tanggal 8 November 2017 atau 19 Safar 1439 di Semarang (deklinasi negatif, lintang tempat negatif = *muwaffiq*).

السنة التامة 1438		A				B			
		وسط الشمس				خاصة الشمس			
		ج	°	/	//	ج	°	/	//
1410	السنة المجموعة	4	0	38	58	0	17	38	15
28	السنة المبسوطة	1	29	35	32	1	29	5	52
1	الشهر التام	0	29	34	10	0	29	34	5
18	الايام	0	17	44	30	0	17	44	27
الحركات عند الزوال الوسطي		7	17	33	10	4	4	2	39
فضل الطول 7				0	17			0	17
الحركات عند الزوال الوسطي		7	17	33	27	4	4	2	56
دقائق التفاوت -16				0	-39			0	-39
الحركات عند الزوال الحقيقي		7	17	32	48	4	4	2	17
الحصة المطلوبة			-1	-36	-51				
درجة الشمس		7	15	55	57				

Menggunakan daftar logaritma 5 desimal

Tanggal 6 Mei 2017 atau 10 Sya'ban 1438 di Nunukan (deklinasi positif, lintang tempat positif = *muwaffiq*).

الميل الأول والغاية				
بعد الدرجة	45	50	35.00	9.85578
الميل الأعظم	23	27	0.00	9.59983
الميل الأول الشمال	16	35	20.01	9.45561
تمام عرض البلد	85	54	0.00	
الغاية	102	29	20.01	
الغاية	77	30	39.99	

بعد القطر				
الميل الأول الشمال	16	35	20.01	9.45561
عرض البلد	4	5	60.00	8.85429
بعد القطر	1	10	10.71	8.30990

الأصل المطلق				
تمام الميل الأول	73	24	39.99	9.98154
تمام عرض البلد	85	54	0.00	9.99889
الأصل المطلق	72	55	42.21	9.98043

نصف الفضلة				
بعد القطر	1	10	10.71	8.30990
الأصل المطلق	72	55	42.21	9.98043
نصف الفضلة	1	13	24.82	8.32947

دقائق الاختلاف				
القوس	0	33	30.00	0.00974
بعد القطر	1	10	10.71	0.02041
المجتمع	1	43	39.83	0.03015
المجتمع	1	43	39.83	8.47929
الأصل المطلق	72	55	42.21	9.98043
الباقى	1	48	26.65	8.49886
نصف الفضلة	1	13	24.82	
قوس دقائق الاختلاف	0	35	1.83	

دقائق نصف القطر			
-----------------	--	--	--

القوس	0	15	0.00	0.00436
بعد القطر	1	10	10.71	0.02041
المجتمع	1	25	9.70	0.02477
المجتمع	1	25	9.70	8.39393
الأصل المطلق	72	55	42.21	9.98043
الباقى	1	29	5.32	8.41350
نصف الفضلة	1	13	24.82	
قوس دقائق نصف القطر	0	15	40.50	

الدقائق التمكينية			
قوس دقائق نصف القطر	0	15	40.50
قوس دقائق الاختلاف	0	35	1.83
الدقائق التمكينية	0	50	42.33

وقت المغرب			
ص	90	0	0.00
نصف الفضلة	1	13	24.82
نصف قوس النهار الحقيقي	91	13	24.82
الدقائق التمكينية	0	50	42.33
نصف قوس النهار المرئى	92	4	7.15
وقت المغرب	6	8	16.48
اثني عشر	12	0	0.00
وقت طلوع الشمس	5	51	43.52

وقت العشاء				
الإنخفاض	17	0	0.00	9.46594
الأصل المطلق	72	55	42.21	9.98043
الباقى	17	48	33.74	9.48551
الباقى	17	48	33.74	0.30585
نصف الفضلة	1	13	24.82	0.02135
ماكان	19	5	56.09	0.32720
نصف الفضلة	1	13	24.82	
حصاة الشفق	17	52	31.27	
نصف قوس النهار المرئى	92	4	7.15	
رأس وقت العشاء	109	56	38.42	
وقت العشاء	7	19	46.56	

وقت الصبح و وقت الإمساك				
الإنحفاض	19	0	0.00	9.51264
الأصل المطلق	72	55	42.21	9.98043
الباقى	19	54	42.40	9.53221
الباقى	19	54	42.40	0.34057
نصف الفضلة	1	13	24.82	0.02135
ماكان	21	13	5.36	0.36192
نصف الفضلة	1	13	24.82	
حصة الفجر	19	59	40.54	
نصف قوس الليل المرئى	87	55	52.85	
رأس وقت الصبح	67	56	12.31	
وقت الصبح	4	31	44.82	
وقت الإمساك	4	21	44.82	

وقت العصر				
الغاية	77	30	39.99	0.22149
القامة	45	0	0.00	1.00000
إرتفاع العصر	39	18	22.45	1.22149
إرتفاع العصر	39	18	22.45	0.63347
بعد القطر	1	10	10.71	0.02041
الأصل المعدل	37	48	39.93	0.61306
الأصل المعدل	37	48	39.93	9.78750
الأصل المطلق	72	55	42.21	9.98043
تمام فضل الدئر	39	53	23.25	9.80707
ص	90	0	0.00	
فضل الأئر	50	6	36.75	
وقت العصر	3	20	26.45	

وقت الضحى				
الإرتفاع الشرقي	4	30	0.00	0.07846
بعد القطر	1	10	10.71	0.02041
الأصل المعدل	3	19	40.41	0.05805
الأصل المعدل	3	19	40.41	8.76380
الأصل المطلق	72	55	42.21	9.98043
تمام فضل الدئر	3	28	53.21	8.78337
وقت الضحى	6	13	55.55	

Tanggal 6 Mei 2017 atau 10 Sya'ban 1438 di Semarang (deklinasi positif, lintang tempat negatif = mukhalif).

الميل الأول والغاية				
بعد الدرجة	45	51	44.00	9.85592
الميل الأعظم	23	27	0.00	9.59983
الميل الأول الشمال	16	35	39.82	9.45575
تمام عرض البلد	82	43	0.00	
الغاية	66	7	20.18	
الغاية	66	7	20.18	

بعد القطر				
الميل الأول الشمال	16	35	39.82	9.45575
عرض البلد	7	17	0.00	9.10304
بعد القطر	2	4	29.82	8.55879

الأصل المطلق				
تمام الميل الأول	73	24	20.18	9.98152
تمام عرض البلد	82	43	0.00	9.99648
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.97800

نصف الفضلة				
بعد القطر	2	4	29.82	8.55879
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.97800
نصف الفضلة	2	10	58.15	8.58079

دقائق الاختلاف				
القوس	0	33	30.00	0.00974
بعد القطر	2	4	29.82	0.03621
المجتمع	2	38	1.21	0.04595
المجتمع	2	38	1.21	8.66229
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.97800
الباقي	2	46	14.35	8.68429
نصف الفضلة	2	10	58.15	
قوس دقائق الاختلاف	0	35	16.20	

دقائق نصف القطر				
القوس	0	15	0.00	0.00436
بعد القطر	2	4	29.82	0.03621
المجتمع	2	19	30.46	0.04057
المجتمع	2	19	30.46	8.60821

الأصل المطلق	71	54	59.16	9.97800
الباقى	2	26	45.76	8.63021
نصف الفضلة	2	10	58.15	
قوس دقائق نصف القطر	0	15	47.62	

الدقائق التمكينية			
قوس دقائق نصف القطر	0	15	47.62
قوس دقائق الاختلاف	0	35	16.20
الدقائق التمكينية	0	51	3.81

وقت المغرب			
ص	90	0	0.00
نصف الفضلة	2	10	58.15
نصف قوس النهار الحقيقى	87	49	1.85
الدقائق التمكينية	0	51	3.81
نصف قوس النهار المرئى	88	40	5.67
وقت المغرب	5	54	40.38
اثني عشر	12	0	0.00
وقت طلوع الشمس	6	5	19.62

وقت العشاء				
الإنخفاض	17	0	0.00	9.46594
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.97800
الباقى	17	54	45.64	9.48794
الباقى	17	54	45.64	0.30757
نصف الفضلة	2	10	58.15	0.03809
ماكان	15	37	59.97	0.26948
نصف الفضلة	2	10	58.15	
حصة الشفق	17	48	58.12	
نصف قوس النهار المرئى	88	40	5.67	
رأس وقت العشاء	106	29	3.79	
وقت العشاء	7	5	56.25	

وقت الصبح و وقت الإمساك				
الإنخفاض	19	0	0.00	9.51264
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.97800
الباقى	20	1	41.78	9.53464

الباقى	20	1	41.78	0.34248
نصف الفضلة	2	10	58.15	0.03809
ماكان	17	43	17.29	0.30439
نصف الفضلة	2	10	58.15	
حصة الفجر	19	54	15.43	
نصف قوس الليل المرئى	91	19	54.33	
رأس وقت الصبح	71	25	38.90	
وقت الصبح	4	45	42.59	
وقت الإمساك	4	35	42.59	

وقت العصر				
الغاية	66	7	20.18	0.44267
القامة	45	0	0.00	1.00000
إرتفاع العصر	34	43	41.24	1.44267
إرتفاع العصر	34	43	41.24	0.56968
بعد القطر	2	4	29.82	0.03621
الأصل المعدل	37	17	34.49	0.60589
الأصل المعدل	37	17	34.49	9.78239
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.97800
تمام فضل الدئر	39	35	44.91	9.80439
ص	90	0	0.00	
فضل الأئر	50	24	15.09	
وقت العصر	3	21	37.01	

وقت الضحى				
الإرتفاع الشرقي	4	30	0.00	0.07846
بعد القطر	2	4	29.82	0.03621
الأصل المعدل	6	35	4.53	0.11467
الأصل المعدل	6	35	4.53	9.05945
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.97800
تمام فضل الدئر	6	55	42.16	9.08145
وقت الضحى	6	27	42.81	

Tanggal 8 November 2017 atau 19 Safar 1439 di Nunukan (deklinasi negatif, lintang tempat positif = mukhalif).

الميل الأول والغاية				
بعد الدرجة	45	54	44.00	9.85629
الميل الأعظم	23	27	0.00	9.59983
الميل الأول الجنوب	16	36	32.21	9.45612

تمام عرض البلد	85	54	0.00
الغاية	69	17	27.79
الغاية	69	17	27.79

بعد القطر				
الميل الأول الجنوب	16	36	32.21	9.45612
عرض البلد	4	5	60.00	8.85429
بعد القطر	1	10	15.66	8.31041

الأصل المطلق				
تمام الميل الأول	73	23	27.79	9.98149
تمام عرض البلد	85	54	0.00	9.99889
الأصل المطلق	72	54	24.93	9.98038

نصف الفضلة				
بعد القطر	1	10	15.66	8.31041
الأصل المطلق	72	54	24.93	9.98038
نصف الفضلة	1	13	30.50	8.33003

دقائق الاختلاف				
القوس	0	33	30.00	0.00974
بعد القطر	1	10	15.66	0.02044
المجتمع	1	43	46.02	0.03018
المجتمع	1	43	46.02	8.47972
الأصل المطلق	72	54	24.93	9.98038
الباقى	1	48	33.84	8.49934
نصف الفضلة	1	13	30.50	
قوس دقائق الاختلاف	0	35	3.34	

دقائق نصف القطر				
القوس	0	15	0.00	0.00436
بعد القطر	1	10	15.66	0.02044
المجتمع	1	25	15.89	0.02480
المجتمع	1	25	15.89	8.39445
الأصل المطلق	72	54	24.93	9.98038
الباقى	1	29	12.34	8.41407
نصف الفضلة	1	13	30.50	
قوس دقائق نصف القطر	0	15	41.84	

الدقائق التمكينية			
قوس دقائق نصف القطر	0	15	41.84
قوس دقائق الاختلاف	0	35	3.34
الدقائق التمكينية	0	50	45.18

وقت المغرب			
ص	90	0	0.00
نصف الفضلة	1	13	30.50
نصف قوس النهار الحقيقي	88	46	29.50
الدقائق التمكينية	0	50	45.18
نصف قوس النهار المرئي	89	37	14.67
وقت المغرب	5	58	28.98
اثني عشر	12	0	0.00
وقت طلوع الشمس	6	1	31.02

وقت العشاء			
الإنخفاض	17	0	0.00
الأصل المطلق	72	54	24.93
الباقى	17	48	41.37
الباقى	17	48	41.37
نصف الفضلة	1	13	30.50
ماكان	16	31	46.42
نصف الفضلة	1	13	30.50
حصة الشفق	17	45	16.92
نصف قوس النهار المرئي	89	37	14.67
رأس وقت العشاء	107	22	31.60
وقت العشاء	7	9	30.11

9.46594
9.98038
9.48556
0.30589
0.02138
0.28451

وقت الصبح و وقت الإمساك			
الإنخفاض	19	0	0.00
الأصل المطلق	72	54	24.93
الباقى	19	54	51.00
الباقى	19	54	51.00
نصف الفضلة	1	13	30.50
ماكان	18	36	58.91
نصف الفضلة	1	13	30.50

9.51264
9.98038
9.53226
0.34061
0.02138
0.31923

حصة الفجر	19	50	29.42
نصف قوس الليل المرئى	90	22	45.33
رأس وقت الصبح	70	32	15.91
وقت الصبح	4	42	9.06
وقت الإمساك	4	32	9.06

وقت العصر				
الغاية	69	17	27.79	0.37805
القامة	45	0	0.00	1.00000
إرتفاع العصر	35	58	1.22	1.37805
إرتفاع العصر	35	58	1.22	0.58732
بعد القطر	1	10	15.66	0.02044
الأصل المعدل	37	25	39.76	0.60776
الأصل المعدل	37	25	39.76	9.78373
الأصل المطلق	72	54	24.93	9.98038
تمام فضل الدنر	39	28	57.17	9.80335
ص	90	0	0.00	
فضل الأثر	50	31	2.83	
وقت العصر	3	22	4.19	

وقت الضحى				
الإرتفاع الشرقي	4	30	0.00	0.07846
بعد القطر	1	10	15.66	0.02044
الأصل المعدل	5	40	32.99	0.09890
الأصل المعدل	5	40	32.99	8.99520
الأصل المطلق	72	54	24.93	9.98038
تمام فضل الدنر	5	56	20.76	9.01482
وقت الضحى	6	23	45.38	

Tanggal 8 November 2017 atau 19 Safar 1439 di Semarang (deklinasi negatif, lintang tempat negatif = *muwaffiq*).

الميل الأول والغاية				
بعد الدرجة	45	55	57.00	9.85644
الميل الأعظم	23	27	0.00	9.59983
الميل الأول الجنوب	16	36	53.47	9.45627
تمام عرض البلد	82	43	0.00	
الغاية	99	19	53.47	

الغاية	80	40	6.53
--------	----	----	------

بعد القطر			
الميل الأول الجنوب	16	36	53.47
عرض البلد	7	17	0.00
بعد القطر	2	4	38.77

9.45627

9.10304

8.55931

الأصل المطلق			
تمام الميل الأول	73	23	6.53
تمام عرض البلد	82	43	0.00
الأصل المطلق	71	54	1.00

9.98148

9.99648

9.97796

نصف الفضلة			
بعد القطر	2	4	38.77
الأصل المطلق	71	54	1.00
نصف الفضلة	2	11	8.29

8.55931

9.97796

8.58135

دقائق الاختلاف			
القوس	0	33	30.00
بعد القطر	2	4	38.77
المجتمع	2	38	9.47
المجتمع	2	38	9.47
الأصل المطلق	71	54	1.00
الباقى	2	46	23.77
نصف الفضلة	2	11	8.29
قوس دقائق الاختلاف	0	35	15.48

0.00974

0.03625

0.04599

8.66266

9.97796

8.68470

دقائق نصف القطر			
القوس	0	15	0.00
بعد القطر	2	4	38.77
المجتمع	2	19	38.72
المجتمع	2	19	38.72
الأصل المطلق	71	54	1.00
الباقى	2	26	55.10
نصف الفضلة	2	11	8.29
قوس دقائق نصف القطر	0	15	46.81

0.00436

0.03625

0.04061

8.60863

9.97796

8.63067

الدقائق التمكينية			
-------------------	--	--	--

قوس دقائق نصف القطر	0	15	46.81
قوس دقائق الاختلاف	0	35	15.48
الدقائق التمكينية	0	51	2.29

وقت المغرب			
ص	90	0	0.00
نصف الفضلة	2	11	8.29
نصف قوس النهار الحقيقي	92	11	8.29
الدقائق التمكينية	0	51	2.29
نصف قوس النهار المرئى	93	2	10.58
وقت المغرب	6	12	8.71
اثني عشر	12	0	0.00
وقت طلوع الشمس	5	47	51.29

وقت العشاء			
الإنحفاض	17	0	0.00
الأصل المطلق	71	54	1.00
الباقى	17	54	51.78
الباقى	17	54	51.78
نصف الفضلة	2	11	8.29
ماكان	20	13	37.11
نصف الفضلة	2	11	8.29
حصة الشفق	18	2	28.82
نصف قوس النهار المرئى	93	2	10.58
رأس وقت العشاء	111	4	39.40
وقت العشاء	7	24	18.63

9.46594

9.97796

9.48798

0.30760

0.03814

0.34574

وقت الصبح و وقت الإمساك			
الإنحفاض	19	0	0.00
الأصل المطلق	71	54	1.00
الباقى	20	1	48.70
الباقى	20	1	48.70
نصف الفضلة	2	11	8.29
ماكان	22	22	28.45
نصف الفضلة	2	11	8.29
حصة الفجر	20	11	20.16
نصف قوس الليل المرئى	86	57	49.42

9.51264

9.97796

9.53468

0.34252

0.03814

0.38066

رأس وقت الصبح	66	46	29.25
وقت الصبح	4	27	5.95
وقت الإمساك	4	17	5.95

وقت العصر			
الغاية	80	40	6.53
القائمة	45	0	0.00
إرتفاع العصر	40	39	29.90
إرتفاع العصر	40	39	29.90
بعد القطر	2	4	38.77
الأصل المعدل	37	58	25.40
الأصل المعدل	37	58	25.40
الأصل المطلق	71	54	1.00
تمام فضل الدنر	40	20	27.87
ص	90	0	0.00
فضل الانز	49	39	32.13
وقت العصر	3	18	38.14

0.16432

1.00000

1.16432

0.65155

0.03625

0.61530

9.78909

9.97796

9.81113

وقت الضحى			
الإرتفاع الشرقي	4	30	0.00
بعد القطر	2	4	38.77
الأصل المعدل	2	25	9.02
الأصل المعدل	2	25	9.02
الأصل المطلق	71	54	1.00
تمام فضل الدنر	2	32	42.80
وقت الضحى	6	10	10.85

0.07846

0.03625

0.04221

8.62542

9.97796

8.64746

Menggunakan daftar logaritma 4 desimal

Tanggal 6 Mei 2017 atau 10 Sya'ban 1438 di Nunukan (deklinasi positif, lintang tempat positif = *muwaffiq*).

الميل الأول والغاية				
بعد الدرجة	45	50	35.00	9.8558
الميل الأعظم	23	27	0.00	9.5998
الميل الأول الشمال	16	35	18.59	9.4556
تمام عرض البلد	85	54	0.00	
الغاية	102	29	18.59	
الغاية	77	30	41.41	

بعد القطر				
الميل الأول الشمال	16	35	18.59	9.4556
عرض البلد	4	5	60.00	8.8543
بعد القطر	1	10	10.71	8.3099

الأصل المطلق				
تمام الميل الأول	73	24	41.41	9.9815
تمام عرض البلد	85	54	0.00	9.9989
الأصل المطلق	72	54	55.83	9.9804

نصف الفضلة				
بعد القطر	1	10	10.71	8.3099
الأصل المطلق	72	54	55.83	9.9804
نصف الفضلة	1	13	25.12	8.3295

دقائق الاختلاف				
القوس	0	33	30.00	0.0097
بعد القطر	1	10	10.71	0.0204
المجتمع	1	43	29.51	0.0301
المجتمع	1	43	29.51	8.4786
الأصل المطلق	72	54	55.83	9.9804
الباقى	1	48	16.76	8.4982
نصف الفضلة	1	13	25.12	
قوس دقائق الاختلاف	0	34	51.64	

دقائق نصف القطر			
-----------------	--	--	--

القوس	0	15	0.00	0.0044
بعد القطر	1	10	10.71	0.0204
المجتمع	1	25	10.71	0.0248
المجتمع	1	25	10.71	8.3940
الأصل المطلق	72	54	55.83	9.9804
الباقى	1	29	6.55	8.4136
نصف الفضلة	1	13	25.12	
قوس دقائق نصف القطر	0	15	41.43	

الدقائق التمكينية			
قوس دقائق نصف القطر	0	15	41.43
قوس دقائق الاختلاف	0	34	51.64
الدقائق التمكينية	0	50	33.07

وقت المغرب			
ص	90	0	0.00
نصف الفضلة	1	13	25.12
نصف قوس النهار الحقيقي	91	13	25.12
الدقائق التمكينية	0	50	33.07
نصف قوس النهار المرئى	92	3	58.19
وقت المغرب	6	8	15.88
اثني عشر	12	0	0.00
وقت طلوع الشمس	5	51	44.12

وقت العشاء				
الإنخفاض	17	0	0.00	9.4659
الأصل المطلق	72	54	55.83	9.9804
الباقى	17	48	32.22	9.4855
الباقى	17	48	32.22	0.3058
نصف الفضلة	1	13	25.12	0.0214
ماكان	19	5	56.09	0.3272
نصف الفضلة	1	13	25.12	
حصاة الشفق	17	52	30.97	
نصف قوس النهار المرئى	92	3	58.19	
رأس وقت العشاء	109	56	29.16	
وقت العشاء	7	19	45.94	

وقت الصبح و وقت الإمساك				
الإنخفاض	19	0	0	9.5126
الأصل المطلق	72	54	55.83	9.9804
الباقى	19	54	40.68	9.5322
الباقى	19	54	40.68	0.3406
نصف الفضلة	1	13	25.12	0.0214
ماكان	21	13	23.07	0.3620
نصف الفضلة	1	13	25.12	
حصة الفجر	19	59	57.94	
نصف قوس الليل المرئى	87	56	1.81	
رأس وقت الصبح	67	56	3.87	
وقت الصبح	4	31	44.26	
وقت الإمساك	4	21	44.26	

وقت العصر				
الغاية	77	30	41.41	0.2215
القامة	45	0	0.00	1.0000
إرتفاع العصر	39	18	21.62	1.2215
إرتفاع العصر	39	18	21.62	0.6335
بعد القطر	1	10	10.71	0.0204
الأصل المعدل	37	48	50.37	0.6131
الأصل المعدل	37	48	50.37	9.7875
الأصل المطلق	72	54	55.83	9.9804
تمام فضل الدئر	39	53	35.16	9.8071
ص	90	0	0.00	
فضل الأئر	50	6	24.84	
وقت العصر	3	20	25.66	

وقت الضحى				
الإرتفاع الشرقي	4	30	0.00	0.0785
بعد القطر	1	10	10.71	0.0204
الأصل المعدل	3	19	50.74	0.0581
الأصل المعدل	3	19	50.74	8.7642
الأصل المطلق	72	54	55.83	9.9804
تمام فضل الدئر	3	29	5.64	8.7838
وقت الضحى	6	13	56.38	

Tanggal 6 Mei 2017 atau 10 Sya'ban 1438 di Semarang (deklinasi positif, lintang tempat negatif = mukhalif).

الميل الأول والغاية				
بعد الدرجة	45	51	44.00	9.8559
الميل الأعظم	23	27	0.00	9.5998
الميل الأول الشمال	16	35	32.74	9.4557
تمام عرض البلد	82	43	0.00	
الغاية	66	7	27.26	
الغاية	66	7	27.26	

بعد القطر				
الميل الأول الشمال	16	35	32.74	9.4557
عرض البلد	7	17	0.00	9.1030
بعد القطر	2	4	28.27	8.5587

الأصل المطلق				
تمام الميل الأول	73	24	27.26	9.9815
تمام عرض البلد	82	43	0.00	9.9965
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.9780

نصف الفضلة				
بعد القطر	2	4	28.27	8.5587
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.9780
نصف الفضلة	2	10	56.52	8.5807

دقائق الاختلاف				
القوس	0	33	30.00	0.0097
بعد القطر	2	4	28.27	0.0362
المجتمع	2	37	50.88	0.0459
المجتمع	2	37	50.88	8.6618
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.9780
الباقى	2	46	3.09	8.6838
نصف الفضلة	2	10	56.52	
قوس دقائق الاختلاف	0	35	6.57	

دقائق نصف القطر				
القوس	0	15	0.00	0.0044
بعد القطر	2	4	28.27	0.0362
المجتمع	2	19	28.27	0.0406
المجتمع	2	19	28.27	8.6081

الأصل المطلق	71	54	59.16	9.9780
الباقى	2	26	43.53	8.6301
نصف الفضلة	2	10	56.52	
قوس دقائق نصف القطر	0	15	47.01	

الدقائق التمكينية			
قوس دقائق نصف القطر	0	15	47.01
قوس دقائق الاختلاف	0	35	6.57
الدقائق التمكينية	0	50	53.58

وقت المغرب			
ص	90	0	0.00
نصف الفضلة	2	10	56.52
نصف قوس النهار الحقيقي	87	49	3.48
الدقائق التمكينية	0	50	53.58
نصف قوس النهار المرئى	88	39	57.07
وقت المغرب	5	54	39.80
اثني عشر	12	0	0.00
وقت طلوع الشمس	6	5	20.20

وقت العشاء				
الإنخفاض	17	0	0.00	9.4659
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.9780
الباقى	17	54	39.50	9.4879
الباقى	17	54	39.50	0.3075
نصف الفضلة	2	10	56.52	0.0381
ماكان	15	37	42.84	0.2694
نصف الفضلة	2	10	56.52	
حصة الشفق	17	48	39.36	
نصف قوس النهار المرئى	88	39	57.07	
رأس وقت العشاء	106	28	36.42	
وقت العشاء	7	5	54.43	

وقت الصبح و وقت الإمساك				
الإنخفاض	19	0	0	9.5126
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.9780
الباقى	20	1	34.85	9.5346

الباقى	20	1	34.85	0.3425
نصف الفضلة	2	10	56.52	0.0381
ماكان	17	43	19.45	0.3044
نصف الفضلة	2	10	56.52	
حصة الفجر	19	54	15.97	
نصف قوس الليل المرئى	91	20	2.93	
رأس وقت الصبح	71	25	46.96	
وقت الصبح	4	45	43.13	
وقت الإمساك	4	35	43.13	

وقت العصر				
الغاية	66	7	27.26	0.4426
القامة	45	0	0.00	1.0000
إرتفاع العصر	34	43	45.92	1.4426
إرتفاع العصر	34	43	45.92	0.5697
بعد القطر	2	4	28.27	0.0362
الأصل المعدل	37	17	37.08	0.6059
الأصل المعدل	37	17	37.08	9.7824
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.9780
تمام فضل الدنر	39	35	48.84	9.8044
ص	90	0	0.00	
فضل الأثر	50	24	11.16	
وقت العصر	3	21	36.74	

وقت الضحى				
الإرتفاع الشرقي	4	30	0.00	0.0785
بعد القطر	2	4	28.27	0.0362
الأصل المعدل	6	35	10.76	0.1147
الأصل المعدل	6	35	10.76	9.0596
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.9780
تمام فضل الدنر	6	55	50.82	9.0816
وقت الضحى	6	27	43.39	

Tanggal 8 November 2017 atau 19 Safar 1439 di Nunukan (deklinasi negatif, lintang tempat positif = mukhalif).

الميل الأول والغاية				
بعد الدرجة	45	54	44.00	9.8563
الميل الأعظم	23	27	0.00	9.5998
الميل الأول الجنوب	16	36	29.38	9.4561

تمام عرض البلد	85	54	0.00
الغاية	69	17	30.62
الغاية	69	17	30.62

بعد القطر			
الميل الأول الجنوب	16	36	29.38
عرض البلد	4	5	60.00
بعد القطر	1	10	15.56

9.4561
8.8543
8.3104

الأصل المطلق			
تمام الميل الأول	73	23	30.62
تمام عرض البلد	85	54	0.00
الأصل المطلق	72	54	55.83

9.9815
9.9989
9.9804

نصف الفضلة			
بعد القطر	1	10	15.56
الأصل المطلق	72	54	55.83
نصف الفضلة	1	13	30.20

8.3104
9.9804
8.3300

دقائق الاختلاف			
القوس	0	33	30.00
بعد القطر	1	10	15.56
المجتمع	1	43	29.51
المجتمع	1	43	29.51
الأصل المطلق	72	54	55.83
الباقى	1	48	16.76
نصف الفضلة	1	13	30.20
قوس دقائق الاختلاف	0	34	46.56

0.0097
0.0204
0.0301
8.4786
9.9804
8.4982

دقائق نصف القطر			
القوس	0	15	0.00
بعد القطر	1	10	15.56
المجتمع	1	25	15.56
المجتمع	1	25	15.56
الأصل المطلق	72	54	55.83
الباقى	1	29	11.48
نصف الفضلة	1	13	30.20
قوس دقائق نصف القطر	0	15	41.28

0.0044
0.0204
0.0248
8.3944
9.9804
8.4140

الدقائق التمكينية			
قوس دقائق نصف القطر	0	15	41.28
قوس دقائق الاختلاف	0	34	46.56
الدقائق التمكينية	0	50	27.84

وقت المغرب			
ص	90	0	0.00
نصف الفضلة	1	13	30.20
نصف قوس النهار الحقيقي	88	46	29.80
الدقائق التمكينية	0	50	27.84
نصف قوس النهار المرئي	89	36	57.64
وقت المغرب	5	58	27.84
اثني عشر	12	0	0.00
وقت طلوع الشمس	6	1	32.16

وقت العشاء			
الإنخفاض	17	0	0.00
الأصل المطلق	72	54	55.83
الباقى	17	48	32.22
الباقى	17	48	32.22
نصف الفضلة	1	13	30.20
ماكان	16	31	22.75
نصف الفضلة	1	13	30.20
حصة الشفق	17	44	52.95
نصف قوس النهار المرئي	89	36	57.64
رأس وقت العشاء	107	21	50.60
وقت العشاء	7	9	27.37

9.4659
9.9804
9.4855
0.3058
0.0214
0.2844

وقت الصبح و وقت الإمساك			
الإنخفاض	19	0	0
الأصل المطلق	72	54	55.83
الباقى	19	54	40.68
الباقى	19	54	40.68
نصف الفضلة	1	13	30.19
ماكان	18	36	52.38
نصف الفضلة	1	13	30.19

9.5126
9.9804
9.5322
0.3406
0.0214
0.3192

حصة الفجر	19	50	22.58
نصف قوس الليل المرئى	90	23	2.37
رأس وقت الصبح	70	32	39.77
وقت الصبح	4	42	10.65
وقت الإمساك	4	32	10.65

وقت العصر			
الغاية	69	17	30.62
القامة	45	0	0.00
إرتفاع العصر	35	58	4.78
إرتفاع العصر	35	58	4.78
بعد القطر	1	10	15.56
الأصل المعدل	37	25	24.18
الأصل المعدل	37	25	24.18
الأصل المطلق	72	54	55.83
تمام فضل الدنر	39	28	37.61
ص	90	0	0.00
فضل الأثر	50	31	22.39
وقت العصر	3	22	5.49

0.3780

1.0000

1.3780

0.5873

0.0204

0.6077

9.7837

9.9804

9.8033

وقت الضحى			
الإرتفاع الشرقي	4	30	0.00
بعد القطر	1	10	15.56
الأصل المعدل	5	40	32.99
الأصل المعدل	5	40	32.99
الأصل المطلق	72	54	55.83
تمام فضل الدنر	5	56	19.77
وقت الضحى	6	23	45.32

0.0785

0.0204

0.0989

8.9952

9.9804

9.0148

Tanggal 8 November 2017 atau 19 Safar 1439 di Semarang (deklinasi negatif, lintang tempat negatif = *muwaffiq*).

الميل الأول والغاية			
بعد الدرجة	45	55	57.00
الميل الأعظم	23	27	0.00
الميل الأول الجنوب	16	36	43.55
تمام عرض البلد	82	43	0.00
الغاية	99	19	43.55
الغاية	80	40	16.45

9.8564

9.5998

9.4562

بعد القطر				
الميل الأول الجنوب	16	36	43.55	9.4562
عرض البلد	7	17	0.00	9.1030
بعد القطر	2	4	36.88	8.5592

الأصل المطلق				
تمام الميل الأول	73	23	16.45	9.9815
تمام عرض البلد	82	43	0.00	9.9965
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.9780

نصف الفضلة				
بعد القطر	2	4	36.88	8.5592
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.9780
نصف الفضلة	2	11	5.57	8.5812

دقائق الاختلاف				
القوس	0	33	30.00	0.0097
بعد القطر	2	4	36.88	0.0362
المجتمع	2	37	50.88	0.0459
المجتمع	2	37	50.88	8.6618
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.9780
الباقى	2	46	3.09	8.6838
نصف الفضلة	2	11	5.57	
قوس دقائق الاختلاف	0	34	57.52	

دقائق نصف القطر				
القوس	0	15	0.00	0.0044
بعد القطر	2	4	36.88	0.0362
المجتمع	2	19	36.88	0.0406
المجتمع	2	19	36.88	8.6085
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.9780
الباقى	2	26	51.65	8.6305
نصف الفضلة	2	11	5.57	
قوس دقائق نصف القطر	0	15	46.08	

الدقائق التمكينية			
قوس دقائق نصف القطر	0	15	46.08
قوس دقائق الاختلاف	0	34	57.52
الدقائق التمكينية	0	50	43.59

وقت المغرب			
ص	90	0	0.00
نصف الفضلة	2	11	5.57
نصف قوس النهار الحقيقي	92	11	5.57
الدقائق التمكينية	0	50	43.59
نصف قوس النهار المرئي	93	1	49.17
وقت المغرب	6	12	7.28
اثني عشر	12	0	0.00
وقت طلوع الشمس	5	47	52.72

وقت العشاء			
الإنخفاض	17	0	0.00
الأصل المطلق	71	54	59.16
الباقى	17	54	39.50
الباقى	17	54	39.50
نصف الفضلة	2	11	5.57
ماكان	20	13	6.33
نصف الفضلة	2	11	5.57
حصة الشفق	18	2	0.76
نصف قوس النهار المرئي	93	1	49.17
رأس وقت العشاء	111	3	49.93
وقت العشاء	7	24	15.33

9.4659
9.9780
9.4879
0.3075
0.0381
0.3456

وقت الصبح و وقت الإمساك			
الإنخفاض	19	0	0
الأصل المطلق	71	54	59.16
الباقى	20	1	34.85
الباقى	20	1	34.85
نصف الفضلة	2	11	5.57
ماكان	22	22	15.07
نصف الفضلة	2	11	5.57
حصة الفجر	20	11	9.50

9.5126
9.9780
9.5346
0.3425
0.0381
0.3806

نصف قوس الليل المرئى	86	58	10.83
رأس وقت الصبح	66	47	1.34
وقت الصبح	4	27	8.09
وقت الإمساك	4	17	8.09

وقت العصر			
الغاية	80	40	16.45
القامة	45	0	0.00
إرتفاع العصر	40	39	31.65
إرتفاع العصر	40	39	31.65
بعد القطر	2	4	36.88
الأصل المعدل	37	58	51.57
الأصل المعدل	37	58	51.57
الأصل المطلق	71	54	59.16
تمام فضل الدنر	40	20	56.11
ص	90	0	0.00
فضل الأثر	49	39	3.89
وقت العصر	3	18	36.26

0.1643
1.0000
1.1643
0.6516
0.0362
0.6154
9.7892
9.9780
9.8112

وقت الضحى			
الإرتفاع الشرقي	4	30	0.00
بعد القطر	2	4	36.88
الأصل المعدل	2	25	27.61
الأصل المعدل	2	25	27.61
الأصل المطلق	71	54	59.16
تمام فضل الدنر	2	33	0.55
وقت الضحى	6	10	12.04

0.0785
0.0362
0.0423
8.6263
9.9780
8.6483

Menggunakan daftar logaritma 3 desimal

Tanggal 6 Mei 2017 atau 10 Sya'ban 1438 di Nunukan (deklinasi positif, lintang tempat positif = *muwaffiq*).

الميل الأول والغاية				
بعد الدرجة	45	50	35.00	9.856
الميل الأعظم	23	27	0.00	9.600
الميل الأول الشمال	16	36	15.21	9.456
تمام عرض البلد	85	54	0.00	
الغاية	102	30	15.21	
الغاية	77	29	44.79	

بعد القطر				
الميل الأول الشمال	16	36	15.21	9.456
عرض البلد	4	5	60.00	8.854
بعد القطر	1	10	11.68	8.310

الأصل المطلق				
تمام الميل الأول	73	23	44.79	9.982
تمام عرض البلد	85	54	0.00	9.999
الأصل المطلق	73	10	30.55	9.981

نصف الفضلة				
بعد القطر	1	10	11.68	8.310
الأصل المطلق	73	10	30.55	9.981
نصف الفضلة	1	13	20.05	8.329

دقائق الاختلاف				
القوس	0	33	30.00	0.010
بعد القطر	1	10	11.68	0.020
المجتمع	1	43	8.87	0.030
المجتمع	1	43	8.87	8.477
الأصل المطلق	73	10	30.55	9.981
الباقى	1	47	43.92	8.496
نصف الفضلة	1	13	20.05	
قوس دقائق الاختلاف	0	34	23.87	

دقائق نصف القطر			
-----------------	--	--	--

القوس	0	15	0.00	0.004
بعد القطر	1	10	11.68	0.020
المجتمع	1	25	11.68	0.024
المجتمع	1	25	11.68	8.394
الأصل المطلق	73	10	30.55	9.981
الباقى	1	28	59.17	8.413
نصف الفضلة	1	13	20.05	
قوس دقائق نصف القطر	0	15	39.11	

الدقائق التمكينية			
قوس دقائق نصف القطر	0	15	39.11
قوس دقائق الاختلاف	0	34	23.87
الدقائق التمكينية	0	50	2.98

وقت المغرب			
ص	90	0	0.00
نصف الفضلة	1	13	20.05
نصف قوس النهار الحقيقي	91	13	20.05
الدقائق التمكينية	0	50	2.98
نصف قوس النهار المرئى	92	3	23.04
وقت المغرب	6	8	13.54
اثني عشر	12	0	0.00
وقت طلوع الشمس	5	51	46.46

وقت العشاء				
الإنحفاض	17	0	0.00	9.466
الأصل المطلق	73	10	30.55	9.981
الباقى	17	47	15.98	9.485
الباقى	17	47	15.98	0.305
نصف الفضلة	1	13	20.05	0.021
ماكان	19	1	34.21	0.326
نصف الفضلة	1	13	20.05	
حصاة الشفق	17	48	14.16	
نصف قوس النهار المرئى	92	3	23.04	
رأس وقت العشاء	109	51	37.20	
وقت العشاء	7	19	26.48	

وقت الصبح و وقت الإمساك				
الإنخفاض	19	0	0	9.513
الأصل المطلق	73	10	30.55	9.981
الباقى	19	54	6.28	9.532
الباقى	19	54	6.28	0.340
نصف الفضلة	1	13	20.05	0.021
مآكان	21	9	41.84	0.361
نصف الفضلة	1	13	20.05	
حصة الفجر	19	56	21.78	
نصف قوس الليل المرئى	87	56	36.96	
رأس وقت الصبح	68	0	15.17	
وقت الصبح	4	32	1.01	
وقت الإمساك	4	22	1.01	

وقت العصر				
الغاية	77	29	44.79	0.222
القامة	45	0	0.00	1.000
إرتفاع العصر	39	17	40.25	1.222
إرتفاع العصر	39	17	40.25	0.633
بعد القطر	1	10	11.68	0.020
الأصل المعدل	37	48	24.26	0.613
الأصل المعدل	37	48	24.26	9.787
الأصل المطلق	73	10	30.55	9.981
تمام فضل الدئر	39	46	19.38	9.806
ص	90	0	0.00	
فضل الأئر	50	13	40.62	
وقت العصر	3	20	54.71	

وقت الضحى				
الإرتفاع الشرقى	4	30	0.00	0.078
بعد القطر	1	10	11.68	0.020
الأصل المعدل	3	19	30.08	0.058
الأصل المعدل	3	19	30.08	8.763
الأصل المطلق	73	10	30.55	9.981
تمام فضل الدئر	3	28	13.69	8.782
وقت الضحى	6	13	52.91	

Tanggal 6 Mei 2017 atau 10 Sya'ban 1438 di Semarang (deklinasi positif, lintang tempat negatif = mukhalif).

الميل الأول والغاية				
بعد الدرجة	45	51	44.00	9.856
الميل الأعظم	23	27	0.00	9.600
الميل الأول الشمال	16	36	15.21	9.456
تمام عرض البلد	82	43	0.00	
الغاية	66	6	44.79	
الغاية	66	6	44.79	

بعد القطر				
الميل الأول الشمال	16	36	15.21	9.456
عرض البلد	7	17	0.00	9.103
بعد القطر	2	4	33.43	8.559

الأصل المطلق				
تمام الميل الأول	73	23	44.79	9.982
تمام عرض البلد	82	43	0.00	9.996
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.978

نصف الفضلة				
بعد القطر	2	4	33.43	8.559
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.978
نصف الفضلة	2	11	1.95	8.581

دقائق الاختلاف				
القوس	0	33	30.00	0.010
بعد القطر	2	4	33.43	0.036
المجتمع	2	38	11.53	0.046
المجتمع	2	38	11.53	8.663
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.978
الباقى	2	46	30.68	8.685
نصف الفضلة	2	11	1.95	
قوس دقائق الاختلاف	0	35	28.73	

دقائق نصف القطر				
القوس	0	15	0.00	0.004
بعد القطر	2	4	33.43	0.036
المجتمع	2	19	33.43	0.040
المجتمع	2	19	33.43	8.608

الأصل المطلق	71	54	59.16	9.978
الباقى	2	26	41.50	8.630
نصف الفضلة	2	11	1.95	
قوس دقائق نصف القطر	0	15	39.55	

الدقائق التمكينية			
قوس دقائق نصف القطر	0	15	39.55
قوس دقائق الاختلاف	0	35	28.73
الدقائق التمكينية	0	51	8.28

وقت المغرب			
ص	90	0	0.00
نصف الفضلة	2	11	1.95
نصف قوس النهار الحقيقي	87	48	58.05
الدقائق التمكينية	0	51	8.28
نصف قوس النهار المرئى	88	40	6.33
وقت المغرب	5	54	40.42
اثني عشر	12	0	0.00
وقت طلوع الشمس	6	5	19.58

وقت العشاء				
الإنخفاض	17	0	0.00	9.466
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.978
الباقى	17	54	54.86	9.488
الباقى	17	54	54.86	0.308
نصف الفضلة	2	11	1.95	0.038
ماكان	15	39	51.36	0.270
نصف الفضلة	2	11	1.95	
حصة الشفق	17	50	53.31	
نصف قوس النهار المرئى	88	40	6.33	
رأس وقت العشاء	106	30	59.64	
وقت العشاء	7	6	3.98	

وقت الصبح و وقت الإمساك				
الإنخفاض	19	0	0	9.513
الأصل المطلق	71	54	59.15	9.978
الباقى	20	2	44.13	9.535

الباقى	20	2	44.13	0.343
نصف الفضلة	2	11	1.95	0.038
ماكان	17	45	29.39	0.305
نصف الفضلة	2	11	1.95	
حصة الفجر	19	56	31.34	
نصف قوس الليل المرئى	91	19	53.67	
رأس وقت الصبح	71	23	22.33	
وقت الصبح	4	45	33.49	
وقت الإمساك	4	35	33.49	

وقت العصر				
الغاية	66	6	44.79	0.443
القامة	45	0	0.00	1.000
إرتفاع العصر	34	43	19.15	1.443
إرتفاع العصر	34	43	19.15	0.570
بعد القطر	2	4	33.43	0.036
الأصل المعدل	37	18	3.01	0.606
الأصل المعدل	37	18	3.01	9.782
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.978
تمام فضل الدنر	39	33	11.82	9.804
ص	90	0	0.00	
فضل الأثر	50	26	48.18	
وقت العصر	3	21	47.21	

وقت الضحى				
الإرتفاع الشرقي	4	30	0.00	0.078
بعد القطر	2	4	33.43	0.036
الأصل المعدل	6	32	45.42	0.114
الأصل المعدل	6	32	45.42	9.057
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.978
تمام فضل الدنر	6	53	21.17	9.079
وقت الضحى	6	27	33.41	

Tanggal 8 November 2017 atau 19 Safar 1439 di Nunukan (deklinasi negatif, lintang tempat positif = mukhalif).

الميل الأول والغاية				
بعد الدرجة	45	54	44.00	9.856
الميل الأعظم	23	27	0.00	9.600
الميل الأول الجنوب	16	36	15.21	9.456

تمام عرض البلد	85	54	0.00
الغاية	69	17	44.79
الغاية	69	17	44.79

بعد القطر				
الميل الأول الجنوب	16	36	15.21	9.456
عرض البلد	4	5	60.00	8.854
بعد القطر	1	10	11.68	8.310

الأصل المطلق				
تمام الميل الأول	73	23	44.79	9.982
تمام عرض البلد	85	54	0.00	9.999
الأصل المطلق	73	10	30.55	9.981

نصف الفضلة				
بعد القطر	1	10	11.68	8.310
الأصل المطلق	73	10	30.55	9.981
نصف الفضلة	1	13	20.05	8.329

دقائق الاختلاف				
القوس	0	33	30.00	0.010
بعد القطر	1	10	11.68	0.020
المجتمع	1	43	8.87	0.030
المجتمع	1	43	8.87	8.477
الأصل المطلق	73	10	30.55	9.981
الباقى	1	47	43.92	8.496
نصف الفضلة	1	13	20.05	
قوس دقائق الاختلاف	0	34	23.87	

دقائق نصف القطر				
القوس	0	15	0.00	0.004
بعد القطر	1	10	11.68	0.020
المجتمع	1	25	11.68	0.024
المجتمع	1	25	11.68	8.394
الأصل المطلق	73	10	30.55	9.981
الباقى	1	28	59.17	8.413
نصف الفضلة	1	13	20.05	
قوس دقائق نصف القطر	0	15	39.11	

الدقائق التمكينية			
قوس دقائق نصف القطر	0	15	39.11
قوس دقائق الاختلاف	0	34	23.87
الدقائق التمكينية	0	50	2.98

وقت المغرب			
ص	90	0	0.00
نصف الفضلة	1	13	20.05
نصف قوس النهار الحقيقي	88	46	39.95
الدقائق التمكينية	0	50	2.98
نصف قوس النهار المرئي	89	36	42.93
وقت المغرب	5	58	26.86
اثني عشر	12	0	0.00
وقت طلوع الشمس	6	1	33.14

وقت العشاء				
الإنخفاض	17	0	0.00	9.466
الأصل المطلق	73	10	30.55	9.981
الباقى	17	47	15.98	9.485
الباقى	17	47	15.98	0.305
نصف الفضلة	1	13	20.05	0.021
ماكان	16	29	56.70	0.284
نصف الفضلة	1	13	20.05	
حصة الشفق	17	43	16.75	
نصف قوس النهار المرئي	89	36	42.93	
رأس وقت العشاء	107	19	59.68	
وقت العشاء	7	9	19.98	

وقت الصبح و وقت الإمساك				
الإنخفاض	19	0	0	9.513
الأصل المطلق	73	10	30.55	9.981
الباقى	19	54	6.28	9.532
الباقى	19	54	6.28	0.340
نصف الفضلة	1	13	20.05	0.021
ماكان	18	36	8.85	0.319
نصف الفضلة	1	13	20.05	

حصاة الفجر	19	49	28.91
نصف قوس الليل المرئى	90	23	17.07
رأس وقت الصبح	70	33	48.16
وقت الصبح	4	42	15.21
وقت الإمساك	4	32	15.21

وقت العصر				
الغاية	69	17	44.79	0.378
القامة	45	0	0.00	1.000
إرتفاع العصر	35	58	4.78	1.378
إرتفاع العصر	35	58	4.78	0.587
بعد القطر	1	10	11.68	0.020
الأصل المعدل	37	22	22.43	0.607
الأصل المعدل	37	22	22.43	9.783
الأصل المطلق	73	10	30.55	9.981
تمام فضل الدنر	39	20	10.33	9.802
ص	90	0	0.00	
فضل الأثر	50	39	49.67	
وقت العصر	3	22	39.31	

وقت الضحى				
الإرتفاع الشرقي	4	30	0.00	0.078
بعد القطر	1	10	11.68	0.020
الأصل المعدل	5	37	26.45	0.098
الأصل المعدل	5	37	26.45	8.991
الأصل المطلق	73	10	30.55	9.981
تمام فضل الدنر	5	52	23.94	9.010
وقت الضحى	6	23	29.60	

Tanggal 8 November 2017 atau 19 Safar 1439 di Semarang (deklinasi negatif, lintang tempat negatif = *muwaffiq*).

الميل الأول والغاية				
بعد الدرجة	45	55	57.00	9.856
الميل الأعظم	23	27	0.00	9.600
الميل الأول الجنوب	16	36	15.21	9.456
تمام عرض البلد	82	43	0.00	
الغاية	99	19	15.21	
الغاية	80	40	44.79	

بعد القطر				
الميل الأول الجنوب	16	36	15.21	9.456
عرض البلد	7	17	0.00	9.103
بعد القطر	2	4	33.43	8.559

الأصل المطلق				
تمام الميل الأول	73	23	44.79	9.982
تمام عرض البلد	82	43	0.00	9.996
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.978

نصف الفضلة				
بعد القطر	2	4	33.43	8.559
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.978
نصف الفضلة	2	11	1.95	8.581

دقائق الاختلاف				
القوس	0	33	30.00	0.010
بعد القطر	2	4	33.43	0.036
المجتمع	2	38	11.53	0.046
المجتمع	2	38	11.53	8.663
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.978
الباقى	2	46	30.68	8.685
نصف الفضلة	2	11	1.95	
قوس دقائق الاختلاف	0	35	28.73	

دقائق نصف القطر				
القوس	0	15	0.00	0.004
بعد القطر	2	4	33.43	0.036
المجتمع	2	19	33.43	0.040
المجتمع	2	19	33.43	8.608
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.978
الباقى	2	26	41.50	8.630
نصف الفضلة	2	11	1.95	
قوس دقائق نصف القطر	0	15	39.55	

الدقائق التمكينية			
قوس دقائق نصف القطر	0	15	39.55
قوس دقائق الاختلاف	0	35	28.73
الدقائق التمكينية	0	51	8.28

وقت المغرب			
ص	90	0	0.00
نصف الفضلة	2	11	1.95
نصف قوس النهار الحقيقي	92	11	1.95
الدقائق التمكينية	0	51	8.28
نصف قوس النهار المرئي	93	2	10.23
وقت المغرب	6	12	8.68
اثني عشر	12	0	0.00
وقت طلوع الشمس	5	47	51.32

وقت العشاء				
الإنخفاض	17	0	0.00	9.466
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.978
الباقى	17	54	54.86	9.488
الباقى	17	54	54.86	0.308
نصف الفضلة	2	11	1.95	0.038
ماكان	20	14	34.27	0.346
نصف الفضلة	2	11	1.95	
حصة الشفق	18	3	32.31	
نصف قوس النهار المرئي	93	2	10.23	
رأس وقت العشاء	111	5	42.55	
وقت العشاء	7	24	22.84	

وقت الصبح و وقت الإمساك				
الإنخفاض	19	0	0	9.513
الأصل المطلق	71	54	59.15	9.978
الباقى	20	2	44.13	9.535
الباقى	20	2	44.13	0.343
نصف الفضلة	2	11	1.95	0.038
ماكان	22	23	44.29	0.381
نصف الفضلة	2	11	1.95	
حصة الفجر	20	12	42.34	

نصف قوس الليل المرئى	86	57	49.76
رأس وقت الصبح	66	45	7.41
وقت الصبح	4	27	0.49
وقت الإمساك	4	17	0.49

وقت العصر				
الغاية	80	40	44.79	0.164
القامة	45	0	0.00	1.000
إرتفاع العصر	40	39	57.93	1.164
إرتفاع العصر	40	39	57.93	0.652
بعد القطر	2	4	33.43	0.036
الأصل المعدل	38	1	28.62	0.616
الأصل المعدل	38	1	28.62	9.790
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.978
تمام فضل الدنر	40	26	19.40	9.812
ص	90	0	0.00	
فضل الأثر	49	33	40.60	
وقت العصر	3	18	14.71	

وقت الضحى				
الإرتفاع الشرقي	4	30	0.00	0.078
بعد القطر	2	4	33.43	0.036
الأصل المعدل	2	24	25.67	0.042
الأصل المعدل	2	24	25.67	8.623
الأصل المطلق	71	54	59.16	9.978
تمام فضل الدنر	2	31	51.01	8.645
وقت الضحى	6	10	7.40	

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Alfian Maghfuri.
Tempat, Tanggal Lahir : Bojonegoro, 01 Agustus 1996.
Agama : Islam.
Nama Orang Tua : Abdul Aziz, Sri Murwati.
Alamat : Medalem Barat Rt.02 Rw. 04 Desa Prayungan
Kecamatan Sumberrejo Kabupaten Bojonegoro.
No. Hp : 0857-4648-5732.
Email : alfianmaghfuri@yahoo.com

Riwayat Pendidikan:

a. Formal:

1. SD Negeri 2 Prayungan lulus tahun 2008.
2. MTs Islamiyah Attanwir lulus tahun 2011.
3. MA Islamiyah Attanwir lulus tahun 2014.

b. Non Formal:

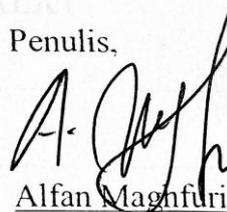
1. TK Raden Mas Sendang.
2. TPQ / MADIN Hidayatullah.
3. Ponpes Attanwir Bojonegoro.
4. Ponpes Al-Firdaus Semarang.

Pengalaman Organisasi:

1. Bendahara Koordinator Gerakan Pramuka Attanwir Masa Bhakti 2013-2014.
2. Staf *Munadzamah wa al-'Alaqah 'Ammah* NAFILAH periode 2016.
3. Staf *Sahafah wa Tarjamah* NAFILAH periode 2017.
4. Staf P3M CSSMoRA UIN Walisongo periode 2015-2016.
5. Ketua Umum CSSMoRA UIN Walisongo periode 2016-2017.
6. Ketua Dept. P3M CSSMoRA Nasional periode 2017-2018.

Semarang, 28 Desember 2017

Penulis,



Alfian Maghfuri

NIM: 1402046073