

**UJI AKURASI APLIKASI *MUSLIM PRO VERSI 10.6* KARYA ERWAN  
MACE DALAM PENENTUAN AWAL WAKTU SALAT**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana  
Program Strata 1 (S1)



Disusun oleh:

**HARIYONO**

**NIM : 1602046089**

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

**2020**

**Drs. H. Sahidin, M. Si.**

Perumahan Pendana Merdeka, Ngaliyan, Semarang

**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Lamp. : 4 (empat) eks.

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdr. Hariyono

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum

UIN Walisongo

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

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

Nama : Hariyono

NIM : 1602046089

Prodi : Ilmu Falak

Judul : **Uji Akurasi Aplikasi Muslim Pro Versi 10.6 Karya Erwan Mace Dalam Penentuan Awal Waktu Salat**

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

Demikian harap menjadi maklum.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Semarang, 22 Juni 2020

Pembimbing I



**Drs. H. Sahidin, M. Si.**

**NIP. 196703211993031005**

**Dr. Rupi'i Amri, M.Ag.**

Perumahan Griya Lestari B. 2 No. 2 Gondoriyo, Ngaliyan, Semarang

**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Lamp. : 4 (empat) eks.

Hal : Naskah Skripsi

A.n. Sdr. Hariyono

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum

UIN Walisongo

Semarang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

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

Nama : Hariyono

NIM : 1602046089

Prodi : Ilmu Falak

Judul Skripsi : **Uji Akurasi Aplikasi Muslim Pro Versi 10.6 Karya Erwan Mace dalam Penentuan Awal Waktu Salat**

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

Demikian harap menjadi maklum.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Semarang, 22 Juni 2020

Pembimbing II,



**Dr. Rupi'i Amri, M.Ag.**  
**NIP. 197307021998031002**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
 FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM  
 Jalan Prof. Dr. H. Hamka Semarang 50185  
 Telepon (024)7601291, Faksimili (024)7624691, Website : <http://fsh.walisongo.ac.id/>

**BERITA ACARA  
 (PENGESAHAN DAN YUDISIUM SKRIPSI)**

Pada Hari ini, **Rabu** tanggal **Satu Juli** tahun **Dua Ribu Dua Puluh** telah melaksanakan sidang munaqasah skripsi mahasiswa :

Nama : **HARIYONO**  
 NIM : 1602046089  
 Jurusan : Ilmu Falak (IF)  
 Judul Skripsi : Uji Akurasi Aplikasi *Muslim Pro Versi 10.6* Karya Erwan Mace Dalam Penentuan Awal Waktu Salat

Dengan susunan dewan penguji sebagai berikut:

Ketua/Penguji 1 : H. Tolkah, MA.  
 Sekretaris/Penguji 2 : Drs. H. Sahidin, M.Si.  
 Anggota/Penguji 3 : Ahmad Syifaul Anam, SHI.,MH.  
 Anggota/Penguji 4 : Dr. H. Junaidi Abdillah, M.S.I.

Yang bersangkutan dinyatakan **LULUS** dengan nilai **3.75 (tiga koma tujuh puluh lima) / B+**.

Berita acara ini digunakan sebagai pengganti sementara dokumen PENGESAHAN SKRIPSI dan YUDISIUM SKRIPSI dan dapat diterima sebagai kelengkapan persyaratan pendaftaran wisuda.



Wakil Dekan Bidang Akademik  
 dan Kelembagaan,

**AL-IMRON**

Ketua Program Studi Ilmu Falak

**MOH. KHASAN**

## MOTTO

أَقِمِ الصَّلَاةَ لِدُلُوكِ الشَّمْسِ إِلَى غَسَقِ اللَّيْلِ وَقُرْءَانَ الْفَجْرِ إِنَّ قُرْءَانَ  
الْفَجْرِ كَانَ مَشْهُودًا

Artinya; Dirikanlah salat dari sesudah matahari tergelincir sampai gelap malam dan (dirikanlah pula salat) subuh. Sesungguhnya salat subuh itu disaksikan (oleh malaikat). (QS. Al-Isra' : 78)<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Departemen Agama RI, *Al-Quran dan Terjemahannya*, Jakarta: Lajnah Pentasihan Mushaf Al-Quran Kemenag RI, 2016, hal 290.

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

BAPAK DAN IBUK TERCINTA

**Bapak Jasmin dan Ibu Sumarni**

Dua pahlawan, dua insan mulia dan dua motivator dalam hidupku yang mampu membawaku bertahan sampai sekarang, yang selalu menjadi alasan untukku pulang, yang doa-doanya selalu mengiringi setiap langkah Panjang dan melangit tanpa pernah diminya.

SAUDARAKU

**Kakang Ito, Andak Undat, Yu Unyai, Kak Mira, Abang Iken, Nasri dan Dani Adikku**

Saudaraku yang saya sayangi dan saya banggakan, kehadiran kalian sungguh luar biasa dalam hidupku, orang-orang yang selalu menjadi teladan agar aku bisa menjadi pribadi yang lebih baik, kita selalu berdoa agar kita bisa membahagiakan kedua orang tua kita.

Aamiin.

KAKEKKU

**Alm, H. Dumbal**

Kakek tercinta yang telah pergi meninggalkanku 6 tahun silam, terima kasih atas doa saran dan masukkan yang kakek berikan kepadaku sehingga aku bisa melangkah sejauh ini. Cucumu ini akan selalu mendoakan mu. Semoga Allah SWT selalu memberikan maaf serta Bah ditempatkan dengan orang-orang soleh.

PONDOK PESANTREN TERCINTA

**Pondok Pesantren Wahid Hasyim Yogyakarta dan Pondok Pesantren YPMI Al-Firdaus Semarang**

Tempatku menimba ilmu dengan tuntunan dan bimbingan seluruh asatidz dan asatidzah dan samudera ilmunya, jazakumullahu ahsanal jaza.

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**

Yang telah memberikan peluang dan kesempatan untuk menempuh studi S1 dari awal hingga akhir.

**KELUARGA BESAR CSSMoRA UINN WALISONGO**

**PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Penulis : Hariyono

NIM : 1602046089

Prodi : Ilmu Falak

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**Uji Akurasi Aplikasi Muslim Pro Versi 10.6 karya Erwan Mace**" adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Semarang, 15 Juni 2020

Deklarator



Hariyono

NIM : 1602046089

## PEDOMAN TRANSLITERASI HURUF ARAB - LATIN<sup>2</sup>

### A. Konsonan

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

### B. Vokal

#### 1. Vokal Pendek

◌َ = Fathah ditulis “a” contoh فَتَحَ *fataha*

◌ِ = Kasroh ditulis “i” contoh عَلِمَ *alima*

◌ُ = Dammah ditulis “u” contoh يَذْهَبُ *yazhabu*

#### 2. Vokal Rangkap

◌َ+◌ِ = Fathah dan ya mati ditulis “ai” contoh كَيْفَ *kaifa*

◌َ+◌ُ = Fathah dan wau mati ditulis “au” contoh حَوْلَ *haulā*

#### 3. Vokal Panjang

◌َ+◌َ = Fathah dan alif ditulis ā contoh قَالَ *qāla*

---

<sup>2</sup> Pedoman Penulisan Skripsi Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo Semarang Tahun 2012, hal. 61-62

◌+◌ = Kasroh dan ya ditulis  $\bar{i}$  contoh قِيلَ *qīla*

◌+◌ = Dammah dan wau ditulis  $\bar{u}$  contoh يَقُولُ *yaqūlu*

### C. Diftong

أَيّ	Ay
أَوْ	Aw

### D. Syaddah

*Syaddah* dilambangkan dengan konsonan ganda, misalnya الطَّبّ *at-thibb*.

### E. Kata Sandang (...ال)

Kata Sandang dilulis dengan *Al-...* misalnya الصنّاعه = *al-shina'ah*. *Al-*ditulis dengan huruf kecil kecuali jika terletak pada permulaan kalimat.

### F. Ta'Marbuthah (ة)

Setiap *ta'marbuthah* ditulis dengan "h" misalnya المعيشه الطبيعية = *al-ma'isyah al-thabi'iyah*.

## ABSTRAK

Aplikasi *Muslim Pro Versi 10.6* adalah salah satu aplikasi yang dibuat oleh seorang pengusaha yang berasal dari negara Prancis. Awalnya aplikasi ini dibuat sebagai sarana untuk melengkapi kebutuhan umat Muslim diseluruh dunia pada saat bulan Ramadhan. Aplikasi *Muslim Pro Versi 10.6* dibuat oleh Erwan Mace pada tahun 2008. Aplikasi *Muslim Pro Versi 10.6* dapat menampilkan hasil hisab waktu salat yang bersifat opsional, dapat digunakan untuk seluruh kota/kabupaten di Indonesia. Dengan tampilannya yang bagus di Smartphone dan juga *user friendly, simple* dan menjadi salah satu aplikasi yang dipublikasikan oleh banyak negara, aplikasi *Muslim Pro Versi 10.6* juga mendapatkan kepercayaan oleh lembaga resmi Indonesia yaitu Kemenag RI.

Permasalahan yang dikaji didalam penelitian ini adalah sistem hisab awal waktu salat dalam aplikasi *Muslim Pro Versi 10.6* dan akurasi jadwal awal waktu salat dalam aplikasi *Muslim Pro Versi 10.6*.

Penelitian ini termasuk penelitian kualitatif yang menggunakan analisis deskriptif komparatif. Data primer Penulis dapatkan langsung maupun tidak langsung dari Tim Pengembang aplikasi *Muslim Pro* yang berada di Indonesia. Data sekunder Penulis dapatkan melalui dokumentasi yaitu beberapa buku yang membahas tentang hisab awal waktu salat, kamus, jurnal dan karya ilmiah yang lainnya yang relevan dengan penelitian ini. Penulis menganalisis dengan menggunakan pendekatan analisis data-data hasil penelitian dan pendekatan komparatif untuk membandingkan hasil dari aplikasi *Muslim Pro Versi 10.6* dengan hasil Program *Accurate Times* dan Digital Falak sebagai acuan, karena tidak mungkin Lembaga Pemerintah mengeluarkan awal waktu Salat yang tidak akurat dan tidak bermanfaat bagi umat

Dari hasil penelitian yang penulis lakukan, terdapat beberapa temuan yang menurut penulis perlu jabarkan. Yaitu 1) dalam hal metode perhitungannya yang pengambilan data deklinasi dan equation of time masih menggunakan tabel, yang bisa dikatakan sistem urfi, penggunaan nilai *ihthyath* yang tergolong besar, masih belum adanya menu pilihan dalam menentukan apakah dimasukkan koreksi tinggi tempat yang notabene terdapat perbedaan pendapat mengenai hal itu karena pembuat mengikuti metode dari buku *Ephimeris* terbitan Kemenag RI, 2) Dari segi hasil awal waktu salat aplikasi *Muslim Pro Versi 10.6* jika di bandingkan dengan keluaran dari program *Accurate Times* dan Digital Falak terdapat selisih di waktu Terbit, yang mana menurut penulis ini tergolong kurang akurat yaitu selisihnya 2 jika di bandingkan dengan keluaran program *Accurate Times* dan Digital Falak yang telah ada koreksi ketinggian tempat. Namun untuk awal waktu salat yang lain dimaklumi dan masih bisa di katakan cukup akurat dan dapat dipakai sebagai pengingat masuknya waktu salat.

**Kata Kunci : Awal Waktu Salat, Aplikasi *Muslim Pro Versi 10.6*, Erwan Mace**

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, yang telah melimpahkan karunia dan serta nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai tugas akhir Starat 1 yang berjudul “*Uji Akurasi Aplikasi Muslim Pro Versi 10.6 Karya Erwan Mace dalam Penentuan Waktu Salat*” dengan mudah dan tanpa ada halangan yang membuat susah. Shalawat serta salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada baginda Rasul Muhammad SAW beserta para keluarga, sahabat, dan umatnya.

Pada dasarnya, penelitian ini yang penulis lakukan sebagai langkah dalam menyusun skripsi ini tidak terlepas dari adanya teori-teori dan pengetahuan yang penulis terima selama perkuliahan, serta bimbingan dan pengarahan dari beberapa pihak yang luar biasa berarti. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu meluangkan waktu dan pikirannya sehingga skripsi ini dapat penulis selesaikan dengan baik. Dengan tersusunnya skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag. Selaku Rektor UIN Walisongo dan Bapak Dr. KH. Moh Arja Imroni, M.Ag. Selaku Dekan Fakultas Syari’ah dan Hukum, yang telah memberi kebijakan teknis di tingkat Universitas dan Fakultas.
2. Bapak Moh. Khasan, M.Ag. Dan Bapak Ahmad Munif, M.S.I. selaku Kajar dan Sekjur Ilmu Falak, yang telah mengontrol dan mengurus kebutuhan mahasiswa di tingkat jurusan, sehingga banyak membantu penulis dalam hal penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Drs. H. Sahidin, M.Si. Selaku pembimbing I dan Bapak Dr. Rupi’i, M.ag. Selaku pembimbing II, terima kasih banyak atas segala bentuk arahan, koreksi, motivasi serta kesabaran dalam membimbing penulis.

4. Segenap Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang dan terkhusus Bapak Drs. H. Sahidin, M.Si. Selaku dosen wali, yang telah memberikan berbagai ilmu, pengetahuan serta keteladanan, sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. Tim pengelola aplikasi Muslim Pro yang berada di Jakarta beserta jajarannya, yang telah bersedia membantu penulis dalam menyelesaikan tahap wawancara via Email sebagai bagian dari skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu tersayang (Jasmin dan Sumarni), kakak-kakak tercinta (Kakang Ito, Andak Undat, Yu Unyai, Kak Mira, Iken), adik-adik tersayang (Nasri dan Dani), pama Kamto, paman Kamsi serta keluarga besar H. Dumbal (alm) dan keluarga besar mbah Paimin yang selalu memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis baik berupa moril maupun materiil, sehingga penulis mampu bertahan hidup menjadi perantau demi melanjutkan harapan dan cita-cita bersama.
7. Keluarga besar Pondok Pesantren Wahid Hasyim Yogyakarta dan terkhusus Bpk. KH. Jalal Suyuti S.H dan Ibu Ny. Hj. Nelly Umi Halimah Jalal, beserta keluarga Ndalem yang telah mendidik penulis selama menuntut ilmu kurang lebih 3 tahun, serta memberikan semangat dan arahan yang sampai saat ini tidak akan penulis lupakan.
8. Keluarga besar Pondok Pesantren Yayasan Pondok Mahasiswa Islam (YPMI) Semarang Bpk. KH. Ahmad Ali Munir M.Si, yang selalu memberikan pencerahan, do'a motivasi dan bimbingan kepada penulis.
9. Bapak Dr. KH Ahmad Izzuddin, M.Ag selaku pengasuh Pondok Pesantren Life Skill Darun Najah Semarang sekaligus dosen Ilmu Falak di UIN Walisongo Semarang beserta Istri dan keluarga besar. Yang tak henti-hentinya memberikan semangat serta arahan dan petuah-petuahnya sewaktu penulis belajar baik di kelas maupun di pondok Darun Najah, terima kasih atas bimbingannya kepada penulis.

10. Kemenag RI beserta jajarannya yang telah memberikan beasiswa PBSB (Penerimaan Beasiswa Santri Berprestasi) full dan membiayai kebutuhan hidup selama penulis kuliah.
11. Bapak Dr. H. Maksun, M.Ag. beserta keluarga sebagai pengelola PBSB UIN Walisongo Semarang Periode 2016-2019 yang telah membantu penulis sewaktu tiba di Semarang dan sampai penulis lulus.
12. Semua teman-teman di Jurusan Ilmu falak atas segala dukungan dan persaudaraan yang terjalin.
13. Keluarga besar COmunity of saNtri JURusan Ilmu falak aNGkatan 10 (CONJURING 10) 2016 (M. Akmal Habib Pasuruan, M. Zaidul Kirom Bengkulu, M. Nurul Bayan Cianjur, M. Irkham Maulana Jepara, M. Mundhir Kudus, Miftahul Ulum Demak, Haeruman Jayadi Lombok, Fajrullah Sulawesi Selatan, Fajar Sidiq Garut, M. Ali Masyrofi Tulung Agung, Triyatno Purbalingga, Mukhlisin Sobri Palembang, Siti Anisa Jambi, Ana Risalatul Fitriyah Pati, Alifatun Khoiriyah Pati, Ayu Azizah Bawean, Husnul Khatimah Padang, Febrina Fitri Batam, Faizatul Zulfa Ponorogo, Kurniawati Sulawesi Selatan, Zuridah Fatim Sulawesi Selatan, Furhatul Khoirah Amin Probolinggo, Aminatun Rofigatus Sangadah Purbalingga, dan Lauhatun Nasihah Jepara) yang memberi inspirasi, tempat bercerita, tempat berbaur, tempat bermain dan bercerita dalam suka maupun duka. Semua itu tak akan pernah terlupa, kalian adalah bagian besar dalam hidupku. *“CNJ 10 Sama Rata, Sama Rasa, Sama-sama”*
14. Terima kasih buat teman-teman KKN Posko 53 di Desa Jombor, Kecamatan Tuntang Kabupaten Semarang, Jawa Tengah, buat keluarganya Pak Kades Pak Darso dan Bu Darso.
15. Keluarga Bapak M. Rikza Chamami terima kasih atas dedikasinya yang telah membimbing penulis serta tim URC official yang telah berjuang mengembangkan

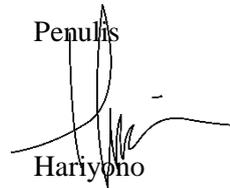
Channel Youtube Suara Dakwah Net. Kelak, akan kita ingat betapa perjuangan itu tidak akan pernah sia-sia.

16. Terima kasih buat kucing ku Leo dan Nat, serta anak-anaknya Nat Bojong, Hitam, dan Chiku yang kini entah dimana keberandaannya, semoga kalian baik-baik saja dimanapun berada. Terima kasih telah menemani penulis dalam menyelesaikan penelitian skripsi ini.

Ucapan terima kasih yang tak cukup untuk membalas semua bantuan serta dukungan dari pihak yang telah penulis sebutkan diatas. Semoga Allah Swt yang akan memberikan balasan yang lebih baik. Penulis berharap karya yang sederhana ini bisa memberikan manfaat bagi para pembaca pada umumnya serta bagi para pengiat falak khususnya.

Semarang, 09 Mei 2020

Penulis



Hariyono

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN DEKLARASI .....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>HALAMAN KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>HALAMAN DAFTAR ISI .....</b>	<b>xi</b>
<b>HALAMAN DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
 <b>BAB I : PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	8
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	8
D. Telaah Pustaka .....	9
E. Metode Penelitian .....	17
F. Sistematika Penulisan.....	20
 <b>BAB II : KAIDAH DASAR HUKUM AWAL WAKTU SALAT</b>	
A. Pengertian Salat .....	22
B. Dasar Hukum Salat .....	26
C. Fiqih Awal waktu Salat .....	32
D. Data Perhitungan Waktu Salat .....	36

**BAB III : HISAB AWAL WAKTU SALAT DALAM APLIKASI *MUSLIM PRO*  
VERSI 10.6 KARYA ERWAN MACE**

A. Biografi Erwan Mace .....	42
B. Latar belakang Erwan Mace dalam Menciptakan aplikasi <i>Muslim Pro</i> ..	45
C. Sistem Hisab Awal Waktu Salat aplikasi <i>Muslim Pro</i> .....	47
D. Contoh Perhitungan Awal Waktu Salat dalam aplikasi <i>Muslim Pro</i> .....	53

**BAB IV : ANALIS SISTEM HISAB AWAL WAKTU SALAT APLIKASI *MUSLIM PRO*  
VERSI 10.6 KARYA ERWAN MACE**

A. Analisis Sistem Hisab Awal Waktu Salat dalam aplikasi <i>Muslim Pro Versi 10.6</i> Karya Erwan Mace .....	54
B. Analisis Akurasi Sistem Hisab Waktu Salat dalam aplikasi <i>Muslim Pro Versi 10.6</i> Karya Erwan Mace .....	73

**BAB V : PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	83
B. Saran-Saran .....	85

**Daftar Pustaka**

**Lampiran-lampiran**

**Biodata Penulis**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar belakang

Di era milenial ini banyak sekali aplikasi penentu awal waktu solat yang beredar di *Play Store* yang dikembangkan oleh perusahaan-perusahaan *software* maupun penggiat falak. Dari segi efektivitas kerja berbagai perhitungan rumit pun sudah dirangkai dalam bentuk program-program, sehingga dapat mempercepat waktu perhitungan. Program tersebut ada di berbagai *operating system* baik itu *windows*, *linux*, *Symbian*, dan *android*. Aplikasi tersebut sangat mudah untuk digunakan. Masyarakat yang beragama Islam pada era ini terdorong untuk mengunduh aplikasi-aplikasi penentu awal waktu solat yang berbasis *android* untuk memudahkan kehidupan mereka sehari-hari dalam kebutuhan ibadah.

Namun seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pula, kini banyak produk ilmu falak<sup>3</sup> berupa program dan aplikasi komputer atau *smartphone*, yang dengan mudah biasa ditemukan oleh khalayak masyarakat dan bersifat praktis (tanpa harus kesulitan melihat benda langit melalui berbagai teknik hisab yang rumit). Banyak pakar ilmu falak baik secara perorangan maupun atas nama lembaga yang terdorong untuk mengaplikasikan ilmunya dalam bentuk ciptaan program dan aplikasi. Sehingga pun dengan demikian sudah dapat dirangkai menjadi program-program, baik dalam bentuk aplikasi *website*, *smartphone*, *windows*, dll. Hal itu selaras dengan kebiasaan manusia saat ini yang cenderung lebih menyukai sesuatu yang bersifat instan.

---

<sup>3</sup>Ilmu yang mempelajari tentang orbit atau lintasan benda-benda langit. Baca Zubair Umar al-Jailani, *al-Khulashah al-Wafiyah*, Kudus: Menara Kudus, t.th., h. 3-4.

Penentuan waktu shalat merupakan persoalan yang fundamental dan signifikan ketika dihubungkan dengan sah atau tidaknya shalat. Hal ini dikarenakan dalam melaksanakan kewajiban shalat, kaum muslimin terikat dengan waktu-waktu yang telah ditentukan.<sup>4</sup> Keharusan mengetahui masuknya awal waktu shalat, telah ditentukan dalam Syari'at Islam artinya ketentuannya secara teknis dikembangkan dengan kemampuan ijtihad manusia.

Shalat adalah salah satu ibadah yang ada Batasan waktunya, batas awal dan akhirnya. Waktu shalat habis ketika datang waktu shalat berikutnya, kecuali waktu shalat subuh yang berakhir ketika munculnya matahari di ufuk timur.<sup>5</sup> Sebagai implikasinya muncul perbedaan dalam penetapan awal waktu shalat. Kelompok pertama menyebutkan bahwa awal waktu shalat ada tiga. Kelompok kedua menyebutkan bahwa awal waktu shalat ada lima.<sup>6</sup>

Di Indonesia yang lebih berkembang adalah tipologi kedua. Ini didasarkan pada pemahaman terhadap QS. An-Nisa ayat 103:

فَإِذَا قَضَيْتُمُ الصَّلَاةَ فَادْكُرُوا اللَّهَ قِيَمًا وَقُوعِدًا وَعَلَىٰ جُنُوبِكُمْ ۚ فَإِذَا اطْمَأْنَنْتُمْ فَأَقِيمُوا  
الصَّلَاةَ ۚ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْقُوتًا

“Maka apabila kamu telah menyelesaikan shalat (mu), ingatlah Allah di waktu berdiri, di waktu duduk dan di waktu berbaring. Kemudian apabila kamu telah merasa aman, maka dirikanlah shalat itu (sebagaimana biasa). Sesungguhnya shalat itu adalah fardhu yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman.” (Q.S. 4 [An Nisa]: 103)<sup>7</sup>

Ayat di atas, dapat dipahami bahwa shalat yang diwajibkan (shalat *maktubah*) itu telah ditentukan waktunya.<sup>8</sup> Para ulama' fiqh kemudian memberikan batasan-batasan waktu shalat dengan berbagai cara atau metode yang mereka asumsikan untuk menentukan waktu-

<sup>4</sup> Susiknan Azhari, *Ilmu Falak perjumpaan Khazanah dan Sains Modern*, (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007), hal. 63.

<sup>5</sup> Zainul Arifin, *Ilmu Falak* (Cara Menghitung dan Menentukan Arah Kiblat, Rashdul Kiblat, Awal Waktu Salat, Kalender Penanggalan, Awal Bulan Qomariyah. Yogyakarta: Lukita, 2012), hal. 32.

<sup>6</sup> Penjelasan selengkapnya mengenai perbedaan konsep awal waktu shalat. Lihat Muhammad Jawad Mugniyyah. *At-Tafsir al-Kasif*, cet. I, (Beirut : Dar al-Ilmi li al-Malayin, 1964), jilid 15, p. 74

<sup>7</sup> Al-Qur'an dan Terjemahan Lajnah Pentashih Mushaf al-Qur'an Departemen Agama RI, Jakarta: Kalim, 2011, hal. 95.

<sup>8</sup> Ahmad Izzuddin, *Fiqh Hisab Rukyah*, (Jakarta : Erlangga, 2007), hal. 38.

waktu salat tersebut. Dari pemahaman terhadap teks-teks tersebut dirinci ketentuan waktu-waktu salat sebagai berikut :

### 1. Waktu Zuhur

Waktu Zuhur dimulai sejak Matahari tergelincir, yaitu sesaat setelah Matahari mencapai titik kulminasi (*culmination*) dalam peredaran hariannya, sampai tiba waktu Asar.

Sebagaimana tercantum dalam surat Al-Isra' ayat 78:

أَقِمِ الصَّلَاةَ لِذُلُوكِ الشَّمْسِ إِلَى غَسَقِ اللَّيْلِ وَقُرْءَانَ الْفَجْرِ إِنَّ قُرْءَانَ الْفَجْرِ كَانَ مَشْهُودًا

“ (Dirikanlah salat dari sesudah matahari tergelincir) artinya sejak dari matahari tergelincir (sampai gelap malam) hingga kegelapan malam tiba; yang dimaksud adalah salat zuhur, asar, magrib dan isyak (dan bacaan di waktu fajar) yakni salat subuh (sesungguhnya bacaan di waktu fajar/salat subuh itu disaksikan) oleh malaikat-malaikat yang berjaga pada malam hari dan malaikat-malaikat yang berjaga pada siang hari”. (Q.S. 17 [Al-Isra’]: 78)

### 2. Waktu Asar

Waktu Asar dimulai saat panjang bayang-bayang suatu benda sama dengan bendanya ditambah dengan Panjang bayang-bayang saat Matahari berkulminasi sampai tibanya waktu Magrib. Menurut madzhab Syafi’I, waktu salat Asar adalah ketika panjang bayangan sama dengan tinggi benda (ditambah panjang bayangan saat Zuhur). Sedangkan menurut madzhab Hanafi, waktu salat asar adalah ketika panjang bayangan sama dengan dua kali tinggi benda (ditambah panjang bayangan saat Zuhur).<sup>9</sup>

### 3. Waktu Magrib

Waktu Magrib dimulai sejak Matahari terbenam sampai tiba waktu Isya. Atau dimulai ketika matahari terbenam hingga syafaq<sup>10</sup>

<sup>9</sup> Slamet Hambali, *Aplikasi Astronomi Modern Dalam Kitab As-Salat Karya Abdul Hakim (Akurasi Teori Awal Waktu Salat dalam Perspektif Astronomi Modern)*, (Semarang : DIPA IAIN Walisongo Semarang, 2012), hal 39-40.

<sup>10</sup> Dalam bahasa Indonesia artinya mega merah, yaitu bias cahaya matahari yang dipantulkan oleh partikel-partikel yang berada di angkasa pada senja hari. Hilangnya mega merah ini sebagai pertanda masuknya awal waktu Isya' yang menurut imam Syafi'i manakala matahari berkedudukan -17° di bawah horizon dan menurut Imam abu Hanifah manakala matahari berkedudukan -19° di bawah horizon. Sementara menurut hasil penelitian jawaban Angkatan laut bahwa mega merah dikatakan hilang pada kedudukan matahari -19° di bawah ufuk sebelah barat.

#### 4. Waktu Isya

Waktu Isya dimulai sejak hilang mega merah sampai separuh malam (*ada juga yang menyatakan akhir salat Isya adalah terbit fajar*).<sup>11</sup>

#### 5. Waktu Subuh

Waktu Subuh dimulai sejak terbit fajar sampai terbit Matahari.<sup>12</sup> Waktu Subuh yang utama adalah dari terbit fajar shadiq, yakni fajar kedua sampai berakhirnya gelap malam karena Nabi SAW biasa mengerjakan pada waktu gelap malam masih pekat. Waktu diperbolehkannya salat Subuh berakhir sampai terbit matahari.<sup>13</sup>

Indonesia masih terdapat problematika klasik yang tidak disadari oleh masyarakat khususnya orang Islam. Satu daerah terkadang antara masjid yang satu dengan yang lainnya terdapat selisih dalam memulai salat. Hal demikian bias dikarenakan adanya selisih jam antara masjid yang satu dengan yang lain.

Melihat hal demikian, Erwan Mace membuat aplikasi *Muslim Pro versi 10.6* ini yang dapat digunakan dalam menentukan waktu salat. Aplikasi ini merupakan tampilan waktu salat di handphone android. Aplikasi ini hadir untuk memenuhi kebutuhan umat Islam mengenai informasi waktu salat. Digital dibuat algoritma astronomi yang memperkuat sejumlah factor koreksi untuk memperoleh waktu salat yang akurat dan tepat.

*Muslim Pro versi 10.6* adalah aplikasi islami besutan pengembang asal Singapura Bitsmedia Pte Ltd. Di Indonesia, Muslim Pro cukup populer. Terbukti, negara jumlah pengunduh terbesar *Muslim Pro versi 10.6* adalah Indonesia. Muslim pro merupakan aplikasi mobile yang sangat komprehensif yang dapat memenuhi kebutuhan harian seorang

---

<sup>11</sup> Imam Taqiyuddin Abi Bakar Muhammad Husain, *Kifayah al-Akhyar Fi Halli Gayatul Ikhtisar*, (Surabaya : Dar al-Kitab al-Islam, Juz I), hal. 84.

<sup>12</sup> Depag RI. *Pedoman Penentuan Awal Waktu Sholat*, p. 4-6

<sup>13</sup> Sa'id bin Ali bin wahf al-Qohtani, *Ensiklopedi Salat menurut al-Qur'an dan Sunnah*, (JATCC : Pustaka Imam Asy-Syafi'i, 2008, cet. 2), hal. 247.

muslim dari genggamannya: mengecek waktu salat dan diingatkan dengan lantuna azan. Waktu salat *Muslim Pro versi 10.6* dikalkulasi berdasarkan posisi matahari pada satu lokasi yang pasti. Formulasinya cukup standar dan sederhana, khususnya di Indonesia di mana hampir semuanya sepakat untuk menggunakan sudut subuh ( $20^\circ$ ) dan Isya ( $18^\circ$ ). Untuk beberapa negara lainnya, yang memiliki bermacam otoritas keagamaan, tidak selalu setuju dengan penggunaan sudut untuk kalkulasi waktu salat. Untuk kasus tersebut, kami menginformasikan kepada pengguna dan menawarkan beberapa opsi mengacu kepada masjidnya.<sup>14</sup>

Kementrian Agama Republik Indonesia telah mengedarkan jadwal waktu salat sepanjang masa, di mana jadwal tersebut bersifat umum setiap kotanya dan tidak sesuai dengan titik koordinat dari setiap lokasi. Secara astronomis, konsep demikian tidak sesuai dengan konsep perhitungan waktu salat. Hal ini dikarenakan perhitungan awal waktu salat didasarkan pada garis edar matahari atau posisi matahari terhadap bumi yang setiap harinya juga pasti mengalami perubahan.<sup>15</sup> Karena dipengaruhi oleh musim atau pergerakan maya harian matahari terhadap bumi. Oleh karena itu, menghisab waktu salat pada dasarnya adalah menghitung kapan matahari akan menempati posisi tertentu yang sekaligus menjadi penunjuk waktu salat.<sup>16</sup>

Dari pernyataan tersebut maka, penulis mencantumkan contoh perhitungan awal waktu salat untuk tanggal 6 Januari 2020 dari aplikasi *Muslim Pro versi 10.6*/Kemenag dengan perbandingan dalam *Software Accurate Times* karya Mohammad Odeh dan Digital Falak karya Ahmad Tholhah Ma'ruf.

---

<sup>14</sup> <http://www.merdeka.com/2016/14/CEO-Muslim-Pro-Ramadan-kami-tembus-31-juta-download>. Diakses pada tanggal 07 Januari 2020 pukul 23:53

<sup>15</sup> Encup Supriatna, *Hisab Rukyat dan aplikasinya*, (Bandung: Refika Aditama, 2007), hal. 15

<sup>16</sup> Muslih Munawar, *Penentuan Waktu Salat dan Menghitung Arah Kiblat*, Makalah disampaikan dalam acara Penataran Keterampilan Tenaga Hisab Rukyat, di lingkungan Pengadilan Tinggi Agama, Bandung, 1996.



**Muslim Pro** Buy A Gift Features Prayer Times Advertising Support [Download App!](#)

Prayer times in **Semarang** **February 2020**

Calculation Method: **KEMENAG Semarang**

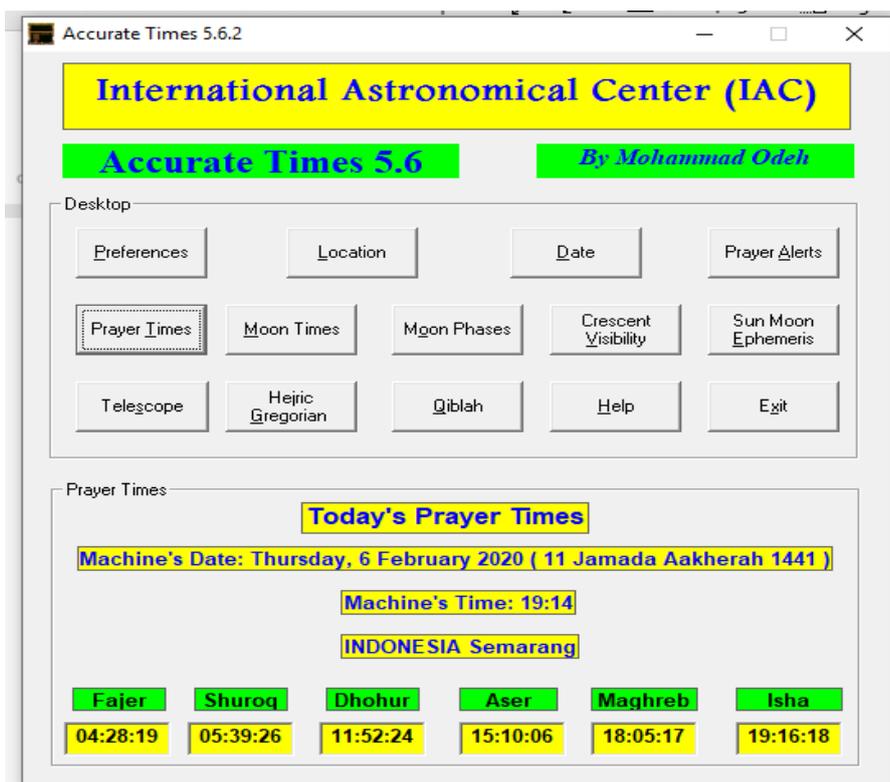
	Fajr	Sunrise	Dhuhr	Asr	Maghrib	Isha'a
Sat 1 Feb	04:20	05:36	11:55	15:14	18:07	19:20
Sun 2 Feb	04:20	05:36	11:55	15:14	18:07	19:19
Mon 3 Feb	04:21	05:37	11:55	15:14	18:07	19:19
Tue 4 Feb	04:21	05:37	11:56	15:13	18:07	19:19
Wed 5 Feb	04:22	05:37	11:56	15:13	18:07	19:19
<b>Thu 6 Feb</b>	<b>04:22</b>	<b>05:38</b>	<b>11:56</b>	<b>15:12</b>	<b>18:07</b>	<b>19:19</b>
Fri 7 Feb	04:22	05:38	11:56	15:12	18:07	19:18

Prayer times in **Semarang** **Thu 6 Feb**

Fajr	04:22
Sunrise	05:38
Dhuhr	11:56
Asr	15:12
Maghrib	18:07
Isha'a	19:19

Embed our prayer time widget on your own blog or website.

Gambar 1.1 Tampilan dari Aplikasi *Muslim Pro* versi 10.6 karya Erwan Mace



**Accurate Times 5.6.2**

**International Astronomical Center (IAC)**

**Accurate Times 5.6** *By Mohammad Odeh*

Desktop

Preferences Location Date Prayer Alerts

Prayer Times Moon Times Moon Phases Crescent Visibility Sun Moon Ephemeris

Telescope Hejric Gregorian Qiblah Help Exit

Prayer Times

**Today's Prayer Times**

**Machine's Date: Thursday, 6 February 2020 ( 11 Jamada Aakherah 1441 )**

**Machine's Time: 19:14**

**INDONESIA Semarang**

<b>Fajer</b>	<b>Shuroq</b>	<b>Dhohur</b>	<b>Aser</b>	<b>Maghreb</b>	<b>Isha</b>
<b>04:28:19</b>	<b>05:39:26</b>	<b>11:52:24</b>	<b>15:10:06</b>	<b>18:05:17</b>	<b>19:16:18</b>

Gambar 1.2 Tampilan dari aplikasi *Software Accurate Times 5.6* karya Mohammad Odeh



Gambar 1.3 Tampilan dari aplikasi Digital Falak versi 1.6 karya Ahmad Tholhah Ma'ruf

Sejauh ini, yang penulis ketahui bahwa untuk perhitungan awal waktu salat yang dipakai oleh *Muslim Pro versi 10.6* tidak memakai koreksi ketinggian tempat untuk waktu salat Maghrib, Isya, dan Subuh<sup>17</sup>. Maka, penulis membandingkan dengan aplikasi *software* Mohammad Odeh yang mana sama-sama aplikasi akan tetapi didalam aplikasi Mohammad Odeh sudah menggunakan koreksi untuk ketinggian tempat. Begitu juga dengan aplikasi Digital Falak yang merupakan aplikasi yang tersedia di *Playstore* akan tetapi aplikasi ini sama halnya dengan *Muslim Pro* yang belum menggunakan koreksi tempat. Maka, hal inilah yang membuat penulis tertarik untuk meneliti lebih jauh terkait aplikasi *Muslim Pro versi 10.6*, dimana penulis ketahui bahwa pengguna aplikasi *Muslim Pro versi 10.6* ini telah di download kurang lebih 94 juta *user*<sup>18</sup>.

Dari uraian di atas dapat sedikit dipahami bahwa Aplikasi-aplikasi penentu awal waktu salat yang banyak beredar di *Playstore* perlu adanya pengkajian yang lebih baik, untuk memfilter atau menyaring aplikasi yang mana yang lebih bagus. Terutama dari segi pendownload dan rating yang lebih tinggi.

<sup>17</sup> Wawancara dengan tim pengembang Muslim Pro Indonesia via Email pada tanggal 4 Februari 2020

<sup>18</sup> <https://www.muslimpro.com/> di akses pada tanggal 11 Juli 2020, pada pukul 23.07 WIB



Gambar 1.4<sup>19</sup>

Sebagai akademisi ilmu falak penulis merasa mempunyai tanggung jawab untuk mengangkat tema ini yaitu “**UJI AKURASI APLIKASI *MUSLIM PRO VERSI 10.6* KARYA ERWAN MACE DALAM PENENTUAN WAKTU SALAT**”.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang, maka dapat dikemukakan pokok-pokok permasalahan yang akan dikaji sebagai berikut:

1. Bagaimana algoritma awal waktu Salat dalam Aplikasi *Muslim Pro versi 10.6* karya Erwan Mace?
2. Bagaimana keakurasian aplikasi *Muslim Pro versi 10.6* karya Erwan Mace dalam penentuan waktu salat ?

## C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

### 1. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui spesifikasi dalam perhitungan atau algoritma awal waktu salat dalam aplikasi *Muslim Pro versi 10.6* karya Erwan Mace

<sup>19</sup> Tampilan *Muslim Pro versi 10.6* yang diambil langsung dari *screenshot* di aplikasi android pada tanggal 7 Januari 2020.

2. Mengetahui tentang tingkat keakurasian system perhitungan awal waktu salat dalam aplikasi *Muslim Pro versi 10.6* karya Erwan Mace, sehingga tidak ragu dalam menggunakan aplikasi *Muslim Pro versi 10.6* karya Erwan Mace sebagai penentu awal waktu salat. Mengingat sekarang penggunaan aplikasi awal waktu salat sangat banyak berada di playstore atau aplikasi-aplikasi software lainnya.

## 2. Manfaat Penelitian

1. Memberikan wawasan dalam bidang keilmuan, khususnya terhadap bidang Ilmu Falak dan Astronomi, dalam bidang penentuan awal waktu salat.
2. Memberikan kontribusi sejauh mana keakuratan dari aplikasi tersebut, untuk umat Islam pada umumnya sebagai solusi dan terobosan alternative guna meminimalisir terjadinya perbedaan awal waktu solat.
3. Menambah khazanah keilmuan dalam perkembangan Ilmu Falak.

## D. Telaah Pustaka

Telaah pustaka dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang diteliti, sehingga tidak terjadi kesamaan dalam penelitian. Sejauh penelusuran yang penulis lakukan, belum ditemukan penelitian secara spesifik yang membahas validasi aplikasi-aplikasi awal waktu solat di *Playstore*. Walaupun demikian, terdapat beberapa penelitian yang berhubungan dengan masalah awal waktu solat.

Skripsi Fitriyani dengan judul "*Studi Akurasi Terhadap Program Di9ital Player Times Karya Hendro Setyanto Dalam Penentuan Waktu Salat*". Dalam skripsinya Fitri, mengakurasi tingkat keakurasian program Di9ital Player Times yang berbasis Microsoft excel karya Hendro Setyanto dengan jadwal waktu salat edaran Kementrian Agama RI dan

hasil perhitungan awal waktu salat.<sup>20</sup> Berdasarkan hasil penelitian, sama-sama menganalisa keakurasian sebuah program dalam penentuan awal waktu salat. Akan tetapi penelitian ini menggunakan program Microsoft excel dan lebih memperhatikan penentuan awal waktu salat di Indonesia.

Skripsi Bangkit Riyanto dengan Judul “*Studi Akurasi Algoritma Waktu Solat Dalam Aplikasi Android Digital Falak Karya Ahmad Tholhah Ma’ruf*”. Hasil dari penelitian tersebut yaitu dalam perhitungan tinggi matahari menggunakan madzhab Imam Syafi’i dalam menentukan awal asar, untuk tinggi shubuh kriteria yang digunakan Ahmad Tholhah Ma’ruf mendekati kriteria *Egyptian General Authory Of Survey* yang nilainya 19,5 untuk tinggi shubuh dan 17,5 untuk tinggi Isya. Dalam menghitung sudut waktu metode yang digunakan sama dengan metode yang terdapat dalam buku Ilmu Falak 1 karya KH. Slamet Hambali.<sup>21</sup>

Selanjutnya adalah Skripsi karya Siti Mukaromah yang berjudul “*Akurasi Metode Hisab Waktu Salat Dalam Program Shollu Versi 3.10 Karya Ebita Setiawan*”.<sup>22</sup> Penelitian ini menjelaskan suatu pembuktian mengenai tingkat akurasi program Shollu Versi 3.10 yang selisihnya tidak begitu banyak saat di bandingkan dengan jadwal salat Kemenag RI yang sering terjadi pedoman umum. Namun dalam kesimpulannya dijelaskan, bahwa perhitungan dalam program Shollu belum menerapkan koreksi ketinggian tempat. Perlu juga dilakukan pembaharuan terhadap data-data yang digunakan.

Skripsi Iryati H. Djafar dengan judul “*Analisis Sistem Hisab Awal Waktu Salat Khafid dalam Program Mawaaqit*”<sup>23</sup> yang menjelaskan bahwa program Mawaaqit merupakan salat satu *software* berbasis astronomi modern yang mendukung penentuan

---

<sup>20</sup> Fitriyani “(Studi Akurasi Terhadap Program Di9ital Player Times Karya Hendro Setyanto Dalam Penentuan Awal Waktu Salat)” Skripsi UIN Walisongo Fakultas Syariah dan Hukum, 2016.

<sup>21</sup> Bangkit Riyanto “(Studi Akurasi Algoritma Waktu Solat Dalam Aplikasi Android Digital Falak Karya Ahmad Tholhah Ma’ruf)”. Skripsi UIN Walisongo Fakultas Syariah dan Hukum,

<sup>22</sup> Siti Mukaromah, Skripsi “Akurasi Metode Hisab Waktu Salat Dalam Program Shollu Versi 3.10 karya Ebita Setiawan”, Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2016.

<sup>23</sup> Iryati H. Djafar, *Analisis Sistem Hisab Awal Waktu Salat Khafid dalam Program Mawaaqit*, Skripsi S1 Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo Semarang, 2014.

awal waktu salat. Untuk menentukan koordinat Matahari, Khafid menggunakan teori dan algoritma VSOP87 dalam program Mawaaqit yang ia gunakan, yaitu versi 2001. Program Mawaaqit bersifat opsional, yakni bisa diatur sesuai dengan keinginan pengguna pada saat mengoperasikan program tersebut. Sehingga, dalam penentuannya program ini dapat digunakan oleh semua kalangan umat Islam seluruh dunia.

Skripsi karya Novi Arijatul Mufidoh yang berjudul “*Sistem Hisab Waktu Salat Program Website Bimbingan Masyarakat Islam Kemenag RI*”.<sup>24</sup> Skripsi ini membahas tentang bagaimana sistem perhitungan waktu salat yang terdapat dalam program *website* Bimas Islam Kemenag RI serta uji akurasi. Novi Arijatul Mufidoh mengkomparasikan penelitiannya dengan perhitungan yang terdapat dalam buku KH. Slamet Hambali tentang penentuan awal waktu salat dan *Accurate Times* yang dinilai memiliki tingkat akurasi tinggi karena telah menggunakan VSOP87 secara lengkap untuk menghitung data pergerakan Matahari.<sup>25</sup> Penelitian ini berbeda dengan apa yang penulis bahas. Objek kajian Novi Arijatul Mufidoh adalah *website* Bimbingan Masyarakat Islam Kemenag RI. Sedangkan objek penelitian penulis adalah aplikasi *android* yaitu *Muslim Pro Versi 10.6*.

Jurnal ilmiah Hendy Cahya Lesmana, R. Rizal Isnanto, Eko Didik Widiyanto “*Perancangan Aplikasi Android “SHOLAT YUKK” Sebagai Media Pembelajaran Ibadah Salat Anak-anak*”. Berdasarkan dari hasil penelitian, aplikasi ini dibuat menggunakan Construct 2 dan berdasarkan pengujian aplikasi ini dapat berjalan dengan baik pada sistem operasi android mulai dengan versi 4.1 (*Jelly Bean*) sampai dengan 5.1 (*Lollipop*). Berdasarkan pengujian dan Analisa terhadap perancangan aplikasi “Sholat Yukk” pada android sebagai media pembelajaran salat anak-anak yang telah dibuat, aplikasi masih

---

<sup>24</sup> Novi Arijatul Mufidoh, *Sistem Hisab Awal Waktu Salat Program Website Bimbingan Masyarakat Islam RI*, Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2018

<sup>25</sup> *Accurate Times* adalah program computer yang dikembangkan oleh Mohammad Shawkat Odeh. Program ini memiliki kemampuan menghitung 1. Waktu salat, 2. Fase bulan, 3. Waktu matahari (terbit, transit, tenggelam, twilight), 4. Waktu bulan, 5. Data visibilitas hilal “*old and newmoon*”, 6. Ephemeris bulan dan matahari, 7. Arah kiblat dari suatu lokasi, 8. Waktu menentukan arah kiblat dengan bayangan matahari, dan 9. Konversi kalender masehi-hijriyah dan sebaliknya. Susiknan Azhari, *Ensiklopedi...*, h. 9-10.

memerlukan penyempurnaan, karena itu aplikasi ini bisa dikembangkan dari sisi desain animasi, audio, dan fitur-fitur tambahan.<sup>26</sup>

Dari berbagai karya-karya tersebut menjelaskan jenis aplikasi dan perhitungan waktu salat yang telah menggunakan versi pemrograman. Namun setelah melihat hasil pemaparannya, penulis belum mengetahui atau mendapatkan satupun skripsi terkait *Muslim Pro versi 10.6* sebagai penentu waktu salat.

## E. Kerangka Teori

Salat disya'riatkan dalam Islam pada bulan Rajab tahun ke-11 kenabian, saat Rasulullah di Isra' dan Mi'rajkan ke sidratil muntaha. Salat diwajibkan bagi umat Islam dalam sehari semalam sebanyak lima kali yaitu Subuh, Zuhur, Asar, Maghrib, dan Isya'. Salat lima waktu mempunyai sejarah dan istilah masing-masing, istilah salah Zuhur karena ini adalah salat yang pertama yang dilakukan malaikat Jibril di pintu Ka'bah dan dilakukan ketika dalam keadaan panas.

Penentuan waktu salat merupakan persoalan yang fundamental dan signifikan ketika dihubungkan dengan sah atau tidaknya salat. Keharusan mengetahui masuknya awal waktu salat, telah ditentukan dalam syari'at Islam artinya ketentuannya ditetapkan dalam Al-Qur'an dan Hadist.

### 1. Dasar Hukum Al-Qur'an dan Fiqih tentang Salat

Salat menurut Bahasa (*lughat*) berasal dari kata *shala*, *yashilu*, *salatan*, yang mempunyai arti do'a, sebagaimana dalam surat *at Taubah* ayat 103. Sedangkan menurut istilah salat berarti suatu ibadah yang mengandung ucapan dan perbuatan yang dimulai dengan takbiratul ihram dan diakhiri dengan salam, dengan syarat-syarat tertentu.<sup>27</sup>

#### a. Surat an-Nisa ayat 103

---

<sup>26</sup> Hendy Cahya Lesmana, R. Rizal Isnanto, Eko Didik Widiyanto, *Perancangan Aplikasi Android "Sholat Yukk" sebagai Media Pembelajaran Ibadah Salat Anak-anak* (Vol. IV. No. IV., 31 Oktober 2016), hlm 508

<sup>27</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak Penentuan Awal Waktu Salat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia* (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011), hal. 107

فَإِذَا قَضَيْتُمُ الصَّلَاةَ فَادْكُرُوا اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِكُمْ ۖ فَإِذَا اطْمَأْنَنْتُمْ فَأَقِيمُوا  
الصَّلَاةَ ۚ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْقُوتًا

Maka apabila kamu telah menyelesaikan salat (mu), ingatlah Allah di waktu berdiri, di waktu duduk dan di waktu berbaring. Kemudian apabila kamu telah merasa aman, maka dirikanlah salat itu (sebagaimana biasa). Sesungguhnya salat itu adalah fardhu yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman. (Q.S. 4 [An Nisa]: 103)

Tafsir *al-Kasysyaf*, al-Zamarkasyi menafsiri ayat tersebut bahwa seseorang tidak boleh mengakhirkan waktu dan mendahulukan waktu salat seenaknya baik dalam keadaan aman atau takut.<sup>28</sup> Lafaz *Kanat* menunjukkan ke-*mudawamah*-an (*continuitas*) suatu perkara, maksudnya ketetapan waktu salat tak akan berubah sebagaimana dikatakan oleh al-Husain bin Abu Al-‘Izz Al Hamadaniy.<sup>29</sup>

Penetapan waktu tersebut juga bertujuan agar orang mukmin selalu ingat kepada Rabb-Nya di dalam berbagai waktu sehingga kelengahan tidak membawanya pada perbuatan yang tidak sesuai dengan ajaran Islam.<sup>30</sup> Dilanjutkan dengan keterangan Tafsir Ibnu Katsir, bahwa firman Allah Ta’ala “*Sesungguhnya salat itu merupakan kewajiban yang ditentukan waktunya bagi kaum mukmin*” yakni difardhukan dan ditentukan waktunya seperti ibadah haji (maksudnya, jika waktu salat pertama habis maka waktu kedua tidak lagi sebagai waktu salat pertama, namun ia milik waktu salat berikutnya). Oleh karena itu, orang yang kehabisan waktu suatu salat, kemudian melaksanakannya diwaktu lain, maka sesungguhnya dia telah melakukan dosa besar. Pendapat lain mengatakan “silih berganti jika yang satu tenggelam, maka yang lain muncul” artinya jika suatu waktu berlalu, maka waktu yang lain.

## 2. Algoritma Perhitungan Waktu Salat

Berdasarkan astronomi, penentuan waktu salat pada dasarnya adalah menentukan posisi matahari yaitu berdasarkan pergerakan matahari, baik di atas ufuk maupun

<sup>28</sup> Az Zamakhsyariy, *Tafsir al-Kasysyaf*, (Beirut: Dar al-Fikr, 1997, juz I), hal. 240.

<sup>29</sup> Al Husain bin Abu Al ‘Izz Al Hamadaniy, *Al Gharib fi l’rab Al Qur’ani*, (Qatar: Dar al-Tsaqafah, juz I), hal. 788.

<sup>30</sup> Ahmad Musthafa al-Maraghi, *Tafsir al-Maraghi*, Jil. 5, (Beirut: Darul Fikri, 1986), hal. 239.

pergerakan matahari di bawah ufuk di waktu pagi hari dan berakhirnya mega merah di malam hari. Sedangkan posisi matahari sesuai dengan dalil, sebagaimana penentuan awal waktu Zuhur yang dilakukan ketika tergelincirnya matahari sesuai yang disebutkan Al-Qur'an sehingga perhitungan diformulasikan untuk mencari kapan ketika posisi matahari tergelincir. Waktu salat Maghrib yang ditandai dengan Mega Merah, maka perhitungan mengikuti kapan ketika matahari tenggelam dan mega merah telah menyebar dalam posisi matahari beberapa derajat di bawah ufuk.<sup>31</sup>

### 3. Perangkat alat perhitungan waktu salat

Alat perhitungan waktu salat banyak sekali jenisnya, mulai dari yang klasik sampai yang modern. Ada yang berbentuk lingkaran, setengah lingkaran dan berbagai jenis lainnya. Semua memiliki ciri khas masing-masing, yang terpenting ialah dari alat-alat tersebut memberikan kemudahan kepada kita dalam menentukan waktu salat.

#### 1. Rubu' Mujayab

Adalah alat hitung hitung yang berbentuk seperempat lingkaran sehingga ia dikenal pula dengan *Kuadrant* yang artinya "seperempat". Alat ini merupakan kalkulator trigonometri yang canggih di masanya. Terdiri dari fungsi sin, cos, dan tan yang penyebutan bahasa pada alatnya yakni *jaib* (sin), *qous* (cos), *jujub mankusah* dan *jujub mabsuthah*.

#### 2. Mizwala

Mizwala alat praktis karya Hendro Setyanto, MSi untuk menentukan awal waktu salat secara praktis dengan menggunakan sinar matahari. Mizwala merupakan modifikasi bentuk Sundial, terdiri dari sebuah gnomon (tongkat berdiri), bidang dial (bidang lingkaran) yang memiliki ukuran sudut derajat, dan kompas kecil sebagai ancar-ancar.

#### 3. Tongkat Istiwa'

---

<sup>31</sup> Fitriyani, *Studi Akurasi Terhadap Program Digital Prayer Time Karya Hendro Setyanto dalam Penentuan Waktu Salat*, Skripsi prodi S1 Ilmu Falak UIN Walisongo Semarang Tahun 2016

Adalah sebuah tongkat yang ditancapkan tegak lurus pada bidang datar dan diletakkan pada tempat yang terbuka, sehingga matahari dapat menyinarinya dengan bebas. Tongkat ini banyak digunakan untuk mencocokkan waktu istiwa' (waktu matahari pertengahan setempat atau Local Mean Time) dan untuk menentukan waktu-waktu salat, di antaranya waktu salat zuhur dan asar.<sup>32</sup>

#### 4. Program Accurate Times 5.1

Adalah program computer yang dikembangkan oleh Muhammad Odeh, anggota Masyarakat Astronomi Yordania (*Jordanian Astronomical Society- JAS*). Program ini merupakan program yang sangat lengkap dan memiliki fasilitas untuk perhitungan astronomi untuk hamper semua hal yang terkait dengan prosesi agama Islam.<sup>33</sup>

#### 5. Digital Falak LED

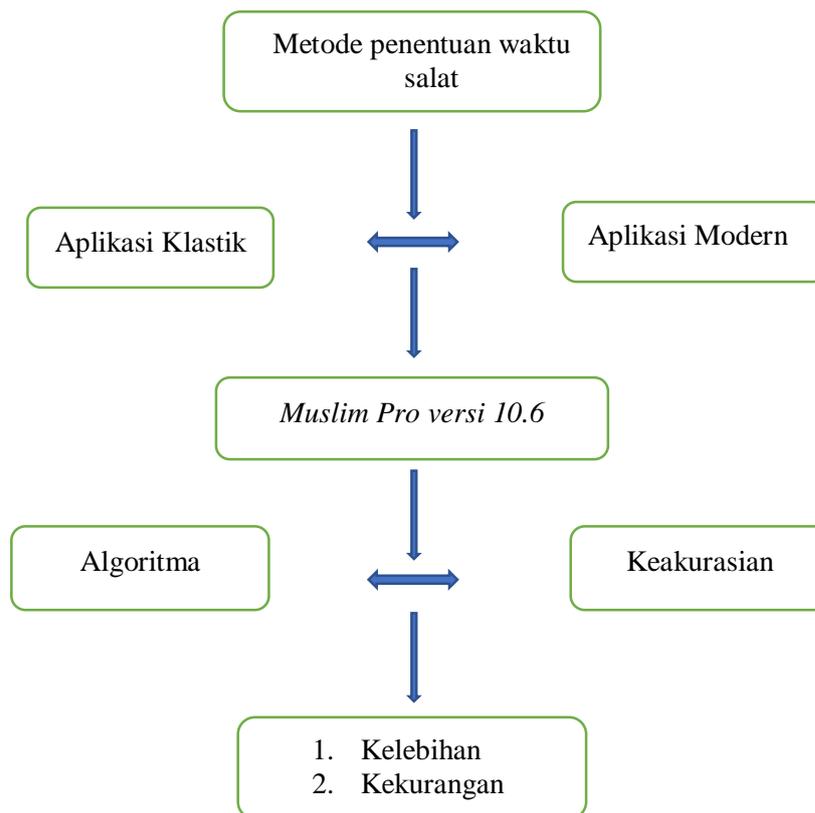
Adalah jam digital falak LED yang menampilkan permulaan waktu salat yang berbeda dengan jam umumnya dan system hisab yang digunakan. Adapun pada *display* jam tidak hanya memunculkan waktu dengan format waktu daerah namun juga menampilkan waktu istiwa' yang berdasarkan peredaran matahari.

Kemudian dengan terus berkembangnya jaman, tentu aplikasi Muslim Pro ini mengupdate fitur-fitur yang ada. Untuk pengguna android sekarang, yang lagi booming yaitu adalah OS android versi 8.0 atau yang sering disebut sebagai Android O atau Android Oreo. Versi android ini resmi diperkenalkan oleh Google pada tanggal 22 Agustus 2017 yang lalu dan juga sudah secara resmi diluncurkan langsung ke lapangan, sehingga hal ini yang menjadikan aplikasi *Muslim Pro versi 10.6* yang terus mengupdate kecepatan akurasi dan menambah fitur-fitur yang terbaru. Sehingga *Muslim Pro versi 10.6* ini menjadi aplikasi yang banyak diminati oleh User dan kemudian menjadi aplikasi terbaik dari aplikasi.

---

<sup>32</sup> Buku Saku Hisab Rukyat, (Sub Direktorat Pembinaan Syariah dan Hisab Rukyat Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam, 2013). Hal 66

<sup>33</sup> Tono Saksono, *Mengkompromikan Rukyat dan Hisab*, (Jakarta: Amythas Publicita 2007), hal. 164



## F. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

### 1. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian kualitatif.<sup>34</sup> Dengan metode deskriptif, penulis berupaya mengungkap dan memahami sistem hisab awal waktu salat dalam aplikasi *Muslim Pro versi 10.6* karya Erwan Mace. Data-data yang dimaksud lebih bersifat deskriptif, dalam bentuk keterangan subyek, uraian kata-kata atau kalimat.<sup>35</sup>

Penelitian ini juga tergolong penelitian kepustakaan (*Library Reserch*) yaitu penelitian yang dilakukan dengan menelaah bahan-bahan pustaka, baik berupa karya dari Erwan Mace, buku, jurnal, dan sumber lainnya yang relevan dengan penelitian. Kemudian pendekatan ini diperlukan untuk menggali sosio-historis pemikiran Erwan Mace terkait gagasan aplikasi *Muslim Pro versi 10.6*. Hal ini karena pemahaman seseorang tentang sesuatu dilatarbelakangi oleh setting sosial dan geneologi keilmuan serta pembacaan yang berbeda atas realitas. Bahkan lebih lanjut pemahaman tersebut digunakan untuk menilai bagaimana sebenarnya pandangan Erwan Mace terkait gagasan konsep aplikasi Muslim Pro sebagai penentu awal waktu salat yang telah di unduh kurang lebih 50 juta manusia.

### 2. Sumber Data

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan data primer dan sekunder. Data primer adalah data yang langsung berkaitan dengan objek penelitian, bukan data yang mendukung maupun yang melemahkannya.<sup>36</sup> Baik itu berupa observasi maupun wawancara yang

---

<sup>34</sup> Akurasi Kualitatif pada dasarnya lebih menekankan pada proses deduktif dan induktif serta pada akurasi terhadap dinamika antar fenomena yang diamati, dengan menggunakan logika ilmiah. Lihat dalam Saifuddin Azwar, *Metode Penelitian*, Yogyakarta:Pustaka Pelajar, Cet-5, 2004, hlm. 5.

<sup>35</sup> Lexy J. Moleong, *Metodelogi Penelitian Kualitatif*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 1997.

<sup>36</sup> Andi Prastowo, *Memahami Metode-metode Penelitian, Suatu Tinjauan Teoritis dan Praktis*, Yogyakarta : Ar-Ruzz Media, 2011, Cet. II, hal. 31.

penulis dapatkan langsung dari Erwan Mace ataupun stafnya sebagai pencipta aplikasi *Muslim Pro versi 10.6* tersebut.

Data sekunder adalah data yang mendukung dan melengkapi data primer.<sup>37</sup> Dan juga data yang tidak langsung diperoleh oleh peneliti dari objek penelitiannya. Data sekunder ini penulis dapatkan melalui dokumentasi yaitu berupa buku-buku yang membahas tentang hisab waktu salat, pemrograman, karya ilmiah, sumber dari arsip, kamus, ensiklopedi, internet, dan buku-buku yang berkaitan dengan penelitian ini sebagai tambahan atau data pelengkap dari penelitian penulis.

### 3. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian ini, penulis menggunakan dua metode pengumpulan data yaitu:

#### a. Wawancara

Wawancara adalah percakapan dengan maksud tertentu.<sup>38</sup> Dalam hal ini, penulis dalam penelitiannya mewawancarai Erwan Mace sebagai pemilik dan perancang aplikasi *Muslim Pro versi 10.6* baik secara langsung maupun lewat media elektronik sebagai sumber data primer dalam penelitian ini.

#### b. Observasi

Observasi adalah aktivitas terhadap suatu objek dengan maksud merasakan dan memahami pengetahuan dari sebuah fenomena berdasarkan pengetahuan yang sudah diketahui sebelumnya, untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam suatu penelitian. Dalam metode ini penulis melakukan observasi berupa hasil perhitungan awal waktu salat dalam aplikasi *Muslim Pro versi 10.6* yang dilakukan wawancara via online.

---

<sup>37</sup> *Ibid.*, hal. 32.

<sup>38</sup> Lexi J. Moleong, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2004, hal 189.

c. Dokumentasi

Teknik pengumpulan data atau dokumentasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menggunakan teknik dokumentasi. Adapun teknik dokumentasi<sup>39</sup> yang dilakukan untuk menelaah data-data tertulis yang penting, baik yang primer atau pun yang sekunder. Oleh karena itu penelitian ini juga merupakan penelitian yang berbentuk studi kepustakaan.

4. Teknik Akurasi Data

Dalam penelitian ini akurasi data yang digunakan penulis adalah melalui teknik *deskriptif-analitis*. Artinya menggambarkan suatu objek yang diteliti secara menyeluruh, luas dan mendalam, kemudian mengakurasinya dengan berbagai pendekatan. Dalam hal ini digali bagaimana pemahaman konsep dan sistem yang digunakan dalam aplikasi *Muslim Pro versi 10.6* dalam memberikan kontribusi terhadap terwujudnya waktu salat yang paling akurat di dunia.

Selanjutnya penulis gunakan dalam mengakurasi data yang diperoleh adalah dengan data algoritma secara kualitatif, yaitu mengakurasi data secara menyatu atau sekumpulan metode-metode pemecahan masalah yang terencana dan cermat.<sup>40</sup> Teknik akurasi secara kualitatif dengan memberikan akurasi secara deskriptif yaitu memberikan penafsiran, pendapat serta opini dengan menggunakan interview atau wawancara.<sup>41</sup> Sekaligus memberikan akurasi terhadap algoritma hisab awal waktu salat dalam aplikasi *Muslim Pro versi 10.6*.

Penulis juga menggunakan metode akurasi komparasi, yaitu mengkomparasikan hasil hisab awal waktu salat dalam aplikasi *Muslim Pro versi 10.6* dengan Ephimeris milik kemenag RI. Memiliki tujuan untuk membandingkan tingkat keakurasian data sekaligus hasil yang diperoleh. Melakukan akurasi pengamatan sebagai penguat hasil hisab awal waktu salat menurut ahli fiqih atau sesuai dengan keteraturan alam.

---

<sup>39</sup> Metode dokumentasi adalah suatu metode untuk mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, lengger, agenda dan sebagainya. Selengkapnya lihat Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta : Rineka Cipta, 2010, h. 274.

<sup>40</sup> Ahmad Tanzeh, *Metodologi Penelitian Praktis*, Yogyakarta, Teras, 2011, hal. 64.

<sup>41</sup> Sumadi Suryabrata, *Metodologi Penelitian*, Jakarta, PT Raja Grafindo, 2011, hal. 75-76

## **G. Sistematika Penelitian**

Secara garis besar penelitian ini terdiri dari lima bab. Dengan setiap bab-nya memiliki beberapa cabang sub bab, di antaranya adalah sebagai berikut :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab I menerangkan latar belakang adanya permasalahan penelitian hisab awal waktu salat dalam aplikasi *Muslim Pro versi 10.6*. Di samping latar belakang yang mengawali munculnya beberapa rumusan masalah, terciptalah tujuan penelitian. Kemudian dari tujuan penelitian tersebut maka muncul manfaat-manfaat penelitian. Kemudian adanya kajian pustaka sebagai penguat penelitian dengan menghubungkan keterkaitan antara penelitian satu dengan penelitian lain. Di lengkapi juga dengan adanya metode penelitian dan adanya sistematika penelitian berguna sebagai acuan dasar pembahasan selanjutnya.

### **BAB II : KAIDAH DASAR HUKUM AWAL WAKTU SALAT**

Bab ini menerangkan pembahasan yang meliputi pengertian waktu salat, landasan hukum salat dari Al-Qur'an maupun hadis, waktu-waktu yang menunjukkan awal waktu salat dan data-data yang diperlukan untuk perhitungan awal waktu salat. Disamping pembahasan di atas, terdapat pula pembahasan ihtiyat dan pengaruh gerak bumi terhadap permasalahan panjang lama siang dan malam.

### **BAB III : HISAB AWAL WAKTU SALAT DALAM APLIKASI *MUSLIM PRO* *VERSI 10.6* KARYA ERWAN MACE**

Bab ini menerangkan biografi Erwan Mace sebagai pencipta atau pembuat aplikasi *Muslim Pro versi 10.6*, gambaran umum aplikasi *Muslim Pro* sebagai penentu awal waktu salat, metode hisab awal waktu salat dan perbedaan karena

adanya perbedaan lintang tempat, bujur tempat, deklinasi matahari maupun perbedaan tinggi tempat, dan juga sedikit contoh perhitungan waktu salat.

#### **BAB IV : ANALISIS SISTEM HISAB AWAL WAKTU SALAT APLIKASI *MUSLIM PRO VERSI 10.6* KARYA ERWAN MACE**

Bab ini menerangkan tentang akurasi perhitungan awal waktu salat dalam aplikasi *Muslim Pro versi 10.6*, akurasi adanya rumus panjang lama siang dan malam sekaligus pengaruhnya terhadap waktu salat, dan mengetahui keakurasian awal waktu salat dalam aplikasi *Muslim Pro versi 10.6* dengan *Accurate Times* dan *Digital Falak* sebagai pembanding.

#### **BAB V : PENUTUP**

Bab ini meliputi atau berisi simpulan penelitian, saran-saran dan penutup.

## BAB II

### KAIDAH DASAR HUKUM AWAL WAKTU SALAT

#### A. Pengertian Salat

Secara bahasa, salat berasal dari kata kerja *shallah* sebagai bentuk mufrad dari jamak *shalawat*, yang mempunyai arti “memuja”, yang berarti “memberkahi” jika dikaitkan dengan tindakan Tuhan dan “menyembah” jika dikaitkan dengan tindakan manusia.

1

Menurut Taqiyuddin Abi Bakar bin Muhammad Husein (1995: 127). Dalam kitabnya *Kifayah al-Akhyar Fi Halli Gayatil Ikhtiyar*, kata salat di ambil dari kata صلاة، صلي يصلي (Shala, yushalli, salatan) yang berarti do'a. Sebagaimana yang tercantum dalam al-Qur'an surat at-Taubah (9) ayat 103:

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

“Ambillah zakat dari sebagian harta mereka, dengan zakat itu kamu membersihkan dan mensucikan mereka dan mendoalah untuk mereka. Sesungguhnya doa kamu itu (menjadi) ketenteraman jiwa bagi mereka. Dan Allah Maha Mendengar lagi Maha Mengetahui.” (Q.S. 9 [at-Taubah]: 103)<sup>2</sup>

Selain itu, salat juga sering diartikan sebagai rahmat Allah Swt. Dan juga berarti “memohon ampun” dari ayat di atas, bisa didapat tiga tinjauan mengenai makna salat, yaitu; *Pertama*, salat bermakna do'a apabila kata salat berasal dari umat Islam, yaitu mendo'akan nabi Muhammad Saw., agar senantiasa memperoleh rahmat yang agung dari Allah Swt. *Kedua*, salat berarti permohonan ampunan untuk nabi Muhammad Saw., apabila kata salat

---

<sup>1</sup> Cril Glasse, *The Concise Encyclopedia of Islam*, Terj. Ghufron A. Mas'adi, “Ensiklopedi Islam Ringkas”, Jakarta: Raja Grafindo Persada cet. III, 2002, h. 361.

<sup>2</sup> Departemen Agama Republik Indonesia, *al-Qur'an dan Terjemahannya*, Surabaya: Pustaka Agung Harapan, 2006, h. 273.

itu berasal dari para malaikat. *Ketiga*, salat berarti pemberian Rahmat yang agung dari Allah Swt., apabila kata salat itu dari Allah Swt.<sup>3</sup>

Adapun menurut istilah, salat merupakan amalan keagamaan yang berbeda dengan permohonan kepada Tuhan secara spontan yang disebut dengan do'a.<sup>4</sup> Namun, dalam "*Kamus Besar Bahasa Indonesia*", kata salat diartikan sebagai do'a kepada Allah Swt.<sup>5</sup> Sedangkan menurut jumhur ulama, salat biasa didefinisikan sebagai rangkaian kegiatan yang diawali dengan *takbiratul ihram* dan diakhiri dengan salam berdasarkan syarat-syarat tertentu.<sup>6</sup> Sebagian madzhab Khanafi mendefinisikan salat sebagai rangkaian rukun yang dikhususkan dan dzikir yang ditetapkan dengan syarat-syarat tertentu dan dalam waktu yang telah ditetapkan. Sebagian ulama Hanbali memberikan pengertian bahwasannya salat merupakan nama untuk sebuah aktivitas yang terdiri dari rangkaian berdiri, rukuk dan sujud.<sup>7</sup>

Namun, tidak dapat dipungkiri bahwa arti dan penyebutan kata salat juga berbeda-beda, ada yang mengartikan salt sebagai ruku', dan sujud. Karena didalam al-Qur'an ada beberapa ayat yang memerintahkan salat berjamaah menggunakan istilah ruku' dan sujud. Seperti dalam QS. Al-Imran (3) ayat 43:

يَا مَرْيَمُ اقْنُتِي لِرَبِّكِ وَاسْجُدِي وَارْكَعِي مَعَ الرَّاكِعِينَ (٤٣)

"Hai Maryam, taatlah kepada Tuhanmu, sujud dan ruku'lah bersama orang-orang yang ruku'." (Q.S 3 [Al-Imran] : 43)

Salat juga memiliki arti memohonkan keberkahan dan memuliakan,<sup>8</sup> makna seperti ini terlihat pada firman Allah yakni QS. Al-Ahzab ayat 56:

<sup>3</sup> Muh.Arif Royyani dan Ahmad Fadholi, *Fikih Astronomi* tt, tp, h. 41.

<sup>4</sup> Cyril Glasse, *The Concise...*, h. 361.

<sup>5</sup> Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, cet I, edisi keempat, 2008, h. 1208.

<sup>6</sup> Syams Al-Din Muhammad bin Muhammad Al-Khatib Al-Syarbini, *Mugni al-Muktaj ila Ma'rifati Ma'ani Alfad Al-Minhaj*, Beirut-Libanon: Darr al-Kutub Al-Alamiah, juz 1, t.th, h. 297.

<sup>7</sup> Fadholan Musyafa' Muth'i, *Salat di Pesawat dan Angkasa (Studi Komparatif Antar Fiqh)*, Semarang: Syauqi Press, 2007, h. 25.

<sup>8</sup> Al-Raghib al-Asfahani, *Al-Mufradat fi Gharib al-Alquran*, Mesir: Al-Maimanah, 1424 H, h. 329.

إِنَّ اللَّهَ وَمَلَائِكَتَهُ يُصَلُّونَ عَلَى النَّبِيِّ يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا صَلُّوا عَلَيْهِ وَسَلِّمُوا تَسْلِيمًا ٥٦

“Sesungguhnya Allah dan malaikat-malaikat-Nya bershalawat untuk Nabi. Hai orang-orang yang beriman, bershalawatlah kamu untuk Nabi dan ucapkanlah salam penghormatan kepadanya.”(Q.S. 33 [Al-Ahzab] : 56.)

Kata salat dalam ayat diatas berarti penyucian atau permuliaan Allah, para Malaikat dan orang-orang Islam kepada nabi Muhammad.<sup>9</sup> Dalam Islam salat mempunyai tempat yang khusus dan fundamental, karena salat merupakan salah satu rukun Islam yang harus ditegakkan, sebagaimana yang terdapat dalam surat an-Nisa’ (4) 103:

فَإِذَا قُضِيَتْهُمُ الصَّلَاةُ فَأَذْكُرُوا اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِكُمْ فَإِذَا اطْمَأْنَنْتُمْ فَأَقِيمُوا  
الصَّلَاةَ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْقُوتًا ١٠٣

“Maka apabila kamu telah menyelesaikan salat(mu), ingatlah Allah di waktu berdiri, di waktu duduk dan di waktu berbaring. Kemudian apabila kamu telah merasa aman, maka dirikanlah salat itu (sebagaimana biasa). Sesungguhnya salat itu adalah fardhu yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman.”(Q.S. 4 [an-Nisa’] :103)

Yang dimaksud oleh ayat tersebut adalah anjuran untuk melaksanakan salat sesuai dengan waktunya, artinya tidak boleh menunda dalam menjalankannya, sebab waktunya yang telah ditentukan dan kita wajib untuk melaksanakannya.<sup>10</sup> Hal ini dikarenakan waktu merupakan salah satu syarat sah salat, sehingga Allah Swt tidak akan menerima salat wajib seseorang, kecuali jika dilaksanakan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.<sup>11</sup>

Ulama fiqih bersepakat bahwa waktu salat fardhu itu telah ditentukan dengan jelas oleh al-Qur’an dan hadis Rasulullah Saw., bahkan hampir seluruh kitab fiqih ada bab khusus yang membahas atau membicarakan tentang *mawaqit al-Salat*. Dari sini terlihat jelas bahwa istilah awal waktu salat merupakan hasil istihad para ulama ketika menafsirkan ayat-ayat al-Qur’an dan hadis yang berkaitan dengan waktu salat.

<sup>9</sup> Syihabuddin al-Sayyid Mahmud al-Alusi, *Ruhul Ma’ani fi Tafsir al-Qur’an al-Adzim*, Beirut: Dar al-Fikr, 1993, Jilid VII, h. 204

<sup>10</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012, h. 77.

<sup>11</sup> Muh. Arif Royyani dan Ahmad. Fadholi....., h. 43

Penamaan salat lima waktu mempunyai sejarah dan istilah masing-masing, di antaranya adalah sebagai berikut: istilah salat Zuhur, karena salat ini adalah salat pertama yang dilakukan oleh malaikat Jibril di pintu Ka'bah.<sup>12</sup> Dan dilakukan ketika waktu *zahirah*, atau dalam keadaan panas. Sedangkan banyak ulama yang berpendapat bahwa salat Ashar adalah salat wustha, yaitu salat yang dilaksanakan di tengah-tengah antara terbit fajar dan terbenamnya matahari, akan tetapi para ulama juga berbeda pendapat tentang istilah ini, namun menurut pendapat tentang istilah ini, namun menurut pendapat mayoritas ulama bahwa *as-salatul al-Wustha* adalah salat Ashar dengan dasar surat al-Baqarah ayat 238:

حَفِظُوا عَلَى الصَّلَوَاتِ وَالصَّلَاةِ الْوُسْطَىٰ وَقُومُوا لِلَّهِ قَانِتِينَ ۝٢٣٨

“Peliharalah semua salat(mu), dan (peliharalah) salat wusthaa. Berdirilah untuk Allah (dalam salatmu) dengan khusyu'.”(Q.S. 1 [al-Baqarah] : 238)

Pendapat lain mengatakan bahwa penamaan istilah salat Ashar ini dikarenakan salat tersebut dikerjakan ketika berkurangnya cahaya matahari, dan salat ini pertama kali dikerjakan oleh nabi Yunus as. Selanjutnya mengenai istilah salat Maghrib dikarenakan salat tersebut dikerjakan oleh nabi Isa as sedangkan untuk salat Isya' dengan kasrah huruf 'ain berarti awalnya gelap, sehingga salat Isya' ini adalah salat yang dikerjakan ketika mulai gelap. Selanjutnya salat Subuh pertama kali dikerjakan oleh nabi Adam as ketika beliau keluar dari surga dan melihat kegelapan malam di bumi sehingga beliau benar-benar ketakutan. Ketika cahaya fajar mulai tampak, beliau menjalankan salat dua rakaat pertama sebagai rasa syukur atas keselamatan beliau dari kegelapan malam dan rakaat kedua sebagai rasa syukur atas kembalinya cahaya matahari di pagi hari.<sup>13</sup>

## B. Dasar Hukum Waktu Salat

<sup>12</sup> *Ibid.*

<sup>13</sup> <https://islami.co/sejarah-salat-para-nabi-terdahulu/> di Unduh pada tanggal 12/02/2020 pada jam 22.06 WIB.

Dasar melaksanakan ibadah kepada Allah, diperlukan adanya dalil atau sumber yang menjelaskan tentang hukum, tatacara ataupun waktu pelaksanaannya. Dalam ilmu ushul fiqih terdapat beberapa sumber hukum yang bisa dijadikan dalil untuk melaksanakan suatu ibadah. Dalam hal ibadah salat terdapat beberapa sumber hukum yang menjelaskannya yaitu sumber hukum yang pertama berasal dari ayat-ayat al-Qur'an, yang masih menjelaskan secara global tentang salat. Lalu diperinci dengan beberapa hadis Nabi. Adapun dasar hukum salat al-Qur'an dan Hadis adalah sebagai berikut.

### 1. Dasar Hukum Menurut al-Qur'an

Secara syar'i, salat yang diwajibkan (*salat maktubah*) itu mempunyai waktu-waktu yang telah ditentukan sehingga terdefinisi sebagai *ibadah muwaqqot*. Walaupun tidak dijelaskan secara gamblang waktu-waktunya secara syar'I, al-Qur'an telah menentukannya. Sedangkan penjelasan waktu waktu salat yang terperinci diterangkan dalam hadis-hadis nabi. Dari hadis-hadis waktu salat itulah, para ulama fiqih memberikan Batasan-batasan waktu salat dengan berbagai cara atau metode yang mereka asumsikan untuk menentukan waktu salat tersebut. Ada sebagian dari mereka yang mengasumsikan bahwa cara menentukan waktu salat adalah dengan menggunakan cara melihat langsung pada tanda-tanda alam sebagaimana secara tekstual dalam hadis-hadis nabi tersebut, seperti menggunakan alat bantu tongkat istiwa' atau *miqyas* atau *hepisherium*.<sup>14</sup>

#### a. QS. An-Nisa ayat 103

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

“Maka apabila kamu telah menyelesaikan salat(mu), ingatlah Allah di waktu berdiri, di waktu duduk dan di waktu berbaring. Kemudian apabila kamu telah merasa aman, maka dirikanlah salat itu (sebagaimana biasa). Sesungguhnya salat itu adalah fardhu yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman.”(Q.S. 4 [An-Nisa] :103)<sup>15</sup>

<sup>14</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak*..... h. 78

<sup>15</sup> Departemen Agama RI, *Ibid*, h. 95.

Menurut Rashid Ridho dalam Tafsir al-Manaar, bahwa lafadz **كنا** bermakna wajib *mu'akkad* (yang telah ditetapkan waktunya) di *lahuh al-mahfuz*. Dan kata **موقوتا** menunjukkan arti sudah ditentukan mengenai batasan-batasan waktunya.<sup>16</sup> Adapun dalam tafsir al-Misbah, kalimat **كنا** **با** **موقوتا** diartikan sebagai suatu kewajiban yang tidak berubah, selalu harus dilaksanakan, dan tidak pernah gugur oleh sebab apapun.<sup>17</sup>

Menurut Al Husain bin Abu Al-'Izz Al Hamadaniy berpendapat bahwa penggunaan lafadz **كانت** menunjukkan ke *Mudawamah-an* (*continuitas*) suatu perkara, maksudnya ketetapan waktu salat tak akan berubah sebagaimana dikatakan dalam nash.<sup>18</sup>

b. QS. At-Thaha ayat 130

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

“Maka sabarlah kamu atas apa yang mereka katakan, dan bertasbihlah dengan memuji Tuhanmu, sebelum terbit matahari dan sebelum terbenamnya dan bertasbih pulalah pada waktu-waktu di malam hari dan pada waktu-waktu di siang hari, supaya kamu merasa senang,”(Q.S. 20 [At-Thaha] : 130)

Dalam kalimat **قَبْلَ طُلُوعِ الشَّمْسِ** yang berarti “sebelum matahari terbit”. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perintah salat subuh. Dan terdapat kalimat **وَقَبْلَ غُرُوبِهَا** yang memiliki arti “dan sebelum terbenamnya matahari”, ini mengisyaratkan bahwa adanya salat asar.<sup>19</sup> Firman Allah **وَمِنْ آنَاءِ اللَّيْلِ** yang berarti “pada waktu-waktu malam” menunjukkan salat magrib dan isya’, namun sebagian ulama’ menafsirkannya sebagai salat tahajud pada saat malam. Sedangkan **وَأَطْرَافَ النَّهَارِ** yang berarti “pada penghujung-pengujung siang” merupakan refleksi dari salat zuhur.<sup>20</sup>

<sup>16</sup> Rasyid Ridho, *Tafsir Al-Manaar*, Beirut: Dar Al-Ma’rifah, h. 383.

<sup>17</sup> M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah*, Jakarta: Lentera Hati, Vol. 2, 2005, h. 546.

<sup>18</sup> Al Husain bin Abu Al 'Izz Al Hamadaniy, *Al Gharib fi I'rab Al Qur'ani*, juz I, Qatar: Daar Ats-Tsaqafah, h. 788.

<sup>19</sup> M. Quraish Shihab, *Tafsir*, vol. 8, h. 399-400

<sup>20</sup> Muhammad Nasib Ar-Rifa'i, *Ringkasan Tafsir Ibnu Katsir*, jilid III, Jakarta: Gema Insani, 1999, h. 278.

c. QS. Al-Isra ayat 78

أَقِمِ الصَّلَاةَ لِذُلُوكِ الشَّمْسِ إِلَى غَسَقِ اللَّيْلِ وَقُرْءَانَ الْفَجْرِ إِنَّ قُرْءَانَ الْفَجْرِ كَانَ مَشْهُودًا

٧٨

“Dirikanlah salat dari sesudah matahari tergelincir sampai gelap malam dan (dirikanlah pula salat) subuh. Sesungguhnya salat subuh itu disaksikan (oleh malaikat).”(Q.S. 17 [Al-Isra] : 78)

Dalam tafsir al-Ahkam dijelaskan bahwa semua mufasir telah sepakat bahwa ayat ini menerangkan salat lima waktu. Sementara At-Thoba’i berpendapat bahwa kalimat *لذ لوك الشمس الى غسق الليل* mengandung empat kewajiban salat, yakni salat Zuhur, Asar, Magrib, dan Isya’. Sedangkan kata *وقرءان الفجر* diartikan sebagai salat Subuh. Demikian disepakati juga oleh Auzair dan Abu Hanifah, Malik dan Syafi’I, Ibnu Umar, Ibnu Mas’ud, Al Hasan, Adh Dhahak, dan yang lain.<sup>21</sup>

d. QS. Huud ayat 144

وَأَقِمِ الصَّلَاةَ طَرَفِي النَّهَارِ وَزُلْفًا مِّنَ اللَّيْلِ إِنَّ الْحَسَنَاتِ يُذْهِبْنَ السَّيِّئَاتِ ذَلِكَ ذِكْرِي لِلذَّكِرِينَ ۝١٤

“Dan dirikanlah sembahyang itu pada kedua tepi siang (pagi dan petang) dan pada bahagian permulaan daripada malam. Sesungguhnya perbuatan-perbuatan yang baik itu menghapuskan (dosa) perbuatan-perbuatan yang buruk. Itulah peringatan bagi orang-orang yang ingat.”(Q.S. 11 [Hud] : 144)

Sementara Ali bin Abi Thalhaf meriwayatkan dari Ibnu Abbas dan Al Hasan meriwayatkan dari Qatadah, Al-Dhahak dan lainnya menafsirkan ayat *اقم الصلوة طرفي النهار* Mungkin ayat ini diturunkan sebelum ditetapkan kewajiban salat lima waktu pada malam *Isra’ Mi’raj*. Hal ini dikarenakan sebelum ini hanya diwajibkan dua kali salat yaitu sebelum terbit matahari dan setelah terbenam matahari.<sup>22</sup> Dalam ayat ini disebutkan

<sup>21</sup> Abdul Halim Hasan Binjai. *Tafsir Al-Ahkam*, Jakarta: Kencana, 2006, h. 512.

<sup>22</sup> Muhammad Nasib Ar-Rifa’i, *Ringkasan.....*, Jilid II, h. 826.

yang artinya *Dan dirikanlah sembahyang itu pada kedua tepi siang (pagi dan petang) dan pada bagian permulaan daripada malam*. Maksud dari *Kedua tepi siang*, yakni pagi dan petang atau salat Subuh, Zuhur, dan Asar. Sedangkan *pada bagian permulaan dari malam* yaitu Magrib dan Isya' dan juga bisa witr atau tahajud.<sup>23</sup>

## 2. Dasar Hukum Menurut Hadis

Bila disimak, rumusan mengenai waktu-waktu salat dalam al-Qur'an sejatinya bersifat umum dan bernuansa isyarat. Berdasarkan acuan isyarat dan aturan umum itu dipandang cukup sulit dalam merinci waktu-waktu salat tersebut. Oleh karena itu sumber dari sabda Rasulullah dalam fungsinya merupakan penjelas bagi al-Qur'an mulia memberi rincian detail mengenai waktu-waktu tersebut. Sejatinya lagi bagi sabda Rasulullah mengenai waktu salat ini sangat banyak seperti tertera dalam buku induk hadis yang mana antara satu dan lainnya ada kesamaan atau kemiripan dan seluruhnya saling menguatkan.<sup>24</sup>

### a. Hadis Riwayat Abdullah bin Amr ra:

عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عَمْرٍو رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا، أَنَّ نَبِيَّ اللَّهِ - صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ: -وَقْتُ الضُّهْرِ إِذَا زَالَتْ الشَّمْسُ، وَكَانَ ظِلُّ الرَّحْلِ كَطُولِهِ مَا لَمْ يَحْضُرْ، وَوَقْتُ العَصْرِ مَا لَمْ تَصْفَرَ الشَّمْسُ، وَوَقْتُ صَلَاةِ المَغْرِبِ مَا لَمْ يَغِبِ الشَّفَقُ، وَوَقْتُ صَلَاةِ العِشَاءِ إِلَى نِصْفِ اللَّيْلِ أَلَّا وَسَطَ، وَوَقْتُ صَلَاةِ الصُّبْحِ مِنْ طُلُوعِ الفَجْرِ مَا لَمْ تَطْلُعِ الشَّمْسُ<sup>25</sup>

Artinya: “Diriwayatkan oleh Abdullah ibnu Amr ra, bahwa Nabi saw bersabda: Waktu Zuhur adalah ketika Matahari telah condong ke Barat (dari titik *zenith*) dan bayangan seseorang sama panjang dengan orangnya, selagi belum tiba waktu Ashar. Waktu Ashar adalah ketika Matahari belum menguning (bersinar kekuning-kuningan). Waktu salat Magrib adalah sebelum mega merah menghilang. Waktu salat Isya adalah sampai tengah malam. Dan waktu salat Subuh dimulai sejak fajar selama Matahari belum terbit.” (HR. Muslim: 612)

<sup>23</sup> M. Quraish Shihab, *Tafsir*...., vol. 6, h. 355.

<sup>24</sup> Arwin Juli Rakhmadi Butar-butar, *Waktu Salat: Menurut Sejarah, Fikih, dan Astronomi*, (Malang: Madani Kelompok Intrans Publishing, 2017), h. 1

<sup>25</sup> Imam Abi Al- Husain Muslim Bin Al-Hajjaj Qusyairy, *Shahih Muslim*, Beirut-Libanon: Dar Al-Kutub Al-Alamiyah, h. 472.

Maksud kalimat (زالت الشمس) matahari tergelincir kearah barat yaitu tergelincirnya matahari sebagaimana yang telah dijelaskan dari beberapa ayat al-Qur'an, suatu perintah untuk melaksanakan salat setelah tergelincirnya matahari hingga bayang-bayang orang setinggi badannya yakni waktunya berlangsung sesuatu itu. Inilah batasan bagi permulaan waktu Zuhur dan akhir waktunya.

Sedangkan mulai masuk waktu Asar adalah dengan terjadinya bayangan tiap-tiap sesuatu itu dua kali dengan panjang sesuatu benda. Waktu salat Asar berlangsung hingga sebelum menguningnya matahari. Adapun waktu salat Magrib, mulai dari masuknya bundaran matahari selama *syafaq* (mega merah) belum terbenam. Adapun waktu Isya berlangsung hingga tengah malam. Sedangkan waktu salat Subuh awal waktunya mulai dari terbit *fajar shadiq* dan berlangsung hingga sebelum terbit matahari.<sup>26</sup>

b. Hadis yang lain diriwayatkan oleh Jabir bin Abdullah RA

أَخْبَرَنَا سُؤْيُدُ بْنُ نَصْرِ قَالَ أُنْبَأَنَا عَبْدُ اللَّهِ بْنُ الْمُبَارَكِ عَنْ حُسَيْنِ بْنِ عَلِيٍّ بْنِ حُسَيْنٍ قَالَ أَخْبَرَنِي وَهْبُ بْنُ كَيْسَانَ قَالَ حَدَّثَنَا جَابِرُ بْنُ عَبْدِ اللَّهِ قَالَ جَاءَ جَبْرِئِيلُ عَلَيْهِ السَّلَامُ إِلَى النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ حِينَ زَالَتِ الشَّمْسُ فَقَالَ قُمْ يَا مُحَمَّدُ فَصَلِّ الظُّحْرَ حِينَ مَالَتِ الشَّمْسُ ثُمَّ مَكَثَ حَتَّى إِذَا كَانَ فِي الرَّجُلِ مِثْلُهُ جَاءَهُ اللَّعْصِرُ فَقَالَ قُمْ يَا مُحَمَّدُ فَصَلِّ العَصْرَ ثُمَّ مَكَثَ حَتَّى إِذَا غَابَتِ الشَّمْسُ جَاءَهُ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّ المَغْرِبَ فَقَامَ فَصَلَّاهَا حِينَ غَابَتِ الشَّمْسُ سَوَاءً ثُمَّ إِذَا ذَهَبَ الشَّفَقُ جَاءَهُ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّ العِشَاءَ فَقَامَ فَصَلَّاهَا ثُمَّ جَاءَهُ حِينَ سَطَعَ الفَجْرُ فِي الصُّبْحِ فَقَالَ قُمْ يَا مُحَمَّدُ فَصَلِّ الصُّبْحَ ثُمَّ جَاءَهُ مِنَ العَدِ حِينَ كَانَ فِي الرَّجُلِ مِثْلُهُ فَقَالَ قُمْ يَا مُحَمَّدُ فَصَلِّ الظُّهْرَ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّ الظُّحْرَ ثُمَّ جَاءَهُ جَبْرِئِيلُ عَلَيْهِ السَّلَامُ حِينَ كَانَ فِي الرَّجُلِ مِثْلُهُ فَقَالَ يَا مُحَمَّدُ فَصَلِّ العَصْرَ ثُمَّ جَاءَهُ المَغْرِبُ حِينَ غَابَتِ الشَّمْسُ وَقَتًا وَاحِدًا لَمْ يَزُلْ عَنْهُ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّ المَغْرِبَ ثُمَّ جَاءَهُ العِشَاءُ

<sup>26</sup> Sayyid al-Imam Muhammad bin Ismail al-Kakhalany, *Subulus Salam*, (Semarang: Toha Putra) h. 106

حِينَ ذَهَبَ ثُلُثُ اللَّيْلِ الْأَوَّلِ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّ فَصَلَّ الْعِشَاءَ ثُمَّ جَاءَهُ لِلصُّبْحِ حِينَ أَسْفَرَ جَدًّا فَقَالَ قُمْ فَصَلِّ فَصَلَّ الصُّبْحَ فَقَالَ مَا بَيْنَ هَذَيْنِ وَقْتُ كُلِّهِ<sup>27</sup> (رواه احمد و النسائ و الترميذي ينحوه)

Artinya:“Telah menceritakan kepada kami Jabir bin Abdullah r.a bahwasannya Jibril datang kepada Nabi Muhammad SAW, lalu berkata kepadanya: bangunlah dan bersalatlah Zuhur pada saat matahari telah tergelincir. Kemudian datang lagi Jibril kepada Nabi pada waktu Asar, lalu berkata: bangunlah dan bersalatlah, kemudian Nabi salat Asar di kala bayangan matahari sama dengan bendanya. Kemudian Jibril datang lagi kepada Nabi di waktu Magrib lalu berkata: bangunlah dan bersalatlah, kemudian Nabi salat Magrib di waktu matahari terbenam. Kemudian Jibril datang lagi di waktu Isya lalu berkata: bangunlah dan bersalatlah. Kemudian Nabi salat Isya di kala mega merah telah hilang. Kemudian datang lagi Jibril di waktu Subuh lalu berkata: bangunlah dan bersalatlah. Kemudian Nabi salat Subuh di kala *fajar Shadiq* telah menyingsing. Kemudian Jibril datang lagi esok harinya di waktu Zuhur, kemudian Jibril berkata: bangunlah dan bersalatlah, kemudian Nabi salat Zuhur di kala bayang-bayang sesuatu sama dengannya. Kemudian Jibril datang lagi di waktu Asar dan ia berkata: bangunlah dan bersalatlah, kemudian Nabi salat Asar di kala bayang-bayang matahari 2 kali panjang darinya. Kemudian Jibril datang lagi di waktu Magrib dalam waktu yang sama, pada saat ia datang kemarin. Lalu berkata: bangunlah dan bersalatlah, kemudian Nabi salat. Kemudian Jibril datang lagi di waktu Isya di kala telah lalu separuh malam atau sepertiga malam. Kemudian Nabi salat Isya. Kemudian Jibril datang kembali kepadanya di waktu telah terbit *fajar shadiq* dan ia berkata: bangunlah dan bersalatlah, kemudian Nabi salat Subuh. Kemudian Jibril berkata: waktu-waktu diantara kedua ini, itu adalah waktu salat.” (HR. Imam Ahmad, Nasa’i dan Tirmidzi)

Dari uraian hadis tersebut dapat diperinci ketentuan waktu-waktu salat sebagai berikut:<sup>28</sup>

1. Waktu Zuhur dimulai sejak matahari tergelincir (*zawal*) yaitu sesaat setelah matahari mencapai kulminasi.
2. Waktu Asar dimulai pada saat panjang bayang-bayang sepanjang dirinya (benda) dan juga disebutkan saat panjang bayang-bayang dua kali dirinya.
3. Waktu Magrib dimulai sejak matahari terbenam sampai tibanya waktu Isya.
4. Waktu Isya dimulai sejak hilangnya mega merah sampai tengah malam atau terbitnya fajar.
5. Waktu Subuh dimulai sejak fajar sampai terbitnya Matahari.

<sup>27</sup> Al-Hafiz Jalal al-Din al-Suyuthi, *Sunan al-Nasa’i*, (Beirut: Daar al-Kutub al-Alamiah, t. th) h. 263

<sup>28</sup> Mu’ammal Hamidy dkk., *Terjemahan Nail al-Authar Himpunan Hadis-Hadis Hukum*, Surabaya: PT. Bina Ilmu, Jilid 1) h. 287

Hadis tersebut menunjukkan bahwa sesungguhnya salat itu mempunyai dua waktu, kecuali waktu Magrib. Salat tersebut mempunyai waktu-waktu tertentu, sedangkan permulaan waktu Isya adalah ketika hilangnya *al-syafaq*. Adapun *al-syafaq* yang di maksud adalah *al-syafaq al-ahmar* atau mega merah. Imam Haramain berpendapat masuknya waktu Isya adalah dengan hilangnya mega merah atau mega kuning. Waktu Isya berakhir ketika munculnya fajar *shadiq* di ufuk timur.<sup>29</sup>

### C. Fiqih Awal Waktu Salat

Berdasarkan penjelasan dari beberapa dasar hukum waktu salat diatas, maka dapat dipahami bahwa panduan asal untuk mengetahui batasan waktu salat adalah dengan mengenali fenomena alam yang terjadi dimuka bumi sebagai pertanda masuknya waktu, yakni:

#### 1. Awal Waktu Zuhur

Disebut juga waktu *istiwa* (*zawaal*) terjadi ketika Matahari berada di titik tertinggi. *Istiwa* juga dikenal dengan sebutan tengah hari (*midday/noon*). Pada saat *istiwa*, mengerjakan ibadah salat (baik wajib maupun sunah) adalah haram. Waktu zuhur tiba sesaat setelah *istiwa*, mulai tergelincirnya matahari sampai pada saat bayang-bayang benda sama panjang dengan bendanya, yakni ketika matahari telah condong ke arah barat. Firman Allah SWT, “..dirikanlah salat dari sesudah matahari tergelincir.” (QS. Al-Isra [17]: 78). Begitu pun sebagaimana *atsar* menjelaskan saat malaikat Jibril menjadi imam salat Bersama Rasulullah saw:

أَنَّ صَلَّى بِالنَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ الظُّهْرَ فِي الْيَوْمِ الْأَوَّلِ حِينَ زَالَتْ الشَّمْسُ وَفِي الْيَوْمِ الثَّانِي حِينَ كَانَ ظِلُّ كُلِّ شَيْءٍ مِثْلَهُ, ثُمَّ قَالَ : الْوَقْتُ مَا بَيْنَ هَذَيْنِ

Artinya: “Bahwa Jibril melakukan salat Zuhur bersama Rasulullah saw pada hari pertama mereka melakukannya saat matahari tergelincir dari titik kulminasinya dan di hari kedua saat bayang-bayang benda sama panjang dengan bendanya. Katanya,

<sup>29</sup> Imam Abi Zakariya Yahya bin Syaraf al-Nawawy al-Dymasyqi, *Raudhah al-Thalibin*, (Beirut: Daar al-Kutub al-Ilmiyah, tt, Juz 10) h. 292-293

waktu (zuhur) di antara dua waktu ini.” (HR. Abu Dawud, At-Tirmidzi, Ahmad, Al-Hakim, Ath-Thabrani, Ad-Daruquthni, dan Baihaqi)<sup>30</sup>

Menurut Empat Imam Mazhab, waktu Zuhur dimulai dari tergelincirnya Matahari sampai bayang-bayang suatu benda sama dengan panjang aslinya. Apabila lebih walau hanya sedikit, berarti waktu Zuhur telah habis. Akan tetapi, Imam Syafi’i dan Maliki berpendapat bahwa batasan ini bersifat *wajib muwassa’*,<sup>31</sup> yang berlaku bagi setiap orang dalam keadaan lapang sedangkan bagi orang yang terpaksa maka waktu Zuhur itu bisa dilaksanakan sampai bayang-bayang suatu benda lebih panjang dari benda tersebut. Sedangkan Hanafi berpendapat bahwa kewajiban salat dikaitkan dengan akhir waktu salat tersebut. Salat pada awal waktunya hukumnya sunnah.<sup>32</sup>

Sedangkan dalam menentukan akhir waktu Zuhur, ada beberapa pendapat yaitu sampai panjang bayang-bayang sebuah benda sama dengan panjang bendanya (menurut Imam Malik, Syafi’i, Abu Tsaur dan Daud). Sedangkan pendapat Imam Abu Hanifah ketika bayang-bayang benda sama dengan dua kali bendanya.<sup>33</sup>

## 2. Awal Waktu Asar

Menurut Mzhab Syafi’i, Maliki, dan Hambali, waktu Asar diawali jika panjang bayang-bayang benda melebihi panjang bend aitu sendiri. Sementara, Mazhab Imam Hanafi mendefinisikan waktu Asar jika panjang bayang-bayang benda dua kali melebihi panjang benda itu sendiri.<sup>34</sup> Dan ulama fiqih sepakat

---

<sup>30</sup> Ahmad Izzan & Imam Saifullah, *Studi Ilmu Falak: Cara Mudah Belajar Ilmu Falak*, (Tangerang: Pustaka AuFa Media, 2013 cet. I, h, 83.

<sup>31</sup> *Wajib muwassa’* adalah kewajiban di mana waktu yang tersedia lebih lapang dari pada waktu pelaksanaan kewajiban itu sendiri sehingga memungkinkan untuk melaksanakan ibadah lain yang sejenis pada waktu itu.

<sup>32</sup> Abu Abdullah bin Abdurrahman ad-Dimasyqi al-USmani asy-Syafi’i, *Rahmatu al-Ummah fi Ikhtilafi al-A’immah*, Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyah, cet. Ke-1, 1987, h. 27.

<sup>33</sup> Al Faqih Abul Wahid Muhammad bin Ahmad bin Muhammad Ibnu Rusyd, *Bidayatul Mujtahid Analisa Fiqih Para Mujtahid*, di terjemahkan oleh Imam Ghazali dkk, dari *Bidayatul Mujtahid Wa Nihayatul Muqtasid* (Jakarta: Pustaka Amani, 2007), h. 66.

<sup>34</sup> Ahmad Izzan & Imam Saifullah, *Studi Ilmu Falak.....*, h. 84.

berakhirnya waktu salat ini beberapa saat menjelang terbenamnya matahari, sebagaimana sabda Rasulullah saw:

مَنْ أَدْرَكَ رُكْعَةً مِنَ الْعَصْرِ قَبْلَ أَنْ تَغْرُبَ الشَّمْسُ فَقَدْ أَدْرَكَ الْعَصْرَ

Artinya: “Siapa yang mendapatkan satu rakaat salat Asar (beberapa saat) menjelang terbenamnya matahari, berarti telah mendapatkan salat Asar.” (HR. Al-Bukhari, Muslim, At-Tirmidzi, An-Nas’i, Ahmad, dan Al- Baihaqi).

### 3. Awal Waktu Magrib

Berdasarkan dasar-dasar tentang awal waktu salat, semua ulama fiqih sepakat bahwa permulaan waktu salat magrib adalah ketika matahari tenggelam. Namun dalam menentukan akhirnya ada perbedaan pendapat diantara para *fuqoha*. Menurut mayoritas *fuqoha* termasuk Syafi’iyah, akhir waktu salat magrib adalah ketika lenyapnya *Syafaq* (mega). Jadi waktu magrib lebih pendek dari pada menurut *jumhurul fuqoha*. Perbedaan pendapat di kalangan mereka ini disebabkan oleh adanya perbedaan teks antara hadis Jabir bin Abdullah dengan hadis Abdullah bin Umar.

Waktu yang paling utama untuk melakukan salat magrib adalah ketika ujung sinar matahari telah merumbai sebagai pertanda bahwa matahari telah hilang dari pandangan.<sup>35</sup> Secara astronomis waktu magrib dimulai saat seluruh piringan matahari masuk ke horizon yang terlihat (ufuk Mar’i/*visible horizon*) sampai waktu isya, yaitu kedudukan matahari sebesar 18° di bawah horizon barat.

### 4. Awal Waktu Isya

Diawali dengan hilangnya cahaya merah (*syafaq*) di langit barat, hingga terbitnya *Fajar Shiddiq* di langit timur. Hal ini sesuai dengan sabda Rasulullah saw: “...Apabila warna merah di ufuk barat telah hilang maka wajib salat isya’...”(HR.

---

<sup>35</sup> *Ibid.*

Muslim dari Abdullah bin Amr). Dan yang menjadi alasan berakhirnya waktu salat isya, sabda Rasulullah saw:

لَيْسَ التَّفْرِيطُ فِي النَّوْمِ، إِنَّمَا التَّفْرِيطُ أَنْ تُؤَخَّرَ الصَّلَاةَ حَتَّى يَدْخُلَ وَقْتُ الْأُخْرَى

Artinya:“Orang yang tertidur tidak dianggap sebagai orang yang lalai karena yang dianggap lalai ialah orang yang tidak mengerjakan salat pada waktunya sampai masuk waktu salat lain.”(HR. At-Tirmidzi, An-Nasa’i, Ahmad, Ath-Thayalisi, Ad-Dairami, dan Ath-Thabrani)

Oleh karena itu, kesepakatan ulama fiqih bahwasannya waktu berakhirnya salat isya dengan masuknya salat subuh. Secara astronomis, waktu salat isya merupakan kebalikan dari waktu subuh, yaitu dimulai saat kedudukan matahari sebesar 18° di bawah horizon barat sampai tengah malam.<sup>36</sup>

#### 5. Awal Waktu Subuh

Waktunya diawali saat *Fajar Shiddiq* sampai matahari terbit (*syuruk*). *Fajar Shiddiq* ialah terlihatnya cahaya putih yang melintang mengikuti garis lintang ufuk di sebelah timur akibat pantulan cahaya matahari oleh atmosfer. Menjelang pagi hari, fajar ditandai dengan adanya cahaya samar yang menjulang tinggi (vertical) di horizon timur yang disebut *Fajar Kidzib* atau *Fajar Semu* yang terjadi akibat pantulan cahaya matahari oleh debu partikel antar planet yang terletak antara bumi dan matahari. Setelah cahaya ini muncul beberapa menit kemudian cahaya ini hilang dan langit gelap kembali.

Saat berikutnya barulah muncul cahaya menyebar di cakrawala secara horizontal dan inilah dinamakan *Fajar Shiddiq*. Fajar inilah yang dijadikan patokan beberapa ritual ibadah, seperti dimulainya waktu salat subuh, berakhirnya waktu salat isya dan dimulainya imsak (menahan diri) dari segala yang membatalkan *shaum*. Rasulullah saw bersabda:

---

<sup>36</sup> *Ibid.* h. 86

وَعَنْ ابْنِ عَبَّاسٍ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا قَالَ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ الْفَجْرُ فَجْرَانِ : فَجْرٌ يُحْرَمُ  
الطَّعَامَ وَيَحِلُّ فِيهِ الصَّلَاةُ وَفَجْرٌ تَحْرُمُ فِيهِ الصَّلَاةُ – أَيُّ : صَلَاةُ الصُّبْحِ – وَيَحِلُّ فِيهِ الطَّعَامُ (رواه  
ابن حزيمة والحاكم وصحاه)

Artinya:“Fajar itu dua macam, yaitu fajar yang (pertanda) diharamkannya makan (bagi yang berpuasa) dan (pertanda) masuknya waktu salat (subuh); dan fajar yang dilarang padanya (belum masuk waktu) salat subuh dan dihentikan ketika itu makan”(HR. Ibnu Khuzaimah dan Al-Hakim)<sup>37</sup>

#### D. Data Perhitungan Waktu Salat

Dari ketentuan yang termuat dalam al-Qur'an dan Hadis dapat dipahami bahwa dalam menentukan awal waktu salat memerlukan benda langit dalam hal ini adalah matahari pada bola langit. Karena itu, dalam penentuan awal waktu salat, data astronomis (*zjj*) terpenting adalah posisi matahari, terutama tinggi (*h*), atau jarak zenit (*bu;du as-sumti*),  $Z_m=90 - h$ . fenomena awal fajar (*morning twislight*), matahari terbit (*sunrise*), matahari melintasi meridian (*culmination*), matahari terbenam (*sunset*), dan akhir senja (*evening twilight*) berkaitan dengan jarak zenit matahari.<sup>38</sup>

Selain dengan menggunakan panduan asal seperti yang telah dijelaskan pada poin diatas, untuk dapat mengetahui batasan waktu salat juga bisa dengan menggunakan panduan lain, yakni hisab. Adapun langkah awal yang harus dipersiapkan sebelum mulai mengerjakan hisab waktu salat adalah menyiapkan data-data yang diperlukan. Isi data yang digunakan akan berbeda di setiap lokasi yang berbeda pula.

Data terpenting dari segi astronomi yang dibutuhkan dalam penentuan hisab waktu salat adalah posisi matahari dalam koordinat horizon,<sup>39</sup> terutama ketinggian atau jarak zenith. Sebab matahari merupakan objek langit yang digunakan sebagai acuan dalam

<sup>37</sup> Lutfi Arif, dkk, *Bulughul Maram Five in One*, (Jakarta : PT Mizan Publika, 2015), h. 90

<sup>38</sup> Susiknan Azhari, *Ilmu Falak Perjumpaan....*, h. 66.

<sup>39</sup> Atau biasa disebut kaki langit, yaitu lingkaran besar yang membagi bola langit menjadi dua bagian yang sama (bagian langit yang kelihatan dan yang tidak kelihatan). Lihat: Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2005, h. 159.

menghitung setiap waktu salat. Namun, penulis akan memaparkan beberapa data yang lazim digunakan oleh para praktisi ilmu falak pada umumnya, yakni sebagai berikut:

#### 1. Lintang Tempat

Lintang adalah jarak sepanjang meridian bumi diukur dari khatulistiwa sampai suatu tempat yang dimaksud. Lintang tempat minimal  $0^\circ$  dan maksimal  $90^\circ$ . Tempat-tempat yang berada di belahan bumi utara memiliki nilai lintang negatif, dan yang berada di belahan timur memiliki nilai lintang positif. Lintang ini dalam bahasa Inggris biasa diistilahkan *latitude* dan dalam bahasa Arab diistilahkan *'urdul balad*. Lintang tempat diberi tanda dengan huruf Yunani phi ( $\phi$ ).<sup>40</sup>

Nilai lintang tempat suatu daerah dapat diperoleh dengan cara menghitungnya secara manual atau menggunakan program, atau juga dapat dicari melalui tabel, peta, Google Map, Google Earth, Global Position System (GPS), dan lain-lain.

#### 2. Bujur Tempat

Bujur tempat ialah jarak sudut yang diukur sejajar dengan *equator* bumi<sup>41</sup> yang dihitung dari garis bujur yang melalui kota Greenwich sampai bujur yang melalui suatu tempat/negeri yang dimaksud. Bujur tempat ini dalam bahasa Inggris biasa diistilahkan dengan *longitude* dan dalam bahasa Arab diistilahkan *thul al-balad*. Tanda astronominya lamda ( $\lambda$ ).<sup>42</sup>

Bujur tempat dapat diambil dari almanak, atlas, Global Position System (GPS), Badan Informasi Geospasial dan referensi lainnya yang terpercaya serta dapat digunakan oleh masyarakat luas.

---

<sup>40</sup> Muhyidin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005, h. 4.

<sup>41</sup> Biasa disebut juga dengan Khatulistiwa, yaitu lingkaran besar yang mempunyai jarak yang sama dari kutub utara dan kutub selatan bumi, sehingga lingkaran ini membagi bumi menjadi dua bagian sama besar, yaitu bumi bagian utara dan bagian selatan. Lihat : Susiknan Azhari, *Ensiklopedi.....*, h. 44.

<sup>42</sup> Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, cet. II, 2008, h. 153.

### 3. Deklinasi Matahari

Deklinasi matahari atau *mail syams* adalah jarak sepanjang lingkaran deklinasi dihitung dari equator sampai matahari. Dalam astronomi dilambangkan dengan *delta* ( $\delta$ ).<sup>43</sup> Deklinasi bisa dikatakan positif (+) jika suatu benda langit berada di belahan utara, terhitung  $0^\circ$ - $90^\circ$  yaitu mulai dari *equator* langit sampai kutub utara langit. Dan dikatakan negatif (-), jika benda langit berada di belahan langit selatan, terhitung  $0^\circ$ - $90^\circ$ , yaitu mulai dari *equator* langit sampai kutub selatan langit.

Ketika matahari melintasi khatulistiwa deklinasinya adalah  $0^\circ$ . Hal ini terjadi sekitar tanggal 21 Maret dan tanggal 23 September. Puncak deklinasi terjauh adalah  $+ 23^\circ 27'$  di garis balik utara sekitar tanggal 21 Juni, dan  $-23^\circ 27'$  di titik balik selatan tanggal 22 Desember.<sup>44</sup>

Nilai deklinasi matahari yang mengalami perubahan dari waktu ke waktu selama setahun dapat diketahui pada tabel astronomis, seperti Almanak Nautika, Ephemeris, atau pada Software yang menyajikan data astronomis.

### 4. Equation of Time

*Equation of Time* ialah selisih antara waktu kulminasi matahari hakiki dengan waktu matahari rata-rata. Data ini biasanya dinyatakan dengan huruf 'e' kecil dan diperlukan untuk menghitung awal waktu salat.<sup>45</sup>

Pada awalnya, data deklinasi dan *Equation of Time* ini di ambil dari tabel-tabel dalam kitab klasik. Kemudian, karena dirasa data begitu statis sedangkan gerak matahari dinamis, akhirnya terjadi perkembangan dalam perhitungan data menggunakan pendekatan dengan pertimbangan bujur matahari pada tanggal

---

<sup>43</sup> Muhyiddin Khazin, *Kamus...*, h. 52.

<sup>44</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak I Penentuan Awal Waktu Salat & Arah Kiblat Seluruh Dunia*, Semarang Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2010, h. 127.

<sup>45</sup> Susiknan Azhari, *Ensiklopedi...*, h. 50.

tertentu. Namun, kini data tersebut dapat diperoleh juga melalui buku *Ephemeris* yang di dalamnya terdapat perhitungan akurat.<sup>46</sup>

## 5. Tinggi Tempat

Tinggi tempat adalah jarak sepanjang garis vertikal dari titik yang setara dengan permukaan laut ke tempat itu, dinyatakan dengan satuan meter. Ketinggian digunakan untuk menentukan besar kecilnya kerendahan ufuk. Ketinggian tempat dapat diperoleh dari data geografis tempat itu atau juga bisa dilacak menggunakan GPS.

Meski banyak pakar yang seringkali tidak menambahkan ketinggian tempat dalam langkah perhitungannya, namun realita mengatakan bahwa terdapat awal waktu salat yang terpengaruh oleh koreksi ketinggian tempat, yakni salat Magrib, Isya, dan Subuh. Artinya, dalam mencari tinggi matahari untuk waktu salat Magrib, Isya dan Subuh dipengaruhi oleh tinggi rendahnya suatu daerah karena tinggi matahari untuk salat Magrib ditetapkan saat seluruh piringan matahari melewati garis *ufuk mar'i*. Garis *ufuk mar'i* tidak tetap, garis ini akan tinggi bila pengamat berada pada posisi rendah dan akan rendah bila posisi pengamat berada di atas dataran yang lebih tinggi. Artinya, penduduk yang berada di dataran tinggi akan lebih duluan melihat cahaya *fajar* ketimbang penduduk yang berada di dataran rendah, karena yang menjadi batasan terlihat atau tidak terlihat cahaya *fajar* atau cahaya senja adalah *garis ufuk*.<sup>47</sup>

Bila dilihat dari sistem perhitungan awal waktu salat, bisa dipastikan bahwa waktu salat Zuhur dan Asar tidak dipengaruhi oleh ketinggian tempat. Artinya, dalam mencari tinggi matahari untuk salat Zuhur dan Asar tidak dipengaruhi oleh tinggi rendahnya suatu daerah, karena ketinggian matahari untuk waktu salat Zuhur ditentukan bersamaan dengan

---

<sup>46</sup> Moelki Fahmi Ardiansyah, "Implementasi Titik Koordinat Tengah Kabupaten atau Kota dalam Perhitungan Jadwal Waktu Salat", *Jurnal Al-Ahkam*, Volume 27, No. 2, Oktober 2017. Di unduh pada tanggal 21 Februari 2020, pukul 00:22 WIB.

<sup>47</sup> Ismail "Metode Penentuan Awal Waktu Salat dalam Perspektif Ilmu Falak" (Jurnal Pascasarjana UIN Ar-Raniry Banda Aceh) h. 88-89

perhitungan kapan matahari menempati posisi titik kulminasi atas atau saat matahari berada pada titik zenith, dan untuk sudut matahari dalam perhitungan waktu salat Asar ditentukan berdasarkan bayang suatu benda yang dihasilkan saat matahari menempati posisi terjadinya bayang suatu benda sama panjangnya.

## 6. Tinggi Matahari

Tinggi matahari yang dimaksud disini pada dasarnya adalah ketinggian posisi matahari yang terlihat (posisi matahari *mar'i*, bukan matahari hakiki), pada awal atau akhir waktu salat yang diukur dari ufuk. Tinggi matahari ini biasanya diberi tanda "h" (huruf kecil) sebagai singkatan dari *high* yang berarti ketinggian.<sup>48</sup> Ketinggian ini dinyatakan dengan satuan derajat antara 0° sampai dengan 90°. Jika matahari berada di atas ufuk bernilai positif, dan sebaliknya jika matahari berada di bawah ufuk bernilai negatif.

Rumusan tinggi matahari masing-masing pakar berbeda pendapat, dan yang biasa digunakan termasuk oleh Kementerian Agama RI adalah -1, -8, -20 untuk magrib, isya', dan subuh.

- a. Awal waktu Zuhur  $t = 0^\circ$
- b. Awal waktu Asar  $t = \cotan h_{mh} = \tan z_m + 1 = \tan (\varphi - \delta) + 1$
- c. Awal waktu Magrib  $t = h_{mh} = (SD + R' + D'')$  atau ditetapkan -01
- d. Awal waktu Isya =  $-18^\circ$
- e. Awal waktu Subuh =  $-20^\circ$
- f. Syuruq = Magrib
- g. Awal waktu Dhuha =  $+12^\circ$

## 7. Meridian Pass

---

<sup>48</sup> Encup Supriatna, *Hisab.....*, h. 24

Meridian Pass adalah waktu pada saat matahari tepat di titik kulminasi atas atau meridian langit menurut waktu pertengahan, yang jika ditunjukkan waktu hakiki pada saat itu adalah tepat pk1 12 siang. Meridian Pass dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Mer Pass} = 12 - e$$

#### 8. Interpolasi

Interpolasi adalah cara pengambilan suatu nilai yang ada diantara dua data.<sup>49</sup> Cara seperti ini dikenal pula dengan istilah “penyisipan”, yang dalam bahasa Arab disebut *Ta'dhil baina satraini*.

#### 9. Ikhtiyat

*Ikhtiyat* adalah suatu langkah kehati-hatian dengan cara menambahkan atau mengurangi waktu agar jadwal salat tidak mendahului awal waktu atau melampaui akhir waktu yang sebenarnya.<sup>50</sup>

Biasanya, jadwal waktu salat untuk suatu kota dipergunakan pula oleh daerah sekitarnya yang tidak terlalu jauh, seperti jadwal kota Kabupaten digunakan oleh kota-kota Kecamatan sekitarnya. Oleh karena itu, agar keadaan ini tidak keliru maka diperlukan adanya *ikhtiyat*. Nilai *ikhtiyat* yang digunakan oleh kalangan ahli hisab sangat beragam, antara lain: 2 menit, 3 menit, 4 menit, bahkan ada yang 7 sampai 8 menit. Depag RI menggunakan *ikhtiyat* 2 menit.<sup>51</sup>

Dalam buku Ephemeris terbitan Kemanag RI, penentuan *ikhtiyat* dalam hisab waktu salat memiliki ketentuan sebagai berikut:

<sup>49</sup> Muhyiddin Khazin, *Kamus....*, h. 78.

<sup>50</sup> Susiknan Azhari, *Ensiklopedi....*, h. 73.

<sup>51</sup> *Ibid.* h. 74.

- a. Bilangan detik berapapun dibulatkan menjadi 1 menit, kecuali untuk waktu terbit, detik berapapun harus dibuang.
- b. Hasil perhitungan ditambah 2 menit, kecuali untuk waktu terbit dikurangi 2 menit.

### **BAB III**

## **HISAB AWAL WAKTU SALAT DALAM APLIKASI *MUSLIM PRO VERSI 10.6* KARYA ERWAN MACE**

Kajian yang akan penulis kemukakan dalam bab ini adalah deskripsi dan penjelasan umum tentang aplikasi Muslim Pro Versi 10.6 karya Erwan Mace. Sebelum menginjak ke pembahasan pokok tersebut, penulis kemukakan tentang biografi dari pencipta aplikasi ini.

#### **A. Tentang Erwan Mace**

##### **1. Biografi Erwan Mace**

Memiliki nama lengkap Erwan Mace, pria kelahiran Prancis tetapi kemudian pindah ke Singapura ketika dia baru berusia 14 tahun. Pencinta gadget yang mengaku dirinya sangat bergairah terhadap teknologi ia pertama kali menulis baris kode pertamanya pada Sinclair ZX81 pada usia 8 tahun. Dia kemudian menghabiskan separuh waktunya di Asia dan separuh lainnya di Eropa, pria yang berusia 48 tahun ini mengenyam pendidikan pertamanya di Lycee Francais de Singapour pada tahun 1988-1990. Setelah lulus Erwan melanjutkan pendidikannya ke Lyee Henri IV (Paris) Bac C + Prepa yaitu dari tahun 1990 – 1992.<sup>1</sup>

Setelah lulus dari Lyee Henri IV pada tahun 1992 Erwan melanjutkan studinya ke Universitas Paris Dauphine di Fakultas Economics, Bachelor of Arts (B.A), tahun 1992-1994 dan pada tahun yang bersamaan Erwan juga mengenyam pendidikan di Institut National des Language et Civilisations orientales dengan jurusan Indonesian Language and Civilization pada tahun 1992-1994.<sup>2</sup>

Setelah menyelesaikan pendidikan S1 Erwan melanjutkan pendidikannya di Universitas Paris Dauphine untuk program Master Degree (MSc) dengan Jurusan Ilmu

---

<sup>1</sup> Wawancara dengan tim pengembang Muslim Pro Indonesia via Email pada hari Kamis, 5 Maret 2020

<sup>2</sup> Wawancara dengan tim pengembang Muslim Pro Indonesia via Email pada hari Kamis, 5 Maret 2020

Manajemen, Statistik, Model dan Aliran Proses<sup>3</sup> 1994-1996. Pada tahun yang bersamaan Erwan juga melanjutkan pendidikan Master nya di Institut Mines Telecom Business School dengan gelar Master Studi Telekomunikasi, Rekayasa Sistem Informasi pada September 1994 sampai Juni 1997. Erwan juga anggota aktif komunitas Keamanan Cyber dan Peretas Etis. Dia membimbing dan berinvestasi di beberapa startup teknologi di Asia, Eropa dan Amerika Serikat. Erwan memiliki kemampuan tiga bahasa dalam bahasa Prancis, Inggris dan Indonesia dan memegang gelar Magister Teknik Sistem Informasi dan gelar Magister Ilmu Manajemen.

## 2. Pengalaman Erwan Mace

Bitsmedia Pte Ltd adalah toko pengembangan aplikasi berbasis seluler di Singapura yang berspesialisasi dalam pengembangan aplikasi iPhone. Bitsmedia didirikan pada bulan April 2009 oleh Erwan Mace layanannya mencakup mulai dari konseptualisasi awal dan desain produk, spesifikasi fungsional dan teknis hingga pengembangan aktual, pengujian dan distribusi aplikasi khusus untuk perangkat seluler.<sup>4</sup>

Sebelum mendirikan Bitsmedia Muslim Pro, Erwan memegang berbagai posisi teknologi senior di perusahaan-perusahaan besar seperti Alcatel, Akamai, Vivendi, dan Google serta startup kisah sukses internet seperti Spray (diakuisisi oleh Lycos pada 2000) dan Soundbuzz (diakuisisi oleh Motorola pada 2008). Bitsmedia mengembangkan dan menerbitkan Muslim Pro, aplikasi seluler terkemuka dunia untuk komunitas Muslim (70+ juta unduhan, 14+ juta Pengguna Aktif Bulanan dan 3+ juta Pengguna Aktif Harian).

Erwan Mace belajar dalam 18 bulan sebagai pengusaha, bahwa pengusaha tidak pernah berhenti bekerja. “Tidak hanya membutuhkan waktu 12-18 jam kerja yang panjang

---

<sup>3</sup> Alur Proses atau Flow Processes adalah merupakan gambaran skematik/diagram yang menunjukkan seluruh langkah dalam suatu proses dan menunjukkan bagaimana langkah itu saling mengadakan interaksi satu sama lain.

<sup>4</sup> <http://www.com.erwan-mace-dan-Bistmedia-Mengembangkan-Aplikasi-Mobile-yang-menempel>. Di unduh pada tanggal 13 Maret 2020 pukul 20:30 WIB

untuk tetap di atas semua aspek (admin dan hukum, mengawasi tren pasar, coding, penjualan, logistic, dll)”. Kata Erwan. Salah satu pencapaian terbesarnya, adalah keluar dari zona nyaman dari posisi senior yang stabil dan bergaji tinggi di Vivendi untuk benar-benar terjun ke dunia wirausaha yang tidak dikenal. Meningkatkan bisnis dan beralih dari operasi satu orang di rumah ke sebuah tim kecil dengan kantor, peralatan, proses, dan lain-lain.

Selain mengembangkan aplikasi *Muslim Pro*, Erwan memiliki berbagai macam pengalaman selama ia menjadi Founder Bistmedia, di antaranya adalah:<sup>5</sup>

- a. Bootstrap perusahaan pada tahun 2009 dan menjalankannya secara menguntungkan melalui akuisisi oleh Haffin Hwang Asset Management (Malaysia) dan CMIA (Singapura) pada Juli 2017.
- b. Mengembangkan dan menerbitkan Muslim Pro untuk iOS dan Android (80+ juta unduhan, 16+ juta MAU , 3+ juta DAU, aplikasi mobile Muslim terkemuka di seluruh dunia).
- c. Pemenang Tantangan Aplikasi Singapore Telecom (Singtel) 2010 (untuk aplikasi kartu pengingat / ucapan ulang tahun iOS). • Mengembangkan ~ 10 aplikasi iPhone untuk klien perusahaan seperti Vivendi, Universal Music, Ogilvy atau Health Promotion Board of Singapore.
- d. Mengembangkan dan menerbitkan Frenzapp dan Frenzapp Music, dua aplikasi iOS bagi pengguna untuk berbagi dan menemukan aplikasi dan musik favorit mereka dengan teman-teman mereka. Dua aplikasi ini telah menikmati liputan media yang luar biasa tentang Mashable, Techcrunch, ReadWriteWeb, dll ...
- e. Berbicara di berbagai acara publik dan konferensi.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Wawancara dengan tim pengembang Muslim Pro Indonesia via Email pada hari Selasa, 4 Februari 2020

<sup>6</sup>Wawancara dengan tim pengembang Muslim Pro Indonesia via Email pada hari Kamis, 5 Maret 2020

## **B. Latarbelakang Erwan Mace dalam Menciptakan Aplikasi *Muslim Pro***

Pada saat itu Erwan Mace mendapati pertanyaan dari teman-temannya yang beragama Islam. Mereka bertanya soal kapan waktu salat, sahur, dan berbuka puasa. Kebetulan saat itu memang bertepatan dengan Ramadan. Bak mendapat ilham, Erwan melihat sesuatu. Ia sadar akan adanya perbedaan waktu yang mungkin tidak diketahui semua orang. Ia tahu, waktu puasa tergantung pada posisi matahari sehingga sebagian besar muslim mencari tahu waktu yang tepat melalui masjid setempat, radio, atau surat kabar. Ia kemudian melihat hal ini sebagai sebuah peluang.

Wangsit tak sampai disitu. Salah satu yang bertanya rupanya berasal dari Indonesia. Ia pun seakan dibukakan kesadarannya sekali lagi. Dengan jumlah umat muslim yang banyak, ia berpikir bahwa Indonesia bisa menjadi pasar yang besar. Erwan pun mulai bertanya-tanya kira-kira apakah ada kebutuhan muslim Indonesia yang belum terpenuhi. Nah, pertanyaan dari teman-teman muslimnya tadi lantas membuatnya berfikir adakah cara lebih mudah untuk melacak jadwal salat dan puasa yang berubah-ubah ini hanya dalam satu aplikasi? Ya aplikasi. Hal ini memang jadi “mainan” baru baginya. Sebelum melanjutkan cerita tentang wangsit tadi, perlu diketahui dulu bahwa ia dan tiga orang rekannya adalah seorang programer yang menjadi developer iOS dengan nama Bitsmedia. Keputusannya membuat perusahaan ini pun tidak tanpa tarungan besar, bagaimana tidak, Erwan sebenarnya hidup nyaman. Selama dua puluh tahun lebih ia sudah menduduki berbagai jabatan senior di beberapa perusahaan ternama. Sebut saja seperti Alcatel, Akamai, hingga Google, Erwan pernah disana. Namun, karena mimpi besar, ia berani meninggalkan zona nyamannya itu dan membangun perusahaannya sendiri.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup>Wawancara dengan tim pengembang Muslim Pro Indonesia via Email pada hari Kamis, 5 Maret 2020

Lewat Bitsmedia, Erwan kemudian melayani banyak pesanan aplikasi dari klien-kliennya. Tak tanggung-tanggung, pesanan datang dari klien papan atas seperti Universal Music, Singapore Telecom, sampai Vivendi. Sudah begitu, semuanya laku di App Store yang saat itu baru diluncurkan Apple pada 2008.

App Store ini pula yang dianggap Erwan mengantarnya pada mimpi besar. Seperti diketahui, sebelas tahun lalu gerbang menuju dunia digital terbuka lebar saat Apple resmi meluncurkan App Store. Platform ini memberikan jalan baru bagi para developer peranti lunak untuk menghasilkan uang dan mendistribusikan hasil kerja mereka ke masyarakat global. Nah, Bitsmedia adalah salah satu di antara yang berhasil. Di sela-sela mengerjakan proyek-proyek klien dan perusahaan, juga selalu mencoba ide-ide untuk mengembangkan aplikasi sendiri. Sementara, proyek dari para klien berguna untuk membayar tagihan-tagihan, proyek sampingan yang lebih kecil ini membuat semangat tetap tinggi dalam mengembangkan dunia digital.<sup>8</sup>

Namun, sukses ini rupanya belum bisa membuatnya puas. Erwan dan kawan-kawan selalu ingin berkembang dengan membuat aplikasi-aplikasi baru. Sampai pada akhirnya ia mendapat wangsit untuk membuat aplikasi pemberi informasi waktu salat dan buka puasa tepat setelah Bitsmedia berdiri. Aplikasi tersebut kemudian diberi nama Muslim Pro.<sup>9</sup>

Pada awalnya ketika Erwan bekerja untuk Vivendi, dia juga banyak mengembangkan aplikasi untuk proyek-proyek pribadi. Kemudian Erwan meluncurkan Muslim Pro sebagai proyek uji coba untuk Indonesia yang merupakan rumah bagi populasi Muslim terbesar dan yang ia rasakan akan mencari peluang besar bagi layanan internet seluler.

Sekarang adalah bagian yang menarik pada saat pertama kali membuat aplikasi Muslim Pro ada kegagalan total karena orang-orang tidak memiliki smartphone di

---

<sup>8</sup> Wawancara dengan tim pengembang Muslim Pro Indonesia via Email pada hari Kamis, 5 Maret 2020

<sup>9</sup> <http://www.sindoweekly.com/lifestyle/magz/no-04-tahun-viii/sahabat-muslim-saat-di-luar-negeri>. Di unduh pada tanggal 08 Maret 2020 pukul 10:20 WIB.

Indonesia pada tahun 2010. Tapi itu adalah sebuah hit yang sangat besar di AS, Prancis dan di Inggris. Kemudian pada tahun 2011 Erwan mulai bergabung dengan Google. Mereka berdiskusi selama 2 tahun, dan mereka membuat proposal. Erwan memiliki pekerjaan impian ia mengajarkan praktik terbaik Google kepada para pengembang di kawasan itu.

Ketika Erwan bergabung dengan Google, mereka meminta untuk menutup semua aplikasi, kecuali satu yaitu Muslim Pro, karena tidak ada konflik kepentingan. Jelas semua praktik terbaik yang Erwan ajarkan, Erwan juga menerapkannya pada Muslim Pro, dan pada Juli 2012 Erwan membuat keputusan untuk meninggalkan Google dan hanya berfokus pada Muslim Pro.<sup>10</sup>

Tim Bistmedia melihat beberapa aplikasi yang ada dari jenisnya, dan berpikir mereka dapat membangun yang lebih baik dengan menawarkan pilihan yang lebih luas dari lokalisasi bahasa dan metode perhitungan Muslim Pro 1.1 menawarkan 8 konvensi yang berbeda<sup>11</sup> serta pemberitahuan lokal yang baru fitur di iOS 4.0 yang memungkinkan pengguna untuk diberitahu ketika aplikasi tidak berjalan atau bahkan jika ponsel tidak terhubung ke jaringan apa pun.

### C. Sistem Hisab Awal Waktu Salat Aplikasi *Muslim Pro Versi 10.6* karya Erwan Mace



<sup>10</sup>Informasi ini diketahui oleh penulis pada saat wawancara via Email ke tim pengembang aplikasi *Muslim Pro*, pada hari Selasa, tanggal 04 Februari 2020

<sup>11</sup> Wawancara dengan tim pengembang Muslim Pro Indonesia via Email pada hari Kamis, 5 Maret 2020

Gambar 3.1<sup>12</sup>

Erwan Mace telah membuat aplikasi yang dinamakan *Muslim Pro Versi 10.6*. Aplikasi ini hadir untuk memenuhi kebutuhan umat Islam mengenai informasi waktu salat. Aplikasi ini memberikan informasi waktu salat yang sama dengan aplikasi lainnya. Akan tetapi aplikasi ini perbedaannya adalah selalu meng-*update* lokasi dimana kita berada sehingga menghasilkan waktu yang akurat. Kemudian fitur yang disediakan oleh aplikasi *Muslim Pro* sangat lengkap, antara lain adalah pengingat salat, Al-Qur'an, arah kiblat, inspirasi sehari-hari, syahadat, Asmaul Husna, kalender hijriyah, informasi tata cara haji dan umrah, doa sehari-hari dan banyak lagi.



Gambar 3.2

### 1. Fungsi aplikasi *Muslim Pro*

Selain memberikan fasilitas waktu, aplikasi *Muslim Pro* juga memiliki beberapa fungsi, diantaranya:<sup>13</sup>

<sup>12</sup> Gambaran umum tampilan aplikasi *Muslim Pro Versi 10.6* karya Erwan Mace yang diambil langsung dari smartphone android pada hari Selasa, tanggal 07 Januari 2020

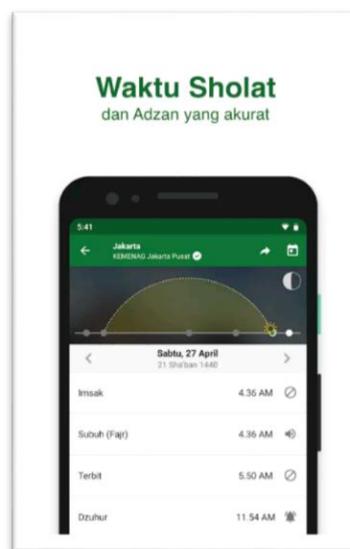
<sup>13</sup> Wawancara via Email terhadap tim pengembang aplikasi Muslim Pro Indonesia tentang gambaran umum aplikasi Muslim Pro pada hari Jumat, tanggal 10 Februari 2020

a) Sebagai penentu waktu yang akurat

Salah satu faktor yang kemungkinan terjadi adalah perbedaan waktu atau jam. Hal ini mengakibatkan perbedaan dalam memulai waktu salat. Dengan demikian aplikasi *Muslim Pro* memberikan informasi waktu yang sangat akurat. Hal ini dikarenakan dalam jam digital ini mampu mengupdate waktu ke internet sehingga waktu yang dihasilkan sangatlah akurat.

b) Sebagai penentu waktu salat yang akurat

Seperti yang dikatakan di atas, bahwa aplikasi *Muslim Pro* ini mempunyai konsep yang berbeda dengan aplikasi yang lain. Aplikasi *Muslim Pro* diakui oleh jutaan pengikut Islam di seluruh dunia sebagai waktu salat dan aplikasi azan paling akurat di perangkat seluler. Selain mengingatkan waktu salat, *Muslim Pro* ini juga menampilkan waktu imsak dan buka puasa.<sup>14</sup>



Gambar 3. 3

<sup>14</sup> Wawancara dengan tim pengembang Muslim Pro Indonesia via Email pada hari Kamis, 5 Maret 2020

- c) Memberikan informasi tentang arah kiblat



Gambar 3.4

Fitur lainnya yang berbasis pada lokasi yaitu fitur kiblat. Fitur kiblat terbilang mudah dilakukan melalui aplikasi ini. Kita hanya perlu menghidupkan fitur GPS untuk menentukan lokasi kita kemudian menekan menu “Kiblat” maka akan melihat tampilan kompas yang mengarahkan pada kiblat yang berada di Mekkah. Guna mempermudah melihat arah kiblat, dapat menggunakan tampilan peta sehingga lebih akurat dalam menentukan arah kiblat dengan membandingkan lingkungan sekitar yang terlihat di peta.<sup>15</sup>

Pada dasarnya, metode yang digunakan dalam hisab awal waktu salat dalam aplikasi *Muslim Pro* mengacu pada metode hisab pada buku Ephemeris Hisab Rukyat yang dikeluarkan oleh Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah dibawah naungan Kemenag RI<sup>16</sup>. Dan dalam aplikasi *Muslim Pro* ini, mereka menggunakan beberapa metode perhitungan waktu salat diantaranya adalah:

Yang pertama metode perhitungan Algerian Minister of Religious Affairs and Wakfs. Kedua Diyanet Isleri Baskanligi. Ketiga Egyptian General Authority. Keempat Egyptian

<sup>15</sup> <https://www.tek.id/review/cari-aplikasi-penunjang-ibadah-selama-ramadan-coba-muslim-pro-b1Uzp9b6m>. di unduh pada tanggal 17 Maret 2020 pada jam 9:30 WIB

<sup>16</sup>Informasi ini diketahui oleh penulis pada saat wawancara via Email ke tim pengembang aplikasi *Muslim Pro*, pada hari Selasa, tanggal 04 Februari 2020 pada jam 14:56 WIB

General Authority (Bis). Kelima Fixed Isha Angel Interval. Keenam France UOIF - Angle 12°. Ketujuh France - 15°. Kedelapan France - 18°. Kesembilan Islamic University, Karanchi. Kesepuluh JAKIM (Jabatan Kemajuan Islam Malaysia). Kesebelas London Unified Islamic Player Timetable. Duabelas MUIS (Majlis Ugama Islam Singapura). Tigabelas Muslim World League (MWL). Empatbelas North America (ISNA). Limabelas Shia Ithna Ashari (Jafari). Enambelas SIHAT/KEMENAG (Kementerian Agama RI). Tujuhbelas Tunisian Ministry of Religious Affairs. Delapanbelas UAE General Authority of Islamic Affairs And Endowments. Sembilanbelas Umm Al-Qura, Makkah. Duapuluh University of Tehran.<sup>17</sup>

Adapun hisab waktu salat yang digunakan dalam buku Ephimeris tersebut ialah mengikuti rumus dan metode perhitungan Muhyiddin Khazin dalam bukunya, yaitu Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik. Sehingga, sampai disini bisa dikatakan bahwa aplikasi *Muslim Pro* dalam metode penentuan waktu salat adalah mengikuti metode Muhyiddin Khazin, dengan beberapa perbedaan di dalamnya.<sup>18</sup> Berikut proses hisab waktu salat dalam buku Ephimeris:

#### 1. Mengetahui kedudukan matahari

Dalam penentuan waktu salat, kedudukan masing-masing mengikuti kaidah penetapan yang sudah ada, yakni:

- a.  $\text{Cotan } h_{\text{asar}} = \tan [\phi x - \delta m] + 1$
- b.  $h_{\text{magrib}} = -01^\circ$
- c.  $h_{\text{isya}} = -18^\circ$
- d.  $h_{\text{subuh}} = -20^\circ$
- e.  $h_{\text{terbit}} = -01^\circ$

---

<sup>17</sup>Informasi ini diketahui oleh penulis pada saat wawancara via Email ke tim pengembang aplikasi *Muslim Pro*, pada hari Selasa, tanggal 04 Februari 2020 pada jam 14:56 WIB

<sup>18</sup> Kecuali dalam penentuan ketinggian Matahari waktu Dhuha. Pada buku Ephimeris, ketinggian Dhuha dicantumkan  $04^\circ 03'$ , sedangkan dalam buku Muhyiddin Khazin tercantum  $03^\circ 30'$ .

- f.  $h_{\text{dhuha}} = 04^{\circ} 30'$   
 g.  $h_{\text{imsak}} = 10$  menit sebelum subuh

2. Mengetahui data-data yang diperlukan, terdiri atas:

- a. Lintang Tempat ( $\phi$ )
- b. Bujur Tempat ( $\lambda$ )
- c. Deklinasi Matahari ( $\delta_m$ )
- d. Equation of Time ( $e$ )

3. Menghitung Meridian Pass (Mer. Pass). Dengan rumus:

$$\text{Mer. Pass} : 12 - e$$

Sedangkan apabila waktu yang dikehendaki dengan waktu daerah di Indonesia, baik waktu standar maupun waktu lokal menjadi waktu *Greenwich Mean Time* (GMT). Pengubahan atau pemindahan waktu ini dapat dilakukan dengan menggunakan rumus<sup>19</sup>.

Misalnya

- a. Waktu Indonesia Barat ( $105^{\circ}$  WIB)

$$\text{GMT} = \text{WIB} - \text{Sel } \lambda$$

- b. Waktu Indonesia Tengah ( $120^{\circ}$  WITA)

$$\text{GMT} = \text{WITA} - \text{Sel } \lambda$$

- c. Waktu Indonesia Timur ( $135^{\circ}$  WIT)

$$\text{GMT} = \text{WIT} - \text{Sel } \lambda$$

- d. Waktu Setempat (LMT)

$$\text{GMT} = \text{LMT} - \text{Sel } \lambda$$

Maka waktu ybs harus dikoreksi interpolasi waktu, dengan rumus:

---

<sup>19</sup> A. Jamil, *Ilmu Falak (Teori dan Aplikasi) Arah Kiblat, Awal Waktu, dan Awal Tahun, Hisab Kontemporer*, (Jakarta: Sinar Grafika Offset, 2011) Cet II. H. 68-69

**Interpolasi :  $(\lambda - \lambda_d) : 15$** 

4. Menghitung Sudut waktu matahari atau  $t_0$  dengan rumus:

$$\text{Cos } t_0: -\tan \phi \cdot \tan \delta_0 + \sin h : \cos \phi : \cos \delta_0$$

5. Mengkonversi nilai Sudut Waktu ( $t_0$ ) menjadi satuan waktu, dengan cara  $t_0 : 15$
6. a. Untuk awal waktu Asar, Magrib dan Isya' digunakan rumus:

$$\text{Waktu ybs : Mer.Pass} + (t_0 : 15)$$

- b. Untuk awal Imsak, Subuh, Terbit dan Dhuha digunakan rumus:

$$\text{Waktu ybs : Mer.Pass} - (t_0 : 15)$$

Hasil no 6 ini merupakan awal waktu salat ybs menurut waktu pertengahan setempat (LMT : *Local Mean Time*)

7. Merubah hasil nomor 6 diatas menjadi waktu daerah atau *Zone Time* dengan cara:

$$\text{Waktu Daerah : LMT} - \text{Interpolasi Waktu}$$

8. Terhadap hasil no 7 diatas, kecuali waktu imsak dan terbit (akhir waktu subuh), perlu penambahan ikhtiyat sebesar 1 sampai 2 menit. Sedangkan untuk waktu imsak dan terbit dikurangi ikhtiyat antara 1 sampai 2 menit. Dari sinilah akan diperoleh hasil akhir yang dapat dijadikan sebagai kesimpulan awal waktu yang dicari.<sup>20</sup>

**D. Contoh Perhitungan dalam aplikasi *Muslim Pro***

Awal Waktu Salat untuk Kota Semarang pada tanggal 6 Februari 2020 pukul 12.00 WIB  
– 5.00 GMT

Data: 1. Lintang Tempat ( $\phi$ )	= $-7^\circ 0'0''$ LS
2. Bujur Tempat ( $\lambda$ )	= $110^\circ 24' 00''$ BT $\rightarrow$ WIB ( $105^\circ$ )
3. Koreksi waktu daerah (kwd)	= $(105^\circ - 110^\circ 24' 00'') : 15 = 0^j 21^m 36^d$
4. Deklinasi Matahari ( $\delta_0$ )	= $-15^\circ 46' 57''$
5. Equation of Time	= $-0^\circ 14' 01''$

<sup>20</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktek*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004) h. 95

$$\begin{aligned}
 6. \text{ Cotan } h_{\text{asar}} &= \tan [\phi - \delta] + 1 \\
 &= \tan [-7^{\circ}00' - 15^{\circ}46'57''] + 1 \\
 &= \tan 8^{\circ}46'57'' + 1 \\
 &= 0,154495441 + 1 \\
 &= 1.154495441^{-1} = 0.866179254 \\
 \text{Tan}^{-1} 0.866179254 &= 40^{\circ}53'54,35''
 \end{aligned}$$

- $H_{\text{asar}} = 40^{\circ}53'54,35''$
- $H_{\text{magrib}} = -1^{\circ}$
- $H_{\text{isya}} = -18^{\circ}$
- $H_{\text{subuh}} = -20^{\circ}$
- $H_{\text{terbit}} = -01^{\circ}$
- $H_{\text{dhuha}} = 04^{\circ}30'$

$$7. \text{ Mer. Pass} = 12^j - (-0^{\circ}14'01'') = 12^j 14^m 01^d$$

$$8. \text{ Interpolasi} = (110^{\circ}24'00'' - 105^{\circ}) : 15 = 0^j 21^m 36^d$$

### 1. Awal waktu salat Zuhur

$$\text{Mer. Pass} = 12^j 14^m 01^d$$

$$\text{Interpolasi} = \underline{0^j 21^m 36^d} -$$

$$= 11^j 52^m 25^d$$

$$= 11^j 53^m$$

$$\text{Ihtiyat} = \underline{00^j 03^m 22^d} +$$

$$11^j 56^m 22^d \quad (\text{WIB})$$

### 2. Awal waktu salat Asar

$$\text{Cos } t_0 = -\tan \phi \tan \delta_0 + \sin h_{\text{as}} : \cos \phi : \cos \delta_0$$

$$\begin{aligned}
 \text{Cos } t &= -\tan -7^{\circ}00' \times \tan -15^{\circ}46'57'' + \sin 40^{\circ}53'54,35'' : \cos -7^{\circ}00' : \\
 &\quad \cos -15^{\circ}46'57''
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 0,122784560 \times -0,282641616 + 0,654720109 : 0,992546151 : \\
&0,962301111 \\
&= \mathbf{0,650774703} \\
t &= \mathbf{49^\circ 23' 59,87''} \\
\text{Mer. Pass} &= 12^j 14^m 01^d \\
t : 15 &= \underline{03^j 17^m 35,99^d} + \\
&= \mathbf{15^j 31^m 36,99^d} \quad (\text{LMT}) \\
\text{Interpolasi} &= \underline{0^j 21^m 36^d} - \\
&= 15^j 10^m 0,99^d \\
&= 15^j 10^m \\
\text{Ikhtiyat} &= \underline{00^j 02^m} + \\
\text{Asar} &= \mathbf{15^j 12^m} \quad (\text{WIB})
\end{aligned}$$

### 3. Awal Waktu Salat Magrib

$$\cos t_o = -\tan \phi \tan \delta_o + \sin h_{mg} : \cos \phi : \cos \delta_o$$

$$\begin{aligned}
\cos t &= -\tan -7^\circ 00' \times \tan -15^\circ 46' 57'' + \sin -1^\circ : \cos -7^\circ 00' : \cos -15^\circ \\
&46' 57'' \\
&= 0,122784560 \times -0,282641616 + -0,017452406 : 0,992546151 : \\
0,962301111 \\
&= \mathbf{-0,052976340} \\
t &= \mathbf{93^\circ 2' 12,27''} \\
\text{Mer. Pass} &= 12^j 14^m 01^d \\
t : 15 &= \underline{06^j 12^m 8,82^d} + \\
&= \mathbf{18^j 26^m 9,82^d} \quad (\text{LMT}) \\
\text{Interpolasi} &= \underline{0^j 21^m 36^d} - \\
&= 18^j 04^m 33,82^d \\
&= 18^j 05^m \\
\text{Ikhtiyat} &= \underline{00^j 02^m} + \\
\text{Asar} &= \mathbf{18^j 07^m} \quad (\text{WIB})
\end{aligned}$$

#### 4. Awal Waktu Salat Isya

$$\cos t_0 = -\tan \phi \tan \delta_0 + \sin h_{is} : \cos \phi : \cos \delta_0$$

$$\begin{aligned} \cos t &= -\tan -7^\circ 00' \times \tan -15^\circ 46' 57'' + \sin -18^\circ : \cos -7^\circ 00' : \cos -15^\circ \\ & \quad 46' 57'' \\ &= 0,122784560 \times -0,282641616 + -0,309016994 : 0,992546151 : \\ & \quad 0,962301111 \\ &= \mathbf{-0,358238577} \\ t &= \mathbf{110^\circ 59' 31,42''} \\ \text{Mer. Pass} &= 12^j 14^m 01^d \\ t : 15 &= \underline{07^j 23^m 58,09^d} + \\ &= \mathbf{19^j 37^m 59,09^d} \quad (\text{LMT}) \\ \text{Interpolasi} &= \underline{0^j 21^m 36^d} - \\ &= 19^j 16^m 23,09^d \\ &= 19^j 17^m \\ \text{Ikhtiyat} &= \underline{00^j 02^m} + \\ \text{Isya} &= \mathbf{19^j 19^m} \quad (\text{WIB}) \end{aligned}$$

#### 5. Awal Waktu Salat Subuh

$$\cos t_0 = -\tan \phi \tan \delta_0 + \sin h_{sb} : \cos \phi : \cos \delta_0$$

$$\begin{aligned} \cos t &= -\tan -7^\circ 00' \times \tan -15^\circ 46' 57'' + \sin -20^\circ : \cos -7^\circ 00' : \cos -15^\circ \\ & \quad 46' 57'' \\ &= 0,122784560 \times -0,282641616 + -0,342020143 : 0,992546151 : \\ & \quad 0,962301111 \\ &= \mathbf{-0,392792207} \\ t &= \mathbf{113^\circ 07' 42,06''} \\ \text{Mer. Pass} &= 12^j 14^m 01^d \\ t : 15 &= \underline{07^j 32^m 30,8^d} - \\ &= \mathbf{04^j 41^m 30,2^d} \quad (\text{LMT}) \\ \text{Interpolasi} &= \underline{0^j 21^m 36^d} - \\ &= 04^j 19^m 54,2^d \\ &= 04^j 20^m \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ikhtiyat} &= \underline{00^j 02^m +} \\ \text{Isya} &= \underline{04^j 22^m \text{ (WIB)}} \end{aligned}$$

## 6. Waktu Terbit

$$\text{Cos } t_0 = -\tan \phi \tan \delta_0 + \sin h_{tb} : \cos \phi : \cos \delta_0$$

$$\begin{aligned} \text{Cos } t &= -\tan -7^\circ 00' \times \tan -15^\circ 46' 57'' + \sin -1^\circ : \cos -7^\circ 00' : \cos -15^\circ \\ &\quad 46' 57'' \\ &= 0,122784560 \times -0,282641616 + -0,017452406 : 0,992546151 : \\ &0,962301111 \\ &= \underline{-0,052976340} \\ t &= \underline{93^\circ 02' 12,27''} \\ \text{Mer. Pass} &= 12^j 14^m 01^d \\ t : 15 &= \underline{06^j 12^m 8,82^d -} \\ &= \underline{06^j 01^m 52,18^d} \quad (\text{LMT}) \\ \text{Interpolasi} &= \underline{0^j 21^m 36^d -} \\ &= 05^j 40^m 16,18^d \\ &= 05^j 40^m \\ \text{Ikhtiyat} &= \underline{00^j 02^m -} \\ \text{Asar} &= \underline{05^j 38^m \text{ (WIB)}} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan

Awal waktu-waktu salat menggunakan aplikasi *Muslim Pro*, untuk wilayah kota Semarang pada tanggal 06 Februari 2020



## Prayer times in semarang

**February 2020**


Calculation Method:

KEMENAG Semarang

	Fajr	Sunrise	Dhuhr	Asr	Maghrib	Isha'a
Sat 1 Feb	04:20	05:36	11:55	15:14	18:07	19:20
Sun 2 Feb	04:20	05:36	11:55	15:14	18:07	19:19
Mon 3 Feb	04:21	05:37	11:55	15:14	18:07	19:19
Tue 4 Feb	04:21	05:37	11:56	15:13	18:07	19:19
Wed 5 Feb	04:22	05:37	11:56	15:13	18:07	19:19
Thu 6 Feb	04:22	05:38	11:56	15:12	18:07	19:19

**BAB IV**  
**ANALISIS SISTEM HISAB AWAL WAKTU SALAT APLIKASI *MUSLIM PRO***  
***VERSI 10.6* KARYA ERWAN MACE**

**A. Bagaimana Sistem Hisab Awal waktu Salat dalam *Aplikasi Muslim Pro Versi 10.6***

**Karya Erwan Mace**

Pengaruh teknologi yang terus mengalami kemajuan sedemikian rupa ternyata sangat mempengaruhi perkembangan dunia Astronomi, khususnya dalam bidang Ilmu Falak. Hal ini bisa dilihat melalui beberapa sistem yang ada serta diterapkan dalam kajiannya, yakni hisab rukyat. Hisab yang pada dasarnya merupakan sarana Hipotesis.<sup>1</sup> Sistem hisab yang awalnya dilakukan secara manual dengan bantuan kalkulator kemudian mengalami perkembangan dengan menghitung melalui bantuan *Android* atau *IOS* yang saat ini banyak digunakan oleh manusia, yang kemudian diaplikasikan melalui program baik itu secara *online* maupun *offline*.

Aplikasi jadwal waktu salat dalam aplikasi *Muslim Pro Versi 10.6* ini merupakan salah satu program yang berbasis astronomi modern yang dirancang untuk mengeluarkan hasil hisab waktu salat yang akurat dan praktis. Proses memasukkan data koordinat lintang dan bujur tempat dalam aplikasi *Muslim Pro* telah bersifat otomatis. Hanya dengan memilih nama kota atau kabupaten maka data koordinatnya akan muncul dengan sendirinya.

Dalam aplikasi ini, perhitungan ketinggian tempat dianggap sama rata, sehingga tidak berpengaruh secara signifikan terhadap hasil perhitungan. Sehingga, hisab ini tidak memperhatikan komponen lain seperti DIP (kerendahan ufuk dan semidiameter). Data yang digunakan dalam aplikasi *Muslim Pro* untuk jadwal salat menggunakan data-data yang berasal dari sistem *Ephemeris* yang terdapat dalam buku *Ephemeris* Hisab Rukyat.

---

<sup>1</sup> Teori ini saat kuliah bersama bapak Dr. KH. Ahmad Izzuddin, bahwasannya Hisab dan Rukyat merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Sebab, keduanya merupakan analisis Hipotesis Verifikatif yang saling melengkapi.

Didalamnya terdapat tabel data astronomis benda-benda langit. Memuat juga gerhana, data ijtimak, tinggi hilal, contoh perhitungan awal waktu salat dan juga awal bulan kamariah, daftar refraksi dan daftar kerendahan ufuk.<sup>2</sup> Adapun objek benda langit yang dimuat dalam tabel *Ephemeris* ialah matahari dan bulan. Data matahari meliputi: Bujur dan lintang Astronomi, Asensio Rekta, Deklinasi, Jarak Geosentris, Semi Diameter, Kemiringan Ekliptika dan Perata waktu. Sedangkan data bulan meliputi: Bujur dan Lintang Astronomi, Asensio Rekta, Deklinasi, Horizon Paralaks, Semi Diameter, Sudut Kemiringan Bulan dan Luas Cahaya Bulan.<sup>3</sup>

Metode perhitungan yang digunakan dalam perhitungan waktu salat tidak jauh berbeda dengan perhitungan waktu salat pada umumnya. Hal yang membedakan terletak pada pencarian data Deklinasi dan *Equation of Time*. Jam digital ini menggunakan Julian Day atau Julian Date dalam mencari data *Declination* dan *Equation of Time*. Julian Day (JD) didefinisikan sebagai banyaknya hari yang telah dilalui sejak Senin tanggal 1 Januari tahun 4713 SM (dinamakan juga tahun -4712) pada pertengahan hari atau pukul 12:00:00 UT (Universal Time) atau GMT. Julian Day digunakan untuk memudahkan perhitungan yang berkaitan dengan tanggal dan penentuan posisi benda langit (Bulan dan Matahari), kemiringan orbit rotasi bumi, menghitung waktu terjadinya *equinox*, *solstice*, dan sebagainya. Jika dikaitkan dengan perhitungan waktu salat, Julian Day atau Julian Date digunakan untuk mencari Deklinasi Matahari dan *Equation of Time*.

Pengukuran astronomi yang penting adalah persamaan waktu (*Equation of Time*) dan Deklinasi matahari. Persamaan waktu adalah perbedaan antara waktu yang dibaca dari jam matahari dengan jam biasa. Intinya perhitungan Julian Day diawali dari data *basic* (input data) antara lain data Jam, Menit, Detik, Zona Waktu, Hari, Bulan, dan Tahun yang kemudian diolah memakai rumus Julian Day. Rumus Julian Day memiliki banyak ragam,

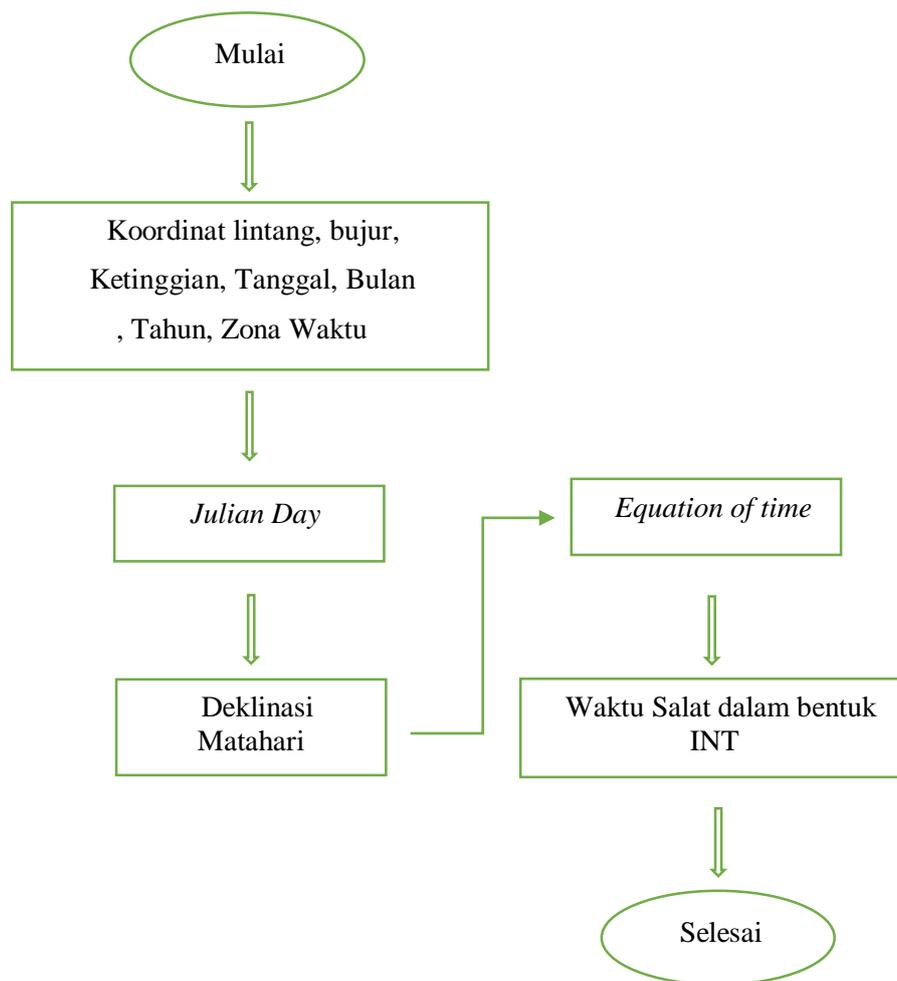
---

<sup>2</sup>Susiknan Azhari, *Ensiklopedi....*,h. 61-62.

<sup>3</sup> Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah, *Ephemeris Hisab Rukyat 2018*, Jakarta, 2017, h.1-4.

di antaranya ada yang memakai algoritma Jeen Meeus dan sebagainya. Sedangkan di *Muslim Pro* menggunakan algoritma Jeen Meeus *high accuracy*.<sup>4</sup>

Adapun sistem menghitung dengan menggunakan Algoritma Jean Meeus dalam menghitung waktu salat dengan nilai yang dihitung diantaranya *Julian Day*, Deklinasi Matahari, dan *Equation of time*. Proses perhitungan digambarkan dengan diagram alir dan ditunjukkan sebagai berikut:<sup>5</sup>



<sup>4</sup> Wawancara terhadap tim pengembang aplikasi Muslim Pro tentang gambaran umum aplikasi Muslim Pro pada tanggal 10 Februari via Email.

<sup>5</sup> Mira Musrini Barnawi, dkk, "Implementasi Algoritma Jean Meeus dalam Menentukan Waktu Salat", *MIND Jurnal*, vol. 2, no. 1, 2017, h. 26-33

## 1. Julian Day

Adapun algoritma Jean Meeus untuk menghitung JD adalah sebagai berikut:<sup>6</sup>

- D, M, dan Y secara berturut-turut adalah tanggal, bulan, dan tahun yang akan dihitung JDnya.
- Jika M = 1 Januari atau 2 Februari maka Y = tahun yang dihitung -1, M = bulan yang dihitung + 12. Selain bulan Januari dan Februari, Y = tahun yang dihitung dan M = bulan yang dihitung.
- $A = INT^7 \left( \frac{Y}{100} \right)$
- $B = 2 - A + INT \left( \frac{A}{4} \right)$  untuk kalender Julian B = 0
- $JD = 1720994,5 + INT 365,25 Y + INT 30,6001 M + 1 + B + D.$

Berikut adalah contoh menghitung JD pada tanggal 7 Juni 2020 pukul 19.00 WIB (12.00 GMT).

- D = 7,5 (tanggal tujuh koma lima)<sup>8</sup>, M = 6 dan Y = 2020
- $A = INT \left( \frac{Y}{100} \right) = INT \left( \frac{2020}{100} \right) = 20,2$  (dibulatkan menjadi 20)
- $B = 2 - A + INT \left( \frac{A}{4} \right) = 2 - 20 + INT \frac{20}{4} = -13$
- $JD = INT 365,25 Y + INT 30,6001 M + 1 + B + D$

$$JD = 1720994,5 + INT ( 365,25 \times 2020 ) + INT ( 30,6001 \times 6 ) + 1 + 7,5 - 13$$

$$JD = 2458978,5$$

<sup>6</sup>Jean Meeus, *Astronomical Algorithms*, edisi kedua (Virginia: Willman-Bell Inc, 1998), h. 61

<sup>7</sup>INT adalah lambang di Excel untuk menyatakan integer (bilangan bulat dari suatu bilangan). Contoh INT (12) = 12. INT(3,57) = 3. Untuk bilangan negatif, INT (-4,7) = -5, bukan -4. INT (-25,79) = -26. Sementara tanda \* menyatakan perkalian.

<sup>8</sup>Di dalam perhitungan JD, pada tanggal yang sama dengan jam yang berbeda maka nilai JD akan berbeda. Misalkan pada tanggal 7 Juni 2020 pukul 10.30 GMT. Pada hari itu, tanggal harinya adalah  $7 + (10 + 30/60) : 24 = 7.4375$ . Jadi, tanggal 7 Juni 2020 pukul 10.30 GMT = tanggal 7.4375 Juni. Nilai ini yang dimasukkan ke dalam algoritma JD sebagai nilai D.

## 2. Deklinasi Matahari

Sudut deklinasi matahari untuk satu tanggal tertentu dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Deklinasi matahari (Delta)} = 0.37877 + 23.264 * \text{SIN} ((57.297 * T - 79.547) * \text{PI} / 180) + 0.3812 * \text{SIN} ((2 * 57.297 * T - 82.682) * \text{PI} / 180) + 0.17132 * \text{SIN} ((3 * 57.297 * T - 59.722) * \text{PI} / 180)$$

## 3. Equation of time

Selanjutnya yaitu cara mencari *Equation of Time*. Dalam astronomi dapat diartikan merujuk pada adanya koreksi atau selisih antara nilai rata-rata suatu variabel dengan nilai sesungguhnya, atau juga disebutkan dengan waktu matahari adalah waktu lokal menurut pengamat di suatu tempat ketika matahari mencapai transit.<sup>9</sup>

Rumus yang digunakan untuk mencari *Equation of Time*

- $U = (\text{JD} - 2451545) / 36525$
- $L_0$  (bersatuan derajat) =  $280,46607 + 36000,7698 * U$
- $1000 * E_oT = -(1789 + 237 * U) * \text{SIN}(L_0) - (7146 - 62 * U) * \text{COS}(L_0) + (9934 - 14 * U) * \text{SIN}(2 * L_0) - (29 + 5 * U) * \text{COS}(2 * L_0) + (74 + 10 * U) * \text{SIN}(3 * L_0) - 212 * \text{SIN}(4 * L_0)$

Kemudian, konversi nilai ke waktu salat, hasil dari keluaran perhitungan waktu salat berupa nilai int. Nilai int ini diubah bentuknya menjadi jj:mm:dd.

Contoh hasil waktu solat Zuhur = 11,96666

Jam : 11

Menit :  $0,9666 / 1 * 60 = 57,9996$

---

<sup>9</sup> Rinto Anugraha, *Mekanika Benda Langit*, Yogyakarta: Jurusan Fisika FMIPA UGM, 2012, h. 78

Menit : 57

Detik :  $0,9996/1*60 = 59,976$

Detik : 59

Waktu salat Zuhur = 11:57:59

Kemudian, penyamaan data waktu salat ke jam real. Sistem menyimpan data waktu salat hasil perhitungan kedalam suatu variabel. Data waktu salat yang disimpan akan disamakan waktunya dengan jam real yang sedang berjalan di sistem.

```
if(statusSolat.countdown){
    var arr_sholat=$.map(app.w_sholat,function(el) { return el });
    var jadwal_sholat=new Date ();
    jadwal_sholat.setHours(parseInt(arr_sholat[statusSholat.next].substring(0,2)));
    jadwal_sholat.setMinutes(parseInt(arr_sholat[statusSholat.next].substring(3,5)));
    jadwal_sholat=jadwal_sholat.getHours()*60*60+jadwal_sholat.getMinutes()*60;
    var now = new Date();
    now = now.getHours()*60*60+now.getMinutes()*60+now.getSecods();
    var diff = jadwal_sholat - now;
    console.log(diff);10
```

Selanjutnya penulis menghitung data deklinasi dari aplikasi *Muslim Pro* yang membandingkannya dengan *Program Accurate Times* dan juga Digital Falak. Dalam hal ini, bukan berarti membandingkan algoritma tetapi sekedar membandingkan hasil dari kedua sumber data. Karena bagi penulis tidak akan mungkin hasil dari sebuah lembaga yang mengeluarkan hasil hisab awal waktu salat tidak bermanfaat bagi masyarakat terkait data deklinasi sebagai data untuk menghitung awal waktu salat. Sebagai contoh penulis mengambil sampel di setiap tanggal enam di dua belas bulan dalam satu tahun.

---

<sup>10</sup> Mira Musrini Barnawi, dkk, "Implementasi Algoritma Jean Meeus....., h. 26-33

<b>Tanggal</b>	<b>Deklinasi</b>
06/01/2020	-22° 33' 25"
06/02/2020	-15° 46' 57"
06/03/2020	-5° 29' 17"
06/04/2020	6° 37' 27"
06/05/2020	16° 39' 50"
06/06/2020	22° 41' 47"
06/07/2020	22° 38' 16"
06/08/2020	16° 34' 05"
06/09/2020	6° 16' 10"
06/10/2020	-5° 17' 19"
06/11/2020	-16° 06' 34"
06/12/2020	-22° 32' 22"

Tabel 4.1 Deklinasi pada *Muslim Pro*

<b>Tanggal</b>	<b>Deklinasi</b>
06/01/2020	-22° 36' 20"
06/02/2020	-15° 38' 29"
06/03/2020	-5° 18' 35"
06/04/2020	6° 47' 50"
06/05/2020	16° 47' 29"
06/06/2020	22° 44' 30"
06/07/2020	22° 35' 22"
06/08/2020	16° 26' 25"
06/09/2020	6° 05' 52"
06/10/2020	-5° 27' 52"
06/11/2020	-16° 14' 44"
06/12/2020	-22° 35' 33"

Tabel 4.2 Deklinasi *Accurate Times*

<b>Tanggal</b>	<b>Deklinasi</b>
06/01/2020	-22° 30' 10"
06/02/2020	-16° 02' 51"
06/03/2020	-6° 17' 50"
06/04/2020	6° 17' 50"
06/05/2020	16° 20' 35"
06/06/2020	22° 36' 20"
06/07/2020	22° 48' 52"
06/08/2020	16° 55' 13"
06/09/2020	6° 40' 53"
06/10/2020	-4° 44' 45"

06/11/2020	-15° 44' 51"
06/12/2020	-22° 22' 06"

Tabel 4.3 Deklinasi Digital Falak

Setelah penulis melakukan perhitungan deklinasi pada aplikasi android *Muslim Pro* dan membandingkannya dengan *Program Accurate Times* dan aplikasi Digital Falak mendapatkan hasil selisih seperti yang terlampir pada tabel dibawah.

Tanggal	Selisih Deklinasi
06/01/2020	-00° 03' 15"
06/02/2020	-00° 08' 28"
06/03/2020	-00° 10' 42"
06/04/2020	-00° 10' 23"
06/05/2020	-00° 07' 39"
06/06/2020	-00° 02' 43"
06/07/2020	00° 02' 54"
06/08/2020	00° 07' 40"
06/09/2020	00° 10' 18"
06/10/2020	00° 10' 33"
06/11/2020	00° 08' 10"
06/12/2020	00° 03' 11"

Tabel 4.4 selisih perhitungan deklinasi dari *Muslim Pro* dan *Accurate Times*

Tanggal	Selisih Deklinasi
06/01/2020	-00° 03' 15"
06/02/2020	-00° 15' 54"
06/03/2020	-00° 48' 33"
06/04/2020	00° 19' 37"
06/05/2020	00° 19' 15"
06/06/2020	00° 01' 56"
06/07/2020	-00° 10' 36"
06/08/2020	-00° 21' 08"
06/09/2020	-00° 24' 43"
06/10/2020	-00° 32' 34"
06/11/2020	-00° 21' 43"
06/12/2020	-00° 10' 16"

Tabel 4.5 selisih perhitungan deklinasi dari *Muslim Pro* dan Digital Falak

Dari selisih data deklinasi *Muslim Pro* dengan *Program Accurate Times* diatas diketahui bahwa selisih deklinasi terkecil pada tanggal 06 Juni 2020 yaitu sebesar  $-00^{\circ} 02' 43''$ . Sedangkan selisih deklinasi terbesar terjadi pada tanggal 06 Oktober sebesar  $00^{\circ} 10' 33''$ .

Dan selisih data deklinasi *Muslim Pro* dengan Digital Falak diketahui bahwa selisih deklinasi terkecil yaitu terdapat pada tanggal 06 Januari 2020 yaitu sebesar  $-00^{\circ} 03' 15''$ . Sedangkan selisih deklinasi terbesar terjadi pada tanggal 06 April 2020 yaitu sebesar  $00^{\circ} 19' 37''$ .

Kemudian setelah data deklinasi, data penting yang harus ada dalam hisab awal waktu salat adalah *equation of time*. Dalam aplikasi *Muslim Pro*, data *equation of time* juga diperoleh dari tabel Ephemeris Kemenag. Berikut penulis menghitung data *equation of time* dalam aplikasi *Muslim Pro* juga data *equation of time* dari *Program Accurate Times* dan Digital Falak.

Tanggal	<i>Equation of time</i>
06/01/2020	$-0^j 5^m 29^d$
06/02/2020	$-0^j 14^m 01^d$
06/03/2020	$-0^j 11^m 12^d$
06/04/2020	$-0^j 02^m 21^d$
06/05/2020	$0^j 03^m 23^d$
06/06/2020	$0^j 01^m 16^d$
06/07/2020	$-0^j 04^m 49^s$
06/08/2020	$-0^j 05^m 53^d$
06/09/2020	$0^j 01^m 41^m$
06/10/2020	$0^j 11^m 56^d$
06/11/2020	$0^j 16^m 25^d$
06/12/2020	$0^j 08^m 53^d$

Tabel 4.6 *Equation of time* aplikasi *Muslim Pro*

Tanggal	<i>Equation of time</i>
06/01/2020	$-0^j 5^m 01^d$
06/02/2020	$-0^j 13^m 09^d$
06/03/2020	$-0^j 11^m 04^d$
06/04/2020	$-0^j 02^m 06^d$
06/05/2020	$0^j 03^m 03^d$

06/06/2020	0 <sup>j</sup> 01 <sup>m</sup> 05 <sup>d</sup>
06/07/2020	-0 <sup>j</sup> 04 <sup>m</sup> 06 <sup>s</sup>
06/08/2020	-0 <sup>j</sup> 05 <sup>m</sup> 08 <sup>d</sup>
06/09/2020	0 <sup>j</sup> 01 <sup>m</sup> 04 <sup>m</sup>
06/10/2020	0 <sup>j</sup> 11 <sup>m</sup> 07 <sup>d</sup>
06/11/2020	0 <sup>j</sup> 16 <sup>m</sup> 04 <sup>d</sup>
06/12/2020	0 <sup>j</sup> 09 <sup>m</sup> 03 <sup>d</sup>

Tabel 4.7 *Equation of time* Program Accurate Times

<b>Tanggal</b>	<b><i>Equation of time</i></b>
06/01/2020	-0 <sup>j</sup> 5 <sup>m</sup> 35 <sup>d</sup>
06/02/2020	-0 <sup>j</sup> 14 <sup>m</sup> 11 <sup>d</sup>
06/03/2020	-0 <sup>j</sup> 11 <sup>m</sup> 39 <sup>d</sup>
06/04/2020	-0 <sup>j</sup> 02 <sup>m</sup> 41 <sup>d</sup>
06/05/2020	0 <sup>j</sup> 03 <sup>m</sup> 28 <sup>d</sup>
06/06/2020	0 <sup>j</sup> 01 <sup>m</sup> 45 <sup>d</sup>
06/07/2020	-0 <sup>j</sup> 04 <sup>m</sup> 21 <sup>s</sup>
06/08/2020	-0 <sup>j</sup> 05 <sup>m</sup> 47 <sup>d</sup>
06/09/2020	0 <sup>j</sup> 01 <sup>m</sup> 26 <sup>m</sup>
06/10/2020	0 <sup>j</sup> 11 <sup>m</sup> 37 <sup>d</sup>
06/11/2020	0 <sup>j</sup> 16 <sup>m</sup> 19 <sup>d</sup>
06/12/2020	0 <sup>j</sup> 09 <sup>m</sup> 11 <sup>d</sup>

Tabel 4.8 *Equation of time* aplikasi Digital Falak

Setelah penulis menghitung dan menyajikan data *equation of time* pada aplikasi *Muslim Pro*, Program *Accurate Times* dan Digital Falak. Selanjutnya membandingkan hasil dari kedua data tersebut, mendapatkan hasil selisih seperti yang terlampir pada tabel di bawah ini:

<b>Tanggal</b>	<b>Selisih <i>Equation of time</i></b>
06/01/2020	-0 <sup>j</sup> 00 <sup>m</sup> 28 <sup>d</sup>
06/02/2020	-0 <sup>j</sup> 00 <sup>m</sup> 52 <sup>d</sup>
06/03/2020	-0 <sup>j</sup> 00 <sup>m</sup> 08 <sup>d</sup>
06/04/2020	-0 <sup>j</sup> 00 <sup>m</sup> 15 <sup>d</sup>
06/05/2020	0 <sup>j</sup> 00 <sup>m</sup> 20 <sup>d</sup>
06/06/2020	0 <sup>j</sup> 00 <sup>m</sup> 11 <sup>d</sup>
06/07/2020	-0 <sup>j</sup> 00 <sup>m</sup> 43 <sup>s</sup>
06/08/2020	-0 <sup>j</sup> 00 <sup>m</sup> 45 <sup>d</sup>
06/09/2020	0 <sup>j</sup> 00 <sup>m</sup> 37 <sup>m</sup>
06/10/2020	0 <sup>j</sup> 00 <sup>m</sup> 49 <sup>d</sup>
06/11/2020	0 <sup>j</sup> 00 <sup>m</sup> 21 <sup>d</sup>
06/12/2020	0 <sup>j</sup> 00 <sup>m</sup> 10 <sup>d</sup>

Tabel 06: Selisih *Equation of time* aplikasi *Muslim Pro* dengan Program *Accurate Times*

Tanggal	Selisih <i>Equation of time</i>
06/01/2020	$-0^j 00^m 06^d$
06/02/2020	$-0^j 00^m 11^d$
06/03/2020	$-0^j 00^m 27^d$
06/04/2020	$-0^j 00^m 20^d$
06/05/2020	$0^j 00^m 05^d$
06/06/2020	$0^j 00^m 29^d$
06/07/2020	$0^j 00^m 28^s$
06/08/2020	$-0^j 00^m 06^d$
06/09/2020	$-0^j 00^m 15^m$
06/10/2020	$-0^j 00^m 19^d$
06/11/2020	$-0^j 00^m 06^d$
06/12/2020	$0^j 00^m 18^d$

Tabel 4.9 Selisih *Equation of time* aplikasi *Muslim Pro* dengan Digital Falak

Setelah penulis menghitung *equation of time* aplikasi *Muslim Pro* dan Program *Accurate Times*. Dan membandingkannya, dan terdapat selisih diantara kedua data tersebut. Adapun pada tanggal 6 Maret 2020 terdapat *equation of time* terkecil yaitu  $-0^j 00^m 08^d$ , dan *equation of time* terbesar terdapat pada tanggal 6 Oktober 2020 yaitu  $0^j 00^m 49^d$ .

Aplikasi *Muslim Pro* dengan aplikasi Digital Falak terdapat selisih *equation of time* terkecil terjadi pada tanggal 06 Januari, Agustus, November 2020 yaitu sebesar  $-00^j 00^m 06^d$ . Dan selisih *equation of time* terbesar terjadi pada tanggal 06 Juni 2020 sebesar  $00^m 00^d 29^d$ .

Adapun dalam hal formulasi penentuan awal waktu salat, beberapa ahli falak menggunakan data ketinggian tempat dalam proses perhitungan awal waktu Magrib, Isya dan Subuh. Dalam formulasi data ketinggian tempat antara ahli falak satu dengan yang lain juga memiliki sedikit perbedaan. Seperti dalam Saadoc'ddin Djambek yang berjudul *Pedoman Waktu Salat Sepanjang Masa*, yang berpendapat bahwa koreksi data ketinggian tempat dalam mencari awal waktu salat harus di perhitungkan.

Dalam bukunya juga menyebutkan bahwa koreksi ketinggian tempat disebabkan faktor adanya ufuk *mar'i* karena bulatnya bentuk bumi, jika kedudukan pengamat lebih tinggi maka lebih rendah lagi nilai ufuk *mar'i*.<sup>11</sup>

Hal ini bisa dilihat pada tabel koreksi ketinggian tempat 50 s.d 1000 meter:

Ketinggian mata (Meter)	Koreksi (Menit)	Ketinggian mata (Meter)	Koreksi (Menit)
50	0,2	400	1,7
75	0,4	500	2
100	0,5	600	2,3
150	0,8	700	2,5
200	1	800	2,7
250	1,2	900	2,9
300	1,4	1000	3,1

Tabel 4.10 Koreksi ketinggian tempat menurut Saadoe'ddin Djambek

Yang dimaksud dengan ketinggian tempat pada tabel diatas bukan berarti tinggi di atas laut atau berdasarkan permukaan laut melainkan berdasarkan ketinggian daerah sekeliling kaki langit. Misal untuk tinggi daerah sekeliling kira-kira 700 meter diatas permukaan laut, bukan berarti koreksi sebanyak 2,5 menit sebagaimana yang tercantum dalam tabel, tetapi cukup 0,5 menit atau paling banyak 1 menit. Berbeda jika pengamat berada pada suatu tempat yang memiliki ketinggian dengan pandangan bebas sampai kelihatan laut, pengamat dapat melihat bagian barat Matahari terbenam dan melihat matahari terbit di bagian timur.<sup>12</sup>

Berbeda dengan Saadoe'ddin Djambek, ahli falak lainnya seperti KH. Slamet Hambali tidak menggunakan tabel dalam formulasi ketinggian tempat. KH. Slamet Hambali menggunakan rumus  $0^{\circ} 1,76' \times \sqrt{\text{tinggi tempat (meter)}}$  yang digunakan untuk mencari kerendahan ufuk. Kerendahan ufuk sendiri digunakan untuk menghitung tinggi.

<sup>11</sup> Saadoe'ddin Djambek, *Pedoman Waktu Salat Sepanjang Masa*, Jakarta: Bulan Bintang, 1394H, h. 21

<sup>12</sup> *Ibid*....., h. 21

Matahari saat terbit dan terbenam yang akan dipakai dalam mencari awal waktu salat Magrib, Isya dan Subuh.<sup>13</sup>

Namun, tidak semua ahli falak menggunakan formulasi koreksi ketinggian tempat dalam proses perhitungan awal waktu salat. Seperti Thomas Djamaludin dan juga ahli falak lain yang tidak memakai koreksi tinggi tempat seperti Muhyiddun Khazin.

Maka dari itu aplikasi *Muslim Pro* karya Erwan Mace ini juga tidak menggunakan faktor tinggi tempat dalam metode perhitungan awal waktu salat karena mengikuti rumus dari Ephemeris.<sup>14</sup> Padahal ketinggian kedudukan mata pengamat dapat mempengaruhi kerendahan ufuk (*Dip*). Realitanya, seseorang yang berada pada tempat yang lebih tinggi dapat menyaksikan benda langit terbit lebih awal dan terbenam lebih akhir. Dibandingkan dengan yang berada pada tempat lebih rendah. Maka konsekuensinya, ketinggian tempat akan mempengaruhi waktu-waktu yang berhubungan dengan kerendahan ufuk.

Analisis selanjutnya mengenai ihtiyat yang di pakai dalam aplikasi *Muslim Pro* adalah sebesar 2 menit, karena metode ihtiyat aplikasi *Muslim Pro* bersumber atau mengikuti ihtiyat yang ada dalam Kementrian Agama Republik Indonesia yaitu menggunakan ihtiyat 2 menit. Namun, juga ada perbedaan ihtiyat dari berbagai ahli falak mestinya yaitu seperti berikut:

1. Muhyiddin Khazin yang menyatakan bahwa ihtiyat dalam penentuan awal waktu salat sebesar 1 sampai 2 menit.<sup>15</sup>
2. Muhammadiyah dalam perhitungan awal waktu salat menggunakan ihtiyat 1 sampai 2 menit.<sup>16</sup>
3. KH. Slamet Hambali memberikan ketentuan bilangan detik berapapun hendaknya dibulatkan menjadi satu menit kecuali ketika terbit detik berapapun

---

<sup>13</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1...*, h. 141

<sup>14</sup> Wawancara terhadap tim pengembang aplikasi Muslim Pro tentang gambaran umum aplikasi Muslim Pro pada tanggal 10 Februari via Email.

<sup>15</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam.....*, h. 82

<sup>16</sup> Tim Majelis Tarjih dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah, *Pedoman Hisab Muhammadiyah*, Yogyakarta: Majelis Tarjih dan Tadjid Pimpinan Pusat Muhammadiyah, 2009, h. 58

harus dibuang, lalu kemudian 2 menit ihtiyat kecuali untuk waktu Zuhur yang ditambah 3 menit.<sup>17</sup>

Ihtiyat sebenarnya adalah suatu langkah pengaman dengan cara menambahkan atau mengurangi waktu agar jadwal salat tidak mendahului awal waktu atau akhir waktu.<sup>18</sup> Direktorat pembinaan badan peradilan agama Islam sebagaimana Saadoedin Djambek mempergunakan ihtiyat  $\pm 2$  menit, yang dianggap cukup memberikan pengaman terhadap koreksi data rata-rata dan mempunyai jangkauan 27,5 – 55 km ke arah barat atau timur.<sup>19</sup>

Pemberian ihtiyat ini perlu dilakukan disebabkan adanya beberapa hal, sebagai berikut:<sup>20</sup>

- a. Adanya pembulatan-pembulatan dalam pengambilan data. Walaupun pembulatan itu sangat kecil. Demikian pula hasil akhir perhitungan yang diperoleh, yang biasanya dalam satuan detik lalu disederhanakan dan dilakukan pembulatan sampai satuan menit.
- b. Jadwal salat terkadang diberlakukan dalam jangka waktu yang sangat lama, bahkan diklaim untuk selama-lamanya. Sedang data-data yang digunakan diambil dari data tahun tertentu ataupun perata-rataan dari data beberapa tahun. Padahal data-data matahari secara riilnya terdapat perubahan, meskipun sangat kecil. Perubahan ini tentu akan berpengaruh terhadap perhitungan jadwal salat, walaupun pengaruhnya sedikit sekali.
- c. Penentuan data lintang dan bujur suatu kota biasanya diambil dari titik pusat atau tengah suatu kota. Waktu ihtiyat ini diperlukan untuk mengantisipasi daerah disekitarnya sesuai dengan nilai ihtiyat.

---

<sup>17</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak I..*, h. 143

<sup>18</sup> Departemen Agama RI, *Pedoman Penentuan Awal Waktu Salat Sepanjang Masa*, Jakarta, 1994, h. 92

<sup>19</sup> Departemen agama RI, *Pedoman* h...38

<sup>20</sup> Jayusman, *Urgensi Ihtiyat Dalam Perhitungan Awal Waktu Salat*, Ejournal. Rademintan. Ac.Id - Jurnal Al-Adalah, 2020, h.284

- d. *Mengcover* daerah yang memiliki ketinggian yang berbeda antara satu dengan daerah lainnya dalam cakupan perhitungan awal waktu salat. Ada daerah yang terdiri dari dataran tinggi dan dataran rendah dalam satu kota. Pertimbangan waktu untuk kedua keadaan tersebut agar merata yakni dengan adanya penambahan ikhtiyat.

Analisis berikutnya mengenai tinggi matahari yang digunakan oleh Erwan Mace dalam aplikasi *Muslim Pro* yang bernilai  $-01^\circ$  untuk Magrib,  $-01^\circ$  untuk tinggi Terbit. Tinggi matahari Asar dalam hisab *Muslim Pro* menggunakan rumus  $\tan [\phi - \delta_0] + 1$ . Kemudian untuk tinggi Isya dan Subuh di dalam aplikasi *Muslim Pro* mengacu pada Ephemeris terbitan Kemenag RI dengan kriteria yang disajikan ialah  $-18^\circ$  untuk tinggi Isya dan  $-20^\circ$  untuk tinggi Subuh.

Sebenarnya ada banyak perbedaan dalam menentukan kriteria tinggi matahari untuk setiap awal waktu salat seperti dalam buku ilmu falak I karyanya bapak KH. Slamet Hambali dituliskan oleh beliau berbagai macam kriteria ketinggian matahari untuk Isya dan Subuh seperti pada tabel di bawah ini.<sup>21</sup>

<b>Organisasi</b>	<b>Tinggi Subuh</b>	<b>Tinggi Isya</b>	<b>Negara</b>
University of Islamic Science of Karachi	18°	18°	Pakistan, Bangladesh, India, Afganistan dan sebagian Eropa
Islamic Society of North America (ISNA)	15°	15°	Canada dan sebagian Amerika
Muslim Word	18°	17°	Eropa Timur jauh dari sebagian Amerika
League Ummul	19°	90 menit setelah Magrib (120 menit khusus Ramadhan)	Semenanjung Arabia
Egyptian General Authori of Survey	19,5°	17,5°	Afrika, Syria, Irak, Lebanon dan Malaysia

<sup>21</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak I*, h. 139.

Syekh Taher Jalaluddin	20°	18°	Indonesia
------------------------	-----	-----	-----------

Tabel 4.11 Tinggi Matahari Subuh dan Isya menurut beberapa Organisasi

Macam-macam jarak zenith matahari Subuh dan Isya menurut ahli falak:

No	Ahli Falak	Isya	Subuh
1	Abu Raihan Al Biruni	16-18°	15-18°
2	Al Qaini	17°	17°
3	Ibnu Yunus, Al Khalili, Ibnu Syathir, Ath Thusiy	17°	19°
4	Mardeni, Al Mawaqit di Syiria, Magrib, Mesir dan Thurkey	18°	18°
5	Habash, Mu'adh, Ibnu Haitsman	16°	20°
6	Al Marrakhusi, Tunis dan Yaman	18°	19°
7	Abu Abdillah As Sayyid Al Muthi	19°	19°
8	Abu Abdillah bin Ibarahim bin Riqam	15°	15°

Tabel 4.12 Tinggi matahari Subuh dan Isya menurut ahli falak.

Jika melihat tabel diatas, maka dapat diketahui bahwa tinggi matahari Subuh dan Isya yang dipakai oleh Erwan Mace yang mengacu pada Kemenag RI yaitu dengan kriteria yang digunakan oleh Syekh Taher Jalaluddin untuk Subuh -20°, untuk Isya -18°.

## B. Bagaimana Akurasi Sistem Hisab Waktu Salat dalam Aplikasi *Muslim Pro Versi 10.6*

### karya Erwan Mace

Untuk menguji akurasi waktu salat dalam aplikasi *Muslim Pro* penulis telah melakukan perhitungan dan membandingkannya dengan sistem hisab waktu salat milik Muhammad Odeh yaitu *Accurate Times* dan aplikasi Digital Falak milik Ahmad Thalbah Ma'ruf. Hal ini perlu dilakukan karena sebagai penguat dalam menganalisis tingkat keakurasian aplikasi *Muslim Pro* tersebut. Kemudian penulis telah melakukan perhitungan awal waktu salat selama 12 bulan untuk wilayah kota Semarang dan membandingkannya dengan Program *Accurate Times* dan Digital Falak.

#### a. Sistem Hisab Program *Accurate Times*

Program *Accurate Times* merupakan program resmi yang ditetapkan oleh Kementrian Urusan Yordania untuk menghisab waktu salat di Yordania. Program ini diciptakan oleh ahli falak yang bernama Muhammad Odeh, yakni salah seorang anggota JAS (*Jordanian Astronomical Society*) dan wakil Presiden Komite Pengamatan Hilal dan Mawakit (*Crescents' Observation and Mawaqeeet Committee*) dari Persatuan Arab untuk Astronomi dan Ilmu Antariksa (*the Arab Union for Astronomy and Space Sciences – AUASS*).<sup>22</sup>

Dari berbagai referensi yang penulis dapat bahwa program ini cocok untuk dijadikan pembanding dengan alasan:

1. Program *Accurate Times* merupakan *Software* yang sangat direkomendasikan untuk saat ini, karena telah menggunakan VSOP-87 dan program ini memiliki akurasi yang tinggi dan hanya memiliki selisih beberapa detik saja dari data almanak astronomi.<sup>23</sup> Selain itu, *Software* ini

---

<sup>22</sup> Tono Saksono, *Mengkompromikan.....*, h. 164

<sup>23</sup> Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak, Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, Depok: PT RajaGrafindo Persada, 2017, h. 302

juga telah menggunakan sistem koreksi lengkap. Didalamnya menggunakan data deklinasi, *equation of time*, semidiameter matahari dan refraksi berdasarkan saat terjadinya, dalam melakukan hisab waktu salat.

2. Program ini bersifat opsional yang dapat digunakan untuk perhitungan waktu salat, *Accurate Times* akan melakukan hitungan untuk Sebagian besar kota di dunia, meskipun untuk Indonesia hanya sebagian kota saja yang tercantum dalam aplikasi ini, tetapi kita dapat juga menambahkan kota-kota yang diinginkan dilengkapi dengan datanya ke dalam database.<sup>24</sup>
3. Kemudian, penulis melakukan percobaan program ini dengan cara menampilkan di laptop sebagai penanda waktu salat, dan hasil sesuai dengan waktu salat yang ada di Ngaliyan, Kota Semarang.

Berdasarkan asumsi diatas, maka penulis memilih sistem tersebut untuk dikomparasikan dengan aplikasi *Muslim Pro* guna mendapatkan sumber jadwal solat yang layak dan akurat.

#### b. Sistem Hisab aplikasi Digital Falak

Aplikasi Digital Falak merupakan aplikasi yang berbasis *android*, yang diciptakan oleh seorang ahli falak yang bernama Ahmad Tholhah Ma'ruf. Beliau berasal dari Pasuruan, Jawa Timur. Setelah rilisnya *handphone* yang mengusung *android* pada tahun 2008, kemudian Ahmad Tholhah tertarik untuk membuat aplikasi *android* yang bisa digunakan hanya dengan menggunakan genggaman tangan tanpa harus repot-repot membawa pc ataupun laptop yang berat dan besar.

---

<sup>24</sup> Tono Saksono, *Mengkompromikan.....*h. 165

Dan pada akhirnya Ahmad bisa membuat aplikasi Digital Falak dengan cara belajar pemograman secara mandiri atau otodidak.

Aplikasi *android* Digital Falak ini menggunakan kriteria dari kitab karangan bapak KH Asrori<sup>25</sup> yaitu kitab *Nail Al-Wathor Fi Al-Amsilati Bi Al-Kalkulator*. Aplikasi ini penulis jadikan sebagai pembanding adalah dengan alasan:

1. Aplikasi ini dijadikan sebagai koleksi pribadi untuk mahasiswa Ilmu Falak maupun masyarakat disekitar yang menikmati. Dan aplikasi ini sangat direkomendasikan untuk saat ini, sebagai acuan penentu awal waktu salat yang berbasis *android*.
2. Aplikasi ini juga dibuat oleh seorang tokoh Ilmu Falak, yang karyanya sudah banyak diketahui oleh para akademisi ataupun pelajar Ilmu Falak. Salah satunya adalah Digital Falak yang tingkatan keakurasiannya tidak begitu jauh dengan aplikasi *Muslim Pro*. Dan aplikasi ini sudah memberikan koreksi ketinggian tempat. Maka dari itu, penulis menjadikannya sebagai aplikasi pembanding.
3. Setelah penulis amati dan praktekkan selama beberapa hari di kota Semarang, penanda waktu salat (alarm) setiap waktu keluar dari program tersebut sesuai dengan waktu salat adzan rata-rata di kota Semarang.

Selanjutnya dalam melakukan analisa uji akurasi, penulis menggunakan beberapa parameter kriteria dasar, supaya terwujud kriteria yang sama ketika melakukan perbandingan. Sehingga, persamaan atau perbedaan hasil langsung dapat terlihat. Parameter tersebut diantaranya:

- a. Koordinat tempat yang digunakan sama yaitu untuk daerah Kota Semarang

$\phi$  : 7° 00' 00" LS

$\lambda$  : 110° 24' 00" BT

---

<sup>25</sup> Ketua lajnah falakiyah NU Pasuruan atasan bapak Tholhah.

- b. Tanggal yang penulis gunakan adalah setiap tanggal 6 setiap bulannya dalam kurun waktu selama satu tahun. Alasan penulis menggunakan tanggal ini, menyesuaikan dengan tanggal yang penulis jadikan latar belakang.
- c. DIP (ketinggian tempat) penulis sama ratakan untuk tinggi Kota Semarang adalah 95 Meter. Dan didalam aplikasi *Muslim Pro* sendiri, tidak menggunakan koreksi ketinggian tempat untuk menghitung awal waktu salat.
- d. Untuk perhitungan waktu salat yang disajikan menyesuaikan program *Accurate Times*, yaitu Subuh, Terbit, Zuhur, Asar, Magrib dan Isya.
- e. Perhitungan waktu salat untuk sudah menggunakan ikhtiyat

Berikut adalah hasil penentuan aplikasi *Muslim Pro*, *Accurate Times*, dan Digital

Falak dalam menentukan awal waktu salat:

- a. Hasil perhitungan awal waktu salat dalam aplikasi *Muslim Pro versi 10.6* karya Erwan Mace

Tanggal	Zuhur	Asar	Magrib	Isya	Subuh	Terbit
6/1/2020	11:47	15:13	18:02	19:18	04:05	05:25
6/2/2020	11:56	15:12	18:07	19:19	04:22	05:38
6/3/2020	11:53	14:56	17:59	19:08	04:28	05:40
6/4/2020	11:44	15:01	17:44	18:53	04:25	05:37
6/5/2020	11:38	14:59	17:33	18:44	04:22	05:37
6/6/2020	11:40	15:01	17:32	18:46	04:24	05:42
6/7/2020	11:47	15:07	17:38	18:52	04:30	05:48
6/8/2020	11:48	15:08	17:42	18:54	04:31	05:46
6/9/2020	11:40	14:57	17:40	18:49	04:21	05:33
6/10/2020	11:30	14:33	17:35	18:44	04:05	05:17
6/11/2020	11:25	14:42	17:37	18:49	03:52	05:07
6/12/2020	11:33	14:58	17:48	19:03	03:51	05:11

Tabel 4.13

b. Hasil Perhitungan awal waktu salat dengan Program *Accurate Times*

Tanggal	Zuhur	Asar	Magrib	Isya	Subuh	Terbit
6/1/2020	11:47	15:12	18:03	19:17	04:06	05:27
6/2/2020	11:55	15:12	18:07	19:18	04:22	05:40
6/3/2020	11:53	14:56	17:59	19:07	04:28	05:40
6/4/2020	11:44	15:01	17:44	18:52	04:25	05:39
6/5/2020	11:38	14:59	17:33	18:44	04:22	05:39
6/6/2020	11:40	15:01	17:33	18:46	04:24	05:44
6/7/2020	11:46	15:07	17:39	18:52	04:30	05:49
6/8/2020	11:47	15:08	17:43	18:53	04:31	05:47
6/9/2020	11:40	14:56	17:39	18:48	04:21	05:34
6/10/2020	11:29	14:33	17:37	18:44	04:05	05:17
6/11/2020	11:25	14:42	17:37	18:48	03:51	05:07
6/12/2020	11:32	14:58	17:48	19:03	03:51	05:12

Tabel 4.14

## c. Hasil Perhitungan awal waktu salat dengan aplikasi Digital Falak

Tanggal	Zuhur	Asar	Magrib	Isya	Subuh	Terbit
6/1/2020	11:47	15:14	18:03	19:19	04:07	05:27
6/2/2020	11:56	15:14	18:07	19:20	04:23	05:39
6/3/2020	11:53	14:56	18:00	19:10	04:29	05:42
6/4/2020	11:44	15:02	17:45	18:54	04:27	05:39
6/5/2020	11:38	14:00	17:33	18:45	04:23	05:38
6/6/2020	11:40	15:01	17:32	18:46	04:25	05:43
6/7/2020	11:46	15:07	17:38	18:53	04:31	05:49
6/8/2020	11:48	15:09	17:42	18:54	04:32	05:48

6/9/2020	11:41	14:58	17:40	18:50	04:23	05:35
6/10/2020	11:31	14:35	17:36	18:45	04:07	05:19
6/11/2020	11:26	14:42	17:37	18:49	03:53	05:09
6/12/2020	11:33	14:58	17:48	19:04	03:52	05:12

Tabel 4.15

Setelah penulis menghitung dan menyajikan jadwal awal waktu salat pada aplikasi *Muslim Pro*, Program *Accurate Times* dan Digital Falak maka, penulis mendapatkan selisih seperti yang terdapat dalam tabel dibawah ini:

a. *Muslim Pro* dengan program *Accurate Times*

Tanggal	Zuhur	Asar	Magrib	Isya	Subuh	Terbit
6/1/2020	0 menit	1 menit	1 menit	1 menit	1 menit	2 menit
6/2/2020	1 menit	0 menit	0 menit	1 menit	0 menit	2 menit
6/3/2020	0 menit	0 menit	0 menit	1 menit	0 menit	0 menit
6/4/2020	0 menit	0 menit	0 menit	1 menit	0 menit	1 menit
6/5/2020	0 menit	2 menit				
6/6/2020	0 menit	0 menit	1 menit	0 menit	0 menit	2 menit
6/7/2020	1 menit	0 menit	1 menit	0 menit	0 menit	1 menit
6/8/2020	1 menit	0 menit	1 menit	1 menit	0 menit	1 menit
6/9/2020	0 menit	1 menit	1 menit	1 menit	0 menit	1 menit
6/10/2020	1 menit	0 menit				
6/11/2020	0 menit	0 menit	0 menit	1 menit	1 menit	0 menit
6/12/2020	1 menit	0 menit	0 menit	0 menit	0 menit	1 menit

Tabel 4.16 Selisih waktu salat antara aplikasi *Muslim Pro* dengan program

*Accurate Times*

Di dalam tabel perbandingan antara *Muslim Pro* dengan program *Accurate Times*, penulis menemukan perbedaan waktu salat yang sangat tidak jauh berbeda untuk wilayah Kota Semarang yang hanya berkisar 1-2 menit. Menurut penulis untuk waktu terbit masih kurang akurat karena perbedaannya mencapai 2 menit, hal ini terjadi karena perbedaan kriteria yang dipakai seperti yang dijelaskan sebelumnya. Seperti faktor sumber data deklinasi dan *equation of time*, tinggi tempat, ketinggian matahari dan *ikhtiyat* yang dipakai. Sedangkan untuk waktu salat yang lainnya masih dimaklumi dan masih bisa dikatakan cukup akurat dan dapat dipakai sebagai pengingat awal waktu salat.

b. *Muslim Pro* dengan Digital Falak

Tanggal	Zuhur	Asar	Magrib	Isya	Subuh	Terbit
6/1/2020	0	1	1	1	2	2
6/2/2020	0	2	0	1	1	1
6/3/2020	0	0	1	2	1	2
6/4/2020	0	1	1	1	2	2
6/5/2020	0	1	0	1	1	1
6/6/2020	0	0	0	0	1	1
6/7/2020	1	0	0	1	1	1
6/8/2020	0	1	0	0	1	2
6/9/2020	1	1	0	1	2	2
6/10/2020	1	2	1	1	2	2
6/11/2020	1	0	0	0	1	2
6/12/2020	0	0	0	1	1	1

Tabel 4.17 Selisih waktu salat antara aplikasi *Muslim Pro* dengan aplikasi Digital

Falak

Didalam tabel perbandingan antara *Muslim Pro* dengan Digital Falak, penulis menemukan perbedaan waktu salat yang sangat tidak jauh berbeda untuk wilayah Kota Semarang yang hanya berkisar 1-2 menit. Jika penulis analisa lebih jauh lagi, aplikasi *Muslim Pro* dan Digital Falak. Terdapat perbedaan yang mencapai 2 menit yaitu pada waktu salat Asar, Isya, dan Subuh.

Kemudian perbandingan kedua, penulis menghitung dan menyajikan sampel awal waktu salat dari aplikasi *Muslim Pro*, Program *Accurate Times*, dan Digital Falak yang berlokasi di daerah Kepulauan Meranti Riau yang notabeneanya memiliki daerah yang rendah serta berbentuk antar pulau yang terpisah.

Dalam hal ini penulis menemukan beberapa faktor yang mempengaruhi perbedaan awal waktu salat diantaranya yaitu:

1. Perbedaan Ketinggian Tempat

Ketinggian tempat juga berpengaruh dalam penentuan awal waktu salat. Karena ketinggian tempat juga mempengaruhi kurangnya pencerahan dari benda langit untuk menembus atmosfer, karena sudut puncak semakin meningkat cahaya dari objek bintang melalui suasana yang lebih.

2. Perbedaan Ketinggian Matahari

Ketinggian matahari juga berpengaruh dalam penentuan awal waktu salat karena Muhammad Odeh sendiri menggunakan ketentuan untuk Isya' sebesar  $-18^{\circ}$ , sedangkan Kemenag menggunakan  $-20^{\circ}$ . Maka dipastikan terjadinya perbedaan antara waktu salat.

3. Perbedaan Data Astronomi

Perbedaan data astronomi ini juga sangat berpengaruh dalam penentuan awal waktu salat. Program *Accurate Times* memiliki tingkat akurasi sangat tinggi, yakni hasil yang diberikan lebih akurat.

#### 4. Sistem hisab waktu salat aplikasi *Muslim Pro*

Mengacu pada sistem Muhyiddin Khazin dalam bukunya Ilmu Falak Teori dan Praktik. Sebenarnya, Khazin juga menyarankan dalam bukunya, bahwa jika ingin menghasilkan perhitungan yang lebih akurat, maka hendaknya memperhitungkan beberapa nilai, mulai dari nilai matahari dengan memasukkan koreksi DIP, Refraksi dan Semidiameter<sup>26</sup>

Dengan adanya beberapa pertimbangan diatas, maka penulis menyimpulkan bahwa Aplikasi *Muslim Pro Versi 10.6* karya Erwan Mace ini perlu adanya koreksi atau mempertimbangkan koreksi-koreksi ketinggian tempat yang juga berpengaruh pada data ketinggian matahari. Khususnya untuk waktu Magrib dan Terbit.

Selanjutnya, perlu kehati-hatian karena aplikasi *Muslim Pro* merupakan aplikasi yang saat ini banyak digunakan dari seluruh Negara khususnya untuk umat Islam. Oleh karena itu, hendaknya aplikasi ini dapat diselaraskan secara baik dengan sistem hisab yang memiliki tingkat kehati-hatian yang lebih besar, demi menciptakan kemaslahatan umat Islam Indonesia khususnya dan umat Islam seluruh dunia pada umumnya.

---

<sup>26</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu ...*, h. 91

## BAB V PENUTUP

### A. Kesimpulan

Dari pembahasan dan analisis yang telah penulis lakukan pada beberapa bab terdahulu, maka penulis menyimpulkan jawaban dari pokok permasalahan sebagaimana tercantum, yakni sebagai berikut:

1. Aplikasi *Muslim Pro* merupakan salah satu program penentu awal waktu salat yang berbasis Astronomi Modern. Dalam perhitungannya, program ini merujuk atau mengikuti pada buku *Astronomical Algorithms* Jeen Meeus yang mendukung tampilan hasil hisab awal waktu salat secara terus-menerus. Ini karena pengambilan data seperti data deklinasi dan *equation of time* menggunakan tabel yang menggunakan sistem algoritma astronomi.
2. Dari segi hasil awal waktu salat aplikasi *Muslim Pro* karya Erwan Mace ini jika dibandingkan dengan program *Accurate Times* yang memiliki ketelitian yang tinggi, maka terdapat selisih sedikit, begitu juga dengan aplikasi Digital Falak. Jika dibandingkan dengan program *Accurate Times* perbedaan yang mencolok tampak di waktu matahari terbit yaitu sebesar 2 menit, sedangkan perbandingan di aplikasi Digital Falak perbedaan yang tampak di waktu Asar, Isya, Subuh, dan juga di waktu terbit. Hal ini wajar terjadi karena perbedaan sistem yang digunakan, yang mana aplikasi *Muslim Pro* sendiri tidak menggunakan koreksi ketinggian tempat, karena aplikasi *Muslim Pro* sistem hisab yang digunakan menggunakan data Ephemeris yang diterbitkan oleh Kemenag RI melalui Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah.

Selanjutnya, aplikasi *Muslim Pro* sebagai penentu awal waktu salat juga memiliki kelebihan dan kekurangan yaitu:

## 1. Kelebihan

- a. Data Koordinat (Lintang dan Bujur) tempat yang terdapat dalam aplikasi ini menggunakan data ter-*update* yang telah diolah oleh Kemenag RI atau BIG (Badan Informasi Geospasial) di Indonesia.
- b. Penentuan awal waktu salat dalam aplikasi ini sangat akurat, maka dari itu aplikasi ini, sebagai aplikasi waktu salat dan azan paling akurat di perangkat seluler dengan menjadi aplikasi seluler pertama yang menawarkan waktu salat terverifikasi untuk kota-kota besar di seluruh dunia. Dan sampai saat ini penulis ketahui sudah mencapai 80 Juta pengguna, hal ini sangat menarik terutama untuk memudahkan ibadah umat Muslim di dunia.
- c. Aplikasi *Muslim Pro* sangat sesuai dengan tuntutan zaman sekarang, dimana aplikasi ini berbasis android yang tersedia baik di *Playstore* dan *IOS*, yang sangat praktis, mudah, banyak fitur-fitur menarik, dan sangat *user friendly*.
- d. Banyak menyediakan seperti, surat Al-qur'an hari ini, hadis-hadis, doa-doa, kalkulator zakat, tampilan tasbeeh, pemberitahuan masjid terdekat ketika kita sedang melakukan perjalanan, rumah makan halal, dan juga para tim aplikasi *Muslim Pro* yang sangat baik melayani ketika kita bertanya saat mendapatkan masalah server.
- e. Kita dapat mengganti lokasi ketika kita sedang melakukan perjalanan jauh, yaitu dengan cara mengetik lokasi anda, maka aplikasi *Muslim Pro* akan melacak dan memberikan waktu salat yang ada di lokasi tersebut.
- f. Memiliki 40 lebih terjemahan yang tersedia, kita dapat membaca dan memahami Al-qur'an dalam bahasa pilihan kita. *Muslim Pro* juga menyertakan Tajwid berwarna untuk membantu dalam melafalkan Al-qur'an.

- g. Pada bulan puasa aplikasi *Muslim Pro* sangat membantu, karena dapat menunjang kehidupan sosial dibulan puasa. Dan bisa menikmati postingan mengenai kata-kata Mutiara dengan cara memilih pilihan daily inspiration.
- h. *Muslim Pro* ini memfasilitaskan pengguna untuk melihat kegiatan di Mekkah secara live.

## 2. Kekurangan

- a. Aplikasi *Muslim Pro* belum menggunakan koreksi ketinggian tempat, yang mana hal ini terdapat pada saat matahari terbit yaitu berkisar 2 menit.
- b. Pada saat kita membuka aplikasi *Muslim Pro* dan masih tersambung dengan koneksi internet maka akan sering muncul iklan, kecuali kita berlangganan premium.
- c. Pemberitahuan waktu Azan yang sering kali tidak muncul, hal ini terjadi pada Smartphone pengguna yang terkadang harus di setting terlebih dahulu.

## B. Saran

Berdasarkan penelitian yang penulis paparkan di atas, penulis dala hal ini memberikan saran sebagai berikut:

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai aplikasi *Muslim Pro*, tentang rumusan hisab waktu salat khususnya untuk wilayah Indonesia yang sumber rujukannya menggunakan hisab yang dikeluarkan oleh Kemenag RI, dimana dalam metode perhitungan waktu salat Kemenag tidak menyertakan koreksi ketinggian tempat.
2. Perlu adanya kesadaran dari penggiat Ilmu Falak maupun tokoh Muslim yang menciptakan aplikasi serupa yang banyak dikenal oleh umat Islam di dunia, karena pada dasarnya pencipta aplikasi *Muslim Pro* ini bukanlah orang yang memiliki *background* sebagai ahli falak dan juga Erwan Mace bukanlah seorang Muslim.

3. Para pengiat Ilmu Falak dan para pejabat atau organisasi tertentu, khususnya di Indonesia perlu adanya sertifikasi aplikasi yang banyak berbaran di *Playstore* yang mana banyak dari aplikasi serupa yang menyajikan sebagai penentu awal waktu salat, tetapi banyak yang masih kurang akurat dan bahkan tidak memiliki tingkat keakurasian.

### **C. Penutup**

Puji syukur penulis ucapkan Alhamdulillah sebagai rasa terima kasih yang sangat besar kepada Allah Swt. Karena telah memberikan kesehatan dan juga kesempatan sehingga penulis diberikan kelancaran untuk dapat menyelesaikan penelitian ini sebagai tugas akhir kuliah atau skripsi dengan tepat waktu. Penulis merasa bahwa dalam menulis sebuah karya ini, banyak sekali terdapat kesalahan maupun kekurangan. Penulis menyadari perlu adanya nasihat, kritik maupun saran yang bersifat konstruktif dari berbagai pihak sebagai perbaikan kekurangan-kekurangan penulis dalam membuat tugas akhir ini.

Harapan penulis, semoga skripsi ini dapat membantu atau memberikan manfaat bagi para pengiat ilmu falak dan berbagai lembaga otoritas di Indonesia yang aktif mengeluarkan hasil hisab rukyat. Di akhir kata, semoga Allah Swt senantiasa memberikan kenikmatan berupa nikmat sehat, baik nikmat kesehatan jasmani dan rohani bagi kita semua. Aamiin sekian penulis ucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya.

## DAFTAR PUSTAKA

### A. Kelompok Buku dan Kitab.

- Abu Abdullah bin Abdurrahman ad-Dimasyqi al-USmani asy-Syafi'i, *Rahmatu al-Ummah fi Ikhtilafi al-A'immah*, Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyah, cet 1, 1987.
- Anugraha, Rinto, *Mekanika Benda Langit*, Yogyakarta: Jurusan Fisika FMIPA UGM, tt, 2012.
- Arif, Lutfi, dkk, *Bulughul Maram Five in One*, Jakarta: PT Mizan Publika, 2015.
- Arif, Royyani dan Fadholi, Ahmad, *Fiqih Astronomi*, tt. tp
- Arifin, Zainal, *Ilmu Falak (Cara Menghitung dan Menentukan Arah Kiblat, Rashdul Kiblat, Awal Waktu Salat, Kalender Penanggalan, Awal Bulan Qomariyah*. Yogyakarta: Lukita, 2012)
- Ar-Rifa'i, Muhammad Nasib, *Ringkasan Tafsir Ibnu Katsir*, Jilid III, Jakarta: Gema Insani, 1999.
- Az Zamakhsyariy, *Tafsir al-Kasysyaf*, (Beirut: Dar al-Fikr, 1997, juz I).
- Azhari, Susiknan, *Ilmu Falak perjumpaan Khazanah dan Sains Modern*, (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007),
- \_\_\_\_\_, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, Cet II, 2008.
- Azwar, Saifuddin, *Metode Penelitian*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, Cet-5, 2004.
- Departemen Agama Republik Indonesia, *al-Qur'an dan Terjemahannya*, Surabaya: Pustaka Agung Harapan, 2006.
- Departemen Agama RI, *Pedoman Penentuan Awal Waktu Salat Sepanjang Masa*, Jakarta: 1994.
- Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, cet I, edisi keempat, 2008
- Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syari'ah, *Ephimeris Hisab Rukyat 2018*, Jakarta, tt, 2017.
- Djambek, Saadoe'ddin, *Pedoman Waktu Salat Sepanjang Masa*, Jakarta: Bulan Bintang, 1394 H
- Faqih Abul Wahid Muhammad bin Ahmad bin Muhammad Ibnu Rusyd, *Bidayatul Mujatahid Analisa Fikih Para Mujtahid*, di terjemahkan oleh Imam Ghazali

dkk, *dari Bidayatul Mujtahid Wa Nihayatul Muqtasid*, Jakarta: Pustaka Amani, 2007.

Glasse, Cril. *The Consice Ensyclopedia of Islam*, Terj. Ghufroon A. Mas'adi, "Ensiklopedi Islam Ringkas", Jakarta: Raja Grafindo Persada cet. III, 2002.

Halim Hasan Binjai, Abdul, *Tafsir Al-Ahkam*, Jakarta: Kencana, 2006.

Hambali, Slamet, *Aplikasi Astronomi Modern Dalam Kitab As-Salat Karya Abdul Hakim* (Akurasi Teori Awal Waktu Salat dalam Perspektif Astronomi Modern), (Semarang : DIPA IAIN Walisongo Semarang, 2012).

\_\_\_\_\_, *Ilmu Falak Penentuan Awal Waktu Salat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia* (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011).

\_\_\_\_\_, *Ilmu Falak I Penentuan Awal Waktu Salat & Arah Kiblat Seluruh Dunia*, Semarang Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2010.

Hamidy, Mu'ammal, dkk., *Terjemahan Nail al-Authar Himpunan Hadis-hadis Hukum*, Surabaya: PT Bina Ilmu, Jilid 1, tt.

Husain bin Abu Al 'Izz Al Hamadaniy, *Al Gharib fi I'rab Al Qur'ani*, juz 1, Qatar: Daar Ats Tsaqafah, tt.

Hafiz Jalal al-Din al-Suyuthi, *Sunan al-Nasa'i*, Beirut: Daar al-Kutub al-Alamiah, tt.

Imam Abi Al-Husain Muslim Bin Al-Hajjaj Qusyairy, *Shahih Muslim*, Beirut-Lebanon: Dar Al-Kutub Al-Alamiyah, tt.

Imam Abi Zakariya Yahya bin Syaraf al-Nawawy al-Dymasyqiy, *Raudhah al-Thalibin*, Beirut: Daar al-Kutub al-Ilmiyah, Juz 10, tt.

Izzan, Ahmad dan Saifullah, Imam, *Studi Ilmu Falak: Cara Mudah Belajar Ilmu Falak*, Tangerang: Pustaka Aufa Media, cet. I, 2013

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

\_\_\_\_\_, *Ilmu Falak Praktis (Metode Hisab-Ru'yat Dan Solusi Permasalahannya)*, (Semarang: Komala Grafika, 2006).

\_\_\_\_\_, *Ilmu Falak Praktis*, Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012.

J. Moleong, Lexy, *Metodelogi Penelitian Kualitatif*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 1997.

Jamil, A, *Ilmu Falak (Teori dan Aplikasi) Arah Kiblat, Awal Waktu, dan Awal Tahun, Hisab Kontemporer*. Jakarta: Sinar Grafika Offset, Cet II, 2011.

- Jawad Mugniyyah, Muhammad, *At-Tafsir al-Kasif*, cet. I, (Beirut : Dar al-Ilmi li al-Malayin, 1964), jilid 15.
- Juli Rakhmadi Butar-butur, Arwin, *Waktu Salat: Menurut Sejarah, Fikih, dan Astronomi*, (Malang: Madani Kelompok Intrans Publishing, 2017).
- Khazin, Muhyiddin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktek*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004.  
 \_\_\_\_\_, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005.
- Meeus, Jean, *Astronomical Algorithms*, edisi ke-II, Virginia: Willman-Bell Inc, 1998.
- Musthafa al-Maraghi, Ahmad, *Tafsir al-Maraghi*, Jil. 5, (Beirut: Darul Fikri, 1986).
- Musyafa', Fadholan Muth'I, *Salat di Pesawat dan Angkasa (Studi Komparatif Antar Fiqh)*, Semarang: Syauqi Press, 2007.
- Prastowo, Andi, *Memahami Metode-metode Penelitian, Suatu Tinjauan Teoritis dan Praktis*, Yogyakarta : Ar-Ruzz Media, 2011, Cet. II.
- Raghib Al-Asfahani, *Al-Mufradat fi Gharib al-Qur'an*, Mesir: Al-Maimanah, 1424 H.
- Ridho, Rasyid, *Tafsir Al-Manaar*, Beirut: Dar Al-Ma'rifah, tt.
- Sa'id bin Ali bin wahf al-Qohtani, *Ensiklopedi Salat menurut al-Qur'an dan Sunnah*, (JATCC : Pustaka Imam Asy-Syafi'i, 2008, cet. 2).
- Saksono, Tono *Mengkompromikan Rukyat dan Hisab*, (Jakarta: Amythas Publicita 2007)
- Sayyid al-Imam Muhammad bin Ismail al-Kakhalany, *Subulus Salam*, Semarang: Toha Putra, tt.
- Shihab, M. Quraish, *Tafsir Al-Misbah*, Vol 2, Jakarta: Lentera Hati, 2005.
- Supriatna, Encup, *Hisab Rukyat dan aplikasinya*, (Bandung: Refika Aditama, 2007).
- Suryabrata, Sumadi, *Metodologi Penelitian*, Jakarta, PT Raja Grafindo, 2011.
- Syams Al-Din Muhammad bin Muhammad Al-Khatib Al-Syarbini, *Mugni al-Muktaj ila Ma'rifati Ma'ani Alfad Al-Minhaj*, Beirut-Libanon: Darr al-Kutub al-Alamiah, juz 1, tt.
- Syihabuddin al-Sayyid Mahmud al-Alusi, *Ruhul Ma'ani fi Tafsir al-Qur'an al-Adzim*, Beirut: Dar al-Fikr, 1993.
- Tanzeh, Ahmad, *Metodologi Penelitian Praktis*, Yogyakarta, Teras, 2011.

Taqiyuddin Abi Bakar Muhammad Husain, Imam, *Kifayah al-Akhyar Fi Halli Gayatul Ikhtisar*, (Surabaya : Dar al-Kitab al-Islam, Juz I).

Tatmainul Qulub, Siti, *Ilmu Falak, Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, Depok: PT RajaGrafindo Persada, 2017.

Tim Majelis Tarjih dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah, *Pedoman Hisab Muhammadiyah*, Yogyakarta: Majelis Tarjih dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah, 2009.

Umar al-Jailani, Zubair, *al-Khulashah al-Wafiyah*, Kudus: Menara Kudus, t.th.

Wawancara dengan tim pengembang *Muslim Pro* Indonesia via Email pada hari Kamis, 5 Maret 2020.

Wawancara dengan tim pengembang *Muslim Pro* Indonesia via Email pada hari Selasa, 4 Februari 2020.

Wawancara dengan tim pengembang *Muslim Pro* Indonesia via Email pada hari Jum'at, tanggal 10 Februari 2020.

## **B. Kelompok Laporan Penelitian, Jurnal dan Makalah**

Riyanto, Bangkit, “(Studi Akurasi Algoritma Waktu Solat Dalam Aplikasi Android Digital Falak Karya Ahmad Tholhah Ma’ruf”. Skripsi UIN Walisongo Fakultas Syariah dan Hukum,

Cahya Lesmana, Hendy., et al., *Perancangan Aplikasi Android “Sholat Yukk” sebagai Media Pembelajaran Ibadah Salat Anak-anak* (Vol. IV. No. IV., 31 Oktober 2016),

Fitriyani, *Studi Akurasi Terhadap Program Di9ital Prayer Time Karya Hendro Setyanto dalam Penentuan wWaktu Salat*, Skripsi prodi S1 Ilmu Falak UIN Walisongo Semarang Tahun 2016

H. Djafar, Iryati, *Analisis Sistem Hisab Awal Waktu Salat Khafid dalam Program Mawaaqit*, Skripsi S1 Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo Semarang, 2014.

Munawar, Muslih, *Penentuan Waktu Salat dan Menghitung Arah Kiblat*, Makalah disampaikan dalam acara Penataran Keterampilan Tenaga Hisab Rukyat, di lingkungan Pengadilan Tinggi Agama, Bandung, 1996.

Mukaromah, Siti, *Skripsi “Akurasi Metode Hisab Waktu Salat Dalam Program Shollu Versi 3.10 karya Ebta Setiawan”*, Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2016.

Novi Arijatul Mufidoh, *Sistem Hisab Awal Waktu Salat Program Website Bimbingan Masyarakat Islam RI*, Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2018

Fahmi Ardliansyah, Moelki, “Implementasi Titik Koordinat Tengah Kabupaten atau Kota dalam Perhitungan Jadwal Waktu Salat”, *Jurnal Al-Ahkam*, Vol 27, 2017.

Ismail, “Metode Penentuan Awal Waktu Salat dalam Perspektif Ilmu Falak”, *Jurnal Pascasarjana UIN Ar-Raniry Banda Aceh*.

### C. Kelompok Surat Kabar dan Internet.

<http://www.com.erwan-mace-dan-Bistmedia-Mengembangkan-Aplikasi-Mobile-yang-menempel>. Diakses pada tanggal 13 Maret 2020 pukul 20:30 WIB.

<http://www.merdeka.com/2016/14/CEO-Muslim-Pro-Ramadan-kami-tembus-31-juta-download>. Diakses pada tanggal 07 Januari 2020 pukul 23:53 WIB.

<http://www.sidoweekly.com/lifestyle/magz/no-04-tahun-viii/sahabat-muslim-saat-di-luar-negeri>. Diakses pada tanggal 08 Maret 2020 pukul 10:20 WIB.

<http://www.tek.id/review/cari-aplikasi-penunjang-ibadah-selama-ramadan-coba-muslim-pro-b1Uzp9b6m>. Diakses pada tanggal 17 Maret 2020 pukul 09:30 WIB.

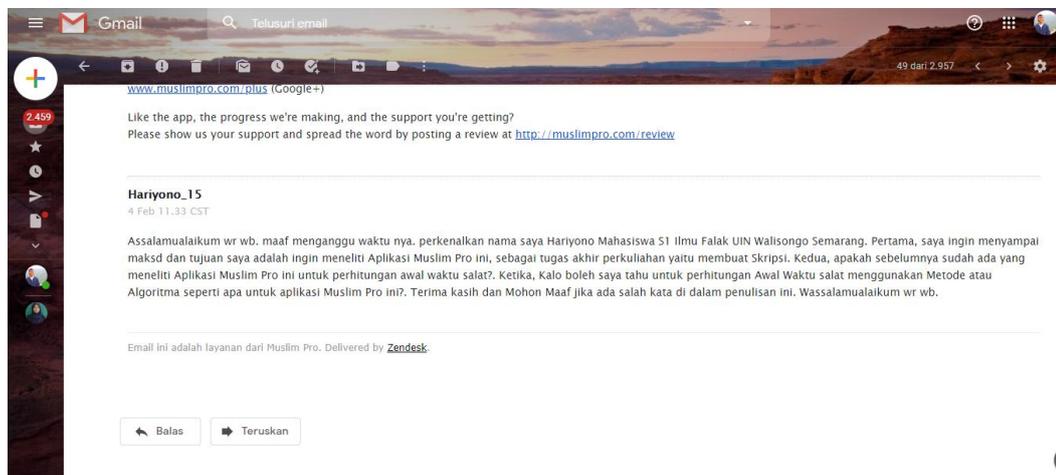
<https://islami.co/sejarah-salat-para-nabi-terdahulu/> Diakses pada tanggal 12 Februari 2020 pukul 22:06 WIB.

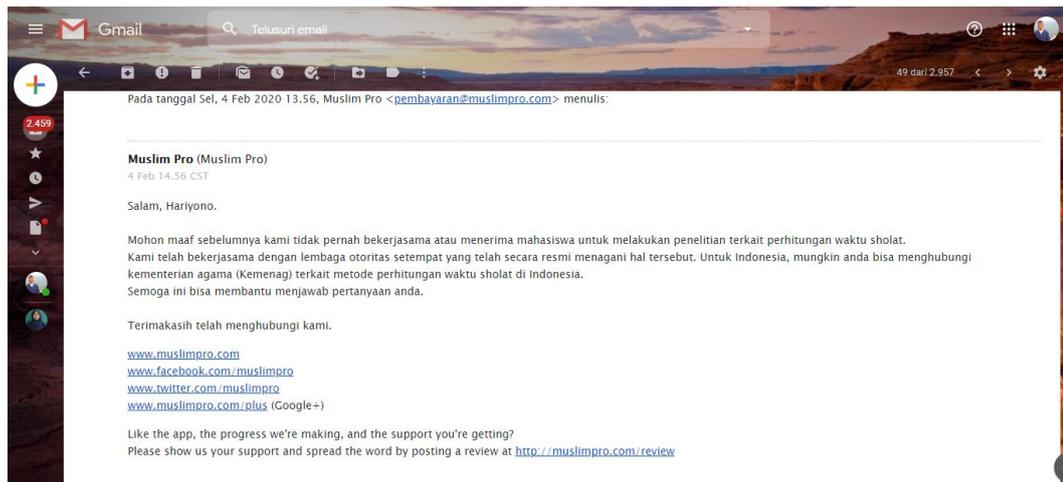
## Lampiran 1

### Wawancara (04 Februari 2020)

Narasumber Tim Pengembang *Muslim Pro* Indonesia via Email.

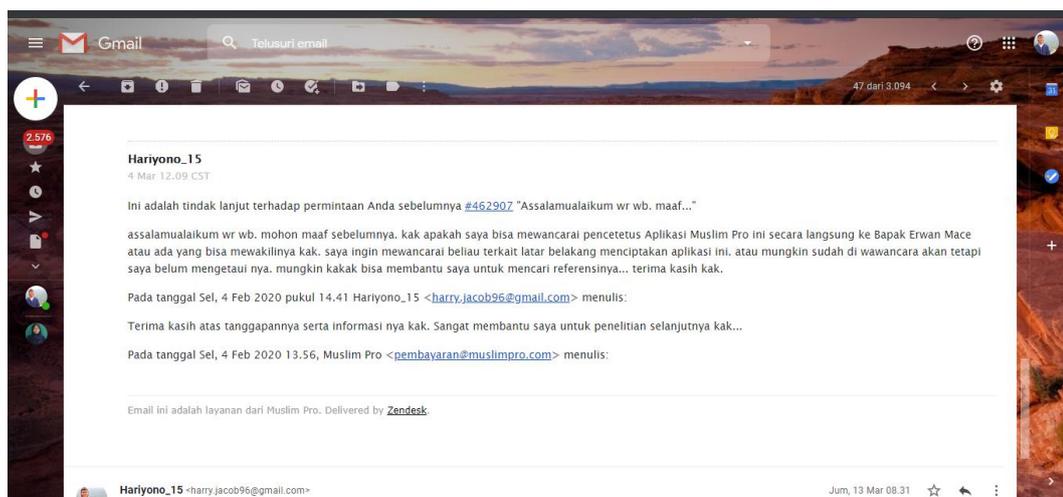
- Pertanyaan: Assalamualaikum wr wb. Apakah aplikasi *Muslim Pro* ini sudah ada yang meneliti untuk dijadikan skripsi?
- Jawaban: Wassalamualaikum wr wb. Mohon maaf sebelumnya kami tidak pernah bekerjasama atau menerima mahasiswa untuk melakukan penelitian terkait perhitungan waktu salat.
- Pertanyaan: Kak mohon maaf kalau boleh saya tahu untuk perhitungan awal waktu salat di aplikasi *Muslim Pro* menggunakan metode atau algoritma seperti apa?
- Jawaban: Untuk Indonesia, mungkin anda bisa menghubungi Kementerian Agama (Kemenag) terkait metode perhitungan waktu salat di Indonesia.

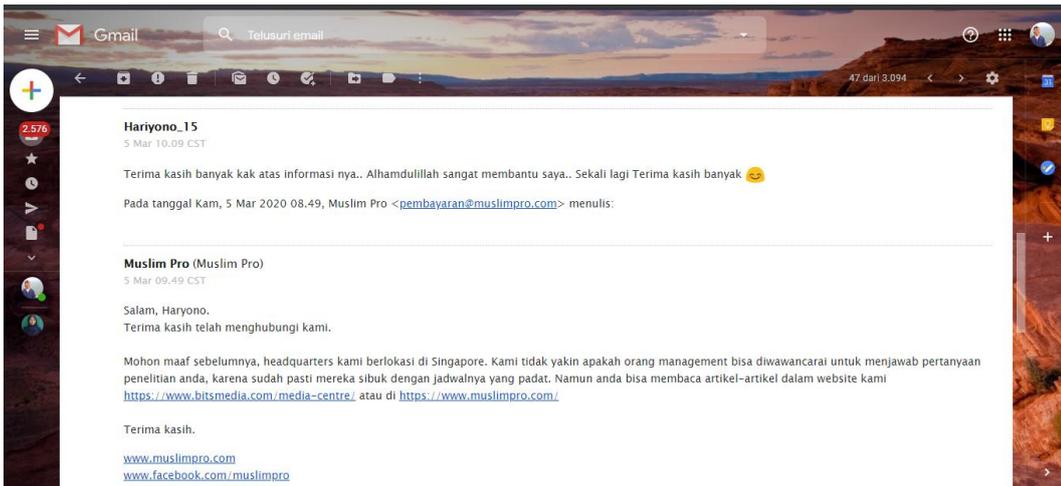




## Wawancara (04 Maret 2020)

- Pertanyaan: Kak apakah saya bisa mewancarai pencetus atau pencipta aplikasi *Muslim Pro* ini secara langsung ke bapak Erwan Mace atau ada yang bisa mewakilinya kak? Saya ingin mewancarai beliau terkait latar belakang menciptakan aplikasi ini?
- Jawaban: Mohon Maaf sebelumnya, headquarters kami berlokasi di Singapore. Kami tidak yakin apakah orang management bisa diwawancarai untuk membantu menjawab pertanyaan penelitian anda, karena sudah pasti mereka sibuk dengan jadwalnya yang padat. Namun anda bisa membaca artikel-artikel dala website kami, <https://www.bitsmedia.com/media-center/> atau di <https://www.muslimpro.com/>





**COVER STORY**  
The Entrepreneur Spirit

## Riding the App Wave

Interview with Erwan Macé, Founder & CEO, Bitmedia

**WHAT ARE THE INGREDIENTS OF A SUCCESSFUL APP?**

Things have changed over the past few years. When Apple first launched its App Store and then the iOS SDK the tools for developers to create apps in 2008 it was a year after the iPhone was launched, almost every single app released was a success as there were only 10,000 apps on the App Store back in November 2008.

Fast forward eight years and not only can you now find more than 1.5 million apps on the App Store but users have higher expectations as they are highly educated with regards to the smartphone and apps that they depend on.

There is no more space for quick and dirty apps. With the exception of games, a successful app must now address an existing need and/or surpass traditional services and existing apps. It must also feature a simple user experience (UX) packed in a slick and beautiful user interface (UI). Finally, it must incorporate some viral mechanisms to encourage existing users to share and recruit new ones as well as come additional leads to existing users. The average retention rates after one and seven days are 40% and 20% respectively, meaning that 60% of the people who downloaded your app will stop using it after one day only!

Finally, one should note that in order to reach a global audience, app developers will likely need to develop and publish their apps on both the two major trading platforms: Apple App Store and Google Android.

**HOW ARE APPS MONETIZED?**

There are generally three common ways to monetize apps:

- Paid applications that require you to pay \$0.99 or more to download them. However, these are less and less common as users now expect apps to be free or at least start using them for free.
- Free applications can be monetized through advertising, generally by placing small ad banners at the top or bottom of the page, or by showing full page interstitial ads between new screens. A new format called "Native ads" is becoming popular and it allows app developers to integrate their ads within their design in a less intrusive way. Think of ads you see in your Facebook feed or in between articles on some news site.
- Finally, the Freemium or "Free-to-Play" model allows users to download an app and start using it for free with the option to buy additional content or unlock premium features directly within the app in-app purchases at a later stage before they have been added or dependent on it.

Developers may miss the last two models by offering, for example, an optional paid upgrade within the app to remove ads.

**HOW DOES ONE GAIN VISIBILITY ON THE APP STORE?**

With the great number of apps now available, not only must an app be simple, slick, and addictive, but developers must also invest time and resources ensuring the visibility of their apps on the main store screens by working on metadata:

- the app icon, the app title, the screenshots, the keywords, the app description. It is critical to first and foremost version updates at this stage to slowly reach the set of advertisers or sites that will help you get found and downloaded. Localizing the app and the metadata can help ensure that your app is visible in different markets.

Naturally, the quality of the app itself, through ratings, reviews and rankings, is probably the best guarantee to stand out in this crowded app jungle.

**BITMEDIA SUPPORTS OTHER ENTREPRENEURS HOW?**

Over the past two or three years, Bitmedia has invested some of the profits gained on our very own apps into other technology start-ups. We started with a local game development studio called Magna Studios, followed by FollowTech, a French start-up that built an Electronic Program Guide platform to help TV broadcasters optimize programming and advertising revenues through sentiment analysis on social media. Finally, we recently invested in Naka, a company based between Los Angeles and Berlin that is trying to disrupt the world of skateboards through connected devices and mobile applications.

**WHAT ARE BITMEDIA'S PLANS?**

I started Bitmedia seven years ago, developing mobile applications for corporate clients, and quickly realized towards the end of 2010 that the potential of the mobile app market was huge. I decided to start from here and address a global problem: how to visit a city smoothly with a great cultural experience. Initially, there is no app that has yet replaced Lonely Planet on the extensive traveler's urban phone. TripAdvisor and other crowdsourcing based platforms are showing their limits and the need for a great tool to explore a city is still there.

**COVER STORY**  
SEE MORE 4 03 SHARE

## Digital City Guides for Travellers

Interview with Carrie Nooten, Founder, UX and Narrative Designer, TopoTogo

TopoTogo is a suite of city discovery Apps that help different segments of users fully experience a city. With TopoTogo in hand, visitors can navigate curated paths, understand their exploration, access to local retail offers or book services. TopoTogo Mobile Guides are also distributed through hotels and retail networks.

**WHY DID YOU DECIDE TO LAUNCH A START-UP IN SINGAPORE?**

Singapore is an entrepreneur-friendly city and, considering its reputation, it is surprising that it is not more developed in internet start-ups. In 2011, Singapore's answer to the Silicon Valley was launched only in 2011. In comparison, Beijing was already booming in 2008 when I was working there in a start-up. So last year we saw a great opportunity: it would be easier to establish our company in Singapore, compared to a somewhat West Coast or within the FrenchTech.

Currently, there still exist a few challenges, as here: a lack of versatile developers, a cultural services or risk and an underdeveloped start-up funding network for tech-oriented market. But this is changing quickly and development is a great skill in many neighbouring countries – the great success of the likes of Protopopu in London, Barcelona, or Amsterdam show that the potential is here.

**AS AN ASIA-BASED START-UP?**

Outside their regular for the Asian market ideas that have already been developed elsewhere, we have decided to start from here and address a global problem: how to visit a city smoothly with a great cultural experience. Initially, there is no app that has yet replaced Lonely Planet on the extensive traveler's urban phone. TripAdvisor and other crowdsourcing based platforms are showing their limits and the need for a great tool to explore a city is still there.

**WHAT IS YOUR STRATEGY, THEN?**

Our offline city discovery platform will be out for summer 2016, with audio guides in four languages: English, Mandarin, Japanese and French. It will be distributed through stores, partner hotels (with a total of 60,000 guests per year) and no unique physiological engagement as concepts will unlock

the app for their guests, something for which we have received support from the Singapore Tourism Board.

**THIS WON'T BE YOUR FIRST PRODUCT, YOU'VE JUST RELEASED SINGAPORE TRIPPLANNER FOR KIDS & PARENTS, A B2B MEDIA MOBILE GUIDE...**

Leo Teo said, "The journey of a thousand miles begins with a single step", the kids and parents segment is our first step.

We have created a unique 2-in-1 app hall of it is a travel app for parents, who can guide their family through Singapore with tailor-made itineraries and trails; the other half is an education app for children, so that they understand their visit through 150 little stories and interactive features, including 3D rendered works of audio guides in each language.

With this app, grown-ups can expect to save time. It usually takes me two days to prepare a seven-day trip with my kids. It is also a great tool to practice the language and embrace the culture of an extraordinary country if you are an expat.

As always, we believe digital products should be accessible from the physical world. Our Bitmedia App is available with an official guide and a map for children at our partner retail shops. We are using a technology that enables one to buy the app from the shop itself – you don't need to buy the app from the app store afterwards. In three months, we have already distributed 1,200 TopoTogo guides through a network of 45 retail and museum shops. Also, we found that we could visit the interactivity between screen and paper in our additional stories, and children love it!

muslimpro.com/id/prayer-times

**Muslim Pro** Beli Hadiah Fitur Waktu Sholat Periklanan Dukungan Unduh Aplikasi!

Date	04:28	05:40	11:53	14:56	17:59	19:08
Jum 6 Mar	04:28	05:40	11:53	14:56	17:59	19:08
Sab 7 Mar	04:28	05:40	11:53	14:56	17:58	19:07
Min 8 Mar	04:28	05:40	11:52	14:57	17:58	19:07
Sen 9 Mar	04:28	05:40	11:52	14:57	17:57	19:06
Sel 10 Mar	04:28	05:40	11:52	14:57	17:57	19:06
Rab 11 Mar	04:28	05:40	11:52	14:58	17:56	19:05
Kam 12 Mar	04:28	05:40	11:51	14:58	17:56	19:05
Jum 13 Mar	04:28	05:40	11:51	14:58	17:55	19:04
Sab 14 Mar	04:28	05:40	11:51	14:58	17:55	19:04
Min 15 Mar	04:28	05:40	11:51	14:59	17:54	19:03
Sen 16 Mar	04:28	05:40	11:50	14:59	17:54	19:03
Sel 17 Mar	04:28	05:39	11:50	14:59	17:53	19:02
Rab 18 Mar	04:28	05:39	11:50	14:59	17:53	19:02

https://www.facebook.com/MuslimProIndonesia/ 04:28 05:39 11:40 14:50 17:53 19:01

**Arah Kiblat dari Semarang, Id** 294°

Muslim Pro 1,333,884 likes

SALAM RAJAB 1441H

Like Page Use App

## Lampiran II

### Tabel Data Ephemeris 2020

Ephemeris Hisab Rukyat 2020

## 6 Januari 2020

### DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	285° 06' 55"	-0.29"	286° 23' 35"	-22° 34' 51"	0.9832443	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 23 s
1	285° 09' 28"	-0.28"	286° 26' 19"	-22° 34' 34"	0.9832445	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 25 s
2	285° 12' 01"	-0.28"	286° 29' 04"	-22° 34' 17"	0.9832446	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 26 s
3	285° 14' 34"	-0.28"	286° 31' 48"	-22° 33' 60"	0.9832448	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 27 s
4	285° 17' 07"	-0.27"	286° 34' 33"	-22° 33' 42"	0.9832450	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 28 s
5	285° 19' 39"	-0.27"	286° 37' 17"	-22° 33' 25"	0.9832452	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 29 s
6	285° 22' 12"	-0.26"	286° 40' 01"	-22° 33' 07"	0.9832454	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 30 s
7	285° 24' 45"	-0.26"	286° 42' 46"	-22° 32' 50"	0.9832457	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 31 s
8	285° 27' 18"	-0.26"	286° 45' 30"	-22° 32' 32"	0.9832459	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 32 s
9	285° 29' 51"	-0.25"	286° 48' 15"	-22° 32' 15"	0.9832462	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 33 s
10	285° 32' 24"	-0.25"	286° 50' 59"	-22° 31' 57"	0.9832464	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 34 s
11	285° 34' 57"	-0.24"	286° 53' 44"	-22° 31' 40"	0.9832467	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 36 s
12	285° 37' 29"	-0.24"	286° 56' 28"	-22° 31' 22"	0.9832470	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 37 s
13	285° 40' 02"	-0.23"	286° 59' 12"	-22° 31' 04"	0.9832473	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 38 s
14	285° 42' 35"	-0.23"	287° 01' 57"	-22° 30' 46"	0.9832476	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 39 s
15	285° 45' 08"	-0.22"	287° 04' 41"	-22° 30' 29"	0.9832479	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 40 s
16	285° 47' 41"	-0.22"	287° 07' 25"	-22° 30' 11"	0.9832482	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 41 s
17	285° 50' 14"	-0.22"	287° 10' 10"	-22° 29' 53"	0.9832485	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 42 s
18	285° 52' 47"	-0.21"	287° 12' 54"	-22° 29' 35"	0.9832489	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 43 s
19	285° 55' 20"	-0.21"	287° 15' 38"	-22° 29' 17"	0.9832492	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 44 s
20	285° 57' 52"	-0.20"	287° 18' 22"	-22° 28' 59"	0.9832496	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 45 s
21	286° 00' 25"	-0.20"	287° 21' 07"	-22° 28' 41"	0.9832499	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 47 s
22	286° 02' 58"	-0.19"	287° 23' 51"	-22° 28' 22"	0.9832503	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 48 s
23	286° 05' 31"	-0.19"	287° 26' 35"	-22° 28' 04"	0.9832507	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 49 s
24	286° 08' 04"	-0.18"	287° 29' 19"	-22° 27' 46"	0.9832511	16' 15.98"	23° 26' 10"	-5 m 50 s

\*) for mean equinox of date

## 6 Februari 2020

## DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	316° 39' 15"	0.26"	319° 05' 51"	-15° 50' 46"	0.9859077	16' 13.35"	23° 26' 11"	-14 m 00 s
1	316° 41' 47"	0.27"	319° 08' 22"	-15° 49' 60"	0.9859141	16' 13.34"	23° 26' 11"	-14 m 01 s
2	316° 44' 19"	0.27"	319° 10' 52"	-15° 49' 14"	0.9859206	16' 13.33"	23° 26' 11"	-14 m 01 s
3	316° 46' 51"	0.28"	319° 13' 23"	-15° 48' 28"	0.9859270	16' 13.33"	23° 26' 11"	-14 m 01 s
4	316° 49' 23"	0.28"	319° 15' 54"	-15° 47' 42"	0.9859335	16' 13.32"	23° 26' 11"	-14 m 01 s
5	316° 51' 55"	0.29"	319° 18' 24"	-15° 46' 57"	0.9859400	16' 13.31"	23° 26' 11"	-14 m 01 s
6	316° 54' 27"	0.29"	319° 20' 55"	-15° 46' 11"	0.9859465	16' 13.31"	23° 26' 11"	-14 m 02 s
7	316° 56' 59"	0.30"	319° 23' 26"	-15° 45' 25"	0.9859529	16' 13.30"	23° 26' 11"	-14 m 02 s
8	316° 59' 31"	0.31"	319° 25' 56"	-15° 44' 39"	0.9859594	16' 13.30"	23° 26' 11"	-14 m 02 s
9	317° 02' 03"	0.31"	319° 28' 27"	-15° 43' 53"	0.9859659	16' 13.29"	23° 26' 11"	-14 m 02 s
10	317° 04' 35"	0.32"	319° 30' 57"	-15° 43' 07"	0.9859725	16' 13.28"	23° 26' 11"	-14 m 02 s
11	317° 07' 07"	0.32"	319° 33' 28"	-15° 42' 21"	0.9859790	16' 13.28"	23° 26' 11"	-14 m 02 s
12	317° 09' 39"	0.33"	319° 35' 58"	-15° 41' 35"	0.9859855	16' 13.27"	23° 26' 11"	-14 m 03 s
13	317° 12' 11"	0.33"	319° 38' 29"	-15° 40' 49"	0.9859921	16' 13.26"	23° 26' 11"	-14 m 03 s
14	317° 14' 43"	0.34"	319° 40' 59"	-15° 40' 03"	0.9859986	16' 13.26"	23° 26' 11"	-14 m 03 s
15	317° 17' 15"	0.35"	319° 43' 30"	-15° 39' 17"	0.9860052	16' 13.25"	23° 26' 11"	-14 m 03 s
16	317° 19' 47"	0.35"	319° 45' 60"	-15° 38' 31"	0.9860118	16' 13.24"	23° 26' 11"	-14 m 03 s
17	317° 22' 19"	0.36"	319° 48' 30"	-15° 37' 44"	0.9860184	16' 13.24"	23° 26' 11"	-14 m 04 s
18	317° 24' 51"	0.36"	319° 51' 01"	-15° 36' 58"	0.9860249	16' 13.23"	23° 26' 11"	-14 m 04 s
19	317° 27' 23"	0.37"	319° 53' 31"	-15° 36' 12"	0.9860316	16' 13.22"	23° 26' 11"	-14 m 04 s
20	317° 29' 55"	0.37"	319° 56' 01"	-15° 35' 26"	0.9860382	16' 13.22"	23° 26' 11"	-14 m 04 s
21	317° 32' 27"	0.38"	319° 58' 32"	-15° 34' 39"	0.9860448	16' 13.21"	23° 26' 11"	-14 m 04 s
22	317° 34' 59"	0.38"	320° 01' 02"	-15° 33' 53"	0.9860514	16' 13.20"	23° 26' 11"	-14 m 04 s
23	317° 37' 31"	0.39"	320° 03' 32"	-15° 33' 07"	0.9860581	16' 13.20"	23° 26' 11"	-14 m 05 s
24	317° 40' 03"	0.39"	320° 06' 02"	-15° 32' 20"	0.9860647	16' 13.19"	23° 26' 11"	-14 m 05 s

\*) for mean equinox of date

## 6 Maret 2020

## DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	345° 53' 15"	0.55"	347° 00' 04"	-5° 34' 08"	0.9920578	16' 07.31"	23° 26' 12"	-11 m 15 s
1	345° 55' 45"	0.55"	347° 02' 23"	-5° 33' 10"	0.9920683	16' 07.30"	23° 26' 12"	-11 m 14 s
2	345° 58' 15"	0.56"	347° 04' 42"	-5° 32' 12"	0.9920788	16' 07.29"	23° 26' 12"	-11 m 14 s
3	346° 00' 45"	0.56"	347° 07' 01"	-5° 31' 14"	0.9920892	16' 07.28"	23° 26' 12"	-11 m 13 s
4	346° 03' 16"	0.57"	347° 09' 20"	-5° 30' 16"	0.9920997	16' 07.27"	23° 26' 12"	-11 m 12 s
5	346° 05' 46"	0.57"	347° 11' 39"	-5° 29' 17"	0.9921102	16' 07.26"	23° 26' 12"	-11 m 12 s
6	346° 08' 16"	0.58"	347° 13' 58"	-5° 28' 19"	0.9921207	16' 07.25"	23° 26' 12"	-11 m 11 s
7	346° 10' 46"	0.58"	347° 16' 17"	-5° 27' 21"	0.9921312	16' 07.24"	23° 26' 12"	-11 m 11 s
8	346° 13' 16"	0.59"	347° 18' 36"	-5° 26' 23"	0.9921417	16' 07.23"	23° 26' 12"	-11 m 10 s
9	346° 15' 46"	0.59"	347° 20' 55"	-5° 25' 24"	0.9921522	16' 07.22"	23° 26' 12"	-11 m 09 s
10	346° 18' 16"	0.60"	347° 23' 14"	-5° 24' 26"	0.9921627	16' 07.21"	23° 26' 12"	-11 m 09 s
11	346° 20' 46"	0.60"	347° 25' 33"	-5° 23' 28"	0.9921732	16' 07.20"	23° 26' 12"	-11 m 08 s
12	346° 23' 17"	0.60"	347° 27' 52"	-5° 22' 30"	0.9921837	16' 07.19"	23° 26' 12"	-11 m 08 s
13	346° 25' 47"	0.61"	347° 30' 11"	-5° 21' 31"	0.9921943	16' 07.18"	23° 26' 12"	-11 m 07 s
14	346° 28' 17"	0.61"	347° 32' 30"	-5° 20' 33"	0.9922048	16' 07.17"	23° 26' 12"	-11 m 06 s
15	346° 30' 47"	0.62"	347° 34' 49"	-5° 19' 35"	0.9922153	16' 07.16"	23° 26' 12"	-11 m 06 s
16	346° 33' 17"	0.62"	347° 37' 08"	-5° 18' 36"	0.9922259	16' 07.15"	23° 26' 12"	-11 m 05 s
17	346° 35' 47"	0.63"	347° 39' 26"	-5° 17' 38"	0.9922365	16' 07.14"	23° 26' 12"	-11 m 05 s
18	346° 38' 17"	0.63"	347° 41' 45"	-5° 16' 40"	0.9922470	16' 07.13"	23° 26' 12"	-11 m 04 s
19	346° 40' 47"	0.64"	347° 44' 04"	-5° 15' 41"	0.9922576	16' 07.12"	23° 26' 12"	-11 m 03 s
20	346° 43' 17"	0.64"	347° 46' 23"	-5° 14' 43"	0.9922681	16' 07.11"	23° 26' 12"	-11 m 03 s
21	346° 45' 47"	0.65"	347° 48' 42"	-5° 13' 45"	0.9922787	16' 07.10"	23° 26' 12"	-11 m 02 s
22	346° 48' 18"	0.65"	347° 51' 01"	-5° 12' 46"	0.9922893	16' 07.09"	23° 26' 12"	-11 m 02 s
23	346° 50' 48"	0.65"	347° 53' 20"	-5° 11' 48"	0.9922999	16' 07.08"	23° 26' 12"	-11 m 01 s
24	346° 53' 18"	0.66"	347° 55' 38"	-5° 10' 50"	0.9923105	16' 07.07"	23° 26' 12"	-11 m 00 s

\*) for mean equinox of date

## 6 April 2020

### DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	16° 39' 54"	0.86"	15° 20' 52"	6° 32' 44"	1.0006869	15' 58.97"	23° 26' 12"	-2 m 24 s
1	16° 42' 21"	0.86"	15° 23' 09"	6° 33' 41"	1.0006987	15' 58.96"	23° 26' 12"	-2 m 23 s
2	16° 44' 49"	0.86"	15° 25' 26"	6° 34' 37"	1.0007106	15' 58.95"	23° 26' 12"	-2 m 23 s
3	16° 47' 16"	0.86"	15° 27' 43"	6° 35' 34"	1.0007224	15' 58.94"	23° 26' 12"	-2 m 22 s
4	16° 49' 44"	0.86"	15° 30' 00"	6° 36' 30"	1.0007343	15' 58.93"	23° 26' 12"	-2 m 21 s
5	16° 52' 11"	0.86"	15° 32' 17"	6° 37' 27"	1.0007461	15' 58.91"	23° 26' 12"	-2 m 21 s
6	16° 54' 39"	0.86"	15° 34' 35"	6° 38' 23"	1.0007580	15' 58.90"	23° 26' 12"	-2 m 20 s
7	16° 57' 06"	0.86"	15° 36' 52"	6° 39' 20"	1.0007699	15' 58.89"	23° 26' 12"	-2 m 19 s
8	16° 59' 34"	0.87"	15° 39' 09"	6° 40' 16"	1.0007817	15' 58.88"	23° 26' 12"	-2 m 18 s
9	17° 02' 01"	0.87"	15° 41' 26"	6° 41' 13"	1.0007936	15' 58.87"	23° 26' 12"	-2 m 18 s
10	17° 04' 29"	0.87"	15° 43' 43"	6° 42' 09"	1.0008055	15' 58.86"	23° 26' 12"	-2 m 17 s
11	17° 06' 57"	0.87"	15° 46' 01"	6° 43' 06"	1.0008173	15' 58.85"	23° 26' 12"	-2 m 16 s
12	17° 09' 24"	0.87"	15° 48' 18"	6° 44' 02"	1.0008292	15' 58.83"	23° 26' 12"	-2 m 16 s
13	17° 11' 52"	0.87"	15° 50' 35"	6° 44' 59"	1.0008411	15' 58.82"	23° 26' 12"	-2 m 15 s
14	17° 14' 19"	0.87"	15° 52' 52"	6° 45' 55"	1.0008530	15' 58.81"	23° 26' 12"	-2 m 14 s
15	17° 16' 47"	0.87"	15° 55' 10"	6° 46' 52"	1.0008648	15' 58.80"	23° 26' 12"	-2 m 14 s
16	17° 19' 14"	0.87"	15° 57' 27"	6° 47' 48"	1.0008767	15' 58.79"	23° 26' 12"	-2 m 13 s
17	17° 21' 42"	0.87"	15° 59' 44"	6° 48' 44"	1.0008886	15' 58.78"	23° 26' 12"	-2 m 12 s
18	17° 24' 09"	0.87"	16° 02' 01"	6° 49' 41"	1.0009005	15' 58.77"	23° 26' 12"	-2 m 11 s
19	17° 26' 37"	0.87"	16° 04' 19"	6° 50' 37"	1.0009124	15' 58.76"	23° 26' 12"	-2 m 11 s
20	17° 29' 04"	0.87"	16° 06' 36"	6° 51' 34"	1.0009243	15' 58.74"	23° 26' 12"	-2 m 10 s
21	17° 31' 32"	0.87"	16° 08' 53"	6° 52' 30"	1.0009361	15' 58.73"	23° 26' 12"	-2 m 09 s
22	17° 33' 59"	0.87"	16° 11' 11"	6° 53' 26"	1.0009480	15' 58.72"	23° 26' 12"	-2 m 09 s
23	17° 36' 26"	0.87"	16° 13' 28"	6° 54' 23"	1.0009599	15' 58.71"	23° 26' 12"	-2 m 08 s
24	17° 38' 54"	0.87"	16° 15' 45"	6° 55' 19"	1.0009718	15' 58.70"	23° 26' 12"	-2 m 07 s

\*) for mean equinox of date

## 6 Mei 2020

## DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	45° 56' 36"	0.77"	43° 28' 00"	16° 36' 21"	1.0088102	15' 51.25"	23° 26' 12"	3 m 22 s
1	45° 59' 01"	0.76"	43° 30' 25"	16° 37' 02"	1.0088202	15' 51.24"	23° 26' 12"	3 m 22 s
2	46° 01' 27"	0.76"	43° 32' 50"	16° 37' 44"	1.0088302	15' 51.23"	23° 26' 12"	3 m 23 s
3	46° 03' 52"	0.76"	43° 35' 15"	16° 38' 26"	1.0088401	15' 51.22"	23° 26' 12"	3 m 23 s
4	46° 06' 17"	0.76"	43° 37' 41"	16° 39' 08"	1.0088501	15' 51.21"	23° 26' 12"	3 m 23 s
5	46° 08' 42"	0.75"	43° 40' 06"	16° 39' 50"	1.0088601	15' 51.20"	23° 26' 12"	3 m 23 s
6	46° 11' 07"	0.75"	43° 42' 31"	16° 40' 32"	1.0088701	15' 51.19"	23° 26' 12"	3 m 23 s
7	46° 13' 32"	0.75"	43° 44' 56"	16° 41' 13"	1.0088801	15' 51.18"	23° 26' 12"	3 m 24 s
8	46° 15' 58"	0.75"	43° 47' 21"	16° 41' 55"	1.0088901	15' 51.17"	23° 26' 12"	3 m 24 s
9	46° 18' 23"	0.74"	43° 49' 46"	16° 42' 37"	1.0089001	15' 51.16"	23° 26' 12"	3 m 24 s
10	46° 20' 48"	0.74"	43° 52' 12"	16° 43' 18"	1.0089100	15' 51.16"	23° 26' 12"	3 m 24 s
11	46° 23' 13"	0.74"	43° 54' 37"	16° 43' 60"	1.0089200	15' 51.15"	23° 26' 12"	3 m 24 s
12	46° 25' 38"	0.74"	43° 57' 02"	16° 44' 41"	1.0089300	15' 51.14"	23° 26' 12"	3 m 24 s
13	46° 28' 03"	0.73"	43° 59' 27"	16° 45' 23"	1.0089400	15' 51.13"	23° 26' 12"	3 m 25 s
14	46° 30' 28"	0.73"	44° 01' 52"	16° 46' 04"	1.0089499	15' 51.12"	23° 26' 12"	3 m 25 s
15	46° 32' 54"	0.73"	44° 04' 18"	16° 46' 46"	1.0089599	15' 51.11"	23° 26' 12"	3 m 25 s
16	46° 35' 19"	0.72"	44° 06' 43"	16° 47' 27"	1.0089699	15' 51.10"	23° 26' 12"	3 m 25 s
17	46° 37' 44"	0.72"	44° 09' 08"	16° 48' 09"	1.0089798	15' 51.09"	23° 26' 12"	3 m 25 s
18	46° 40' 09"	0.72"	44° 11' 34"	16° 48' 50"	1.0089898	15' 51.08"	23° 26' 12"	3 m 25 s
19	46° 42' 34"	0.71"	44° 13' 59"	16° 49' 32"	1.0089998	15' 51.07"	23° 26' 12"	3 m 26 s
20	46° 44' 59"	0.71"	44° 16' 24"	16° 50' 13"	1.0090097	15' 51.06"	23° 26' 12"	3 m 26 s
21	46° 47' 24"	0.71"	44° 18' 50"	16° 50' 54"	1.0090197	15' 51.05"	23° 26' 12"	3 m 26 s
22	46° 49' 50"	0.70"	44° 21' 15"	16° 51' 36"	1.0090296	15' 51.04"	23° 26' 12"	3 m 26 s
23	46° 52' 15"	0.70"	44° 23' 40"	16° 52' 17"	1.0090396	15' 51.03"	23° 26' 12"	3 m 26 s
24	46° 54' 40"	0.70"	44° 26' 06"	16° 52' 58"	1.0090495	15' 51.02"	23° 26' 12"	3 m 26 s

\*) for mean equinox of date

## 6 Juni 2020

## DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	75° 46' 05"	0.28"	74° 32' 08"	22° 40' 31"	1.0147516	15' 45.68"	23° 26' 11"	1 m 18 s
1	75° 48' 28"	0.28"	74° 34' 43"	22° 40' 46"	1.0147571	15' 45.67"	23° 26' 11"	1 m 18 s
2	75° 50' 52"	0.27"	74° 37' 18"	22° 41' 01"	1.0147626	15' 45.67"	23° 26' 11"	1 m 17 s
3	75° 53' 15"	0.27"	74° 39' 52"	22° 41' 17"	1.0147682	15' 45.66"	23° 26' 11"	1 m 17 s
4	75° 55' 39"	0.26"	74° 42' 27"	22° 41' 32"	1.0147737	15' 45.66"	23° 26' 11"	1 m 17 s
5	75° 58' 02"	0.26"	74° 45' 02"	22° 41' 47"	1.0147792	15' 45.65"	23° 26' 11"	1 m 16 s
6	76° 00' 26"	0.25"	74° 47' 36"	22° 42' 02"	1.0147847	15' 45.65"	23° 26' 11"	1 m 16 s
7	76° 02' 49"	0.25"	74° 50' 11"	22° 42' 17"	1.0147902	15' 45.64"	23° 26' 11"	1 m 15 s
8	76° 05' 13"	0.24"	74° 52' 46"	22° 42' 31"	1.0147957	15' 45.64"	23° 26' 11"	1 m 15 s
9	76° 07' 36"	0.23"	74° 55' 21"	22° 42' 46"	1.0148012	15' 45.63"	23° 26' 11"	1 m 14 s
10	76° 09' 60"	0.23"	74° 57' 55"	22° 43' 01"	1.0148067	15' 45.63"	23° 26' 11"	1 m 14 s
11	76° 12' 23"	0.22"	75° 00' 30"	22° 43' 16"	1.0148121	15' 45.62"	23° 26' 11"	1 m 13 s
12	76° 14' 47"	0.22"	75° 03' 05"	22° 43' 31"	1.0148176	15' 45.62"	23° 26' 11"	1 m 13 s
13	76° 17' 10"	0.21"	75° 05' 39"	22° 43' 45"	1.0148231	15' 45.61"	23° 26' 11"	1 m 12 s
14	76° 19' 34"	0.21"	75° 08' 14"	22° 44' 00"	1.0148286	15' 45.61"	23° 26' 11"	1 m 12 s
15	76° 21' 57"	0.20"	75° 10' 49"	22° 44' 15"	1.0148340	15' 45.60"	23° 26' 11"	1 m 11 s
16	76° 24' 21"	0.19"	75° 13' 24"	22° 44' 29"	1.0148395	15' 45.60"	23° 26' 11"	1 m 11 s
17	76° 26' 44"	0.19"	75° 15' 58"	22° 44' 44"	1.0148449	15' 45.59"	23° 26' 11"	1 m 10 s
18	76° 29' 07"	0.18"	75° 18' 33"	22° 44' 58"	1.0148504	15' 45.59"	23° 26' 11"	1 m 10 s
19	76° 31' 31"	0.18"	75° 21' 08"	22° 45' 13"	1.0148558	15' 45.58"	23° 26' 11"	1 m 10 s
20	76° 33' 54"	0.17"	75° 23' 43"	22° 45' 27"	1.0148612	15' 45.58"	23° 26' 11"	1 m 09 s
21	76° 36' 18"	0.17"	75° 26' 18"	22° 45' 41"	1.0148667	15' 45.57"	23° 26' 11"	1 m 09 s
22	76° 38' 41"	0.16"	75° 28' 52"	22° 45' 56"	1.0148721	15' 45.57"	23° 26' 11"	1 m 08 s
23	76° 41' 05"	0.15"	75° 31' 27"	22° 46' 10"	1.0148775	15' 45.56"	23° 26' 11"	1 m 08 s
24	76° 43' 28"	0.15"	75° 34' 02"	22° 46' 24"	1.0148829	15' 45.56"	23° 26' 11"	1 m 07 s

\*) for mean equinox of date

## 6 Juli 2020

## DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	104° 24' 14"	-0.21"	105° 37' 37"	22° 39' 33"	1.0166912	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 47 s
1	104° 26' 37"	-0.22"	105° 40' 11"	22° 39' 18"	1.0166910	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 47 s
2	104° 28' 60"	-0.22"	105° 42' 45"	22° 39' 02"	1.0166908	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 48 s
3	104° 31' 23"	-0.23"	105° 45' 19"	22° 38' 47"	1.0166906	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 48 s
4	104° 33' 46"	-0.24"	105° 47' 53"	22° 38' 31"	1.0166903	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 49 s
5	104° 36' 09"	-0.24"	105° 50' 27"	22° 38' 16"	1.0166901	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 49 s
6	104° 38' 31"	-0.25"	105° 53' 01"	22° 38' 00"	1.0166898	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 49 s
7	104° 40' 54"	-0.25"	105° 55' 35"	22° 37' 45"	1.0166896	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 50 s
8	104° 43' 17"	-0.26"	105° 58' 09"	22° 37' 29"	1.0166893	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 50 s
9	104° 45' 40"	-0.26"	106° 00' 43"	22° 37' 13"	1.0166891	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 51 s
10	104° 48' 03"	-0.27"	106° 03' 17"	22° 36' 58"	1.0166888	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 51 s
11	104° 50' 26"	-0.27"	106° 05' 51"	22° 36' 42"	1.0166886	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 51 s
12	104° 52' 49"	-0.28"	106° 08' 25"	22° 36' 26"	1.0166883	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 52 s
13	104° 55' 12"	-0.28"	106° 10' 59"	22° 36' 10"	1.0166880	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 52 s
14	104° 57' 35"	-0.29"	106° 13' 33"	22° 35' 54"	1.0166877	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 53 s
15	104° 59' 58"	-0.29"	106° 16' 06"	22° 35' 39"	1.0166874	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 53 s
16	105° 02' 21"	-0.30"	106° 18' 40"	22° 35' 23"	1.0166871	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 53 s
17	105° 04' 44"	-0.30"	106° 21' 14"	22° 35' 07"	1.0166868	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 54 s
18	105° 07' 07"	-0.31"	106° 23' 48"	22° 34' 51"	1.0166865	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 54 s
19	105° 09' 30"	-0.31"	106° 26' 22"	22° 34' 34"	1.0166862	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 55 s
20	105° 11' 53"	-0.32"	106° 28' 56"	22° 34' 18"	1.0166858	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 55 s
21	105° 14' 16"	-0.32"	106° 31' 30"	22° 34' 02"	1.0166855	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 55 s
22	105° 16' 39"	-0.33"	106° 34' 03"	22° 33' 46"	1.0166852	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 56 s
23	105° 19' 02"	-0.33"	106° 36' 37"	22° 33' 30"	1.0166848	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 56 s
24	105° 21' 25"	-0.34"	106° 39' 11"	22° 33' 13"	1.0166845	15' 43.88"	23° 26' 12"	-4 m 57 s

\*) for mean equinox of date

## 6 Agustus 2020

## DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	134° 00' 25"	-0.68"	136° 27' 46"	16° 37' 33"	1.0142709	15' 46.13"	23° 26' 12"	-5 m 55 s
1	134° 02' 49"	-0.68"	136° 30' 10"	16° 36' 51"	1.0142649	15' 46.13"	23° 26' 12"	-5 m 54 s
2	134° 05' 13"	-0.68"	136° 32' 33"	16° 36' 10"	1.0142588	15' 46.14"	23° 26' 12"	-5 m 54 s
3	134° 07' 36"	-0.68"	136° 34' 57"	16° 35' 28"	1.0142528	15' 46.14"	23° 26' 12"	-5 m 54 s
4	134° 09' 60"	-0.69"	136° 37' 20"	16° 34' 47"	1.0142468	15' 46.15"	23° 26' 12"	-5 m 53 s
5	134° 12' 24"	-0.69"	136° 39' 43"	16° 34' 05"	1.0142408	15' 46.16"	23° 26' 12"	-5 m 53 s
6	134° 14' 47"	-0.69"	136° 42' 07"	16° 33' 24"	1.0142347	15' 46.16"	23° 26' 12"	-5 m 53 s
7	134° 17' 11"	-0.69"	136° 44' 30"	16° 32' 42"	1.0142287	15' 46.17"	23° 26' 12"	-5 m 53 s
8	134° 19' 35"	-0.69"	136° 46' 54"	16° 32' 01"	1.0142226	15' 46.17"	23° 26' 12"	-5 m 52 s
9	134° 21' 58"	-0.69"	136° 49' 17"	16° 31' 19"	1.0142166	15' 46.18"	23° 26' 12"	-5 m 52 s
10	134° 24' 22"	-0.70"	136° 51' 41"	16° 30' 37"	1.0142105	15' 46.18"	23° 26' 12"	-5 m 52 s
11	134° 26' 46"	-0.70"	136° 54' 04"	16° 29' 56"	1.0142045	15' 46.19"	23° 26' 12"	-5 m 51 s
12	134° 29' 09"	-0.70"	136° 56' 27"	16° 29' 14"	1.0141984	15' 46.20"	23° 26' 12"	-5 m 51 s
13	134° 31' 33"	-0.70"	136° 58' 51"	16° 28' 32"	1.0141923	15' 46.20"	23° 26' 12"	-5 m 51 s
14	134° 33' 57"	-0.70"	137° 01' 14"	16° 27' 50"	1.0141862	15' 46.21"	23° 26' 12"	-5 m 50 s
15	134° 36' 20"	-0.70"	137° 03' 37"	16° 27' 08"	1.0141802	15' 46.21"	23° 26' 12"	-5 m 50 s
16	134° 38' 44"	-0.70"	137° 06' 01"	16° 26' 27"	1.0141741	15' 46.22"	23° 26' 12"	-5 m 50 s
17	134° 41' 08"	-0.70"	137° 08' 24"	16° 25' 45"	1.0141680	15' 46.22"	23° 26' 12"	-5 m 50 s
18	134° 43' 31"	-0.71"	137° 10' 47"	16° 25' 03"	1.0141619	15' 46.23"	23° 26' 12"	-5 m 49 s
19	134° 45' 55"	-0.71"	137° 13' 10"	16° 24' 21"	1.0141558	15' 46.24"	23° 26' 12"	-5 m 49 s
20	134° 48' 19"	-0.71"	137° 15' 34"	16° 23' 39"	1.0141496	15' 46.24"	23° 26' 12"	-5 m 49 s
21	134° 50' 42"	-0.71"	137° 17' 57"	16° 22' 57"	1.0141435	15' 46.25"	23° 26' 12"	-5 m 48 s
22	134° 53' 06"	-0.71"	137° 20' 20"	16° 22' 15"	1.0141374	15' 46.25"	23° 26' 12"	-5 m 48 s
23	134° 55' 30"	-0.71"	137° 22' 43"	16° 21' 33"	1.0141313	15' 46.26"	23° 26' 12"	-5 m 48 s
24	134° 57' 53"	-0.71"	137° 25' 07"	16° 20' 51"	1.0141251	15' 46.26"	23° 26' 12"	-5 m 47 s

\*) for mean equinox of date

## 6 September 2020

### DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	163° 52' 20"	-0.72"	165° 07' 54"	6° 20' 49"	1.0079764	15' 52.04"	23° 26' 13"	1 m 37 s
1	163° 54' 45"	-0.72"	165° 10' 09"	6° 19' 54"	1.0079662	15' 52.05"	23° 26' 13"	1 m 38 s
2	163° 57' 11"	-0.71"	165° 12' 24"	6° 18' 58"	1.0079559	15' 52.06"	23° 26' 13"	1 m 39 s
3	163° 59' 36"	-0.71"	165° 14' 39"	6° 18' 02"	1.0079456	15' 52.07"	23° 26' 13"	1 m 39 s
4	164° 02' 01"	-0.71"	165° 16' 55"	6° 17' 06"	1.0079354	15' 52.07"	23° 26' 13"	1 m 40 s
5	164° 04' 27"	-0.70"	165° 19' 10"	6° 16' 10"	1.0079251	15' 52.08"	23° 26' 13"	1 m 41 s
6	164° 06' 52"	-0.70"	165° 21' 25"	6° 15' 14"	1.0079148	15' 52.09"	23° 26' 13"	1 m 42 s
7	164° 09' 18"	-0.70"	165° 23' 40"	6° 14' 18"	1.0079045	15' 52.10"	23° 26' 13"	1 m 43 s
8	164° 11' 43"	-0.69"	165° 25' 55"	6° 13' 22"	1.0078943	15' 52.11"	23° 26' 13"	1 m 44 s
9	164° 14' 09"	-0.69"	165° 28' 10"	6° 12' 26"	1.0078840	15' 52.12"	23° 26' 13"	1 m 44 s
10	164° 16' 34"	-0.69"	165° 30' 25"	6° 11' 30"	1.0078737	15' 52.13"	23° 26' 13"	1 m 45 s
11	164° 18' 60"	-0.69"	165° 32' 40"	6° 10' 34"	1.0078634	15' 52.14"	23° 26' 13"	1 m 46 s
12	164° 21' 25"	-0.68"	165° 34' 55"	6° 09' 38"	1.0078531	15' 52.15"	23° 26' 13"	1 m 47 s
13	164° 23' 51"	-0.68"	165° 37' 10"	6° 08' 42"	1.0078428	15' 52.16"	23° 26' 13"	1 m 48 s
14	164° 26' 16"	-0.68"	165° 39' 25"	6° 07' 46"	1.0078325	15' 52.17"	23° 26' 13"	1 m 49 s
15	164° 28' 42"	-0.67"	165° 41' 40"	6° 06' 50"	1.0078222	15' 52.18"	23° 26' 13"	1 m 50 s
16	164° 31' 07"	-0.67"	165° 43' 55"	6° 05' 54"	1.0078119	15' 52.19"	23° 26' 13"	1 m 50 s
17	164° 33' 33"	-0.66"	165° 46' 10"	6° 04' 57"	1.0078016	15' 52.20"	23° 26' 13"	1 m 51 s
18	164° 35' 58"	-0.66"	165° 48' 25"	6° 04' 01"	1.0077913	15' 52.21"	23° 26' 13"	1 m 52 s
19	164° 38' 24"	-0.66"	165° 50' 40"	6° 03' 05"	1.0077810	15' 52.22"	23° 26' 13"	1 m 53 s
20	164° 40' 49"	-0.65"	165° 52' 55"	6° 02' 09"	1.0077707	15' 52.23"	23° 26' 13"	1 m 54 s
21	164° 43' 15"	-0.65"	165° 55' 10"	6° 01' 13"	1.0077604	15' 52.24"	23° 26' 13"	1 m 55 s
22	164° 45' 40"	-0.65"	165° 57' 25"	6° 00' 17"	1.0077501	15' 52.25"	23° 26' 13"	1 m 55 s
23	164° 48' 06"	-0.64"	165° 59' 40"	5° 59' 21"	1.0077398	15' 52.26"	23° 26' 13"	1 m 56 s
24	164° 50' 31"	-0.64"	166° 01' 55"	5° 58' 25"	1.0077294	15' 52.27"	23° 26' 13"	1 m 57 s

\*) for mean longitude of data

## 6 Oktober 2020

## DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	193° 12' 16"	-0.49"	192° 08' 20"	-5° 12' 32"	0.9997289	15' 59.89"	23° 26' 13"	11 m 52 s
1	193° 14' 44"	-0.49"	192° 10' 37"	-5° 13' 29"	0.9997171	15' 59.90"	23° 26' 13"	11 m 53 s
2	193° 17' 12"	-0.48"	192° 12' 54"	-5° 14' 26"	0.9997053	15' 59.91"	23° 26' 13"	11 m 54 s
3	193° 19' 40"	-0.48"	192° 15' 10"	-5° 15' 24"	0.9996935	15' 59.92"	23° 26' 13"	11 m 54 s
4	193° 22' 08"	-0.47"	192° 17' 27"	-5° 16' 21"	0.9996817	15' 59.94"	23° 26' 13"	11 m 55 s
5	193° 24' 36"	-0.47"	192° 19' 44"	-5° 17' 19"	0.9996699	15' 59.95"	23° 26' 13"	11 m 56 s
6	193° 27' 03"	-0.46"	192° 22' 01"	-5° 18' 16"	0.9996581	15' 59.96"	23° 26' 13"	11 m 57 s
7	193° 29' 31"	-0.46"	192° 24' 18"	-5° 19' 14"	0.9996463	15' 59.97"	23° 26' 13"	11 m 57 s
8	193° 31' 59"	-0.45"	192° 26' 35"	-5° 20' 11"	0.9996346	15' 59.98"	23° 26' 13"	11 m 58 s
9	193° 34' 27"	-0.44"	192° 28' 52"	-5° 21' 09"	0.9996228	15' 59.99"	23° 26' 13"	11 m 59 s
10	193° 36' 55"	-0.44"	192° 31' 08"	-5° 22' 06"	0.9996110	16' 00.00"	23° 26' 13"	11 m 60 s
11	193° 39' 23"	-0.43"	192° 33' 25"	-5° 23' 04"	0.9995992	16' 00.01"	23° 26' 13"	12 m 00 s
12	193° 41' 51"	-0.43"	192° 35' 42"	-5° 24' 01"	0.9995874	16' 00.03"	23° 26' 13"	12 m 01 s
13	193° 44' 19"	-0.42"	192° 37' 59"	-5° 24' 58"	0.9995757	16' 00.04"	23° 26' 13"	12 m 02 s
14	193° 46' 47"	-0.42"	192° 40' 16"	-5° 25' 56"	0.9995639	16' 00.05"	23° 26' 13"	12 m 02 s
15	193° 49' 15"	-0.41"	192° 42' 33"	-5° 26' 53"	0.9995521	16' 00.06"	23° 26' 13"	12 m 03 s
16	193° 51' 43"	-0.41"	192° 44' 50"	-5° 27' 50"	0.9995404	16' 00.07"	23° 26' 13"	12 m 04 s
17	193° 54' 10"	-0.40"	192° 47' 07"	-5° 28' 48"	0.9995286	16' 00.08"	23° 26' 13"	12 m 05 s
18	193° 56' 38"	-0.40"	192° 49' 24"	-5° 29' 45"	0.9995168	16' 00.09"	23° 26' 13"	12 m 05 s
19	193° 59' 06"	-0.39"	192° 51' 41"	-5° 30' 43"	0.9995050	16' 00.11"	23° 26' 13"	12 m 06 s
20	194° 01' 34"	-0.39"	192° 53' 58"	-5° 31' 40"	0.9994933	16' 00.12"	23° 26' 13"	12 m 07 s
21	194° 04' 02"	-0.38"	192° 56' 15"	-5° 32' 37"	0.9994815	16' 00.13"	23° 26' 13"	12 m 08 s
22	194° 06' 30"	-0.38"	192° 58' 32"	-5° 33' 35"	0.9994698	16' 00.14"	23° 26' 13"	12 m 08 s
23	194° 08' 58"	-0.37"	193° 00' 49"	-5° 34' 32"	0.9994580	16' 00.15"	23° 26' 13"	12 m 09 s
24	194° 11' 26"	-0.36"	193° 03' 06"	-5° 35' 29"	0.9994462	16' 00.16"	23° 26' 13"	12 m 10 s

\*) for mean equinox of date

## 6 November 2020

## DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	224° 02' 19"	-0.01"	221° 34' 09"	-16° 02' 51"	0.9912368	16' 08.11"	23° 26' 13"	16 m 25 s
1	224° 04' 50"	-0.00"	221° 36' 38"	-16° 03' 35"	0.9912268	16' 08.12"	23° 26' 13"	16 m 25 s
2	224° 07' 20"	0.00"	221° 39' 08"	-16° 04' 20"	0.9912167	16' 08.13"	23° 26' 13"	16 m 25 s
3	224° 09' 50"	0.01"	221° 41' 37"	-16° 05' 05"	0.9912066	16' 08.14"	23° 26' 13"	16 m 25 s
4	224° 12' 21"	0.01"	221° 44' 07"	-16° 05' 49"	0.9911966	16' 08.15"	23° 26' 13"	16 m 25 s
5	224° 14' 51"	0.02"	221° 46' 36"	-16° 06' 34"	0.9911866	16' 08.16"	23° 26' 13"	16 m 25 s
6	224° 17' 22"	0.02"	221° 49' 06"	-16° 07' 19"	0.9911765	16' 08.17"	23° 26' 13"	16 m 24 s
7	224° 19' 52"	0.03"	221° 51' 36"	-16° 08' 03"	0.9911665	16' 08.18"	23° 26' 13"	16 m 24 s
8	224° 22' 23"	0.03"	221° 54' 05"	-16° 08' 48"	0.9911565	16' 08.19"	23° 26' 13"	16 m 24 s
9	224° 24' 53"	0.04"	221° 56' 35"	-16° 09' 32"	0.9911465	16' 08.20"	23° 26' 13"	16 m 24 s
10	224° 27' 24"	0.04"	221° 59' 04"	-16° 10' 17"	0.9911364	16' 08.21"	23° 26' 13"	16 m 24 s
11	224° 29' 54"	0.04"	222° 01' 34"	-16° 11' 01"	0.9911264	16' 08.22"	23° 26' 13"	16 m 24 s
12	224° 32' 24"	0.05"	222° 04' 04"	-16° 11' 46"	0.9911164	16' 08.23"	23° 26' 13"	16 m 24 s
13	224° 34' 55"	0.05"	222° 06' 34"	-16° 12' 30"	0.9911064	16' 08.24"	23° 26' 13"	16 m 24 s
14	224° 37' 25"	0.06"	222° 09' 03"	-16° 13' 14"	0.9910965	16' 08.25"	23° 26' 13"	16 m 23 s
15	224° 39' 56"	0.06"	222° 11' 33"	-16° 13' 59"	0.9910865	16' 08.26"	23° 26' 13"	16 m 23 s
16	224° 42' 26"	0.07"	222° 14' 03"	-16° 14' 43"	0.9910765	16' 08.27"	23° 26' 13"	16 m 23 s
17	224° 44' 57"	0.07"	222° 16' 33"	-16° 15' 27"	0.9910665	16' 08.28"	23° 26' 13"	16 m 23 s
18	224° 47' 27"	0.08"	222° 19' 02"	-16° 16' 12"	0.9910565	16' 08.29"	23° 26' 13"	16 m 23 s
19	224° 49' 58"	0.08"	222° 21' 32"	-16° 16' 56"	0.9910466	16' 08.30"	23° 26' 13"	16 m 23 s
20	224° 52' 28"	0.08"	222° 24' 02"	-16° 17' 40"	0.9910366	16' 08.31"	23° 26' 13"	16 m 23 s
21	224° 54' 59"	0.09"	222° 26' 32"	-16° 18' 24"	0.9910267	16' 08.32"	23° 26' 13"	16 m 22 s
22	224° 57' 29"	0.09"	222° 29' 02"	-16° 19' 08"	0.9910167	16' 08.33"	23° 26' 13"	16 m 22 s
23	224° 59' 60"	0.10"	222° 31' 32"	-16° 19' 53"	0.9910068	16' 08.34"	23° 26' 13"	16 m 22 s
24	225° 02' 30"	0.10"	222° 34' 02"	-16° 20' 37"	0.9909969	16' 08.35"	23° 26' 13"	16 m 22 s

\*) for mean equinox of date

## 6 Desember 2020

## DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	254° 19' 34"	0.30"	252° 59' 01"	-22° 30' 54"	0.9852951	16' 13.95"	23° 26' 13"	8 m 58 s
1	254° 22' 06"	0.30"	253° 01' 44"	-22° 31' 12"	0.9852895	16' 13.96"	23° 26' 13"	8 m 57 s
2	254° 24' 38"	0.30"	253° 04' 28"	-22° 31' 30"	0.9852840	16' 13.96"	23° 26' 13"	8 m 56 s
3	254° 27' 11"	0.31"	253° 07' 12"	-22° 31' 47"	0.9852784	16' 13.97"	23° 26' 13"	8 m 55 s
4	254° 29' 43"	0.31"	253° 09' 56"	-22° 32' 05"	0.9852729	16' 13.97"	23° 26' 13"	8 m 54 s
5	254° 32' 15"	0.31"	253° 12' 39"	-22° 32' 22"	0.9852674	16' 13.98"	23° 26' 13"	8 m 53 s
6	254° 34' 47"	0.31"	253° 15' 23"	-22° 32' 40"	0.9852619	16' 13.98"	23° 26' 13"	8 m 52 s
7	254° 37' 20"	0.32"	253° 18' 07"	-22° 32' 57"	0.9852564	16' 13.99"	23° 26' 13"	8 m 51 s
8	254° 39' 52"	0.32"	253° 20' 51"	-22° 33' 15"	0.9852509	16' 14.00"	23° 26' 13"	8 m 50 s
9	254° 42' 24"	0.32"	253° 23' 35"	-22° 33' 32"	0.9852454	16' 14.00"	23° 26' 13"	8 m 49 s
10	254° 44' 56"	0.32"	253° 26' 18"	-22° 33' 49"	0.9852400	16' 14.01"	23° 26' 13"	8 m 48 s
11	254° 47' 29"	0.32"	253° 29' 02"	-22° 34' 07"	0.9852345	16' 14.01"	23° 26' 13"	8 m 47 s
12	254° 50' 01"	0.33"	253° 31' 46"	-22° 34' 24"	0.9852291	16' 14.02"	23° 26' 13"	8 m 46 s
13	254° 52' 33"	0.33"	253° 34' 30"	-22° 34' 41"	0.9852236	16' 14.02"	23° 26' 13"	8 m 45 s
14	254° 55' 06"	0.33"	253° 37' 14"	-22° 34' 58"	0.9852182	16' 14.03"	23° 26' 13"	8 m 44 s
15	254° 57' 38"	0.33"	253° 39' 58"	-22° 35' 15"	0.9852127	16' 14.03"	23° 26' 13"	8 m 42 s
16	255° 00' 10"	0.33"	253° 42' 42"	-22° 35' 32"	0.9852073	16' 14.04"	23° 26' 13"	8 m 41 s
17	255° 02' 42"	0.33"	253° 45' 26"	-22° 35' 49"	0.9852019	16' 14.04"	23° 26' 13"	8 m 40 s
18	255° 05' 15"	0.34"	253° 48' 09"	-22° 36' 06"	0.9851965	16' 14.05"	23° 26' 13"	8 m 39 s
19	255° 07' 47"	0.34"	253° 50' 53"	-22° 36' 23"	0.9851911	16' 14.05"	23° 26' 13"	8 m 38 s
20	255° 10' 19"	0.34"	253° 53' 37"	-22° 36' 40"	0.9851857	16' 14.06"	23° 26' 13"	8 m 37 s
21	255° 12' 52"	0.34"	253° 56' 21"	-22° 36' 56"	0.9851804	16' 14.07"	23° 26' 13"	8 m 36 s
22	255° 15' 24"	0.34"	253° 59' 05"	-22° 37' 13"	0.9851750	16' 14.07"	23° 26' 13"	8 m 35 s
23	255° 17' 56"	0.34"	254° 01' 49"	-22° 37' 30"	0.9851696	16' 14.08"	23° 26' 13"	8 m 34 s
24	255° 20' 28"	0.34"	254° 04' 33"	-22° 37' 47"	0.9851643	16' 14.08"	23° 26' 13"	8 m 33 s

\*) for mean equinox of date

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



**Nama** : Hariyono  
**Tempat, Tanggal Lahir** : Riau, 28 Oktober 1996  
**Alamat** : Desa Tanjung Gadai, Kec. Tebing Tinggi Timur Kab. Kepulauan Meranti  
**Tempat Tinggal** : YPMI Alfirdaus Ds. Duwet Bukit Silayur Permai Bringin Rt. 02 Rw.04 Ngaliyan Semarang  
**Jenis Kelamin** : Laki-laki  
**Agama** : Islam  
**Alamat Email** : harry.jacob96@gmail.com  
**No. HP** : 082313102568

### Riwayat Pendidikan

#### A. Formal

2003-2010 : SDN 23 Tanjung Gadai  
2010-2013 : Mts Darul Ulum Tanjung Gadai  
2013-2016 : MA Wahid Hasyim, Sleman, Yogyakarta  
PT (S-1) : Prodi Ilmu Falak, FSH UIN Walisongo Semarang

#### B. Non Formal

1. Kaligrafi, 2013-2016
2. Ponpes Wahid Hasyim, 2013-2014
3. Brilliant English Course, Pare, 2016
4. Training Teofl LC (Language Center) , 2017
5. Short Course Design Grafis ( Corel Draw, Adobe Premiere) di Grup FB

### Riwayat Organisasi

1. Anggota CSSMoRA UIN Walisongo Semarang tahun 2016-2020
2. PSDM CSSMoRA UIN Walisongo Semarang tahun 2017-2019
3. Ketua Orda RPMR'S tahun 2018-2019
4. Anggota PMII Rayon Syari'ah UIN Walisongo 2016-2020
5. Anggota JQH UIN Walisongo 2016-2020

Semarang, 16 Juni 2020

A handwritten signature in black ink, consisting of several vertical and horizontal strokes, positioned above the printed name Hariyono.

**Hariyono**