

**UJI AKURASI HISAB AWAL WAKTU SALAT DALAM  
APLIKASI KALKULATOR HP PRIME *FOR MOBILE***

**SKRIPSI**

Disusun untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 (S.1)  
dalam Ilmu Syari'ah dan Hukum



Oleh :

**MUHAMAD ADIB ABDUL HAQ**  
NIM : 1602046029

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

**2020**

**Drs. H. Maksun, M.Ag.**

Perum Griya Indo Permai Blok A/22 RT-01/RW-15

Tambakaji-Ngaliyan-Kota Semarang 50185

---

## **NOTA PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Lamp : 4 (empat) eksemplar

Hal : **Naskah Skripsi**

**An. Sdr. Muhamad Adib Abdul Haq**

Kepada Yth.

**Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum**

UIN Walisongo

di - Semarang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

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

Nama : Muhamad Adib Abdul Haq

NIM : 1602046029

Jurusan : Ilmu Falak

Judul Skripsi : **Uji Akurasi Hisab Awal Waktu Salat dalam Aplikasi Kalkulator Hp Prime for Mobile**

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

Demikian harap menjadikan maklum.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Semarang, 15 Oktober 2020  
Pembimbing I,



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

**Ahmad Munif, M. S. I.**

**Desa Suko, Dusun Legok, Kec. Sukodono, Kab. Sidoarjo, Prov. Jawa Timur.**

---

**NOTA PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Lamp : 4 (empat) eksemplar

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdr. Muhamad Adib Abdul Haq

Kepada Yth.  
Dekan Fakultas Syariah dan Hukum  
UIN Walisongo Semarang

**Assalamu'alaikum wr.wb.**

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

Nama : Muhamad Adib Abdul Haq

NIM : 1602046029

Jurusan : Ilmu Falak

Judul Skripsi : **Uji Akurasi Hisab Awal Waktu Salat dalam Aplikasi  
Kalkulator Hp Prime for Mobile**

Dengan ini saya mohon kiranya skripsi saudara tersebut dapat segera dimunaqsyahkan.

Demikian harap menjadikan maklum.

**Wassalamu'alaikum wr.wb.**

Semarang, 12 Oktober 2020  
Pembimbing II



**Ahmad Munif, M.S.I.**  
NIP. 198603062015031006



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

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

**SURAT KETERANGAN PENGESAHAN SKRIPSI**

Nomor : B-194/Un.10.1/D.1/PP.00.9/I/2021

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

Nama : Muhamad Adib Abdul Haq  
NIM : 1602046029  
Judul Skripsi : Uji Akurasi Hisab Awal Waktu Salat Dalam Aplikasi Kalkulator HP Prime *For Mobile*  
Pembimbing 1 : Drs. H. Maksud, M. Ag.  
Pembimbing 2 : Ahmad Munif, MSI.

Telah dimunaqasahkan pada tanggal 27 November 2020 oleh Dewan Penguji Fakultas Syari'ah dan Hukum yang terdiri dari :

Penguji I / Ketua Sidang : Dr. Mahsun, M.Ag.  
Penguji II / Sekretaris Sidang : Ahmad Munif, MSI.  
Penguji III : Ahmad Syifa'ul Anam, SHI.,MH.  
Penguji IV : Rustam DKAH, M.Ag.

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

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

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



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

Semarang, 13 Januari 2021  
Ketua Program Studi,



Moh. Khasan, M. Ag.

## MOTTO

عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عَمْرٍو رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَ سَلَّمَ قَالَ وَقْتُ الظُّهْرِ إِذَا زَالَتِ الشَّمْسُ وَكَانَ ظِلُّ الرَّجُلِ كَطَوِيلِهِ مَا لَمْ يَحْضُرِ العَصْرُ وَ وَقْتُ العَصْرِ مَا لَمْ تَصْفَرِ الشَّمْسُ وَ وَقْتُ صَلَاةِ المَغْرِبِ مَا لَمْ يَغِبِ الشَّفَقُ وَ وَقْتُ صَلَاةِ العِشَاءِ إِلَى نِصْفِ اللَّيْلِ الأَوْسَطِ وَ وَقْتُ صَلَاةِ الصُّبْحِ مِنْ طُلُوعِ الفَجْرِ مَا لَمْ تَطْلُعِ الشَّمْسُ<sup>1</sup> (رواه مسلم)

*“Dari Abdullah bin Amr r.a berkata: Rasulullah SAW bersabda: waktu Zuhur apabila Matahari tergelincir, sampai bayang-bayang seseorang sama dengan tingginya, yaitu selama belum datang waktu Asar. Dan waktu Asar sebelum Matahari menguning. Dan waktu Magrib selama syafak (mega merah) belum terbenam. Dan waktu Isya sampai tengah malam yang pertengahan. Dan waktu Subuh mulai fajar menyingsing sampai selama Matahari belum terbit.” (H.R. Muslim)*

---

<sup>1</sup> Imam Abi Al-Husain Muslim Bin al-Hajjaj al-Quraisy, *Shahih Muslim*, (Beirut Libanon: Daar al-Alamiyah,t. th), 427.

## PERSEMBAHAN



Skripsi ini saya persembahkan untuk :

**Abah dan Mamah tercinta**

**H. Abd. Surur dan Hj. Munawaroh**

beliau berdua adalah motivator terbesar penulis dalam menyelesaikan pendidikan  
S1 UIN Walisongo Semarang

**Kakak dan Adik tersayang**

**Najmah Mumtazah, Nilnal Minnah, dan Tsabita Dina Salima**

Mereka adalah alasan penulis untuk senantiasa berusaha menjadi teladan dan contoh  
yang baik sebagai seorang kakak

**Keluarga besar penulis tersayang**

**Para Guru Penulis**

Guru-guru mulia yang telah mencurahkan segala ilmu dan doanya terus menerus  
tanpa pamrih, semoga senantiasa dapat mengalirkan amal jariyah kepada beliau  
semua

**Keluarga Besar Pon-pes Ma'hadut Tholabah**

**Keluarga Besar Pon-pes Ali Maksum Krapyak**

**Keluarga besar Pon-Pes Life Skill Daarun Najaah**

keluarga yang membesarkan penulis menuju insan islami bernaungkan shalawat  
dan *hubbun Nabi*.

**Para pecinta ilmu falak**

## DEKLARASI

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

Semarang, 7 September 2020  
Deklarator



Muhamad Adib Abdul Haq  
NIM : 1602046029

## PEDOMAN TRANSLITERASI HURUF ARAB-LATIN

### 1. Konsonan

No	Arab	Latin
1	ا	Tidak dilambangkan
2	ب	B
3	ت	T
4	ث	Ś
5	ج	J
6	ح	h
7	خ	Kh
8	د	D
9	ذ	Ẓ
10	ر	R
11	ز	Z
12	س	S
13	ش	Sy
14	ص	ṣ
15	ض	ḍ

No	Arab	Latin
16	ط	ṭ
17	ظ	ẓ
18	ع	‘
19	غ	g
20	ف	f
21	ق	q
22	ك	k
23	ل	l
24	م	m
25	ن	n
26	و	w
27	ه	h
28	ء	‘
29	ي	y

### 2. Vokal Pendek

اَ	=	A	كَتَبَ	Kataba
اِ	=	I	سُئِلَ	Su'ila
اُ	=	U	يَذْهَبُ	Yažhabu

### 3. Vokal Panjang

آ	=	â	قَالَ	qâla
إِي	=	î	قِيلَ	qîla
أُو	=	û	يَقُولُ	Yaqûlu

### 4. Diftong

أَي	=	Ai	كَيْفَ	Kaifa
أَوْ	=	Au	حَوْلَ	Haula



## ABSTRAK

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi membuat pegeriat ilmu falak pada khususnya merumuskan awal waktu salat dengan alat hitung yang canggih. Kemajuan ini menjadikan penggunaan awal waktu salat dapat lebih praktis dan instan dengan berbasis *mobile phone*. Inovasi baru karya Ali Mustofa ini menampilkan aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* berdasarkan metode *Tsimârul Murîd* yang tergolong sebagai metode *hisab haqiqi tahqiqi* kontemporer serta dikemas dalam *software* berbentuk android. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* hampir sama dengan kalkulator manual ataupun *excel*, sehingga lebih mudah untuk difahami. Rumus pada program aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* lebih mudah digunakan karena dapat ditulis dalam bentuk *ms.word*, *ms.excel*, atau *notepad* kemudian hasilnya di *copy paste* ke aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui algoritma hisab awal waktu salat dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* serta untuk mengetahui bagaimana tingkat keakurasian hisab awal waktu salat dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile*.

Penelitian ini menggunakan metode kepustakaan (*library research*) yang termasuk dalam jenis kualitatif dengan pendekatan deskriptif evaluatif, yaitu penulis berupaya mengungkap dan memahami hisab awal waktu salat dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile*.

Berdasarkan hasil analisis algoritma hisab awal waktu salat dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* adalah data deklinasi dan data *equation of time* diambil dari kitab *Tsimârul Murîd* karya Ali Mustofa. Sebagai pembandingan akurasi dilakukan perhitungan dengan *ephemeris*. Hasilnya data deklinasi memiliki selisih antara  $00^{\circ} 00' 00,50''$  sampai  $00^{\circ} 19' 56,60''$  dan *equation of time* berkisar pada detik dengan rata-rata selisih  $00^j 00^m 00,65^s$ . Waktu Ihtiyat disamaratakan sebesar dua menit kecuali untuk waktu Duhur ditambah tiga menit dan untuk waktu terbit dikurangi sebesar dua menit. Pada data ketinggian tempat Ali Mustofa memberikan kebebasan bagi pengguna untuk pengambilan datanya. Hasil perbandingan hisab awal waktu salat aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* dengan *ephemeris* terdapat selisih satu sampai dua menit di Kota Semarang. Dengan demikian, aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* dapat digunakan sebagai penentu awal waktu salat termasuk akurat dan mudah digunakan.

**Kata Kunci :** Hisab Awal Waktu Salat, Aplikasi Kalkulator Hp Prime *for Mobile*, *Ephemeris*.

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah* rabbil'alamin, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul : **Uji Akurasi Hisab Awal Waktu Salat dalam Aplikasi Kalkulator Hp Prime *For Mobile*** dengan baik.

Shalawat serta salam senantiasa penulis sanjungkan kepada baginda Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat-sahabat dan para pengikutnya yang telah membawa cahaya islam dan masih berkembang hingga saat ini.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini bukanlah hasil jerih payah penulis sendiri. Melainkan terdapat usaha dan bantuan baik berupa moral maupun spiritual dari berbagai pihak kepada penulis. Oleh karena itu, penulis hendak sampaikan terimakasih kepada :

1. Drs. H. Maksun, M.Ag., selaku Pembimbing I, yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini dengan tulus ikhlas.
2. Ahmad Munif, M.S.I., selaku Pembimbing II, yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini dengan tulus ikhlas.
3. Ahmad Fuad Al-Anshari M.S.I., selaku dosen wali penulis yang memberikan arahan dan motivasi kepada penulis untuk segera menyelesaikan jenjang pendidikan S1 dengan baik.
4. Dr. H. Ahmad Izzudin, M. Ag., selaku pengasuh pondok pesantren Life Skill Daarun Najaah yang senantiasa memberikan motivasi dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Seluruh staff dan pengajar di UIN Walisongo, khususnya Jurusan Ilmu Falak yang telah mencurahkan waktunya untuk membagikan ilmu dan pengetahuannya.
6. Keluarga penulis, terutama ayah dan ibu yang senantiasa memberikan dukungan doa, moral, dan material selama hidup penulis, khususnya dalam pengerjaan tugas akhir ini.

7. Keluarga besar Pondok Pesantren Life Skill Daarun Najaah, Ngaliyan, Semarang yang telah memberikan dukungan dan fasilitas selama penulis menimba ilmu di Semarang. Terutama teman-teman seperjuangan asrama Al-Biruni Garda Terdepan, yang sudah menjadi keluarga sendiri selama berada di Semarang.
8. Keluarga Ilmu Falak-B 2016 yang telah kebersamai penulis dari awal masuk perguruan tinggi hingga menamatkannya, mengenal kalian tidak ada ruginya.
9. Rekan-rekan penulis, Shofiyuddin Ahfas, Zidan, dan Alam, yang telah menemani penulis sejak dari penelitian, dan menjadi teman bertukar fikir sampai skripsi dari penulis selesai.
10. Keluarga besar KKN UIN Walisongo ke-73 posko 89 desa Sumberejo, Kabupaten Semarang yang luar biasa hebat kompak, semoga silaturahmi tetap terjaga dengan baik.
11. Iqnaul Umam Ashidiqi, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan, memotivasi dan selalu menemani penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Moch. Mailan Nahdloh., teman karib penulis yang meluangkan waktu memberikan masukan dan bantuan jalan keluar dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Bapak Ali Mustofa yang telah mengizinkan dan memberikan panduan penggunaan aplikasi Kalkulator Hp Prime *For Mobile* untuk data dalam penelitian. Juga masukan atas penelitian yang penulis lakukan.
14. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu langsung maupun tidak langsung yang selalu memberi bantuan, dorongan dan do'a kepada penulis selama melaksanakan studi di UIN Walisongo Semarang ini.

Penulis berdoa semoga semua amal kebaikan dan jasa-jasa dari semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini diterima Allah SWT, serta mendapatkan balasan yang lebih baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan yang disebabkan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis

mengharapkan saran dan kritik yang konstruktif dari pembaca demi sempurnanya skripsi ini.

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

Semarang, 7 September 2020  
Penulis,

Muhamad Adib Abdul Haq

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
HALAMAN DEKLARASI.....	vii
HALAMAN PEDOMAN TRANSLITERASI .....	viii
HALAMAN ABSTRAK .....	ix
HALAMAN KATA PENGANTAR.....	x
HALAMAN DAFTAR ISI.....	xiii
HALAMAN DAFTAR GAMBAR.....	xv
HALAMAN TABEL .....	xvi
<b>BAB I        PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	7
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	7
D. Telaah Pustaka .....	8
E. Metodologi Penelitian .....	11
F. Sistematika Penulisan.....	15
<b>BAB II        HISAB AWAL WAKTU SALAT</b>	
A. Definisi Salat dan Waktu Salat.....	17
B. Dasar Hukum Waktu Salat .....	18

C.	Batasan Waktu Salat Maktubah.....	23
D.	Data dan Istilah dalam Hisab Waktu Salat .....	28
E.	Perkembangan Perhitungan Awal Waktu Salat .....	33
<b>BAB III</b>	<b>METODE HISAB AWAL WAKTU SALAT DALAM</b>	
	<b>APLIKASI KALKULATOR HP PRIME <i>FOR MOBILE</i></b>	
A.	Biografi Pengarang Aplikasi Kalkulator Hp Prime <i>for Mobile</i> .....	36
B.	Karya-Karya Ali Mustofa.....	39
C.	Aplikasi Kalkulator Hp Prime <i>for Mobile</i> .....	40
D.	Algoritma Hisab Awal Waktu Salat Aplikasi Kalkulator Hp Prime <i>for</i> <i>Mobile</i> .....	52
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISIS SISTEM HISAB AWAL WAKTU SALAT</b>	
	<b>APLIKASI KALKULATOR HP PRIME <i>FOR MOBILE</i></b>	
A.	Analisis Sistem Awal Waktu Salat Aplikasi Kalkulator Hp Prime <i>for Mobile</i> .....	67
B.	Analisis Keakuratan Metode Hisab Awal Waktu Salat Aplikasi Kalkulator Hp Prime <i>for Mobile</i> .....	82
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b>	
A.	Kesimpulan.....	86
B.	Saran-Saran .....	87
C.	Penutup.....	87
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>89</b>
	<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>104</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Hp Prime <i>for Mobile</i> .....	44
Gambar 3.2. Hp Prime <i>for Windows</i> .....	44
Gambar 3.3. Tampilan Awal Hp Prime <i>for Mobile</i> .....	46
Gambar 3.4. Tampilan Memasukkan Program.....	48
Gambar 3.5. Tampilan Coding Standar .....	49
Gambar 3.6. Tampilan Memasukkan Coding.....	50
Gambar 3.7. Tampilan Coding Blog .....	51
Gambar 3.8. Tampilan Coding .....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Waktu Salat Aplikasi Kalkulator Hp Prime <i>for Mobile</i> .....	66
Tabel 4.1. Data Deklinasi Aplikasi Kalkulator Hp Prime <i>for Mobile</i> .....	68
Tabel 4.2. Data Deklinasi <i>Ephemeris</i> .....	68
Tabel 4.3. Selisih Deklinasi aplikasi Kalkulator Hp Prime <i>for Mobile</i> dan <i>Ephemeris</i> .....	69
Tabel 4.4. Data <i>Equation of Time</i> dalam aplikasi Kalkulator Hp Prime <i>for Mobile</i> .....	71
Tabel 4.5. Data <i>Equation of Time</i> dalam <i>Ephemeris</i> .....	71
Tabel 4.6. Selisih <i>Equation of Time</i> aplikasi Kalkulator Hp Prime <i>for Mobile</i> dengan data <i>Ephemeris</i> .....	72
Tabel 4.7. Koreksi ketinggian tempat menurut Saadoddein Djambek .....	74
Tabel 4.8. Tinggi Matahari Subuh dan Isya menurut beberapa Organisasi.....	79
Tabel 4.9. Tinggi Matahari Subuh dan Isya menurut ahli falak .....	80
Tabel 4.10. Perbandingan Waktu Salat dengan Markas Semarang 1 Januari 2020 .....	83
Tabel 4.11. Perbandingan Waktu Salat dengan Markas Semarang 1 Februari 2020 .....	83
Tabel 4.12. Perbandingan Waktu Salat dengan Markas Semarang 1 Februari 2020 .....	84



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Hp Prime *for Mobile* adalah salah satu aplikasi kalkulator yang digunakan untuk perhitungan dalam ilmu falak dan dijalankan pada *handphone* android<sup>1</sup>. Perbedaan antara kalkulator Hp Prime *for Mobile* dengan jenis kalkulator *scientific* pada umumnya adalah kalkulator Hp Prime *for Mobile* bisa menyimpan rumus dalam program *library* sebagaimana kalkulator *Casio Fx 4500* ke atas.

Bahasa pemrograman yang digunakan dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* hampir sama dengan kalkulator manual ataupun *excel*, sehingga lebih mudah untuk difahami. Rumus program aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* lebih mudah karena bisa ditulis dalam bentuk *ms.word*, *ms.excel*, atau *notepad* kemudian hasilnya dapat di *copy paste* ke aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile*.

Pegiat ilmu falak terdorong untuk menghasilkan karya-karya ilmu falak yang dituangkan dalam aplikasi *handphone* android dengan memanfaatkan kecanggihan teknologi. Platform ini dipilih karena terbukti penggunaannya semakin meningkat dikutip dari situs resmi [www.android.com](http://www.android.com) setidaknya ada satu juta perangkat android yang diaktifkan setiap harinya.

---

<sup>1</sup> Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis *linux* yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi. Android merupakan sistem operasi untuk telephone seluler yang berbasis *linux*. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk membuat aplikasi mereka sendiri. Nazrudin Safaat H, *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*, (Bandung : Informatika, 2011), 1.

Peluang ini dimanfaatkan oleh programmer untuk ikut andil dalam mengembangkan android.<sup>2</sup> Aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* berbasis android ini terbilang baru dibandingkan dengan aplikasi android waktu salat yang lainnya. Melihat aplikasi ini baru di perkenalkan dalam acara Halaqoh Internasional dan Seminar Kaderisasi Ulama Hisab *Ru'yah* pada tanggal 26-27 November 2019 di Malang<sup>3</sup>. Respon dari pengguna aplikasi ini juga tergolong banyak karena sebagian ahli falak serta para pegiat ilmu falak di Jawa Timur menggunakan aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* sebagai alat bantu dalam menentukan berbagai permasalahan ilmu falak.

Kemajuan teknologi di era digital sekarang ini tidak bisa dihindari dari kehidupan manusia. Kemajuan teknologi berjalan seiring dengan adanya perkembangan ilmu pengetahuan. Ibadah umat Islam sekarang ini banyak membutuhkan dan menggunakan teknologi-teknologi yang memudahkan umat Islam untuk menjalankan ibadah setiap harinya. Khususnya dalam hal waktu salat yang merupakan persoalan fundamental dan signifikan dalam agama Islam. Waktu-waktu salat sebagaimana yang biasa diketahui oleh masyarakat, yaitu waktu-waktu salat lima waktu, yakni waktu salat Zuhur, waktu salat Asar, waktu salat Maghrib, waktu salat Isya,

---

<sup>2</sup> Arif Akbarul Huda, *Live Coding! 9 Aplikasi Android Buat Sendiri*, (Yogyakarta : Andi Offset, 2013), 2.

<sup>3</sup> Halaqoh Internasional dan Kaderisasi Ulama Hisab Rukyat XXIV Lembaga Falakiyyah PWNU Jawa Timur, Selasa-Rabu tanggal 26-27 November 2020, bertempat di Hotel Mirabell Malang, Jawa Timur.

waktu salat Subuh, dan waktu-waktu salat lainnya seperti waktu terbit Matahari, imsak, dan Dhuha.

Bagi pemeluk agama Islam mengetahui waktu-waktu salat adalah menjadi sangat penting karena berkaitan dengan salah satu syarat sahnya salat. Salat adalah ibadah wajib yang harus dilaksanakan bagi setiap muslim yang balig dan berakal baik laki-laki maupun perempuan. Kewajiban salat bagi kaum muslimin dalam menunaikannya terikat pada waktu-waktu yang sudah ditentukan.<sup>4</sup>

Realitanya waktu salat yang dipahami para ulama kemudian dituangkan dalam metode yang berbeda, yaitu aliran tekstual dan kontekstual. Aliran tekstual dalam penentuan awal waktu salat didasarkan pada terjadinya fenomena-fenomena alam yang sesuai dengan teks-teks al-Quran dan hadist. Aliran kontekstual sendiri dalam merumuskan metode penentuan waktu-waktu salat dengan menggunakan hisab.<sup>5</sup> Aliran tekstual

---

<sup>4</sup> Susiknan Azhari, *Ilmu Falak Teori dan Praktek*, (Yogyakarta: Lazuardi, 2001), 73.

<sup>5</sup> Encup Supriana, *Hisab Rukyat dan Aplikasinya*, (Bandung : PT. Refika Aditama, 2007),

menggunakan alat bantu *rubu' mujayyab*<sup>6</sup>, *sundial*<sup>7</sup>, *astrolabe*<sup>8</sup> dan tongkat *istiwa*<sup>9</sup> untuk penentuan awal waktu salat.

Penentuan awal waktu salat dengan melihat fenomena alam akan menimbulkan permasalahan, seperti halnya kondisi cuaca yang mudah berubah dan banyaknya polusi udara di atmosfer serta Matahari tidak bisa memantulkan sinarnya, sehingga sulit untuk memprediksi dimana posisi Matahari untuk dijadikan dasar penentuan awal waktu salat. Kondisi seperti ini bagi umat Islam sangat sulit untuk melaksanakan observasi secara langsung.

Sebagian ulama yang lain, secara kontekstual, sesuai dengan maksud dari *naş-naş* tersebut, di mana awal dan akhir waktu salat ditentukan oleh posisi Matahari dilihat dari suatu tempat di Bumi, sehingga metode yang dipakai adalah hisab (menghitung waktu salat). Penentuan

---

<sup>6</sup> *Rubu' Mujayyab* adalah alat untuk menghitung fungsi goniometris yang sangat berguna untuk memproyeksikan peredaran benda langit pada lingkaran vertikal. *Rubu' Mujayyab* atau juga disebut kuadran adalah alat hitung yang berbentuk seperempat lingkaran. Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, (Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 2008), Cet. 2, 181-182.

<sup>7</sup> *Sundial* atau jam Matahari adalah sebuah perangkat sederhana yang menunjukkan waktu berdasarkan pergerakan Matahari di meridian. Dilihat dari segi bentuknya, hal paling penting dalam *Sundial* adalah *gnomon* dan *bidang dial*. Muhyiddinn Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta : Buana Pustaka, 2005), 12.

<sup>8</sup> *Astrolabe* adalah alat yang terdiri dari lempengan dengan mempunyai skala ukuran 360° yang terbagi dalam seperempat lingkaran yang tertera didalamnya nama-nama dari rasi bintang (zodiak), angka-angka derajat. alat kuno ini mempunyai bentuk bulat dengan menggambarkan peta bola langit yang terdiri dari skala atau garis yang menunjukkan posisi bintang-bintang atau benda-benda angkasa. Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Astronomi Islam Era Dinasti Mamalik (1250-1517): Sejarah Karakter & Sumbangan*, Jurnal UMSU Sumatera Utara vol.7 no 1, 1 Januari 2011, 5.

<sup>9</sup> Tongkat *istiwa* adalah tongkat yang ditancapkan tegak lurus pada bidang datar di tempat terbuka. Fungsi dari tongkat *istiwa* untuk menentukan arah secara tepat dengan menghubungkan dua titik (jarak kedua titik dengan tongkat harus sama) ujung bayangan tongkat saat Matahari di sebelah timur dengan ujung bayangan setelah Matahari bergeser ke barat dan untuk mengetahui secara persis waktu Zuhur, tinggi Matahari, serta menentukan arah kiblat. Susiknan Azhari, *Ensiklopedi*, 105.

waktu salat tersebut oleh ulama fikih disebut waktu *riyadhy*, yang nantinya lahir adanya jadwal waktu salat abadi atau jadwal salat sepanjang masa.<sup>10</sup>

Pada zaman modern ini para ahli falak memanfaatkan kemajuan teknologi untuk mengaplikasikan ilmunya dalam bentuk program aplikasi berbasis *mobile*. Aplikasi waktu salat sudah berkembang pesat baik itu berbasis *dekstop*, *web*, maupun *mobile*. Kekurangan aplikasi waktu salat yang beredar seperti halnya berbasis *dekstop* dan *web* akan menyulitkan pengguna bagi yang menempuh perjalanan jauh. Aplikasi berbasis *mobile* hadir sebagai jawaban dari masalah ini karena, salah satu dari *platform mobile* adalah android.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi membuat pegiat ilmu falak pada khususnya merumuskan awal waktu salat dengan alat hitung yang canggih. Kemajuan ini menjadikan penggunaan awal waktu salat dapat lebih praktis dan instan. Masalah selanjutnya adalah adanya jadwal waktu salat yang begitu bermacam-macam seringkali ditemui perbedaan hasil untuk satu lokasi titik yang sama. Hal ini tentu terjadi lantaran masing-masing pihak/produsen menggunakan algoritma serta rujukan yang berbeda sehingga hasil yang diperoleh juga tidak akan sama.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan oleh para pengguna aplikasi Kalkulator Hp Prime *for mobile* yaitu keakurasian hasil perhitungan awal waktu salat. Kemampuan dan keahlian seorang programmer menguasai

---

<sup>10</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis;Metode Hisab-Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya*, (Semarang : PT. Pustaka Rizki Putra, 2012), 79.

*programming atau coding* dalam membuat aplikasi hisab awal waktu salat kalkulator Hp Prime *for mobile*. Segi efektifitas waktu perhitungannya yang rumit dan panjang dapat memudahkan pengguna hanya dengan membuka aplikasi kalkulator Hp Prime *for mobile* yang ada dalam *handphone* android dengan menemukan hasil perhitungan awal waktu salat dengan cepat dan tepat.

Hadirnya aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* ini memudahkan bagi pegiat ilmu falak khususnya dan masyarakat pada umumnya dalam menentukan awal waktu salat. Inovasi baru karya Ali Musthofa<sup>11</sup> ini menampilkan aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* berdasarkan metode *Tsimârul Murîd*<sup>12</sup> yang tergolong sebagai metode *hisab haqiqi* yang dikemas dalam *software* berbentuk android.<sup>13</sup>

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini menjadi menarik tatkala penulis meneliti lebih jauh mengenai aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* sebagai bahan kajian ilmiah yang didalamnya menjelaskan tentang algoritma hisab awal waktu salat aplikasi kalkulator Hp Prime *for*

---

<sup>11</sup> Ali Musthofa al-Qadiri bin Mustangir berasal dari Kediri. Ia mulai belajar dan menekuni ilmu falak pada tahun 2002. Ia merupakan salah satu tokoh falak yang produktif dalam menghasilkan dan mengembangkan karya-karyanya dalam bidang ilmu falak.

<sup>12</sup> Nama kitab *Tsimarul Murid* karangan Ali Musthofa terinspirasi dari kitab *Irsyadul Murid* karangan K.H. Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah dari Madura. Pada tahun 2018 kitab *Tsimarul Murid* diterbitkan pertama kali oleh Maktabah Musthowafiyah dengan editor Abu Nabil al-Kautsar serta tata letak Abu Mahsunatul Fuad. Ilmu falak yang dianggap rumit oleh beberapa kawan pegiat ilmu falak karena kesusahannya dalam memahami bahasa kitab falak berbahasa Arab mendorong Ali Musthofa untuk mengarang kitab *Tsimarul Murid* sebagai upaya membantu memudahkan dan memahami ilmu falak. Hisab yang terdapat dalam kitab *Tsimarul Murid* menggunakan model *spherical trigonometry* segitiga bola). M. Ruston Nawawi, “Studi Komparasi Metode Hisab Rashdul Kiblat Dua Kali dalam Sehari dalam Kitab *Tsimarul Murid* dengan Kitab *Jami’ al-Adillah Ila Ma’rifah Simt al-Qiblah*”, *Skripsi*, Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo, (Semarang, 2019), 49-50, tidak dipublikasikan.

<sup>13</sup> Ali Mustofa, *Ilmu Falak With Your Calculator*, (Kediri : Astrosun3, 2019), 2.

*Mobile* dan tingkat keakurasian hisab awal waktu salat aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile*. Objek kajian yang peneliti ambil dari aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* adalah waktu salat mengingat pentingnya dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian tersebut kemudian diangkat dengan judul Uji Akurasi Aplikasi Hisab Awal Waktu Salat dalam Kalkulator Hp Prime *for Mobile*.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah penulis jelaskan di atas, agar skripsi ini lebih fokus dan terarah secara sistematis, maka dirumuskan pokok permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana algoritma hisab awal waktu salat dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile*?
2. Bagaimana akurasi hasil hisab awal waktu salat dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile*?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan pada pokok permasalahan di atas tujuan dari penelitian yang hendak penulis capai adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui algoritma hisab awal waktu salat dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile*.
2. Untuk mengetahui tingkat keakurasian hisab awal waktu salat dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile*.

#### D. Manfaat Penelitian

1. Mendapatkan penjelasan mengenai metode hisab awal waktu salat dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile*.
2. Mengetahui keakurasian hisab awal waktu salat dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* agar dapat digunakan sebagai salah satu penanda waktu salat yang akurat.

#### E. Telaah Pustaka

Sejauh dari penelurusan yang penulis lakukan, penulis mencantumkan penelitian-penelitian sebelumnya yang objek kajiannya tentang penentuan awal waktu salat akan tetapi, secara spesifik yang membahas mengenai aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* belum pernah diteliti oleh peneliti-peneliti sebelumnya.

*Pertama*, skripsi Bangkit Riyanto dengan judul “Studi Analisis Algoritma Waktu Shalat Dalam Aplikasi Android Digital Falak Karya Ahmad Tholhah Ma’ruf”. Penelitian skripsi ini penulis menyimpulkan bahwa aplikasi *Android Digital Falak* merupakan aplikasi yang cukup akurat. Penulis telah menguji aplikasi *Android Digital Falak* dengan aplikasi Winhisab Kemenag RI dengan hasil hanya selisih pada tingkat detik saja.<sup>14</sup>

*Kedua*, skripsi oleh Iryati H. Djafar dengan judul “Analisis Sistem Hisab Awal Waktu Salat Khafid Dalam Program Mawaaqit”. Penelitian ini

---

<sup>14</sup> Bangkit Riyanto, “Studi Analisis Algoritma Waktu Shalat Dalam Aplikasi Android Digital Falak Karya Ahmad Tholhah Ma’ruf”, *Skripsi*, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang (Semarang, 2016), 94, tidak dipublikasikan.



menjelaskan bahwa program *Mawaaqit* merupakan salah satu *software* yang berbasis astronomi modern yang mendukung dalam penentuan awal waktu salat. Program *Mawaaqit* versi 2001, Ing Khafid menggunakan teori dan algoritma VSOP87 untuk menentukan koordinat Matahari. Program *Mawaaqit* versi 2001 dalam penggunaannya bersifat opsional sehingga pengguna dapat mengaturnya dan digunakan oleh seluruh umat Islam di belahan dunia.<sup>15</sup>

*Ketiga*, skripsi oleh Muhammad Saddam Naghfir dengan judul “Pemrograman Waktu Shalat Menggunakan Microsoft Visual Basic 2010”. Penelitian ini membahas mengenai tentang pembuatan waktu shalat yang transparan, akurat, dan berkualitas dengan menggunakan *Microsoft Visual Basic 2010*. Program yang dibuat oleh Muhammad Saddam Naghfir ini diberi nama dengan *SalatQ*.<sup>16</sup>

*Keempat*, skripsi yang ditulis oleh Yuyun Hudzaifah dengan judul “Formulasi Penentuan Awal Waktu Shalat yang Ideal (Analisis Terhadap Urgensi Ketinggian Tempat dan Penggunaan Ikhtiat Untuk Mengatasi Urgensi Ketinggian Tempat Dalam Formulasi Penentuan Awal Waktu Shalat)”. Penulis menyimpulkan bahwa ketinggian tempat berpengaruh terhadap penentuan waktu Maghrib, Isya, Subuh, dan terbit, namun

---

<sup>15</sup> Iryati H. Djafar. “Analisis Sistem Hisab Awal Waktu Salat Khafid dalam Program *Mawaaqit*”, *Skripsi*, IAIN Walisongo Semarang, (Semarang, 2014), 83, tidak dipublikasikan.

<sup>16</sup> Muhammad Saddam Naghfir, “Pemrograman Waktu Salat Menggunakan Microsoft Visual Basic 2010”, *Skripsi*, IAIN Walisongo Semarang, (Semarang,2012), 95, tidak dipublikasikan.

pengaruhnya dibatasi hanya dengan melakukan penambahan atau pengurangan *ihdiyah* sebesar 2 menit.<sup>17</sup>

*Kelima*, skripsi oleh Eni Nuraeni Maryam dengan judul “Sistem Hisab Awal Bulan Qamariah Dr. Ing Khafid dalam Program Mawaaqit”. Penelitian ini penulis menjelaskan bahwa program *Mawaaqit* bersifat opsional dapat digunakan oleh ormas-orman manapun seperti halnya NU, Muhammadiyah, maupun Persis. Program *Mawaaqit* tidak memberikan kriteria khusus dalam penentuan awal bulan Qamariah, namun perhitungan yang digunakan telah akurat dengan memperhatikan beberapa koreksi terkait dengan kenampakan hilal.<sup>18</sup>

*Keenam*, jurnal al-Ahkam yang ditulis oleh Moelki Fahmi Ardiansyah dengan judul “Implementasi Titik Koordinat Tengah Kabupaten atau Kota dalam Perhitungan Jadwal Waktu Salat”. Penulis menyimpulkan bahwa dampak dari pengimplementasikan koordinat tengah hasilnya akan banyak bersinggungan dengan hasil yang menggunakan koordinat lain dan selisihnya di bawah  $0,5^{\circ}$  dengan koordinat titik tengah. Jadwal salat yang diidam-idamkan adalah jadwal waktu salat yang keberlakuannya untuk satu wilayah kabupaten atau kota. Faktor geografis juga perlu dipertimbangkan agar dalam merumuskan waktu *ihdiyah* tidak kesulitan, maka implementasi

---

<sup>17</sup> Yuyun Hudzaifah, “Formulasi Penentuan Awal Waktu Salat Yang Ideal (Analisis Terhadap Urgensi Ketinggian tempat dan Pemnggunaan Ihtiat untuk Mengatasi Urgensi Ketinggian Tempat dalam Formulasi Penentuan Awal Waktu Salat)”, *Skripsi*, IAIN Walisongo Semarang, (Semarang, 2011), 86, tidak dipublikasikan.

<sup>18</sup> Eni Nuraeni Maryam, “Sistem Hisab Awal Bulan Qamariah Dr. Ing Khafid dalam Program Mawaaqit”, *Skripsi*, IAIN Walisongo Semarang, (Semarang, 2010), 81, tidak dipublikasikan.

koordinat tengah sangat ideal untuk perhitungan jadwal waktu salat, dan sebagai koordinat acuan.<sup>19</sup>

Perbedaan dengan penelitian yang dibahas sebelumnya di atas adalah terletak pada objek kajian serta aplikasi yang peneliti ambil. Objek kajian yang peneliti ambil berfokus pada uji akurasi aplikasi hisab awal waktu salat dalam kalkulator Hp Prime *for Mobile* karya Ali Musthofa yang belum pernah dikaji oleh peneliti lain.

## F. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan oleh penulis dalam penelitian ini yaitu mengenai jenis penelitian dan pendekatan penelitian, sumber data, fokus penelitian, teknik pengumpulan data, serta metode analisis data. Berikut penjelasannya :

### 1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan oleh penulis adalah penelitian kepustakaan (*library research*) termasuk dalam jenis kualitatif.<sup>20</sup> Jenis penelitian kepustakaan (*library research*) yaitu penelitian yang dilakukan dengan menelaah bahan-bahan pustaka, baik berupa buku ensiklopedi, jurnal, majalah, dan sumber lainnya yang relevan dengan penelitian.<sup>21</sup> Pendekatan penelitian yang digunakan dengan metode

---

<sup>19</sup> Moelki Fahmi Ardiansyah, "Implementasi Titik Koordinat Tengah Kabupaten atau Kota dalam Perhitungan Jadwal Waktu Salat", *Jurnal Al-Ahkam*, vol. 27, no. 2, Oktober 2017, 237.

<sup>20</sup> Penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada kondisi objek yang alamiah dan pengumpulan data tidak dipandu oleh teori tetapi dipandu oleh fakta-fakta yang ditemukan pada saat penelitian di lapangan. Sugiyono, *Memahami Penelitian Kualitatif*, (Bandung : Alfabeta, 2015), cet. 20, 1-3.

<sup>21</sup> Soejono dan Abdurrahman, *Metode Penelitian; Suatu Pemikiran dan Penerapan*, (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2003), 56.

deskriptif evaluatif yaitu penulis berupaya mengungkap dan memahami hisab awal waktu salat dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile*.

## 2. Sumber Data

Menurut sumbernya, data penelitian dapat digolongkan menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder<sup>22</sup>, yaitu :

### a. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari hasil wawancara, observasi dan kuesioner yang disebarkan kepada sejumlah sampel responden yang sesuai dengan target sasaran.<sup>23</sup>

Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil wawancara mengenai aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* yang dibuat oleh Ali Musthofa, kitab *Tsimârul Murîd*, buku Ilmu Falak With Your Calculator, serta observasi hasil perhitungan awal waktu salat aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* di Kediri.

### b. Data Sekunder

Sumber data yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sumber data sekunder, yaitu dengan cara meneliti bahan-bahan pustaka.<sup>24</sup> Data sekunder dalam hal adalah berupa kitab dan buku-buku pendukung yang digunakan untuk membantu dalam memberikan data-data pada penelitian. Seperti halnya buku *Ilmu*

---

<sup>22</sup> M. Iqbal Hasan, *Pokok – Pokok Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*, (Bogor: Ghalia Indonesia, 2002), 11.

<sup>23</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. (Bandung: Alfabeta 2017), 137.

<sup>24</sup> Soejono dan Abdurrahman, *Metode Penelitian; Suatu Pemikiran dan Penerapan*, (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2003), 56.

*Falak Praktis (Metode Hisab-Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya, Ilmu Falak I (Penentuan Awal Waktu Salat & Arah Kiblat Seluruh Dunia), Kamus Ilmu Falak, data Ephemeris Hisab Rukyat* yang dikeluarkan Kementerian Agama Republik Indonesia.

### 3. Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini adalah menjelaskan algoritma hisab awal waktu salat dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* dan mengetahui keakurasian aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* dalam hisab awal waktu salat.

### 4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah :

#### a. Wawancara

Wawancara merupakan suatu kegiatan tanya jawab dengan tatap muka (*face to face*) antara pewawancara (*interview*) tentang masalah yang diteliti.<sup>25</sup> Penulis melakukan wawancara dengan narasumber yaitu kepada Ali Mustofa sebagai pembuat aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* untuk menggali lebih dalam mengenai hisab awal waktu salat aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile*.

---

<sup>25</sup> Imam Gunawan, *Metode Penelitian Kualitatif Teori dan Praktek*, (Jakarta : PT. Bumi Aksara, 2013), 162.

b. Dokumentasi

Dokumentasi diperoleh dari data-data yang telah ada sebelumnya berupa tulisan-tulisan, buku-buku, hasil penelitian, jurnal, majalah, ilmiah, koran, artikel, sumber dari internet, dan data lain yang ilmiah dan bertautan dengan masalah penelitian.<sup>26</sup> Dokumentasi yang digunakan dalam penelitian berupa kitab *Tsimârul Murîd*, buku Ilmu Falak Praktis. Penulis memulai dengan menelusuri literatur-literatur yang membahas mengenai sejarah aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* dalam menentukan awal waktu salat. Penelusuran data-data yang diperlukan beserta proses perhitungan aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* dalam menentukan awal waktu salat.

c. 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 kalkulator Hp Prime *for Mobile* di kediaman Ali Mustofa.

---

<sup>26</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta : PT Renika Cipta, 2006), 231.

## 5. Metode Analisis Data

Penulis akan mengumpulkan data-data yang diperoleh dari hasil wawancara dan dokumentasi yang dilakukan dengan narasumber, kemudian di analisis menggunakan metode deskriptif evaluatif. Metode deskriptif evaluatif ini menggambarkan mengenai hasil analisis yang penulis lakukan berkaitan dengan algoritma hisab awal waktu salat dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile*. Kemudian menganalisis hasil keakurasian dengan mengkomparasikan hisab awal waktu salat aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* dengan data *ephemeris*.

## G. Sistematika Penelitian

Dalam penelitian pembahasan skripsi ini meliputi lima bab, antara lain secara globalnya sebagai berikut :

Bab pertama pendahuluan yang meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, telaah pustaka, metodologi penelitian, dan sistematika penelitian.

Bab kedua hisab awal waktu salat yang didalamnya menjelaskan mengenai pengertian salat dan waktu salat, dasar hukum waktu salat, batasan waktu salat maktubah, serta data dan istilah dalam hisab waktu salat.

Bab ketiga metode hisab awal waktu salat dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for mobile* dalam bab ini berisi tentang biografi Ali Musthofa, karya-karya Ali Musthofa, sejarah mengenai aplikasi kalkulator Hp Prime

*for Mobile*, algoritma hisab awal waktu salat dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile*.

Bab keempat analisis hisab awal waktu salat dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* dalam bab ini merupakan inti dari pembahasan penulisan penelitian yang penulis lakukan yaitu mengenai algoritma hisab awal waktu salat dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* serta bagaimana keakurasian hisab awal waktu salat dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile*.

Bab kelima penutup. Bab ini berisi kesimpulan yang merupakan hasil pemahaman, penelitian, dan pengkajian terhadap pokok masalah, saran-saran dan penutup.



## BAB II

### HISAB AWAL WAKTU SALAT

#### A. Definisi Salat dan Waktu Salat

Salat menurut bahasa (*lughat*) berasal dari kata *ṣala*, *yaṣilu*, *ṣalatan*, yang mempunyai arti do'a.<sup>1</sup> Salat menurut istilah adalah suatu ibadah yang mengandung ucapan dan perbuatan yang dimulai dengan takbiratul ihram dan diakhiri dengan salam, dengan syarat-syarat tertentu.<sup>2</sup> Sebagaimana yang terdapat dalam kitab *Fiqh as-Sunnah* karangan dari Sayyid Sabiq, pengertian salat adalah:

الصلاة عبادة تتضمن أقوالا وافعالا مخصوصة، مفتوحة بتكبير الله تعالى، مختمة بالتسليم.<sup>3</sup>

“Salat adalah ibadah yang mengandung perkataan dan perbuatan yang khusus, yang dibuka dengan takbir, dan diakhiri dengan salam.”

Salat adalah salah satu rukun Islam yang merupakan ibadah wajib dan menjadi perantara langsung hubungan makhluk dan Tuhannya. Sama halnya dengan ibadah puasa dan haji, salat merupakan ibadah yang tergolong *muwaqqat*, yaitu ibadah yang dikaitkan oleh *syara'* dengan waktu tertentu yang terbatas.

Umat Islam dalam melaksanakan ibadah salat harus mengetahui waktu-waktunya. Waktu-waktu salat ialah waktu yang telah ditentukan oleh

---

<sup>1</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis: Metode Hisab Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya*, (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012), 77.

<sup>2</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1: Penentuan Awal Waktu Salat & Arah Kiblat Seluruh Dunia*, (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011), 107.

<sup>3</sup> Sayyid Sabiq, *Fiqh as-Sunnah*, Juz I, (Beirut: Daar al-Kitab al-Arabiyyah, 1973), 70.

Allah untuk melaksanakan ibadah ini, yakni saat tertentu dan terbatas untuk menunaikannya.<sup>4</sup> Waktu salat jugalah yang menjadi salah satu syarat sah salat. Apabila salat dilaksanakan sebelum masuk atau sesudah lewatnya waktu salat, maka tidak sah atau tidak diterima salat yang dilakukan.

## B. Dasar Hukum Waktu Salat

### a. Dasar Hukum dari Al-Qur'an

Dasar hukum waktu salat terdapat dalam dua sumber utama umat Islam, yaitu Al-Qur'an dan Hadits nabi Muhammad SAW.

#### 1. Al-Qur'an surah an-Nisa' ayat 103.

فَإِذَا قَضَيْتُمُ الصَّلَاةَ فَادْكُرُوا اللَّهَ قِيَمًا وَقَعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِكُمْ فَإِذَا اطْمَأْنَنْتُمْ فَأَقِيمُوا  
 الصَّلَاةَ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَىٰ الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْقُوتًا فَإِذَا قَضَيْتُمُ الصَّلَاةَ فَادْكُرُوا اللَّهَ  
 قِيَمًا وَقَعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِكُمْ فَإِذَا اطْمَأْنَنْتُمْ فَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَىٰ  
 الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْقُوتًا

“Selanjutnya, 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 biasanya). Sesungguhnya salat itu adalah fardhu yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman”.<sup>5</sup> (Q.S. 4 [An-Nisa'] : 103)

Menurut Quraish Shihab kata *mauqutan* diambil dari kata *waqt* yang berarti waktu. Dari segi bahasa kata ini digunakan dalam arti “batas akhir kesempatan atau peluang untuk menyelesaikan suatu pekerjaan”. Setiap salat mempunyai waktu yang berarti bahwa terdapat masa ketika seseorang

<sup>4</sup> Muhammad bin Ismail Al-Amir Ash-Shan'ani, *Subulus Salam*, (Jakarta: Darus Sunnah, 2012), 272.

<sup>5</sup> Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya* (Surabaya : Pustaka al-Kautsar, 2009), 89.

harus menyelesaikannya. Apabila masa itu telah berlalu, pada dasarnya telah berlalu juga waktu itu. Ada juga yang memahami kata ini dalam arti kewajiban yang tidak berubah sehingga firman-Nya melukiskan salat sebagai *kitāban mauqutan* yang berarti salat adalah kewajiban yang tidak berubah, selalu harus dilaksanakan, dan tidak pernah gugur apapun sebabnya.<sup>6</sup>

## 2. Al-Qur'an surah al-Isra ayat 78

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

“Laksanakanlah salat sejak Matahari tergelincir sampai gelapnya malam dan (laksanakan pula salat) Subuh. Sungguh salat Subuh itu disaksikan (oleh Malaikat)”.<sup>7</sup> (Q.S. 17 [Al-Isra] : 78)

Allah berfirman kepada Nabi Muhammad SAW: Dirikanlah salat wahai Muhammad, setelah Matahari tergelincir. Para ahli tafsir berbeda pendapat tentang waktu yang dimaksud dengan tergelincirnya Matahari. Sebagian berpendapat bahwa maksudnya adalah waktu terbenamnya, dan salat yang diperintahkan waktu itu adalah salat Magrib.<sup>8</sup>

Ulama lainnya berpendapat bahwa tergelincirnya Matahari adalah ketika condong ke arah tergelincirnya (terbenamnya), dan salat yang diperintahkan Rasulullah untuk menegakkannya pada waktu tergelincirnya

<sup>6</sup> M. Quraish Shihab, Tafsir Al-Misbah, vol. 2, (Jakarta: Lentera hati, 2002), 693.

<sup>7</sup> Departemen Agama RI, *Al-Qur'an...*, 290.

<sup>8</sup> Mereka bersandar pada sebuah riwayat, yaitu : Washil bin Abdul A'la Al Asadi menceritakan padaku, ia berkata : Ibnu Fudhai; menceritakan kepada kami dari Abu Ishaq, yaitu Asy Syaibani, dari Abdurrahman bin Al Aswad, dari bapaknya, bahwa dia bersama Abdullah bin Mas'ud di atap rumah ketika matahari terbenam, kemudian Ibnu Mas'ud membaca *Aqimisshalata lidulukisy Syamsi ila Gasaqillaili* sampai akhir ayat. Ia lalu berkata, Demi jiwaku yang berada dalam genggam tangan-Nya, inilah waktu matahari tergelincir, waktu berbukanya orang puasa, serta waktu ditegakkannya salat. lihat Abu Ja'far bin Muhammad Jarir ath-Thabari, *Jami al-Bayan an Ta'wil Ayi al-Qur'an*, Jilid XV , 2003, 22.

Matahari adalah salat Zuhur. Menurut ath-Thabari dari dua pendapat tersebut, yang lebih tepat adalah yang mengatakan bahwa maksud firman Allah ini adalah salat Zuhur karena lafaz *duluk* dalam bahasa Arab artinya condong (bukan terbenam) seperti ucapan *dalaka fulan ila kadza* jika dia condong kepadanya.<sup>9</sup>

Wahbah Zuhaili dalam tafsirnya *al-Munir* menyebutkan makna sesudah Matahari tergelincir adalah tergelincirnya Matahari dari titik tengah langit ketika siang hari dan beralihnya Matahari dari arah timur ke arah barat yaitu hingga datangnya gelap malam. Ini mencakup empat salat, yaitu Zuhur, Asar, Magrib dan Isya.<sup>10</sup> Lebih lanjut beliau menjelaskan **وَقُرْءَانَ** adalah *majaaz mursal* dimana Allah menyebutkan sebagian unsur dari sesuatu sedangkan yang dimaksud ialah keseluruhannya. Arti asal **وَقُرْءَانَ** adalah bacaan al-Qur'an pada salat Subuh. Namun, yang dimaksud adalah salat Subuh karena bacaan al-Qur'an adalah sebagian darinya.<sup>11</sup>

### 3. Al-Qur'an surah Hud ayat 114

**وَأَقِمِ الصَّلَاةَ طَرَفِي النَّهَارِ وَزُلْفًا مِّنَ اللَّيْلِ إِنَّ الْحَسَنَاتِ يُذْهِبْنَ السَّيِّئَاتِ ذَلِكَ ذِكْرَى لِلذَّكْرِينَ**

*“Dan laksanakanlah salat pada kedua ujung siang (pagi dan petang) dan pada bagian permulaan malam. Perbuatan-perbuatan baik itu menghapus kesalahan-kesalahan. Itulah peringatan bagi orang-orang yang selalu mengingat (Allah)”.*<sup>12</sup> (Q.S. 11 [Hud] : 114)

<sup>9</sup> Abu Ja'far, *Jami...*, Jilid IV, 27.

<sup>10</sup> Wahbah Zuhaili, *At-Tafsirul Munir: Fiil 'Aqidah wasy-Syariah wal-Manhaj* (Dimsyq: Daarul Fikr, 2003) Jilid VIII, 151.

<sup>11</sup> Wahbah Zuhaili, *At-Tafsirul Munir.....*, 151.

<sup>12</sup> Departemen Agama RI, *Al-Qur'an....*, 234.

Para ahli tafsir sepakat bahwa yang dimaksud salat pagi adalah salat Subuh, para ahli tafsir berbeda pendapat mengenai makna salat petang sebagian mereka berpendapat yang dimaksud salat petang adalah salat Zuhur dan Asar. Abu Ja'far Muhammad bin Jarir ath-Thabari dalam tafsirnya berpendapat bahwa yang dimaksud salat petang adalah salat Magrib.

Telah kami katakan bahwa pendapat tersebut merupakan pendapat yang paling benar menurut kesepakatan semua ulama yang menyatakan bahwa salah satu dari kedua tepi petang itu adalah Fajar, dan itu adalah salat yang dilaksanakan sebelum terbitnya Matahari. Jika demikian, maka sudah seharusnya semua sepakat bahwa salah satu dari kedua tepi tersebut adalah salat Magrib, karena salat tersebut dilaksanakan sesudah terbenamnya Matahari.<sup>13</sup>

Sekiranya wajib, bahwa maksud dari salah satu kedua tepi itu adalah sebelum terbit Matahari, maka sudah seharusnya untuk menjadikan maksud salat yang dilakukan pada salah satu kedua tepi yang lain itu adalah salat yang dilaksanakan setelah Matahari terbenam.

Takwil kalimat **وَزُلْفَا مِنَ اللَّيْلِ** bagian permulaan daripada malam maksudnya adalah bagian-bagian waktu dari malam hari, yang merupakan bentuk jamak dari lafaz *zulfah* yang memiliki arti saat, kedudukan dan kedekatan. Ath-Thabari berpendapat makna *zulfah* sebagaimana lafaz *gurfah* dijamakan menjadi *guraf* dan *hujrah* menjadi *hujar*. Ath-Thabari memilih

---

<sup>13</sup> Abu Ja'far, *Jami...*, Jilid XII, 2003, 605.

pendapat tersebut karena Isya adalah salat yang terakhir, dilaksanakan sesudah melewati bagian dari permulaan malam.<sup>14</sup>

b. Dasar Hukum dari Hadits

1. Hadits yang diriwayatkan Abdullah bin Amr r.a

عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عَمْرٍو رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ وَقَفْتُ الظُّهْرَ إِذَا زَالَتِ الشَّمْسُ وَكَانَ ظِلُّ الرَّجُلِ كَطَوْلِهِ مَا لَمْ يَحْضُرِ العَصْرُ وَوَقَفْتُ العَصْرَ مَا لَمْ تَصْفَرَ الشَّمْسُ وَوَقَفْتُ صَلَاةَ المَغْرِبِ مَا لَمْ يَغِبِ الشَّفَقُ وَوَقَفْتُ صَلَاةَ العِشَاءِ إِلَى نِصْفِ اللَّيْلِ الأَوْسَطِ وَوَقَفْتُ صَلَاةَ الصُّبْحِ مِنْ طُلُوعِ الفَجْرِ مَا لَمْ تَطْلُعِ الشَّمْسُ<sup>15</sup> (رواه مسلم)

“Dari Abdullah bin Amr r.a berkata: Rasulullah SAW bersabda: waktu Zuhur apabila Matahari tergelincir, sampai bayang-bayang seseorang sama dengan tingginya, yaitu selama belum datang waktu Asar. Dan waktu Asar sebelum Matahari menguning. Dan waktu Magrib selama syafak (mega merah) belum terbenam. Dan waktu Isya sampai tengah malam yang pertengahan. Dan waktu Subuh mulai fajar menyingsing sampai selama Matahari belum terbit.” (H.R. Muslim)

2. Hadits yang diriwayatkan oleh Jabir bin Abdullah r.a

أَخْبَرَنَا سُوَيْدُ بْنُ نَصْرٍ قَالَ أَنْبَأَنَا عَبْدُ اللَّهِ بْنُ الْمُبَارَكِ عَنْ حُسَيْنِ عَلِيِّ بْنِ حُسَيْنٍ قَالَ أَخْبَرَنِي وَهْبُ بْنُ كَيْسَانَ قَالَ حَدَّثَنَا جَابِرُ بْنُ عَبْدِ اللَّهِ قَالَ جَاءَ جَبْرِيلُ عَلَيْهِ السَّلَامُ إِلَى النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ حِينَ زَالَتِ الشَّمْسُ فَقَالَ فَمَا يَا مُحَمَّدُ فَصَلِّ الظُّهْرَ حِينَ مَالَتِ الشَّمْسُ ثُمَّ مَكَثَ حَتَّى إِذَا كَانَ فِي الرَّجْلِ مِثْلَهُ جَاءَهُ للعَصْرِ فَقَالَ فَمَا يَا مُحَمَّدُ فَصَلِّ العَصْرَ ثُمَّ مَكَثَ حَتَّى إِذَا غَابَتِ الشَّمْسُ جَاءَهُ فَقَالَ فَمَا فَصَلِّ المَغْرِبَ فَقَامَ فَصَلَّاهَا حِينَ غَابَتِ الشَّمْسُ سِوَاءَ ثُمَّ مَكَثَ حَتَّى إِذَا ذَهَبَ الشَّفَقُ فَقَالَ فَمَا فَصَلِّ العِشَاءَ فَقَامَ فَصَلَّاهَا ثُمَّ جَاءَهُ حِينَ سَطَعَ الفَجْرُ فِي الصُّبْحِ فَقَالَ فَمَا يَا مُحَمَّدُ فَصَلِّ الصُّبْحَ ثُمَّ جَاءَهُ مِنَ العِدِّ حِينَ كَانَ فِي الرَّجْلِ مِثْلَهُ فَقَالَ فَمَا يَا مُحَمَّدُ فَصَلِّ الظُّهْرَ فَقَالَ فَمَا فَصَلَّاهُ ثُمَّ جَاءَهُ جَبْرِيلُ عَلَيْهِ السَّلَامُ حِينَ كَانَ

<sup>14</sup> Abu Ja'far, *Jami...*, Jilid XII, 2003, 607.

<sup>15</sup> Imam Abi Al-Husain Muslim Bin al-Hajjaj al-Quraisy, *Shahih Muslim*, (Beirut Libanon: Daar al-Alamiyah, t. th), 427.

فِي الرَّجُلِ مِثْلَهُ فَقَالَ قُمْ يَا مُحَمَّدَ فَصَلِّ فَصَلَّ الْعَصْرَ ثُمَّ جَاءَهُ الْمَغْرِبُ حِينَ غَابَتِ الشَّمْسُ وَقَتًا وَاحِدًا لَمْ يَزُلْ عَنْهُ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّ فَصَلَّ الْمَغْرِبَ ثُمَّ جَاءَهُ الْعِشَاءُ حِينَ ذَهَبَ ثُلُثُ اللَّيْلِ الْأَوَّلِ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّ فَصَلَّ الْعِشَاءَ ثُمَّ جَاءَهُ لِلصُّبْحِ حِينَ اسْفَرَّ جَدًّا فَقَالَ قُمْ فَصَلِّ فَصَلَّ الصُّبْحَ فَقَالَ مَا بَيْنَ هَذَيْنِ وَقْتٌ كُلُّهُ<sup>16</sup> (رواه احمد والنسائي والترمذي ينحوه)

“Telah menceritakan kepada kami Jabir bin Abdullah r.a bahwasannya Jibril datang kepada Nabi Muhammad SAW, lalu berkata kepadanya: bangunlah dan bersalatlah, lalu Nabi SAW melakukan salat 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 kepada nabi 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 dua kali panjang dirinya. 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).

### C. Batasan Waktu Salat Maktubah

Berdasarkan keterangan dari dalil-dalil yang telah dipaparkan di atas, hukum asal dalam mengetahui waktu salat adalah dengan mengenali fenomena-fenomena alam yang Allah SWT jadikan sebagai pertanda

<sup>16</sup> al-Hafiz Jalal al-Din as-Suyuthi, *Sunan an-Nasa’i*, (Beirut : Daar al-Kutub al-Alamiah, t.th.), 263.

masuknya awal waktu salat. Waktu-waktu salat tersebut ialah sebagai berikut :

#### 1. Waktu Salat Zuhur

Awal waktu salat Zuhur dimulai sejak Matahari tergelincir yaitu sesaat setelah Matahari mencapai titik kulminasi<sup>17</sup> dalam peredaran hariannya, sampai tibanya waktu Asar<sup>18</sup>. Peristiwa ini dapat digambarkan ketika panjang bayangan suatu tongkat tidak terbentuk baik itu di barat maupun di timur, itu menunjukkan waktu *istiwa'* (*zawaal*) yaitu terjadi ketika Matahari berada pada titik tertinggi.<sup>19</sup> Apabila tongkat tersebut menunjukkan bayangan di sebelah timur maka waktu Zuhur telah masuk.<sup>20</sup>

Sudut waktu ketika Matahari berada di meridian adalah 00 dan pada saat itu waktu menunjukkan jam 12 menurut waktu Matahari hakiki. Permasalahannya adalah waktu pertengahan belum tentu menunjukkan jam 12, terkadang masih kurang dari jam 12 atau bahkan lebih, hal tersebut dipengaruhi oleh *equation of time*<sup>21</sup>. Waktu pertengahan di meridian pass dirumuskan dengan  $MP = 12 - e$ . Sesaat setelah waktu inilah sebagai

<sup>17</sup> Posisi ini diambil sekitar 2 menit setelah lewat tengah hari. Saat berkulminasi atas pusat bundaran Matahari berada di meridian. Slamet Hambali, *Ilmu Falak I Penentuan Awal Waktu Shalat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, (Semarang : Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011), 127.

<sup>18</sup> Dalam hal ini tidak bertentangan dengan Saudi Arabia yang berlintang sekitar 20°-30° utara pada saat Matahari tergelincir panjang bayang-bayang dapat mencapai panjang bendanya bahkan lebih. Keadaan ini dapat terjadi ketika Matahari sedang berposisi jauh di selatan yaitu sekitar bulan Juni dan Desember. Lihat selengkapnya Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, 83.

<sup>19</sup> Watni Marpaung, *Pengantar Ilmu Falak*, (Jakarta : Prenadamedia Group, 2015), 43.

<sup>20</sup> Setelah titik pusat Matahari, dalam perjalanan Matahari ke arah barat. Melepaskan diri dari meridian, ujung bayang-bayang benda yang terpancang tegak lurus, akan melepaskan diri dari garis utara selatan dan membelok ke sebelah timur. Lihat A. Jamil, *Ilmu Falak ; Teori dan Aplikasi*, (Jakarta : Amzah, 2016), 33.

<sup>21</sup> *Equation of time* atau *ta'dilul waqti* yaitu selisih waktu antara waktu Matahari hakiki dengan waktu Matahari rata-rata. *Equation of time* dalam astronomi diartikan dengan perata waktu. Lihat selengkapnya Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, 79.



permulaan waktu Zuhur menurut waktu pertengahan dan waktu ini sebagai asal mula ditetapkannya pangkal perhitungan untuk waktu-waktu salat lainnya.<sup>22</sup>

## 2. Waktu Salat Asar

Awal waktu salat Asar dimulai ketika bayangan Matahari sama dengan benda tegaknya, artinya apabila pada saat Matahari berkulminasi atas membuat bayangan senilai 0 (tidak ada bayangan) maka awal waktu Asar dimulai sejak bayangan Matahari sama panjang dengan benda tegaknya, akan tetapi apabila pada saat Matahari berkulminasi sudah mempunyai bayangan sepanjang tegaknya maka awal waktu Asar dimulai sejak panjang bayangan Matahari itu dua kali panjang benda tegaknya.<sup>23</sup>

Panjang bayangan yang terjadi saat Matahari berkulminasi adalah sebesar  $\tan ZM$ , dimana  $ZM$  adalah jarak sudut antara zenit dan Matahari ketika berkulminasi sepanjang meridian, yakni  $ZM = \{\Phi - \delta^\circ\}$  yakni merupakan jarak antara zenit dan Matahari adalah sebesar harga lintang tempat ( $\Phi$ ) dikurangi deklinasi Matahari ( $\delta$ ). Kedudukan Matahari atau tinggi Matahari pada posisi awal waktu Asar ini dihitung dari ufuk sepanjang lingkaran vertikal ( $h_{as}$ ) dirumuskan<sup>24</sup> :

$$\text{Cotg } h_{as} = \tan \{\Phi - \delta^\circ\} + 1$$

<sup>22</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, 88.

<sup>23</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak*, 88.

<sup>24</sup> *Ibid*, 89.

### 3. Waktu Salat Magrib

Awal waktu salat Maghrib dimulai sejak Matahari terbenam sampai tibanya waktu Isya.<sup>25</sup> Matahari dapat dikatakan sudah terbenam jika dalam pandangan mata piringan atas Matahari sudah bersinggungan dengan ufuk. Waktu Magrib dalam ilmu falak berarti saat terbenam Matahari, artinya seluruh piringan Matahari tidak terlihat oleh pengamat. Piringan Matahari berdiameter 32 menit busur, setengahnya berarti 16 menit busur, selain itu didekat horizon terdapat refraksi yang menyebabkan kedudukan Matahari lebih tinggi dari sebenarnya yang diperkirakan sekitar 34 menit.<sup>26</sup>

Perhitungan kedudukan maupun posisi benda-benda langit termasuk Matahari, pada mulanya adalah perhitungan kedudukan atau posisi titik pusat Matahari diukur dan dipandang dari titik pusat Bumi, sehingga dalam melakukan perhitungan tentang kedudukan Matahari terbenam kiranya perlu memasukkan horizontal parallaks Matahari, kerendahan ufuk atau *dip*, refraksi cahaya, dan semidiameter Matahari. Parallaks Matahari terlalu kecil nilainya yakni sekitar  $00^{\circ}00'08''$  sehingga parallaks Matahari dalam perhitungan waktu Magrib dapat diabaikan.<sup>27</sup>

---

<sup>25</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, 83.

<sup>26</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak I*, 131.

<sup>27</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak*, 90.

#### 4. Waktu Salat Isya

Waktu Isya dimulai sejak hilangnya mega merah (*syafaq ahmar*) pada awan yang berada dibagian barat. Keadaan yang demikian terjadi apabila titik pusat Matahari berada di bawah ufuk beberapa derajat. Beberapa ahli falak berbeda dalam menentukan tinggi Matahari di bawah ufuk, ada yang menetapkan tinggi Matahari mulai dari  $16^\circ$ ,  $17^\circ$ , dan  $18^\circ$ , sedangkan yang digunakan adalah  $18^\circ$ .<sup>28</sup>

Matahari ketika berada pada  $0^\circ$  sampai  $-6^\circ$  di bawah ufuk horizon, keadaan benda di lapangan terbuka masih dapat terlihat meskipun terbatas dalam keadaan tidak ada sinar lampu, keadaan seperti ini disebut dengan *civil twilight*. Selanjutnya pada posisi  $-6^\circ$  sampai  $-12^\circ$ , benda-benda tersebut hanya terlihat samar-samar dan keadaan seperti ini disebut dengan *nautical twilight*. Posisi Matahari ketika berada diantara  $-12^\circ$  dan  $-18^\circ$ , maka keadaan di atas ufuk telah gelap sempurna. Peristiwa seperti ini dalam ilmu falak dikenal sebagai akhir senja astronomi (*astronomical twilight*).<sup>29</sup>

#### 5. Waktu Salat Subuh

Waktu Subuh ditandai dengan kenampakan fajar *shadiq*<sup>30</sup> maka dianggap sudah masuk, jika Matahari  $20^\circ$  dibawah ufuk sehingga jarak

---

<sup>28</sup> Sa'adoeddin Djambek, *Pedoman Penentuan Jadwal Waktu Salat Sepanjang Masa*, (Jakarta : Bulan Bintang, 1947), 10.

<sup>29</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak I*, 132.

<sup>30</sup> Fajar ini adalah fajar penentu awal waktu shalat subuh dan melarang makan pada waktu puasa. Fajar ini berupa sinar yang memancar melintang sepanjang horizon. Taufiq, *Waktu Subuh Dalam Perspektif Sosio Astronomi*, Tulisan ini disampaikan dalam temu kerja evaluasi Hisab dan Rukyat tahun 2010 Kementerian Agama RI Direktorat Jendral Bimbingan Masyarakat Islam di Hotel Horizon Semarang, pada hari selasa-kamis, tgl 23- 25 Februari 2010.

zenit Matahari *berjumlah*  $110^\circ$  ( $90^\circ + 20^\circ$ ). Pendapat inilah yang banyak disepakati oleh beberapa ahli. Waktu Subuh dimulai ketika munculnya fajar *şadiq* yang menyebar (mustahil) di ufuk timur. Asumsi ahli hisab posisi Matahari ada saat fajar *şadiq* sekitar  $-20^\circ$  dari ufuk timur, sebagian pendapat lainnya berkisar  $-15^\circ$  sampai  $-19,5^\circ$ , munculnya fajar *şadiq* ditandai dengan mulai pudarnya cahaya bintang. Warna langit yang dikenal dalam Islam sebagai fajar *şadiq* atau secara sains bernama *astronomical*, *nautical*, dan *civil twilight* menjadi batas antara waktu malam dan siang. Batas itu mempunyai rentang sekitar satu jam disekitar *equator*, itulah masa waktu salat Subuh.<sup>31</sup>

#### D. Data dan Istilah dalam Hisab Waktu Salat

##### 1. Lintang Tempat

Lintang tempat adalah sudut yang dibentuk oleh garis yang menghubungkan titik pusat Bumi ke suatu tempat dengan garis yang menghubungkan titik pusat Bumi ke khatulistiwa atau ekuator Bumi.<sup>32</sup> Pengertian lain menyebutkan bahwa lintang tempat didefinisikan sebagai jarak sepanjang garis meridian Bumi diukur dari khatulistiwa sampai suatu tempat yang dimaksud. Lintang tempat minimal  $0^\circ$  dan maksimal  $90^\circ$ . Lintang dalam bahasa Inggris di istilahkan *latitude* dan

---

<sup>31</sup> AR Sugeng Riyadi, *Menalar Waktu Subuh*, Materi tersebut disampaikan pada Seminar Nasional “Mempertanyakan Temuan Waktu Isya dan Subuh Baru” Kamis, 3 Mei 2018.

<sup>32</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak dan Arah Kiblat Setiap Saat*, (Yogyakarta : Pustaka Ilmu, 2013), cet. 1, 14.

dalam bahasa Arab di istilahkan dengan *Urd al-Balad*. Lintang tempat dalam astronomi dilambangkan dengan huruf Yunani phi ( $\pi$ ).<sup>33</sup>

Daerah yang terletak di sebelah utara garis khatulistiwa memiliki lintang positif sedangkan sebelah selatan lintangnya negatif.<sup>34</sup> Lintang tempat dapat diperoleh data-datanya melalui tabel atau dapat dicari melalui *Global Positioning System (GPS)*, *google earth*, *google map*, peta, dan tabel.<sup>35</sup>

## 2. Bujur Tempat

Bujur tempat dalam bahasa Inggris diistilahkan dengan *longitude* dan dalam bahasa Arab diistilahkan dengan *Thul al-Balad*. Bujur tempat dalam astronomi dilambangkan dengan lambda ( $\lambda$ ).<sup>36</sup> Bujur tempat didefinisikan sebagai jarak yang diukur sepanjang busur ekuator dari bujur yang melalui kota Greenwich sampai bujur yang melalui tempat/negeri yang dimaksud. Daerah yang terletak di sebelah timur Greenwich memiliki bujur positif, sedangkan sebelah barat Greenwich memiliki bujur negatif.<sup>37</sup> Harga *Thul al-Balad* adalah  $0^\circ$  sampai  $180^\circ$ .<sup>38</sup>

Batas bujur barat dan bujur timur juga merupakan batas hari. Daerah yang mempunyai garis bujur yang sama akan mempunyai waktu yang sama. Perbandingan siang dan malamnya yang berbeda. Berbeda bujur

---

<sup>33</sup> Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, 134.

<sup>34</sup> Rinto Anugraha, *Mekanika Benda Langit*, (Yogyakarta : Jurusan Fisika FMIPA UGM, 2012), 88.

<sup>35</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, 84.

<sup>36</sup> Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, 47.

<sup>37</sup> Rinto Anugraha, *Mekanika Benda Langit*, 88.

<sup>38</sup> Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, 84.

berbeda pula waktunya sebesar perbedaan bujur keduanya. Setiap perbedaan sebesar  $15^\circ$  akan terjadi perbedaan waktu 1 jam, setiap  $1^\circ$  akan terjadi perbedaan waktu 4 menit, setiap  $15'$  akan berbeda waktu 1 menit, setiap  $1'$  akan berbeda waktu 4 detik, dan setiap  $15''$  akan berbeda waktu 1 detik.<sup>39</sup>

### 3. Deklinasi Matahari

Deklinasi Matahari atau *Mailus Syams* adalah jarak sepanjang lingkaran deklinasi dihitung dari ekuator sampai Matahari. Deklinasi Matahari dalam astronomi dilambangkan dengan delta ( $\delta$ ). Posisi Matahari berada di sebelah utara ekuator maka deklinasi Matahari bertanda positif (+) dan apabila Matahari berada di sebelah selatan ekuator maka deklinasi Matahari bertanda negatif (-).<sup>40</sup>

Nilai deklinasi Matahari baik positif maupun negatif adalah  $0^\circ$  sampai  $23^\circ 27'$ . Pada saat Matahari melintasi khatulistiwa deklinasinya  $0^\circ$ . Hal ini terjadi sekitar tanggal 1 Maret dan tanggal 23 September. Setelah Matahari melintasi khatulistiwa pada tanggal 21 Maret, Matahari bergeser ke utara hingga mencapai garis balik utara (deklinasi  $+23^\circ 27'$ ) sekitar tanggal 21 Juni. Matahari kemudian bergeser kembali ke arah selatan sampai pada khatulistiwa lagi sekitar tanggal 23 September. Setelah itu, Matahari terus bergeser ke arah selatan hingga mencapai titik balik selatan (deklinasi  $-23^\circ 27'$ ) sekitar pada tanggal 22

---

<sup>39</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1*, 96.

<sup>40</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, 65-66.

Desember, kemudian kembali ke arah utara hingga mencapai khatulistiwa lagi sekitar tanggal 21 Maret.<sup>41</sup>

#### 4. *Equation of Time*

*Equation of time* (perata waktu) atau dalam bahasa Arab biasa disebut dengan *ta'dilul waqti* atau *ta'diluz zaman* adalah selisih waktu antara waktu Matahari hakiki dengan waktu Matahari rata-rata (pertengahan). *Equation of time* biasa dilambangkan dengan huruf *e* (kecil).<sup>42</sup>

#### 5. Ketinggian Tempat

Tinggi tempat secara geodetik yang disimbolkan dengan (*h*) disebut sebagai jarak titik yang bersangkutan dari *ellipsoid* referensi di dalam arah garis normal terhadap *ellipsoid* referensi tersebut. Kedataran dan ketinggian suatu tempat di permukaan Bumi ini diukur dengan menggunakan referensi kedataran air laut, sehingga disebut dengan istilah *mean sea level* atau di atas permukaan laut (*dpl*).<sup>43</sup>

#### 6. Zona Waktu

Zona waktu atau dalam astronomi dikenal dengan *time zone* adalah waktu yang digunakan di suatu daerah atau wilayah yang berpedoman pada bujur atau meridian perkelipatan  $15^\circ$ . Misalnya WIB =  $150^\circ$ , WITA =  $120^\circ$ , dan WIT =  $135^\circ$ .<sup>44</sup> Zona waktu ini berperan dalam menyusun

---

<sup>41</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1*, 55.

<sup>42</sup> Slamet Hambali, *Pengantar Ilmu Falak*, (Banyuwangi : Bismilah Publisher, 2012), cet. I, 203-204.

<sup>43</sup> Encep Abdul Rojak, dkk, "Koreksi Ketinggian Tempat Terhadap Fikih Waktu Salat : Analisis Jadwal Waktu Salat Kota Bandung", dalam *al-Ahkam*, vol. 27, no. 2, Oktober 2017, 254.

<sup>44</sup> *Ibid*, 90.

jadwal waktu salat, karena yang digunakan berbasis pada waktu daerah, sedangkan yang dihitung dalam waktu salat adalah fenomena yang terjadi pada daerah tertentu yang ditunjukkan oleh koordinat tersebut. Oleh karena itu, perlu adanya koreksi waktu daerah dengan waktu setempat.<sup>45</sup>

#### 7. Semi Diameter

Semi diameter atau jari-jari, dalam bahasa Arab disebut dengan *nisfu al-Quthr* dan dalam bahasa Inggris disebut dengan *radius*, yaitu jarak titik pusat Matahari dengan piringan luarnya. Data ini perlu diketahui untuk menghitung secara tepat saat Matahari terbenam, Mahari terbit, dan sebagainya.<sup>46</sup>

#### 8. Refraksi

Refraksi atau pembiasan sinar adalah perbedaan antara tinggi suatu benda langit yang terlihat dari sisi sebenarnya. Refraksi ini diakibatkan oleh pembiasan sinar. Pembiasan ini terjadi karena sinar yang sampai ke mata kita telah melewati lapisan-lapisan atmosfer sehingga benda langit sedikit lebih tinggi dari posisi sebenarnya. Pembiasan bagi benda langit yang berada di zenith adalah  $0^\circ$ , semakin dekat benda langit dengan ufuk maka semakin besar nilai refraksinya. Benda langit yang sedang terbenam atau piringan yang atasnya bersinggungan dengan ufuk maka nilai refraksinya adalah  $34^\circ 34''$ .<sup>47</sup>

---

<sup>45</sup> Moelki Fahmi Ardiansyah, "Implementasi Koordinat.....", 227.

<sup>46</sup> Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, 191.

<sup>47</sup> Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, 19.



## 9. Kerendahan Ufuk

Kerendahan ufuk atau *ikhtilaf al-ufuq* yaitu perbedaan kedudukan antara ufuk yang sebenarnya (*hakiki*) dan ufuk yang terlihat (*mar'i*) oleh seorang pengamat, dalam istilah astronomi disebut dengan *Dip*. Rumus yang digunakan  $dip = 0^\circ 1,76' \sqrt{\text{tinggi tempat}}$ .

## 10. *Ihtiyat*

*Ihtiyat* adalah suatu langkah pengamanan dengan cara menambahkan atau mengurangi waktu agar jadwal waktu salat tidak mendahului awal waktu atau melampaui akhir waktu.<sup>48</sup> Tujuan *ihthiyat* adalah untuk mengantisipasi adanya kesalahan dalam perhitungan. Nilai *ihthiyat* berkisar antara 1-4 menit, tetapi karena semakin presisinya perhitungan yang ada saat ini maka dianjurkan untuk menggunakan *ihthiyat* tidak lebih dari 2 menit kecuali untuk waktu Zuhur.<sup>49</sup>

## E. Perkembangan Perhitungan Awal Waktu Salat

Ilmu falak pada dasarnya yang membahas tentang perhitungan awal waktu salat merupakan perhitungan untuk menentukan nilai tinggi Matahari dan nilai sudut waktu Matahari dalam perjalanan semu dari arah Timur ke Barat.<sup>50</sup> Secara historis, cara perhitungan awal waktu salat di Indonesia dari masa ke masa mengalami perkembangan sesuai dengan majunya ilmu pengetahuan dan sains teknologi yang dimiliki masyarakat Indonesia itu sendiri.

---

<sup>48</sup> Susiknan Azhari, *Ilmu Falak : Perjumpaan Khasanah Islam dan Sains Modern*, (Yogyakarta : Suara Muhammadiyah, 2011), 73.

<sup>49</sup> Musonnif, *Ilmu Falak*, 66.

<sup>50</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, 80.

Perkembangan tersebut terlihat pada peralatan yang digunakan untuk penentuannya, seperti adanya jam bencet atau *miqyas*, tongkat *istiwa'*, *rubu' al-mujayyab*, jadwal salat abadi secara manual dan jadwal salat abadi secara digital. Data yang digunakan untuk perhitungan juga mengalami perkembangan dari segi akurasi titik koordinat maupun sistem teori perhitungannya.<sup>51</sup> Akan tetapi, hasil perhitungan masih belum bisa sepenuhnya digunakan dalam perhitungan waktu salat yang lebih akurat.

Kalkulator hadir sebagai alat bantu praktis dalam menghitung. Kalkulator juga mengalami berbagai macam perkembangan dan modifikasi mulai dari hal yang sangat sederhana sampai dengan kalkulator program. Jenis kalkulator yang dapat digunakan sebagai alat bantu untuk menghitung dalam hisab juga tidak semuanya dapat digunakan diantaranya adalah Casio fx 350 D, Casio fx 350 ES, Casio fx 350 MS sampai dengan Casio fx 8000 G, Karce Kc -108, Karce Kc -131.

Semakin maju dan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, para ahli falak mulai mengembangkan produk-produk yang berbasis teknologi komputer dan android. Perhitungan kitab-kitab yang rumit dan panjang juga sudah dirangkai dalam bentuk program sehingga makin memudahkan para penggunanya. Program tersebut terdapat dalam berbagai operating sistem baik itu *windows*, *linux*, maupun android.

---

<sup>51</sup> Ahmad Izzuddin, *Akurasi Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat*, (Jakarta : Kementerian Agama Islam, 2012), Cet. 1, 25.

*Software* perhitungan waktu salat berbasis android yang berkembang saat ini, seperti halnya digital falak, aplikasi KESAN, aplikasi Muslim Pro, dan yang terbaru adalah karya Ali Mustofa dengan aplikasi kalkulator Hp *Prime for Mobile*.

### **BAB III**

#### **METODE HISAB AWAL WAKTU SALAT**

##### **DALAM APLIKASI KALKULATOR HP PRIME *FOR MOBILE***

###### **A. Biografi Pengarang Aplikasi Kalkulator Hp Prime *for Mobile***

Ali Mustofa merupakan salah satu ahli ilmu falak yang berasal dari kalangan pesantren. Gagasannya dalam pengembangan ilmu falak modern melalui karya-karya yang mampu digunakan baik dari kalangan akademisi maupun kalangan non akademisi. Ali Mustofa mempunyai nama lengkap Ali Mustofa al-Qadiri bin Mustangir. Ia lahir di Kediri pada tanggal 24 Maret 1983 M atau bertepatan dengan tanggal 9 Jumadil Akhir 1403 H. Ali Mustofa merupakan anak ke dua dari pasangan Mustangir dan Malika.<sup>1</sup>

Ali Mustofa bertempat tinggal di desa Maesan, kecamatan Mojo, kabupaten Kediri. Ia menikah dengan seorang wanita yang berasal dari Mojokerto bernama Siti Maf'ulah, serta dikaruniai seorang putra bernama Ahmad Nabel el-Kautsar dan seorang putri bernama Mahsunatul Fuad. Pendidikan formal yang ditempuh oleh Ali kecil dimulai dari TK Kusuma Mulia Maesan lulus pada tahun 1991 M, kemudian ia meneruskan sekolah di SDN 2 Maesan hingga lulus pada tahun 1996 M.

Selepas SD, ia melanjutkan pendidikan formalnya di Madrasah Tsanawiyah Sunan Kalijaga Kranding, Mojo, Kediri sampai pada tahun 1999 M, kemudian meneruskan jenjang pendidikannya di MAK al-Hikmah

---

<sup>1</sup> Wawancara dengan Ali Mustofa, pada hari Jum'at tanggal 21 Februari 2020 di Maesan, Mojo, Kediri, Jawa Timur.

Purwoasri, Kediri lulus pada tahun 2002 M. Menginjak usia dewasa kehausan ilmu dan semangat belajarnya membawa Ali memilih untuk meneruskan di Pondok Pesantren al-Falah Ploso, Mojo, Kediri dengan bersamaan kuliah perguruan tinggi di Tribakti Lirboyo jurusan Pendidikan Agama Islam pada tahun 2003.

Pendidikan non formal juga tidak lepas ia tempuh sejak kecil seperti halnya di madrasah Mambaul Akhlak Maesan, kemudian madrasah Roudlotul Hasanain Pelem, Maesan asuhan al-Habib Mustofa Ba'abud. Pada tahun 1998 M ia melanjutkan *rihlah ilmiah* di Pondok Pesantren al-Hikmah Purwoasri asuhan K.H. Zainudin Badrus dan K.H. Nasrul Islam Badrus serta *masyayikh* lainnya tidak hanya sampai disitu, pada tahun 2005 Ali Mustofa memperdalam ilmu agama di Pondok Pesantren al-Falah Ploso, Mojo, Kediri.<sup>2</sup>

Ali Mustofa mulai tertarik dan menekuni untuk mempelajari ilmu falak dan hisab ketika berada di Pondok Pesantren al-Falah Ploso, Mojo, Kediri. Disiplin ilmu yang dipelajarinya beragam mulai dari ilmu *balaghoh*, *mantiq*, *fiqih*, *nahwu*, *shorof*, dan *faraid*. Sanad keilmuan falak Ali Mustofa berasal dari guru-guru falak seperti K.H. Mahrus Izzi dari Tulungagung, K.H. Syaifuddin Basyari, K.H. Sofiyuddin, Sriyatin, Ma'muri Abdul Somad. Ali Mustofa juga belajar ilmu falak pada tokoh-tokoh akademisi seperti Cecep Nurwendaya, K.H. Slamet Hambali, Dr. H. Ahmad Izzuddin,

---

<sup>2</sup> Wawancara dengan Ali Mustofa, pada hari Jum'at tanggal 21 Februari 2020 di Maesan, Mojo, Kediri, Jawa Timur.

Hendro Setyanto, Dr. Shofiyulloh, H. Ahmad Tholhah, Isma'il Abay, Anisah Budiwati, hingga Sahlan Rasidi.

Kitab-kitab falak yang pernah ia kaji antara lain kitab *Durus al-Falakiyyah* karya Muhammad Ma'sum bin Ali, kitab *Tibyan al-Miqat* karya Abdul Kholiq, kitab *Sullam an-Nayyirain* karya Muhammad Mansur, kitab *Risalah al-Qomarain* karya Nawawi Muhammad, kitab *ad-Durul Aniq* karya Ahmad Ghozali, kitab *Nur al-Anwar Min Muntahal Aqwal Fi Ma'rifatil Hisabis sinin wal hilal Wa Al-Khusuf Wa Al-Kusuf'Ala Al-Haqiqi bi Al-Tahqiq Bi Al-Roshd al-Jadid* karya K.H. Noor Ahmad SS dan *ephemeris*. Ali Mustofa juga mengembangkan diskursus ilmu falak dengan mempelajari kalkulator, *microsoft excel* berupa hisab awal Bulan, gerhana Bulan dan Matahari, awal waktu salat, dan arah kiblat.

Pada tahun 2009 Ali Mustofa mulai berkhidmah di Jamiyyah Nahdlatul Ulama cabang Kediri pada jajaran pengurus Lembaga Lajnah Falakiyah sampai saat ini. Ali Mustofa sekarang aktif mengabdikan sebagai tenaga pengajar di Pondok Pesantren al-Falah Ploso serta masuk jajaran pengurus Lembaga Lajnah Falakiyah wilayah Jawa Timur.<sup>3</sup> Ia juga aktif mengikuti diklat dan pelatihan falak yang diadakan oleh NU, Kementerian Agama atau perguruan tinggi, dan lembaga lain diantaranya diklat di Pusdiklat Ciputat Tangerang Selatan pada tahun 2015 M, Seminar Internasional Fikih Falak (Peluang dan Tantangan Implementasi Kalender

---

<sup>3</sup> Wawancara dengan Ali Mustofa, pada hari Jum'at tanggal 21 Februari 2020 di Maesan, Mojo, Kediri, Jawa Timur.

Global Hijriah Tunggal) yang diadakan oleh Kementerian Agama bertempat di Jakarta pada tahun 2017 M, dan kegiatan safari Falak pada bulan Ramadan di Universitas Islam Negeri Malang.

## **B. Karya-Karya Ali Mustofa dalam Bidang Ilmu Falak**

Ali Mustofa termasuk salah satu tokoh falak yang produktif dalam menuangkan hasil karya-karyanya berbentuk kitab dan berbagai macam aplikasi. Adapun karya-karya Ali Mustofa yang tercatat ada 25 karya, diantaranya adalah<sup>4</sup> :

1. Formula Program Falak dengan *Casio Fx 4500*
2. Waktu Salat dan Kiblat *al-Kautsar*
3. Awal Bulan *al-Kasar Alira*
4. Kitab *Sulamul Qadiriyah*
5. Matahari dan Bulan
6. Kitab *Tsimarul Mustafid*
7. Kitab *Natijah al-Murid*
8. Kitab *Bulughur Rofiq*
9. Kitab *al-Wasili Ali*
10. Kitab *Anwarul Hasibin*
11. Kitab *Khulashotur Risalah*
12. Kitab *Tazhilul Wildan*
13. *Visual Basic for Ilmu Falak dan Hisab*

---

<sup>4</sup> Wawancara dengan Ali Mustofa, pada hari Jum'at tanggal 21 Februari 2020 di Maesan, Mojo, Kediri, Jawa Timur.

14. Pengembangan *Hisab Taqribi* menjadi *Hisab Tahkiki*
15. Kitab *Tibyanul Murid*
16. Kitab *Natijatul Makhsunah*
17. Kitab *at-Taisir*
18. Sang Lentera Waktu
19. Kitab *Khulashotul Masaid Fi'ilmil Faroidh*
20. Kitab *Istiqbal an-Nayyirain*
21. Kitab *al-Kusuf al-Jawi*
22. Kitab *Natijah al-Kusuf*
23. Module Kaderisasi Ulama Falak-Hisab
24. Aplikasi Kalkulator Hp Prime *for Mobile*
25. Aplikasi Kalkulator Hp Prime *for Windows*

### **C. Aplikasi Kalkulator Hp Prime *for Mobile***

Awal mula aplikasi kalkulator Hp Prime Pro diluncurkan pada tanggal 23 Maret 2015.<sup>5</sup> Hp Prime Pro adalah aplikasi kalkulator grafik yang luas dan terintegrasi yang memungkinkan untuk memecahkan masalah dan mengeksplorasi yang ada pada perangkat *mobile*. Hp Prime Pro dirancang dengan tata letak dan fitur yang sama dengan kalkulator grafik utama HP, aplikasi Hp Prime Pro menjawab tuntutan masalah di era digital dan memberikan fungsi yang fleksibel bagi pemakainya di mana pun berada.

---

<sup>5</sup> <http://www.hpprimepro.com> diakses pada hari Senin tanggal 20 April 2020 pukul 11.00 WIB.



Fitur yang terdapat dalam aplikasi kalkulator Hp Prime Pro adalah sebagai berikut<sup>6</sup> :

1. Bahasa pemrograman berfitur lengkap termasuk fungsi yang ditentukan pengguna dan kunci yang ditetapkan ulang ;
2. Mudah beralih desimal ke nilai khusus  $(a/b)^*$   $\sqrt{(c/d)}$ ,  $\ln(a/b)$ , dan  $e^{(a/b)}$ ;
3. Menghadirkan sistem aljabar komputer (CAS) multidimensi ;
4. Aplikasi yang asli, dikembangkan dan didukung oleh HP; k
5. Kemampuan pinch-to-zoom dan multi-touch untuk pengalaman langsung dan intuitif.

Awal tahun 2018 ada salah satu ahli falak yang berasal dari Banyuwangi bernama Fikri yang mencoba memanfaatkan aplikasi kalkulator Hp Prime Pro sebagai terobosan baru dalam dunia ilmu falak, ia membagikan *coding* dari metode kitab asy-Syahru karya Muhammad Uzal Syahrana pada grup *WhatsApp* LF PWNU Jawa Timur akan tetapi tidak ada respon dari lainnya.<sup>7</sup>

Pada akhir tahun 2018 Ali Mustofa mulai tertarik dengan *coding-coding* yang dibagikan oleh Fikri karena bahasa pemrogramannya mudah dan simple dalam artian ukuran bentuk file dan memorinya terbilang kecil. Seiring dengan berjalannya waktu Ali Mustofa menemukan bahwa rumus-

---

<sup>6</sup> <http://www.hpprimepro.com> diakses pada hari Senin tanggal 20 April 2020 pukul 11.00 WIB.

<sup>7</sup> Wawancara dengan Ali Mustofa, pada hari Jum'at tanggal 21 Februari 2020 di Maesan, Mojo, Kediri, Jawa Timur.

rumus yang dibagikan oleh Fikri hampir sama dengan dengan *excel*<sup>8</sup>. Bahasa pemrogramannya hampir sama dengan kalkulator manual ataupun *excel* bahkan lebih mirip dengan *pascal*<sup>9</sup> sehingga lebih mudah dipahami. Bahasa pemrograman yang biasa digunakan adalah *Java*<sup>10</sup> akan tetapi, Ali Mustofa hanya memanfaatkan yang sudah ada bawaan dari perangkat aplikasi kalkulator hp prime pro karena jika menggunakan bahasa pemrograman *Java* proses pembuatannya akan memakan waktu sangat lama serta proses yang panjang.

Ali Mustofa kemudian mempelajari rumus-rumus yang terdapat dalam aplikasi hp prime pro kemudian ia kolaborasikan dengan algoritma yang terdapat dalam kitab *Tsimârul Murîd*. Kitab *Tsimârul Murîd* karya Ali Mustofa diterbitkan pada tahun 2018 oleh Maktabah Musthofawiyah dengan editor Abu Nabil al-Kautsar serta tata letak Abu Mahsunatul Fuad. Kitab *Tsimârul Murîd* merupakan sebuah kitab yang menampilkan berupa

---

<sup>8</sup> Microsoft excel merupakan program aplikasi penyajian dan pengolahan data yang cepat dan akurat untuk keperluan informasi data kuantitatif, baik dalam bentuk angka, tabel, maupun grafik. Osdirwan Osman, *Buku Pintar Microsoft Excel*, (Jakarta : Puspa Swara, 2009), 2.

<sup>9</sup> Bahasa pemrograman pascal pertama kali dikembangkan pada tahun 1971 oleh Professor Niklaus Wirth. Kata pascal diambil dari nama seorang ilmuwan matematika bernama Blaise Pascal. Bahasa pascal termasuk dalam bahasa pemrograman tingkat tinggi, sehingga perintah-perintah yang digunakan dalam bahasa pemrograman ini sangat terstruktur dan sistematis. Bahasa pemrograman pascal termasuk bahasa pemrograman yang cukup mudah untuk dipelajari serta notasi penulisannya tidak begitu rumit. Muhammad Niko, *Buku Saku Praktikum: Bahasa Pemrograman Pascal*, (Banjarmasin : t.p, 2018), 6.

<sup>10</sup> Java adalah nama sebuah bahasa pemrograman yang sangat terkenal. Java dapat digunakan untuk menulis program. Program adalah sebuah kumpulan instruksi yang ditujukan untuk komputer. Bahasa Java dikembangkan di Sun Microsystems dan mulai diperkenalkan kepada publik pada tahun 1995. Seperti halnya C++, Java juga merupakan bahasa yang berorientasi pada objek. Keunggulan Java sebagai bahasa yang beraras tinggi, menggunakan perintah –perintah yang mudah dimengerti orang. Abdul Kadir, *Buku Pertama Belajar Pemrograman Java untuk Pemula*, (Yogyakarta : Mediakom, 2014), 15-16.

perhitungan, rumus-rumus, dan contoh perhitungannya dalam kajian ilmu falak. Kajian tersebut diantaranya adalah :

1. Kalender Masehi dan Jawa Islam
2. Data Matahari
3. Arah Kiblat
4. Bayang-Bayang Kiblat
5. Waktu Salat
6. Ijtima' dan Hilal
7. Istiqbal dan Gerhana<sup>11</sup>

Pada tahun 2019, Ali Mustofa memperkenalkan aplikasi kalkulator Hp Prime Pro dengan nama baru yaitu aplikasi Kalkulator Hp Prime *for mobile* pada saat Halaqoh Internasional dan Kaderisasi Ulama Hisab *Ru'yah* XXIV pada tanggal 26-27 November 2019 di Malang. Aplikasi Hp Prime memiliki dua jenis yaitu :

1. Hp Prime *for Mobile*

Hp Prime *for Mobile* adalah kalkulator Hp Prime yang dijalankan pada *handphone* android. Linknya dapat diunduh :

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hp.primecalculator>

---

<sup>11</sup> Ali Mustofa, *Tsamarul Murid*, (Kediri : Maktabah Musthofawiyah, 2018).

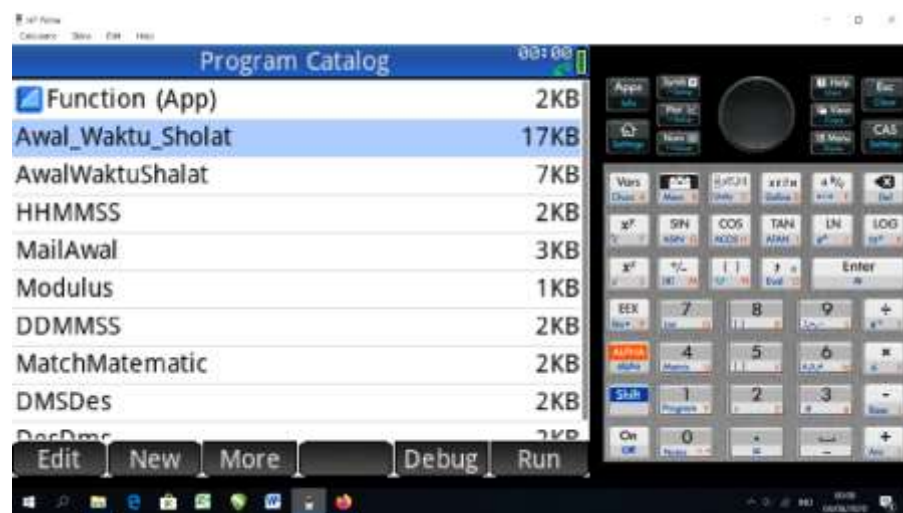


Gambar 3.1 : Hp Prime for Mobile  
(Sumber : Aplikasi kalkulator *hp prime for mobile*)

## 2. Hp Prime for Windows

Hp Prime for Windows adalah kalkulator Hp Prime yang dijalankan pada komputer atau laptop. Link dapat diunduh pada :

<http://www.hpcalc.org/prime/pc/>.



Gambar 3.2 : Hp Prime for Windows  
(Sumber : Aplikasi kalkulator *hp prime for mobile*)

Kalkulator Hp Prime *for Mobile* dapat digunakan sebagai menghitung : fungsi derajat satu, fungsi derajat dua, fungsi jam satu, fungsi jam dua, hari dan pasaran kalender Masehi, konversi kalender Masehi-Jawi, kalkulasi data Matahari, waktu salat, *ijtima'* dan Hilal, gerhana Bulan, gerhana Bulan sebagian/*Khusuf Juz'I*, gerhana Bulan total/*Khusuf Kulli*, dan gerhana Matahari.

Kalkulator Hp Prime *for Mobile* mempunyai beberapa tombol-tombol utama yang harus diketahui terlebih dahulu :

### 1. ALPHA

Tombol **ALPHA** berfungsi untuk mengambil menu yang berwarna merah, contohnya :

**ALPHA Vars** —→ **A** (dan seterusnya)

Untuk menjalankan **ALPHA** secara terus (aktif) klik tombol **ALPHA** dua kali. Penggunaan huruf kecil klik tombol **Shift ALPHA** lalu huruf yang dikehendaki.

### 2. Shift

Tombol **Shift** digunakan untuk mengambil menu yang berwarna biru, misalnya :

**a. Shift Settings** —→ **Pengaturan**

**b. Shift Clear** —→ **Menghapus**

**c. Shift Program** —→ **Memprogram**

### 3. Del

Tombol **Del** berfungsi untuk menghapus dari karakter paling kanan.

### 4. Enter

**Enter** digunakan untuk berpindah dari satu menu ke menu yang lain, dalam komputer berfungsi sebagaimana Tab.

**Sin<sup>-1</sup>** = ASIN

**Cos<sup>-1</sup>** = ACOS

**Tan<sup>-1</sup>** = ATAN

**Akar** =  $\sqrt{\quad}$  atau Sqrt

**Pangkat** =  $x^2$  atau  $\wedge$

**Abs** = ABS

**Int** = IP atau FLOOR

**Mod** = Nilai Mod Parameter



Gambar 3.3 : Tampilan Awal Hp Prime for Mobile  
(Sumber : Aplikasi kalkulator *hp prime for mobile*)

Tampilan seperti gambar di atas hanya dengan menggeser layar hp ke samping kiri, atau klik menu paling atas maka akan muncul beberapa menu yang ada seperti di bawah ini :

- a. Kalkulator
  - Reset
  - Hide Tile
  - Touch Sounds
  - Vibrate on Touch
  - Connect To
  - Upgrade to Hp Prime Pro
  - Get Hp Prime Calculator
- b. Edit
  - Copy
  - Paste
- c. Language
  - Pilihan Bahasa
- d. Help
  - Tentang Aplikasi

Langkah-langkah untuk mensetting aplikasi kalkulator Hp Prime *for*

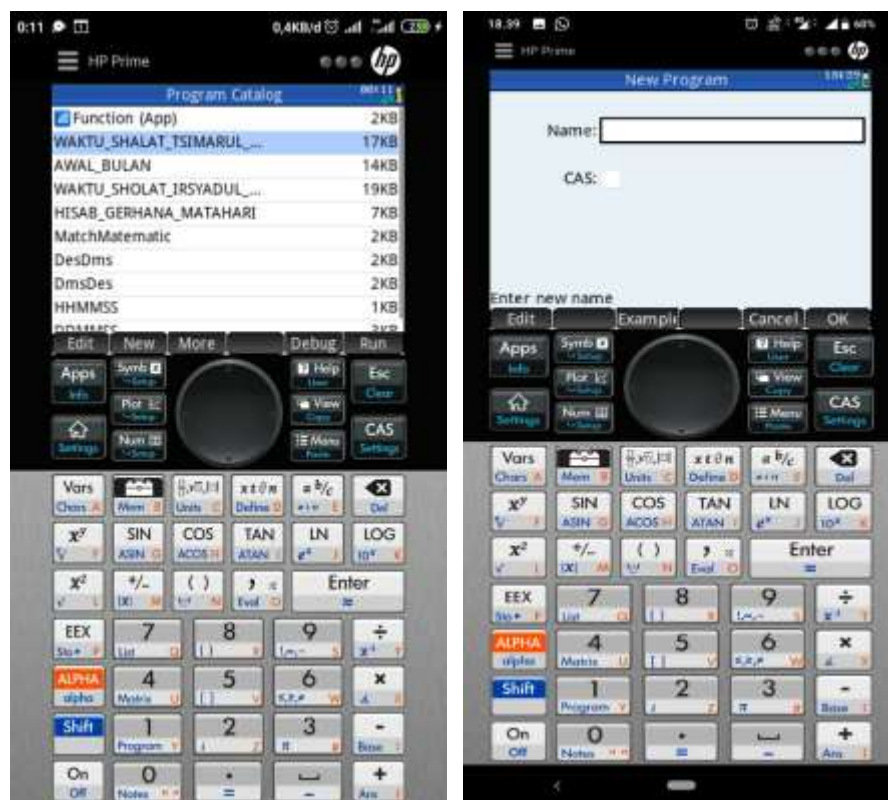
*Mobile :*

1. **Shift** —→ **Settings**
2. Rubah **sudut (Angle Measure)** ke **sudut Degrees**
3. Setelah dipilih **Degrees** lalu pilih **Choose**

4. Selain sudut tidak perlu dirubah
5. Untuk kembali ke menu utama **Shift** —→ **Program**

Di bawah ini adalah langkah-langkah untuk memasukkan program pada memori aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* :

1. **Shift** —→ **Program** maka akan tampil seperti gambar di bawah
2. Tombol menu **New**
3. Beri nama program baru tersebut misalnya **DMS**
4. Kemudian tekan menu **OK**
5. Kemudian **Enter**



Gambar 3.4 : Tampilan Memasukkan Program  
(Sumber : Aplikasi Kalkulator Hp Prime *for Mobile*)

6. Setelah di **Enter** maka akan tampil **Coding Standar** seperti di bawah



7. Hapus semua coding tersebut dengan cara **Shift** → **Clear**
8. Maka akan muncul pesan “Are you sure want to clear all text?”  
kemudian **Ok** maka seluruh teks pada layar tersebut akan terhapus



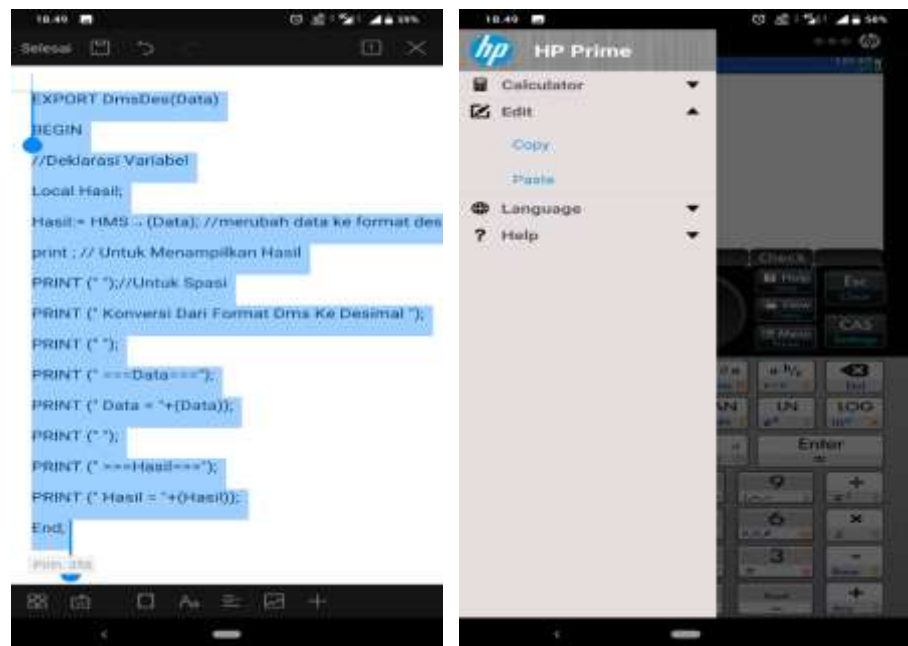
Gambar 3.5 : Tampilan Coding Standar  
(Sumber : Aplikasi Kalkulator Hp Prime *for Mobile*)

9. Setelah di **Ok** maka akan tampil seperti gambar di bawah
10. Kemudian masukkan coding yang diinginkan dengan cara buka file coding yang sudah di tulis, misalnya di tulis dalam notepad atau microsoft word, maka buka file tersebut seperti gambar di bawah
11. Blog semua coding (**Control A**) lalu **Copy** lalu **Paste** ke aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile*.



Gambar 3.6 : Tampilan Memasukkan Coding  
(Sumber : Aplikasi Kalkulator Hp Prime *for Mobile*)

12. Setelah semua coding di blog kemudian **Copy** dan **Paste** ke aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* dengan cara pilih menu pojok kiri pada Hp Prime atau geser layar Hp ke sisi kiri maka akan tampil seperti gambar di bawah
13. Pilih menu **Paste** maka coding tersebut sudah masuk dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile*



Gambar 3.7 : Tampilan Coding Blog  
(Sumber : Aplikasi Kalkulator Hp Prime *for Mobile*)

14. Pilih menu **Paste** maka coding tersebut sudah masuk dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* seperti gambar di bawah
15. Kemudian cek coding yang baru saja dimasukkan apakah terjadi error atau tidak, dengan cara pilih menu **Check**. Apabila muncul keterangan “**No errors in the program**” maka rumus coding yang dimasukkan sudah benar dan bisa dijalankan dengan cara **Shift** —→ **Program** kemudian **Run** (menu pojok kanan).
16. Apabila saat di cek muncul pesan “**Error : Syntax Error**” berarti rumus coding yang dimasukkan terdapat kesalahan, maka pilih **OK**, cursor akan mengarah pada rumus yang terjadi error, lalu perbaiki rumus tersebut dan cek ulang sampai tidak mengalami error.

17. Kemudian jalankan seperti penjelasan sebelumnya.



Gambar 3.8 : Tampilan Coding  
(Sumber : Aplikasi Kalkulator Hp Prime for Mobile)

#### D. Algoritma Hisab Awal Waktu Salat dalam Aplikasi Kalkulator Hp Prime for Mobile

Algoritma hisab awal waktu salat dalam aplikasi kalkulator Hp Prime for Mobile tidak jauh berbeda dengan algoritma hisab awal waktu salat yang terdapat dalam kitab *Tsimârul Murîd*. Perhitungan awal waktu salat dalam kitab *Tsimârul Murîd* memiliki perbedaan tersendiri dengan kitab falak lainnya dalam pengambilan data Matahari dan *equation of time* (perata waktu). Pengambilan data Matahari dan *equation of time* (perata waktu) harus melalui langkah-langkah perhitungan untuk menghasilkan data yang diperlukan karena tidak tersedia tabel data dalam kitab *Tsimârul Murîd*.

Kitab *Tsimârul Murîd* menyediakan langkah-langkah perhitungan dalam menentukan data Matahari, data-data tersebut meliputi<sup>12</sup>:

1. Menentukan tanggal yang akan dihitung;
2. Menentukan bulan yang akan dihitung;
3. Menentukan jam lokal (J), data ini hanya sebagai perumpamaan yang menunjukkan Matahari berkulminasi atas;
4. Menentukan markaz yang ditentukan, untuk mencari lokasi menggunakan data lintang tempat ( $\phi$ ) dan bujur tempat ( $\lambda$ ) yang diinginkan.
5. Apabila lintang tempat ( $\phi$ ) berada di lintang selatan maka beri tanda (-) dan tanda (+) untuk lintang tempat yang berada di lintang utara. Ali Musthofa dalam kitab *Tsimarul Murid* tidak menyediakan tabel khusus untuk data koordinat kota-kota di Indonesia, sehingga bisa menggunakan data koordinat yang ada dalam tabel kitab falak maupun buku-buku falak.
6. Apabila bujur tempat ( $\lambda$ ) berada di bujur barat maka beri tanda (-), dan tanda (+) untuk tempat yang berada di bujur timur.
7. Ketinggian lokasi dari permukaan laut (TT) untuk menentukan waktu kapan terbit dan terbenamnya Matahari, satuan TT adalah meter.
8. Mengetahui *time zone* (TZ). Daerah yang terletak di sebelah timur Greenwich memiliki TZ positif, sedangkan di sebelah barat Greenwich memiliki TZ negatif.

---

<sup>12</sup> Ali Mustofa, *Tsimarul Murid*, 11.

Adapun langkah-langkah untuk menentukan data Matahari<sup>13</sup> :

$$\begin{aligned}
 \text{Tanggal Masehi (D)} &= 15 \\
 \text{Bulan Masehi (M)} &= \text{Desember (12)} \\
 \text{Tahun Masehi (Y)} &= 2019 \\
 \text{Jam Lokal (J)} &= 12 \\
 \text{Markaz} &= \text{Masjid Agung Jawa Tengah (MAJT)} \\
 \text{Lintang Tempat (P)} &= -06^{\circ} 59' 04.42'' \\
 \text{Bujur Tempat (L)} &= 110^{\circ} 26' 47.71'' \\
 \text{Tinggi Tempat (TT)} &= 95 \\
 \text{Time Zone (TZ)} &= 7 \\
 Y &= \text{Bila Bulan} < 3 \text{ maka } Y = \text{Tahun} - 1 \\
 &\quad \text{Bila Bulan} \geq 3 \text{ maka } Y = \text{Tahun} \\
 &\quad = 2019 \\
 M &= \text{Bila Bulan} < 3 \text{ maka } M = \text{Bulan} + 12 \\
 &\quad \text{Bila Bulan} \geq 3 \text{ maka } M = \text{Bulan} \\
 &\quad = 12 \\
 \text{Jda} &= (365.25 \times (Y + 4716)) \\
 &= (365.25 \times (2019 + 4716)) \\
 &= 2459958.75 \\
 A &= \text{Int (Jda)} \\
 &= \text{Int (2459958.75)} \\
 &= 2459958
 \end{aligned}$$

---

<sup>13</sup> Ali Mustofa, *Tsimarul Murid*, (Kediri : Maktabah Musthofawiyah, 2018), 11.

$$\begin{aligned}
 Jdb &= (30.6001 \times (M + 1)) \\
 &= (30.6001 \times (12 + 1)) \\
 &= 397.8103 \\
 B &= \text{Int}(Jdb) \\
 &= \text{Int}(397.8103) \\
 &= 397
 \end{aligned}$$

Mengetahui nilai deklinasi Matahari dan *equation of time* dapat dihitung dengan langkah-langkah sebagai berikut<sup>14</sup>:

1. Asal Miladi / Julian day (JD)<sup>15</sup>

$$\begin{aligned}
 JD &= D + A + B + (\text{Jam} - \text{TZ}) / 24 - 1537.5 \\
 &= 15 + 2459958 + 397 + (12 - 7) / 24 - 1537.5 \\
 &= 2458832.71
 \end{aligned}$$

2. Juz Asal Miladi / Pecahan JD (T)

$$\begin{aligned}
 T &= (JD - 2457024) / 36525 \\
 &= (2458832.71 - 2457024) / 36525 \\
 &= 0.0495197 \\
 &= 00^\circ 02' 58.27''
 \end{aligned}$$

3. Khosoh Syams / Anomali rata-rata (m)<sup>16</sup>

$$\begin{aligned}
 m &= 357.633045 + 35999.053 \times T \\
 &= 357.633045 + 35999.053 \times 00^\circ 02' 58.27'' \\
 &= 340.29662
 \end{aligned}$$

---

<sup>14</sup> Ali Mustofa, *Tsimarul Murid*, (Kediri : Maktabah Musthofawiyah, 2018), 19.

<sup>15</sup> JD (Julian Day atau Julian Date) : jumlah hari sejak 1 Januari 4713 sebelum Masehi pukul 12 siang. Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, 113.

<sup>16</sup> Khosoh Syams yaitu busur sepanjang ekliptika yang diukur dari titik pusat Matahari hingga titik Aries sebelum bergerak. Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, 43.

$$= (340.29662 / 360 - \text{Int} (340.29662 / 360)) \times 360$$

$$= 340^\circ 17' 47.84''$$

4. Uqdah Syams / titik simpul (a)<sup>17</sup>

$$a = 194.9063616 - 1934.136 \times T$$

$$= 194.9063616 - 1934.136 \times 00^\circ 02' 58.27''$$

$$= 99.128459$$

$$= (99.128459 / 360 - \text{Int} (99.128459 / 360)) \times 360$$

$$= 99^\circ 07' 42.45''$$

4.1. Wasat Syams / bujur rata-rata (b)<sup>18</sup>

$$b = 280.8283363 + 36000.76983 \times T$$

$$= 280.8283363 + 36000.76983 \times 00^\circ 02' 58.27''$$

$$= 263.57693$$

$$= (263.57693 / 360 - \text{Int} (263.57693 / 360)) \times 360$$

$$= 263^\circ 34' 36.59''$$

5. Koreksi 1 (c)

$$c = 0.004795 \times \text{Sin } a + 0.0000572 \times \text{Sin} (2 \times a) + 0.00035 \times \text{Sin} (2 \times$$

b)

$$= 0.004795 \times \text{Sin } 99^\circ 07' 42.45'' + 0.0000572 \times \text{Sin} (2 \times 99^\circ 07'$$

$$42.45'') + 0.00035 \times \text{Sin} (2 \times 263^\circ 34' 36.59'')$$

$$= 00^\circ 00' 17.26''$$

---

<sup>17</sup> Uqdah Syams atau titik simpul, dalam astronomi dikenal dengan nama Node yaitu titik perpotongan antara lintasan Bulan dengan ekliptika. Ahmad Ghazali Muhammad Fathullah, *Irsyadul Murid*, (Lanbulan : Lafal, 2005), 88.

<sup>18</sup> Wasat Syams yaitu busur sepanjang ekliptika yang diukur dari Matahari hingga ke titik Aries sesudah bergerak. Ahmad Ghazali Muhammad Fathullah, *Irsyadul Murid*, 91.



## 6. Koreksi 2 (y)

$$\begin{aligned}
 y &= 0.00256388 \times \text{Cos } a - 0.000025 \times \text{Cos } (2 \times a) + 0.000152 \times \text{Cos } (2 \\
 &\times b) \\
 &= 0.00256388 \times \text{Cos } 99^\circ 07' 42.45'' - 0.000025 \times \text{Cos } (2 \times 99^\circ 07' \\
 &42.45'') + 0.000152 \times \text{Cos } (2 \times 263^\circ 34' 36.59'') \\
 &= -00^\circ 00' 01.91''
 \end{aligned}$$

7. Mail Kulli / Deklinasi Maksimum (Q)<sup>19</sup>

$$\begin{aligned}
 Q &= 23.437409 + y - 0.01300416 \times T \\
 &= 23.437409 + -00^\circ 00' 01.91'' - 0.01300416 \times 00^\circ 02' 58.27'' \\
 &= 23^\circ 26' 10.44''
 \end{aligned}$$

## 8. Ta'dil Syams / Koreksi Bujur (U)

$$\begin{aligned}
 U &= 1.9161277 \times \text{Sin } m + 0.02002638 \times \text{Sin } (2 \times m) + 0.00026833 \times \\
 &\text{Sin } (3 \times m) \\
 &= 1.9161277 \times \text{Sin } 340^\circ 17' 47.84'' + 0.02002638 \times \text{Sin } (2 \times 340^\circ 17' \\
 &47.84'' \times 340^\circ 17' 47.84'') + 0.02002638 \times \text{Sin } (3 \times 340^\circ 17' 47.84'') \\
 &= -00^\circ 39' 32.28''
 \end{aligned}$$

## 9. Thul Syams / Bujur Matahari (S)

$$\begin{aligned}
 S &= \text{Frac } ((b + U + c - 0^\circ 0' 45'') / 360) \times 360 \\
 &= \text{Frac } ((263^\circ 34' 36.59'' + -00^\circ 39' 32.28'' + 00^\circ 00' 17.26'') / 360) \\
 &\times 360 \\
 &= 262^\circ 54' 36.93''
 \end{aligned}$$

---

<sup>19</sup> Mail Kulli adalah kemiringan ekliptika dari ekuator dalam astronomi sering disebut *obliquity*. *Ibid*, 51.

## 10. Mail Syams / Deklinasi (d)

$$\begin{aligned}
 d &= \sin^{-1} (\sin S \times \sin Q) \\
 &= \sin^{-1} (\sin 262^\circ 54' 36.93'' \times \sin 23^\circ 26' 10.44'') \\
 &= -23^\circ 14' 47.28''
 \end{aligned}$$

11. Nisfu Qutri Syams / Semidiameter (sd)<sup>20</sup>

$$\begin{aligned}
 sd &= 0.267 / (1 - 0.017 \cos m) - 0^\circ 0' 1.5'' \\
 &= 0.267 / (1 - 0.017 \cos 340^\circ 17' 47.84'') - 0^\circ 0' 1.5'' \\
 &= 00^\circ 16' 15.33''
 \end{aligned}$$

## 12. Ta'dil Waqti

$$\begin{aligned}
 e &= (-1.915 \sin m - 0.02 \sin (2 \times m) + 2.466 \sin (2 \times S) - 0.053 \sin (4 \\
 &\quad \times S)) / 15 \\
 &= (-1.915 \sin 340^\circ 17' 47.84'' - 0.02 \sin (2 \times 340^\circ 17' 47.84'') + \\
 &\quad 2.466 \sin (2 \times 262^\circ 54' 36.93'') - 0.053 \sin (4 \times 262^\circ 54' 36.93'')) / \\
 &\quad 15 \\
 &= 00^\circ 05' 09.02''
 \end{aligned}$$

Rumus-rumus awal waktu salat yang digunakan dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile*, sebagai berikut :

## a. Menentukan selisih Wib dengan Wis

$$\begin{aligned}
 Sw &= (L - (TZ \times 15)) / 15 + e \\
 &= (110^\circ 26' 47.71'' - (7 \times 15)) / 15 + 00^\circ 05' 09.02'' \\
 &= 00^\circ 26' 56.02''
 \end{aligned}$$

---

<sup>20</sup> Nisfu Qutri Syams/Semidiameter (jari-jari piringan Bulan) yaitu jarak antara titik pusat Bulan dengan piringan luarnya. Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, 154.

## b. Waktu Imsak

$$\begin{aligned} A &= -\tan P \times \tan d \\ &= -\tan -06^\circ 59' 04.42'' \times \tan -23^\circ 14' 47.28'' \\ &= 00^\circ 03' 09.45'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= \cos P \times \cos d \\ &= \cos -06^\circ 59' 04.42'' \times \cos -23^\circ 14' 47.28'' \\ &= 00^\circ 54' 43.19'' \end{aligned}$$

$$h = -20$$

$$\begin{aligned} t &= \cos^{-1} (A + \sin h / B) + 2.5 \\ &= \cos^{-1} (00^\circ 03' 09.45'' + \sin -20 / 00^\circ 54' 43.19'') + 2.5 \\ &= 111^\circ 18' 28.88'' \end{aligned}$$

$$\text{Kaidah} = 180^\circ 00' 00.00''$$

$$t = \underline{111^\circ 18' 28.88''} -$$

$$\text{Sudut Imsak} = 68^\circ 41' 31.12''$$

$$\text{Kaidah} = \underline{15^\circ 00' 00.00''} /$$

$$\text{Imsak Hakiki} = 04^\circ 34' 46.07'' \text{ WH}$$

$$\text{Ikhtiyat} = \underline{00^\circ 02' 00.00''} +$$

$$\text{Imsak Wis} = 04^\circ 36' 46.07'' \text{ WIS}$$

$$\text{Selisih Wis} = \underline{00^\circ 26' 56.02''} -$$

$$\text{Imsak Wib} = 04^\circ 09' 50.05'' \text{ WIB}$$

## c. Waktu Subuh

$$\begin{aligned} A &= -\tan P \times \tan d \\ &= -\tan -06^\circ 59' 04.42'' \times \tan -23^\circ 14' 47.28'' \end{aligned}$$

$$= 00^{\circ} 03' 09.45''$$

$$B = \cos P \times \cos d$$

$$= \cos -06^{\circ} 59' 04.42'' \times \cos -23^{\circ} 14' 47.28''$$

$$= 00^{\circ} 54' 43.19''$$

$$h = -20$$

$$t = \cos^{-1} (A + \sin h / B)$$

$$= \cos^{-1} (00^{\circ} 03' 09.45'' + \sin -20 / 00^{\circ} 54' 43.19'')$$

$$= 108^{\circ} 48' 28.88''$$

$$\text{Kaidah} = 180^{\circ} 00' 00.00''$$

$$t = \underline{108^{\circ} 48' 28.88''} -$$

$$\text{Sudut Subuh} = 71^{\circ} 11' 31.12''$$

$$\text{Kaidah} = \underline{15^{\circ} 00' 00.00''} /$$

$$\text{Subuh Hakiki} = 04^{\circ} 44' 46.07'' \text{ WH}$$

$$\text{Ikhtiyat} = \underline{00^{\circ} 02' 00.00''} +$$

$$\text{Subuh Wis} = 04^{\circ} 46' 46.07'' \text{ WIS}$$

$$\text{Selisih Wis} = \underline{00^{\circ} 26' 56.02''} -$$

$$\text{Subuh Wib} = 04^{\circ} 19' 50.05'' \text{ WIB}$$

d. Waktu Tulu'

$$A = -\tan P \times \tan d$$

$$= -\tan -06^{\circ} 59' 04.42'' \times \tan -23^{\circ} 14' 47.28''$$

$$= 00^{\circ} 03' 09.45''$$

$$B = \cos P \times \cos d$$

$$= \cos -06^{\circ} 59' 04.42'' \times \cos -23^{\circ} 14' 47.28''$$

$$= 00^{\circ} 54' 43.19''$$

$$\begin{aligned} h &= 0 - sd - 0^{\circ} 34.5' - 0^{\circ} 1.76' \sqrt{TT} \\ &= 0 - 00^{\circ} 16' 15.33'' - 0^{\circ} 34.5' - 0^{\circ} 1.76' \sqrt{95} \\ &= -01^{\circ} 07' 29.75'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t &= \text{Cos}^{-1} (A + \text{Sin } h / B) \\ &= \text{Cos}^{-1} (00^{\circ} 03' 09.45'' + \text{Sin } -01^{\circ} 07' 29.75'' / 00^{\circ} 54' \\ &\quad 43.19'') \\ &= 88^{\circ} 13' 04.52'' \end{aligned}$$

$$\text{Kaidah} = 180^{\circ} 00' 00.00''$$

$$t = \underline{88^{\circ} 13' 04.52''} -$$

$$\text{Sudut Tulu}' = 91^{\circ} 46' 55.48''$$

$$\text{Kaidah} = \underline{15^{\circ} 00' 00.00''} /$$

$$\text{Tulu}' \text{ Hakiki} = 06^{\circ} 07' 07.07'' \text{ WH}$$

$$\text{Ikhtiyat} = \underline{00^{\circ} 02' 00.00''} -$$

$$\text{Tulu}' \text{ Wis} = 06^{\circ} 05' 07.07'' \text{ WIS}$$

$$\text{Selisih WIS} = \underline{00^{\circ} 26' 56.02''} -$$

$$\text{Tulu}' \text{ Wib} = 05^{\circ} 38' 11.05'' \text{ WIB}$$

e. Waktu Dhuha

$$\begin{aligned} A &= -\text{Tan } P \times \text{Tan } d \\ &= -\text{Tan } -06^{\circ} 59' 04.42'' \times \text{Tan } -23^{\circ} 14' 47.28'' \\ &= 00^{\circ} 03' 09.45'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= \text{Cos } P \times \text{Cos } d \\ &= \text{Cos } -06^{\circ} 59' 04.42'' \times \text{Cos } -23^{\circ} 14' 47.28'' \end{aligned}$$

$$= 00^{\circ} 54' 43.19''$$

$$h = 4.5$$

$$t = \text{Cos}^{-1} (A + \text{Sin } h / B)$$

$$= \text{Cos}^{-1} (00^{\circ} 03' 09.45'' + \text{Sin } 4.5 / 00^{\circ} 54' 43.19'')$$

$$= 82^{\circ} 01' 47.92''$$

$$\text{Kaidah} = 180^{\circ} 00' 00.00''$$

$$t = \underline{82^{\circ} 01' 47.92''} -$$

$$\text{Sudut Dhuha} = 97^{\circ} 58' 12.08''$$

$$\text{Kaidah} = \underline{15^{\circ} 00' 00.00''} /$$

$$\text{Dhuha Hakiki} = 06^{\circ} 31' 52.81'' \text{ WH}$$

$$\text{Ikhtiyat} = \underline{00^{\circ} 02' 00.00''} +$$

$$\text{Dhuha Wis} = 06^{\circ} 33' 52.81'' \text{ WIS}$$

$$\text{Selisih WIS} = \underline{00^{\circ} 26' 56.02''} -$$

$$\text{Dhuha Wib} = 06^{\circ} 06' 56.79'' \text{ WIB}$$

f. Waktu Zuhur

$$\text{Kaidah} = 12^{\circ} 00' 00.00'' \text{ WH}$$

$$\text{Daqoiq Tamkiniyah} = \underline{00^{\circ} 03' 30.00''} +$$

$$\text{Zuhur Wis} = 12^{\circ} 03' 30.00'' \text{ WIS}$$

$$\text{Selisih Wis} = \underline{00^{\circ} 26' 56.02''} -$$

$$\text{Zuhur Wib} = 11^{\circ} 36' 33.98'' \text{ WIB}$$

g. Waktu Asar

$$A = -\text{Tan } P \times \text{Tan } d$$

$$= -\text{Tan } -06^{\circ} 59' 04.42'' \times \text{Tan } -23^{\circ} 14' 47.28''$$

$$= 00^{\circ} 03' 09.45''$$

$$B = \cos P \times \cos d$$

$$= \cos -06^{\circ} 59' 04.42'' \times \cos -23^{\circ} 14' 47.28''$$

$$= 00^{\circ} 54' 43.19''$$

$$C = P - d$$

$$= -06^{\circ} 59' 04.42'' - -23^{\circ} 14' 47.28''$$

$$= 16^{\circ} 15' 42.86''$$

$$Z_m = \text{tanda (-) pada C dibuang}$$

$$= 16^{\circ} 15' 42.86''$$

$$h = \tan^{-1} (1 / (\tan z_m + 1))$$

$$= \tan^{-1} (1 / (\tan 16^{\circ} 15' 42.86'' + 1))$$

$$= 37^{\circ} 44' 46.01''$$

$$t = \cos^{-1} (A + \sin h / B)$$

$$= \cos^{-1} (00^{\circ} 03' 09.45'' + \sin 37^{\circ} 44' 46.01'' / 00^{\circ} 54' 43.19'')$$

$$= 43^{\circ} 37' 33.52''$$

$$t = 43^{\circ} 37' 33.52''$$

$$\text{Kaidah} = \underline{15^{\circ} 00' 00.00''} /$$

$$\text{Asar Hakiki} = 02^{\circ} 54' 30.23'' \text{ WH}$$

$$\text{Ihtiyat} = \underline{00^{\circ} 02' 00.00''} +$$

$$\text{Asar Wis} = 02^{\circ} 56' 30.23'' \text{ WIS}$$

$$\text{Selisih Wis} = \underline{00^{\circ} 26' 56.02''} -$$

$$\text{Sisa} = 02^{\circ} 29' 34.21''$$

$$\text{Kaidah} = \underline{12^\circ 00' 00.00''} +$$

$$\text{Asar Wib} = 14^\circ 29' 34.21'' \text{ WIB}$$

#### h. Waktu Magrib

$$\begin{aligned} A &= -\tan P \times \tan d \\ &= -\tan -06^\circ 59' 04.42'' \times \tan -23^\circ 14' 47.28'' \\ &= 00^\circ 03' 09.45'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= \cos P \times \cos d \\ &= \cos -06^\circ 59' 04.42'' \times \cos -23^\circ 14' 47.28'' \\ &= 00^\circ 54' 43.19'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h &= 0 - sd - 0^\circ 34.5' - 0^\circ 1.76 \sqrt{TT} \\ &= 0 - 00^\circ 16' 15.33'' - 0^\circ 34.5' - 0^\circ 1.76 \sqrt{95} \\ &= -01^\circ 07' 54.59'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t &= \cos^{-1} (A + \sin h / B) \\ &= \cos^{-1} (00^\circ 03' 09.45'' + \sin -01^\circ 07' 54.59'' / 00^\circ 54' \\ &\quad 43.19'') \\ &= 88^\circ 13' 31.77'' \end{aligned}$$

$$t = 88^\circ 13' 31.77''$$

$$\text{Kaidah} = \underline{15^\circ 00' 00.00''} /$$

$$\text{Magrib Hakiki} = 05^\circ 52' 54.12'' \text{ WH}$$

$$\text{Ihtiyat} = \underline{00^\circ 02' 00.00''} +$$

$$\text{Magrib Wis} = 05^\circ 54' 54.12'' \text{ WIS}$$

$$\text{Selisih Wis} = \underline{00^\circ 26' 56.02''} -$$

$$\text{Sisa} = 05^\circ 27' 58.01''$$



$$\text{Kaidah} = \underline{12^\circ 00' 00.00''} +$$

$$\text{Magrib Wib} = 17^\circ 27' 58.01'' \text{ WIB}$$

i. Waktu Isya

$$\begin{aligned} A &= -\tan P \times \tan d \\ &= -\tan -06^\circ 59' 04.42'' \times \tan -23^\circ 14' 47.28'' \\ &= 00^\circ 03' 09.45'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= \cos P \times \cos d \\ &= \cos -06^\circ 59' 04.42'' \times \cos -23^\circ 14' 47.28'' \\ &= 00^\circ 54' 43.19'' \end{aligned}$$

$$h = -18$$

$$\begin{aligned} t &= \cos^{-1} (A + \sin h / B) \\ &= \cos^{-1} (00^\circ 03' 09.45'' + \sin -18 / 00^\circ 54' 43.19'') \\ &= 106^\circ 37' 52.38'' \end{aligned}$$

$$t = 106^\circ 37' 52.38''$$

$$\text{Kaidah} = \underline{15^\circ 00' 00.00''} /$$

$$\text{Isya Hakiki} = 07^\circ 06' 31.49'' \text{ WH}$$

$$\text{Ihtiyat} = \underline{00^\circ 02' 00.00''} +$$

$$\text{Isya Wis} = 07^\circ 08' 31.49'' \text{ WIS}$$

$$\text{Selisih Wis} = \underline{00^\circ 26' 56.02''} -$$

$$\text{Sisa} = 06^\circ 41' 35.47''$$

$$\text{Kaidah} = \underline{12^\circ 00' 00.00''} +$$

$$\text{Isya Wib} = 18^\circ 41' 35.47'' \text{ WIB}$$

Awal waktu salat pada aplikasi kalkulator Hp *Prime for Mobile* pada tanggal 15 Desember 2019 adalah sebagai berikut :

<b>Waktu Salat</b>	<b>Waktu Istiwak</b>	<b>Waktu Daerah</b>
Imsak	04° 36' 46.07'' WIS	04° 09' 50.05'' WIB
Subuh	04° 46' 46.07'' WIS	04° 19' 50.05'' WIB
Tulu'	06° 05' 07.07'' WIS	05° 38' 11.05'' WIB
Dhuha	06° 33' 52.81'' WIS	06° 06' 56.79'' WIB
Zuhur	12° 03' 30.00'' WIS	11° 36' 33.98'' WIB
Asar	02° 56' 30.23'' WIS	14° 29' 34.21'' WIB
Magrib	05° 54' 54.12'' WIS	17° 27' 58.01'' WIB
Isya	07° 08' 31.49'' WIS	18° 41' 35.47'' WIB

Tabel 3.1 : Waktu Salat Aplikasi Kalkulator Hp *Prime for Mobile*

## BAB IV

### ANALISIS SISTEM HISAB AWAL WAKTU SALAT APLIKASI

#### KALKULATOR HP PRIME *FOR MOBILE*

##### A. Analisis Algoritma Awal Waktu Salat dalam Aplikasi Kalkulator Hp *Prime for Mobile*

Aplikasi kalkulator Hp *Prime for Mobile* merupakan salah satu aplikasi modern yang mendukung penentuan awal waktu salat. Dalam aplikasi kalkulator Hp *Prime for Mobile*, Ali Mustofa menggunakan aplikasi *excel* untuk mendapatkan nilai data Matahari dengan akurasi tinggi sebagaimana WinHisab yang disusun pada Selasa Kliwon, 14 Februari 2017 dengan nama Hisab Waktu Salat dan Kiblat.<sup>1</sup>

Berikut penulis menghitung data Matahari seperti deklinasi dan *equation of time* dari aplikasi kalkulator Hp *Prime for Mobile* yang mengkomparasikan dengan data *Ephemeris* Hisab Rukyat 2020 terbitan dari Bimas Islam Kementrian Agama RI. Adapun dalam hal ini, penulis tidak membandingkan algoritma dari keduanya melainkan membandingkan hasil dari kedua sumber data. Penulis beranggapan tidak mungkin hasil pembandingan yang bersumber dari lembaga pemerintah menerbitkan sesuatu yang tidak akurat dan bermanfaat bagi masyarakat terkait data deklinasi dan *equation of time* sebagai data untuk menghitung awal waktu salat. Penulis mengambil sampel setiap tanggal dua puluh satu di dua belas bulan dalam satu tahun.

---

<sup>1</sup> Ali Mustofa, *Tsamarul Murid*, 16.

Tabel 4.1

Data Deklinasi Aplikasi Kalkulator Hp Prime *for Mobile*

Tanggal	Deklinasi
21/01/2020	-20° 21' 09,60"
21/02/2020	-10° 45' 14,32"
21/03/2020	00° 24' 55, 72"
21/04/2020	12° 00' 53,52"
21/05/2020	20° 16' 36,18"
21/06/2020	23° 26' 10,63"
21/07/2020	20° 22' 36,49"
21/08/2020	11° 57' 27,80"
21/09/2020	00° 31' 35,55"
21/10/2020	-10° 51' 18,11"
21/11/2020	-20° 00' 28,58"
21/12/2020	-23° 26' 12,50"

Sumber : Aplikasi Kalkulator Hp Prime *for Mobile*

Tabel 4.2

Data Deklinasi *Ephemeris*

Tanggal	Deklinasi
21/01/2020	-20° 01' 13"
21/02/2020	-10° 45' 18"
21/03/2020	00° 24' 51"
21/04/2020	12° 00' 48"
21/05/2020	20° 16' 32"
21/06/2020	23° 26' 10"
21/07/2020	20° 22' 39"
21/08/2020	11° 57' 31"

21/09/2020	00° 31' 39"
21/10/2020	-10° 51' 14"
21/11/2020	-20° 00' 26"
21/12/2020	-23° 26' 13"

*Sumber : Ephemeris*

Setelah penulis melihat dan membandingkan dari dua sumber data diatas, terdapat selisih antara keduanya. Ali Mustofa dalam menentukan nilai terbesar deklinasi Matahari sebesar 23° 26' 07.12" yang terdapat dalam aplikasi Excel dengan nama Hisab Waktu Shalat dan Kiblat. Berbeda halnya dengan Susiknan Azhari dalam bukunya *Ilmu Falak* menentukan deklinasi Matahari sebesar 23° 26' 30".<sup>2</sup> Ahmad Izzuddin, Slamet Hambali dan Muhyiddin Khazin dalam masing-masing bukunya menentukan nilai deklinasi Matahari sebesar 23° 27'. Berikut hasil selisih data deklinasi dari aplikasi Kalkulator Hp Prime *for Mobile* dengan data *Ephemeris*.

Tabel 4.3

Selisih Deklinasi Aplikasi Kalkulator Hp Prime *for Mobile* dan *Ephemeris*

Tanggal	Selisih Deklinasi
21/01/2020	00° 19' 56,60"
21/02/2020	00° 00' 03,68"
21/03/2020	00° 00' 04,72"
21/04/2020	00° 00' 05,52"
21/05/2020	00° 00' 04,18"
21/06/2020	00° 00' 00,63"
21/07/2020	00° 00' 02,51"

<sup>2</sup> Susiknan Azhari, *Ilmu Falak*, 28.

21/08/2020	00° 00' 03,02"
21/09/2020	00° 00' 03,45"
21/10/2020	00° 00' 04,11"
21/11/2020	00° 00' 02,58"
21/12/2020	00° 00' 00,50"

*Sumber : Aplikasi Kalkulator Hp Prime for Mobile dan Ephemeris*

Selisih data deklinasi diatas dapat diketahui bahwa hasil perbandingan antara aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* dengan data *Ephemeris* 2020 tidaklah jauh berbeda. Hanya ada selisih 00° 19' 56,60" yang merupakan terbesar dan terjadi pada tanggal 21 Januari 2020. Sedangkan selisih terkecil terjadi pada tanggal 21 Desember 2020 yang bernilai 00° 00' 00,50". Ali Mustofa menggunakan rumus Jean Meeus yang disederhanakan dalam bentuk kitab *Tsimârul Murîd* dalam menentukan deklinasi Matahari. Alasan penyederhanaan ini karena lebih mudah dipahami dan tidak menggunakan tabel melainkan rumus.

Kemudian setelah data deklinasi, data penting yang harus ada dalam hisab awal waktu salat adalah *equation of time*. Data *equation of time* dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* juga bisa didapat dari rumus *Tsimârul Murîd*. Berikut penulis menghitung data *equation of time* dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* dan menyajikan dari data *Ephemeris* 2020.

Tabel 4.4

Data *Equation of Time* dalam Aplikasi Kalkulator Hp Prime for Mobile

Tanggal	<i>Equation of Time</i>
21/01/2020	-00 <sup>j</sup> 11 <sup>m</sup> 04,60 <sup>s</sup>
21/02/2020	-00 <sup>j</sup> 13 <sup>m</sup> 41,25 <sup>s</sup>
21/03/2020	-00 <sup>j</sup> 07 <sup>m</sup> 07,37 <sup>s</sup>
21/04/2020	00 <sup>j</sup> 01 <sup>m</sup> 19,45 <sup>s</sup>
21/05/2020	00 <sup>j</sup> 03 <sup>m</sup> 23,04 <sup>s</sup>
21/06/2020	-00 <sup>j</sup> 01 <sup>m</sup> 50,84 <sup>s</sup>
21/07/2020	-00 <sup>j</sup> 06 <sup>m</sup> 27,10 <sup>s</sup>
21/08/2020	-00 <sup>j</sup> 03 <sup>m</sup> 06,31 <sup>s</sup>
21/09/2020	00 <sup>j</sup> 07 <sup>m</sup> 00,03 <sup>s</sup>
21/10/2020	00 <sup>j</sup> 15 <sup>m</sup> 24,54 <sup>s</sup>
21/11/2020	00 <sup>j</sup> 14 <sup>m</sup> 05,95 <sup>s</sup>
21/12/2020	00 <sup>j</sup> 01 <sup>m</sup> 50,54 <sup>s</sup>

Sumber : Aplikasi Kalkulator Hp Prime for Mobile

Tabel 4.5

Data *Equation of Time* dalam *Ephemeris*

Tanggal	<i>Equation of Time</i>
21/01/2020	-00 <sup>j</sup> 11 <sup>m</sup> 05 <sup>s</sup>
21/02/2020	-00 <sup>j</sup> 13 <sup>m</sup> 42 <sup>s</sup>
21/03/2020	-00 <sup>j</sup> 07 <sup>m</sup> 06 <sup>s</sup>
21/04/2020	00 <sup>j</sup> 01 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup>
21/05/2020	00 <sup>j</sup> 03 <sup>m</sup> 23 <sup>s</sup>
21/06/2020	-00 <sup>j</sup> 01 <sup>m</sup> 51 <sup>s</sup>
21/07/2020	-00 <sup>j</sup> 06 <sup>m</sup> 27 <sup>s</sup>
21/08/2020	-00 <sup>j</sup> 03 <sup>m</sup> 06 <sup>s</sup>

21/09/2020	00j 06 <sup>m</sup> 58 <sup>s</sup>
21/10/2020	00j 15 <sup>m</sup> 26 <sup>s</sup>
21/11/2020	00j 14 <sup>m</sup> 06 <sup>s</sup>
21/12/2020	00j 01 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup>

*Sumber : Ephemeris*

Setelah penulis menghitung dan menyajikan data *equation of time* pada aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* dan data *Ephemeris 2020* kemudian membandingkan hasil dari kedua data tersebut, mendapatkan hasil selisih seperti yang terlampir pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.6

Selisih *Equation Of Time* aplikasi Kalkulator Hp Prime *for Mobile* dengan data *Ephemeris*

<b>Tanggal</b>	<b>Selisih <i>Equation of Time</i></b>
21/01/2020	00j 00 <sup>m</sup> 00,40 <sup>s</sup>
21/02/2020	00j 00 <sup>m</sup> 00,75 <sup>s</sup>
21/03/2020	00j 00 <sup>m</sup> 01,37 <sup>s</sup>
21/04/2020	00j 00 <sup>m</sup> 00,55 <sup>s</sup>
21/05/2020	00j 00 <sup>m</sup> 00,04 <sup>s</sup>
21/06/2020	00j 00 <sup>m</sup> 00,16 <sup>s</sup>
21/07/2020	00j 00 <sup>m</sup> 00,10 <sup>s</sup>
21/08/2020	00j 00 <sup>m</sup> 00,31 <sup>s</sup>
21/09/2020	00j 00 <sup>m</sup> 02,03 <sup>s</sup>
21/10/2020	00j 00 <sup>m</sup> 01,46 <sup>s</sup>
21/11/2020	00j 00 <sup>m</sup> 00,05 <sup>s</sup>
21/12/2020	00j 00 <sup>m</sup> 00,54 <sup>s</sup>

*Sumber : Aplikasi Kalkulator Hp Prime for Mobile dengan data Ephemeris*



Penulis menghitung data *equation of time* aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* dan data *Ephemeris*, kemudian membandingkan antara keduanya. Adapun selisih data *equation of time* aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* dengan data *Ephemeris* diatas hanya berkisar pada detik dengan rata-rata selisih  $00^j 00^m 00,65^s$ . Ali Mustofa menggunakan rumus Jean Meeus yang disederhanakan dalam bentuk kitab *Tsimârul Murîd* untuk menentukan *equation of time*. Alasan penyederhanaan ini karena lebih mudah dipahami dan tidak menggunakan tabel melainkan rumus.

Adapun dalam hal penentuan awal waktu salat, beberapa ahli falak menggunakan data ketinggian tempat dalam proses perhitungan awal waktu salat Maghrib, Isya, dan Subuh. Beberapa ahli falak memiliki perbedaan pandangan mengenai data ketinggian tempat. Salah satu ahli falak Saadoe'ddin Djambek dalam buku yang berjudul *Pedoman Waktu Salat Sepanjang Masa*, ia berpendapat bahwa koreksi data ketinggian tempat dalam mencari awal waktu salat harus di perhitungkan. Ia juga menyebutkan bahwa koreksi ketinggian tempat disebabkan karena faktor adanya *ufuk mar'i*<sup>3</sup> karena bulatnya bentuk Bumi, jika kedudukan pengamat lebih tinggi maka lebih rendah lagi nilai *ufuk mar'i*.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Ufuk Mar'I adalah ufuk yang terlihat oleh mata, yaitu ketika seseorang berada di tepi pantai atau dataran yang sangat luas, maka akan tampak semacam garis pertemuan antara langit dan bumi. Susiknan Azhari, *Ilmu Falak Teori dan Praktek*, 32.

<sup>4</sup> Saadoe'ddin Djambek, *Pedoman Waktu Salat Sepanjang Masa*, (Jakarta: Bulan Bintang, 1394 H), 21.

Tabel 4.7

Koreksi ketinggian tempat menurut Saadoe'ddin Djambek

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

Sumber : *Buku Pedoman Waktu Salat Sepanjang Masa*<sup>5</sup>

Ketinggian tempat yang dimaksudkan pada tabel diatas bukan berarti tinggi di atas laut atau berdasarkan permukaan laut melainkan berdasarkan ketinggian daerah sekeliling kaki langit. Misalnya 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 apabila pengamat berada pada suatu tempat yang memiliki ketinggian dengan pandangan bebas sampai laut, pengamat dapat melihat bagian barat Matahari terbenam dan melihat Matahari terbit di bagian timur.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> *Ibid*, 21.

<sup>6</sup> *Ibid*, 21.

Tempat yang berada tinggi di atas permukaan laut juga dipastikan akan lebih awal menyaksikan Matahari terbit serta lebih akhir menyaksikan Matahari terbenam, dibandingkan dengan tempat yang lebih rendah.<sup>7</sup> Artinya daerah yang memiliki tinggi 800 mdpl akan lebih cepat masuk awal waktu Magribnya daripada daerah yang tinggi tempatnya di bawah 800 mdpl meskipun hanya berkisar detik saja.

Ahli falak asal Semarang seperti Slamet Hambali berbeda dengan Saadoe'ddin Djambek dalam menentukan ketinggian tempat. Ia menggunakan rumus  $0^{\circ} 1,76' \times \sqrt{\text{tinggi tempat (meter)}}$  yang di gunakan untuk mencari kerendahan ufuk. Kerendahan ufuk sendiri digunakan untuk menghitung tinggi Matahari saat terbit dan terbenam yang akan dipakai dalam mencari awal waktu salat Magrib, Isya dan Subuh.<sup>8</sup>

Berbeda dengan Slamet Hambali dan Saadoe'ddin Djambek yang menggunakan koreksi ketinggian tempat dalam perhitungan awal waktu salat. Thomas Djamaludin berpendapat bahwa untuk koreksi ketinggian secara umum tidak diperlukan, jikalau perlu hanya untuk gedung-gedung pencakar langit yang tinggi seperti Burj Khalifa di Dubai.<sup>9</sup> Begitupun ahli falak falak lain yang tidak memakai koreksi tinggi tempat seperti Muhyiddin Khazin.

Adapun Ali Mustofa sendiri juga menggunakan ketinggian tempat untuk perhitungan awal waktu salat. Ketinggian tempat yang digunakan Ali

---

<sup>7</sup> Rinto Anugraha, *Mekanika Benda Langit*, 88.

<sup>8</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1*, 141

<sup>9</sup><https://tdjamaluddin.wordpress.com/2015/07/10/kapankah-koreksi-ketinggian-diterapkan-pada-jadwal-shalat/> diakses pada tanggal 10 Agustus 2020 pukul 20:29 WIB.

Mustofa dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* adalah untuk mengoreksi kerendahan ufuk. Ketinggian tempat dalam aplikasi Kalkulator Hp Prime *for Mobile*, Ali Mustofa memberikan kebebasan kepada pengguna untuk mengambil data dari manapun. Apabila data koordinat tempat diambil dari GPS (*Global Positioning System*).

Analisis berikutnya mengenai ihtiyat yang digunakan Ali Mustofa dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* semuanya sama sebesar dua menit. Alasan Ali Mustofa menggunakan ihtiyat dengan menambahkan dua menit pada waktu salat Maghrib, salat Isya, salat Asar, dan salat Subuh untuk memastikan bahwa waktu tersebut sudah masuk waktu salat dan sudah dianggap cukup memberikan pengamanan terhadap pembulatan-pembulatan dan rata-rata. Pengecualian untuk waktu Zuhur ditambah tiga menit dan untuk waktu terbit dikurangi sebesar dua menit. Pengurangan sebesar dua menit pada waktu terbit bertujuan untuk memberikan pengamanan terhadap waktu salat Subuh agar tidak melampaui batas akhir waktu salat Subuh.

Ahli falak lainnya berbeda pendapat dalam penggunaan ihtiyat. Perbedaan tersebut bisa dilihat seperti di bawah ini :

1. Muhyiddin Khazin yang menyatakan bahwa ihtiyat dalam penentuan awal waktu salat sebesar 1 sampai 2 menit.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, 82.

2. Ibn Zahid Abd Mu'id dalam Imsakiyah Ramadan 140 H menggunakan ihtiyat 2 menit untuk setiap awal waktu salat kecuali awal waktu Zuhur, ia menggunakan ihtiyat sebesar 4 menit.
3. Muhammadiyah dalam perhitunga awal waktu salat menggunakan ihtiyat 1 sampai 2 menit.<sup>11</sup>
4. Kementerian Agama Republik Indonesia menggunakan ihtiyat 2 menit
5. Slamet Hambali memberikan ketentuan bilangan detik berapapun hendaknya dibulatkan menjadi satu menit kecuali terbit detik berapapun harus dibuang, kemudian dua menit ihtiyath kecuali untuk Zuhur yang di tambah tiga menit menit.<sup>12</sup>

Pemberian ihtiyat ini perlu dilakukan disebabkan adanya beberapa hal sebagai berikut :<sup>13</sup>

- a) Adanya pembulatan-pembulatan dalam pengambilan data meskipun pembulatan itu sangat kecil. Hasil akhir perhitungan yang diperoleh, yang biasanya dalam satuan detik lalu disederhanakan dan dilakukan pembulatan sampai satuan menit.
- b) Jadwal salat kadang diberlakukan dalam jangka waktu yang sangat lama, bahkan diklaim untuk selama-lamanya. Data-data yang digunakan diambil dari data tahun tertentu ataupun perata-rataan dari data beberapa tahun. Padahal data-data Matahari secara riilnya

---

<sup>11</sup> Tim Majelis Tarjih Dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah, *Pedoman Hisab Muhammadiyah*, (Jogjakarta: Majelis Tarjih Dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah, 2009), 58.

<sup>12</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak I*, 143.

<sup>13</sup> Jayusman, "Pemikiran Ilmu Falak Kyai Noor Ahmad SS", *Disertasi*, Universitas Islam Negeri Walisongo, (Semarang, 2013), 284, tidak dipublikasikan.

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.
- 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 ihtiyat.

Analisis selanjutnya mengenai tinggi Matahari yang digunakan Ali Mustofa dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* diambil dari kaidah kitab *Tsimârul Murîd* karya Ali Mustofa. Waktu Imsak dan Subuh yang digunakan untuk tinggi Matahari sebesar  $-20^\circ$ , kemudian waktu terbit dan Magrib menggunakan rumus  $0 - sd - 0^\circ 34' 30'' - 0^\circ 1.76' \sqrt{TT}$ .

Perbedaan kriteria tinggi Matahari untuk setiap awal waktu salat juga terjadi dalam kalangan ahli falak, seperti dalam buku *Ilmu Falak 1* dituliskan ada berbagai macam kriteria ketinggian Matahari untuk Isya dan Subuh seperti pada tabel di bawah ini:<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1*, 139.

Tabel 4.8  
Tinggi Matahari Subuh dan Isya menurut beberapa Organisasi

Organisasi	Tinggi Subuh	Tinggi Isya	Negara
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 Committee	-19°	90 menit setelah Magrib ( 120 menit khusus Ramadhan)	Semenanjung Arab
Egyptian General Authori of Survey	-19,5°	-17,5°	Afrika, Syiria, Irak, Libanon dan Malaysia
Syekh Taher Jalaluddin	-20°	-18°	Indonesia

Sumber : Buku Ilmu Falak I<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Ibid.

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, Maghrib, 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 Ibrahim bin Riqam	15°	15°

Tabel 4.9. Tinggi Matahari Subuh dan Isya menurut ahli falak

Jika melihat tabel di atas, maka dapat diketahui bahwa tinggi Matahari Subuh dan Isya yang dipakai Ali Mustofa sama dengan yang digunakan oleh Syekh Taher Jalaludin yang bernilai sebesar  $-20^\circ$  artinya salat Subuh dimulai pada saat kedudukan Matahari 20 derajat di bawah ufuk



hakiki (*true horizon*)<sup>16</sup> untuk waktu Subuh disebabkan penentuan kriteria fajar tersebut merupakan produk ijtihadiyyah. Di Indonesia, ijtihad yang digunakan adalah posisi Matahari 20 derajat di bawah ufuk, dengan landasan dalil syar'I dan astronomis yang dianggap kuat dan  $-18^{\circ}$  untuk waktu Isya karena ketika Matahari berada pada posisi tersebut, seluruh permukaan Bumi menjadi gelap. Akibat permukaan Bumi gelap, benda-benda di lapangan terbuka tidak dapat dilihat lagi dan bintang-bintang di langit mulai terlihat.

Setiap program atau aplikasi tentunya mempunyai kelebihan dan kekurangan. Berikut ini beberapa kelebihan dan kekurangan dalam sistem hisab aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* :

1. Penentuan awal waktu salat aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* bersifat opsional, memudahkan semua orang untuk menyesuaikan dengan kemauan yang dikehendakinya sesuai kriteria masing-masing.
2. Aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* memberikan kemudahan bagi pengguna untuk menginput data-data yang menjadi panduan dalam perhitungan awal waktu salat. Misalnya, titik koordinat tempat, ketinggian tempat, hari, tanggal, dan tahun.

Sedangkan kekurangan dari aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* sendiri adalah menggunakan *real time* dalam aplikasinya. Sehingga hasil

---

<sup>16</sup> Susiknan Azhari, *Pembaharuan Pemikiran Hisab di Indonesia : Studi atas Pemikiran Saadoeddin Djambek*, (Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 2002), 102.

dari perhitungan awal waktu salat dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* dapat berubah sewaktu-waktu karena menyesuaikan waktu sistem yang sedang berjalan pada perangkat.

## **B. Analisis Keakuratan Metode Hisab Awal Waktu Salat dalam Aplikasi Kalkulator Hp Prime *for Mobile***

Pada sub bab ini akan dibahas mengenai keakurasian hisab awal waktu salat dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile*. Uji akurasi ini dilakukan untuk mengetahui apakah hasil perhitungan awal waktu salat dalam aplikasi ini sudah tepat ataukah masih terjadi kesalahan dalam fungsi-fungsi dan logika-logika rumus yang digunakan.

Metode yang digunakan untuk menguji keakurasian aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* dengan mengkomparasi hasil perhitungan waktu salat sistem *ephemeris*. Sistem *ephemeris* termasuk dalam *hisab hakiki kontemporer*. *Hisab hakiki kontemporer* merupakan metode yang digunakan hampir sama dengan metode *hisab hakiki tahqiqi* hanya saja sistem koreksinya lebih teliti dan kompleks serta rumus-rumusya disederhanakan sehingga menghitungnya bisa menggunakan kalkulator atau komputer.<sup>17</sup>

Data *ephemeris* adalah seperangkat data-data astronomi yang disusun oleh Kementerian Agama RI. Secara umum data *ephemeris* terbagi

---

<sup>17</sup> Ahmad Izzuddin, *Menyatukan NU dan Muhammadiyah*, (Jakarta : Erlangga, 2007), 70.

menjadi dua yaitu data Matahari dan data Bulan. Kedua data tersebut dapat dimanfaatkan untuk perhitungan arah kiblat, waktu salat, awal bulan kamariah, dan gerhana. Data Matahari dan Bulan dari *ephemeris* dapat dilihat melalui aplikasi yang bernama Winhisab dan buku yang berjudul *Ephemeris* Hisab Rukyat. Berikut tabel perbandingan hasil perhitungan waktu salat :

**Tabel 4.10 : Perbandingan Waktu Salat Markas Semarang 1 Januari 2020**

<b>NO</b>	<b>WAKTU SALAT</b>	<b>APLIKASI KALKULATOR HP PRIME FOR MOBILE</b>	<b>EPHEMERIS</b>	<b>SELISIH</b>
1.	ZUHUR	11 : 44 : 55	11 : 44 : 24	00 : 00 : 31
2.	ASAR	15 : 11 : 20	15 : 10 : 19	00 : 01 : 01
3.	MAGRIB	18 : 01 : 20	17 : 59 : 44	00 : 01 : 36
4.	ISYA'	19 : 16 : 20	19 : 15 : 19	00 : 01 : 01
5.	IMSAK	03 : 53 : 25	03 : 52 : 24	00 : 01 : 01
6.	SUBUH	04 : 03 : 25	04 : 02 : 24	00 : 01 : 01
7.	TERBIT	05 : 21 : 30	05 : 23 : 04	00 : 01 : 34
8.	DHUHA	05 : 52 : 10	05 : 51 : 09	00 : 01 : 01

Sumber : Aplikasi Kalkulator Hp Prime for Mobile dan *Ephemeris*

**Tabel 4. 11 : Perbandingan Waktu Salat dengan Markas Semarang 1 Februari 2020**

<b>NO</b>	<b>WAKTU SALAT</b>	<b>APLIKASI KALKULATOR HP PRIME FOR MOBILE</b>	<b>EPHEMERIS</b>	<b>SELISIH</b>
1.	ZUHUR	11 : 55 : 10	11 : 54 : 42	00 : 00 : 32
2.	ASAR	15 : 14 : 26	15 : 13 : 27	00 : 00 : 59
3.	MAGRIB	18 : 08 : 11	18 : 06 : 39	00 : 01 : 32
4.	ISYA'	19 : 20 : 04	19 : 19 : 05	00 : 00 : 59
5.	IMSAK	04 : 10 : 39	04 : 09 : 40	00 : 00 : 59

6.	<b>SUBUH</b>	<b>04 : 20 : 39</b>	<b>04 : 19 : 40</b>	<b>00 : 00 : 59</b>
7.	<b>TERBIT</b>	<b>05 : 35 : 10</b>	<b>05 : 36 : 45</b>	<b>00 : 01 : 35</b>
8.	<b>DHUHA</b>	<b>06 : 04 : 56</b>	<b>06 : 03 : 57</b>	<b>00 : 00 : 59</b>

Sumber : Aplikasi Kalkulator Hp Prime *for Mobile* dan *Ephemeris*

**Tabel 4.12 : Perbandingan Waktu Salat dengan Markas Semarang 1 Maret 2020**

<b>NO</b>	<b>WAKTU SALAT</b>	<b>APLIKASI KALKULATOR HP PRIME FOR MOBILE</b>	<b>EPHEMERIS</b>	<b>SELISIH</b>
1.	<b>ZUHUR</b>	<b>11 : 54 : 00</b>	<b>11 : 53 : 30</b>	<b>00 : 00 : 30</b>
2.	<b>ASAR</b>	<b>14 : 55 : 52</b>	<b>14 : 54 : 52</b>	<b>00 : 01 : 00</b>
3.	<b>MAGRIB</b>	<b>18 : 01 : 45</b>	<b>18 : 00 : 13</b>	<b>00 : 01 : 32</b>
4.	<b>ISYA'</b>	<b>19 : 10 : 33</b>	<b>19 : 09 : 33</b>	<b>00 : 01 : 00</b>
5.	<b>IMSAK</b>	<b>04 : 18 : 15</b>	<b>04 : 17 : 15</b>	<b>00 : 01 : 00</b>
6.	<b>SUBUH</b>	<b>04 : 28 : 15</b>	<b>04 : 27 : 15</b>	<b>00 : 01 : 00</b>
7.	<b>TERBIT</b>	<b>05 : 39 : 15</b>	<b>05 : 40 : 47</b>	<b>00 : 01 : 32</b>
8.	<b>DHUHA</b>	<b>06 : 08 : 08</b>	<b>06 : 06 : 07</b>	<b>00 : 02 : 01</b>

Sumber : Aplikasi Kalkulator Hp Prime *for Mobile* dan *Ephemeris*

Perbandingan tabel perhitungan waktu salat aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* dan *Ephemeris* untuk 3 bulan berturut-turut dengan markas Semarang di atas menunjukkan bahwa awal waktu Zuhur nilai terkecil adalah 30 detik pada bulan Maret dan nilai terbesar 32 detik pada bulan Februari. Awal waktu salat Asar nilai selisih terkecil yaitu 59 detik pada bulan Februari dan nilai selisih terbesar 1 menit 1 detik pada bulan Januari, untuk awal Magrib selisih nilai terkecil adalah 1 menit 32 detik pada bulan Februari dan Maret, sedangkan selisih nilai terbesar pada bulan Januari yaitu 1 menit 36 detik. Awal waktu Isya selisih terkecil dengan nilai 59 detik pada

bulan Februari dan selisih nilai terbesar 1 menit 1 detik pada bulan Januari. Subuh mempunyai selisih nilai terkecil 59 detik pada bulan Februari dan selisih nilai terbesar 1 menit 1 detik pada bulan Januari. Awal waktu terbit selisih nilai terkecil adalah 1 menit 32 detik pada bulan Maret dan selisih nilai terbesar pada bulan Februari yaitu 1 menit 35 detik. Sedangkan awal waktu salat Duha nilai terkecil terdapat pada bulan Februari yaitu 59 detik, nilai terbesar 2 menit 1 detik yang terdapat pada bulan Maret.

Hasil dari analisis yang penulis lakukan menunjukkan bahwa Ali Mustofa mempunyai metode sendiri dalam menentukan hisab awal waktu salat, setelah aplikasi kalkulator *Hp Prime for Mobile* di komparasi dengan sistem hisab *Ephemeris* menghasilkan nilai yang tidak jauh. Hal ini menunjukkan bahwa Ali Mustofa memang mempunyai kemampuan dalam bidang ilmu falak.

Secara keseluruhan perbedaan waktu salat dalam aplikasi kalkulator *Hp Prime for Mobile* dengan sistem hisab *Ephemeris* hanya berkisar 1 sampai 2 menit saja yang artinya aplikasi kalkulator *Hp Prime for Mobile* tergolong akurat. Sesuai dengan penuturan Ali Mustofa bahwa jika terjadi perbedaan pada hasil perhitungan awal waktu salat dalam aplikasi kalkulator *Hp Prime for Mobile* dikarenakan algoritma yang digunakan dalam perhitungan data Matahari dan *equation of time* yang berbeda. Menurut penulis ada beberapa hal yang mempengaruhi perbedaan perhitungan waktu salat, diantaranya ketinggian Matahari serta ikhtiyat yang digunakan dalam proses perhitungan.

Perbedaan selisih sebesar 1 sampai 2 menit apabila digunakan untuk kepentingan beribadah masih tergolong aman. Dari pemaparan di atas aplikasi kalkulator *Hp Prime for Mobile* dapat digunakan sebagai salah satu acuan dalam

penentuan awal waktu salat bagi masyarakat muslim pada umumnya. Hasil dari aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya.

## BAB V PENUTUP

### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan analisis yang dilakukan pada sub bab sebelumnya, maka penulis dapat menyimpulkan sebagai jawaban terakhir dari pokok-pokok permasalahan sebagai berikut :

1. Algoritma pada aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* data-data awal waktu salat diambil berasal dari kitab *Tsimârul Murîd* yang tergolong dalam hisab kontemporer seperti halnya deklinasi dan *equation of time*. Meskipun apabila dibandingkan dengan *ephemeris* data deklinasi memiliki selisih antara  $00^{\circ} 00' 00,50''$  sampai  $00^{\circ} 19' 56,60''$  dan *equation of time* berkisar pada detik dengan rata-rata selisih  $00^j 00^m 00,65^s$ . Data di atas masih bisa digunakan karena hasil awal waktu salat akan ditambah dengan ihtiyat yang semuanya sama sebesar dua menit. Pengecualian untuk waktu Zuhur ditambah tiga menit dan untuk waktu terbit dikurangi sebesar dua menit. Dalam hal menghitung ketinggian tempat untuk mengoreksi kerendahan ufuk Ali Mustofa memberikan kebebasan kepada pengguna untuk mengambil data dari manapun. Berbeda halnya dengan titik koordinat Ali Mustofa mengambil data dari *GPS (Global Positioning System)*. Tinggi Matahari yang digunakan Ali Mustofa dalam aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* diambil dari kaidah kitab *Tsimârul Murîd* karya Ali Mustofa sendiri, waktu Imsak dan Subuh sebesar  $-20^{\circ}$ , kemudian untuk waktu terbit dan Magrib menggunakan rumus  $0 - sd - 0^{\circ} 34' 30'' - 0^{\circ} 1.76' \sqrt{TT}$ .
2. Hasil perbandingan hisab awal waktu salat aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* dengan *Ephemeris* terdapat selisih satu sampai dua menit di Kota

Semarang. Hal ini, apabila digunakan untuk kepentingan beribadah maka hasil dari hisab awal waktu salat aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* termasuk akurat dan dapat dipertanggungjawabkan.

## **B. Saran**

Berdasarkan kesimpulan yang penulis paparkan di atas, penulis dalam hal ini memberikan saran sebagai berikut ini :

1. Perlu bagi pembuat aplikasi kalkulator Hp Prime *for Mobile* untuk selalu *update* sistem hisab awal waktu salat, serta memperbarui penggunaan *real time* dalam aplikasinya agar mempermudah pengguna dapat mencari waktu sesuai yang diinginkan.
2. Sebagai seorang yang mempelajari, menguasai ilmu falak, pemerhati dan ahli falak, perlu kiranya ikut dalam berkontribusi dalam pengembangan dan menguasai aplikasi-aplikasi yang berhubungan dengan awal waktu salat agar tidak dikuasai oleh orang-orang yang tidak berkompeten di bidangnya.
3. Perlu adanya kesepakatan antara para ahli falak dalam penggunaan metode yang digunakan dalam perhitungan awal waktu salat, sehingga tidak adanya perbedaan hasil yang dapat membingungkan umat.

## **C. Penutup**

Penulis ucapkan syukur Alhamdulillah sebagai rasa terima kasih yang sangat besar kepada Allah Swt, karena telah memberikan kesehatan dan rahmat sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian sebagai tugas akhir kuliah atau skripsi. Penulis merasa bahwa dalam menulis hasil dari penelitian ini banyak kekurangan baik dalam hal isi ataupun penulisan, karena penulis juga manusia biasa



yang bisa saja melakukan kesalahan tanpa disengaja. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kebaikan dan kesempurnaan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada para pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian tugas akhir atau skripsi.

## DAFTAR PUSTAKA

### Buku

- Anugraha, Rinto, *Mekanika Benda Langit*, Yogyakarta : Jurusan Fisika FMIPA UGM, 2012.
- Azhari, Susiknan, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 2008, Cet. 2.
- , *Ilmu Falak : Perjumpaan Khasanah Islam dan Sains Modern*, Yogyakarta : Suara Muhammadiyah, 2011.
- , *Ilmu Falak Teori dan Praktek*, Yogyakarta: Lazuardi, 2001.
- , *Pembaharuan Pemikiran Hisab di Indonesia : Studi atas Pemikiran Saadoeddin Djambek*, Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 2002.
- Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, Surabaya : Pustaka al-Kautsar, 2009.
- Djafar, Iryati H, "Analisis Sistem Hisab Awal Waktu Salat Khafid dalam Program Mawaaqit", *Skripsi*, IAIN Walisongo Semarang, Semarang, 2014.
- Djambek, Sa'adoeddin, *Pedoman Penentuan Jadwal Waktu Salat Sepanjang Masa*, Jakarta : Bulan Bintang, 1947.
- Fathullah, Ahmad Ghazali Muhammad, *Irsyadul Murid*, Lanbulan : Lafal, 2005.
- Gunawan, Imam, *Metode Penelitian Kualitatif Teori dan Praktek*, Jakarta : PT. Bumi Aksara, 2013.
- Hambali, Slamet, *Pengantar Ilmu Falak*, Banyuwangi : Bismilah Publisher, 2012, cet. I.
- , *Ilmu Falak I: Penentuan Awal Waktu Salat & Arah Kiblat Seluruh Dunia*, Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011.

- , *Ilmu Falak dan Arah Kiblat Setiap Saat*, Yogyakarta : Pustaka Ilmu, 2013, Cet. 1.
- Hasan, M. Iqbal, *Pokok – Pokok Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*, Bogor: Ghalia Indonesia, 2002.
- Huda, Arif Akbarul, *Live Coding! 9 Aplikasi Android Buatan Sendiri*, Yogyakarta : Andi Offset, 2013.
- Hudzaifah, Yuyun, “Formulasi Penentuan Awal Waktu Salat Yang Ideal (Analisis Terhadap Urgensi Ketinggian tempat dan Pemnggunaan Ihtiat untuk Mengatasi Urgensi Ketinggian Tempat dalam Formulasi Penentuan Awal Waktu Salat)”, *Skripsi*, IAIN Walisongo Semarang, Semarang, 2011.
- Izzuddin, Ahmad, *Ilmu Falak Praktis: Metode Hisab Rukyat Praktis dan Solusi Permsalahannya*, Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012.
- , *Menyatukan NU dan Muhammadiyah*, Jakarta : Erlangga, 2007.
- Jamil, A, *Ilmu Falak ; Teori dan Aplikasi*, Jakarta : Amzah, 2016.
- Jayusman, “Pemikiran Ilmu Falak Kyai Noor Ahmad SS”, *Disertasi*, Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang, 2013.
- Kadir, Abdul, *Buku Pertama Belajar Pemrograma Java untuk Pemula*, Yogyakarta : Mediakom, 2014.
- Khazin, Muhyiddinn, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta : Buana Pustaka, 2005.
- Maryam, Eni Nuraeni, “Sistem Hisab Awal Bulan Qamariah Dr. Ing Khafid dalam Program Mawaaqit”, *Skripsi* ,IAIN Walisongo Semarang, Semarang, 2010.
- Musonnif, Ahmad, *Ilmu Falak : Metode Hisab Awal Waktu Shalat, Arah Kiblat, Hisab Urfi, dan Hisab Hakiki Awal Bulan*, Yogyakarta : Teras, 2011, Cet. I.
- Mustofa, Ali, *Ilmu Falak With Your Calculator*, Kediri : Astrosun3, 2019.
- , *Tsimârul Murîd*, Kediri : Maktabah Musthofawiyah, 2018.

- Naghfir, Muhammad Saddam, “Pemrograman Waktu Salat Menggunakan Microsoft Visual Basic 2010”, *Skripsi*, IAIN Walisongo Semarang, Semarang, 2012.
- an-Nasa’i, al-Hafiz Jalal al-Din as-Suyuthi, *Sunan*, Beirut : Daar al-Kutub al-Alamiah, t.th.
- Nawawi, M. Ruston, “Studi Komparasi Metode Hisab Rashdul Kiblat Dua Kali dalam Sehari dalam Kitab *Tsimârul Murîd* dengan Kitab *Jami’ al-Adillah Ila Ma’rifah Simt al-Qiblah*”, *Skripsi*, Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo, Semarang, 2019.
- Niko, Muhammad, *Buku Saku Praktikum: Bahasa Pemrograman Pascal*, Banjarmasin : t.p, 2018.
- Osman, Omdirwan, *Buku Pintar Microsoft Excel*, Jakarta : Puspa Swara, 2009.
- al-Quraissy, Imam Abi Al-Husain Muslim Bin al-Hajjaj, *Shahih Muslim*, Beirut Libanon: Daar al-Alamiyah,t. th.
- Riyanto, Bangkit, “Studi Analisis Algoritma Waktu Shalat Dalam Aplikasi Android Digital Falak Karya Ahmad Tholhah Ma’ruf”, *Skripsi*, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, Semarang, 2016.
- Sabiq, Sayyid, *Fiqh as-Sunnah*, Juz I, Beirut: Daar al-Kitab al-Arabiyyah, 1973.
- Safaat H, Nazrudin, *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*, Bandung : Informatika, 2011.
- Ash-Shan’ani, Muhammad bin Ismail Al-Amir, *Subulus Salam*, Jakarta: Darus Sunnah, 2012.
- Shihab, M. Quraish, *Tafsir Al-Misbah*, vol. 2, Jakarta: Lentera hati, 2002.
- Soejono dan Abdurrahman, *Metode Penelitian; Suatu Pemikiran dan Penerapan*, Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2003.
- Sugiyono, *Memahami Penelitian Kualitatif*, Bandung : Alfabeta, 2015, cet. 20.

- , *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta 2017.
- Suharsimi, Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta : PT Renika Cipta, 2006.
- Supriana, Encup, *Hisab Rukyat dan Aplikasinya*, Bandung : PT. Refika Aditama, 2007.
- ath-Thabari, Abu Ja'far bin Muhammad Jarir, *Jami al-Bayan an Ta'wil Ayi al-Qur'an*, Jilid XV , 2003.
- Tim Majelis Tarjih Dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah, *Pedoman Hisab Muhammadiyah*, Jogjakarta: Majelis Tarjih Dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah, 2009.
- Zuhaili, Wahbah, *At-Tafsirul Munir: Fiil 'Aqidah wasy-Syariiah wal-Manhaj* (Dimsyq: *Daarul Fikr*, 2003) Jilid VIII.

### **Jurnal**

- Ardiansyah, Moelki Fahmi, “Implementasi Titik Koordinat Tengah Kabupaten atau Kota dalam Perhitungan Jadwal Waktu Salat”, *Jurnal Al-Ahkam*, vol. 27, no. 2, Oktober 2017.
- Butar-Butar, Arwin Juli Rakhmadi, “Astronomi Islam Era Dinasti Mamalik (1250-1517): Sejarah Karakter & Sumbangan”, *Jurnal UMSU Sumatera Utara*, vol.7 no 1, 1 Januari 2011.
- Riyadi, AR Sugeng, *Menalar Waktu Subuh*, Materi tersebut disampaikan pada Seminar Nasional “ Mempertanyakan Temuan Waktu Isya dan Subuh Baru” Kamis, 3 Mei 2018.
- Rojak, Encep Abdul, dkk, “Koreksi Ketinggian Tempat Terhadap Fikih Waktu Salat : Analisis Jadwal Waktu Salat Kota Bandung”, *Jurnal al-Ahkam*, vol. 27, no. 2, Oktober 2017.

### **Wawancara**

- Wawancara dengan Ali Mustofa, pada hari Jum'at tanggal 21 Februari 2020 di Maesan, Mojo, Kediri, Jawa Timur.

**Website**

<http://www.hpprimepro.com> diakses pada hari Senin tanggal 20 April 2020 pukul 11.00 WIB.

[https://tdjamaluddin.wordpress.com/2015/07/10/kapankah-koreksi-ketinggian diterapkan-pada-jadwal-shalat/](https://tdjamaluddin.wordpress.com/2015/07/10/kapankah-koreksi-ketinggian-diterapkan-pada-jadwal-shalat/) diakses pada tanggal 10 Agustus 2020 pukul 20:29 WIB.

## LAMPIRAN

Rangkuman pertanyaan dengan Narasumber Bapak Ali Mustofa di kediaman, pada tanggal 21 Februari 2020 pukul 09:00 WIB seperti dibawah ini:

### 1. Biografi Intelektual

- Nama : Ali Mustofa al-Qadiri bin Mustangir
  - Tempat & tanggal lahir : Kediri, 24 Maret 1983 M/9 Jumadil Akhir 1403 H
  - Alamat : Maesan, kecamatan Mojo, kabupaten Kediri
  - Jenjang Pendidikan :  
Selepas SD, Madrasah Tsanawiyah Sunan Kalijaga Kranding, Mojo, Kediri sampai pada tahun 1999 M, MAK al-Hikmah Purwoasri, Kediri lulus pada tahun 2002 M, Pondok Pesantren al-Falah Ploso, Mojo, Kediri dengan bersamaan kuliah perguruan tinggi di Tribakti Lirboyo jurusan Pendidikan Agama Islam pada tahun 2003.
  - Pekerjaan : Pengajar di Pondok Pesantren al-Falah Ploso
  - Pengalaman Organisasi :
    - ✓ Jamiyyah Nahdlatul Ulama cabang Kediri pada jajaran pengurus Lembaga Lajnah Falakiyah
    - ✓ Lembaga Lajnah Falakiyah wilayah Jawa Timur
  - Nama Ayah : Mustangir
  - Nama Ibu : Malika
  - Nama istri : Siti Maf'ulah
  - Nama putra/putri :
    - ✓ Ahmad Nabi el-Kautsar
    - ✓ Mahsunatul Fuad
2. Karya-karya dalam bidang ilmu falak

#### **Jawaban :**

- ✓ Formula Program Falak dengan *Casio Fx 4500*
- ✓ Waktu Salat dan Kiblat *al-Kautsar*
- ✓ Awal Bulan *al-Kasar Alira*

- ✓ Kitab *Sulamul Qadiriyyah*
  - ✓ Matahari dan Bulan
  - ✓ Kitab *Tsamarul Mustafid*
  - ✓ Kitab *Natijah al-Murid*
  - ✓ Kitab *Bulughur Rofiq*
  - ✓ Kitab *al-Wasili Ali*
  - ✓ Kitab *Anwarul Hasibin*
  - ✓ Kitab *Khulashotur RisalaH*
  - ✓ Kitab *Tazhilul Wildan*
  - ✓ *Visual Basic for Ilmu Falak dan Hisab*
  - ✓ Pengembangan *Hisab Taqribi* menjadi *Hisab Tahkiki*
  - ✓ Kitab *Tibyanul Murid*
  - ✓ Kitab *Natijatul Makhsunah*
  - ✓ Kitab *at-Taisir*
  - ✓ Sang Lentera Waktu
  - ✓ Kitab *Khulashotul Masaid Fi'ilmil Faroidh*
  - ✓ Kitab *Istiqbal an-Nayyirain*
  - ✓ Kitab *al-Kusuf al-Jawi*
  - ✓ Kitab *Natijah al-Kusuf*
  - ✓ Module Kaderisasi Ulama Falak-Hisab
  - ✓ Aplikasi Kalkulator Hp Prime *for Mobile*
  - ✓ Aplikasi Kalkulator Hp Prime *for Windows*
3. Siapakah guru bapak dalam bidang ilmu falak?  
**Jawaban :** K.H. Mahrus Izzi dari Tulungagung, K.H. Syaifuddin Basyari, K.H. Sofiyuddin, Sriyatin, Ma'muri Abdul Somad. Ali Mustofa juga belajar ilmu falak pada tokoh-tokoh akademisi seperti Cecep Nurwendaya, K.H. Slamet Hambali, Dr. H. Ahmad Izzuddin, Hendro Setyanto, Dr. Shofiyulloh, H. Ahmad Tholhah, Isma'il Abay, Anisah Budiwati, hingga Sahlan Rasidi.
4. Bagaimana sejarah adanya aplikasi kalkulator hp prime for mobile?  
**Jawaban :** Pada tanggal 23 Maret 2015 awal mula launching aplikasi Hp Prime Pro di *playsore*, kemudian pada tahun 2018 pada saat seminar diluncurkan dengan nama baru aplikasi Hp Prime *for mobile* dan windows pada acara seminar di Malang yang telah di kolaborasikan dengan memasukan rumus kitab Tsamarul Murid karya Ali Mustofa dalam aplikasi tersebut. Pada suatu hari ada salah satu anggota ahli falak yang bernama Fikri asal Banyuwangi mengupload program aplikasi itu pada awal tahun 2018 tetapi tidak ada respon, akhir 2018 saya mulai tertarik karena Bahasa pemrogramannya mudah dan simple dalam artian ukuran file memorinya kecil. Setelah saya pelajari rumus-rumus yang diupload oleh pak Fikri ternyata rumusnya hampir sama dengan *excel* dengan menggunakan bahasa pemrograman *pascal*, *visual basic* hanya berbeda sedikit saja dengan bahasa pemrograman *visual basic*.



5. Pada tahun berapa diluncurkan aplikasi tersebut?

**Jawaban :** pada tahun 2019

6. Murni hasil karya sendiri atau bersama tim?

**Jawaban :** Hasil karya sendiri.

7. Apa saja kendala selama pengerjaan aplikasi ini?

**Jawaban :** Settingan dalam hp berbeda.

8. Dalam modul dijelaskan bahwa aplikasi ini berasal dari kitab tsimarul murid karya bapak, apa alasan yang melatarbelakangi pengambilan kitab tsimarul murid sebagai pedomannya?

**Jawaban :**

Alasan penggunaan Tsimarul Murid :

- a. Karya sendiri
- b. Rumusnya simple dan tidak membutuhkan data table seperti halnya kitab-kitab falak lain.
- c. Menu dalam Tsimarul Murid : Komplit



**Foto bersama narasumber : Ali Mustofa**

**SURAT KETERANGAN  
TELAH MELAKUKAN WAWANCARA PENGAMBILAN DATA**

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Ali Mustofa  
Tempat : Jl. Ploso, Desa Maesan, Kec. Mojo, Kab. Kediri  
Hari : Jumat  
Tanggal : 21 Februari 2020  
Jam : 09.00/selesai

Menyatakan bahwa saudara :

Nama : Muhamad Adib Abdul Haq  
NIM : 1602046029

Benar-benar telah melakukan wawancara dengan saya sebagai narasumber penelitian.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,



**Ali Mustofa**

## ===WAKTU SHALAT===

```
//Kediri, Kamis Kliwon 12-09-2019 (20:14) By Ali Mustofa
//Untuk menampilkan derajat dengan format
// HH MM SS 00" contoh -01° 09' 05.89"
DDMMSS(Data)
BEGIN
LOCAL Z,A,B,C,D,Y,Mnt,Dtk;
LOCAL M,N,P,Tanda,Hasil;
Z:= HMS →(Data);
Y:=Abs(Z);
A:=Floor(Y);//Derajat
B:=(Y-A)*60;
C:=Floor(B);//Menit
D:=Round((B-C)*60,2);//Detik
If D > 59.999 Then Dtk:=0; End;
If D > 59.999 Then Mnt:=C+1; End;
If D < 59.999 Then Dtk:=D; End;
If D < 59.999 Then Mnt:=C; End;
If Z<0 Then Tanda="-"; End;
If Z>0 Then Tanda=" "; End;
If A<9.5 Then M:="0"; End;
If A>9.5 Then M:=""; End;
If Mnt<9.5 Then N:="0"; End;
If Mnt>9.5 Then N:=""; End;
If Dtk<9.5 Then P:="0"; End;
If Dtk>9.5 Then P:=""; End;

Hasil:=(Tanda)+"°"+(M)+"'"+(A)+"° "+(N)+"'"+(Mnt)+"'' "+(P)+"''+(Dtk)+"''";
END;

//Kediri, Kamis Kliwon 19-09-2019 (18:14) By Ali Mustofa
//Untuk menampilkan Jam dengan format
// HH MM SS 00 contoh -06 : 07 : 01.89
HHMMSS(Data)
BEGIN
LOCAL Z,A,B,C,D,Y,Mnt,Dtk;
LOCAL M,N,P,Tanda,Hasil;
Z:= HMS →(Data);
Y:=Abs(Z);
A:=Floor(Y);//Jam
```

27 ➤ Astro Santri Kediri, Ibnu'l Yaum, Al-Qodiry, Ali Mustofa

```

B:=(Y-A)*60;
C:=Floor(B);//Menit
D:=Round((B-C)*60,2);//Detik
If D > 59.999 Then Dtk:=0; End;
If D > 59.999 Then Mnt:=C+1; End;
If D < 59.999 Then Dtk:=D; End;
If D < 59.999 Then Mnt:=C; End;
If Z<0 Then Tanda:="-"; End;
If Z>0 Then Tanda:=" "; End;
If A<9.5 Then M:="0"; End;
If A>9.5 Then M:=""; End;
If Mnt<9.5 Then N:="0"; End;
If Mnt>9.5 Then N:=""; End;
If Dtk<9.5 Then P:="0"; End;
If Dtk>9.5 Then P:=""; End;

```

```

Hasil:=(Tanda)+" "+(M)+" "+(A)+" : "+(N)+" "+(Mnt)+" : "+(P)+" "+(Dtk)+" ";
END;

```

#### EXPORT

```

TSIMARUL_MURID_ASTRO_SUN3(TGL, BLN, THN, JAM, KOTA, LT, BT, T
T, TZ, IHTIYAT, HASIB)

```

```

BEGIN

```

```

PRINT;

```

```

LOCAL C6,C7,C8,C9;

```

```

LOCAL C11,C12,C13,C14,C15,C16;

```

```

LOCAL C17,C18,C19,C20,C21,C22,C23;

```

```

LOCAL C24,C25,C26,C27,C28,C29,C30;

```

```

LOCAL C31,C32,C33,C34,C35,C36,C37;

```

```

LOCAL C38,C39,C40,C41,C42,C43,C44;

```

```

LOCAL C45,C46,C47,C48,C49,C50,C51;

```

```

LOCAL C52,C53,C54,C55,C56,C57,C58;

```

```

LOCAL C59,C60,C61,A75;

```

```

A75:=21+25/60+18.89/3600; -

```

```

C6:=TGL;

```

```

C7:=BLN;

```

```

C8:=THN;

```

```

C9:=JAM;

```

```

C11:=LT;

```

```

C12:=BT;

```

```

C13:=TT;
C14:=TZ;
C15:=(IHTIYAT/60);
C16:=3.5/60;
C21:=when(C7>=3,C8,C8-1);
C22:=when(C7>=3,C7,C7+12);
C23:=(365.25*(C21+4716));
C24:=IP(C23);
C25:=(30.6001*(C22+1));
C26:=IP(C25);
C27:=C6+C24+C26+(C9-C14)/24-1537.5;
C28:=(C27-2457024)/36525;
H:=FLOOR(C28);
M:=FLOOR((C28-H)*60);
S:=ROUND(((C28-H)*60)-M)*60,2);
T:=(H+M/60+S/3600);
C29:= 357.633045 + 35999.053 *T;
C30:=(C29/360 - IP(C29/360))*360;
C31:= 194.9063616 - 1934.136 *T;
C32:=(C31/360 - IP(C31/360))*360;
C33:= 280.8283363 + 36000.76983 *T;
C34:=(C33/360 - IP(C33/360))*360;
C35:=0.004795*SIN((C32))+0.0000572*SIN((2*C32))+0.00035*
SIN((2*C34));
C36:=0.00256388*COS((C32))-0.000025*COS((2*C32))+
0.000152*COS((2*C34));
C37:=23.437409+C36-0.01300416*(C28);
C38:=1.9161277*SIN((C30))+0.02002638*SIN((2*C30))+0.0002
6833*SIN((3*C30));
C39:=(C34+C38+C35-45/3600) MOD 360;
C40:=(ASIN(SIN((C39))*SIN((C37)))));
C41:=0.267/(1-0.017*COS((C29)))- 1.5/3600;
C42:=(-1.915*SIN((C30))-0.02*SIN((2*C30))+2.466*SIN((2*C39))-0.053*
SIN((4*C39)))/15;
C44:=0-C41-34.5/60-1.76/60*√(C13);
C45:=(ATAN(1/(TAN((ABS(C11-C40))+1)))));
C47:=12-C42+((C14*15)-C12)/15;
C48:=C47+(ACOS(SIN((C45))/COS((C11))/COS((C40))-
TAN((C11))*TAN((C40)))/15);
C49:=C47+(ACOS(SIN((C44))/COS((C11))/COS((C40))-
TAN((C11))*TAN((C40)))/15);

```

29 ➤ Astro Santri Kediri, Ibnuul Yaum, Ali Qodry, Ali Mustofa  
 C50:=C47+(ACOS(SIN((-18))/COS((C11))/COS((C40))-  
 TAN((C11))\*TAN((C40)))/15);  
 C51:=C47-(ACOS(SIN((-20))/COS((C11))/COS((C40))-  
 TAN((C11))\*TAN((C40)))/15);  
 C52:=C47-(ACOS(SIN((-20))/COS((C11))/COS((C40))-  
 TAN((C11))\*TAN((C40)))/15)-10/60;  
 C53:=C47-(ACOS(SIN((C44))/COS((C11))/COS((C40))-  
 TAN((C11))\*TAN((C40)))/15);  
 C54:=C47-(ACOS(SIN((4.5))/COS((C11))/COS((C40))-  
 TAN((C11))\*TAN((C40)))/15);  
 C55:=(24+C51-C49)/2+C49;  
 C56:=((24+C51-C49)/3\*2+C49)-24;  
 C58:=C12-(39+49/60+46.27/3600);  
 C59:=(ATAN(TAN((A75))\*COS((C11))/SIN((C58))-  
 SIN((C11))/  
 TAN((C58)))));  
 C60:=ATAN(1/(SIN(C11)/TAN(C59)));  
 C61:=C47+(ACOS(1/TAN((C11))\*TAN((C40))\*COS((C60)))+C60)/15;  
 Z:=270+C59;  
 A:=90-C11;  
 B:=90-C40;  
 P:=Abs(ATAN(1/(COS(A)\*TAN(Z))));  
 C:=ABS(ACOS(1/TAN(B)\*TAN(A)\*COS(P)));  
 D:=(C+P);  
 R:=C47-D/15;  
 C:=when(R>0,R,R+24);  
 C:=when(R>24,R-24,R);  
 C:=when(R<0,R+24,R);  
 LOCAL Markaz,Hsb;  
 Markaz:=KOTA;  
 Hsb:=HASIB;  
 PRINT;  
 PRINT("DATA MATAHARI TSIMARUL MURID");  
 PRINT("====TANGGAL "+C6+"/" +C7+"/" +C8+" Jam "+C9+" WD  
 =====");  
 PRINT(" ");  
 PRINT("HASIL HISAB WAKTU SHOLAT DAN QIBLAT");  
 PRINT("=====TSIMARUL MURID=====");  
 PRINT("Markaz = "+(Markaz));  
 PRINT("Lintang = "+DDMMSS(C11));  
 PRINT("Bujur = "+DDMMSS(C12));

```

PRINT("Tinggi          = "+DDMMSS(C13));
PRINT(" ");
PRINT("Dzuhur          = "+HHMMSS(C47+3.5/60));
PRINT("Asar            = "+HHMMSS(C48+C15));
PRINT("Maghrib         = "+HHMMSS(C49+C15));
PRINT("Isya'           = "+HHMMSS(C50+C15));
PRINT("Imsak           = "+HHMMSS(C52+C15));
PRINT("Shubuh          = "+HHMMSS(C51+C15));
PRINT("Tulu'           = "+HHMMSS(C53-C15));
PRINT("Dhuha           = "+HHMMSS(C54+C15));
PRINT("1/2 Lail ="+HHMMSS(C55));
PRINT("2/3 Lail ="+HHMMSS(C56));
PRINT("Qiblat          ="+DDMMSS(C59+270));
PRINT("Roshdu Qiblat1 ="+HHMMSS(C61));
PRINT("Roshdul Qiblat2 ="+HHMMSS(C));
PRINT("Al-Hasib : "+(Hsb));
END;

```



### DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Muhamad Adib Abdul Haq  
 Tempat, tanggal lahir : Tegal, 15 Desember 1997  
 Alamat asal : Dusun Babakan RT/RW 03/05 Desa Jatimulya  
 Kecamatan Lebaksiu Kabupaten Tegal  
 Alamat domisili : PP. Life Skill Daarun Najaah

Jenjang pendidikan

a. Formal :

1. TK MASYITOH BABAKAN 2002-2004
2. MI ISLAMIYAH BABAKAN 2004-2010
3. MTs NEGERI MODEL BABAKAN 2010-2013
4. MA ALI MAKSUM KRAPYAK 2013-2016

b. Non Formal :

1. TPQ MUSLIMAT NU BABAKAN
2. MADIN MA'HADUT THOLABAH BABAKAN
3. PP. ALI MAKSUM KRAPYAK
4. Alvin English Course Pare
5. PP. DARUL FALAH AMTSILATI
6. PP. LIFE SKILL DAARUN NAJAAH

Pengalaman Organisasi :

- a. Osis MTs Negeri Model Babakan
- b. Osis MA Ali Maksum Krapyak
- c. Anggota Tim Hisab Rukyat Menara al-Husna Masjid Agung Jawa Tengah
- d. Anggota AL-ITTIHAD (Ikatan Alumni Ali Maksum Krapyak 2016)
- e. Anggota SALIM SEMAR (Santri Ali Maksum Semarang)

Semarang, 7 September 2020  
 Hormat saya

Muhamad Adib Abdul Haq  
 NIM: 1602046029