

**AKURASI KONVERSI WAKTU SALAT**



**SKRIPSI**

**DISUSUN DAN DIAJUKAN KEPADA FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA  
UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN SYARAT MEMPEROLEH GELAR  
SARJANA STRATA SATU DALAM ILMU HUKUM ISLAM**

**OLEH :**

**AZMI FAUZI  
15350007**

**PEMBIMBING :**

**Drs. H. OMAN FATHUROHMAN SW, M.Ag.**

**PROGRAM STUDI HUKUM KELUARGA ISLAM  
(AL AHWAL ASY-SYAKHSIYYAH)  
FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2019**

## ABSTRAK

Konversi waktu salat yang terdapat pada tabel jadwal waktu salat dengan tanda “+/-” dan jumlah menit untuk daerah lain, selain untuk mengetahui waktu-waktu salat daerah lain ternyata dapat mempermudah bagi masyarakat yang ingin menggunakannya dalam keadaan tertentu, seperti dalam perjalanan, dan lain sebagainya. Namun di sisi lain, jadwal waktu salat yang terdapat konversi untuk daerah lain akan berimplikasi timbulnya kerancuan jadwal salat pada daerah yang di konversi tersebut. Selain menimbulkan kerancuan jadwal salat, hasil perhitungan waktu salat dengan konversi dipandang kurang akurat jika dibandingkan dengan dihitung langsung pada daerah yang dikonversi menggunakan data *real markaz*. Berdasarkan problem akademik tersebut, maka permasalahan kajian ini adalah bagaimanakah akurasi waktu salat antara dihitung menggunakan metode konversi dalam jadwal salat dan menggunakan data *real markaz*. Penelitian ini bertujuan untuk menggali lebih dalam bagaimana proses perhitungan dari kedua metode tersebut serta mendeskripsikan dan menganalisis metode manakah yang lebih akurat untuk dijadikan acuan dalam perhitungan jadwal salat.

Penelitian ini termasuk penelitian pustaka (*library research*). Dilihat dari sifatnya, penelitian ini termasuk penelitian *deskriptif komparatif*, yaitu penelitian yang bersifat membandingkan antara perhitungan konversi waktu salat dengan perhitungan menggunakan data *real markaz* yang bertujuan untuk memberikan gambaran mana yang lebih baik dan lebih akurat dari keduanya. Sumber data dari penelitian ini didapatkan dari data primer yaitu Google Earth atau aplikasi maps berbasis GPS dan data sekunder dari buku, artikel maupun pendapat ahli falak. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini ialah pendekatan kualitatif.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa : a) perhitungan awal waktu salat menggunakan data *rela markaz* setidaknya ada dua data yang wajib ada sebelum melakukan perhitungan, yakni data tempat dan data matahari. Data tempat meliputi lintang tempat ( $\phi$ ), bujur tempat ( $\lambda$ ), ketinggian tempat di atas permukaan laut (mdpl) untuk mengetahui nilai kerendahan ufuk, dan bujur tolok waktu daerah untuk mengetahui nilai koreksi waktu daerah (KWD). Data matahari meliputi deklinasi matahari ( $\delta$ ), *equation of time* ( $e$ ), semi diameter matahari ( $s.d.$ ) dan refraksi matahari ( $R$ ). Proses perhitungannya pun memerlukan rumus-rumus yang cukup panjang. Sedangkan perhitungan awal waktu salat menggunakan konversi, hanya dilakukan dengan cara mengetahui selisih bujur antara duakota yaitu kota (yang dikonversikan) dengan bujur kota yang menjadi patokan jadwal kemudian ditambah atau dikurangi jumlah menitnya tanpa melihat data lintang tempat, ketinggian tempat maupun data matahari. b) Perhitungan awal waktu salat dengan metode *real markaz* lebih diprioritaskan (lebih akurat) daripada menggunakan metode konversi waktu salat. Proses perhitungan metode *real markaz* melibatkan data tempat serta data matahari, sedangkan metode konversi waktu salat secara nyata mengabaikan hal tersebut dengan hanya berdasarkan selisih bujur saja tanpa melihat nilai lintang dari masing-masing kota/tempat.

Kata kunci: Akurasi, Konversi, *Real Markaz*, Awal Waktu Salat.

# HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-03/RO

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Persetujuan Sripsi

Kepada  
**Yth. Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum**  
**UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta**  
Di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa Skripsi saudara:

Nama : Azmi Fauzi  
NIM : 15350007  
Judul Tesis : **Akurasi Konversi Waktu Salat**

Sudah dapat diajukan kepada Jurusan Hukum Keluarga Fakultas Islam Syari'ah dan Hukum UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Hukum Islam.

Dengan ini kami mengharap agar Sripsi Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 18 Juli 2019

Pembimbing

  
Drs. Oman Fathurohman SW, M. Ag.

# HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM  
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 512840 Fax. (0274) 545614 Yogyakarta 55281

## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-330/Un.02/DS/PP.00.9/08/2019

Tugas Akhir dengan judul : AKURASI KONVERSI WAKTU SALAT


yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AZMI FAUZI  
Nomor Induk Mahasiswa : 15350007  
Telah diujikan pada : Senin, 29 Juli 2019  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Syariah dan Hukum UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

  
Drs. H. Oman Fathurohman SW., M.Ag.  
NIP. 19570302 198503 1 002

Penguji I

Penguji II

  
Drs. Supriatna M.S.  
NIP. 19541109 198103 1 001

  
Yasin Baidi S.Ag., M.Ag.  
NIP. 19700302 199803 1 003

Yogyakarta, 29 Juli 2019  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Syariah dan Hukum  
Dekan



  
Agus Moh. Najib, S.Ag., M.Ag.  
NIP. 19710430 199503 1 001

# HALAMAN SURAT PERNYATAAN

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Azmi Fauzi

NIM : 15350007

Judul Skripsi : Akurasi Konversi Waktu Salat

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, dan hasil pemaparan dari saya sendiri. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan *plagiasi* dalam penulisan karya skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi atau hukuman sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Demikian surat ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Yogyakarta, 18 Juli 2019

Penulis



Azmi Fauzi  
NIM: 15350007

## MOTTO

اللَّهُمَّ لَا سَهْلَ إِلَّا مَا جَعَلْتَهُ سَهْلًا وَأَنْتَ تَجْعَلُ  
الْحَزْنَ إِذَا شِئْتَ سَهْلًا

Ya Allah, tidak ada kemudahan kecuali yang Engkau buat mudah. Dan engkau menjadikan kesedihan (kesulitan), jika Engkau kehendaki pasti akan menjadi mudah.

## Persembahan

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah, karya tulis ini ku persembahkan untuk:

1. Kedua Orang Tuaku tercinta, Ayahanda **H. Arwan, A.Md.** dan Ibunda tercinta ibu **Wasilah** yang selalu mendoakan dan memberikan support serta dukungan yang tak ternilai harganya.
2. Kakak perempuanku tercinta **Yeni Farida, S.Pd.** dan Adik perempuanku tercinta, **Imaya Lubna** sebagai kebanggaanmu dan kebanggaan keluarga.
3. Bapak Dosen Pembimbing tecinta Bapak **Drs. H. Oman Fathurohman SW, M.Ag.** yang telah menjadi orang tua kedua selama di Yogyakarta dan telah memberikan banyak ilmu serta bimbingannya.
4. Kawan-kawan para pendaki gunung Indonesia, **Fahrullah, Rahmanisa, Mutiara Dwi R, Zazim Luthfi, Euis Titing, Nola Yolanda, Hilman Buhil** yang telah memberikan pengalaman serta men-support dan mengingatkan dalam hal kebaikan.
5. Kawan-kawan, *Ashabu Pengok Jaya*: **Wira Alfian** (dolken), **Misbahul Munir** (Bernard), **Risky Ardiansyah** (PakPol), **Azizi Mursali** (Alyakin), dan kawan jalan terbaik **Hanifatul Muslimah, Riska Azelia, Ricca Alfiatul** dan **Afnan Riani**.
6. Seluruh sahabat-sahabat KKN desa Planjan, Saptosari, Gunung Kidul Yogyakarta yang telah menjadi kawan satu atap selama dua bulan.
7. Seluruh teman-teman satu angkatan AS 2015 yang telah menjadi kawan yang baik selama masa perkuliahan.
8. Seluruh dosen jurusan Hukum Keluarga Islam yang telah memberikan ilmu serta bimbingannya.
9. Almamaterku UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
الحمد لله الذي أنعمنا بنعمة الإيمان والإسلام. ونصلي ونسلم على  
خير الناس سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين أما بعد.

Syukur alhamdulillah penyusun haturkan kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala karena berkat nikmat serta *inayah*-Nya penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “*Akurasi Konversi Waktu Salat*”. Shalawat serta salam penyusun haturkan kepada junjungan besar umat Islam Nabi Muhammad Shallallahu alaihi wasallam yang telah menuntun umatnya dari zaman kegelapan hingga zaman yang terang penuh dengan pengetahuan keagamaan seperti sekarang ini.

Dari diterimanya judul sampai dengan penyusunan laporan ini tidak akan terlaksana tanpa adanya kerjasama, bantuan, bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ayahanda dan Ibunda yang telah memberikan kasih sayang serta senantiasa memberikan dukungan berupa material dan spiritual.
2. Bapak Prof. Drs. K.H. Yudian Wahyudi, M.A., Ph.D. selaku rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Dr. H. Agus Moh. Najib, S.Ag., M.Ag. selaku Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Mansur, S.Ag., M.Ag. selaku Ketua Program Studi Hukum Keluarga Islam Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Bapak Drs. H. Oman Fathurohman SW, M.Ag. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak memberikan bimbingan terbaik dan menuntun selama masa perkuliahan dan membantu membimbing untuk penyelesaian tugas akhir.



6. Bapak Dr. Malik Ibrahim, M.Ag. Sebagai dosen pembimbing akademik, yang selalu meluangkan waktu untuk memberikan nasehat, dorongan, semangat, motivasi, dan doa dalam menyelesaikan kewajiban akademis.
7. Segenap dosen Hukum Keluarga Islam yang telah memberikan ilmunya dan membimbing sehingga kami dapat menyelesaikan pendidikan dengan baik.
8. Seluruh teman-teman seperjuangan jurusan Hukum Keluarga Islam 2015 yang telah belajar dan menempuh pendidikan bersama.

Semoga segala kontribusi dan dukungan dari pihak-pihak yang disebutkan di atas menjadi amal saleh di sisi Allah subhanahu wata'ala, menjadi pahala yang dapat menuntun ke surga-Nya, dan menjadi ilmu yang bermanfaat yang dapat berguna baik di kehidupan dunia maupun akhirat, Amiin.

Penyusun menyadari masih terdapat kekurangan dalam penyusunan karya tulis ini, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diperlukan untuk perbaikan di masa mendatang.

Yogyakarta, 05 Juli 2019 M  
02 Dzulqo'dah 1440 H

Penyusun

Azmi Fauzi  
NIM: 15350007

## PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Transliterasi kata-kata Arab yang dipakai dalam penyusunan skripsi ini berpedoman pada Surat Keputusan Bersama Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor: 158/1987 dan 0543b/U/1987.

### A. Konsonan Tunggal

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Keterangan
ا	Alif	Tidak dilambangkan	Tidak dilambangkan
ب	bâ'	B	Be
ت	tâ'	T	Te
ث	šâ'	Š	es (dengan titik di atas)
ج	Jim	J	Je
ح	hâ'	Ĥ	ĥa (dengan titik di bawah)
خ	khâ'	Kh	ka dan ha
د	Dâl	D	De
ذ	Žâl	Ž	zet (dengan titik di atas)
ر	râ'	R	Er
ز	Zai	Z	Zet
س	Sin	S	Es
ش	Syin	Sy	es dan ye
ص	Šâd	Š	es (dengan titik di bawah)
ض	Dâd	Ḍ	de (dengan titik di bawah)
ط	ṭâ'	Ṭ	te (dengan titik di bawah)
ظ	zâ'	Ẓ	zet (dengan titik dibawah)
ع	‘ain	‘	koma terbalik (di atas)
غ	Gain	G	ge dan ha
ف	fâ'	F	Ef
ق	Qâf	Q	Qi
ك	Kâf	K	Ka
ل	Lâm	L	El
م	Mîm	M	Em

ن	Nûn	N	En
و	Wâwû	W	We
هـ	hâ'	H	Ha
ء	Hamzah	'	Apostrof
ي	yâ'	Y	Ye

## B. Konsonan Rangkap

Konsonan rangkap yang disebabkan oleh syaddah ditulis rangkap. contoh :

نَزَّلَ	Ditulis	Nazzala
بِهِنَّ	Ditulis	Bihinna

## C. Ta' Marbu'ah diakhir Kata

1. Bila dimatikan ditulis h

حِكْمَةٌ	Ditulis	Hikmah
عِلَّةٌ	Ditulis	'illah

(ketentuan ini tidak diperlukan bagi kata-kata Arab yang sudah terserap dalam bahasa Indonesia, seperti salat, zakat dan sebagainya kecuali dikehendaki lafal lain).

2. Bila diikuti dengan kata sandang 'al' serta bacaan kedua itu terpisahh maka ditulis dengan h.

كَرَامَةُ الْأَوْلِيَاءِ	Ditulis	Karâmah al-auliyâ'
--------------------------	---------	--------------------

3. Bila ta' marbutah hidup atau dengan harakat fathah, kasrah dan dammah ditulis t atau h.

زَكَاةَ الْفِطْرِ	Ditulis	Zakâh al-fiṭri
-------------------	---------	----------------

#### D. Vokal Pendek

فَعَلَ	Fathah	Ditulis Ditulis	A fa'ala
ذَكَرَ	kasrah	Ditulis Ditulis	I Ẓukira
يَذْهَبُ	ḍammah	Ditulis Ditulis	U Yazhabu

#### E. Vokal Panjang

1	Fathah + alif قَالَ	Ditulis Ditulis	Â Falâ
2	Fathah + ya' mati تَنَسَّى	Ditulis Ditulis	Â Tansâ
3	Kasrah + ya' mati تَفْصِيلًا	Ditulis Ditulis	Î Tafshîl
4	Dammah + wawu mati أَصُولُ	Ditulis Ditulis	Û Uşûl

#### F. Vokal Rangkap

1	Fathah + ya' mati الزُّهَيْلِي	Ditulis Ditulis	Ai az-zuhailî
2	Fathah + wawu mati الدَّوْلَةُ	Ditulis Ditulis	Au ad-daulah

### G. Kata Pendek yang Berurutan dalam Satu Kata Dipisahkan dengan

#### Apostrof

أَنْتُمْ	Ditulis	A'antum
أَعِدَّتْ	Ditulis	U'iddat
لَنْ شُكْرْتُمْ	Ditulis	La'in syakartum

### H. Kata Sandang Alif dan Lam

1. Bila diikuti huruf qomariyyah ditulis dengan menggunakan huruf "I"

الْقُرْآنُ	Ditulis	Al-Qur'ân
الْقِيَّاسُ	Ditulis	Al-Qiyâs

2. Bila diikuti huruf Syamsiyyah ditulis dengan menggunakan huruf Syamsiyyah yang mengikutinya, dengan menghilangkan huruf I (el) nya.

السَّمَاءُ	Ditulis	As-Samâ'
الشَّمْسُ	Ditulis	Asy-Syams

### I. Penyusunan Kata-kata dalam Rangkaian Kalimat

Ditulis menurut penyusunnya

ذَوِي الْفُرُوضِ	Ditulis	Żawî al-furûḍ
أَهْلُ السُّنَّةِ	Ditulis	Ahl as-sunnah

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN SURAT PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>PEDOMAN TRANSLITRASI ARAB-LATIN</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	8
C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian .....	9
D. Telaah Pustaka .....	10
E. Kerangka Teoritik .....	12
F. Metode Penelitian .....	18
G. Sistematika Pembahasan .....	21
<b>BAB II : PENGERTIAN SALAT, METODE PERHITUNGAN AWAL WAKTU SALAT MENGGUNAKAN DATA REAL MARKAZ DAN KONVERSI WAKTU SALAT</b>	
A. Pengertian Salat.....	23
B. Dalil-Dalil Awal Waktu Salat .....	24
C. Syarat Sahnya Salat.....	25
D. Waktu-Waktu Salat .....	26
E. Metode Perhitungan Awal Waktu Salat Menggunakan Data <i>Real Markaz</i> .....	30
1. Penyediaan Data.....	30
2. Penyediaan Rumus .....	31

3. Langkah-Langkah Perhitungan.....	33
F. Metode Konversi Waktu Salat .....	34
<b>BAB III : PERHITUNGAN AWAL WAKTU SALAT MENGUNAKAN DATA REAL MARKAZ DAN KONVERSI WAKTU SALAT</b>	
A. Perhitungan Awal Waktu Salat Menggunakan Data <i>Real</i> <i>Markaz</i> .....	38
1. Data tempat .....	39
2. Data Matahari.....	39
3. Proses Perhitungan.....	41
4. Hasil Perhitungan.....	44
B. Perhitungan Awal Waktu Salat Menggunakan Konversi Waktu Salat.....	49
1. Proses Perhitungan.....	50
2. Hasil Perhitungan.....	53
<b>BAB IV : ANALISIS KEAKURATAN PERHITUNGAN AWAL WAKTU SALAT MENGGUNAKAN KONVERSI WAKTU SALAT</b>	
A. Perbandingan Hasil Perhitungan.....	60
B. Perbedaan Paling Dominan.....	70
C. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Perbedaan.....	71
<b>BAB V : PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	77
B. Saran.....	79
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	80
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	
Halaman Terjemahan	
Penyediaan Data	
Proses Perhitungan Awal Waktu Salat Menggunakan Data real Markaz	
Curriculum Vitae	

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar belakang Masalah

Waktu merupakan salah satu hal yang penting dalam kehidupan ini. Manfaat dari adanya waktu adalah dapat membatasi untuk melakukan suatu hal atau kegiatan termasuk dalam ibadah. Banyak kegiatan ibadah umat Islam yang berkaitan dengan waktu baik itu salat, puasa, zakat, haji dan lain sebagainya. Salah satu ibadah pokok dalam Islam yang berkaitan dengan waktu adalah salat. Ibadah salat adalah ibadah yang telah ditentukan waktunya. Kewajiban bagi setiap muslim adalah mengerjakan salat pada waktunya. Mengerjakan salat di awal waktu menunjukkan keutamaan. Allah SWT berfirman :

فَإِذَا قُضِيَتِ الصَّلَاةُ فَادْكُرُوا اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِكُمْ فَإِذَا اطْمَأْنَنْتُمْ فَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ  
ان الصلاة كانت على المؤمنين كتابا موقوتا<sup>1</sup>

Sebenarnya, Al-Qur'an telah menjelaskan waktu-waktu tertentu untuk mendirikan salat namun hanya dalam bentuk fenomena alam. Penjelasan tersebut kurang terperinci karena hanya berupa gejala alam yang seperti posisi bumi terhadap posisi matahari dan bulan serta benda-benda langit lainnya. Sehubungan dengan hal tersebut, diperlukan suatu keilmuan khusus untuk menentukan maupun menjelaskan waktu-waktu shalat tersebut yaitu ilmu falak.

---

<sup>1</sup> An-Nisā' (4): 103.



Ilmu falak adalah ilmu yang mempelajari lintasan dan pergerakan benda-benda langit (khususnya bumi, bulan, dan matahari) dalam garis edarnya masing-masing untuk dipelajari fenomenanya dalam rangka kepentingan manusia.<sup>2</sup> Khusus dalam Islam, ilmu falak ini berguna untuk menentukan waktu-waktu ibadah karena waktu ibadah ditentukan dengan posisi benda-benda langit.<sup>3</sup> Kegunaan ilmu falak ini salah satunya ialah dapat memastikan seseorang mengetahui ke mana arah kiblat bagi suatu tempat di permukaan bumi dan dapat pula memastikan waktu salat sudah tiba atau matahari sudah terbenam untuk berbuka puasa. Ilmu falak dapat menumbuhkan keyakinan seseorang dalam melakukan ibadah, sehingga ibadahnya menjadi lebih khusyu'.<sup>4</sup>

Terdapat berbagai cara perhitungan awal waktu salat, baik dengan metode rukyat maupun dengan metode hisab. Masing-masing metode tersebut memiliki ciri khas sendiri. Penentuan awal waktu salat dengan metode rukyat, yaitu penentuan awal waktu salat dengan cara melakukan pengamatan secara langsung terhadap posisi-posisi matahari. Cara ini dahulunya sering dipakai oleh Nabi Muhammad SAW dan para sahabat sebelum adanya penetapan waktu salat berbasis 24 jam seperti sekarang ini. Pengamat harus jeli, dan teliti terhadap perubahan keadaan langit dan matahari.

---

<sup>2</sup> Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak : Dari Sejarah Ke Teori Dan Aplikasi*, cet. ke-1 (Depok: PT. RajaGrafindo Persada, 2017), hlm. 3.

<sup>3</sup> *Ibid.*, hlm. 4.

<sup>4</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak: Dalam Teori Dan Praktik*, cet. ke-1 (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), hlm. 7.

Metode rukyah ini sangat sulit dilakukan, karena tidak mungkin dilakukan setiap harinya atau setaip kali akan mendirikan salat. Selain itu tidak semua orang mengetahui gejala masuknya waktu-waktu salat dengan hanya melihat posisi matahari di langit.

Selain metode rukyat, untuk menentukan awal waktu salat yaitu menggunakan ilmu hisab. Ilmu hisab adalah nama lain dari ilmu falak, yaitu ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang benda-benda langit dari segi perhitungan gerakan dan kedudukan benda-benda langit tersebut.<sup>5</sup> Hisab yang menjadi fokus disini adalah metode untuk mengetahui posisi matahari terhadap bumi. Oleh karena itu, menghisab waktu salat pada dasarnya adalah menghitung kapan matahari akan menempati posisi tertentu yang sekaligus menjadi penunjuk waktu-waktu salat, yaitu pada saat tergelincir, saat membuat bayang-bayang sama panjang dengan bendanya, saat terbenam, saat hilangnya mega merah, saat terbitnya fajar dan saat terbit. Sehubungan dengan itu, saat matahari berkulminasi (mencapai titik puncak) seringkali juga dijadikan patokan atau pedoman dalam menghisab setiap awal atau akhir waktu salat.<sup>6</sup>

Salah satu kelebihan cara ini adalah dapat dilakukan jauh-jauh hari tanpa mengamati secara langsung peristiwa atau posisi matahari di langit. Banyak cara yang dapat digunakan dalam metode hisab ini untuk menghitung awal waktu salat, diantaranya dengan cara melakukan perhitungan-perhitungan

---

<sup>5</sup> Watni Marpaung, *Pengantar Ilmu Falak*, cet. ke-1 (Jakarta : Prenada Media Group, 2015), hlm. 4.

<sup>6</sup> Encip Supriatna, *Hisab Rukyah dan Aplikasinya*, cet. ke-1 (PT. Refika Aditama: Bandung), hlm. 17-18.

dari data ephemeris, data-data koordinat lokasi (*real markaz*) yang meliputi bujur, lintang dan ketinggian tempat, serta data-data deklinasi matahari dengan bantuan kalkulator dan alat hitung lainnya. Selain itu, menghitung awal waktu salat dapat dengan cara melakukan konversi jadwal salat antar kota atau antar daerah. Cara hisab yang kedua ini banyak dijumpai, dipakai dan dicantumkan dalam kalender-kalender masehi dengan mencantumkan tabel jadwal salat untuk daerah-daerah tertentu dengan catatan dibawahnya biasanya diberi keterangan untuk kota A ditambah (“+”) sekian menit, untuk kota B dikurangi (“-“) sekian menit. Contohnya sebagai berikut :

**Tabel 1.1 Jadwal Waktu Salat Yogyakarta (Bulan Januari, 2019)<sup>7</sup>**

Tanggal	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Asar	Magrib	Isya’
1-4	03:51	04:01	05:22	05:46	11:44	15:11	18:02	19:17
5-9	03:54	04:04	05:24	05:48	11:46	15:12	18:03	19:19
10-14	03:57	04:07	05:27	05:51	11:48	15:13	18:05	19:20
15-19	04:00	04:10	05:29	05:53	11:50	15:14	18:06	19:21
20-24	04:03	04:13	05:31	05:56	11:51	15:15	18:07	19:21
25	04:06	04:16	05:34	05:58	11:53	15:15	18:08	19:21

<sup>7</sup> Kalender Percetakan Media Cipta Bantul tahun 2019, (Jl. S. Parman No. 48 Bantul, Yogyakarta; 2019).

**Tabel 1.2 Tabel Konversi Waktu Salat Untuk Daerah Lain<sup>8</sup>**

<p>Untuk Daerah Timur DIY Dikurangi (-) =</p> <p>Banyuwangi 16, Surabaya 10, Gresik 9, Malang 9, Blitar 8, Jombang 8, Tulungagung 7, Kediri 7, Nganjuk 6, Ngawi 5, Madiun 5, Rembang 4, Sragen 3, Pati 3, Kudus 2, Surakarta 2, Boyolali 1.</p>
<p>Untuk Daerah Barat DIY Ditambah (+) =</p> <p>Kendal 1, Wonosobo 2, Banjarnegara 2, Kebumen 3, Pekalongan 3, Banyumas 4, Gombong 4, Purbalingga 4, Tegal 5, Purwokerto 5, Cilacap 5, Brebes 6, Cirebon 8, Tasikmalaya 9, Indramayu 9, Bandung 10, Bekasi 14, Bogor 15, Tangerang 15.</p>

Konversi atau koreksi daerah merupakan sebuah langkah yang ditempuh melalui penambahan atau pengurangan dalam menit sebagai upaya penyesuaian apabila jadwal waktu salat digunakan di daerah atau kota lain. Dalam perhitungannya, konversi tersebut menggunakan perhitungan selisih bujur suatu kota yang telah dijadikan sebagai acuan atau patokan, yang mana pada kota yang dijadikan patokan tersebut sebelumnya telah dihitung awal waktu shalatnya dengan menggunakan data-data ephemeris dan data lokasi *real markaz* dengan menggunakan kalkulator.

Metode konversi waktu salat pada dasarnya sama dengan melakukan perhitungan awal salat menggunakan data *real markaz*, akan tetapi data yang digunakan dalam konversi membutuhkan data-data koordinat daerah lain untuk

---

<sup>8</sup> Kalender Percetakan Media Cipta Bantul tahun 2019, (Jl. S. Parman No. 48 Bantul, Yogyakarta; 2019).

ditentukan selisih bujur lokasi, yaitu selisih bujur kota yang dijadikan patokan (*real markaz*) dengan bujur kota yang hendak diketahui. Tujuan dari adanya tabel waktu salat disertai dengan konversi waktu untuk daerah lain sebenarnya adalah untuk memudahkan masyarakat mengetahui jadwal waktu salat daerah lain atau sekitarnya, ataupun hanya sekedar mengetahui perbedaan jadwal salat antara satu kota dengan kota lainnya.

Adanya metode konversi waktu salat yang berpatokan pada suatu kota ternyata dapat mengakibatkan kerancuan pada jadwal salat di daerah yang dikonversi. Salah satunya ialah menimbulkan perbedaan hasil perhitungan jadwal salat ketika dihitung menggunakan data *real markaz* setempat pada daerah lain dengan jadwal salat yang hanya dikonversi saja. Misalnya, dalam kalender tersebut tercantum jadwal salat untuk Yogyakarta adalah : Subuh = 04.30 WIB, Zuhur = 11.30 WIB; Asar = 15.00 WIB; Magrib 18.00 WIB; Isya = 19.00 WIB. Kemudian dibawahnya terdapat keterangan Bandung +10 menit, Banyuwangi -16 dan seterusnya. Apabila waktu salat dihitung pada koordinat asli kota Bandung menggunakan selisih bujur, maka hasilnya sebagai berikut : Subuh 04.41 WIB, Zuhur = 11.40 WIB, Asar = 15.10, Magrib 18.11 WIB; Isya 19.10 WIB. Dapat dikatakan memang benar Bandung +10 menit dari konversi waktu salat Yogyakarta, akan tetapi untuk jadwal salat Subuh dan Magrib, ternyata Bandung +11 menit dari konversi dari jadwal salat Yogyakarta.

Tidak sampai disitu saja, dalam penkonversian waktu shalat untuk daerah lain, antara tinggi tempat *real markaz* yang dijadikan patokan dengan tinggi tempat kota atau daerah lain disamaratakan. Padahal ketinggian suatu

tempat juga turut menentukan awal waktu salat. Masyarakat yang berpatokan dengan jadwal waktu salat pada kalender-kalender masehi tersebut, maupun masjid-masjid yang jam salat digital nya disetting sesuai dengan yang ada pada kalender akan terlalu awal atau terlalu mengakhirkan waktu salatnya.

Perbedaan titik lokasi, menjadi salah satu penyebab dari perbedaan jadwal waktu salat. Baik dari segi lintang dan bujurnya maupun ketinggian titik lokasi. Ketinggian suatu tempat sangat mempengaruhi dalam menentukan awal waktu salat di daerah tertentu. Tempat yang lebih tinggi maka waktunya akan lebih dahulu daripada tempat yang lebih rendah dikarenakan tempat yang lebih tinggi akan lebih awal melihat matahari, dengan kata lain waktu imsak-subuh tempat yang lebih tinggi lebih cepat daripada tempat yang lebih rendah. Begitu juga dengan waktu magrib tempat yang lebih tinggi akan lebih akhir melihat matahari terbenam dari pada tempat yang lebih rendah.

Perbedaan bujur juga cukup besar pengaruhnya terhadap masuknya waktu salat, perbedaan  $1^\circ$  bujur berarti perbedaan 4 menit waktu; perbedaan bujur sebesar  $0,1^\circ$  atau jarak tepat ke Timur atau tepat ke Barat sejauh 11 Km berarti perbedaan waktu sebanyak 0,4 menit atau 24 detik.<sup>9</sup> Jarak  $27\frac{1}{2}$  Km tepat ke Barat atau tepat ke Timur berarti perbedaan waktu sebanyak satu menit.<sup>10</sup> Tiap kawasan waktu dibatasi oleh dua garis bujur yang berselisih  $15^\circ$ . Waktu Indonesia Timur (WIT), meridian standarnya adalah  $135^\circ$  BT dibatasi oleh

---

<sup>9</sup> A. Kadir, *Formula Baru Ilmu Falak: Panduan Lengkap Dan Praktis*, cet. ke-1 (Jakarta: AMZAH, 2012), hlm. 124.

<sup>10</sup> Saadoe'din Djambek, *Pedoman Waktu Shalat Sepanjang Masa (Guna mengetahui waktu-waktu shalat yang lima bagi setiap tempat di antara lintang  $7^\circ$  Utara dan lintang  $10^\circ$  selatan*, cet. ke-1 (Jakarta: Bulan Bintang, 1974), hlm. 21.

bujur  $127.5^{\circ}$  BT dan  $142.5^{\circ}$  BT. Waktu Indonesia Tengah (WITA), meridian standarnya adalah  $120^{\circ}$  dibatasi oleh bujur  $127.5^{\circ}$  BT dan  $112.5^{\circ}$  BT. Waktu Indonesia Barat (WIB), meridian standarnya adalah  $105^{\circ}$  dibatasi oleh bujur  $112.5^{\circ}$  BT dan  $97.5^{\circ}$  BT.<sup>11</sup>

Berdasarkan permasalahan tersebut, penyusun tertarik untuk melakukan penelitian lebih dalam terhadap kedua perhitungan awal waktu shalat tersebut yaitu perhitungan menggunakan data lokasi asli (*real markaz*) dan konversi waktu shalat antar daerah. Mengenai manakah yang lebih tepat dan akurat sebagai acuan untuk menentukan waktu shalat, penyusun hendak melakukan perbandingan antara kedua perhitungan tersebut. Penyusun memilih kota Yogyakarta sebagai patokan *real markaz* untuk dijadikan pedoman perhitungan konversi daerah dalam penelitian ini, karena untuk memudahkan peneliti yang berada di Yogyakarta. Sedangkan daerah yang dikonversi adalah Bandung, Purwokerto, Kediri, Jombang. Penyusun mengambil judul “Akurasi Konversi Waktu Salat”. Jumlah menit konversi yang digunakan adalah konversi waktu shalat yang terdapat pada kalender UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, kalender Pengurus Besar Nahdlatul Ulama dan Kalender Muhammadiyah.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah diatas, maka dapat dirumuskan beberapa pokok masalah sebagai berikut :

---

<sup>11</sup> M. Dimsiki Hadi, *Perbaiki Waktu Shalat Dan Arah Kiblatmu*, cet. ke-1 (Yogyakarta: Pustaka Insan Madani (Madania), 2010), hlm. 7.

1. Bagaimana perbedaan proses perhitungan awal waktu salat antara menggunakan metode *real markaz* dan metode konversi waktu salat?
2. Bagaimana keakuratan hasil perhitungan awal waktu salat antara menggunakan data lokasi *real markaz* dengan menggunakan konversi waktu salat?

### C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

#### 1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah di kemukan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah :

- a. Mendeskripsikan perbedaan proses perhitungan awal waktu salat antara menggunakan metode *real markaz* dan metode konversi waktu salat.
- b. Menjelaskan keakuratan hasil perhitungan awal waktu salat antara menggunakan data lokasi *real markaz* dengan menggunakan konversi waktu salat.

#### 2. Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan dari penelitian ini yaitu :

- a. Memberikan pemahaman yang baik dalam pengetahuan bagi penyusun khususnya dan pembaca pada umumnya tentang cara-cara perhitungan dalam penentuan awal waktu salat.
- b. Memberikan sumbangsih terhadap khasanah ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang ilmu falak dan sebagai cakrawala berpikir ilmiah bagi penyusun.



#### D. Telaah Pustaka

Berdasarkan penelusuran yang dilakukan oleh penyusun terhadap beberapa karya ilmiah berupa skripsi maupun jurnal ilmiah, terdapat beberapa skripsi dan jurnal ilmiah yang memiliki tema yang sama dengan penelitian yang dilakukan oleh penyusun. Oleh karena itu, penyusun berusaha memaparkan beberapa karya ilmiah yang berkaitan dengan penentuan awal waktu salat.

*Pertama*, karya ilmiah yang ditulis oleh Muhammad Faisal Ma'ruf dalam bentuk skripsi dengan judul "*Perbandingan metode Perhitungan Awal waktu Shalat Menurut Muhammadiyah dan NU*". Dalam Skripsi tersebut dijelaskan mengenai perbedaan metode perhitungan dalam menentukan awal waktu shalat antara Muhammadiyah dan NU. Adapun hasil dari penelitian tersebut yaitu adanya perbedaan hasil perhitungan penentuan awal waktu salat secara garis besar disebabkan dalam metode perhitungannya. Dalam perhitungannya, Muhammadiyah menggunakan data ephemeris khususnya *equation of time* dan deklinasi matahari, masing-masing dalam setiap waktu shalat. Sedangkan Nahdlatul Ulama, menggunakan data ephemeris *equation of time* dan deklinasi matahari, bertolak dari waktu zuhur untuk semua waktu salat yang lain.<sup>12</sup>

*Kedua*, karya ilmiah yang ditulis oleh Rintoko dalam bentuk skripsi dengan judul "*Penerapan Mecca Mean Time Dan Dampaknya terhadap Jadwal Waktu Shalat Di Indonesia*". Skripsi ini menganalisis tentang usaha penerapan

---

<sup>12</sup> Muhammad Faisal Ma'ruf, "Perbandingan metode Perhitungan Awal waktu Shalat Menurut Muhammadiyah dan NU," *Skripsi* tidak diterbitkan, Fakultas Syari'ah Dan Hukum UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta (2010).

*Mecca Mean Time* (MMT) sebagai meridian utama terhadap penentuan awal waktu salat di Indonesia dengan membandingkan dengan menggunakan konsep *Greenwich Mean Time* (GMT) sebagai meridian utamanya.<sup>13</sup> Sedangkan penelitian yang akan dilakukan oleh penyusun adalah membandingkan hasil perhitungan awal waktu salat antara menggunakan data lokasi asli (*real markaz*) dengan konversi waktu salat.

*Ketiga*, Sebuah artikel berjudul “*Penggunaan Konversi Dalam Jadwal Waktu Shalat*” yang diposting oleh Susiknan Azhari. Artikel ini dimuat di laman yang beliau kelola sendiri, yaitu Museum Astronomi. Dalam artikel beliau memberikan sedikit ulasan mengenai konversi jadwal waktu salat. Menurut beliau, jadwal waktu salat sebaiknya disusun berdasarkan kota masing-masing dan menghindari penggunaan sistem konversi dengan menambah dan mengurangi.<sup>14</sup>

*Keempat*, Karya ilmiah yang ditulis oleh Luqman Haqiqi Amirulloh dalam bentuk skripsi yang berjudul “*Penentuan Awal Waktu Shalat Subuh Menurut Muhammadiyah*”. Skripsi ini menganalisis tentang awal waktu shalat subuh menurut Muhammadiyah yang memilih menggunakan sudut waktu matahari sebesar  $-20^{\circ}$  derajat di bawah ufuk.<sup>15</sup> Sedangkan penelitian yang akan

---

<sup>13</sup> Rintoko, “Penerapan *Mecca Mean Time* Dan Dampaknya Terhadap Jadwal Waktu Shalat Di Indonesia,” *Skripsi* tidak diterbitkan, Fakultas Syari’ah Dan Hukum UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta (2014).

<sup>14</sup> Museum Astronomi, <http://museumastronomi.com/penggunaan-konversi-dalam-jadwal-waktu-salat/>, diakses tanggal 14 Januari 2019, pukul 10:48 WIB.

<sup>15</sup> Luqman Haqiqi Amirulloh, “Penentuan Awal Waktu Salat Subuh Menurut Muhammadiyah,” *Skripsi* tidak diterbitkan, Fakultas Syari’ah Dan Hukum UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta (2013).

dilakukan oleh penyusun tidak hanya terbatas pada awal waktu salat subuh saja, akan tetapi semua salat lima waktu.

*Kelima*, Sebuah karya ilmiah yang ditulis oleh Alimuddin dalam bentuk jurnal yang berjudul “*Perspektif Syar’i Dan Sains Awal Waktu Shalat*”. Jurnal tersebut menjelaskan tentang bagaimana awal waktu salat menurut syara’ yang berkaitan dengan posisi matahari pada bola langit dan bagaimana awal waktu salat menurut perspektif Sains-Astronomi.<sup>16</sup>

Berdasarkan kajian pustaka yang penyusun lakukan, maka sejauh pengamatan penyusun belum ada tulisan yang membahas secara lengkap tentang Akurasi Konversi Waktu Salat.

#### **E. Kerangka Teoritik**

Para ahli hisab sepakat awal waktu salat ditentukan oleh sudut waktu matahari ( $t_m$ ).

##### **1. Deklinasi Matahari**

Deklinasi matahari adalah jarak matahari dari lingkaran ekuator diukur sepanjang lingkaran waktu yang melalui matahari itu hingga ke titik pusat matahari tersebut.<sup>17</sup> Dalam astronomi dilambangkan dengan  $\delta$  (delta).

Apabila matahari berada di sebelah utara equator maka deklinasi matahari

---

<sup>16</sup> Alimuddin, “Perspektif Syar’i Dan Sains Awal Waktu Shalat,” *e-Journal UIN Alauddin Makassar*, Vol. 1, No. 1 (2012). hlm. 122.

<sup>17</sup> Tim Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, *Pedoman Hisab Muhammadiyah*, cet. ke-2 (Yogyakarta: Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, 2009), hlm. 57.

bertanda positif (+) dan apabila matahari berada di sebelah selatan equator maka deklinasi matahari bertanda negatif (-).<sup>18</sup>

## 2. Perata Waktu (*equation of time*)

*Equation of time* adalah selisih antara waktu kulminasi matahari hakiki dengan waktu kulminasi matahari rata-rata (pertengahan). Dalam ilmu falak biasa dilambangkan dengan huruf **e** kecil.<sup>19</sup>

Waktu matahari hakiki (WMH) adalah waktu yang berdasarkan pada perputaran bumi pada sumbunya yang sehari semalam tidak tentu 24 jam, melainkan kadang kurang dan kadang lebih dari 24 jam.<sup>20</sup> hal ini disebabkan karena bumi mengelilingi matahari berbentuk ellips (bulat telur), sehingga suatu saat bumi dekat dengan matahari yang menyebabkan gaya gravitasi menjadi kuat, akibatnya sehari semalam akan lebih cepat dan kurang dari 24 jam. begitu pula sebaliknya, jika suatu saat bumi jauh dari matahari maka gaya gravitasi menjadi lemah, mengakibatkan sehari semalam akan lebih lambat dan lebih dari 24 jam.

Sedangkan waktu matahari rata-rata (WMT) adalah waktu yang didasarkan pada matahari dan bumi khayalan, dimana bumi dianggap

---

<sup>18</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak: Dalam Teori Dan Praktik*, cet. ke-1 (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), hlm. 68.

<sup>19</sup> Ahmad Izzan dan Iman Saifullah, *Studi Ilmu Falak*, cet. ke-1, (Banten, Pustaka Aufa Media, 2013), hlm. 66.

<sup>20</sup> *Ibid.*, hlm. 69.

berbentuk lingkaran (bukan ellips) dan berputar secara *constant* sehari semalam 24 jam.<sup>21</sup>

### 3. Semi Diameter Matahari

Semi Diameter Matahari ialah jarak antara titik pusat matahari dengan piringan luarnya atau seperdua garis piringan matahari (jari-jari).<sup>22</sup>

### 4. Refraksi Matahari

Refraksi Matahari (**R'**) yaitu pembiasan cahaya sinar matahari yang terjadi di dalam atmosfer bumi, menyebabkan posisi Matahari/benda langit yang terlihat berbeda dengan yang sebenarnya dan membuat ketinggian Matahari/benda langit bertambah besar. Refraksi menyatakan selisih antara ketinggian benda langit menurut penglihatan dengan ketinggian sebenarnya. Data ini diperlukan untuk menghitung ketinggian Matahari pada saat terbenam dan terbit. Besar refraksi Matahari adalah (**R**) = 34'30".<sup>23</sup>

### 5. Ephemeris Transit

Ephemeris Transit (**e.t.**) adalah waktu pada saat matahari tepat di titik kulminasi atas atau tepat di meridian langit menurut waktu pertengahan, yang menurut waktu hakiki saat itu menunjukkan tepat jam 12 siang.<sup>24</sup>

---

<sup>21</sup> *Ibid.*, hlm. 69.

<sup>22</sup> Agus Salim, *Ilmu Falak/Hisab: Kelas XII*, cet. ke-1 (Yogyakarta: Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta, 2007), hlm. 19.

<sup>23</sup> *Ibid.*, hlm. 20.

<sup>24</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak: Dalam Teori Dan Praktik*, cet. ke-1 (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), hlm. 70.

Ephemeris Transit ini dapat dihitung dengan rumus  $e.t. = 12 - e$ , dimana  $e$  adalah *equation of time*. Ephemeris Transit ini sangat penting dalam perhitungan ilmu falak, karena ia merupakan pangkal ukur selama sudut waktu.

## 6. Lintang Tempat

Lintang Tempat adalah jarak lingkaran- lingkaran kecil sejajar dengan garis khatulistiwa yang terus mengecil mendekati kutub yang dalam astronomi dilambangkan dengan  $\phi$  (phi).

Lintang tempat bagi tempat-tempat (kota) yang berada di bagian utara equator disebut Lintang Tempat Utara atau *Lintang Utara (LU)* dan bertanda positif (+). Lintang tempat bagi tempat-tempat (kota) yang berada di bagian selatan equator disebut Lintang Tempat Selatan atau *Lintang Selatan (LS)* dan bertanda negatif (-).<sup>25</sup>

Harga Lintang Tempat Utara adalah  $0^\circ$  sampai  $90^\circ$ , yakni  $0^\circ$  bagi tempat (kota) yang tepat di equator sedangkan  $90^\circ$  tepat di titik kutub utara. Sedangkan harga Lintang Tempat Selatan adalah  $0^\circ$  sampai dengan  $-90^\circ$ , yakni  $0^\circ$  bagi tempat (kota) yang tepat di equator sedangkan  $-90^\circ$  tepat di titik kutub selatan.

## 7. Bujur Tempat

Bujur tempat adalah Jarak antara garis setengah lingkaran yang menghubungkan kutub dengan kutub atau biasa disebut dengan *meridian*,

---

<sup>25</sup> Ahmad Izzan dan Iman Saifullah, *Studi Ilmu Falak*, cet. ke-1, (Banten, Pustaka Aufa Media, 2013), hlm. 42.

terbagi menjadi dua bagian yaitu bujur timur dan bujur barat yang masing-masing jaraknya adalah  $180^\circ$  yang dihitung dari  $0^\circ$  yang terletak di kota Greenwich, Inggris. Pertemuan  $180^\circ$  BT dan  $180^\circ$  BB terletak di Selat Bering yang dipakai sebagai batas tanggal internasional.<sup>26</sup> Bujur Tempat dalam astronomi dilambangkan dengan  $\lambda$  (*lamba*).

Bujur Tempat bagi tempat-tempat (kota) yang berada di timur Greenwich disebut Bujur Tempat Timu atau *Bujur Timur* (**BT**) dan bertanda positif (+). Bujur tempat bagi tempat-tempat (kota) yang berada di barat Greenwich disebut Bujur Tempat Barat atau *Bujur Barat* (**BB**) dan bertanda negatif (-).

#### 8. Ketinggian tempat

Ketinggian suatu tempat juga turut mempengaruhi dalam menentukan awal waktu salat terutama menentukan awal waktu maghrib yang patokannya adalah Matahari terbenam. Waktu Magrib dimulai sejak matahari terbenam sampai tiba waktu isya.<sup>27</sup> Matahari dinyatakan terbenam jika piringan matahari yang sebelah atas sudah berhimpit dengan *ufuq mar'i* (ufuk yang terlihat). Karena yang digunakan adalah *ufuq mar'i* sedangkan *ufuq mar'i* sendiri bergantung pada tinggi rendahnya posisi pengamat pada suatu tempat. Semakin tinggi suatu tempat pengamat, *ufuq mar'inya* semakin rendah dan jarak dari *zenith* tidak lagi sebesar  $90^\circ$  melainkan lebih

---

<sup>26</sup> *Ibid.*, hlm. 44.

<sup>27</sup> Susiknan Azhari, *Ilmu Falak: Teori Dan Praktek*, cet. ke-1 (Yogyakarta: Lazuardi, 2001), hlm. 75.

besar dari itu. Untuk itu ketinggian matahari pada saat terbenam masih perlu dikoreksi lagi dengan rumus kerendahan ufuk. Biasanya dilambangkan dengan “Dip” dengan rumus :  $\text{Dip} = 1.76\sqrt{m}$  (ketinggian tempat dalam meter).

## 9. Waktu Daerah

Waktu daerah adalah waktu yang diberlakukan untuk satu wilayah bujur tempat (meridian) tertentu, sehingga dalam satu wilayah bujur yang bersangkutan hanya berlaku satu waktu daerah.<sup>28</sup> Sementara berdasarkan Keputusan Presiden RI (Soeharto) Nomor 41 tahun 1987, Negara Republik Indonesia dibagi menjadi tiga wilayah waktu, yaitu:

- a) Waktu Indonesia Barat (WIB) dengan bujur tolak  $105^\circ$  BT (GMT +7 jam) meliputi seluruh daerah di pulau Sumatra, Jawa dan Madura, Kalimantan Barat dan Kalimantan Tengah.
- b) Waktu Indonesia Tengah (WITA) dengan bujur tolak  $120^\circ$  BT (GMT +8 jam) meliputi Kalimantan Timur, Kalimantan Selatan, Bali, NTB, NTT, Sulawesi.
- c) Waktu Indonesia Timur (WIT) dengan bujur tolak  $135^\circ$  BT (GMT +9 jam) meliputi Maluku dan seluruh Irian Jaya.

## 10. Ihtiyat

Ihtiyat yang diartikan dengan “pengaman”, yaitu suatu langkah pengaman dalam perhitungan awal waktu shalat dengan cara menambah

---

<sup>28</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak: Dalam Teori Dan Praktik*, cet. ke-1 (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), hlm. 71.



atau mengurangi sebesar 1-2 menit waktu hasil perhitungan yang sebenarnya. Ihtiyat ini dimaksudkan :

- a) Agar hasil perhitungan dapat mencakup daerah-daerah sekitarnya, terutama yang berada di sebelah baratnya  $\pm 27.5$  km.
- b) Menjadikan pembulatan pada satuan terkecil dalam menit waktu, sehingga penggunaanya lebih mudah.
- c) Memberikan koreksi atas kesalahan dalam perhitungan agar menambah keyakinan bahwa waktu salat benar-benar sudah masuk, sehingga ibadah salat itu benar-benar dilaksanakan dalam waktunya.

#### **F. Metode Penelitian**

Metode Penelitian yang digunakan dalam Penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

##### **1. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian dalam skripsi ini adalah Penelitian pustaka (*library research*) yaitu penelitian yang mendasarkan analisa pada sumber-sumber berupa buku-buku, jurnal, artikel dan bahan pustaka lainnya khususnya yang berkaitan dengan ilmu falak beserta data yang dibutuhkan dalam perhitungan awal waktu salat.

##### **2. Sifat penelitian**

Penelitian ini bersifat *Deskriptif Komparatif*. Dalam penelitian ini peneliti membandingkan keakuratan waktu shalat dengan cara melakukan perhitungan awal waktu salat terlebih dahulu menggunakan data lokasi *real markaz*, kemudian melakukan perhitungan awal waktu salat menggunakan

data konversi waktu salat. Hasil dari kedua perhitungan tersebut kemudian akan menghasilkan persamaan dan perbedaan keduanya. Berangkat dari hal tersebut, peneliti akan memperoleh gambaran mengenai manakah perhitungan yang lebih akurat.

### 3. Pendekatan Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan dengan metode kualitatif, walaupun penelitian ini banyak melakukan perhitungan matematis (angka). Penelitian ini tidak mengukur variabel ataupun menguji teori sehingga nantinya akan dilakukan analisis deskriptif komparatif dari masing-masing data untuk menghasilkan keakuratan waktu salat yang tepat. Dari data yang diperoleh, kemudian diklarifikasi, dan selanjutnya melakukan analisis dengan pola perbandingan, dan terakhir dibuat kesimpulan.<sup>29</sup>

### 4. Sumber Data

- a. Data Primer yang menjadi acuan penyusun meliputi data-data lokasi *real markaz* yaitu lintang dan bujur tempat serta ketinggian tempat dan juga data-data deklinasi matahari yang nantinya digunakan sebagai dasar dalam menghitung awal waktu salat menggunakan koordinat asli (*real markaz*) maupun dengan konversi. Lintang dan bujur tempat tersebut diambil dari data Google Earth dan aplikasi maps berbasis GPS.

---

<sup>29</sup> Priyono, *Metode Penelitian Kuantitatif*, edisi revisi (Sidoarjo: Zifatama Publishing, 2008), hlm. 42.

- b. Data Sekunder yang penyusun gunakan adalah tabel konversi waktu salat pada kalender UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, kalender Pengurus Besar Nahdlatul Ulama dan Kalender Muhammadiyah, kemudian data-data dari referensi meliputi Buku-buku, artikel, maupun pendapat-pendapat para ahli falak yang terkait dengan perhitungan awal waktu salat sebagai penunjang dalam penelitian ini.

#### 5. Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan penyusun adalah menelaah bahan-bahan pustaka berupa buku-buku, kitab dan artikel-artikel yang berhubungan dengan ilmu falak khususnya penentuan awal waktu salat. Data-data yang diperoleh kemudian dianalisis lebih lanjut.

#### 6. Analisis Data

Analisis data adalah sebuah upaya mengatur urutan data, mengorganisasikan data, memilahnya menjadi satuan unit yang dapat dikelola, mencari dan menemukan pola.<sup>30</sup> Secara teknis, analisis data dilakukan lewat tahapan sebagai berikut:

- a. Tahapan *editing*, yaitu peninjauan kembali terhadap kelengkapan, kejelasan tulisan, dan tingkat pemahaman peneliti terhadap data yang diperoleh.<sup>31</sup>

---

<sup>30</sup> Djunaedi Ghony dan Fauzan Almansur, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Jakarta: Ghalia Indonesia, 2003), hlm. 247.

<sup>31</sup> Muhammad Nazir, *Metode Penelitian*, cet. ke-5 (Jakarta: Ghalia Indonesia, 2003), hlm. 346.

- b. Tahap *reduksi*, yakni seluruh data yang diperoleh disederhanakan dengan cara menyusun dan mengelompokkan data, dengan tujuan untuk menajamkan pengorganisasian data, dan membuang yang tidak perlu, sehingga memudahkan dalam verifikasi serta penarikan kesimpulan.<sup>32</sup>
- c. Tahap *verifikasi*, yaitu pengecekan kebenaran data untuk menjamin validitas data, dengan cara mengecek kembali data-data yang sudah terkumpul dari beberapa sumber.
- d. Tahap *analisis*, dengan cara menyederhanakan data-data yang sudah terkumpul ke dalam bentuk yang mudah dibaca, dipahami dan diinterpretasikan.<sup>33</sup> Setelah semua data dianalisis, maka setelah itu akan dilakukan perbandingan, antar-data yang diperoleh.
- e. Kesimpulan, yaitu menarik kesimpulan dari semua proses diatas mulai dari tahap editing sampai analisis.

#### **G. Sistematika Pembahasan**

Guna mempermudah pembahasan dan memperoleh gambaran dari penelitian ini, maka akan penyusun sampaikan sistematika pembahasan skripsi yang akan diuraikan sebagai berikut :

Bab pertama adalah Pendahuluan yang memuat latar belakang terkait masalah yang melatar belakang peneliti dalam menyusun skripsi, kemudian permasalahan pokok dijadikan sebagai rumusan masalah, tujuan dan kegunaan

---

<sup>32</sup> Lexy J. Moleong, *Metodologi Penelitian*, cet. ke-5 (Jakarta: Ghalia Indonesia, 2003), hlm. 190.

<sup>33</sup> *Ibid.*, hlm. 103.

penelitian juga dimuat dalam bab ini. Penyusun dalam melakukan penelitian tidak lepas dari penelitian-penelitian yang sejenis terkait tentang penentuan awal waktu shalat sehingga dicantumkan telaah pustaka. Kerangka teori digunakan sebagai alat analisis perhitungan awal waktu shalat, bentuk penelitian dimuat dalam metode penelitian dan bentuk pembahasan dimuat dalam sistematikan pembahasan.

Bab kedua, penyusun memaparkan gambaran umum tentang pengertian shalat dalam ilmu falak, dalil-dalil awal waktu shalat, perhitungan awal waktu shalat dengan cara menggunakan data lokasi *real markaz* dan dengan cara menggunakan konversi waktu shalat.

Bab ketiga, penyusun melakukan perhitungan awal waktu shalat menggunakan data lokasi *real markaz* pada kota-kota yang sudah di tentukan dan melakukan perhitungan awal waktu shalat dengan menggunakan konversi waktu shalat pada kota-kota yang sudah dihitung dengan data lokasi *real markaz* diatas tadi, kemudian memaparkan hasil kedua perhitungan tersebut.

Bab keempat, penyusun menganalisis hasil perhitungan diatas dengan melakukan perbandingan keakuratan awal waktu shalat antara hasil perhitungan menggunakan data *real markaz* dengan hasil perhitungan konversi waktu shalat.

Bab kelima, yaitu penutup. Penyusun dalam bab ini memaparkan kesimpulan dengan menjawab rumusan masalah yang ada, yaitu berkaitan dengan keakuratan konversi waktu shalat. Penyusun juga memberikan sedikit Bsaran-saran maupun kritik yang bermanfaat dan membangun bagi penyusun.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dibahas oleh penyusun pada bab-bab sebelumnya, maka dapat di tarik kesimpulan atau dapat pahami bahwa :

1. Perhitungan awal waktu salat menggunakan data *real markaz* setidaknya ada dua data penting yang wajib ada dan harus didapatkan sebelum melakukan perhitungan, yaitu data tempat dan data matahari. Data tempat meliputi lintang tempat ( $\phi$ ), bujur tempat ( $\lambda$ ), ketinggian tempat di atas permukaan laut (mdpl) untuk mengetahui nilai kerendahan ufuk, dan bujur tolok waktu daerah untuk mengetahui nilai koreksi waktu daerah (KWD). Sedangkan data matahari meliputi deklinasi matahari ( $\delta$ ), *equation of time* ( $e$ ), semi diameter matahari ( $s.d.$ ) dan refraksi matahari ( $R$ ). Proses perhitungannya pun memerlukan rumus-rumus yang cukup panjang. Sedangkan perhitungan awal waktu salat menggunakan konversi, hanya dilakukan dengan cara mengetahui selisih bujur antara dua kota yaitu kota (yang dikonversikan) dengan bujur kota yang menjadi patokan jadwal kemudian dikalikan 4 menit. Artinya jika perbedaan bujur antar kota tersebut adalah 1 derajat, maka selisih waktunya adalah 4 menit. Dari hasil selisih tersebut dapat diketahui waktu salat kota yang dikonversi dengan menambah atau mengurangi jumlah menit pada jadwal salat kota yang menjadi patokan.

2. Hasil Perhitungan awal waktu salat dengan metode *real markaz* lebih diprioritaskan (lebih akurat) daripada menggunakan metode konversi waktu salat. Proses perhitungan menggunakan metode *real markaz*, melibatkan data tempat serta data matahari sebagai data perhitungan yang disesuaikan dengan lokasi dan waktu perhitungan, sedangkan metode konversi waktu salat secara nyata mengabaikan hal tersebut dengan hanya menambahkan atau mengurangi jumlah menit pada semua waktu salat, mulai dari Subuh sampai dengan Isya. Penambahan atau pengurangan waktu salat dengan konversi ternyata hanya berdasarkan selisih bujurnya saja tanpa melihat nilai lintang dari masing-masing kota/tempat. Hal ini kurang tepat dan menyalahi teori karena pada dasarnya, data lintang tempat, bujur tempat, ketinggian tempat, serta data deklinasi matahari dan *equation of time*, semua nya berpengaruh terhadap masuknya waktu salat dalam suatu tempat tertentu dan waktu tertentu. Hal tersebut menimbulkan perbedaan hasil perhitungan antara metode *real markaz* dengan metode konversi waktu salat. Tidak semua hasil perhitungan awal waktu salat menggunakan metode konversi hasilnya akan sama dengan hasil perhitungan awal waktu salat menggunakan metode *real markaz*, sehingga perhitungan awal waktu salat menggunakan metode *real markaz* lebih diutamakan daripada metode konversi waktu salat.

## B. Saran

1. Hendaknya perhitungan awal waktu salat dilakukan pada masing-masing kota dengan metode *real markaz* pada setiap waktu salat dan setiap kota atau tempat. Mengingat hasil perhitungan konversi waktu salat tidak semuanya sama dengan perhitungan langsung sesuai data lokasi masing-masing.
2. Perlunya kajian lebih mendalam terkait metode *real markaz* dan metode konversi waktu salat. Penelitian ini hanya terbatas pada perbandingan keakuratan perhitungan awal waktu salat menggunakan metode *real markaz* dan metode konversi waktu salat dengan cara membandingkan proses perhitungan dan hasil perhitungan keduanya. Penelitian lebih lanjut adalah ; a) mengapa metode *real markaz* dan metode konversi waktu salat berbeda?, b) Faktor-faktor dominan yang mempengaruhi kedua metode tersebut.



## DAFTAR PUSTAKA

### 1. Al-Qur'an

Departemen Agama RI, *Al-Qur'an al-Karim dan Terjemahnya*, Jakarta: PT. Insan Media Pustaka.

### 2. Hadis /Syarah hadis/Ulumul hadis

Hajjaj, Muslim bin, *Ṣahih Al-Muslim*, 4 jilid , ttp: Lebanon: Dār al-Kutub al-Ilmiyyah, 2013M/1434H.

### 3. Ilmu Falak

Alimuddin, "*Perspektif Syar'I Dan Sains Awal Waktu Shalat,*" *e-Journal UIN Alauddin Makassar*, Vol. 1, No. 1 (2012).

Amirulloh, Luqman Haqiqi, "*Penentuan Awal Waktu Salat Subuh Menurut Muhammadiyah,*" *Skripsi* tidak diterbitkan, Fakultas Syari'ah Dan Hukum UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta (2013).

Azhari, Susiknan, *Ilmu Falak: Teori Dan Praktek*, cet. ke-1 (Yogyakarta: Lazuardi, 2001).

Djambek, Saadoe'din, *Pedoman Waktu Shalat Sepanjang Masa (Guna mengetahui waktu-waktu shalat yang lima bagi setiap tempat di antara lintang 7° Utara dan lintang 10° selatan*, cet. ke-1 (Jakarta: Bulan Bintang, 1974).

Hadi, M. Dimsiki, *Perbaiki Waktu Shalat Dan Arah Kiblatmu*, cet. ke-1 (Yogyakarta: Pustaka Insan Madani (Madania), 2010).

Haliah, Dahlia, *Jadwal Salat Sepanjang Masa Di Indonesia (Studi Akurasi dan Perbedaan Lintang dalam Konversi Jadwal Salat)*, Disertasi Doktor Program Doktor IAIN Walisongo, Semarang (2011).

Izzan, Ahmad dan Iman Saifullah , *Studi Ilmu Falak*, cet. ke-1, (Banten : Pustaka Aufa Media, 2013).

Kadir, A, *Formula Baru Ilmu Falak: Panduan Lengkap Dan Praktis*, cet. ke-1 (Jakarta: AMZAH, 2012).

Khazin, Muhyiddin, *Ilmu Falak: Dalam Teori Dan Praktik*, cet. ke-1 (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004).

- Ma'ruf, Muhammad Faisal, "*Perbandingan metode Perhitungan Awal waktu Shalat Menurut Muhammadiyah dan NU,*" Skripsi tidak diterbitkan, Fakultas Syari'ah Dan Hukum UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta (2010).
- Marpaung, Watni, *Pengantar Ilmu Falak*, cet. ke-1 (Jakarta : Prenada Media Group, 2015).
- Museum Astronomi, <http://museumastronomi.com/penggunaan-konversi-dalam-jadwal-waktu-salat/>, diakses tanggal 14 Januari 2019, pukul 10:48 WIB.
- Musonnif, Ahmad, *Ilmu Falak: Metode Hisab Awal Waktu Salat, Arah Kiblat, Hisab Urfi Dan Hisab Hakiki Awal Bulan*, cet. ke-1, (Yogyakarta, Penerbit Teras, 2011).
- Nawawi, Abdul Salam, *Ilmu Falak: Cara Praktis Menghitung Waktu Salat, Arah Kiblat, dan Awal Bulan*, cet. ke-1 (Sidoarjo: Aqaba, 2010).
- NU Online, "*Salah Kaprah Konversi Waktu Salat dan Imsakiyah*", <http://www.nu.or.id/post/read/60204/salah-kaprah-konversi-jadwal-waktu-shalat-dan-imsakiyah>. Diakses pada tanggal 02 Juli 2019, pukul 13:45 WIB.
- Qulub, Siti Tatmainul, *Ilmu Falak: Dari Sejarah Ke Teori Dan Aplikasi*, cet. ke-1 (Depok: PT. Raja Grafindo Persada, 2017).
- Rintoko, "*Penerapan Mecca Mean Time Dan Dampaknya Terhadap Jadwal Waktu Shalat Di Indonesia,*" Skripsi tidak diterbitkan, Fakultas Syari'ah Dan Hukum UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta (2014).
- Salam, Abdul, *Ilmu Falak (Waktu Salat, Arah Kiblat, dan Kalender Hijriah)*, cet. ke-1 (Surabaya: Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Sunan Ampel Surabaya, 2010).
- Salim, Agus, *Ilmu Falak/Hisab: Kelas XII*, cet. ke-1 (Yogyakarta: Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta, 2007).
- Supriatna, Encip, *Hisab Rukyah dan Aplikasinya*, cet. ke-1 (PT. Refika Aditama: Bandung).
- Tim Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, *Pedoman Hisab Muhammadiyah*, cet. ke-2 (Yogyakarta: Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, 2009).

#### 4. Lain-lain

Ghony, Djunaedi dan Fauzan Almansur, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Jakarta: Ghalia Indonesia, 2003), hlm. 247.

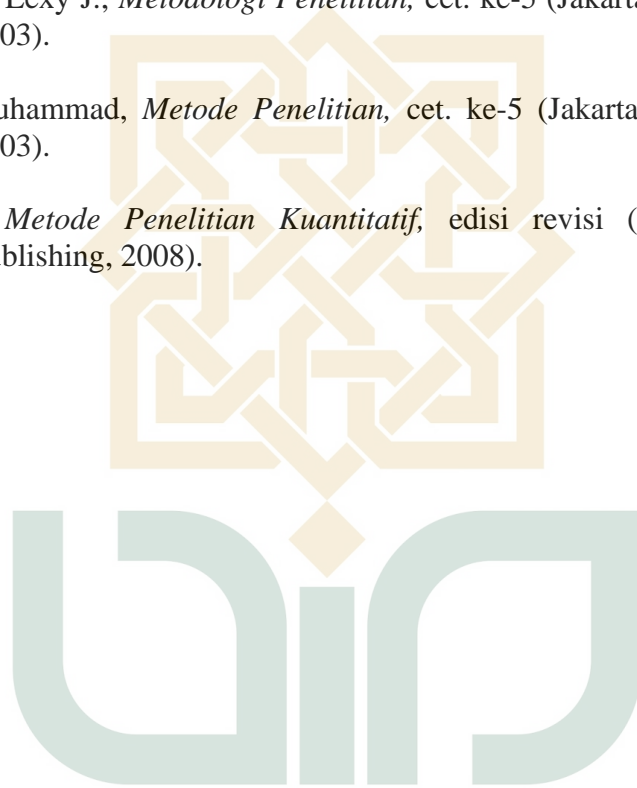
Kalender Percetakan Media Cipta Bantul tahun 2019, (Jl. S. Parman No. 48 Bantul, Yogyakarta; 2019).

Jamaluddin, Syakir, *Shalat Sesuai Tuntunan Nabi SAW Mengupas Kontroversi Hadis Sekitar Shalat*, cet. ke-5 (Yogyakarta: LPPI UMY, 2010).

Moleong, Lexy J., *Metodologi Penelitian*, cet. ke-5 (Jakarta: Ghalia Indonesia, 2003).

Nazir, Muhammad, *Metode Penelitian*, cet. ke-5 (Jakarta: Ghalia Indonesia, 2003).

Priyono, *Metode Penelitian Kuantitatif*, edisi revisi (Sidoarjo: Zifatama Publishing, 2008).



## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Halaman Terjemahan

No	Halaman	Footnote	Terjemahan
<b>BAB I</b>			
1	1	1	Selanjutnya, apabila kamu telah menyelesaikan salat(mu), ingatlah Allah ketika kamu berdiri, pada waktu duduk, dan ketika berbaring. Kemudian, apabila kamu telah merasa aman, maka laksanakanlah salat itu (sebagaimana biasa). Sungguh, salat itu adalah kewajiban yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman.
<b>BAB II</b>			
2	23	2	(Pembatas) antara seorang muslim dan kesyirikan serta kekafiran adalah meninggalkan salat.
3	24	3	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)
4	24	4	Laksanakanlah salat sejak matahari tergelincir sampai gelapnya malam dan (laksanakanlah pula salat) subuh. Sungguh, salat subuh itu disaksikan (oleh malaikat).
5	24	5	Maka sabarlah engkau (Muhammad) atas apa yang mereka kerjakan, 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.
6	25	6	Waktu salat duhur jika matahari sudah tergelincir ke barat ketika itu panjang bayangan sama dengan tinggi seseorang, selama belum masuk salat Asar. Waktu salat Asar adalah selama matahari belum menguning. Waktu salat Magrib adalah selama belum hilang cahaya merah pada ufuk barat. Waktu salat Isya' adalah sampai pertengahan malam. Waktu salat Subuh adalah dari terbit fajar sampai sebelum terbit matahari.

7	25	7	Sungguh, salat itu adalah kewajiban yang telah ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman.
---	----	---	---



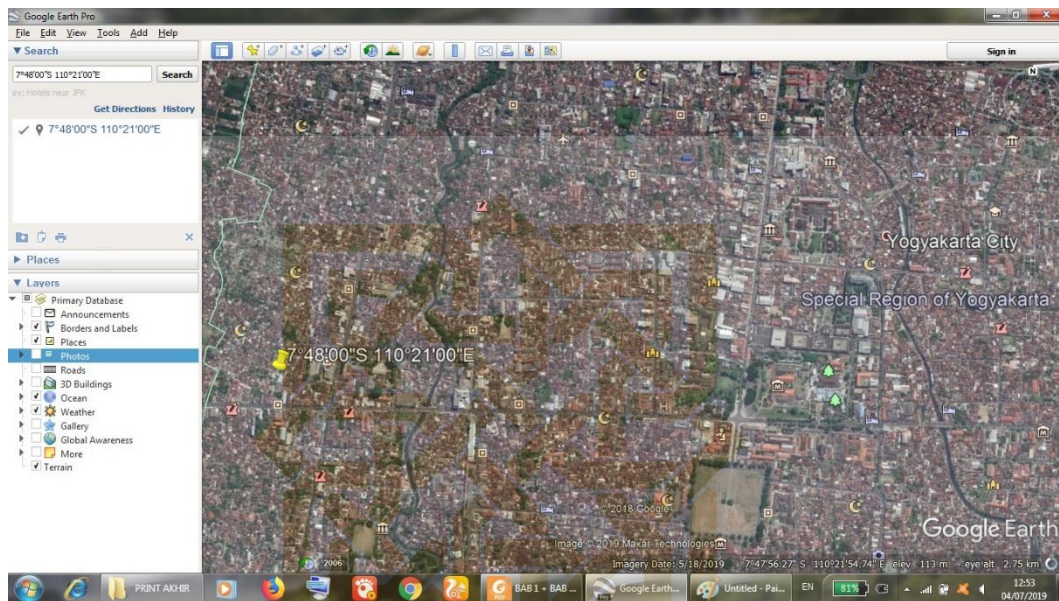
## PENYEDIAAN DATA

### 1. Data Tempat (lintang,bujur dan ketinggian tempat)

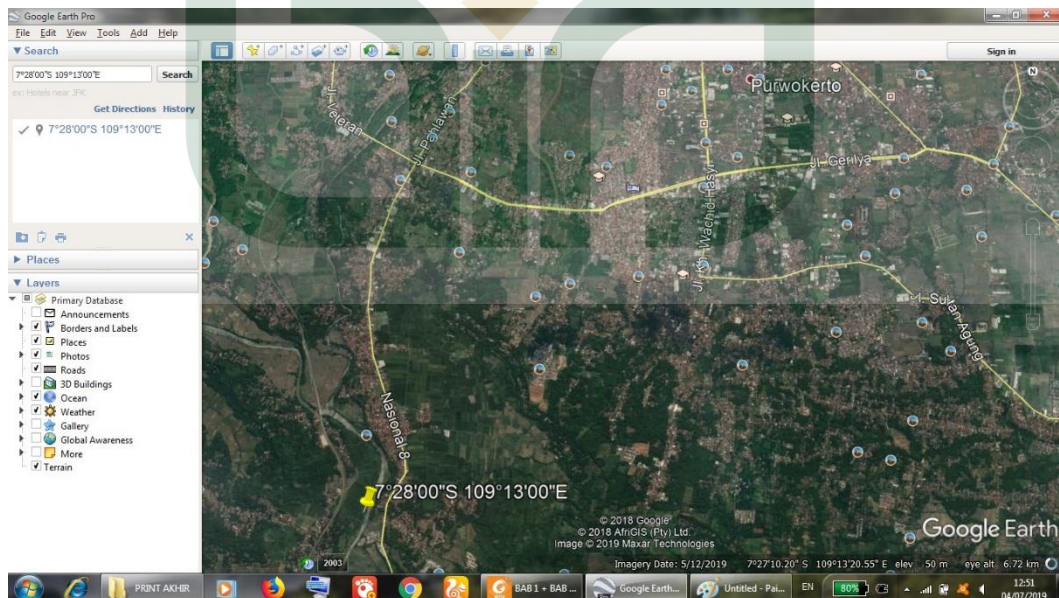
Data tempat diambil dari Software Google Earth Pemetaan 5 Mei 2019.

### 2. Data Matahari (deklanasi dan *equation of time*)

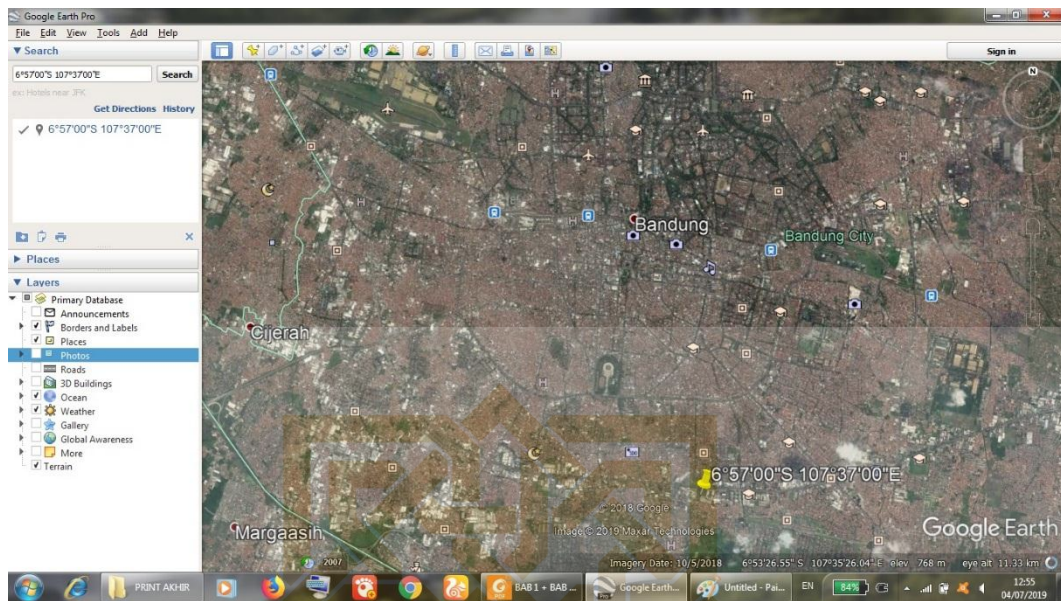
Data matahari diambil dari Software Winhisab Ephemeris Kemenag RI.



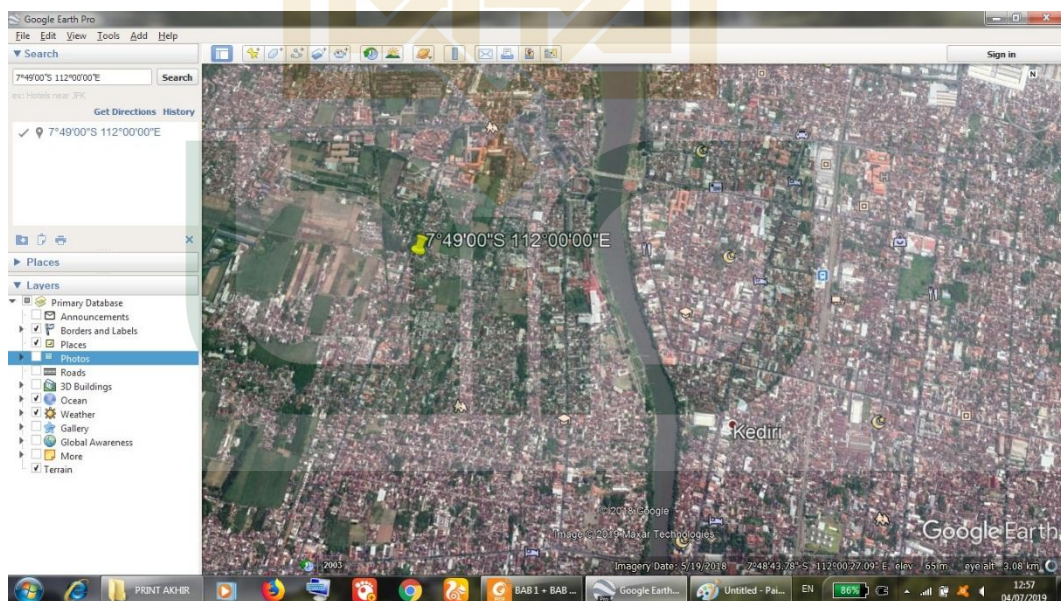
Peta Yogyakarta, diambil dari Software Google Earth (Pemetaan 5 Mei 2019)  
Koordinat  $-7^{\circ} 48' LS$ ,  $110^{\circ} 21' BT$ , elevasi 113 m.



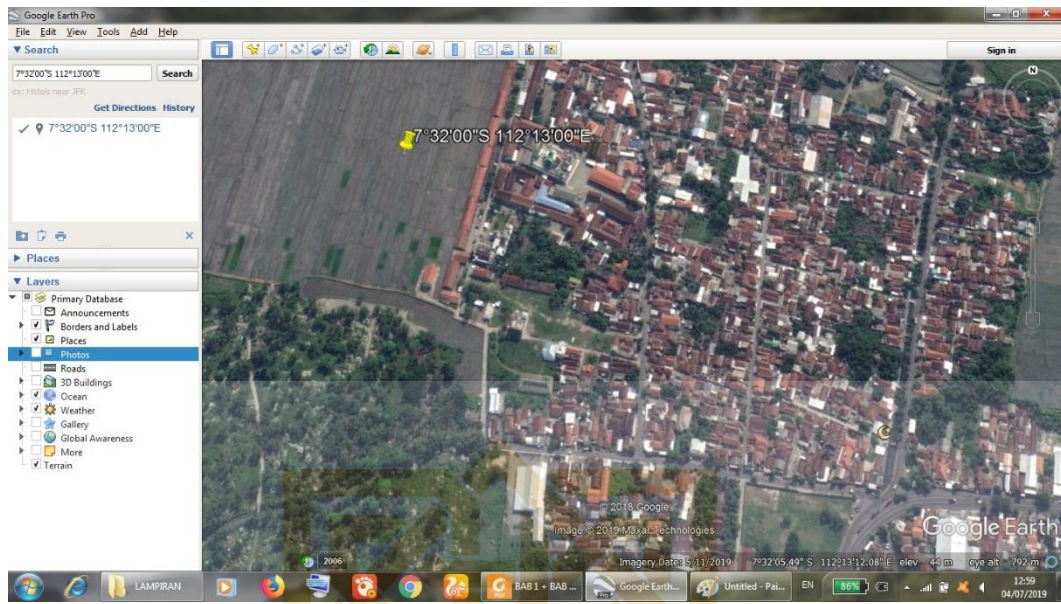
Peta Purwokerto, diambil dari Software Google Earth (Pemetaan 5 Mei 2019)  
Koordinat  $-7^{\circ} 28' LS$ ,  $109^{\circ} 13' BT$ , elevasi 50 m.



Peta Bandung, diambil dari Software Google Earth (Pemetaan 5 Mei 2019)  
Koordinat  $-6^{\circ} 57' LS$ ,  $107^{\circ} 37' BT$ , elevasi 768 m.



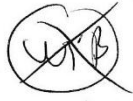
Peta Kediri, diambil dari Software Google Earth (Pemetaan 5 Mei 2019)  
Koordinat  $-7^{\circ} 49' LS$ ,  $112^{\circ} 00' BT$ , elevasi 60 m.



Peta Jombang, diambil dari Software Google Earth (Pemetaan 5 Mei 2019)  
Koordinat  $-7^{\circ} 32' \text{ LS}$ ,  $112^{\circ} 13' \text{ BT}$ , elevasi 44 m.







19 Januari 2019

GMT

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	298° 36' 35"	0.23"	300° 43' 13"	-20° 26' 16"	0.9838243	16' 15.41"	23° 26' 08"	-10 m 29 s
1	298° 39' 08"	0.23"	300° 45' 53"	-20° 25' 45"	0.9838273	16' 15.40"	23° 26' 08"	-10 m 30 s
2	298° 41' 40"	0.24"	300° 48' 32"	-20° 25' 13"	0.9838304	16' 15.40"	23° 26' 08"	-10 m 31 s
3	298° 44' 13"	0.24"	300° 51' 12"	-20° 24' 42"	0.9838335	16' 15.40"	23° 26' 08"	-10 m 31 s
4	298° 46' 46"	0.25"	300° 53' 51"	-20° 24' 11"	0.9838365	16' 15.40"	23° 26' 08"	-10 m 32 s
5	298° 49' 18"	0.25"	300° 56' 31"	-20° 23' 40"	0.9838396	16' 15.39"	23° 26' 08"	-10 m 33 s
6	298° 51' 51"	0.26"	300° 59' 10"	-20° 23' 09"	0.9838427	16' 15.39"	23° 26' 08"	-10 m 34 s
7	298° 54' 24"	0.26"	301° 01' 49"	-20° 22' 37"	0.9838459	16' 15.39"	23° 26' 08"	-10 m 35 s
8	298° 56' 56"	0.27"	301° 04' 29"	-20° 22' 06"	0.9838490	16' 15.38"	23° 26' 08"	-10 m 35 s
9	298° 59' 29"	0.28"	301° 07' 08"	-20° 21' 35"	0.9838521	16' 15.38"	23° 26' 08"	-10 m 36 s
10	299° 02' 02"	0.28"	301° 09' 47"	-20° 21' 03"	0.9838553	16' 15.38"	23° 26' 08"	-10 m 37 s
11	299° 04' 34"	0.29"	301° 12' 27"	-20° 20' 32"	0.9838584	16' 15.37"	23° 26' 08"	-10 m 38 s
12	299° 07' 07"	0.29"	301° 15' 06"	-20° 20' 00"	0.9838616	16' 15.37"	23° 26' 08"	-10 m 38 s
13	299° 09' 40"	0.30"	301° 17' 45"	-20° 19' 29"	0.9838648	16' 15.37"	23° 26' 08"	-10 m 39 s
14	299° 12' 12"	0.30"	301° 20' 25"	-20° 18' 57"	0.9838680	16' 15.36"	23° 26' 08"	-10 m 40 s
15	299° 14' 45"	0.31"	301° 23' 04"	-20° 18' 26"	0.9838712	16' 15.36"	23° 26' 08"	-10 m 41 s
16	299° 17' 18"	0.31"	301° 25' 43"	-20° 17' 54"	0.9838744	16' 15.36"	23° 26' 08"	-10 m 42 s
17	299° 19' 50"	0.32"	301° 28' 22"	-20° 17' 22"	0.9838776	16' 15.36"	23° 26' 08"	-10 m 42 s
18	299° 22' 23"	0.32"	301° 31' 02"	-20° 16' 51"	0.9838808	16' 15.35"	23° 26' 08"	-10 m 43 s
19	299° 24' 55"	0.33"	301° 33' 41"	-20° 16' 19"	0.9838841	16' 15.35"	23° 26' 08"	-10 m 44 s
20	299° 27' 28"	0.33"	301° 36' 20"	-20° 15' 47"	0.9838873	16' 15.35"	23° 26' 08"	-10 m 45 s
21	299° 30' 01"	0.34"	301° 38' 59"	-20° 15' 15"	0.9838906	16' 15.34"	23° 26' 08"	-10 m 45 s
22	299° 32' 33"	0.34"	301° 41' 38"	-20° 14' 43"	0.9838939	16' 15.34"	23° 26' 08"	-10 m 46 s
23	299° 35' 06"	0.35"	301° 44' 17"	-20° 14' 12"	0.9838972	16' 15.34"	23° 26' 08"	-10 m 47 s
24	299° 37' 39"	0.36"	301° 46' 56"	-20° 13' 40"	0.9839005	16' 15.33"	23° 26' 08"	-10 m 48 s

\*) for mean equinox of date

20 Januari 2019

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	299° 37' 39"	0.36"	301° 46' 56"	-20° 13' 40"	0.9839005	16' 15.33"	23° 26' 08"	-10 m 48 s
1	299° 40' 11"	0.36"	301° 49' 35"	-20° 13' 08"	0.9839038	16' 15.33"	23° 26' 08"	-10 m 48 s
2	299° 42' 44"	0.37"	301° 52' 14"	-20° 12' 36"	0.9839071	16' 15.33"	23° 26' 08"	-10 m 49 s
3	299° 45' 17"	0.37"	301° 54' 53"	-20° 12' 03"	0.9839105	16' 15.32"	23° 26' 08"	-10 m 50 s
4	299° 47' 49"	0.38"	301° 57' 32"	-20° 11' 31"	0.9839138	16' 15.32"	23° 26' 08"	-10 m 51 s
5	299° 50' 22"	0.38"	302° 00' 11"	-20° 10' 59"	0.9839172	16' 15.32"	23° 26' 08"	-10 m 51 s
6	299° 52' 54"	0.39"	302° 02' 50"	-20° 10' 27"	0.9839205	16' 15.31"	23° 26' 08"	-10 m 52 s
7	299° 55' 27"	0.39"	302° 05' 29"	-20° 09' 55"	0.9839239	16' 15.31"	23° 26' 08"	-10 m 53 s
8	299° 57' 00"	0.40"	302° 08' 08"	-20° 09' 22"	0.9839273	16' 15.31"	23° 26' 08"	-10 m 54 s
9	300° 00' 32"	0.40"	302° 10' 47"	-20° 08' 50"	0.9839307	16' 15.30"	23° 26' 08"	-10 m 54 s
10	300° 03' 05"	0.41"	302° 13' 26"	-20° 08' 18"	0.9839341	16' 15.30"	23° 26' 08"	-10 m 55 s
11	300° 05' 38"	0.42"	302° 16' 05"	-20° 07' 45"	0.9839375	16' 15.30"	23° 26' 08"	-10 m 56 s
12	300° 08' 10"	0.42"	302° 18' 44"	-20° 07' 13"	0.9839410	16' 15.29"	23° 26' 08"	-10 m 57 s
13	300° 10' 43"	0.43"	302° 21' 22"	-20° 06' 41"	0.9839444	16' 15.29"	23° 26' 08"	-10 m 57 s
14	300° 13' 15"	0.43"	302° 24' 01"	-20° 06' 08"	0.9839479	16' 15.29"	23° 26' 08"	-10 m 58 s
15	300° 15' 48"	0.44"	302° 26' 40"	-20° 05' 35"	0.9839513	16' 15.28"	23° 26' 08"	-10 m 59 s
16	300° 18' 21"	0.44"	302° 29' 19"	-20° 05' 03"	0.9839548	16' 15.28"	23° 26' 08"	-10 m 60 s
17	300° 20' 53"	0.45"	302° 31' 58"	-20° 04' 30"	0.9839583	16' 15.28"	23° 26' 08"	-11 m 00 s
18	300° 23' 26"	0.45"	302° 34' 36"	-20° 03' 58"	0.9839618	16' 15.27"	23° 26' 08"	-11 m 01 s
19	300° 25' 59"	0.46"	302° 37' 15"	-20° 03' 25"	0.9839653	16' 15.27"	23° 26' 08"	-11 m 02 s
20	300° 28' 31"	0.47"	302° 39' 54"	-20° 02' 52"	0.9839689	16' 15.26"	23° 26' 08"	-11 m 02 s
21	300° 31' 04"	0.47"	302° 42' 32"	-20° 02' 19"	0.9839724	16' 15.26"	23° 26' 08"	-11 m 03 s
22	300° 33' 36"	0.48"	302° 45' 11"	-20° 01' 47"	0.9839759	16' 15.26"	23° 26' 08"	-11 m 04 s
23	300° 36' 09"	0.48"	302° 47' 50"	-20° 01' 14"	0.9839795	16' 15.25"	23° 26' 08"	-11 m 05 s
24	300° 38' 42"	0.49"	302° 50' 28"	-20° 00' 41"	0.9839831	16' 15.25"	23° 26' 08"	-11 m 05 s

\*) for mean equinox of date

## 24 Februari 2019

### DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	335° 05' 04"	0.95"	336° 54' 26"	-9° 38' 56"	0.9894757	16'09.84"	23° 26' 09"	-13 m 19 s
1	335° 07' 35"	0.95"	336° 56' 49"	-9° 38' 01"	0.9894854	16'09.83"	23° 26' 09"	-13 m 19 s
2	335° 10' 06"	0.95"	336° 59' 11"	-9° 37' 06"	0.9894951	16'09.82"	23° 26' 09"	-13 m 18 s
3	335° 12' 37"	0.95"	337° 01' 34"	-9° 36' 10"	0.9895047	16'09.81"	23° 26' 09"	-13 m 18 s
4	335° 15' 08"	0.95"	337° 03' 56"	-9° 35' 15"	0.9895144	16'09.80"	23° 26' 09"	-13 m 18 s
5	335° 17' 39"	0.95"	337° 06' 18"	-9° 34' 20"	0.9895241	16'09.79"	23° 26' 09"	-13 m 17 s
6	335° 20' 10"	0.95"	337° 08' 41"	-9° 33' 24"	0.9895338	16'09.78"	23° 26' 09"	-13 m 17 s
7	335° 22' 41"	0.95"	337° 11' 03"	-9° 32' 29"	0.9895435	16'09.77"	23° 26' 09"	-13 m 16 s
8	335° 25' 12"	0.95"	337° 13' 26"	-9° 31' 34"	0.9895532	16'09.76"	23° 26' 09"	-13 m 16 s
9	335° 27' 43"	0.94"	337° 15' 48"	-9° 30' 38"	0.9895629	16'09.75"	23° 26' 09"	-13 m 16 s
10	335° 30' 14"	0.94"	337° 18' 10"	-9° 29' 43"	0.9895726	16'09.74"	23° 26' 09"	-13 m 15 s
11	335° 32' 45"	0.94"	337° 20' 33"	-9° 28' 48"	0.9895824	16'09.73"	23° 26' 09"	-13 m 15 s
12	335° 35' 16"	0.94"	337° 22' 55"	-9° 27' 52"	0.9895921	16'09.72"	23° 26' 09"	-13 m 15 s
13	335° 37' 47"	0.94"	337° 25' 17"	-9° 26' 57"	0.9896018	16'09.71"	23° 26' 09"	-13 m 14 s
14	335° 40' 17"	0.94"	337° 27' 40"	-9° 26' 01"	0.9896116	16'09.70"	23° 26' 09"	-13 m 14 s
15	335° 42' 48"	0.94"	337° 30' 02"	-9° 25' 06"	0.9896213	16'09.69"	23° 26' 09"	-13 m 13 s
16	335° 45' 19"	0.94"	337° 32' 24"	-9° 24' 10"	0.9896311	16'09.68"	23° 26' 09"	-13 m 13 s
17	335° 47' 50"	0.94"	337° 34' 46"	-9° 23' 15"	0.9896408	16'09.68"	23° 26' 09"	-13 m 13 s
18	335° 50' 21"	0.93"	337° 37' 09"	-9° 22' 20"	0.9896506	16'09.67"	23° 26' 09"	-13 m 12 s
19	335° 52' 52"	0.93"	337° 39' 31"	-9° 21' 24"	0.9896604	16'09.66"	23° 26' 09"	-13 m 12 s
20	335° 55' 23"	0.93"	337° 41' 53"	-9° 20' 29"	0.9896702	16'09.65"	23° 26' 09"	-13 m 12 s
21	335° 57' 54"	0.93"	337° 44' 15"	-9° 19' 33"	0.9896799	16'09.64"	23° 26' 09"	-13 m 11 s
22	336° 00' 25"	0.93"	337° 46' 37"	-9° 18' 37"	0.9896897	16'09.63"	23° 26' 09"	-13 m 11 s
23	336° 02' 56"	0.93"	337° 48' 60"	-9° 17' 42"	0.9896995	16'09.62"	23° 26' 09"	-13 m 10 s
24	336° 05' 27"	0.93"	337° 51' 22"	-9° 16' 46"	0.9897093	16'09.61"	23° 26' 09"	-13 m 10 s

\*) for mean equinox of date

## 25 Februari 2019

### DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	336° 05' 27"	0.93"	337° 51' 22"	-9° 16' 46"	0.9897093	16'09.61"	23° 26' 09"	-13 m 10 s
1	336° 07' 57"	0.92"	337° 53' 44"	-9° 15' 51"	0.9897192	16'09.60"	23° 26' 09"	-13 m 10 s
2	336° 10' 28"	0.92"	337° 56' 06"	-9° 14' 55"	0.9897290	16'09.59"	23° 26' 09"	-13 m 09 s
3	336° 12' 59"	0.92"	337° 58' 28"	-9° 13' 59"	0.9897388	16'09.58"	23° 26' 09"	-13 m 09 s
4	336° 15' 30"	0.92"	338° 00' 50"	-9° 13' 04"	0.9897486	16'09.57"	23° 26' 09"	-13 m 08 s
5	336° 18' 01"	0.92"	338° 03' 12"	-9° 12' 08"	0.9897585	16'09.56"	23° 26' 09"	-13 m 08 s
6	336° 20' 32"	0.91"	338° 05' 34"	-9° 11' 13"	0.9897683	16'09.55"	23° 26' 09"	-13 m 08 s
7	336° 23' 03"	0.91"	338° 07' 56"	-9° 10' 17"	0.9897782	16'09.54"	23° 26' 09"	-13 m 07 s
8	336° 25' 34"	0.91"	338° 10' 18"	-9° 09' 21"	0.9897880	16'09.53"	23° 26' 09"	-13 m 07 s
9	336° 28' 04"	0.91"	338° 12' 40"	-9° 08' 25"	0.9897979	16'09.52"	23° 26' 09"	-13 m 07 s
10	336° 30' 35"	0.91"	338° 15' 02"	-9° 07' 30"	0.9898077	16'09.51"	23° 26' 09"	-13 m 06 s
11	336° 33' 06"	0.90"	338° 17' 24"	-9° 06' 34"	0.9898176	16'09.50"	23° 26' 09"	-13 m 06 s
12	336° 35' 37"	0.90"	338° 19' 46"	-9° 05' 38"	0.9898275	16'09.49"	23° 26' 09"	-13 m 05 s
13	336° 38' 08"	0.90"	338° 22' 08"	-9° 04' 42"	0.9898374	16'09.48"	23° 26' 09"	-13 m 05 s
14	336° 40' 39"	0.90"	338° 24' 30"	-9° 03' 47"	0.9898473	16'09.47"	23° 26' 09"	-13 m 05 s
15	336° 43' 10"	0.89"	338° 26' 52"	-9° 02' 51"	0.9898572	16'09.46"	23° 26' 09"	-13 m 04 s
16	336° 45' 40"	0.89"	338° 29' 14"	-9° 01' 55"	0.9898671	16'09.45"	23° 26' 09"	-13 m 04 s
17	336° 48' 11"	0.89"	338° 31' 36"	-9° 00' 59"	0.9898770	16'09.44"	23° 26' 09"	-13 m 03 s
18	336° 50' 42"	0.89"	338° 33' 58"	-9° 00' 03"	0.9898869	16'09.43"	23° 26' 09"	-13 m 03 s
19	336° 53' 13"	0.88"	338° 36' 20"	-8° 59' 08"	0.9898968	16'09.42"	23° 26' 09"	-13 m 03 s
20	336° 55' 44"	0.88"	338° 38' 42"	-8° 58' 12"	0.9899067	16'09.41"	23° 26' 09"	-13 m 02 s
21	336° 58' 15"	0.88"	338° 41' 03"	-8° 57' 16"	0.9899166	16'09.40"	23° 26' 09"	-13 m 02 s
22	337° 00' 46"	0.88"	338° 43' 25"	-8° 56' 20"	0.9899266	16'09.40"	23° 26' 09"	-13 m 01 s
23	337° 03' 16"	0.87"	338° 45' 47"	-8° 55' 24"	0.9899365	16'09.39"	23° 26' 09"	-13 m 01 s
24	337° 05' 47"	0.87"	338° 48' 09"	-8° 54' 28"	0.9899465	16'09.38"	23° 26' 09"	-13 m 01 s

\*) for mean equinox of date

## 20 Maret 2019

### DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	359° 05' 58"	0.71"	359° 09' 52"	0°-21' 43"	0.9956170	16'03.85"	23° 26' 09"	-7 m 41 s
1	359° 08' 27"	0.71"	359° 12' 09"	0°-20' 44"	0.9956285	16'03.84"	23° 26' 09"	-7 m 40 s
2	359° 10' 56"	0.71"	359° 14' 26"	0°-19' 45"	0.9956401	16'03.83"	23° 26' 09"	-7 m 39 s
3	359° 13' 25"	0.72"	359° 16' 42"	0°-18' 45"	0.9956516	16'03.82"	23° 26' 09"	-7 m 38 s
4	359° 15' 54"	0.72"	359° 18' 59"	0°-17' 46"	0.9956632	16'03.81"	23° 26' 09"	-7 m 38 s
5	359° 18' 23"	0.72"	359° 21' 16"	0°-16' 47"	0.9956748	16'03.80"	23° 26' 09"	-7 m 37 s
6	359° 20' 52"	0.73"	359° 23' 33"	0°-15' 47"	0.9956864	16'03.79"	23° 26' 09"	-7 m 36 s
7	359° 23' 22"	0.73"	359° 25' 49"	0°-14' 48"	0.9956979	16'03.78"	23° 26' 09"	-7 m 35 s
8	359° 25' 51"	0.73"	359° 28' 06"	0°-13' 49"	0.9957095	16'03.77"	23° 26' 09"	-7 m 35 s
9	359° 28' 20"	0.74"	359° 30' 23"	0°-12' 50"	0.9957211	16'03.75"	23° 26' 09"	-7 m 34 s
10	359° 30' 49"	0.74"	359° 32' 40"	0°-11' 50"	0.9957327	16'03.74"	23° 26' 09"	-7 m 33 s
11	359° 33' 18"	0.74"	359° 34' 56"	0°-10' 51"	0.9957443	16'03.73"	23° 26' 09"	-7 m 32 s
12	359° 35' 47"	0.75"	359° 37' 13"	0° -9' 52"	0.9957559	16'03.72"	23° 26' 09"	-7 m 32 s
13	359° 38' 16"	0.75"	359° 39' 30"	0° -8' 52"	0.9957675	16'03.71"	23° 26' 09"	-7 m 31 s
14	359° 40' 45"	0.75"	359° 41' 46"	0° -7' 53"	0.9957791	16'03.70"	23° 26' 09"	-7 m 30 s
15	359° 43' 14"	0.75"	359° 44' 03"	0° -6' 54"	0.9957907	16'03.69"	23° 26' 09"	-7 m 29 s
16	359° 45' 43"	0.76"	359° 46' 20"	0° -5' 55"	0.9958024	16'03.68"	23° 26' 09"	-7 m 29 s
17	359° 48' 12"	0.76"	359° 48' 37"	0° -4' 55"	0.9958140	16'03.66"	23° 26' 09"	-7 m 28 s
18	359° 50' 41"	0.76"	359° 50' 53"	0° -3' 56"	0.9958256	16'03.65"	23° 26' 09"	-7 m 27 s
19	359° 53' 10"	0.76"	359° 53' 10"	0° -2' 57"	0.9958373	16'03.64"	23° 26' 09"	-7 m 27 s
20	359° 55' 39"	0.77"	359° 55' 27"	0° -1' 58"	0.9958489	16'03.63"	23° 26' 09"	-7 m 26 s
21	359° 58' 08"	0.77"	359° 57' 43"	0° 00' 58"	0.9958606	16'03.62"	23° 26' 09"	-7 m 25 s
22	0° 00' 37"	0.77"	0° 00' 00"	0° 00' 01"	0.9958722	16'03.61"	23° 26' 09"	-7 m 24 s
23	0° 03' 06"	0.77"	0° 02' 17"	0° 01' 00"	0.9958839	16'03.60"	23° 26' 09"	-7 m 24 s
24	0° 05' 35"	0.78"	0° 04' 33"	0° 01' 59"	0.9958955	16'03.59"	23° 26' 09"	-7 m 23 s

\*) for mean equinox of date

## 21 Maret 2019

### DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	0° 05' 35"	0.78"	0° 04' 33"	0° 01' 59"	0.9958955	16'03.59"	23° 26' 09"	-7 m 23 s
1	0° 08' 04"	0.78"	0° 06' 50"	0° 02' 59"	0.9959072	16'03.57"	23° 26' 09"	-7 m 22 s
2	0° 10' 33"	0.78"	0° 09' 07"	0° 03' 58"	0.9959188	16'03.56"	23° 26' 09"	-7 m 21 s
3	0° 13' 02"	0.78"	0° 11' 23"	0° 04' 57"	0.9959305	16'03.55"	23° 26' 09"	-7 m 21 s
4	0° 15' 31"	0.78"	0° 13' 40"	0° 05' 56"	0.9959422	16'03.54"	23° 26' 09"	-7 m 20 s
5	0° 17' 59"	0.79"	0° 15' 57"	0° 06' 56"	0.9959539	16'03.53"	23° 26' 09"	-7 m 19 s
6	0° 20' 28"	0.79"	0° 18' 13"	0° 07' 55"	0.9959656	16'03.52"	23° 26' 09"	-7 m 18 s
7	0° 22' 57"	0.79"	0° 20' 30"	0° 08' 54"	0.9959773	16'03.51"	23° 26' 09"	-7 m 18 s
8	0° 25' 26"	0.79"	0° 22' 47"	0° 09' 53"	0.9959890	16'03.49"	23° 26' 09"	-7 m 17 s
9	0° 27' 55"	0.79"	0° 25' 03"	0° 10' 53"	0.9960007	16'03.48"	23° 26' 09"	-7 m 16 s
10	0° 30' 24"	0.80"	0° 27' 20"	0° 11' 52"	0.9960124	16'03.47"	23° 26' 09"	-7 m 15 s
11	0° 32' 53"	0.80"	0° 29' 37"	0° 12' 51"	0.9960241	16'03.46"	23° 26' 09"	-7 m 15 s
12	0° 35' 22"	0.80"	0° 31' 53"	0° 13' 50"	0.9960358	16'03.45"	23° 26' 09"	-7 m 14 s
13	0° 37' 51"	0.80"	0° 34' 10"	0° 14' 49"	0.9960475	16'03.44"	23° 26' 09"	-7 m 13 s
14	0° 40' 20"	0.80"	0° 36' 27"	0° 15' 49"	0.9960592	16'03.43"	23° 26' 09"	-7 m 12 s
15	0° 42' 49"	0.80"	0° 38' 43"	0° 16' 48"	0.9960710	16'03.42"	23° 26' 09"	-7 m 12 s
16	0° 45' 18"	0.81"	0° 40' 60"	0° 17' 47"	0.9960827	16'03.40"	23° 26' 09"	-7 m 11 s
17	0° 47' 47"	0.81"	0° 43' 17"	0° 18' 46"	0.9960944	16'03.39"	23° 26' 09"	-7 m 10 s
18	0° 50' 16"	0.81"	0° 45' 33"	0° 19' 46"	0.9961062	16'03.38"	23° 26' 09"	-7 m 09 s
19	0° 52' 45"	0.81"	0° 47' 50"	0° 20' 45"	0.9961179	16'03.37"	23° 26' 09"	-7 m 09 s
20	0° 55' 14"	0.81"	0° 50' 06"	0° 21' 44"	0.9961297	16'03.36"	23° 26' 09"	-7 m 08 s
21	0° 57' 42"	0.81"	0° 52' 23"	0° 22' 43"	0.9961414	16'03.35"	23° 26' 09"	-7 m 07 s
22	1° 00' 11"	0.81"	0° 54' 40"	0° 23' 42"	0.9961532	16'03.34"	23° 26' 09"	-7 m 06 s
23	1° 02' 40"	0.81"	0° 56' 56"	0° 24' 42"	0.9961649	16'03.32"	23° 26' 09"	-7 m 06 s
24	1° 05' 09"	0.82"	0° 59' 13"	0° 25' 41"	0.9961767	16'03.31"	23° 26' 09"	-7 m 05 s

\*) for mean equinox of date

## 9 April 2019

### DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	18° 52' 13"	-0.25"	17° 24' 07"	7° 23' 12"	1.0013769	15' 58.31"	23° 26' 09"	-1 m 47 s
1	18° 54' 41"	-0.25"	17° 26' 24"	7° 24' 08"	1.0013886	15' 58.30"	23° 26' 09"	-1 m 46 s
2	18° 57' 08"	-0.24"	17° 28' 42"	7° 25' 04"	1.0014003	15' 58.29"	23° 26' 09"	-1 m 45 s
3	18° 59' 36"	-0.24"	17° 30' 59"	7° 25' 56"	1.0014120	15' 58.28"	23° 26' 09"	-1 m 45 s
4	19° 02' 03"	-0.24"	17° 33' 17"	7° 26' 56"	1.0014238	15' 58.27"	23° 26' 09"	-1 m 44 s
5	19° 04' 31"	-0.23"	17° 35' 35"	7° 27' 52"	1.0014355	15' 58.25"	23° 26' 09"	-1 m 43 s
6	19° 06' 58"	-0.23"	17° 37' 52"	7° 28' 48"	1.0014472	15' 58.24"	23° 26' 09"	-1 m 43 s
7	19° 09' 25"	-0.22"	17° 40' 10"	7° 29' 44"	1.0014589	15' 58.23"	23° 26' 09"	-1 m 42 s
8	19° 11' 53"	-0.22"	17° 42' 27"	7° 30' 39"	1.0014706	15' 58.22"	23° 26' 09"	-1 m 41 s
9	19° 14' 20"	-0.22"	17° 44' 45"	7° 31' 35"	1.0014823	15' 58.21"	23° 26' 09"	-1 m 41 s
10	19° 16' 48"	-0.21"	17° 47' 03"	7° 32' 31"	1.0014940	15' 58.20"	23° 26' 09"	-1 m 40 s
11	19° 19' 15"	-0.21"	17° 49' 20"	7° 33' 27"	1.0015057	15' 58.19"	23° 26' 09"	-1 m 39 s
12	19° 21' 43"	-0.20"	17° 51' 38"	7° 34' 23"	1.0015174	15' 58.18"	23° 26' 09"	-1 m 38 s
13	19° 24' 10"	-0.20"	17° 53' 56"	7° 35' 19"	1.0015291	15' 58.16"	23° 26' 09"	-1 m 38 s
14	19° 26' 37"	-0.20"	17° 56' 13"	7° 36' 14"	1.0015408	15' 58.15"	23° 26' 09"	-1 m 37 s
15	19° 29' 05"	-0.19"	17° 58' 31"	7° 37' 10"	1.0015525	15' 58.14"	23° 26' 09"	-1 m 36 s
16	19° 31' 32"	-0.19"	18° 00' 49"	7° 38' 06"	1.0015642	15' 58.13"	23° 26' 09"	-1 m 36 s
17	19° 33' 60"	-0.18"	18° 03' 06"	7° 39' 02"	1.0015759	15' 58.12"	23° 26' 09"	-1 m 35 s
18	19° 36' 27"	-0.18"	18° 05' 24"	7° 39' 57"	1.0015876	15' 58.11"	23° 26' 09"	-1 m 34 s
19	19° 38' 54"	-0.17"	18° 07' 42"	7° 40' 53"	1.0015993	15' 58.10"	23° 26' 09"	-1 m 34 s
20	19° 41' 22"	-0.17"	18° 09' 59"	7° 41' 49"	1.0016109	15' 58.09"	23° 26' 09"	-1 m 33 s
21	19° 43' 49"	-0.17"	18° 12' 17"	7° 42' 45"	1.0016226	15' 58.08"	23° 26' 09"	-1 m 32 s
22	19° 46' 17"	-0.16"	18° 14' 35"	7° 43' 40"	1.0016343	15' 58.06"	23° 26' 09"	-1 m 32 s
23	19° 48' 44"	-0.16"	18° 16' 53"	7° 44' 36"	1.0016460	15' 58.05"	23° 26' 09"	-1 m 31 s
24	19° 51' 11"	-0.15"	18° 19' 10"	7° 45' 32"	1.0016576	15' 58.04"	23° 26' 09"	-1 m 30 s

\*) for mean equinox of date

## 10 April 2019

### DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	19° 51' 11"	-0.15"	18° 19' 10"	7° 45' 32"	1.0016576	15' 58.04"	23° 26' 09"	-1 m 30 s
1	19° 53' 39"	-0.15"	18° 21' 28"	7° 46' 27"	1.0016693	15' 58.03"	23° 26' 09"	-1 m 30 s
2	19° 56' 06"	-0.14"	18° 23' 46"	7° 47' 23"	1.0016810	15' 58.02"	23° 26' 09"	-1 m 29 s
3	19° 58' 33"	-0.14"	18° 26' 03"	7° 48' 18"	1.0016926	15' 58.01"	23° 26' 09"	-1 m 28 s
4	20° 01' 01"	-0.13"	18° 28' 21"	7° 49' 14"	1.0017043	15' 58.00"	23° 26' 09"	-1 m 28 s
5	20° 03' 28"	-0.13"	18° 30' 39"	7° 50' 10"	1.0017159	15' 57.99"	23° 26' 09"	-1 m 27 s
6	20° 05' 56"	-0.12"	18° 32' 57"	7° 51' 05"	1.0017276	15' 57.98"	23° 26' 09"	-1 m 26 s
7	20° 08' 23"	-0.12"	18° 35' 14"	7° 52' 01"	1.0017392	15' 57.96"	23° 26' 09"	-1 m 26 s
8	20° 10' 50"	-0.12"	18° 37' 32"	7° 52' 56"	1.0017509	15' 57.95"	23° 26' 09"	-1 m 25 s
9	20° 13' 18"	-0.11"	18° 39' 50"	7° 53' 52"	1.0017625	15' 57.94"	23° 26' 09"	-1 m 24 s
10	20° 15' 45"	-0.11"	18° 42' 08"	7° 54' 47"	1.0017742	15' 57.93"	23° 26' 09"	-1 m 24 s
11	20° 18' 12"	-0.10"	18° 44' 26"	7° 55' 43"	1.0017858	15' 57.92"	23° 26' 09"	-1 m 23 s
12	20° 20' 40"	-0.10"	18° 46' 43"	7° 56' 38"	1.0017975	15' 57.91"	23° 26' 09"	-1 m 22 s
13	20° 23' 07"	-0.09"	18° 49' 01"	7° 57' 34"	1.0018091	15' 57.90"	23° 26' 09"	-1 m 22 s
14	20° 25' 34"	-0.09"	18° 51' 19"	7° 58' 29"	1.0018207	15' 57.89"	23° 26' 09"	-1 m 21 s
15	20° 28' 02"	-0.08"	18° 53' 37"	7° 59' 25"	1.0018324	15' 57.87"	23° 26' 09"	-1 m 20 s
16	20° 30' 29"	-0.08"	18° 55' 55"	8° 00' 20"	1.0018440	15' 57.86"	23° 26' 09"	-1 m 20 s
17	20° 32' 56"	-0.07"	18° 58' 13"	8° 01' 16"	1.0018556	15' 57.85"	23° 26' 09"	-1 m 19 s
18	20° 35' 23"	-0.07"	19° 00' 30"	8° 02' 11"	1.0018673	15' 57.84"	23° 26' 09"	-1 m 18 s
19	20° 37' 51"	-0.06"	19° 02' 48"	8° 03' 06"	1.0018789	15' 57.83"	23° 26' 09"	-1 m 18 s
20	20° 40' 18"	-0.06"	19° 05' 06"	8° 04' 02"	1.0018905	15' 57.82"	23° 26' 09"	-1 m 17 s
21	20° 42' 45"	-0.05"	19° 07' 24"	8° 04' 57"	1.0019021	15' 57.81"	23° 26' 09"	-1 m 16 s
22	20° 45' 13"	-0.05"	19° 09' 42"	8° 05' 52"	1.0019138	15' 57.80"	23° 26' 09"	-1 m 16 s
23	20° 47' 40"	-0.04"	19° 11' 60"	8° 06' 48"	1.0019254	15' 57.79"	23° 26' 09"	-1 m 15 s
24	20° 50' 07"	-0.04"	19° 14' 18"	8° 07' 43"	1.0019370	15' 57.77"	23° 26' 09"	-1 m 14 s

\*) for mean equinox of date

27 Mei 2019

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	65° 27' 21"	-0.55"	63° 31' 43"	21° 12' 28"	1.0131043	15'47.22"	23° 26' 09"	2 m 55 s
1	65° 29' 45"	-0.55"	63° 34' 16"	21° 12' 54"	1.0131119	15'47.21"	23° 26' 09"	2 m 55 s
2	65° 32' 09"	-0.56"	63° 36' 48"	21° 13' 19"	1.0131195	15'47.20"	23° 26' 09"	2 m 55 s
3	65° 34' 33"	-0.56"	63° 39' 20"	21° 13' 45"	1.0131271	15'47.20"	23° 26' 09"	2 m 54 s
4	65° 36' 57"	-0.56"	63° 41' 52"	21° 14' 10"	1.0131347	15'47.19"	23° 26' 09"	2 m 54 s
5	65° 39' 21"	-0.57"	63° 44' 24"	21° 14' 35"	1.0131423	15'47.18"	23° 26' 09"	2 m 54 s
6	65° 41' 45"	-0.57"	63° 46' 56"	21° 15' 01"	1.0131499	15'47.17"	23° 26' 09"	2 m 54 s
7	65° 44' 09"	-0.58"	63° 49' 28"	21° 15' 26"	1.0131574	15'47.17"	23° 26' 09"	2 m 53 s
8	65° 46' 33"	-0.58"	63° 52' 00"	21° 15' 51"	1.0131650	15'47.16"	23° 26' 09"	2 m 53 s
9	65° 48' 57"	-0.58"	63° 54' 32"	21° 16' 16"	1.0131725	15'47.15"	23° 26' 09"	2 m 53 s
10	65° 51' 21"	-0.59"	63° 57' 05"	21° 16' 41"	1.0131801	15'47.15"	23° 26' 09"	2 m 52 s
11	65° 53' 45"	-0.59"	63° 59' 37"	21° 17' 07"	1.0131876	15'47.14"	23° 26' 09"	2 m 52 s
12	65° 56' 09"	-0.59"	64° 02' 09"	21° 17' 32"	1.0131951	15'47.13"	23° 26' 09"	2 m 52 s
13	65° 58' 33"	-0.60"	64° 04' 41"	21° 17' 57"	1.0132027	15'47.13"	23° 26' 09"	2 m 52 s
14	66° 00' 57"	-0.60"	64° 07' 13"	21° 18' 22"	1.0132102	15'47.12"	23° 26' 09"	2 m 51 s
15	66° 03' 21"	-0.60"	64° 09' 46"	21° 18' 47"	1.0132177	15'47.11"	23° 26' 09"	2 m 51 s
16	66° 05' 45"	-0.60"	64° 12' 18"	21° 19' 12"	1.0132252	15'47.10"	23° 26' 09"	2 m 51 s
17	66° 08' 09"	-0.61"	64° 14' 50"	21° 19' 37"	1.0132327	15'47.10"	23° 26' 09"	2 m 50 s
18	66° 10' 33"	-0.61"	64° 17' 22"	21° 20' 01"	1.0132402	15'47.09"	23° 26' 09"	2 m 50 s
19	66° 12' 57"	-0.61"	64° 19' 55"	21° 20' 26"	1.0132477	15'47.08"	23° 26' 09"	2 m 50 s
20	66° 15' 21"	-0.62"	64° 22' 27"	21° 20' 51"	1.0132551	15'47.08"	23° 26' 09"	2 m 50 s
21	66° 17' 45"	-0.62"	64° 24' 59"	21° 21' 16"	1.0132626	15'47.07"	23° 26' 09"	2 m 49 s
22	66° 20' 09"	-0.62"	64° 27' 32"	21° 21' 41"	1.0132701	15'47.06"	23° 26' 09"	2 m 49 s
23	66° 22' 33"	-0.63"	64° 30' 04"	21° 22' 05"	1.0132775	15'47.06"	23° 26' 09"	2 m 49 s
24	66° 24' 57"	-0.63"	64° 32' 36"	21° 22' 30"	1.0132850	15'47.05"	23° 26' 09"	2 m 48 s

\*) for mean equinox of date

28 Mei 2019

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	66° 24' 57"	-0.63"	64° 32' 36"	21° 22' 30"	1.0132850	15'47.05"	23° 26' 09"	2 m 48 s
1	66° 27' 21"	-0.63"	64° 35' 09"	21° 22' 54"	1.0132924	15'47.04"	23° 26' 09"	2 m 48 s
2	66° 29' 45"	-0.63"	64° 37' 41"	21° 23' 19"	1.0132998	15'47.03"	23° 26' 09"	2 m 48 s
3	66° 32' 09"	-0.64"	64° 40' 13"	21° 23' 43"	1.0133073	15'47.03"	23° 26' 09"	2 m 47 s
4	66° 34' 33"	-0.64"	64° 42' 46"	21° 24' 08"	1.0133147	15'47.02"	23° 26' 09"	2 m 47 s
5	66° 36' 57"	-0.64"	64° 45' 18"	21° 24' 32"	1.0133221	15'47.01"	23° 26' 09"	2 m 47 s
6	66° 39' 21"	-0.64"	64° 47' 51"	21° 24' 57"	1.0133295	15'47.01"	23° 26' 09"	2 m 47 s
7	66° 41' 45"	-0.65"	64° 50' 23"	21° 25' 21"	1.0133369	15'47.00"	23° 26' 09"	2 m 46 s
8	66° 44' 09"	-0.65"	64° 52' 55"	21° 25' 46"	1.0133443	15'46.99"	23° 26' 09"	2 m 46 s
9	66° 46' 33"	-0.65"	64° 55' 28"	21° 26' 10"	1.0133517	15'46.99"	23° 26' 09"	2 m 46 s
10	66° 48' 57"	-0.65"	64° 58' 00"	21° 26' 34"	1.0133590	15'46.98"	23° 26' 09"	2 m 45 s
11	66° 51' 21"	-0.66"	65° 00' 33"	21° 26' 58"	1.0133664	15'46.97"	23° 26' 09"	2 m 45 s
12	66° 53' 45"	-0.66"	65° 03' 05"	21° 27' 22"	1.0133738	15'46.97"	23° 26' 09"	2 m 45 s
13	66° 56' 09"	-0.66"	65° 05' 38"	21° 27' 47"	1.0133811	15'46.96"	23° 26' 09"	2 m 44 s
14	66° 58' 33"	-0.66"	65° 08' 10"	21° 28' 11"	1.0133885	15'46.95"	23° 26' 09"	2 m 44 s
15	67° 00' 57"	-0.66"	65° 10' 43"	21° 28' 35"	1.0133958	15'46.94"	23° 26' 09"	2 m 44 s
16	67° 03' 21"	-0.67"	65° 13' 15"	21° 28' 59"	1.0134031	15'46.94"	23° 26' 09"	2 m 43 s
17	67° 05' 45"	-0.67"	65° 15' 48"	21° 29' 23"	1.0134104	15'46.93"	23° 26' 09"	2 m 43 s
18	67° 08' 09"	-0.67"	65° 18' 21"	21° 29' 47"	1.0134178	15'46.92"	23° 26' 09"	2 m 43 s
19	67° 10' 33"	-0.67"	65° 20' 53"	21° 30' 11"	1.0134251	15'46.92"	23° 26' 09"	2 m 42 s
20	67° 12' 57"	-0.67"	65° 23' 26"	21° 30' 34"	1.0134324	15'46.91"	23° 26' 09"	2 m 42 s
21	67° 15' 21"	-0.67"	65° 25' 58"	21° 30' 58"	1.0134396	15'46.90"	23° 26' 09"	2 m 42 s
22	67° 17' 45"	-0.68"	65° 28' 31"	21° 31' 22"	1.0134469	15'46.90"	23° 26' 09"	2 m 42 s
23	67° 20' 09"	-0.68"	65° 31' 04"	21° 31' 46"	1.0134542	15'46.89"	23° 26' 09"	2 m 41 s
24	67° 22' 33"	-0.68"	65° 33' 36"	21° 32' 09"	1.0134615	15'46.88"	23° 26' 09"	2 m 41 s

\*) for mean equinox of date

20 Juni 2019

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	88° 25' 22"	-0.30"	88° 16' 12"	23° 25' 34"	1.0161205	15'44.41"	23° 26' 09"	-1 m 25 s
1	88° 27' 45"	-0.31"	88° 18' 48"	23° 25' 36"	1.0161237	15'44.40"	23° 26' 09"	-1 m 25 s
2	88° 30' 08"	-0.32"	88° 21' 24"	23° 25' 38"	1.0161269	15'44.40"	23° 26' 09"	-1 m 26 s
3	88° 32' 32"	-0.32"	88° 23' 60"	23° 25' 39"	1.0161301	15'44.40"	23° 26' 09"	-1 m 27 s
4	88° 34' 55"	-0.33"	88° 26' 36"	23° 25' 41"	1.0161333	15'44.39"	23° 26' 09"	-1 m 27 s
5	88° 37' 18"	-0.33"	88° 29' 12"	23° 25' 42"	1.0161365	15'44.39"	23° 26' 09"	-1 m 28 s
6	88° 39' 41"	-0.34"	88° 31' 48"	23° 25' 44"	1.0161397	15'44.39"	23° 26' 09"	-1 m 28 s
7	88° 42' 04"	-0.34"	88° 34' 24"	23° 25' 45"	1.0161429	15'44.38"	23° 26' 09"	-1 m 29 s
8	88° 44' 27"	-0.35"	88° 36' 60"	23° 25' 47"	1.0161460	15'44.38"	23° 26' 09"	-1 m 29 s
9	88° 46' 50"	-0.35"	88° 39' 36"	23° 25' 48"	1.0161492	15'44.38"	23° 26' 09"	-1 m 30 s
10	88° 49' 13"	-0.36"	88° 42' 12"	23° 25' 49"	1.0161523	15'44.38"	23° 26' 09"	-1 m 30 s
11	88° 51' 37"	-0.37"	88° 44' 48"	23° 25' 50"	1.0161555	15'44.37"	23° 26' 09"	-1 m 31 s
12	88° 53' 60"	-0.37"	88° 47' 24"	23° 25' 52"	1.0161586	15'44.37"	23° 26' 09"	-1 m 31 s
13	88° 56' 23"	-0.38"	88° 49' 60"	23° 25' 53"	1.0161617	15'44.37"	23° 26' 09"	-1 m 32 s
14	88° 58' 46"	-0.38"	88° 52' 36"	23° 25' 54"	1.0161649	15'44.36"	23° 26' 09"	-1 m 33 s
15	89° 01' 09"	-0.39"	88° 55' 12"	23° 25' 55"	1.0161680	15'44.36"	23° 26' 09"	-1 m 33 s
16	89° 03' 32"	-0.39"	88° 57' 48"	23° 25' 56"	1.0161711	15'44.36"	23° 26' 09"	-1 m 34 s
17	89° 05' 55"	-0.40"	89° 00' 24"	23° 25' 57"	1.0161742	15'44.36"	23° 26' 09"	-1 m 34 s
18	89° 08' 18"	-0.40"	89° 02' 60"	23° 25' 58"	1.0161773	15'44.35"	23° 26' 09"	-1 m 35 s
19	89° 10' 41"	-0.41"	89° 05' 36"	23° 25' 59"	1.0161804	15'44.35"	23° 26' 09"	-1 m 35 s
20	89° 13' 05"	-0.42"	89° 08' 11"	23° 25' 60"	1.0161835	15'44.35"	23° 26' 09"	-1 m 36 s
21	89° 15' 28"	-0.42"	89° 10' 47"	23° 26' 01"	1.0161866	15'44.34"	23° 26' 09"	-1 m 36 s
22	89° 17' 51"	-0.43"	89° 13' 23"	23° 26' 02"	1.0161897	15'44.34"	23° 26' 09"	-1 m 37 s
23	89° 20' 14"	-0.43"	89° 15' 59"	23° 26' 02"	1.0161927	15'44.34"	23° 26' 09"	-1 m 37 s
24	89° 22' 37"	-0.44"	89° 18' 35"	23° 26' 03"	1.0161958	15'44.34"	23° 26' 09"	-1 m 38 s

\*) for mean equinox of date

21 Juni 2019

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	89° 22' 37"	-0.44"	89° 18' 35"	23° 26' 03"	1.0161958	15'44.34"	23° 26' 09"	-1 m 38 s
1	89° 25' 00"	-0.44"	89° 21' 11"	23° 26' 04"	1.0161989	15'44.33"	23° 26' 09"	-1 m 39 s
2	89° 27' 23"	-0.45"	89° 23' 47"	23° 26' 04"	1.0162019	15'44.33"	23° 26' 09"	-1 m 39 s
3	89° 29' 46"	-0.45"	89° 26' 23"	23° 26' 05"	1.0162050	15'44.33"	23° 26' 09"	-1 m 40 s
4	89° 32' 09"	-0.46"	89° 28' 59"	23° 26' 05"	1.0162080	15'44.32"	23° 26' 09"	-1 m 40 s
5	89° 34' 32"	-0.46"	89° 31' 35"	23° 26' 06"	1.0162110	15'44.32"	23° 26' 09"	-1 m 41 s
6	89° 36' 56"	-0.47"	89° 34' 11"	23° 26' 06"	1.0162140	15'44.32"	23° 26' 09"	-1 m 41 s
7	89° 39' 19"	-0.47"	89° 36' 47"	23° 26' 07"	1.0162171	15'44.32"	23° 26' 09"	-1 m 42 s
8	89° 41' 42"	-0.48"	89° 39' 23"	23° 26' 07"	1.0162201	15'44.31"	23° 26' 09"	-1 m 42 s
9	89° 44' 05"	-0.48"	89° 41' 59"	23° 26' 07"	1.0162231	15'44.31"	23° 26' 09"	-1 m 43 s
10	89° 46' 28"	-0.49"	89° 44' 35"	23° 26' 08"	1.0162261	15'44.31"	23° 26' 09"	-1 m 43 s
11	89° 48' 51"	-0.50"	89° 47' 11"	23° 26' 08"	1.0162291	15'44.30"	23° 26' 09"	-1 m 44 s
12	89° 51' 14"	-0.50"	89° 49' 47"	23° 26' 08"	1.0162321	15'44.30"	23° 26' 09"	-1 m 45 s
13	89° 53' 37"	-0.51"	89° 52' 23"	23° 26' 08"	1.0162350	15'44.30"	23° 26' 09"	-1 m 45 s
14	89° 56' 00"	-0.51"	89° 54' 59"	23° 26' 08"	1.0162380	15'44.30"	23° 26' 09"	-1 m 46 s
15	89° 58' 23"	-0.52"	89° 57' 35"	23° 26' 08"	1.0162410	15'44.29"	23° 26' 09"	-1 m 46 s
16	90° 00' 47"	-0.52"	90° 00' 11"	23° 26' 08"	1.0162439	15'44.29"	23° 26' 09"	-1 m 47 s
17	90° 03' 10"	-0.53"	90° 02' 47"	23° 26' 08"	1.0162469	15'44.29"	23° 26' 09"	-1 m 47 s
18	90° 05' 33"	-0.53"	90° 05' 23"	23° 26' 08"	1.0162498	15'44.29"	23° 26' 09"	-1 m 48 s
19	90° 07' 56"	-0.54"	90° 07' 59"	23° 26' 08"	1.0162528	15'44.28"	23° 26' 09"	-1 m 48 s
20	90° 10' 19"	-0.54"	90° 10' 35"	23° 26' 08"	1.0162557	15'44.28"	23° 26' 09"	-1 m 49 s
21	90° 12' 42"	-0.55"	90° 13' 11"	23° 26' 08"	1.0162586	15'44.28"	23° 26' 09"	-1 m 49 s
22	90° 15' 05"	-0.55"	90° 15' 47"	23° 26' 08"	1.0162615	15'44.27"	23° 26' 09"	-1 m 50 s
23	90° 17' 28"	-0.56"	90° 18' 23"	23° 26' 07"	1.0162644	15'44.27"	23° 26' 09"	-1 m 51 s
24	90° 19' 51"	-0.56"	90° 20' 59"	23° 26' 07"	1.0162673	15'44.27"	23° 26' 09"	-1 m 51 s

\*) for mean equinox of date

## 15 Juli 2019

### DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	112° 15' 54"	-0.11"	114° 02' 14"	21° 35' 53"	1.0164921	15'44.06"	23° 26' 09"	-5 m 55 s
1	112° 18' 17"	-0.12"	114° 04' 45"	21° 35' 30"	1.0164901	15'44.06"	23° 26' 09"	-5 m 55 s
2	112° 20' 40"	-0.12"	114° 07' 17"	21° 35' 07"	1.0164882	15'44.06"	23° 26' 09"	-5 m 55 s
3	112° 23' 03"	-0.13"	114° 09' 49"	21° 34' 44"	1.0164862	15'44.07"	23° 26' 09"	-5 m 56 s
4	112° 25' 26"	-0.14"	114° 12' 21"	21° 34' 20"	1.0164842	15'44.07"	23° 26' 09"	-5 m 56 s
5	112° 27' 49"	-0.14"	114° 14' 52"	21° 33' 57"	1.0164822	15'44.07"	23° 26' 09"	-5 m 56 s
6	112° 30' 12"	-0.15"	114° 17' 24"	21° 33' 34"	1.0164802	15'44.07"	23° 26' 09"	-5 m 57 s
7	112° 32' 35"	-0.15"	114° 19' 56"	21° 33' 10"	1.0164782	15'44.07"	23° 26' 09"	-5 m 57 s
8	112° 34' 58"	-0.16"	114° 22' 27"	21° 32' 47"	1.0164762	15'44.08"	23° 26' 09"	-5 m 57 s
9	112° 37' 21"	-0.16"	114° 24' 59"	21° 32' 23"	1.0164742	15'44.08"	23° 26' 09"	-5 m 57 s
10	112° 39' 44"	-0.17"	114° 27' 31"	21° 31' 60"	1.0164722	15'44.08"	23° 26' 09"	-5 m 58 s
11	112° 42' 07"	-0.17"	114° 30' 02"	21° 31' 36"	1.0164701	15'44.08"	23° 26' 09"	-5 m 58 s
12	112° 44' 30"	-0.18"	114° 32' 34"	21° 31' 13"	1.0164681	15'44.08"	23° 26' 09"	-5 m 58 s
13	112° 46' 53"	-0.18"	114° 35' 06"	21° 30' 49"	1.0164660	15'44.08"	23° 26' 09"	-5 m 58 s
14	112° 49' 16"	-0.19"	114° 37' 37"	21° 30' 25"	1.0164640	15'44.09"	23° 26' 09"	-5 m 59 s
15	112° 51' 39"	-0.20"	114° 40' 09"	21° 30' 01"	1.0164619	15'44.09"	23° 26' 09"	-5 m 59 s
16	112° 54' 02"	-0.20"	114° 42' 40"	21° 29' 38"	1.0164599	15'44.09"	23° 26' 09"	-5 m 59 s
17	112° 56' 25"	-0.21"	114° 45' 12"	21° 29' 14"	1.0164578	15'44.09"	23° 26' 09"	-5 m 59 s
18	112° 58' 48"	-0.21"	114° 47' 44"	21° 28' 50"	1.0164558	15'44.09"	23° 26' 09"	-5 m 60 s
19	113° 01' 11"	-0.22"	114° 50' 15"	21° 28' 26"	1.0164537	15'44.10"	23° 26' 09"	-5 m 60 s
20	113° 03' 34"	-0.22"	114° 52' 47"	21° 28' 02"	1.0164516	15'44.10"	23° 26' 09"	-6 m 00 s
21	113° 05' 57"	-0.23"	114° 55' 18"	21° 27' 38"	1.0164495	15'44.10"	23° 26' 09"	-6 m 00 s
22	113° 08' 20"	-0.23"	114° 57' 50"	21° 27' 14"	1.0164474	15'44.10"	23° 26' 09"	-6 m 01 s
23	113° 10' 43"	-0.24"	115° 00' 21"	21° 26' 50"	1.0164453	15'44.10"	23° 26' 09"	-6 m 01 s
24	113° 13' 06"	-0.25"	115° 02' 53"	21° 26' 26"	1.0164432	15'44.11"	23° 26' 09"	-6 m 01 s

\*) for mean equinox of date

## 16 Juli 2019

### DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	113° 13' 06"	-0.25"	115° 02' 53"	21° 26' 26"	1.0164432	15'44.11"	23° 26' 09"	-6 m 01 s
1	113° 15' 29"	-0.25"	115° 05' 24"	21° 26' 02"	1.0164411	15'44.11"	23° 26' 09"	-6 m 01 s
2	113° 17' 52"	-0.26"	115° 07' 55"	21° 25' 38"	1.0164390	15'44.11"	23° 26' 09"	-6 m 02 s
3	113° 20' 15"	-0.26"	115° 10' 27"	21° 25' 14"	1.0164369	15'44.11"	23° 26' 09"	-6 m 02 s
4	113° 22' 38"	-0.27"	115° 12' 58"	21° 24' 50"	1.0164347	15'44.11"	23° 26' 09"	-6 m 02 s
5	113° 25' 01"	-0.27"	115° 15' 30"	21° 24' 25"	1.0164326	15'44.12"	23° 26' 09"	-6 m 02 s
6	113° 27' 25"	-0.28"	115° 18' 01"	21° 24' 01"	1.0164304	15'44.12"	23° 26' 09"	-6 m 03 s
7	113° 29' 48"	-0.28"	115° 20' 32"	21° 23' 37"	1.0164283	15'44.12"	23° 26' 09"	-6 m 03 s
8	113° 32' 11"	-0.29"	115° 23' 04"	21° 23' 12"	1.0164261	15'44.12"	23° 26' 09"	-6 m 03 s
9	113° 34' 34"	-0.30"	115° 25' 35"	21° 22' 48"	1.0164240	15'44.12"	23° 26' 09"	-6 m 03 s
10	113° 36' 57"	-0.30"	115° 28' 07"	21° 22' 23"	1.0164218	15'44.13"	23° 26' 09"	-6 m 03 s
11	113° 39' 20"	-0.31"	115° 30' 38"	21° 21' 59"	1.0164196	15'44.13" ✓	23° 26' 09"	-6 m 04 s
12	113° 41' 43"	-0.31"	115° 33' 09"	21° 21' 34"	1.0164175	15'44.13"	23° 26' 09"	-6 m 04 s
13	113° 44' 06"	-0.32"	115° 35' 40"	21° 21' 10"	1.0164153	15'44.13"	23° 26' 09"	-6 m 04 s
14	113° 46' 29"	-0.32"	115° 38' 12"	21° 20' 45"	1.0164131	15'44.13"	23° 26' 09"	-6 m 04 s
15	113° 48' 52"	-0.33"	115° 40' 43"	21° 20' 21"	1.0164109	15'44.14"	23° 26' 09"	-6 m 05 s
16	113° 51' 15"	-0.34"	115° 43' 14"	21° 19' 56"	1.0164087	15'44.14"	23° 26' 09"	-6 m 05 s
17	113° 53' 38"	-0.34"	115° 45' 46"	21° 19' 31"	1.0164065	15'44.14"	23° 26' 09"	-6 m 05 s
18	113° 56' 01"	-0.35"	115° 48' 17"	21° 19' 07"	1.0164043	15'44.14"	23° 26' 09"	-6 m 05 s
19	113° 58' 24"	-0.35"	115° 50' 48"	21° 18' 42"	1.0164021	15'44.14"	23° 26' 09"	-6 m 06 s
20	114° 00' 47"	-0.36"	115° 53' 19"	21° 18' 17"	1.0163998	15'44.15"	23° 26' 09"	-6 m 06 s
21	114° 03' 10"	-0.36"	115° 55' 50"	21° 17' 52"	1.0163976	15'44.15"	23° 26' 09"	-6 m 06 s
22	114° 05' 33"	-0.37"	115° 58' 22"	21° 17' 27"	1.0163954	15'44.15"	23° 26' 09"	-6 m 06 s
23	114° 07' 56"	-0.38"	116° 00' 53"	21° 17' 02"	1.0163931	15'44.15"	23° 26' 09"	-6 m 06 s
24	114° 10' 19"	-0.38"	116° 03' 24"	21° 16' 37"	1.0163909	15'44.15"	23° 26' 09"	-6 m 07 s

\*) for mean equinox of date

# 14 Agustus 2019

## DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	140° 57' 12"	-0.53"	143° 19' 59"	14° 30' 47"	1.0131198	15'47.20"	23° 26' 10"	-4 m 50 s
1	140° 59' 36"	-0.54"	143° 22' 20"	14° 30' 01"	1.0131124	15'47.21"	23° 26' 10"	-4 m 49 s
2	141° 02' 00"	-0.55"	143° 24' 41"	14° 29' 15"	1.0131050	15'47.22"	23° 26' 10"	-4 m 49 s
3	141° 04' 24"	-0.55"	143° 27' 02"	14° 28' 29"	1.0130976	15'47.22"	23° 26' 10"	-4 m 49 s
4	141° 06' 48"	-0.56"	143° 29' 22"	14° 27' 43"	1.0130902	15'47.23"	23° 26' 10"	-4 m 48 s
5	141° 09' 12"	-0.56"	143° 31' 43"	14° 26' 57"	1.0130828	15'47.24"	23° 26' 10"	-4 m 48 s
6	141° 11' 36"	-0.57"	143° 34' 04"	14° 26' 11"	1.0130754	15'47.24"	23° 26' 10"	-4 m 47 s
7	141° 14' 00"	-0.57"	143° 36' 25"	14° 25' 25"	1.0130679	15'47.25"	23° 26' 10"	-4 m 47 s
8	141° 16' 24"	-0.58"	143° 38' 46"	14° 24' 39"	1.0130605	15'47.26"	23° 26' 10"	-4 m 46 s
9	141° 18' 48"	-0.58"	143° 41' 07"	14° 23' 52"	1.0130531	15'47.27"	23° 26' 10"	-4 m 46 s
10	141° 21' 12"	-0.59"	143° 43' 27"	14° 23' 06"	1.0130456	15'47.27"	23° 26' 10"	-4 m 45 s
11	141° 23' 36"	-0.59"	143° 45' 48"	14° 22' 20"	1.0130382	15'47.28"	23° 26' 10"	-4 m 45 s
12	141° 25' 60"	-0.60"	143° 48' 09"	14° 21' 34"	1.0130307	15'47.29"	23° 26' 10"	-4 m 44 s
13	141° 28' 24"	-0.60"	143° 50' 30"	14° 20' 48"	1.0130233	15'47.29"	23° 26' 10"	-4 m 44 s
14	141° 30' 48"	-0.61"	143° 52' 50"	14° 20' 01"	1.0130158	15'47.30"	23° 26' 10"	-4 m 43 s
15	141° 33' 12"	-0.61"	143° 55' 11"	14° 19' 15"	1.0130084	15'47.31"	23° 26' 10"	-4 m 43 s
16	141° 35' 36"	-0.62"	143° 57' 32"	14° 18' 29"	1.0130009	15'47.31"	23° 26' 10"	-4 m 43 s
17	141° 37' 60"	-0.62"	143° 59' 53"	14° 17' 42"	1.0129934	15'47.32"	23° 26' 10"	-4 m 42 s
18	141° 40' 24"	-0.63"	144° 02' 13"	14° 16' 56"	1.0129860	15'47.33"	23° 26' 10"	-4 m 42 s
19	141° 42' 48"	-0.63"	144° 04' 34"	14° 16' 10"	1.0129785	15'47.34"	23° 26' 10"	-4 m 41 s
20	141° 45' 12"	-0.64"	144° 06' 55"	14° 15' 23"	1.0129710	15'47.34"	23° 26' 10"	-4 m 41 s
21	141° 47' 36"	-0.64"	144° 09' 15"	14° 14' 37"	1.0129635	15'47.35"	23° 26' 10"	-4 m 40 s
22	141° 49' 60"	-0.65"	144° 11' 36"	14° 13' 51"	1.0129560	15'47.36"	23° 26' 10"	-4 m 40 s
23	141° 52' 24"	-0.65"	144° 13' 57"	14° 13' 04"	1.0129485	15'47.36"	23° 26' 10"	-4 m 39 s
24	141° 54' 48"	-0.66"	144° 16' 17"	14° 12' 18"	1.0129410	15'47.37"	23° 26' 10"	-4 m 39 s

\*) for mean equinox of date

# 15 Agustus 2019

## DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	141° 54' 48"	-0.66"	144° 16' 17"	14° 12' 18"	1.0129410	15'47.37"	23° 26' 10"	-4 m 39 s
1	141° 57' 12"	-0.66"	144° 18' 38"	14° 11' 31"	1.0129335	15'47.38"	23° 26' 10"	-4 m 38 s
2	141° 59' 36"	-0.67"	144° 20' 58"	14° 10' 45"	1.0129260	15'47.38"	23° 26' 10"	-4 m 38 s
3	142° 01' 60"	-0.67"	144° 23' 19"	14° 09' 58"	1.0129185	15'47.39"	23° 26' 10"	-4 m 37 s
4	142° 04' 24"	-0.68"	144° 25' 39"	14° 09' 11"	1.0129110	15'47.40"	23° 26' 10"	-4 m 37 s
5	142° 06' 48"	-0.68"	144° 27' 60"	14° 08' 25"	1.0129034	15'47.41"	23° 26' 10"	-4 m 36 s
6	142° 09' 12"	-0.69"	144° 30' 20"	14° 07' 38"	1.0128959	15'47.41"	23° 26' 10"	-4 m 36 s
7	142° 11' 36"	-0.69"	144° 32' 41"	14° 06' 51"	1.0128884	15'47.42"	23° 26' 10"	-4 m 35 s
8	142° 14' 00"	-0.70"	144° 35' 01"	14° 06' 05"	1.0128808	15'47.43"	23° 26' 10"	-4 m 35 s
9	142° 16' 24"	-0.70"	144° 37' 22"	14° 05' 18"	1.0128733	15'47.43"	23° 26' 10"	-4 m 34 s
10	142° 18' 48"	-0.71"	144° 39' 42"	14° 04' 31"	1.0128657	15'47.44"	23° 26' 10"	-4 m 34 s
11	142° 21' 12"	-0.71"	144° 42' 03"	14° 03' 45"	1.0128582	15'47.45"	23° 26' 10"	-4 m 33 s
12	142° 23' 36"	-0.72"	144° 44' 23"	14° 02' 58"	1.0128506	15'47.45"	23° 26' 10"	-4 m 33 s
13	142° 26' 00"	-0.72"	144° 46' 44"	14° 02' 11"	1.0128431	15'47.46"	23° 26' 10"	-4 m 32 s
14	142° 28' 24"	-0.72"	144° 49' 04"	14° 01' 24"	1.0128355	15'47.47"	23° 26' 10"	-4 m 32 s
15	142° 30' 48"	-0.73"	144° 51' 24"	14° 00' 37"	1.0128279	15'47.48"	23° 26' 10"	-4 m 31 s
16	142° 33' 12"	-0.73"	144° 53' 45"	13° 59' 51"	1.0128204	15'47.48"	23° 26' 10"	-4 m 31 s
17	142° 35' 36"	-0.74"	144° 56' 05"	13° 59' 04"	1.0128128	15'47.49"	23° 26' 10"	-4 m 30 s
18	142° 38' 00"	-0.74"	144° 58' 26"	13° 58' 17"	1.0128052	15'47.50"	23° 26' 10"	-4 m 30 s
19	142° 40' 24"	-0.75"	145° 00' 46"	13° 57' 30"	1.0127976	15'47.50"	23° 26' 10"	-4 m 29 s
20	142° 42' 49"	-0.75"	145° 03' 06"	13° 56' 43"	1.0127900	15'47.51"	23° 26' 10"	-4 m 29 s
21	142° 45' 13"	-0.75"	145° 05' 27"	13° 55' 56"	1.0127824	15'47.52"	23° 26' 10"	-4 m 28 s
22	142° 47' 37"	-0.76"	145° 07' 47"	13° 55' 09"	1.0127749	15'47.53"	23° 26' 10"	-4 m 28 s
23	142° 50' 01"	-0.76"	145° 10' 07"	13° 54' 22"	1.0127672	15'47.53"	23° 26' 10"	-4 m 27 s
24	142° 52' 25"	-0.77"	145° 12' 27"	13° 53' 35"	1.0127596	15'47.54"	23° 26' 10"	-4 m 27 s

\*) for mean equinox of date



## 22 September 2019

### DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	178° 42' 42"	-0.42"	178° 48' 30"	0° 30' 59"	1.0039623	15'55.84"	23° 26' 11"	6 m 59 s
1	178° 45' 09"	-0.41"	178° 50' 45"	0° 30' 01"	1.0039510	15'55.85"	23° 26' 11"	6 m 60 s
2	178° 47' 36"	-0.41"	178° 52' 59"	0° 29' 02"	1.0039396	15'55.86"	23° 26' 11"	7 m 01 s
3	178° 50' 02"	-0.40"	178° 55' 14"	0° 28' 04"	1.0039283	15'55.88"	23° 26' 11"	7 m 02 s
4	178° 52' 29"	-0.40"	178° 57' 28"	0° 27' 06"	1.0039169	15'55.89"	23° 26' 11"	7 m 02 s
5	178° 54' 56"	-0.39"	178° 59' 43"	0° 26' 07"	1.0039056	15'55.90"	23° 26' 11"	7 m 03 s
6	178° 57' 22"	-0.39"	179° 01' 58"	0° 25' 09"	1.0038943	15'55.91"	23° 26' 11"	7 m 04 s
7	178° 59' 49"	-0.38"	179° 04' 12"	0° 24' 11"	1.0038829	15'55.92"	23° 26' 11"	7 m 05 s
8	179° 02' 16"	-0.38"	179° 06' 27"	0° 23' 12"	1.0038716	15'55.93"	23° 26' 11"	7 m 06 s
9	179° 04' 42"	-0.37"	179° 08' 41"	0° 22' 14"	1.0038602	15'55.94"	23° 26' 11"	7 m 07 s
10	179° 07' 09"	-0.36"	179° 10' 56"	0° 21' 16"	1.0038488	15'55.95"	23° 26' 11"	7 m 08 s
11	179° 09' 36"	-0.36"	179° 13' 11"	0° 20' 17"	1.0038375	15'55.96"	23° 26' 11"	7 m 09 s
12	179° 12' 02"	-0.35"	179° 15' 25"	0° 19' 19"	1.0038261	15'55.97"	23° 26' 11"	7 m 09 s
13	179° 14' 29"	-0.35"	179° 17' 40"	0° 18' 21"	1.0038148	15'55.98"	23° 26' 11"	7 m 10 s
14	179° 16' 56"	-0.34"	179° 19' 55"	0° 17' 22"	1.0038034	15'55.99"	23° 26' 11"	7 m 11 s
15	179° 19' 23"	-0.34"	179° 22' 09"	0° 16' 24"	1.0037920	15'56.00"	23° 26' 11"	7 m 12 s
16	179° 21' 49"	-0.33"	179° 24' 24"	0° 15' 26"	1.0037807	15'56.02"	23° 26' 11"	7 m 13 s
17	179° 24' 16"	-0.32"	179° 26' 38"	0° 14' 27"	1.0037693	15'56.03"	23° 26' 11"	7 m 14 s
18	179° 26' 43"	-0.32"	179° 28' 53"	0° 13' 29"	1.0037579	15'56.04"	23° 26' 11"	7 m 15 s
19	179° 29' 10"	-0.31"	179° 31' 08"	0° 12' 31"	1.0037465	15'56.05"	23° 26' 11"	7 m 16 s
20	179° 31' 36"	-0.31"	179° 33' 22"	0° 11' 32"	1.0037351	15'56.06"	23° 26' 11"	7 m 17 s
21	179° 34' 03"	-0.30"	179° 35' 37"	0° 10' 34"	1.0037238	15'56.07"	23° 26' 11"	7 m 17 s
22	179° 36' 30"	-0.30"	179° 37' 52"	0° 09' 36"	1.0037124	15'56.08"	23° 26' 11"	7 m 18 s
23	179° 38' 57"	-0.29"	179° 40' 06"	0° 08' 37"	1.0037010	15'56.09"	23° 26' 11"	7 m 19 s
24	179° 41' 23"	-0.28"	179° 42' 21"	0° 07' 39"	1.0036896	15'56.10"	23° 26' 11"	7 m 20 s

\*) for mean equinox of date

## 23 September 2019

### DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	179° 41' 23"	-0.28"	179° 42' 21"	0° 07' 39"	1.0036896	15'56.10"	23° 26' 11"	7 m 20 s
1	179° 43' 50"	-0.28"	179° 44' 36"	0° 06' 40"	1.0036782	15'56.11"	23° 26' 11"	7 m 21 s
2	179° 46' 17"	-0.27"	179° 46' 50"	0° 05' 42"	1.0036668	15'56.12"	23° 26' 11"	7 m 22 s
3	179° 48' 44"	-0.27"	179° 49' 05"	0° 04' 44"	1.0036554	15'56.13"	23° 26' 11"	7 m 23 s
4	179° 51' 10"	-0.26"	179° 51' 20"	0° 03' 45"	1.0036440	15'56.15"	23° 26' 11"	7 m 24 s
5	179° 53' 37"	-0.26"	179° 53' 34"	0° 02' 47"	1.0036326	15'56.16"	23° 26' 11"	7 m 24 s
6	179° 56' 04"	-0.25"	179° 55' 49"	0° 01' 49"	1.0036212	15'56.17"	23° 26' 11"	7 m 25 s
7	179° 58' 31"	-0.25"	179° 58' 04"	0° 00' 50"	1.0036098	15'56.18"	23° 26' 11"	7 m 26 s
8	180° 00' 57"	-0.24"	180° 00' 18"	0° 00' -8"	1.0035984	15'56.19"	23° 26' 11"	7 m 27 s
9	180° 03' 24"	-0.23"	180° 02' 33"	0° -1' 07"	1.0035870	15'56.20"	23° 26' 11"	7 m 28 s
10	180° 05' 51"	-0.23"	180° 04' 48"	0° -2' 05"	1.0035755	15'56.21"	23° 26' 11"	7 m 29 s
11	180° 08' 18"	-0.22"	180° 07' 02"	0° -3' 03"	1.0035641	15'56.22"	23° 26' 11"	7 m 30 s
12	180° 10' 45"	-0.22"	180° 09' 17"	0° -4' 02"	1.0035527	15'56.23"	23° 26' 11"	7 m 31 s
13	180° 13' 11"	-0.21"	180° 11' 32"	0° -5' 00"	1.0035413	15'56.24"	23° 26' 11"	7 m 31 s
14	180° 15' 38"	-0.21"	180° 13' 46"	0° -5' 58"	1.0035298	15'56.25"	23° 26' 11"	7 m 32 s
15	180° 18' 05"	-0.20"	180° 16' 01"	0° -6' 57"	1.0035184	15'56.27"	23° 26' 11"	7 m 33 s
16	180° 20' 32"	-0.20"	180° 18' 16"	0° -7' 55"	1.0035070	15'56.28"	23° 26' 11"	7 m 34 s
17	180° 22' 59"	-0.19"	180° 20' 31"	0° -8' 54"	1.0034955	15'56.29"	23° 26' 11"	7 m 35 s
18	180° 25' 26"	-0.18"	180° 22' 45"	0° -9' 52"	1.0034841	15'56.30"	23° 26' 11"	7 m 36 s
19	180° 27' 52"	-0.18"	180° 24' 60"	0° -10' 50"	1.0034726	15'56.31"	23° 26' 11"	7 m 37 s
20	180° 30' 19"	-0.17"	180° 27' 15"	0° -11' 49"	1.0034612	15'56.32"	23° 26' 11"	7 m 38 s
21	180° 32' 46"	-0.17"	180° 29' 29"	0° -12' 47"	1.0034497	15'56.33"	23° 26' 11"	7 m 39 s
22	180° 35' 13"	-0.16"	180° 31' 44"	0° -13' 46"	1.0034383	15'56.34"	23° 26' 11"	7 m 39 s
23	180° 37' 40"	-0.16"	180° 33' 59"	0° -14' 44"	1.0034268	15'56.35"	23° 26' 11"	7 m 40 s
24	180° 40' 07"	-0.15"	180° 36' 14"	0° -15' 42"	1.0034154	15'56.36"	23° 26' 11"	7 m 41 s

\*) for mean equinox of date

# 19 Oktober 2019

## DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	205° 18' 53"	-0.34"	203° 27' 01"	-9° 47' 16"	0.9962389	16'03.25"	23° 26' 11"	14 m 55 s
1	205° 21' 22"	-0.33"	203° 29' 21"	-9° 48' 10"	0.9962274	16'03.26"	23° 26' 11"	14 m 55 s
2	205° 23' 51"	-0.33"	203° 31' 42"	-9° 49' 04"	0.9962159	16'03.28"	23° 26' 11"	14 m 56 s
3	205° 26' 20"	-0.32"	203° 34' 03"	-9° 49' 59"	0.9962044	16'03.29"	23° 26' 11"	14 m 56 s
4	205° 28' 49"	-0.32"	203° 36' 23"	-9° 50' 53"	0.9961929	16'03.30"	23° 26' 10"	14 m 57 s
5	205° 31' 18"	-0.31"	203° 38' 44"	-9° 51' 47"	0.9961814	16'03.31"	23° 26' 10"	14 m 57 s
6	205° 33' 46"	-0.31"	203° 41' 05"	-9° 52' 42"	0.9961699	16'03.32"	23° 26' 10"	14 m 57 s
7	205° 36' 15"	-0.30"	203° 43' 26"	-9° 53' 36"	0.9961585	16'03.33"	23° 26' 10"	14 m 58 s
8	205° 38' 44"	-0.29"	203° 45' 47"	-9° 54' 30"	0.9961470	16'03.34"	23° 26' 10"	14 m 58 s
9	205° 41' 13"	-0.29"	203° 48' 07"	-9° 55' 24"	0.9961355	16'03.35"	23° 26' 10"	14 m 59 s
10	205° 43' 42"	-0.28"	203° 50' 28"	-9° 56' 18"	0.9961240	16'03.36"	23° 26' 10"	14 m 59 s
11	205° 46' 11"	-0.28"	203° 52' 49"	-9° 57' 13"	0.9961126	16'03.38"	23° 26' 10"	14 m 60 s
12	205° 48' 40"	-0.27"	203° 55' 10"	-9° 58' 07"	0.9961011	16'03.39"	23° 26' 10"	15 m 00 s
13	205° 51' 09"	-0.27"	203° 57' 31"	-9° 59' 01"	0.9960896	16'03.40"	23° 26' 10"	15 m 01 s
14	205° 53' 38"	-0.26"	203° 59' 52"	-9° 59' 55"	0.9960782	16'03.41"	23° 26' 10"	15 m 01 s
15	205° 56' 07"	-0.26"	204° 02' 13"	-10° 00' 49"	0.9960667	16'03.42"	23° 26' 10"	15 m 02 s
16	205° 58' 36"	-0.25"	204° 04' 34"	-10° 01' 43"	0.9960552	16'03.43"	23° 26' 10"	15 m 02 s
17	206° 01' 05"	-0.24"	204° 06' 55"	-10° 02' 37"	0.9960438	16'03.44"	23° 26' 10"	15 m 03 s
18	206° 03' 34"	-0.24"	204° 09' 16"	-10° 03' 31"	0.9960323	16'03.45"	23° 26' 10"	15 m 03 s
19	206° 06' 03"	-0.23"	204° 11' 37"	-10° 04' 25"	0.9960209	16'03.46"	23° 26' 10"	15 m 04 s
20	206° 08' 32"	-0.23"	204° 13' 58"	-10° 05' 19"	0.9960095	16'03.47"	23° 26' 10"	15 m 04 s
21	206° 11' 01"	-0.22"	204° 16' 19"	-10° 06' 14"	0.9959980	16'03.49"	23° 26' 10"	15 m 04 s
22	206° 13' 30"	-0.21"	204° 18' 40"	-10° 07' 08"	0.9959866	16'03.50"	23° 26' 10"	15 m 05 s
23	206° 15' 59"	-0.21"	204° 21' 01"	-10° 08' 02"	0.9959751	16'03.51"	23° 26' 10"	15 m 05 s
24	206° 18' 28"	-0.20"	204° 23' 22"	-10° 08' 56"	0.9959637	16'03.52"	23° 26' 10"	15 m 06 s

\*) for mean equinox of date

# 20 Oktober 2019

## DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	206° 18' 28"	-0.20"	204° 23' 22"	-10° 08' 56"	0.9959637	16'03.52"	23° 26' 10"	15 m 06 s
1	206° 20' 57"	-0.20"	204° 25' 43"	-10° 09' 49"	0.9959523	16'03.53"	23° 26' 10"	15 m 06 s
2	206° 23' 26"	-0.19"	204° 28' 04"	-10° 10' 43"	0.9959408	16'03.54"	23° 26' 10"	15 m 07 s
3	206° 25' 55"	-0.19"	204° 30' 25"	-10° 11' 37"	0.9959294	16'03.55"	23° 26' 10"	15 m 07 s
4	206° 28' 24"	-0.18"	204° 32' 47"	-10° 12' 31"	0.9959180	16'03.56"	23° 26' 10"	15 m 08 s
5	206° 30' 53"	-0.17"	204° 35' 08"	-10° 13' 25"	0.9959066	16'03.57"	23° 26' 10"	15 m 08 s
6	206° 33' 22"	-0.17"	204° 37' 29"	-10° 14' 19"	0.9958952	16'03.59"	23° 26' 10"	15 m 09 s
7	206° 35' 51"	-0.16"	204° 39' 50"	-10° 15' 13"	0.9958837	16'03.60"	23° 26' 10"	15 m 09 s
8	206° 38' 20"	-0.16"	204° 42' 11"	-10° 16' 07"	0.9958723	16'03.61"	23° 26' 10"	15 m 09 s
9	206° 40' 49"	-0.15"	204° 44' 33"	-10° 17' 01"	0.9958609	16'03.62"	23° 26' 10"	15 m 10 s
10	206° 43' 18"	-0.15"	204° 46' 54"	-10° 17' 54"	0.9958495	16'03.63"	23° 26' 10"	15 m 10 s
11	206° 45' 47"	-0.14"	204° 49' 15"	-10° 18' 48"	0.9958381	16'03.64"	23° 26' 10"	15 m 11 s
12	206° 48' 16"	-0.13"	204° 51' 37"	-10° 19' 42"	0.9958267	16'03.65"	23° 26' 10"	15 m 11 s
13	206° 50' 45"	-0.13"	204° 53' 58"	-10° 20' 36"	0.9958153	16'03.66"	23° 26' 10"	15 m 12 s
14	206° 53' 14"	-0.12"	204° 56' 19"	-10° 21' 30"	0.9958039	16'03.67"	23° 26' 10"	15 m 12 s
15	206° 55' 43"	-0.12"	204° 58' 41"	-10° 22' 23"	0.9957925	16'03.68"	23° 26' 10"	15 m 13 s
16	206° 58' 13"	-0.11"	205° 01' 02"	-10° 23' 17"	0.9957811	16'03.70"	23° 26' 10"	15 m 13 s
17	207° 00' 42"	-0.11"	205° 03' 23"	-10° 24' 11"	0.9957697	16'03.71"	23° 26' 10"	15 m 13 s
18	207° 03' 11"	-0.10"	205° 05' 45"	-10° 25' 04"	0.9957584	16'03.72"	23° 26' 10"	15 m 14 s
19	207° 05' 40"	-0.10"	205° 08' 06"	-10° 25' 58"	0.9957470	16'03.73"	23° 26' 10"	15 m 14 s
20	207° 08' 09"	-0.09"	205° 10' 28"	-10° 26' 52"	0.9957356	16'03.74"	23° 26' 10"	15 m 15 s
21	207° 10' 38"	-0.08"	205° 12' 49"	-10° 27' 45"	0.9957242	16'03.75"	23° 26' 10"	15 m 15 s
22	207° 13' 07"	-0.08"	205° 15' 10"	-10° 28' 39"	0.9957128	16'03.76"	23° 26' 10"	15 m 16 s
23	207° 15' 36"	-0.07"	205° 17' 32"	-10° 29' 33"	0.9957015	16'03.77"	23° 26' 10"	15 m 16 s
24	207° 18' 05"	-0.07"	205° 19' 53"	-10° 30' 26"	0.9956901	16'03.78"	23° 26' 10"	15 m 16 s

\*) for mean equinox of date

## 9 November 2019

### DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Oblliquity	Equation Of Time
0	226° 17' 20"	-0.69"	223° 48' 44"	-16° 42' 18"	0.9906675	16'08.67"	23° 26' 10"	16 m 17 s
1	226° 19' 51"	-0.70"	223° 51' 15"	-16° 43' 01"	0.9906572	16'08.68"	23° 26' 10"	16 m 17 s
2	226° 22' 22"	-0.70"	223° 53' 46"	-16° 43' 44"	0.9906470	16'08.69"	23° 26' 10"	16 m 17 s
3	226° 24' 52"	-0.70"	223° 56' 16"	-16° 44' 27"	0.9906368	16'08.70"	23° 26' 10"	16 m 16 s
4	226° 27' 23"	-0.70"	223° 58' 47"	-16° 45' 10"	0.9906266	16'08.71"	23° 26' 10"	16 m 16 s
5	226° 29' 53"	-0.70"	224° 01' 18"	-16° 45' 53"	0.9906164	16'08.72"	23° 26' 10"	16 m 16 s
6	226° 32' 24"	-0.70"	224° 03' 48"	-16° 46' 36"	0.9906061	16'08.73"	23° 26' 10"	16 m 16 s
7	226° 34' 55"	-0.69"	224° 06' 19"	-16° 47' 20"	0.9905959	16'08.74"	23° 26' 10"	16 m 16 s
8	226° 37' 25"	-0.69"	224° 08' 50"	-16° 48' 02"	0.9905858	16'08.75"	23° 26' 10"	16 m 15 s
9	226° 39' 56"	-0.69"	224° 11' 21"	-16° 48' 45"	0.9905756	16'08.76"	23° 26' 10"	16 m 15 s
10	226° 42' 26"	-0.69"	224° 13' 51"	-16° 49' 28"	0.9905654	16'08.77"	23° 26' 10"	16 m 15 s
11	226° 44' 57"	-0.69"	224° 16' 22"	-16° 50' 11"	0.9905552	16'08.78"	23° 26' 10"	16 m 15 s
12	226° 47' 28"	-0.69"	224° 18' 53"	-16° 50' 54"	0.9905450	16'08.79"	23° 26' 10"	16 m 15 s
13	226° 49' 58"	-0.69"	224° 21' 24"	-16° 51' 37"	0.9905349	16'08.80"	23° 26' 10"	16 m 14 s
14	226° 52' 29"	-0.69"	224° 23' 55"	-16° 52' 20"	0.9905247	16'08.81"	23° 26' 10"	16 m 14 s
15	226° 54' 59"	-0.69"	224° 26' 26"	-16° 53' 03"	0.9905146	16'08.82"	23° 26' 10"	16 m 14 s
16	226° 57' 30"	-0.69"	224° 28' 57"	-16° 53' 46"	0.9905044	16'08.83"	23° 26' 10"	16 m 14 s
17	227° 00' 01"	-0.69"	224° 31' 28"	-16° 54' 28"	0.9904943	16'08.84"	23° 26' 10"	16 m 14 s
18	227° 02' 31"	-0.69"	224° 33' 59"	-16° 55' 11"	0.9904842	16'08.85"	23° 26' 10"	16 m 13 s
19	227° 05' 02"	-0.69"	224° 36' 30"	-16° 55' 53"	0.9904741	16'08.86"	23° 26' 10"	16 m 13 s
20	227° 07' 32"	-0.69"	224° 39' 01"	-16° 56' 36"	0.9904640	16'08.87"	23° 26' 10"	16 m 13 s
21	227° 10' 03"	-0.69"	224° 41' 32"	-16° 57' 19"	0.9904538	16'08.88"	23° 26' 10"	16 m 13 s
22	227° 12' 34"	-0.69"	224° 44' 03"	-16° 58' 01"	0.9904437	16'08.89"	23° 26' 10"	16 m 12 s
23	227° 15' 04"	-0.69"	224° 46' 34"	-16° 58' 44"	0.9904337	16'08.90"	23° 26' 10"	16 m 12 s
24	227° 17' 35"	-0.68"	224° 49' 05"	-16° 59' 26"	0.9904236	16'08.91"	23° 26' 10"	16 m 12 s

\*) for mean equinox of date

## 10 November 2019

### DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Oblliquity	Equation Of Time
0	227° 17' 35"	-0.68"	224° 49' 05"	-16° 59' 26"	0.9904236	16'08.91"	23° 26' 10"	16 m 12 s
1	227° 20' 06"	-0.68"	224° 51' 36"	-17° 00' 09"	0.9904135	16'08.92"	23° 26' 10"	16 m 12 s
2	227° 22' 36"	-0.68"	224° 54' 07"	-17° 00' 51"	0.9904034	16'08.93"	23° 26' 10"	16 m 12 s
3	227° 25' 07"	-0.68"	224° 56' 38"	-17° 01' 34"	0.9903933	16'08.94"	23° 26' 10"	16 m 11 s
4	227° 27' 38"	-0.68"	224° 59' 10"	-17° 02' 16"	0.9903833	16'08.95"	23° 26' 10"	16 m 11 s
5	227° 30' 08"	-0.68"	225° 01' 41"	-17° 02' 58"	0.9903732	16'08.96"	23° 26' 10"	16 m 11 s
6	227° 32' 39"	-0.68"	225° 04' 12"	-17° 03' 41"	0.9903632	16'08.97"	23° 26' 10"	16 m 11 s
7	227° 35' 10"	-0.68"	225° 06' 43"	-17° 04' 23"	0.9903531	16'08.98"	23° 26' 10"	16 m 10 s
8	227° 37' 40"	-0.67"	225° 09' 15"	-17° 05' 05"	0.9903431	16'08.99"	23° 26' 10"	16 m 10 s
9	227° 40' 11"	-0.67"	225° 11' 46"	-17° 05' 48"	0.9903331	16'09.00"	23° 26' 10"	16 m 10 s
10	227° 42' 42"	-0.67"	225° 14' 17"	-17° 06' 30"	0.9903231	16'09.01"	23° 26' 10"	16 m 10 s
11	227° 45' 12"	-0.67"	225° 16' 48"	-17° 07' 12"	0.9903131	16'09.02"✓	23° 26' 10"	16 m 09 s
12	227° 47' 43"	-0.67"	225° 19' 20"	-17° 07' 54"	0.9903031	16'09.03"✓	23° 26' 10"	16 m 09 s
13	227° 50' 14"	-0.67"	225° 21' 51"	-17° 08' 36"	0.9902931	16'09.04"	23° 26' 10"	16 m 09 s
14	227° 52' 44"	-0.66"	225° 24' 23"	-17° 09' 18"	0.9902831	16'09.05"	23° 26' 10"	16 m 09 s
15	227° 55' 15"	-0.66"	225° 26' 54"	-17° 10' 00"	0.9902731	16'09.06"	23° 26' 10"	16 m 08 s
16	227° 57' 46"	-0.66"	225° 29' 26"	-17° 10' 42"	0.9902631	16'09.07"	23° 26' 10"	16 m 08 s
17	228° 00' 16"	-0.66"	225° 31' 57"	-17° 11' 24"	0.9902531	16'09.08"	23° 26' 10"	16 m 08 s
18	228° 02' 47"	-0.66"	225° 34' 29"	-17° 12' 06"	0.9902432	16'09.09"	23° 26' 10"	16 m 08 s
19	228° 05' 18"	-0.65"	225° 37' 00"	-17° 12' 48"	0.9902332	16'09.09"	23° 26' 10"	16 m 07 s
20	228° 07' 48"	-0.65"	225° 39' 32"	-17° 13' 30"	0.9902233	16'09.10"	23° 26' 10"	16 m 07 s
21	228° 10' 19"	-0.65"	225° 42' 03"	-17° 14' 12"	0.9902133	16'09.11"	23° 26' 10"	16 m 07 s
22	228° 12' 50"	-0.65"	225° 44' 35"	-17° 14' 54"	0.9902034	16'09.12"	23° 26' 10"	16 m 07 s
23	228° 15' 21"	-0.65"	225° 47' 06"	-17° 15' 36"	0.9901935	16'09.13"	23° 26' 10"	16 m 06 s
24	228° 17' 51"	-0.64"	225° 49' 38"	-17° 16' 17"	0.9901835	16'09.14"	23° 26' 10"	16 m 06 s

\*) for mean equinox of date

## 21 Desember 2019

### DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	268° 48' 27"	0.64"	268° 41' 20"	-23° 25' 50"	0.9837804	16' 15.45"	23° 26' 10"	2 m 18 s
1	268° 50' 60"	0.63"	268° 44' 06"	-23° 25' 51"	0.9837776	16' 15.45"	23° 26' 10"	2 m 17 s
2	268° 53' 33"	0.63"	268° 46' 53"	-23° 25' 53"	0.9837749	16' 15.46"	23° 26' 10"	2 m 16 s
3	268° 56' 05"	0.63"	268° 49' 39"	-23° 25' 54"	0.9837722	16' 15.46"	23° 26' 10"	2 m 15 s
4	268° 58' 38"	0.63"	268° 52' 26"	-23° 25' 55"	0.9837695	16' 15.46"	23° 26' 10"	2 m 13 s
5	269° 01' 11"	0.63"	268° 55' 12"	-23° 25' 56"	0.9837668	16' 15.46"	23° 26' 10"	2 m 12 s
6	269° 03' 44"	0.63"	268° 57' 59"	-23° 25' 57"	0.9837641	16' 15.47"	23° 26' 10"	2 m 11 s
7	269° 06' 16"	0.63"	269° 00' 45"	-23° 25' 58"	0.9837614	16' 15.47"	23° 26' 10"	2 m 10 s
8	269° 08' 49"	0.63"	269° 03' 32"	-23° 25' 59"	0.9837587	16' 15.47"	23° 26' 10"	2 m 08 s
9	269° 11' 22"	0.62"	269° 06' 18"	-23° 26' 00"	0.9837560	16' 15.48"	23° 26' 10"	2 m 07 s
10	269° 13' 55"	0.62"	269° 09' 05"	-23° 26' 01"	0.9837533	16' 15.48"	23° 26' 10"	2 m 06 s
11	269° 16' 28"	0.62"	269° 11' 51"	-23° 26' 02"	0.9837507	16' 15.48"	23° 26' 10"	2 m 05 s
12	269° 19' 00"	0.62"	269° 14' 38"	-23° 26' 03"	0.9837480	16' 15.48"	23° 26' 10"	2 m 03 s
13	269° 21' 33"	0.62"	269° 17' 24"	-23° 26' 04"	0.9837454	16' 15.49"	23° 26' 10"	2 m 02 s
14	269° 24' 06"	0.62"	269° 20' 11"	-23° 26' 05"	0.9837427	16' 15.49"	23° 26' 10"	2 m 01 s
15	269° 26' 39"	0.62"	269° 22' 57"	-23° 26' 05"	0.9837401	16' 15.49"	23° 26' 10"	1 m 60 s
16	269° 29' 11"	0.61"	269° 25' 44"	-23° 26' 06"	0.9837375	16' 15.49"	23° 26' 10"	1 m 59 s
17	269° 31' 44"	0.61"	269° 28' 31"	-23° 26' 06"	0.9837348	16' 15.50"	23° 26' 10"	1 m 57 s
18	269° 34' 17"	0.61"	269° 31' 17"	-23° 26' 07"	0.9837322	16' 15.50"	23° 26' 10"	1 m 56 s
19	269° 36' 50"	0.61"	269° 34' 04"	-23° 26' 07"	0.9837296	16' 15.50"	23° 26' 10"	1 m 55 s
20	269° 39' 23"	0.61"	269° 36' 50"	-23° 26' 08"	0.9837270	16' 15.50"	23° 26' 10"	1 m 54 s
21	269° 41' 55"	0.60"	269° 39' 37"	-23° 26' 08"	0.9837244	16' 15.51"	23° 26' 10"	1 m 52 s
22	269° 44' 28"	0.60"	269° 42' 23"	-23° 26' 09"	0.9837219	16' 15.51"	23° 26' 10"	1 m 51 s
23	269° 47' 01"	0.60"	269° 45' 10"	-23° 26' 09"	0.9837193	16' 15.51"	23° 26' 10"	1 m 50 s
24	269° 49' 34"	0.60"	269° 47' 56"	-23° 26' 09"	0.9837167	16' 15.51"	23° 26' 10"	1 m 49 s

\*) for mean equinox of date

## 22 Desember 2019

### DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	269° 49' 34"	0.60"	269° 47' 56"	-23° 26' 09"	0.9837167	16' 15.51"	23° 26' 10"	1 m 49 s
1	269° 52' 07"	0.60"	269° 50' 43"	-23° 26' 09"	0.9837141	16' 15.52"	23° 26' 10"	1 m 47 s
2	269° 54' 39"	0.59"	269° 53' 29"	-23° 26' 09"	0.9837116	16' 15.52"	23° 26' 10"	1 m 46 s
3	269° 57' 12"	0.59"	269° 56' 16"	-23° 26' 10"	0.9837090	16' 15.52"	23° 26' 10"	1 m 45 s
4	269° 59' 45"	0.59"	269° 59' 02"	-23° 26' 10"	0.9837065	16' 15.52"	23° 26' 10"	1 m 44 s
5	270° 02' 18"	0.59"	270° 01' 49"	-23° 26' 10"	0.9837040	16' 15.53"	23° 26' 10"	1 m 42 s
6	270° 04' 51"	0.58"	270° 04' 36"	-23° 26' 10"	0.9837014	16' 15.53"	23° 26' 10"	1 m 41 s
7	270° 07' 24"	0.58"	270° 07' 22"	-23° 26' 09"	0.9836989	16' 15.53"	23° 26' 10"	1 m 40 s
8	270° 09' 56"	0.58"	270° 10' 09"	-23° 26' 09"	0.9836964	16' 15.53"	23° 26' 10"	1 m 39 s
9	270° 12' 29"	0.58"	270° 12' 55"	-23° 26' 09"	0.9836939	16' 15.54"	23° 26' 10"	1 m 37 s
10	270° 15' 02"	0.57"	270° 15' 42"	-23° 26' 09"	0.9836914	16' 15.54"	23° 26' 10"	1 m 36 s
11	270° 17' 35"	0.57"	270° 18' 28"	-23° 26' 09"	0.9836889	16' 15.54" ✓	23° 26' 10"	1 m 35 s
12	270° 20' 08"	0.57"	270° 21' 15"	-23° 26' 08"	0.9836864	16' 15.54"	23° 26' 10"	1 m 34 s
13	270° 22' 40"	0.57"	270° 24' 01"	-23° 26' 08"	0.9836839	16' 15.55"	23° 26' 10"	1 m 32 s
14	270° 25' 13"	0.56"	270° 26' 48"	-23° 26' 07"	0.9836815	16' 15.55"	23° 26' 10"	1 m 31 s
15	270° 27' 46"	0.56"	270° 29' 35"	-23° 26' 07"	0.9836790	16' 15.55"	23° 26' 10"	1 m 30 s
16	270° 30' 19"	0.56"	270° 32' 21"	-23° 26' 06"	0.9836765	16' 15.55"	23° 26' 10"	1 m 29 s
17	270° 32' 52"	0.55"	270° 35' 08"	-23° 26' 06"	0.9836741	16' 15.56"	23° 26' 10"	1 m 28 s
18	270° 35' 25"	0.55"	270° 37' 54"	-23° 26' 05"	0.9836716	16' 15.56"	23° 26' 10"	1 m 26 s
19	270° 37' 57"	0.55"	270° 40' 41"	-23° 26' 04"	0.9836692	16' 15.56"	23° 26' 10"	1 m 25 s
20	270° 40' 30"	0.55"	270° 43' 27"	-23° 26' 04"	0.9836668	16' 15.56"	23° 26' 10"	1 m 24 s
21	270° 43' 03"	0.54"	270° 46' 14"	-23° 26' 03"	0.9836643	16' 15.57"	23° 26' 10"	1 m 23 s
22	270° 45' 36"	0.54"	270° 49' 00"	-23° 26' 02"	0.9836619	16' 15.57"	23° 26' 10"	1 m 21 s
23	270° 48' 09"	0.54"	270° 51' 47"	-23° 26' 01"	0.9836595	16' 15.57"	23° 26' 10"	1 m 20 s
24	270° 50' 41"	0.53"	270° 54' 34"	-23° 26' 00"	0.9836571	16' 15.57"	23° 26' 10"	1 m 19 s

\*) for mean equinox of date

### 3. Kalender Muhammadiyah diambil dari Pimpinan Pusat Muhammadiyah



9 Agustus 2019 (Jumat): Milad Muhammadiyah ke-110 (menurut tahun Hijriyah)  
 11 Agustus 2019 (Ahad): Hari Raya 'Idul Adha 1440 H

12 Agustus 2019 (Senin): Libur Hari Raya 'Idul Adha 1440 H  
 17 Agustus 2019 (Sabtu): Hari Kemerdekaan RI

JULI							AGUSTUS						
Tanggal	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-31	Tanggal	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-31
IMSAK	04:21	04:22	04:23	04:23	04:23	04:23	IMSAK	04:23	04:22	04:21	04:20	04:18	04:16
SHUBUH	04:31	04:32	04:33	04:33	04:33	04:33	SHUBUH	04:33	04:32	04:31	04:30	04:28	04:26
TERBIT	05:49	05:50	05:50	05:51	05:50	05:49	TERBIT	05:48	05:47	05:45	05:43	05:41	05:38
DHUHA	06:18	06:19	06:19	06:19	06:18	06:18	DHUHA	06:17	06:15	06:14	06:12	06:10	06:07
ZHUHUR	11:45	11:46	11:47	11:47	11:47	11:47	ZHUHUR	11:47	11:47	11:46	11:45	11:44	11:43
'ASHAR	15:06	15:07	15:08	15:08	15:09	15:09	'ASHAR	15:08	15:08	15:07	15:06	15:05	15:03
MAGHRIB	17:36	17:37	17:38	17:39	17:40	17:41	MAGHRIB	17:41	17:41	17:41	17:41	17:41	17:41
'ISYA	18:50	18:51	18:52	18:52	18:53	18:53	'ISYA	18:53	18:53	18:52	18:52	18:51	18:50

**KONVERSI WAKTU DALAM MENIT**

Bandung +11	Bogor +14	Jakarta +14	Klaten -1	Madun -5	Pamekasan -13	Purworejo +1	Surakarta -2
Banten +17	Cilecep +5	Jember -13	Kudus -2	Malang -9	Pekalongan +3	Situbondo -15	Tasikmalaya +9
Batumas +4	Cirebon +7	Kebumen +3	Kutoarjo +2	Mojokerto -8	Ponorogo -5	Sumenep -14	
Benyuwangi -16	Garut +10	Kediri -7	Lumajang -12	Nganjuk -6	Purwokerto +5	Surabaya -10	

**SUARA MUHAMMADIYAH**  
 SYAR ISLAM BERKEMAJUAN

**GRHA SUARA MUHAMMADIYAH**  
 Jl. KHA Dahlan 107 Yogyakarta, 55262

Telp: (0274) 4284110  
 Fax: (0274) 4284351

SMS: 0811  
 WA: 0811

#### 4. Kalender Nahdlatul Ulama diambil dari Pengurus Besar Nahdlatul Ulama

**NU PENJAGA NKRI**

**NU Berperan dalam Lembaga Pemerintahan**

Sejumlah putra terbaik NU telah duduk di kabinet sejak 1945 hingga 1971, antara lain:

Menteri Negara (dan Menteri Agama): KH. A. Wahid Hasyim; Wakil PM: KH. Zainul Arifin Wapendam (dan Menteri); DR. KH. Idham Chalid, Menteri; Menteri Agama: KH. Fathurahman Kafrawi; KH. Mas'ud, KH. M. Ilyas; KH. A. Wahib Wahab; Prof. KH. Saifudin Zuhri; KH. M. Dahlan; Menteri Dalam Negeri: Prof. DR. Mr. H. R. Sunarto; Menteri Sosial (dan Menteri Penghubung Alim Ulama): KH. A. Fatah Yasin; Menteri Perencanaan: Mr. Burhanuddin Harahap; Prof. Drs. Sunardjo; Menteri Perdagangan: Drs. H. Rohmad Mulyomisenjo; Menteri Pertanian: Ir. H. Toiyib Hadi Wijaya; Menteri Urusan Pendapatan, pembiayaan, dan Pengawasan: Muhammad. Hasan (Tah Kim Liong); Menteri Agraria: Muhammad Hanafiah; Menteri Negara (Pembangunan Masyarakat Desa): H. Aminudin Aziz. Di era Reformasi, KH. Abdurrahman Wahid (Gus Dur) yang menjabat Ketua Umum (PBNU), terpilih sebagai Presiden RI ke-4. Beliau juga dikenal sebagai Guru Bangsa.

**LEMBAGA FALAKIYAH**  
PENGURUS BESAR NAHDLATUL ULAMA

Jl. Kramat Raya No. 164, Jakarta Pusat 10430  
Telp: (021) 31823033, 38662424, Faks: (021) 38662425  
email: sekret@pbnu.or.id • website: http://www.pbnu.or.id

Ulama adalah politik bumi

**2019**

**JULI**

30	7 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 21 <sup>s</sup>	28 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> 00 <sup>s</sup>
1	1 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	22 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 29 <sup>s</sup>
2	2 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup>	23 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>
3	3 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 17 <sup>s</sup>	24 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 31 <sup>s</sup>
4	4 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 18 <sup>s</sup>	25 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 32 <sup>s</sup>
5	5 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 19 <sup>s</sup>	26 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 33 <sup>s</sup>
6	6 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup>	27 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 34 <sup>s</sup>

**AGUSTUS**

28	4 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 18 <sup>s</sup>	25 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 25 <sup>s</sup>
29	5 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 19 <sup>s</sup>	26 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> 26 <sup>s</sup>
30	6 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup>	27 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 27 <sup>s</sup>
31	7 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 21 <sup>s</sup>	28 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup>
1	1 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	22 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 29 <sup>s</sup>
2	2 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup>	23 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>
3	3 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 17 <sup>s</sup>	24 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 31 <sup>s</sup>

#### KONVERSI WAKTU SHALAT DI INDONESIA:

**Di Jawa:** Untuk kota-kota di Pulau Jawa mengacu pada waktu shalat di Jakarta (WIB) dengan penyesuaian sebagai berikut: Anjer +4, Bandung -3, Bangkalan -23.5, Banjarnegara -11.5, Bantul -14, Banyuwangi -30, Batang -11.5, Bekasi -1.5, Blitar -21, Blora -17, Bogor +0, Bojonegoro -20, Bondowoso -28, Boyolali -15, Brebes -8.5, Ciamis -5.5, Cianjur -1, Cilacap -8.5, Cimahi -2.5, Cirebon -7, Demak +0, Depok +0, Garut -4, Gresik -23, Grobogan -16, Gunung Kidul -15, Indramayu -6, Jember -28, Jepara -15, Jombang -22, Karanganyar -11, Karawang -1.5, Kebumen -11, Kediri -20.5, Kendal -13.5, Klaten -15, Kudus -16, Kulon Progo -13.5, Kuningan -6.5, Lamongan -22, Lebak +2.5, Lumajang -25.5, Madiun -19, Magelang -14, Magetan -18, Majalengka -5.5, Malang -23, Mojokerto -22.5, Ngawi -18.5, Nganjuk -20.5, Pacitan -17, Pamekasan -26.5, Pandeglang +2.5, Pasuruan -20, Pati -16, Pekalongan -11, Pemalang -10, Ponorogo -18.5, Probolinggo -25.5, Purbalingga -10, Purwakarta -4.5, Purwokerto -10, Purworejo -13, Rembang -17, Salatiga -14.5, Sampang -26, Semarang -14, Serang +2.5, Situbondo -28, Sleman -14, Sragen -16.5, Subang -3.5, Sukabumi +0, Sumedang -4.5, Sumenep -28, Surabaya -24, Surakarta -16, Tangerang +1, Tasikmalaya -5, Tegal -9, Temanggung -13.5, Trenggalek -19.5, Tuban -20.5, Tulungagung -20, Wonogiri -16.5, Wonosobo -12, Yogyakarta -14.

(keterangan: dalam menit)

Di Luar Jawa: Untuk kota-kota di Luar Pulau Jawa sesuai dengan waktu setempat

Dirumuskan, disusun dan diterbitkan oleh :

**LEMBAGA FALAKIYAH**  
**PENGURUS BESAR NAHDLATUL ULAMA**

Gd. PBNU Lt.4, Jl. Kramat Raya No. 164 Jakarta Pusat 10430

## 5. Kalender UIN Sunan Kalijaga

• Pascasarjana: Magister dan Doktor  
 • Adab dan Ilmu Budaya (PADIB)  
 • Dakwah dan Konsultasi (FDK)

• Syariah dan Hukum (FSH)  
 • Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FTK)  
 • Ushuluddin dan Pemikiran Islam (FUPI)

• Ilmu Sosial dan Humaniora (FISHUM)  
 • Sains dan Teknologi (FST)  
 • Ekonomi dan Bisnis Islam (FEBI)

**UIN**  
 STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
 SUNAN KALIJAGA  
 YOGYAKARTA

**Juli 2019**  
 AHAD SENIN SELASA RABU KAMIS JUM'AT SABTU  
 1 2 3 4 5 6  
 7 8 9 10 11 12 13  
 14 15 16 17 18 19 20  
 21 22 23 24 25 26 27  
 28 29 30 31

**Agustus 2019**  
 AHAD SENIN SELASA RABU KAMIS JUM'AT SABTU  
 1 2 3  
 4 5 6 7 8 9 10  
 11 12 13 14 15 16 17  
 18 19 20 21 22 23 24  
 25 26 27 28 29 30 31

Jl. Merdeka 44 Yogyakarta 55281  
 Telp. : +62 271 810421, +62 271-810021  
 Fax. : +62 271-800111, +62 271-810011  
 Email : [info@uin-sukoharjo.ac.id](mailto:info@uin-sukoharjo.ac.id)  
<http://www.uin-sukoharjo.ac.id>

31

24 LEGI ☽

24

18 KLWON ☽

25

19 LEGI ☽

26

20 PAHING ☽

27

21 PON ☽

5 FEBRUARI 2019 (SELASA) : TAHUN BARU IMLEK 2570 KONGZHI

Untuk daerah timur DIY dikurangi: Banyuwangi 16, Jember 14, Bangkalan 10, Surabaya 10, Gresik 9, Mojokerto 9, Malang 9, Blitar 8, Jombang 8, Kertosono 7, Tulungagung 7, Kediri 7, Tuban 7, Nganjuk 6, Bojonegoro 6, Ngawi 5, Madiun 5, Rembang 4, Magetan 4, Puwodadi 3, Sragen 3, Pati 3, Jepara 2, Kudus 2, Surakarta 2, Boyolali 1, Demak 1.

Untuk daerah barat DIY ditambah: Semarang 0, Magelang 0, Purworejo 1, Kendal 1, Wonosobo 2, Kutoarjo 2, Banjarnegara 2, Kebumen 3, Pekalongan 3, Pemalang 4, Banyumas 4, Gombong 4, Purbalingga 4, Slawi 5, Tegal 5, Purwokerto 5, Cilacap 5, Brebes 6, Ciamis 8, Cirebon 8, Tasikmalaya 9, Indramayu 9, Bandung 10, Bekasi 14, Bogor 15, Tangerang 15, Sukabumi 16.

### JADWAL WAKTU SHOLAT DIY BULAN JANUARI

TANGGAL	MISAK	SHUBUH	TERBIT	DHUHA	ZHUHUR	'ASHAR	MAGHRIB	'ISYA'
1-3	03.52	04.02	05.22	05.53	11.45	15.11	18.02	19.16
4-5	03.54	04.04	05.24	05.54	11.46	15.12	18.04	19.18
7-9	03.56	04.06	05.25	05.56	11.47	15.13	18.05	19.20
10-12	03.58	04.08	05.27	05.57	11.49	15.14	18.06	19.21
13-15	04.00	04.10	05.28	05.59	11.50	15.14	18.07	19.21
16-18	04.01	04.11	05.30	06.00	11.51	15.15	18.07	19.21
19-21	04.03	04.13	05.31	06.01	11.52	15.15	18.07	19.22
22-24	04.05	04.15	05.32	06.02	11.53	15.15	18.08	19.22
25-27	04.06	04.16	05.34	06.03	11.53	15.15	18.08	19.21
28-30	04.08	04.18	05.35	06.04	11.54	15.14	18.08	19.21
31	04.08	04.18	05.36	06.05	11.54	15.14	18.08	19.21

## **Proses Perhitungan Awal Waktu Salat dengan metode *Real Markaz* menggunakan aplikasi Microsoft Excel**

Dikarenakan banyaknya jumlah perhitungan, tidak memungkinkan apabila proses perhitungan dilampirkan dalam halaman ini. Maka dari itu, File proses perhitungan awal waktu salat menggunakan Microsoft Excel dapat diunduh pada laman web sebagai berikut :

<http://bit.ly/akurasikonversiwaktusalat>





## CURRICULUM VITAE

Nama : Azmi Fauzi

Jenis Kelamin : Laki-laki

Kewarganegaraan : Indonesia

Status : Mahasiswa (Belum Menikah)

Agama : Islam

Alamat asli : Kedung rt 003 Desa  
Guwosari Kecamatan Pajangan Kabupaten Bantul  
Provinsi D.I. Yogyakarta

Instansi : Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Fakultas : Syariah dan Hukum

Jurusan : Al-Ahwal Al-Syakhsiyyah (Hukum Keluarga)

Riwayat Pendidikan :

2015–Sekarang : **Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga  
Yogyakarta**  
Program studi Al-Ahwal Asy-Syakhsiyyah Fakultas  
Syariah dan Hukum

2012–2015 : **MA Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta**

2009 –2012 : **MTs Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta**

2003–2009 : **SD Muhammadiyah Kalakijo**

2000–2003 : **TK Masyithoh Pijenan**

Contac Person : 085702471549

E-mail : azmi.f96@gmail.com

