

**ANALISIS AKURASI AWAL WAKTU SALAT
MENGUNAKAN JAM TANGAN
AL FAJR WY-16**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Tugas Akhir dan Melengkapi Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Program Strata Satu (S.1)



Disusun Oleh:

AHMAD KHADIQ ALFARISI

2102046041

**PROGRAM STUDI ILMU FALAK
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2024**

PERSETUJUAN PEMBIMBING



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

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (empat) eks.

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdr. Ahmad Khadiq Alfarisi
Kepada Yth.
Dekan Fakultas Syariah dan Hukum
UIN Walisongo

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Ahmad Khadiq Alfarisi
NIM : 2102046041
Jurusan/prodi : Ilmu Falak
Judul skripsi : ANALISIS AKURASI AWAL WAKTU SALAT
MENGUNAKAN JAM TANGAN AL FAJR WY-16

Dengan ini saya mohon kiranya skripsi Saudara tersebut dapat segera dimunaqasyahkan. Demikian harap menjadikan maklum.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 17 Desember 2024

Pembimbing I

Dr. Ahmad Syifa'ul Anam, SHL, M.H.
NIP. 198001202003121001

Pembimbing II

Dian Ika Aryani, S.T., M.T.
NIP. 199112312019032033

PENGESAHAN



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

PENGESAHAN

Nama : Ahmad Khadiq Alfariis
NIM : 2102046041
Jurusan : Ilmu Falak
Judul Skripsi : ANALISIS AKURASI AWAL WAKTU SALAT MENGGUNAKAN
JAM TANGAN AL FAJR WY-16

Telah dimunaqasyahkan oleh Dewan Penguji Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo pada Tanggal :

24 Desember 2024

dan dapat diterima sebagai kelengkapan ujian akhir dalam rangka menyelesaikan studi sarjana strata 1 (S1) tahun akademik 2024/2025 guna memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Syariah dan Hukum.

Semarang, 4 Januari 2025

Dewan Penguji,

Ketua Sidang/Penguji I,

Dr. AHMAD ADIB ROFUIDDIN, M.S.I.

NIP. 19891102218011001

Penguji III,

Drs. H. MAKSUN, M.Ag

NIP. 196805151993031002

Pembimbing I,

Dr. AHMAD SYIFAUL ANAM, S.Hl, M.H

NIP. 198001202003121001

Sekretaris Sidang/Penguji II,

Dr. AHMAD SYIFAUL ANAM, S.Hl, M.H

NIP. 198001202003121001

Penguji IV,

AHMAD FUAD AL-ANSHARY, S.Hl, M.S.I.

NIP. 198809162023211027

Pembimbing II,

DIAN IKA ARYANI, M.T.

NIP. 199112312019032033

MOTTO

خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ يُكَوِّرُ اللَّيْلَ عَلَى النَّهَارِ وَيُكَوِّرُ النَّهَارَ عَلَى
الَّيْلِ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ يَجْرِي لِأَجَلٍ مُّسَمًّى ۗ أَلَا هُوَ الْعَزِيزُ
الْعَفَّارُ ﴿٥٥﴾

“Dia (Allah) menciptakan langit dan bumi dengan hak (yang benar). Dia menutupkan malam atas siang, menutupkan siang atas malam, serta menundukkan matahari dan bulan. Masing-masing beredar menurut waktu yang ditentukan. Ketahuilah, Dialah Yang Maha perkasa lagi Maha Pengampun.” (QS. Az-Zumar [23] : 05)¹

¹ Kementerian Agama RI, ‘Al-Qur’an Dan Tafsirnya (Edisi Yang Disempurnakan)’, 2019.

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan rasa puji dan syukur kepada Allah SWT berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi ini dapat berjalan dengan lancar dan selesai. Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua Orang Tua penulis, Bapak Kharis Afifudin dan Ibu Umi Suwaryati. Orang tua yang luar biasa dan sangat berjasa dalam kehidupan penulis dengan selalu mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis. Tidak lupa kepada kakak dan adikku yang senantiasa membantu penulis dalam hal apapun.
2. Para ustadz, dosen, dan guru yang telah mengajarkan ilmu dan membimbing penulis. Dengan pendidikan, pengajaran, dan ilmu yang menjadikan penulis menjadi manusia yang lebih baik lagi.
3. Satu nama yang selalu memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan penelitian ini, dia Rania Faridatul Husna. Terima kasih banyak atas do'a dan dukungannya.
4. Teman teman Ilmu Falak angkatan 21 Semoga keberkahan dan kemuliaan ilmu falak dapat memberkahi dan memuliakan kita di dunia dan di akhirat.
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis.

DEKLARASI

DEKLARASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Khadiq Alfarisi

NIM : 2102046041

Jurusan : Ilmu Falak

Dengan ini menyatakan dengan penuh kejujuran dan tanggungjawab bahwa skripsi ini tidak berisi materi yang pernah tertulis oleh orang lain atau diterbitkan. Demikian juga skripsi ini tidak berisi satupun pikiran-pikiran orang lain, kecuali informasi yang terdapat dalam referensi yang dijadikan bahan rujukan.

Semarang, 10 Desember 2024



Ahmad Khadiq Alfarisi
NIM.2102046041

vii

PEDOMAN TRANSLITERASI

Transliterasi huruf Arab yang dipakai dalam menyusun skripsi ini berpedoman pada Keputusan Bersama Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor: 158 Tahun 1987 - Nomor: 0543b/u/1987.

1. Konsonan

No	Arab	Nama	Latin
1	ا	<i>Alif</i>	Tidak dilambangkan
2	ب	<i>Ba</i>	B
3	ت	<i>Ta</i>	T
4	ث	<i>Sa</i>	ṣ
5	ج	<i>Jim</i>	J
6	ح	<i>Ha</i>	Ḥ
7	خ	<i>Kha</i>	Kh
8	د	<i>Da</i>	D
9	ذ	<i>Za</i>	ẓ
10	ر	<i>Ra</i>	R
11	ز	<i>Zai</i>	Z
12	س	<i>Sin</i>	S
13	ش	<i>Syin</i>	Sy
14	ص	<i>Sad</i>	ṣ

15	ض	<i>Dad</i>	ḍ
16	ط	<i>Ta</i>	ṭ
17	ظ	<i>Za</i>	ẓ
18	‘ <i>Ain</i>	ع	‘
19	غ	<i>Gain</i>	G
20	ف	<i>Fa</i>	F
21	ق	<i>Qaf</i>	Q
22	ك	<i>Kaf</i>	K
23	ل	<i>Lam</i>	L
24	م	<i>Mim</i>	M
25	ن	<i>Nun</i>	N
26	و	<i>Wau</i>	W
27	ه	<i>Ha</i>	H
28	ء	<i>Hamzah</i>	’
29	ي	<i>Ya</i>	Y

2. Vokal Tunggal

Vokal tunggal bahasa Arab yang lambangnya berupa tanda atau harakat, transliterasinya sebagai berikut:

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
َ	Fathah	a	a
ِ	Kasrah	i	i
ُ	Dammah	u	u

3. Vokal Rangkap

Vokal rangkap bahasa Arab yang lambangnya berupa gabungan antara harakat dan huruf, transliterasinya berupa gabungan huruf sebagai berikut:

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
يَ...َ	Fathah dan ya	ai	a dan u
و...َ	Fathah dan wau	au	a dan u

Contoh:

- كَتَبَ kataba
- فَعَلَ fa`ala
- سَأَلَ suila
- كَيْفَ kaifa
- حَوْلَ haula

4. Maddah

Maddah atau vokal panjang yang lambangnya berupa harakat dan huruf, transliterasinya berupa huruf dan tanda sebagai berikut:

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
ا...ى...	Fathah dan alif atau ya	ā	a dan garis di atas
ى...	Kasrah dan ya	ī	i dan garis di atas
و...	Dammah dan wau	ū	u dan garis di atas

Contoh:

- قَالَ qāla
- رَمَى ramā
- قِيلَ qīla
- يَقُولُ yaqūlu

5. Ta' Marbutah

Transliterasi untuk ta' marbutah ada dua, yaitu:

1. Ta' marbutah hidup

Ta' marbutah hidup atau yang mendapat harakat fathah, kasrah, dan dammah, transliterasinya adalah "t".

2. Ta' marbutah mati

Ta' marbutah mati atau yang mendapat harakat sukun, transliterasinya adalah "h".

3. Kalau pada kata terakhir dengan ta' marbutah diikuti oleh kata yang menggunakan kata sandang *al* serta bacaan kedua kata itu terpisah, maka ta' marbutah itu ditransliterasikan dengan "h".

Contoh:

- رَوْضَةُ الْأَطْفَالِ raudah al-atfāl/raudahtul atfāl
- الْمَدِينَةُ الْمُنَوَّرَةُ al-madīnah al-munawwarah
- طَلْحَةَ talhah

6. Syaddah (Tasydid)

Syaddah atau tasydid yang dalam tulisan Arab dilambangkan dengan sebuah tanda, tanda syaddah atau tanda tasydid, ditransliterasikan dengan huruf, yaitu huruf yang sama dengan huruf yang diberi tanda syaddah itu.

Contoh:

- نَزَّلَ nazzala

- البِرُّ al-birr

7. Kata Sandang

Kata sandang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan huruf, yaitu ال, namun dalam transliterasi ini kata sandang itu dibedakan atas:

1. Kata sandang yang diikuti huruf syamsiyah

Kata sandang yang diikuti oleh huruf syamsiyah ditransliterasikan sesuai dengan bunyinya, yaitu huruf “l” diganti dengan huruf yang langsung mengikuti kata sandang itu.

2. Kata sandang yang diikuti huruf qamariyah

Kata sandang yang diikuti oleh huruf qamariyah ditransliterasikan dengan sesuai dengan aturan yang digariskan di depan dan sesuai dengan bunyinya.

Baik diikuti oleh huruf syamsiyah maupun qamariyah, kata sandang ditulis terpisah dari kata yang mengikuti dan dihubungkan dengan tanpa sempang.

Contoh:

- الرَّجُلُ ar-rajulu
- الْقَلَمُ al-qalamu

- الشَّمْسُ asy-syamsu
- الْجَلَالُ al-jalālu

8. Hamzah

Hamzah ditransliterasikan sebagai apostrof. Namun hal itu hanya berlaku bagi hamzah yang terletak di tengah dan di akhir kata. Sementara hamzah yang terletak di awal kata dilambangkan, karena dalam tulisan Arab berupa alif.

Contoh:

- تَأْخُذُ ta'khuzu
- شَيْءٌ syai'un
- النَّوْءُ an-nau'u
- إِنَّ inna

9. Penulisan Kata

Pada dasarnya setiap kata, baik fail, isim maupun huruf ditulis terpisah. Hanya kata-kata tertentu yang penulisannya dengan huruf Arab sudah lazim dirangkaikan dengan kata lain karena ada huruf atau harkat yang dihilangkan, maka penulisan kata tersebut dirangkaikan juga dengan kata lain yang mengikutinya.

Contoh:

- وَ إِنَّ اللَّهَ فَهُوَ خَيْرُ الرَّازِقِينَ Wa innallāha lahuwa
khairurrāziqīn
- بِسْمِ اللَّهِ مَجْرَاهَا وَ مُرْسَاهَا Bismillāhi majrehā wa
mursāhā

10. Huruf Kapital

Meskipun dalam sistem tulisan Arab huruf kapital tidak dikenal, dalam transliterasi ini huruf tersebut digunakan juga. Penggunaan huruf kapital seperti apa yang berlaku dalam EYD, di antaranya: huruf kapital digunakan untuk menuliskan huruf awal nama diri dan permulaan kalimat. Bilamana nama diri itu didahului oleh kata sandang, maka yang ditulis dengan huruf kapital tetap huruf awal nama diri tersebut, bukan huruf awal kata sandangnya.

Contoh:

- الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ Alhamdu lillāhi rabbil
`ālamīn
- الرَّحْمَنُ الرَّحِيمُ Ar-rahmānir rahīm

Penggunaan huruf awal kapital untuk Allah hanya berlaku bila dalam tulisan Arabnya memang lengkap demikian dan kalau penulisan itu disatukan dengan kata lain sehingga ada huruf atau harakat yang dihilangkan, huruf kapital tidak dipergunakan.

Contoh:

- اللَّهُ غَفُورٌ رَحِيمٌ Allaāhu gafūrun rahīm
- لِلَّهِ الْأُمُورُ جَمِيعًا Lillāhil-amru jamī`an

11. Tajwid

Bagi mereka yang menginginkan kefasihan dalam bacaan, pedoman transliterasi ini merupakan bagian yang tak terpisahkan dengan Ilmu Tajwid. Karena itu peresmian pedoman transliterasi ini perlu disertai dengan pedoman tajwid.

ABSTRAK

Penentuan waktu salat masih menjadi topik yang diperbincangkan oleh umat muslim. Keakurasian penentuan waktu salat berpengaruh terhadap keabsahan ibadah umat islam. Teknologi yang berkembang pesat menjadikan perhitungan waktu salat dapat lebih mudah, salah satunya adalah Jam Tangan Al Fajr Wy-16. Jam tangan ini dirancang khusus untuk membantu umat islam dalam menentukan waktu salat diberbagai tempat. Jam Tangan ini sudah digunakan di berbagai negara di dunia. Oleh karena itu keakurasian jam tangan tersebut dalam menentukan waktu salat harus diteliti lebih lanjut. Jenis Penelitian ini menggunakan Penelitian Kualitatif Deskriptif guna menemukan metode dan cara kerja jam tangan tersebut dalam menentukan waktu salat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Jam Tangan Al Fajr Wy-16 akurat dengan jadwal waktu salat yang dikeluarkan oleh Kementerian Agama RI. Perbedaan hanya berkisar 1 menit di 5 tempat, yaitu kota semarang, Kota Surabaya, Kota Jakarta, Kota Jayapura, Kota Palembang pada tanggal 15 November 2024. Jam tangan ini juga dapat digunakan di berbagai wilayah di bumi dengan menyesuaikan titik koordinat, sistem *taqweem* dan waktu pada tempat tertentu. Jam Tangan Al Fajr Wy-16 sangat relevan dijadikan sebagai acuan penentuan waktu salat, ditambah lagi dengan berbagai fitur tambahan lainnya.

Kata Kunci : Akurasi, Jam Tangan Al-Fajr wy-16, Waktu Salat.

ABSTRACT

Determining prayer times is still a topic of discussion among Muslims. The accuracy of determining prayer times affects the validity of Muslim worship. Rapidly developing technology makes calculating prayer times easier, one of which is the Al Fajr Wy-16 Watch. This watch is specifically designed to help Muslims determine prayer times in various places. This watch has been used in various countries in the world. Therefore, the accuracy of the watch in determining prayer times must be studied further. This type of research uses Descriptive Qualitative Research to find the method and how the watch works in determining prayer times. The results of this study indicate that the Al Fajr Wy-16 Watch is accurate with the prayer time schedule issued by the Indonesian Ministry of Religion. The difference is only around 1 minute in 5 places, namely Semarang City, Surabaya City, Jakarta City, Jayapura City, Palembang City on November 15, 2024. This watch can also be used in various regions on earth by adjusting the coordinate points, taqweem system and time in certain places. The Al Fajr Wy-16 Watch is very relevant as a reference for determining prayer times, plus various other additional features.

Keywords: Accuracy, Al-Fajr wy-16 Watch, Prayer Times.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji bagi Allah SWT yang maha pengasih dan penyayang, atas limpahan rahmat taufiq hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik.

Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad saw kekasih Allah sang pemberi syafa'at beserta seluruh keluarga, sahabat dan para pengikutnya. Skripsi yang berjudul **“Analisis Akurasi Waktu Salat Menggunakan Jam Tangan Al Fajr Wy-16”** ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S.1) Fakultas Syari'ah dan Hukum Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang.

Penyusunan skripsi ini penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak mungkin terlaksana tanpa adanya bantuan baik moral maupun spiritual dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan terimakasih yang sedalamnya terutama kepada :

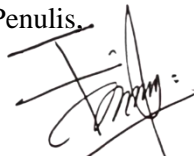
- 1) Prof. Dr. H. Nizar, M.Ag. selaku Rektor UIN Walisongo yang telah memberikan izin dan kesempatan kepada penulis menyelesaikan skripsi ini.
- 2) Prof. Dr. H. Abdul Ghofur, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang.
- 3) Dr. Ahmad Syifaul Anam, SHL.,M.H. selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan

- pengarahan dalam penyusunan skripsi ini. Semoga rahmat dan keberkahan selalu mengiringi langkah beliau.
- 4) Dian Ika Aryani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini. Semoga rahmat dan keberkahan selalu mengiringi langkah beliau.
 - 5) Ahmad Munif, M.S.I. selaku ketua jurusan Ilmu Falak dan seluruh staf Jurusan Ilmu Falak serta Dosen Pengajar di lingkungan Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang yang telah membagi banyak pengetahuannya kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Terima kasih kepada semua pihak yang berjasa selama proses penyusunan skripsi ini. Semoga menjadi berkah dan pahala. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Semarang,,10 Desember 2024

Penulis,



Ahmad Khadiq Alfarisi

NIM. 2102046041

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN	iii
MOTTO.....	iv
PERSEMBAHAN	v
DEKLARASI	vi
PEDOMAN TRANSLITERASI	vii
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT.....	xvii
KATA PENGANTAR.....	xviii
DAFTAR ISI.....	xx
DAFTAR TABEL	xxiii
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4

E. Tinjauan Pustaka.....	5
F. Metode Penelitian.....	6
G. Sistematika Penulisan.....	9
BAB II.....	11
TINJAUAN UMUM WAKTU SALAT.....	11
A. Dasar Hukum Waktu Salat.....	11
B. Ketentuan Waktu Salat.....	17
C. Data-Data Perhitungan Waktu Salat.....	22
D. Metode Perhitungan Awal Waktu Salat.....	30
BAB III.....	37
PENENTUAN WAKTU SALAT MENGGUNAKAN JAM TANGAN AL FAJR WY-16.....	37
A. Gambaran Umum Jam Tangan Al Fajr Wy-16.....	37
B. Fitur Dalam Jam Tangan Al Fajr Wy-16.....	41
C. Panduan Penggunaan Jam Tangan Al Fajr Wy-16.....	48
D. Penentuan Awal Waktu Salat Menggunakan Jam Tangan Al Fajr Wy-16.	63
E. Penentuan Waktu Salat Oleh Bimas Islam Kementerian Agama RI.	70
BAB IV.....	74

ANALISIS METODE, CARA KERJA DAN KEAKURASIAN JAM TANGAN AL FAJR WY-16 DALAM PENENTUAN WAKTU SALAT	74
A. Metode Dan Cara Kerja Jam Tangan Al Fajr Wy -16 Dalam Menentukan Awal Waktu Salat.....	74
B. Tingkat Keakurasian Jam Tangan Al Fajr Wy-16 dalam Menentukan Awal Waktu Salat.....	84
BAB V	93
PENUTUP	93
A. Kesimpulan.....	93
B. Saran- Saran.....	94
C. Penutup	95
DAFTAR PUSTAKA.....	97
LAMPIRAN	100
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	108

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Waktu Salat perspektif Nash dan Astronomi	18
Tabel 2. 2 Waktu Akhir dan Dilarang Salat	21
Tabel 4. 1 Perbandingan Waktu Salat di Kota Semarang.....	87
Tabel 4. 2 Perbandingan Waktu Salat di Kota Surabaya.....	87
Tabel 4. 3 Perbandingan Waktu Salat di Kota Jakarta	88
Tabel 4. 4 Perbandingan Waktu Salat di Kota Jayapura	88
Tabel 4. 5 Perbandingan Waktu Salat di Kota Palembang.....	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Tampilan Jam Tangan Al Fajr Wy-16.....	38
Gambar 3. 2 Logo Al Fajr Company.....	39
Gambar 3. 3 Strap Al Fajr Wy-16.....	41
Gambar 3. 4 Menu Utama.....	42
Gambar 3. 5 Kompas Digital Kiblat.....	44
Gambar 3. 6 Kalender Hijriah dan Gregorian.....	45
Gambar 3. 7 Pilihan Bahasa Inggris dan Bahasa Arab.....	45
Gambar 3. 8 Penanda Bacaan Al-Qur'an.....	47
Gambar 3. 9 Pengaturan Tampilan Menu Utama.....	49
Gambar 3. 10 Pengaturan Negara dan Kota.....	50
Gambar 3. 11 Pengaturan Tanggal.....	52
Gambar 3. 12 Pengaturan Sistem Taqweem.....	53
Gambar 3. 13 Pengaturan Kompas.....	56
Gambar 3. 14 Pengaturan Alarm.....	58
Gambar 3. 15 Pengaturan Bahasa.....	58
Gambar 3. 16 Pengaturan BookMark.....	62

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ibadah salat merupakan kewajiban yang harus dilaksanakan oleh setiap umat Islam sebagai bentuk ketaatan kepada Allah SWT. Pelaksanaan salat lima waktu yang tepat waktu menjadi salah satu kunci dalam mencapai kesempurnaan ibadah tersebut. Setiap waktu salat, mulai dari Subuh hingga Isya, memiliki batasan waktu yang ditentukan berdasarkan posisi matahari.² Oleh karena itu, ketepatan dalam mengetahui waktu salat sangatlah penting agar ibadah dapat dilaksanakan sesuai dengan ketentuan syariat. Dalam sejarahnya, umat Islam telah menggunakan berbagai metode untuk menentukan waktu salat, mulai dari pengamatan langsung terhadap gerak matahari hingga penggunaan alat-alat seperti rubu' al-mujayyab.³

² Waktu salat ditentukan berdasarkan posisi matahari, yaitu Subuh dari munculnya fajar hingga sebelum matahari terbit, Zuhur saat matahari tergelincir hingga bayangan benda sama panjangnya, Ashar ketika bayangan lebih panjang hingga matahari terbenam, Maghrib dari matahari terbenam hingga hilangnya cahaya merah di ufuk barat, dan Isya setelah itu hingga sebelum fajar. Lihat Jurnal Rizal Mubit dengan Tema” Formulasi Waktu Salat Perspektif Fikih dan Sains”.

³ Lihat Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, cet. 1, 2005, hlm. 129. *Rubu' al-Mujayyab* atau *Kuadran sinus* merupakan alat perangkat hitung astronomis untuk memecahkan permasalahan astronomi bola.

Namun, perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada era modern telah memberikan alternatif yang lebih praktis dalam menentukan waktu salat. Jam tangan digital dan aplikasi smartphone kini mampu menyajikan informasi waktu salat dengan akurat.

Salah satu produk teknologi yang dirancang khusus untuk kebutuhan ini adalah jam tangan Al Fajr WY-16.⁴ Jam tangan ini dilengkapi dengan fitur-fitur yang mendukung pelaksanaan ibadah, seperti penunjuk waktu salat, alarm pengingat waktu salat otomatis, pilihan lokasi pengguna, pilihan metode taqweem, penanggalan hijriah, serta penunjuk arah kiblat. Teknologi ini memanfaatkan algoritma astronomi dan data lokasi untuk menghitung waktu salat secara otomatis, sehingga pengguna dapat mengetahui waktu salat yang sesuai dengan tempat mereka berada.

Data koordinat lokasi dapat dipilih melalui nama negara dan kota, serta dapat dipilih secara manual menggunakan data lintang dan bujur lokasi. Ketinggian matahari juga diperoleh melalui algoritma Julian Day sehingga dapat digunakan diberbagai tempat dan waktu. Ikhtiyat dapat ditambahkan secara manual pada jam tangan

⁴ Jam Tangan Al Fajr WY-16 adalah Jam Tangan Digital yang dirancang oleh perusahaan asal arab saudi yaitu Al Fajr Clock. Jam Tangan ini merupakan jam tangan waktu salat abadi karena menggunakan data posisi matahari menggunakan algoritma julian date. Penentuan sistem taqweem, lokasi pengguna, serta ikhtiyat tersedia pada pengaturan manual jam tangan ini, sehingga dapat menghasilkan waktu salat yang akurat. Jam Tangan ini telah diproduksi diberbagai negara dan sangat digemari karena fitur yang disediakannya. Lihat Manual Book dan Website Al Fajr.

ini, sehingga pengguna dapat menyesuaikan ikhtiyat sesuai dengan keinginannya.

Meskipun demikian, penggunaan jam tangan Al Fajr WY-16 sebagai penunjang ibadah masih perlu diteliti lebih mendalam. Beberapa pertanyaan penting yaitu bagaimana metode penentuan awal waktu salat serta seberapa akurat penentuan waktu salat yang disajikan oleh jam tangan ini dibandingkan dengan aplikasi waktu salat populer.

Penelitian ini memiliki signifikansi dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut, sehingga dapat memberikan penilaian yang objektif mengenai metode dan akurasi penentuan awal waktu salat dalam membantu umat Islam melaksanakan ibadah. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi acuan bagi masyarakat dalam memilih perangkat penunjang ibadah yang tepat sesuai dengan kebutuhan mereka.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat dihasilkan temuan-temuan yang memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang teknologi penunjang ibadah dan astronomi Islam. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan manfaat praktis bagi pengguna, tetapi juga berkontribusi dalam pengembangan teknologi yang mendukung pelaksanaan ibadah umat Islam secara lebih efektif dan efisien.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka penulis telah merumuskan beberapa pokok masalah yang akan menjadi pembahasan dalam skripsi ini. Adapun permasalahan tersebut adalah :

1. Bagaimana Metode dan Cara Kerja Penentuan awal waktu salat pada jam tangan Al Fajr WY-16 ?
2. Seberapa tingkat akurasi penentuan waktu shalat menggunakan jam tangan Al Fajr WY-16 ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada pokok pembahasan diatas maka tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui Metode dan Cara Kerja penentuan awal waktu salat pada jam tangan Al Fajr WY-16.
2. Mengetahui tingkat akurasi penentuan waktu shalat menggunakan jam tangan Al Fajr WY-16.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Menambah keilmuan teknologi di bidang ilmu falak terutama dalam penentuan waktu shalat.
2. Menjadi bahan rujukan masyarakat dalam memahami proses perhitungan waktu salat pada jam tangan Al Fajr WY-16.
3. Sebagai rujukan penelitian selanjutnya.

E. Tinjauan Pustaka

Terdapat Buku-buku dan hasil penelitian tentang ilmu falak dan astronomi khususnya membahas tentang penentuan waktu. Beberapa hasil penelitian yang sudah ada, diantaranya:

Skripsi Fitriyani yang berjudul “Studi Analisis Terhadap Program Di9ital Prayer Time Karya Hendro Setyanto Dalam Penentuan Waktu Salat”. Penelitian ini membahas tentang metode dan cara kerja Digital Prayer Time karya Hendro Setyanto dalam menentukan waktu salat serta tingkat keakurasiannya. Penelitian ini memberikan analisis yang rinci mengenai jam tangan yang menunjukkan waktu shalat karya Hendro Setyanto.⁵

Skripsi Ahmad Syahrul Lutfi, sarjana Fakultas Syariah UIN Walisongo berjudul “Analisis Akurasi Penentuan Ketinggian Tempat Menggunakan Jam Tangan Digitec Ds8100t”. Penelitian ini membahas mengenai tingkat keakurasian fitur altimetri pada jam tangan Digitec Ds8100t dibandingkan dengan alat altimetri lainnya seperti GPS dan lain lain.⁶

Skripsi Muhammad Nurul Bayan, sarjana Ilmu Falak UIN Walisongo pada tahun 2022. Skripsi ini

⁵ Fitriyani, *studi analisis terhadap program di9ital prayer time karya hendro setyanto dalam penentuan waktu salat*, skripsi Fakultas Syari’ah dan Hukum UIN Walisongo 2016

⁶ Ahmad Syahrul Luthfi, *analisis akurasi penentuan ketinggian tempat menggunakan jam tangan digitec ds8100t*, skripsi Fakultas Syari’ah dan Hukum UIN Walisongo 2023

berjudul "Analisis Akurasi Perhitungan Waktu Salat Pada Perangkat Jasma Digital Karya Abu Haydar". Penelitian ini penulis gunakan sebagai referensi dalam pengerjaan skripsi ini.⁷

Berbagai pelacakan pustaka di atas penulis belum menjumpai secara spesifik penelitian yang membahas tentang studi analisis Jam Tangan Al Fajr WY-16 dalam penentuan waktu salat sehingga penelitian skripsi ini dengan pokok-pokok pembahasan yang telah dijelaskan sebelumnya menjadi sangat penting untuk menelusuri akar permasalahan serta memberikan hal baru kepada masyarakat khususnya tentang pentingnya memakai waktu yang tepat sehingga dalam memulai waktu salat juga tepat. Penelitian skripsi ini juga sangat penting bagi para ahli falak dalam menentukan waktu yang tepat dan mengetahui apakah jam tangan ini tepat untuk dijadikan alat dalam menentukan waktu salat.

F. Metode Penelitian

Penelitian skripsi ini, metode yang penulis gunakan adalah sebagai berikut:

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Hal ini disebabkan karena data-data yang dianalisis merupakan data-data yang diperoleh dengan pendekatan kualitatif. Hal ini dilakukan

⁷ Muhammad Nurul Bayan, *Analisis Akurasi Perhitungan Waktu Salat Pada Perangkat Jasma Digital Karya Abu Haydar*, skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo 2022.

untuk menghasilkan uraian secara mendalam mengenai sifat dan karakter khas objek yang diteliti, sehingga dapat diketahui bagaimana metode, cara kerja, dan tingkat keakurasiannya dalam menentukan waktu salat.

2. Sumber Data

Terdapat dua sumber data yang penulis butuhkan dalam penelitian ini, yaitu :

a. Sumber Primer

Sumber Primer dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh penulis saat melakukan penelitian. Manual Book yang dikeluarkan oleh Al Fajr melalui laman internet, serta data jadwal waktu salat Kementerian Agama RI.

b. Sumber Sekunder.

Sumber Sekunder dalam penelitian ini adalah beberapa penelian yang membahas ilmu astronomis, khususnya dalam bidang ilmu falak penentuan waktu shalat. Selain demikian juga buku-buku yang berkenaan tentang Ilmu Falak, Astronomi, dan buku lainnya yang merupakan data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

3. Teknik Pengumpulan Data.

a) Observasi

Teknik observasi digunakan penulis untuk melakukan observasi terhadap objek penelitian, dan penulis menelaah penentuan waktu salat pada jam tangan tersebut dengan realita waktu shalat di berbagai tempat. Serta untuk melihat angka-angka dari data dilapangan khususnya waktu shalat di beberapa titik yang sudah dipilih penulis menggunakan jam tangan untuk mengetahui beberapa titik uji akurasi jam tangan dengan kalkulasi lainnya.

b) Dokumentasi

Penulis mengambil dokumentasi dari data data yang dibutuhkan untuk menemukan jadwal waktu salat pada jam tangan Al Fajr WY-16. Serta penulis mendokumentasikan beberapa hasil riset penulis menggunakan jam tangan tersebut.

4. Teknik Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan oleh penulis adalah metode kualitatif dengan menggunakan teknik analisis deskriptif komparatif, karena penelitian ini mentransformasi data-data mentah ke dalam suatu bentuk yang mudah dimengerti dan melakukan komparasi antara hasil waktu salat pada jam tangan Al Fajr WY-16 dengan jadwal waktu salat edaran Kementerian Agama RI.

Jenis analisis deskriptif bertujuan untuk menuturkan pemecahan masalah yang ada berdasarkan

data-data untuk dianalisis dan diinterpretasikan⁸ dan memiliki kaitan erat dengan bentuk data dan jenis pengukuran yang dilakukan dalam suatu riset⁹ yang berupa data sehingga peneliti dapat mengaplikasikan dalam bentuk pengamatan terhadap metode yang diterapkan Jam Tangan Al Fajr WY-16 dalam menentukan waktu salat.

Analisis dan Penyajian Data Studi adalah kegiatan ketika sekumpulan informasi disusun, sehingga memberi kemungkinan akan adanya penarikan kesimpulan dan pengambilan tindakan. Bentuk penyajian data kualitatif dapat berupa teks naratif berbentuk catatan lapangan, matriks, grafik, jaringan, dan bagan.

G. Sistematika Penulisan

Secara umum penulisan disusun per bab yang terdiri dari lima bab, yang didalamnya diperjelas dengan sub sub pembahasan. Untuk lebih jelasnya sistematika penulisan sebagai berikut :

Bab Pertama ini meliputi latar belakang permasalahan, kemudian rumusan Masalah guna membatasi dan memfokuskan pembahasan dalam penelitian ini selanjutnya memaparkan tentang Tujuan dan Manfaat Penelitian, Telaah Pustaka, Metode Penelitian yang menjelaskan mengenai Jenis penelitian, bentuk penelitian, sumber data, metode pengumpulan data dan teknik analisis data, dan pada bagian akhir pendahuluan menyampaikan tentang sistematika Penulisan.

⁸ Narbuka, Cholid dan Abu Achmadi, Metodologi Penelitian, Jakarta: Bumi Aksara, 2008, h. 65.

⁹ Dermawan Wibisono, Riset Bisnis Panduan bagi Praktisi dan Akademisi, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2002, hal. 134.

Bab Kedua ini berisi tentang pembahasan umum mengenai landasan teori yang berhubungan dengan judul penelitian. Meliputi Dasar Hukum Waktu Salat, Ketentuan waktu salat, Data Data Perhitungan Waktu Salat serta Algoritma Perhitungan Waktu Salat.

Bab ketiga ini berisi Gambaran Umum, Fitur-Fitur serta Panduan Penggunaan Jam Tangan Al Fajr WY-16 serta Penentuan Waktu Salat pada Jam Tangan Al Fajr Wy-16 dan Bimas Islam Kemenag RI.

Bab keempat akan di kemukakan pokok dari pembahasan penulisan skripsi ini, yakni analisis metode dan cara kerja serta mengomparasikan penentuan waktu salat pada jam tangan Al-Fajr WY-16 dengan Jadwal Resmi Kementerian Agama. Dan pembahasan selanjutnya mengenai tingkat keakurasian jam tangan Al Fajr WY-16 dalam penentuan waktu salat.

Bab Kelima ini meliputi kesimpulan dan Saran-saran, yang berkaitan dengan penelitian yang penulis lakukan.

BAB II

TINJAUAN UMUM WAKTU SALAT

H. Dasar Hukum Waktu Salat

Salat fardhu memiliki ketentuan waktu khusus yang telah ditetapkan oleh Allah SWT dan wajib dipatuhi oleh setiap muslim. Keabsahan pelaksanaan salat fardhu sangat bergantung pada ketepatan waktu, sehingga tidak boleh dilakukan sembarangan di luar waktu yang telah ditentukan. Apabila seseorang dengan sengaja mengerjakan salat fardhu di luar waktu yang ditetapkan tanpa adanya alasan syar'i yang sah seperti sakit atau keadaan darurat lainnya yang diakui oleh hukum Islam, maka pelaksanaan salat tersebut tidak memenuhi syarat keabsahan dan dinilai tidak sah.¹⁰

Ketentuan waktu ini merupakan prinsip penting dalam ibadah salat, yang mengatur bahwa setiap waktu salat memiliki peran dan waktu khusus yang tidak dapat digantikan oleh waktu lainnya. Dengan demikian menjalankan salat di dalam waktu

¹⁰ Ahmad Sarwat, 'Waktu Shalat Daerah Abnormal', 2018, hal. 7.

yang telah ditetapkan bukan hanya sekadar bentuk ketaatan, tetapi juga bagian dari syarat sahnya ibadah.

a. Dasar Hukum Al-Qur'an

Dasar Hukum Salat Tertuang Dalam firrman Allah Swt. diantaranya adalah :

1. QS. An -Nisa' Ayat 103

إِذَا قَضَيْتُمُ الصَّلَاةَ فَادْكُرُوا اللَّهَ قِيَامًا وَرُكُوعًا وَعَلَىٰ جُنُوبِكُمْ فَإِذَا اطْمَأْنَنْتُمْ فَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْقُوفًا

Artinya : Apabila kamu telah menyelesaikan salat, berzikirlah kepada Allah (mengingat dan menyebut-Nya), baik ketika kamu berdiri, duduk, maupun berbaring. Apabila kamu telah merasa aman, laksanakanlah salat itu (dengan sempurna). Sesungguhnya salat itu merupakan kewajiban yang waktunya telah ditentukan atas orang-orang mukmin. (QS. An-Nisa : 103).¹¹

¹¹ Kementerian Agama RI..hal 135

2. QS. Huud Ayat 114

وَأَقِمِ الصَّلَاةَ طَرَفَيْ النَّهَارِ وَزُلْفًا مِّنَ اللَّيْلِ إِنَّ الْحَسَنَاتِ
يُذْهِبْنَ السَّيِّئَاتِ ذَلِكَ ذِكْرَى لِلذَّكْرَيْنِ

Artinya: Dirikanlah salat pada kedua ujung hari (pagi dan petang) dan pada bagian-bagian malam. Sesungguhnya perbuatan-perbuatan baik menghapus kesalahan-kesalahan. Itu adalah peringatan bagi orang-orang yang selalu mengingat (Allah). (QS. Huud : 114)¹²

Menurut penjelasan para mufasir, ayat ini memberikan petunjuk mengenai waktu-waktu pelaksanaan salat wajib. Waktu yang dimaksud dalam "kedua tepi siang" merujuk pada salat Subuh yang dilakukan di awal hari sebelum matahari terbit dan salat Asar, yang dilaksanakan menjelang akhir siang sebelum matahari tenggelam. Selain itu, terdapat pula petunjuk mengenai "permulaan malam" yang mencakup waktu untuk salat Magrib dan Isya yang dilakukan setelah matahari terbenam hingga memasuki waktu malam. Dengan demikian, ayat ini memberikan gambaran lengkap tentang waktu-waktu utama dalam melaksanakan salat lima waktu sesuai dengan pergantian siang dan malam.¹³

¹² Kementerian Agama RI....hal. 324

¹³ Sarwat.....hal.7

3. QS. Al-Isra' Ayat 78

اقِمِ الصَّلَاةَ لِذُلُوكِ الشَّمْسِ إِلَى عَسَقِ اللَّيْلِ
وَقُرْآنَ الْفَجْرِ إِنَّ قُرْآنَ الْفَجْرِ كَانَ مَشْهُودًا

Artinya: Dirikanlah salat sejak matahari tergelincir sampai gelapnya malam dan (laksanakan pula salat) Subuh! Sesungguhnya salat Subuh itu disaksikan (oleh malaikat). (QS. Al-Isra' : 78)¹⁴

Para mufasir menjelaskan bahwa ayat ini memberikan rincian mengenai waktu-waktu pelaksanaan salat wajib yang telah ditetapkan. Waktu yang disebutkan "sesudah matahari tergelincir" merujuk pada saat matahari mulai bergeser dari puncaknya, yang merupakan tanda dimulainya waktu untuk salat Zuhur dan dilanjutkan dengan waktu untuk salat Asar. Kedua waktu ini berkaitan dengan posisi matahari di siang hari dan menandai pertengahan hari hingga mendekati senja.

Selain itu, istilah "gelap malam" dalam ayat ini merujuk pada waktu untuk melaksanakan salat Magrib dan Isya. Waktu ini dimulai setelah matahari terbenam dan berlanjut hingga malam semakin gelap, sehingga salat Magrib dilakukan tepat saat awal malam, sementara salat Isya dilaksanakan ketika malam telah sepenuhnya tiba. Sementara itu, "qur'anal fajri," atau "bacaan saat fajar," mengacu pada salat Subuh, yang dilakukan di awal pagi

¹⁴ Kementerian Agama RI...hal.405

sebelum matahari terbit, menjadikan salat ini sebagai pembuka dari rangkaian salat harian. Penjelasan ayat ini, menurut para mufasir, memberikan gambaran menyeluruh tentang waktu-waktu utama untuk menunaikan salat sesuai dengan pergerakan matahari dari siang hingga malam.¹⁵

b. Dasar Hukum Hadis.

Dasar Hukum Salat dijelaskan lebih spesifik melalui hadis Nabi Muhammad Saw.¹⁶ Diantaranya :

1. Hadis Riwayat Ahmad, Nasai dan Tirmizi

عَنْ بْنِ عَبْدِ اللَّهِ أَنَّ النَّبِيَّ جَاءَهُ جِبْرِيلُ عَلَيْهِ السَّلَامُ فَقَالَ لَهُ :
 : فَمُ فَصَلِّهِ فَصَلَّى الطُّهْرَ حَتَّى زَالَتِ الشَّمْسُ ، ثُمَّ جَاءَهُ
 الْعَصْرُ فَقَالَ : فَمُ فَصَلِّهِ فَصَلَّى الْعَصْرَ حِينَ صَارَ ظِلُّ كُلِّ
 شَيْءٍ مِثْلَهُ ، ثُمَّ جَاءَهُ الْمَغْرِبُ فَقَالَ : فَمُ فَصَلِّهِ فَصَلَّى
 الْمَغْرِبَ حِينَ وَجَبَتِ الشَّمْسُ ، ثُمَّ جَاءَهُ الْعِشَاءُ فَقَالَ : فَمُ
 فَصَلِّهِ فَصَلَّى الْعِشَاءَ حِينَ غَابَ الشَّفَقُ ، ثُمَّ جَاءَهُ الْفَجْرُ
 حِينَ بَرَقَ الْفَجْرُ - أَوْ قَالَ حِينَ طَلَعَ الْفَجْرُ - فَقَالَ : فَمُ
 . فَصَلِّهِ فَصَلَّى الصُّبْحَ حِينَ بَرَقَ الْفَجْرُ .

¹⁵ Sarwat.....hal. 7

¹⁶ Tamhid Amri, 'Waktu Shalat Perspektif Syar'I', Asy-Syari'ah, 2014,

Artinya: Dari Jabir bin Abdullah ra. bahwa Nabi shallallahu 'alaihi wasallam didatangi oleh Jibril l'alaihissalam dan berkata kepadanya, "Bangunlah dan lakukan shalat". Maka beliau melakukan shalat Zhuhur ketika matahari tergelincir. Kemudian waktu Ashar menjelang dan Jibril berkata, "Bangun dan lakukan shalat". Maka beliau shallallahu 'alaihi wasallam melakukan shalat Ashar ketika panjang bayangan segala benda sama dengan panjang benda itu. Kemudian waktu Maghrib menjelang dan Jibril berkata, "Bangun dan lakukan shalat". Maka beliau shallallahu 'alaihi wasallam melakukan shalat Maghrib ketika matahari terbenam. Kemudian waktu Isya` menjelang dan Jibril berkata, "Bangun dan lakukan shalat". Maka beliau shallallahu 'alaihi wasallam melakukan shalat Isya` ketika syafaq (mega merah) menghilang. Kemudian waktu Shubuh menjelang dan Jibril berkata, "Bangun dan lakukan shalat". Maka beliau shallallahu 'alaihi wasallam melakukan shalat Shubuh ketika waktu fajar menjelang. (HR. Ahmad, Nasai dan Tirmizi.)¹⁷

Dalam kitab *Nailul Authar* yang disusun oleh Al-Imam Asy-Syaukani, terdapat penjelasan bahwa menurut Al-Bukhari, hadis ini dianggap sebagai hadis paling sahih yang menguraikan tentang waktu-waktu pelaksanaan salat. Hadis ini menyajikan sebuah peristiwa penting, yaitu saat Malaikat Jibril datang dan memimpin salat sebagai imam bagi Nabi Muhammad SAW. Peristiwa tersebut bukan hanya memberikan pemahaman mengenai waktu-waktu yang tepat untuk melaksanakan salat, tetapi juga menjadi panduan utama dalam menentukan jadwal salat lima waktu

¹⁷ Sarwat.....hal.8

yang didasarkan pada petunjuk langsung dari Jibril kepada Nabi. Keabsahan dan kekuatan hadis ini menegaskan pentingnya mengikuti waktu-waktu yang telah ditetapkan dalam syariat melalui contoh yang diberikan dalam kejadian tersebut.¹⁸

Di samping itu, terdapat hadis-hadis lain yang turut menguraikan tentang waktu-waktu salat. Salah satu di antaranya adalah hadis berikut:

عَنِ السَّائِبِ بْنِ يَزِيدٍ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ : لَا تَزَالُ أُمَّتِي عَلَى الْفِطْرَةِ مَا صَلُّوا الْمَغْرِبَ قَبْلَ طُلُوعِ النُّجُومِ

Dari As-Saib bin Amir radhiyallahu ‘anhu bahwa Nabi shallallahu ‘alaihi wasallam bersabda, ”Ummatku selalu berada dalam kebaikan atau dalam fithrah selama tidak terlambat melakukan shalat Maghrib, yaitu sampai muncul bintang”. (HR. Ahmad, Abu Daud dan Al-Hakim dalam Al Mustadrak).¹⁹

I. Ketentuan Waktu Salat

Pada masa awal perkembangan Islam, penentuan waktu pelaksanaan shalat tidak menggunakan metode lain selain mengamati tanda-tanda alam. Di siang hari, waktu salat ditentukan berdasarkan posisi peredaran matahari dan

¹⁸ Tamhid Amri, ‘Waktu Shalat Perspektif Syar’i’, *Asy-Syari’ah*, (2014).

¹⁹ Sarwat.....hal.9

panjang bayangan benda seperti tongkat atau tombak yang terkena sinar matahari. Sementara itu, pada malam hari, waktu ditandai dengan adanya syafak merah di kaki langit sebelah barat dan munculnya fajar.²⁰

Untuk penjelasan yang lebih mendetail, silakan merujuk pada tabel berikut:

Tabel 2. 1 Waktu Salat perspektif Nash dan Astronomi

Waktu	Dalam Nash	Astronomi
Zuhur	Dari tergelincir matahari (zawal) s/d panjang bayangan sama dengan bendanya, tidak termasuk bayangan rembang.	Sesa'at setelah matahari mencapai titik kulminasi, $zhuhr = (12j - e)$, dari 2 s/d 3 menit (ihtiyath)

²⁰ Mohd Kalam Daud, *Ilmu Falak Praktis: Arah Kiblat Dan Waktu Shalat*, 2019. Hal 138

Waktu	Dalam Nash	Astronomi
Asar	Dari bayangan melebihi sepanjang benda s/d terbenam matahari.	Sudut matahari antara 30° s/d 48° . Rumusnya: Cotan hashar = $\tan P - d + 1$
Maghrib	<i>Ghurubusy Syamsi</i> (sempurna terbenam matahari)	Matahari sudah ke bawah horizon pada sudut: $h_{\text{maghrib}} = -(SD + \text{Refraksi} + \text{Dip} = \text{dibulatkan menjadi } 1^\circ) = 90^\circ + 1^\circ = 91^\circ$ ($h_{\text{maghrib}} = \sin^{-1}(\cos 91^\circ)$)

Waktu	Dalam Nash	Astronomi
Isya'	Hilang syafak merah (astronomical twilight) di kaki langit sebelah barat	Matahari di bawah horizon sebelah barat pada sudut $90^\circ + 18^\circ = 108^\circ$ (hisya = -18° atau $\cos 108^\circ$)
Subuh	Keluar fajar shadiq	Matahari berada di bawah horizon sebelah timur pada sudut $90^\circ + 20^\circ = 110^\circ$ ($h_{\text{shubuh}} = -20^\circ$)

Dalam disiplin ilmu falak, yang menjadi fokus perhitungan adalah waktu dimulainya shalat. Sementara waktu berakhirnya tidak diperhitungkan secara terperinci. Akhir waktu shalat terbagi menjadi dua kategori, ada waktu-waktu yang berkesinambungan dan ada pula yang terpisah. Waktu shalat yang berkesinambungan, misalnya, adalah Zuhur yang berlanjut ke Asar, dan Maghrib yang

berlanjut ke Isya. Di sisi lain, ada waktu yang terpisah, seperti antara Subuh dan Zuhur.²¹

Selain itu, terdapat pula waktu-waktu tertentu di mana shalat dilarang, kecuali untuk shalat tertentu seperti shalat wajib yang tertinggal dan perlu diqadha serta shalat sunnah yang berhubungan dengan tempat tertentu.²²

Tabel 2. 2 Waktu Akhir dan Dilarang Salat

Salat	Akhir Waktu Salat	Waktu Dilarang
Zuhur	Sampai awal waktu 'ashar	Waktu sedang zawal (tergelincir) matahari
Asar	Sampai terbenam Matahari	Setelah Salat Asar sampai Terbenam Matahari
Maghrib	Sampai awal waktu isya'	-
Isya'	Sampai awal waktu subuh	-

²¹ Darwati dan Dr. Muh. Rasywan Syarif, S.H.I 'Uji Akurasi Awal Waktu Shalat Berdasarkan Hisab Kontemporer Di Masjid Kelurahan Macanang Kabupaten Bone', *HISABUNA: Jurnal Ilmu Falak*, 1.3 (2022).

²² Daud.....hal.140

Salat	Akhir Waktu Salat	Waktu Dilarang
Subuh	Sampai waktu syuruq	Waktu suruq sampai waktu zawal

J. Data-Data Perhitungan Waktu Salat

Dalam proses penentuan waktu salat, pemahaman yang mendalam mengenai data-data yang akan digunakan dalam penerapan rumus perhitungan sangatlah krusial. Data-data ini berperan sebagai elemen inti atau “jantung” dari proses perhitungan, sebab ketepatan waktu salat sangat dipengaruhi oleh keakuratan dan validitas data yang dimasukkan. Setiap aspek perhitungan, mulai dari awal hingga akhir, sangat bergantung pada kualitas data ini, karena kesalahan sekecil apapun dapat menghasilkan waktu yang meleset dari ketentuan yang seharusnya.

Oleh karena itu, setiap parameter yang digunakan harus diperoleh dengan ketelitian tinggi dan, jika memungkinkan, disesuaikan dengan kondisi lokal atau geografis tempat perhitungan tersebut diterapkan. Data-data ini umumnya mencakup beberapa komponen kunci yang diperlukan untuk menyelesaikan rumus penentuan waktu salat dengan tepat.

Adapun komponen-komponen data yang esensial dalam perhitungan ini adalah sebagai berikut :

1. Lintang Tempat (ϕ)

Lintang tempat, yang umumnya disimbolkan dengan huruf Yunani phi (ϕ), adalah jarak sebuah lokasi dari garis khatulistiwa yang diukur hingga ke salah satu kutub, baik utara maupun selatan. Lintang ini mengacu pada koordinat geografis yang menunjukkan posisi suatu tempat berdasarkan garis imajiner sejajar yang membentang di antara kutub-kutub bumi. Apabila suatu wilayah berada di sebelah utara garis khatulistiwa, maka posisinya disebut Lintang Utara (LU) dan diberi nilai positif (+). Sebaliknya, wilayah yang berada di sebelah selatan khatulistiwa disebut Lintang Selatan (LS) dan diberi nilai negatif (-).²³

Nilai lintang ini sangat penting dalam perhitungan waktu salat dan observasi astronomis, karena mempengaruhi sudut pandang terhadap matahari dan bintang di langit. Untuk menentukan nilai lintang suatu lokasi, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan, baik secara manual maupun menggunakan perangkat teknologi. Lintang suatu tempat bisa dihitung secara langsung melalui pengukuran, diperoleh dari perangkat lunak atau program perhitungan, serta ditemukan melalui referensi dalam tabel lintang, peta geografi, atau

²³ Novi Arijatul Mufidoh, 'Sistem Hisab Awal Waktu Shalat Program Website Bimbingan Masyarakat Islam KEMENAG RI', 2018, p. 28.

dengan bantuan teknologi Global Positioning System (GPS) dan perangkat serupa lainnya.

2. Bujur Tempat (λ)

Bujur adalah ukuran yang menunjukkan jarak suatu titik di permukaan bumi dari meridian utama, yaitu garis imajiner yang melewati Kota Greenwich di Inggris. Ukuran bujur ini didasarkan pada lingkaran meridian yang membagi bumi menjadi dua bagian: timur dan barat. Jika suatu lokasi berada di sebelah timur meridian Greenwich, bujurinya disebut Bujur Timur dan secara konvensional diberi tanda negatif (-). Sebaliknya, jika lokasi tersebut berada di sebelah barat, bujurinya dinamakan Bujur Barat dan diberikan tanda positif (+).²⁴

Pengukuran bujur ini dilakukan dalam satuan derajat, dimulai dari 0° di meridian Greenwich hingga 180° ke arah timur maupun barat. Titik 0° di Greenwich berfungsi sebagai standar pengukuran atau acuan bujur utama, yang juga dikenal sebagai Prime Meridian.

Sementara itu, garis bujur 180° yang berlawanan dengan meridian Greenwich berfungsi sebagai penanda batas tanggal internasional. Sistem koordinat bujur ini berperan penting dalam navigasi global dan pengaturan zona waktu, memungkinkan setiap lokasi di bumi untuk ditetapkan posisinya dengan akurat berdasarkan garis meridian.

²⁴ Mufidoh,,,hal 27-28

3. Deklinasi Matahari (δ)

Deklinasi Matahari yang dalam bahasa Arab dikenal sebagai *mail syams*, adalah jarak sudut antara posisi Matahari dan ekuator yang diukur sepanjang lingkaran deklinasi. Dalam ilmu astronomi, deklinasi ini dilambangkan dengan simbol delta (δ). Posisi deklinasi Matahari ini berubah seiring waktu tergantung pada lokasinya relatif terhadap ekuator. Jika Matahari berada di sebelah utara ekuator, deklinasinya bernilai positif (+), menunjukkan bahwa Matahari berada di belahan utara langit. Sebaliknya, ketika Matahari berada di selatan ekuator, deklinasinya bernilai negatif (-), menandakan posisinya di langit selatan.²⁵

Pada dua titik dalam setahun sekitar tanggal 21 Maret dan 23 September, deklinasi Matahari mencapai 0° . Fenomena ini terjadi ketika Matahari melintasi khatulistiwa, sehingga posisinya tepat di atas ekuator. Ini dikenal sebagai peristiwa ekuinoks, yaitu saat siang dan malam berlangsung hampir sama lama di seluruh dunia.

Deklinasi Matahari mencapai titik tertingginya di belahan utara pada sekitar tanggal 21 Juni, yang dikenal sebagai titik balik musim panas di utara. Pada saat ini, deklinasi Matahari berada pada $+23^\circ 27'$ di garis balik utara (tropic of cancer). Sebaliknya, deklinasi Matahari mencapai titik terendahnya pada sekitar

²⁵ Mufidoh.....hal.28

tanggal 22 Desember dengan nilai $-23^{\circ} 27'$ pada garis balik selatan (tropic of capricorn). Menandai titik balik musim panas di belahan selatan. Siklus perubahan deklinasi ini terjadi setiap tahun, memberikan pengaruh besar pada perbedaan musim dan lama waktu siang dan malam di berbagai belahan bumi²⁶

4. *Equation of Time*

Equation of Time merupakan perbedaan antara waktu kulminasi atau puncak tertinggi Matahari yang sebenarnya dengan waktu Matahari rata-rata. Perbedaan ini diakibatkan oleh orbit Bumi yang berbentuk elips serta kemiringan sumbu Bumi, yang membuat pergerakan Matahari di langit tidak selalu konstan. Nilai selisih ini sering dilambangkan dengan huruf kecil “e” dan berperan penting dalam perhitungan yang berkaitan dengan penentuan waktu ibadah seperti waktu salat.²⁷

Pada masa lampau, data mengenai deklinasi Matahari dan *Equation of Time* biasanya diperoleh dari tabel-tabel yang terdapat dalam literatur klasik astronomi Islam. Tabel-tabel ini disusun berdasarkan pengamatan manual dan kalkulasi sederhana. Namun seiring perkembangan ilmu pengetahuan, keterbatasan data statis ini semakin dirasakan. Hal ini disebabkan oleh sifat pergerakan Matahari yang dinamis dengan variasi deklinasi dan waktu yang berubah-ubah sepanjang tahun. Oleh karena itu, untuk mencapai

²⁶ Ahmad Syahrul Lutfi, ‘Analisis Akurasi Penentuan Ketinggian Tempat Menggunakan Jam Tangan Digitec Ds8100t’, 2023, Hal.44.

²⁷ Mufidoh....hal.29

ketepatan yang lebih tinggi, para ilmuwan kemudian mengembangkan metode yang melibatkan perhitungan lebih kompleks, dengan mempertimbangkan bujur Matahari pada waktu-waktu tertentu.²⁸

Kini, untuk memperoleh data deklinasi dan *Equation of Time* secara lebih akurat, kita dapat menggunakan sumber-sumber yang lebih modern seperti buku Ephemeris. Buku ini menyajikan data astronomi yang dirancang untuk perhitungan sangat presisi, memungkinkan perhitungan waktu ibadah dengan akurasi yang lebih baik. Ephemeris mengandung data posisi harian benda-benda langit yang telah dihitung berdasarkan parameter astronomis yang terkini, sehingga sangat berguna dalam perhitungan waktu salat yang membutuhkan ketelitian tinggi. Dengan ketersediaan data semacam ini, kesalahan dalam penentuan waktu ibadah dapat diminimalisir, dan perhitungan waktu salat menjadi lebih sesuai dengan posisi Matahari yang sesungguhnya.

5. Tinggi Tempat

Ketinggian tempat didefinisikan sebagai jarak yang diukur secara vertikal dari titik yang setara dengan permukaan laut menuju lokasi tertentu, di mana satuannya adalah meter. Pengukuran ketinggian ini memiliki peranan penting dalam menentukan tingkat kerendahan atau ketinggian ufuk yang terlihat. Data

²⁸ Moelki Fahmi Ardliansyah, 'Implementasi Titik Koordinat Tengah Kabupaten Atau Kota Dalam Perhitungan Jadwal Waktu Salat', *Al-Ahkam*, 27.2 (2017), hal. 218.

mengenai ketinggian suatu wilayah dapat diperoleh melalui sumber-sumber geografis atau dengan memanfaatkan teknologi sistem penentuan posisi global (GPS).

Walaupun banyak ahli kadang kala tidak mempertimbangkan ketinggian tempat dalam perhitungan mereka, kenyataannya menunjukkan bahwa terdapat waktu-waktu tertentu untuk shalat yang dipengaruhi oleh koreksi ketinggian. Contoh nyata adalah pada waktu shalat Maghrib dan shalat Shubuh. Ketinggian tempat dapat memengaruhi penentuan waktu shalat karena posisi Matahari yang terlihat dari lokasi dengan ketinggian tertentu bisa berbeda dibandingkan dengan posisi yang dilihat dari permukaan laut. Oleh karena itu, sangat penting untuk memasukkan faktor ketinggian tempat dalam perhitungan waktu shalat untuk memperoleh hasil yang lebih akurat dan sesuai dengan kondisi lokal.²⁹

6. Tinggi Matahari

Tinggi matahari adalah ukuran sudut busur yang terbentuk oleh lingkaran vertikal yang menghubungkan posisi matahari dengan horizon. Pengukuran ini dilakukan dari horizon ke arah matahari. Derajat tinggi matahari dapat berkisar antara 0° hingga $+90^\circ$ ketika

²⁹ Mufidoh.....hal.29

matahari berada di atas horizon, dan antara 0° hingga -90° ketika berada di bawah horizon.³⁰

Jika busur lingkaran vertikal dari matahari ke horizon disebut tinggi matahari, maka busur yang menghubungkan matahari ke titik zenith (titik tertinggi di langit di atas pengamat) dikenal sebagai jarak zenith. Sementara itu, busur dari matahari ke titik nadir (titik terendah di bawah pengamat) disebut jarak nadir.

Memahami tinggi matahari penting dalam berbagai bidang, seperti astronomi dan navigasi, serta dalam menentukan waktu shalat. Dengan mengetahui tinggi matahari, seseorang dapat lebih tepat menentukan waktu-waktu penting berdasarkan posisi matahari di langit, yang juga berhubungan dengan perubahan musim dan intensitas cahaya matahari yang diterima di Bumi.

7. Meridian Pass

Meridian Pass adalah waktu ketika matahari berada pada titik kulminasi tertinggi di langit atau meridian yang sesuai dengan waktu tengah hari. Pada saat ini, waktu yang ditunjukkan oleh jam matahari adalah tepat pukul 12 siang. Untuk menghitung Meridian Pass dapat digunakan rumus berikut: Mer. Pass = $12 - e$.³¹

³⁰ H. Abbas Padil, 'Dasar-Dasar Ilmu Falak Dan Tata Kordinat: Bola Langit Dan Peredaran Matahari', *Al-Daulah*, 2.2 (2013), hal. 207.

³¹ Mufidoh.....hal.30

8. Ikhtiyat

Ikhtiyat adalah suatu langkah kehati-hatian dengan cara menambahkan atau mengurangi waktu agar jadwal waktu shalat tidak mendahului awal waktu atau melampaui akhir waktu yang sebenarnya.³² Ikhtiyat memiliki beberapa tujuan sebagai berikut:

- Untuk memastikan bahwa hasil perhitungan dapat mencakup area sekitar, terutama daerah yang terletak di sebelah barat. Dalam hal ini, satu menit waktu setara dengan kurang lebih 27,5 kilometer.
- Untuk memudahkan penggunaan dengan melakukan pembulatan pada satuan terkecil, yaitu menit waktu.
- Untuk memberikan koreksi terhadap kemungkinan kesalahan dalam perhitungan, sehingga dapat menambah keyakinan bahwa waktu shalat sudah benar-benar masuk dan pelaksanaan shalat dilakukan tepat pada waktunya.³³

K. Metode Perhitungan Awal Waktu Salat

Dalam kajian astronomi, penentuan waktu shalat didasarkan pada posisi Matahari yang berfungsi sebagai pedoman utama untuk setiap waktu shalat. Posisi ini melibatkan pergerakan Matahari di atas dan di bawah ufuk, seperti saat fajar menyingsing di pagi hari dan hilangnya cahaya senja di malam hari. Sebagai contoh, waktu Zhuhur

³² Vivit Fitriyanti, 'Pengantar Ilmu Falak, Dalam Teori Dan Praktek', 2021, hal. 6.

³³ Jayusman, 'Urgensi-Ihtiyath-Dalam-Perhitungan-Awal waktu salat'tanpa tahun.

dimulai saat Matahari bergeser dari titik kulminasi atau puncaknya, yang dijelaskan pula dalam Al-Qur'an. Hal ini dihitung secara akurat untuk mengetahui kapan tepatnya Matahari mencapai posisi tergelincir. Demikian pula, waktu Maghrib ditandai dengan tenggelamnya Matahari diikuti munculnya cahaya merah di langit, di mana posisi Matahari berada beberapa derajat di bawah ufuk.

Pendekatan astronomis dalam menentukan waktu shalat ini dapat dianalisis dari berbagai aspek, seperti pengukuran presisi posisi Matahari untuk penyesuaian waktu shalat berdasarkan lokasi geografis. Selain itu, pendekatan ini juga mempertimbangkan pergerakan harian dan tahunan Matahari sehingga perhitungan waktu shalat dapat sesuai dengan perubahan alami posisi Matahari sepanjang tahun.³⁴

Berikut ini adalah tahapan-tahapan dalam menentukan waktu salat :

a. Input Data

Dalam proses perhitungan awal waktu salat, data yang diinput menjadi bagian krusial untuk memperoleh hasil yang akurat dan sesuai dengan kondisi geografis serta astronomis tempat tertentu. Data-data ini berfungsi sebagai dasar dalam perhitungan posisi matahari dan sudut-sudut penting lainnya yang menjadi penentu waktu salat sepanjang hari. Beberapa input data yang utama dalam perhitungan ini meliputi lintang dan bujur lokasi,

³⁴ Skripsi Tedy Rochman Firdaus, 'Studi Analisis Algoritma Waktu Salat Dalam Aplikasi Muamalat', 2022.

elevasi atau ketinggian tempat, serta koreksi waktu lokal.

Lintang (*latitude*) dan bujur (*longitude*) adalah data dasar yang menggambarkan posisi geografis suatu lokasi di permukaan bumi. Lintang menunjukkan jarak suatu tempat dari garis khatulistiwa (utara atau selatan), sedangkan bujur menunjukkan posisi relatif suatu tempat terhadap meridian utama di Greenwich, Inggris (timur atau barat). Data ini sangat penting karena posisi matahari yang menentukan waktu salat sangat dipengaruhi oleh lokasi suatu tempat di bumi.

Elevasi suatu tempat dari permukaan laut juga mempengaruhi perhitungan waktu salat, khususnya salat Subuh dan Maghrib. Pada ketinggian yang lebih tinggi, ufuk tampak lebih rendah, yang mengakibatkan waktu terbit dan tenggelamnya matahari sedikit berbeda. Oleh karena itu, data ketinggian dari permukaan laut perlu diperhitungkan untuk mengoreksi waktu terbit dan tenggelam matahari yang memengaruhi awal waktu Subuh dan Maghrib.³⁵

Parameter astronomis seperti deklinasi matahari dan *Equation of Time* juga menjadi bagian dari input data yang diperhitungkan. Deklinasi adalah posisi matahari relatif terhadap khatulistiwa yang berubah sepanjang tahun, sementara *Equation of Time* adalah perbedaan antara waktu matahari sejati dan waktu matahari rata-rata. Data-data ini biasanya diambil dari tabel astronomi atau buku Ephemeris dan

³⁵ Fitriyani, 'Studi Analisis Terhadap Program Digital Prayer Time Karya Hendro Setyanto Dalam Penentuan Waktu Salat', *Skripsi Uin Walisongp*, 2016, Hal. 42.

membantu mengoreksi posisi matahari pada waktu-waktu tertentu.

Koreksi waktu lokal mencakup perbedaan waktu standar lokasi tertentu dengan waktu internasional (UT atau GMT) serta *faktor daylight saving time* (DST) jika berlaku. Koreksi waktu ini membantu dalam memastikan bahwa perhitungan waktu salat benar-benar sesuai dengan jam lokal di tempat tersebut.

Secara keseluruhan, input data yang akurat dan lengkap merupakan tahap awal yang penting dalam proses perhitungan waktu salat. Ketelitian data ini akan langsung memengaruhi ketepatan hasil perhitungan waktu salat, sehingga memastikan ibadah salat dapat dilaksanakan pada waktu yang tepat sesuai dengan syariat.

b. Proses Perhitungan

Terdapat beberapa langkah-langkah dalam proses perhitungan waktu salat, sebagai berikut:³⁶

1. Perhatikan data bujur dan lintang lokasi dengan teliti, serta tinggi tempat dari permukaan laut. Bujur dan lintang bisa didapatkan melalui tabel, peta, atau GPS. Tinggi tempat dapat diperoleh dengan bantuan altimeter atau GPS, dan penting untuk menentukan besar kecilnya kerendahan ufuk (ku). Kerendahan ufuk dihitung dengan rumus:

³⁶ Moh. Murtadho, *Ilmu Falak Praktis*, UIN Malang Press, 2013, hal 86.

$$k_u = 0^\circ + 1.76' \times m$$

(dengan m adalah tinggi tempat dalam meter).

Selanjutnya, tentukan tinggi Matahari (h_o) saat terbit atau terbenam dengan rumus:

$$h_{\text{terbit/terbenam}} = -(ref + sd + k_u)$$

Pembahasan:

- Ref (refraksi) adalah pembiasan cahaya Matahari ketika tidak berada tegak di atas, dengan nilai tertinggi saat Matahari terbenam yaitu $0^\circ 34'$.
- Sd (semi diameter Matahari) rata-rata adalah $0^\circ 16'$, namun bisa bervariasi tergantung jarak Bumi-Matahari.

Untuk awal waktu Ashar, pertama-tama cari jarak zenit Matahari saat di meridian pada awal waktu Duhur dengan rumus:

$$Z_m = B_m - 4^\circ x$$

(Pastikan nilai z_m selalu positif).

Setelah itu, tentukan tinggi Matahari untuk Ashar dengan rumus:

$$h_a = \tan(z_m) + 1$$

Untuk waktu awal Isya', gunakan rumus:

$$h_{\text{Isya}'} = -17^\circ + h_{\text{terbit/terbenam}}$$

Untuk waktu Subuh, gunakan:

$$h_{\text{Subuh}} = -19^\circ + h_{\text{terbit/terbenam}}$$

Sedangkan waktu Dhuha adalah saat tinggi Matahari mencapai $4^\circ 30'$.

2. Perhatikan nilai deklinasi Matahari dan gunakan rumus *equation of time* pada tanggal yang diinginkan. Untuk hasil yang lebih akurat, gunakan deklinasi Matahari dan *equation of time* sesuai waktu yang relevan, misalnya: sekitar pukul 12 WIT (05 UT) untuk Dhuhur, 15 WIB (08 UT) untuk Ashar, 18 WIB (11 UT) untuk Maghrib, 19 WIB (12 UT) untuk Isya', dan 04 WIB untuk Subuh. Namun, untuk kemudahan dan efisiensi perhitungan, Anda bisa menggunakan data deklinasi Matahari dan *equation of time* pada pukul 12 WIB (05 UT), 12 WITA (04 UT), atau 12 WIT (03 UT).³⁷

3. Tentukan sudut waktu Matahari (t_0) dengan menggunakan rumus :

$$\text{Cos } t_0 = \text{Sin } h_0 : \text{Cos } \phi_x : \text{Cos } \delta_m - \text{Tan}^x \\ \times \text{Tan } \delta_m$$

Catatan: Ashar, Maghrib dan Isya': $t_0 = +$ (positif)
Shubuh, Terbit dan Dhuha; $t_0 = -$ (negatif).

4. Untuk mengubah Waktu Hakiki (WH) menjadi Waktu Daerah (WD) seperti WIB, WITA, atau WIT, rumusnya adalah:

$$\text{Waktu Daerah / WD} = \text{WH} - e + (\lambda^d - \lambda^x) : 15 \text{ atau} \\ \text{Waktu Daerah / WD} = \text{WH} - e + (\text{BT}^d - \text{BT}^x) : 15$$

$\lambda^d = \text{BT}^d$ adalah Bujur Daerah, yaitu WIB = 105° ,
WITA = 120° dan WIT = 135° .

³⁷ Murtadho.....hal. 86-87.

5. Jika hasil perhitungan ini dimaksudkan untuk keperluan ibadah, maka sebaiknya diambil langkah Ikhtiyat (kehati-hatian) dengan cara-cara berikut:³⁸
 - a. Bilangan detik berapapun hendaknya dibulatkan menjadi satu menit, kecuali untuk terbit detik berapapun harus di buang.
 - b. Tambahkan lagi bilangan 2 menit, kecuali untuk terbit kurangi 2 menit.

³⁸ Jayusman Jayusman, 'Akurasi Nilai Waktu Ihtiyath Dalam Perhitungan Awal Waktu Salat', 2019.

BAB III

PENENTUAN WAKTU SALAT MENGGUNAKAN JAM TANGAN AL FAJR WY-16

L. Gambaran Umum Jam Tangan Al Fajr Wy-16

Jam tangan Al Fajr WY-16 adalah produk yang dikhususkan untuk umat Muslim dalam mendukung ibadah sehari-hari, terutama dengan fitur waktu salat otomatis. Jam tangan ini diproduksi oleh Al Fajr, perusahaan yang telah lama dikenal di Timur Tengah sebagai produsen jam tangan Islami. WY-16 dirancang untuk memberikan kemudahan dalam menentukan waktu ibadah secara akurat dengan teknologi modern yang tetap berpijak pada kaidah-kaidah astronomi Islam.

Jam tangan Al Fajr WY-16 menonjol dengan desain elegan yang dikombinasikan dengan layar digital berkualitas tinggi, serta bahan material yang tahan lama. Salah satu fitur utama WY-16 adalah kemampuannya menampilkan waktu salat secara otomatis berdasarkan lokasi pengguna. Jam ini dilengkapi dengan database kota-kota di seluruh dunia, memungkinkan pengguna untuk mengatur lokasi mereka dengan mudah dan mendapatkan waktu salat yang akurat.



Gambar 3. 1 Tampilan Jam Tangan Al Fajr Wy-16

WY-16 banyak digemari karena kesederhanaan pengoperasiannya, daya tahan baterai yang kuat, dan akurasi perhitungan waktu shalatnya. Jam Tangan Al-Fajr ini diproduksi oleh perusahaan asal Negara Arab Saudi yang bernama ALFAJR Company. Perusahaan ini lahir pada tahun 2000 tepatnya berada di Price Talal Street Al Khobar Al Shamaliah Khobar, Saudi Arabia. Didirikan oleh sekelompok profesional Muslim dengan visi menyediakan jam tangan Islami yang dirancang khusus untuk mendukung kebutuhan umat Muslim dalam menjalankan ibadah dan mengatur waktu berdasarkan tuntunan Islam. Al Fajr awalnya berfokus pada pengembangan teknologi untuk perhitungan waktu salat yang presisi dan akurat, menggabungkan teknologi modern dengan prinsip astronomi Islam.³⁹

³⁹LinkedIn, 'Profil AlFajr'

<<https://www.linkedin.com/company/alfajr-co-/about/>>.di akses pada 6 November 2024

Nama Al-Fajr terinspirasi dari fitur yang disuguhkan yaitu fitur alarm fajar (Waktu Subuh) yang dapat mengubah kebiasaan menggunakan waktu subuh yang relatif sama dan belum memperhitungkan dengan tepat. Maka dari itu Al Fajr dikembangkan untuk dapat membantu umat islam dalam menentukan waktu salat.



Gambar 3. 2 Logo Al Fajr Company

Sedangkan Logo dari AlFajr terinspirasi dari salah satu huruf arab yaitu “ ف “ yang melambangkan Fajr dan logo ini berbentuk bulan sabit. Sehingga dari logo ini, Konsumen dapat dengan mudah mengingat dan tertarik untuk memakai jam tangan Alfajr.

Jam Tangan AlFajr Juga sudah menjadi salah satu jam tangan islami yang sangat diminati oleh umat islam, terbukti bahwa AlFajr sudah memiliki beberapa toko yang tersebar hampir di seluruh dunia. Berdasarkan Wilayah, terdapat beberapa toko Jam Tangan AlFajr yaitu:

1. Arab Saudi
Terdapat 7 toko di Makkah, 5 toko di Madinah,
2 toko di Riyadh dan 2 toko di Jeddah, Serta 1

toko masing-masing di Al Khobar, Onaizah, dan Abha.

2. Negara Teluk (Gulf Country)
Terdapat di United Arab Emirates, Kuwait, Qatar, Bahrain, Oman, 2 toko di Yaman, serta 1 toko di Jordania dan Lebanon.
3. Benua Asia
Terdapat 8 toko yang berada di Afghanistan, Brunei Darussalam, Pakistan, Singapore, Thailand, Turkey, Uzbekistan, Kazakhstan.
4. Benua Eropa
Terdapat 2 toko di Rusia, dan 1 toko masing-masing di Boznia & Herzegovina, Perancis, Jerman, Belanda, dan United Kingdom.
5. Benua Afrika
Terdapat di Libya, Mozambique, Mauritania, Malawi, Sudan, dan Afrika Selatan.
6. Amerika Utara
Terdapat di Kanada dan Amerika Serikat.
7. Australia
Terdapat di 2 tempat yaitu Sydney dan Melbourne.

Terdapat 54 toko yang tersebar di seluruh wilayah dunia⁴⁰, membuktikan eksistensi Jam Tangan Alfajr di hadapan dunia. Maka dari itu penulis sangat tertarik untuk mendalami lebih lanjut mengenai keakurasian dari fitur waktu salat pada jam tangan ini.

⁴⁰WebsiteAlFajr, 'Stores', 2024, <<https://alfajr.com/en/stores/>>. Diakses pada 6 November 2024.

M. Fitur Dalam Jam Tangan Al Fajr Wy-16

Jam Tangan Al Fajr WY-16 ini berbentuk bulat dan mempunyai layar dengan diameter berukuran 39 mm dan ketebalan 11 mm. Termasuk dalam ukuran jam tangan yang kecil dan compact, sehingga nyaman digunakan untuk kegiatan sehari-hari.⁴¹



Gambar 3. 3 Strap Al Fajr Wy-16

Serta dilengkapi dengan strap berbahan rubber yang memiliki strap buckle sepanjang 84 mm dan strap tail sepanjang 112 mm. Strap rubber sangat memudahkan mobilitas pengguna karena relatif lebih ringan dan lentur dibandingkan oleh strap aluminium maupun kulit sintesis.

Jam Tangan Al Fajr WY-16 menggunakan baterai CR2, yaitu baterai lithium dengan kapasitas yang cukup besar dan memiliki tegangan 3V untuk mendukung

⁴¹ JamTangan.com, 'Diagram UkuranJamTangan'

<[https://blog.jamtangan.com/begini-cara-menghitung-diameter-jam tangan](https://blog.jamtangan.com/begini-cara-menghitung-diameter-jam-tangan)>. diakses pada 6 November 2024.

berbagai fitur khusus jam ini, seperti waktu salat otomatis, alarm azan, dan kalender hijriah yang membutuhkan daya yang stabil dan tahan lama.⁴²

Fitur-Fitur yang ditawarkan oleh Jam Tangan Al Fajr WY-16 adalah sebagai berikut:

1. Worldwide Prayer Times

"Worldwide prayer times" pada jam tangan Al Fajr WY-16 berarti bahwa jam tangan tersebut sudah diprogram untuk menampilkan waktu salat sesuai dengan lokasi di berbagai penjuru dunia. Fitur ini mengandalkan data perhitungan waktu salat global yang mencakup waktu-waktu penting seperti Subuh, Zuhur, Asar, Maghrib, Isya, serta Syuruq, sesuai dengan metode dan standar perhitungan salat yang diterapkan di berbagai negara.⁴³



Gambar 3. 4 Menu Utama

Jam tangan Al Fajr memiliki beberapa metode perhitungan yang bisa dipilih pengguna, seperti Umm al-Qura (Saudi Arabia), Muslim World League, dan Egyptian General Authority, Malaysia, ISNA, Hanafi,

⁴²Website Kelistrikan KU, www.kelistrikanku.com/2023/03/batera-i-jam-tangan. Diakses pada 10 Desember 2024

⁴³ AlFajr, 'Manual Book WY16', hal.1. diambil dari website Al Fajr.com

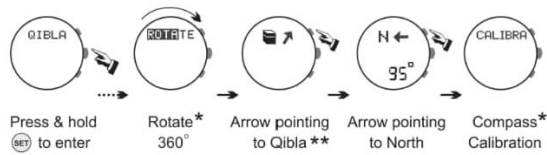
serta pilihan untuk memilih metode *taqweem* yang pengguna inginkan. ⁴⁴Sehingga pengguna dapat menyesuaikan waktu salat dengan metode yang berlaku di tempat tinggal mereka. Pengguna dapat mengatur lokasi berdasarkan kota atau koordinat geografis (lintang dan bujur), dan jam tangan akan otomatis menyesuaikan waktu salat sesuai dengan zona waktu dan metode perhitungan yang dipilih.

Dengan fitur ini, pengguna di berbagai negara dapat tetap mengetahui waktu salat secara akurat, tanpa perlu menghitung atau menyesuaikan secara manual setiap kali berpindah lokasi.

2. Kompas Digital Kiblat

Kompas digital pada jam tangan Al Fajr WY-16 dirancang untuk membantu pengguna dalam menentukan arah Kiblat, yaitu arah yang harus dihadapkan saat melakukan salat yaitu menuju Ka'bah di Mekkah, Arab Saudi. Fitur ini menggunakan sensor magnetik internal untuk mendeteksi medan magnet bumi dan memberikan sudut yang tepat untuk menghadap ke arah Kiblat.

⁴⁴ AlFajr. Manual Book.....hal 1.



Gambar 3. 5 Kompas Digital Kiblat

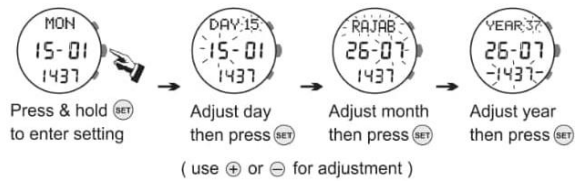
Kompas ini dapat menunjukkan arah Utara Sejati dengan mengkompensasikan sudut diviasi magnetik, sehingga jam tangan ini mempunyai akurasi yang sangat tepat. Kompas ini juga dapat di kalibrasi ulang oleh pengguna untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Kalibrasi ini dilakukan dengan cara memutar jam tangan sebesar 360 derajat pada tempat yang datar.⁴⁵

3. Kalender Hijriah

Fitur kalender Hijriah pada jam tangan Al Fajr WY-16 memberikan kemampuan untuk menampilkan tanggal dalam sistem penanggalan Hijriah, yang digunakan oleh umat Muslim di seluruh dunia.⁴⁶ Kalender Hijriah ini berfungsi untuk membantu pengguna mengetahui hari-hari penting dalam kalender Islam, seperti hari-hari puasa (Ramadhan), hari raya (Idul Fitri dan Idul Adha), serta berbagai perayaan dan peristiwa penting lainnya dalam Islam.

⁴⁵ AlFajr.,Manual Book...hal 1.

⁴⁶ AlFajr.,Manual Book...hal.1.



Gambar 3. 6 Kalender Hijriah dan Gregorian

Jam tangan ini juga akan menampilkan tanggal Gregorian (kalender matahari yang digunakan secara internasional), yang memudahkan pengguna untuk mencocokkan tanggal Hijriah dengan kalender yang lebih umum digunakan.

4. Pilihan Bahasa Arab dan Inggris

Fitur Pilihan Bahasa Arab dan Inggris pada jam tangan Al Fajr WY-16 memungkinkan pengguna untuk memilih antara dua bahasa utama untuk menampilkan informasi pada layar jam, yaitu Bahasa Arab dan Bahasa Inggris. Fitur ini dirancang untuk memudahkan pengguna dari berbagai latar belakang bahasa dalam menggunakan jam tangan ini secara nyaman dan sesuai dengan preferensi mereka.



Gambar 3. 7 Pilihan Bahasa Inggris dan Bahasa Arab

Fitur ini memungkinkan jam tangan untuk lebih fleksibel dan dapat digunakan oleh lebih banyak orang dengan latar belakang bahasa yang berbeda. Dalam masyarakat global yang multibahasa, memiliki

pilihan untuk beralih antara Bahasa Arab dan Inggris menjadikan jam ini lebih inklusif. Pengguna bisa memilih bahasa yang lebih nyaman untuk menavigasi menu dan membaca informasi pada layar jam.

5. Water Resistant

Jam tangan Al Fajr WY-16 memiliki ketahanan air yang setara dengan 3 ATM (atmosfer), yang berarti jam tangan ini mampu bertahan terhadap percikan air atau hujan ringan. Namun, 3 ATM tidak berarti jam tangan ini bisa digunakan untuk berenang atau menyelam. Ketahanan air 3 ATM hanya cukup untuk penggunaan sehari-hari, seperti wudhu atau terkena hujan, tetapi tidak disarankan untuk aktivitas yang melibatkan tekanan air yang lebih besar.⁴⁷

6. Stopwatch

Stopwatch pada jam tangan Al Fajr WY-16 memungkinkan pengguna untuk mengukur waktu secara tepat dengan ketelitian detik. Fitur ini berguna untuk berbagai aktivitas yang memerlukan pencatatan waktu seperti olahraga, latihan, atau kegiatan lainnya.⁴⁸ Stopwatch pada jam ini dilengkapi dengan kemampuan untuk menghentikan, memulai ulang, dan menyimpan waktu yang tercatat. Ini memungkinkan pengguna untuk mencatat beberapa interval waktu dalam satu sesi.

⁴⁷ Rizki Pebriani, 'Apa Sih Arti Water Resistant Pada Jam Tangan.', (2015), hal. 1–2.

⁴⁸ Website Finoo.id, <https://www.finoo.id/pengertian-stopwatch>, diakses pada 11 Desember 2024.

7. Alarm

Alarm pada Al Fajr WY-16 dirancang untuk membantu pengguna mengingat waktu tertentu dalam rutinitas mereka, baik untuk kegiatan harian maupun waktu shalat. Alarm pada jam ini bisa disesuaikan untuk berbunyi pada waktu yang telah ditentukan, baik itu sebagai pengingat waktu shalat atau sebagai pengingat kegiatan penting lainnya. Alarm pada jam tangan ini juga dapat diatur untuk bunyi yang cukup keras untuk didengar dalam berbagai situasi.⁴⁹

8. Penanda Bacaan Al-Qur'an

Fitur ini memungkinkan pengguna untuk menandai ayat-ayat yang sedang dibaca atau yang ingin dibaca di lain waktu, sehingga mempermudah melanjutkan bacaan tanpa perlu mencari lagi.



From the "Quran Bookmark" screen you can set the Sura name and Aya number, last read.

Note: Aya / Jouza number is displayed at the Middle / Bottom of the screen.

Gambar 3. 8 Penanda Bacaan Al-Qur'an

Ini sangat berguna bagi mereka yang ingin melanjutkan bacaan di waktu-waktu tertentu, seperti setelah shalat atau saat waktu luang.

⁴⁹ Al Fajr, Manual Book Wy-16.

N. Panduan Penggunaan Jam Tangan Al Fajr Wy-16.

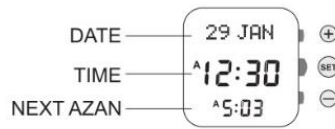
Sebelum memanfaatkan semua fitur dari jam tangan Al Fajr WY-16, penting bagi pengguna untuk memahami panduan penggunaannya dengan baik. Al Fajr WY-16 adalah jam tangan yang didesain khusus untuk membantu umat Muslim dalam menjalankan berbagai aktivitas sehari-hari, terutama terkait dengan ibadah, seperti waktu salat dan penentuan arah kiblat. Panduan penggunaan ini akan menjelaskan langkah-langkah dasar dan fungsi utama jam tangan ini, mulai dari pengaturan waktu dan tanggal hingga penggunaan fitur-fitur unik seperti pengaturan alarm salat, kalender Hijriah, kompas digital, dan penanda bacaan Al-Qur'an.

Dengan memahami panduan ini, pengguna diharapkan dapat mengoptimalkan seluruh fitur yang ada, memastikan bahwa jam tangan berfungsi dengan akurat dan mendukung ibadah dengan lebih efektif.

Berikut ini adalah penjelasan penggunaan fitur yang ada dalam jam tangan Al Fajr WY-16 :

1. Menu Utama

Pada Menu Utama jam tangan Al Fajr WY-16 ini terdapat beberapa informasi yang dapat dilihat seperti tanggal dan bulan, waktu dalam satuan jam menit dan detik, serta tampilan waktu salat yang akan datang.



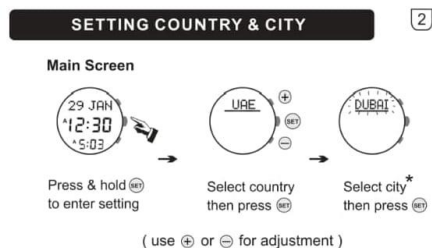
Gambar 3. 9 Pengaturan Tampilan Menu Utama

Berikut Panduan Menu Tampilan yang bisa diubah oleh pengguna :

1. Tekan tombol (+) untuk menuju menu selanjutnya.
2. Tekan tombol (-) untuk kembali ke menu sebelumnya.
3. Tekan Tombol (Set) untuk memasuki mode pengaturan.
4. Untuk urutan tampilan pada jam tangan ini adalah : Menu Utama dengan Nama Pengguna, Menu Utama dengan Tanggal, Kalender Hijriah, Waktu Salat Berikutnya, Shuruq, Zuhur, Asar, Maghrib, Isya', Fajar, Qibla, Set Time, Set Second, City Select, Pilihan Bahasa, Tampilan Kalender, Tampilan Waktu, Tampilan Azan, Pilihan Taqweem, Azan Safety, DST Select, Alarm, Stopwatch, Volume, Setting nama, Umur Bulan, Bookmark, ShortCut, Website, Indikator Baterai.

2. Pengaturan Negara dan Kota

Dalam Pengaturan ini, pengguna dapat memilih 91 Negara dan lebih dari 700 kota yang dapat disesuaikan berdasarkan tempat pengguna. Jika tidak terdapat kota yang diinginkan, pengguna dapat memasukkan data lintang, bujur, serta Zona Waktu dalam GMT.



Gambar 3. 10 Pengaturan Negara dan Kota

Berikut adalah cara pengaturan negara dan kota yang dipilih :

1. Dari Tampilan Utama, Tekan tombol set untuk memasuki pengaturan negara.
2. Setelah memasuki tampilan negara, sesuaikan negara yang diinginkan dengan menekan tombol (+) untuk melaju dan tombol (-) untuk kembali.
3. Setelah menemukan negara yang diinginkan, tekan (set). Tampilan akan menunjukkan pilihan kota.

4. Pilih kota dengan menekan tombol (+) untuk melaju dan tombol (-) untuk kembali.
5. Setelah menemukan kota yang diinginkan, tekan tombol (set), jam tangan akan menyimpan data dan akan mengkalkulasikan waktu salat dengan otomatis.
6. Jika Data kota tidak terdapat pada pilihan, pilih menu Other City pada tampilan pilihan kota dengan menekan tombol (set).
7. Tampilan akan menunjukkan pengaturan Lattitude (Lintang) dalam derajat dan menit, sesuaikan dengan menekan tombol (+) untuk menambah dan (-) untuk mengurangi derajat dan menit. Setelah derajat dan menit sudah tepat, tekan tombol (set) untuk mengatur Longitude (Bujur).
8. Setelah menyesuaikan Lattitude (Lintang) , tampilan akan menunjukkan pengaturan Longitude(Bujur). Tampilan akan menunjukkan pengaturan Longitude dalam satuan derajat dan menit, sesuaikan dengan menekan tombol (+) untuk menambah dan (-) untuk mengurangi derajat dan menit. Setelah derajat dan menit sudah tepat, tekan tombol (set) untuk mengatur Zona Waktu.
9. Tampilan akan menunjukkan pengaturan Zona Waktu dalam GMT (Greenwich Main Time). Sesuaikan zona waktu dengan menekan tombol (+) untuk menambah dan tombol (-) untuk mengurangi data zona waktu.

10. Setelah semua pengaturan selesai, jam tangan akan menghitung ulang waktu dan jadwal salat secara otomatis.

3. Pengaturan Tanggal

Dalam pengaturan tanggal ini, pengguna dapat memilih untuk menggunakan kalender gregorian atau hijriah. Fitur ini memungkinkan pengguna melihat kalender gregorian dan hijriah secara bersamaan.



Gambar 3. 11 Pengaturan Tanggal

Berikut ini cara pengaturan tanggal pada jam tangan Al Fajr WY-16 :

1. Untuk memilih tampilan kalender, tekan tombol (+) hingga tampilan menunjukkan calendar display.
2. Tekan tombol (set) untuk memasuki pengaturan tampilan kalender.
3. Sesuaikan tampilan kalender dengan menekan tombol (+), setelah tepat tekan tombol (set) dan jam tangan akan menyimpan data tersebut.
4. Pada tampilan utama, tekan tombol (+) dua kali, tampilan akan menunjukkan pengaturan

tanggal bulan dan tahun. Tekan tombol (+) untuk menambah dan tombol (-) untuk mengurangi, setelah tepat tekan tombol (set) dan jam tangan akan menyimpan data tanggal tersebut.

4. Pengaturan Taqweem

Taqweem adalah sistem penanggalan dan perhitungan waktu salat berdasarkan metode astronomi yang digunakan untuk menentukan waktu-waktu salat secara tepat di berbagai lokasi.



The watch uses the local (or the most widely used) taqweem system in your city. As needed, other taqweem systems can be selected (see page 14).

Gambar 3. 12 Pengaturan Sistem Taqweem

Ada beberapa pilihan *taqweem* pada jam tangan ini, diantaranya:

a. Fixed

Pengaturan *taqweem* ini menetapkan waktu tertentu untuk Fajr dan Isha berdasarkan interval tetap dari waktu Shurooq dan Magrib. Misalnya, waktu Fajr ditentukan sebagai 1 jam 30 menit sebelum Shurooq, sedangkan waktu Isha ditentukan 1 jam 30 menit setelah Magrib. Sistem ini sering digunakan di daerah seperti Eropa Utara, di mana variasi waktu matahari sangat ekstrem selama musim tertentu.

b. Umm Al-Qura, Makkah.

Taqweem yang digunakan oleh Umm al-qura adalah pemilihan sudut matahari saat subuh/fajar sebesar $18,5^\circ$. Sedangkan untuk Isya adalah 90 menit setelah Maghrib, dan 120 menit setelah Maghrib saat bulan Ramadhan. *Taqweem* ini umumnya digunakan oleh negara timur tengah seperti arab saudi.

c. Muslim World League

Sistem *Taqweem* yang digunakan oleh Muslim World League untuk menentukan sudut matahari untuk subuh/fajar sebesar $18,0^\circ$ dan untuk isya sebesar 17° . Sistem ini umum digunakan oleh berbagai negara didunia.

d. Islamic Society of North America (ISNA)

Sistem *taqweem* ini umumnya digunakan di amerika utara dengan menggunakan derajat matahari sebesar 15° untuk subuh/fajar, dan 15° untuk sudut matahari pada saat isya'.

e. Egyptian General Authority of Survey

Digunakan di Negara Mesir dengan menggunakan sudut matahari saat subuh/fajar sebesar $19,5^\circ$ dan sudut matahari sebesar $17,5^\circ$ untuk waktu isya.

f. Hanafi

Sistem taqweem yang digunakan oleh hanafi adalah $18,0^{\circ}$ untuk sudut matahari saat subuh/fajar dan $18,0^{\circ}$ untuk sudut matahari saat isya'.

g. Custom

Jika pengguna ingin mengatur sistem taqweem sesuai keinginan, jam tangan ini menyediakan pengaturan untuk dapat memenuhi kebutuhan pengguna.

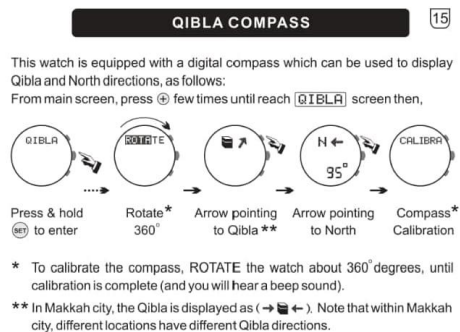
Dan berikut ini adalah cara pengaturan sistem taqweem pada jam tangan Al Fajr WY-16 :

1. Pada tampilan utama, tekan tombol (+) sampai tampilan menunjukkan taqweem.
2. Setelah itu, tekan tombol (set) untuk memasuki mode pengaturan taqweem.
3. Tekan tombol (+) untuk melaju dan tombol(-) untuk kembali.
4. Setelah menemukan sistem taqweem yang tepat, tekan tombol (set) dan jam tangan akan mengkalkulasi ulang perhitungan waktu salat.
5. Jika ingin memilih sendiri sistem taqweem, tekan pilihan custom pada tampilan pengaturan taqweem.
6. Tekan (+) untuk menambah derajat dan tekan tombol (-) untuk mengurangi. Setelah tepat,

tekan tombol (set) dan jam tangan akan otomatis menyimpan data tersebut.

5. Kompas Digital Kiblat

Jam tangan ini dapat menggunakan kompas digital yang dapat menunjukkan kiblat dan utara sejati dengan mengkompensasikan sudut deviasi. Kompas ini dapat dikalibrasi ulang setiap kali pengguna berpindah tempat. Saat menggunakan kompas, usahakan untuk menjauhkan jam tangan dari benda yang menghasilkan energi magnet yang kuat seperti besi, alat elektronik, sound sistem, dan lainnya. Kompas ini akan lebih efektif saat berada diluar ruangan. Kompas akan menampilkan arah selama 30 detik. Jam tangan ini dilengkapi dengan kompas digital yang membantu pengguna menentukan arah kiblat untuk shalat. Kompas ini memastikan bahwa arah kiblat yang ditunjukkan akurat dan sesuai dengan lokasi geografis pengguna.



Gambar 3. 13 Pengaturan Kompas


Adapun cara untuk mengoperasikan kompas tersebut adalah sebagai berikut :

1. Pada tampilan utama, tekan tombol (+) sampai tampilan menunjukkan pilihan qibla.
2. Setelah itu, tekan tombol (set) untuk memasuki pengaturan kompas.
3. Tekan tombol (set) untuk mengkalibrasi ulang kompas pada tampilan rotate.
4. Putar jam tangan sebesar 360° pada permukaan yang datar sampai jam tangan mengeluarkan suara.
5. Tampilan akan menampilkan kiblat dan jika ingin melihat utara sejati, tekan tombol (+) untuk memasuki tampilan true north.
6. Untuk menggunakan Shortcut kiblat, pada tampilan utama tekan dan tahan tombol (+) dan tampilan akan langsung menunjukkan kompas kiblat.

6. Pengaturan alarm Salat

Pada pengaturan ini, pengguna dapat menyesuaikan waktu azan yang diinginkan. Pengguna dapat menyesuaikan jadwal waktu mereka, jika dalam istilah ilmu falak disebut ikhtiyat. Jam ini menciptakan kehati-hatian dalam penentuan waktu salat untuk mempertimbangkan pengaruh lain yang dapat terjadi, seperti luas wilayah dan lain-lain.



This is a general purpose daily alarm.
Its setting is similar to that of the prayer alarms (see page 12).
The  icon on the main screen, indicates that the alarm is ON.

Gambar 3. 14 Pengaturan Alarm

Berikut adalah cara penyesuaian alarm waktu salat pada jam tangan ini :

1. Pada tampilan utama, tekan tombol (+) sampai tampilan memunculkan waktu salat yang diinginkan.
2. Setelah memasuki pengaturan tersebut, sesuaikan waktu salat dengan menekan tombol (+) untuk menambah dan tombol (-) untuk mengurangi waktu salat tersebut.
3. Tekan tombol (set) jika waktu salat sudah tepat.

7. Pengaturan bahasa

Terdapat 2 pilihan bahasa pada jam tangan ini, yaitu bahasa aran dan inggris.



Language selection: English or Arabic.

Gambar 3. 15 Pengaturan Bahasa

Untuk mengubahnya dengan cara sebagai berikut :

1. Pada tampilan utama, tekan tombol (+) sampai tampilan menunjukkan pilihan bahasa.
2. Tekan tombol (set) untuk memasuki pengaturan bahasa.
3. Tekan tombol (+) untuk memilih bahasa, setelah tepat tekan tombol (set) dan jam tangan akan otomatis merubah bahasa pada jam tangan.

8. Pengaturan pilihan kalender.

Terdapat 2 pilihan sistem kalender yang terdapat pada jam tangan ini, yaitu gregorian dan hijriah. Dan inilah cara pengoperasiannya:

1. Pada tampilan utama, tekan tombol (+) sampai tampilan menunjukkan calendar display.
2. Tekan tombol (set) untuk memasuki mode pengaturan.
3. Tekan tombol (+) untuk menyesuaikan sistem kalender.
4. Tekan tombol (set) jika sudah tepat, dan jam tangan akan mengubah sistem tanggal pada jam tangan tersebut.

9. Daylight Saving Time (DST) selection.

Daylight Saving Time (DST) adalah praktik menggeser jam satu jam lebih awal pada bagian tertentu tahun, terutama selama musim semi dan musim panas. Tujuannya adalah untuk meningkatkan

penggunaan sinar matahari sore hari, mengurangi penggunaan energi listrik pada malam hari, dan menambah jam terang bagi aktivitas sehari-hari. DST biasanya dimulai pada awal musim semi, ketika jam dimajukan satu jam. Pada musim gugur, jam dikembalikan ke waktu standar, atau "waktu musim dingin".

Untuk mengatur pilihan tersebut, sebagai berikut:

1. Pada tampilan utama, tekan tombol (+) sampai tampilan menunjukkan DST select.
2. Tekan tombol (set) untuk memasuki pengaturan, sesuaikan dengan menekan tombol (+).
3. Pilih antara DST on/off, jika sudah tepat tekan tombol (set) dan jam tangan akan memperbarui pengaturan.

10. Pengaturan Stopwatch

Fitur stopwatch dengan keakurasian 0,1 detik, dapat digunakan dengan cara sebagai berikut :

1. Pada tampilan utama, tekan tombol (+) sampai tampilan menunjukkan stopwatch.
2. Tekan tombol (Set) untuk memasuki mode stopwatch.
3. Tekan tombol (+) untuk memulai dan menghentikan stopwatch.

4. Tekan tombol (-) untuk mereset kembali stopwatch ke dalam satuan 00:00.

11. Pengaturan Volume

Volume untuk alarm waktu salat bisa disesuaikan dengan 3 mode, yaitu 2 untuk tinggi, 1 untuk rendah dan off untuk mematikan suara. Cara pengaturannya adalah:

1. Pada tampilan utama, tekan tombol (+) sampai menunjukkan pilihan Volume.
2. Tekan tombol (set) untuk memasuki pengaturan volume.
3. Tekan tombol(+) untuk menambah dan tombol (-) untuk kembali.
4. Saat sudah tepat, tekan tombol (set) dan jam tangan akan menyimpan pengaturan tersebut.

12. Pengaturan Tampilan Nama

Dalam tampilan utama, pengguna dapat menampilkan nama yang mereka custom secara manual. Terdapat maksimal 7 huruf yang dapat dimuat pada tampilan utama jam tangan ini. Cara mengubah nama tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pada tampilan utama, tekan tombol (+) sampai menunjukkan pilihan my name.
2. Tekan tombol (set) untuk memasuki pengaturan nama.

3. Tekan Tombol (+) untuk melaju dan tombol (-) untuk kembali.
4. Tekan tombol (set) pada setiap huruf yang diinginkan. Setelah maksimal 7 huruf yang dimuat, tekan tombol (set) dan jam tangan akan menampilkan nama pengguna di tampilan utama.

13. Pengaturan Penanda Bacaan Al-Qur'an (BookMark).

Pengaturan BookMark ini dapat menampilkan nama surat dalam bahasa arab, ayat dan juz yang pengguna inginkan.



From the "Quran Bookmark" screen you can set the Sura name and Aya number, last read.

Note: Aya / Jouza number is displayed at the Middle / Bottom of the screen.

Gambar 3. 16 Pengaturan BookMark

Dengan cara sebagai berikut:

1. Pada tampilan utama, tekan tombol (+) sampai menunjukkan pilihan BookMark.
2. Setelah itu, tekan tombol (set) untuk memasuki mode BookMark.
3. Tekan tombol (+) untuk melaju dan tombol (-) untuk kembali.
4. Setelah tepat, tekan tombol (set) dan jam tangan akan menyimpan data pengguna.

O. Penentuan Awal Waktu Salat Menggunakan Jam Tangan Al Fajr Wy-16.

Jam Tangan Al Fajr Wy-16 merupakan jam tangan yang menampilkan waktu salat sepanjang masa. Jadwal salat sepanjang masa sering disebut dengan jadwal salat abadi. Hal ini dikarenakan metode yang digunakan untuk penetapan waktu salat dapat digunakan dimanapun dan kapanpun. Penetapan koordinat lokasi dapat disesuaikan menggunakan titik koordinat lintang bujur diberbagai tempat. Serta data posisi matahari seperti deklinasi dan *equation of time* diperoleh melalui algoritma Julian Date yang menghasilkan hasil yang akurat.⁵⁰

Julian Day (JD) adalah sistem penanggalan yang menghitung jumlah hari yang telah berlalu sejak Senin, 1 Januari 4713 SM (atau -4712 dalam kalender astronomi), pada pukul 12:00 UT (Universal Time). Sistem ini mempermudah berbagai perhitungan terkait waktu, seperti menentukan posisi benda langit (Matahari dan Bulan), menghitung kemiringan orbit Bumi, serta menentukan waktu terjadinya ekuinoks dan solstis.⁵¹ Dalam konteks waktu salat, Julian Day atau Julian Date digunakan untuk menghitung data Deklinasi Matahari dan *Equation of*

⁵⁰ Frangky Suleman, 'Penentuan Awal Waktu Shalat', *Jurnal Ilmiah Al-Syir'ah*, 9.2 (2016), hal. 1–14.

⁵¹ Mira Musrini Barmawi, Muhammad Ichwan, and Rara Restu Lukito, 'Implementasi Algoritma Jean Meeus Dalam Menentukan Waktu Shalat', *MIND Journal*, 2.1, 2018.

Time, yang menjadi elemen penting dalam perhitungan waktu salat.⁵²

Perhitungan Julian Day dimulai dengan memasukkan data dasar, seperti jam, menit, detik, zona waktu, hari, bulan, dan tahun. Data ini kemudian diolah menggunakan rumus khusus untuk menghitung Julian Day. Ada berbagai variasi rumus Julian Day, seperti Algoritma Meeus dan AS Naval Observatory.

Jam tangan Al Fajr dalam menentukan waktu salat kemungkinan menggunakan algoritma astronomi seperti Algoritma Meeus. Algoritma ini sering digunakan dalam perangkat elektronik untuk menentukan waktu salat berdasarkan posisi matahari. Metode ini melibatkan perhitungan posisi astronomis dengan mempertimbangkan koordinat geografis pengguna, waktu lokal, dan elevasi matahari.

Algoritma ini dikenal karena akurasinya yang tinggi dalam perhitungan waktu salat, dengan hasil perhitungan dapat mencapai akurasi sekitar 99%. Algoritma ini digunakan secara luas dalam berbagai aplikasi, termasuk perangkat seperti jadwal elektronik di masjid dan aplikasi mobile yang menyediakan waktu salat.⁵³

⁵² Fitriyani...hal. 75

⁵³ Dede Muhammad Isnaeni, Fitri Mintarsih, and Feri Fahrianto, 'Pencarian Masjid Terdekat', *Studia Informatika: Jurnal Sistem Informasi*, 8.1 (2015), pp. 1–10.

Berikut ini adalah Algoritma Meeus dalam menentukan awal waktu salat⁵⁴ :

1. Mencari Julian Day

Julian Day menjadi syarat untuk menentukan posisi benda langit. Dari tanggal, bulan, dan tahun tersebut.

Persamaan (1) yang digunakan adalah :

$$D=1720994,5+INT(365,25*Y)+INT(30,6001(M+1))+B+D$$

- Disini INT = lambang nilai integer.
- Jika $M > 2$, maka M dan Y tidak berubah. Jika $M = 1$ atau 2 , maka M ditambah 12 sedangkan Y dikurangi 1.
- Nilai $B = 2 + INT(A/4) - A = INT(Y/100)$.
- Nilai JD di atas berlaku untuk pukul 12.00 UT atau saat tengah hari di Greenwich.
- Adapun JD untuk pukul 12.00 waktu lokal, maka JD pukul 12.00 UT waktu Greenwich tersebut harus dikurangi dengan $Z/24$ dimana Z adalah zona waktu lokal tersebut.

Dari nilai JD tersebut, dihitung sudut tanggal T dengan Persamaan (2):

⁵⁴ Barmawi, Ichwan, and Lukito. Implementasi Algoritma Jean Meeus dalam Menentukan Waktu Shalat, Jurnal ITN Bandung, 2017.

$$T=2*PI*(JD-2451545)/365,25$$

Disini PI adalah konstanta yang bernilai 3,14159265359. Sementara itu 2451545 adalah Julian Day untuk tanggal 1 Januari pukul 12.00 UT. Angka 365,25 adalah banyaknya hari rata – rata dalam setahun. Jadi T menunjukkan sudut tanggal dalam setahun terhitung sejak tanggal 1 Januari 2000 pukul 12.00 UT.

2. Sudut Deklinasi Matahari

Dari sudut tanggal T di atas, deklinasi matahari untuk satu tanggal tertentu dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan (3):

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

3. *Equation of Time*

Equation of Time merupakan selisih antara waktu matahari rata-rata dengan waktu matahari yang sesungguhnya. Untuk satu tanggal tertentu dapat dihitung sebagai berikut. Pertama kali perlu dihitung bujur rata – rata matahari L0 yang dirumuskan:

$$\begin{aligned} L0 &= (280,46607 + 36000,7698*U)PI/180 \\ \text{Dimana } U &= (JD-2451545)/36525 \end{aligned}$$

Selanjutnya *Equation of Time* Dapat dirumuskan sebagai :

$$\begin{aligned} \text{Equation of Time Dzuhur} = & -(1789 + 237 \\ & U) * \text{SIN}(L_0) - (7146 - 62 * U) * \text{COS}(L_0) + (9934 - \\ & 14 * U) * \text{SIN}(2 * L_0) - (29 + 5 * U) * \text{COS}(2 * L_0) \\ & + (74 + 10 * U) * \text{SIN}(3 * L_0) + (320 - 4 * U) * \text{COS}(3 * L_0) \\ & - 212 * \text{SIN}(4 * L_0) / 1000 \end{aligned}$$

4. Konversi Nilai Ke Waktu Salat

Dari data-data tersebut diatas, maka dapat waktu salat sudah dapat dihitung sebagai berikut :

1. Waktu Dzuhur

$$\text{Zhuhur} = 12 + Z - B/15 - ET/60$$

2. Waktu Ashar

$$\text{Ashar} = \text{Zhuhur} + (\text{Hour Angle Ashar})/15$$

$$\text{Ashar} = \text{Zhuhur} + \text{ACOS}(\text{COS}(\text{HA}))/15$$

$$\begin{aligned} \text{Ashar} = \text{Zhuhur} + \text{ACOS}(\text{SIN}(\text{Altitude}) - \\ \text{SIN}(\text{Lintang}) * \text{SIN}(\text{Delta}) / \text{COS}(\text{Lintang}) * \\ \text{COS}(\text{Delta}))/15 \end{aligned}$$

3. Waktu Maghrib

$$\text{Maghrib} = \text{Zhuhur} + (\text{Hour Angle Maghrib})/15$$

$$\text{Maghrib} = \text{Zhuhur} + \text{ACOS}(\text{COS}(\text{HA}))/15$$

$$\begin{aligned} \text{Maghrib} = \text{Zhuhur} + \text{ACOS}(\text{SIN}(\text{Altitude}) - \\ \text{SIN}(\text{Lintang}) * \text{SIN}(\text{Delta}) / [\text{COS} \\ (\text{Lintang}) * \text{COS}(\text{Delta})])/15 \end{aligned}$$

4. Waktu Isya'

$$\text{Isya}' = \text{Zhuhur} + (\text{Hour Angle Isya}')/15$$

$$\text{Isya}' = \text{Zhuhur} + \text{ACOS}(\text{COS}(\text{HA}))/15$$

$$\text{Isya}' = \text{Zhuhur} + \text{ACOS}(\text{SIN}(\text{Altitude}) -$$

$$\frac{\sin(\text{Lintang}) * \sin(\text{Delta})}{\cos(\text{Lintang}) * \cos(\text{Delta})} / 15$$

5. Waktu Subuh

$$\text{Subuh} = \text{Zhuhur} - (\text{Hour Angle Subuh})/15$$

$$\text{Subuh} = \text{Zhuhur} - \text{ACOS}(\text{COS}(\text{HA}))/15$$

$$\text{Subuh} = \text{Zhuhur} - \text{ACOS}\left(\frac{\sin(\text{Lintang}) * \sin(\text{Delta})}{\cos(\text{Lintang}) * \cos(\text{Delta})}\right) / 15$$

Dalam memperoleh data perhitungan waktu salat, Jam Tangan Al Fajr Wy-16 Menggunakan ketentuan sebagai berikut :

a. Lintang dan Bujur Tempat

Dalam menentukan titik koordinat lokasi pada jam tangan Al Fajr Wy-16, terdapat dua metode yang disediakan. Metode yang pertama adalah menggunakan data yang sudah tersimpan dalam jam tangan ini dalam lingkup negara dan kota. Metode ini memungkinkan pengguna untuk memilih berbagai negara dan kota di seluruh dunia dengan ringkas dan cepat. Sedangkan metode kedua dalam pemilihan data koordinat lokasi adalah menggunakan input manual data lintang dan bujur lokasi yang diinginkan. Setelah memasukkan data koordinat lintang bujur tersebut, langkah selanjutnya adalah memilih zona waktu tempat yang diinginkan.

b. Ketinggian Tempat

Ketinggian suatu lokasi dapat memengaruhi jadwal waktu salat, terutama pada waktu Maghrib dan

terbit matahari. Dalam perhitungan astronomis, waktu Maghrib akan berdampak pada penentuan waktu Isya, sedangkan waktu terbit matahari memengaruhi penentuan waktu Subuh. Hal ini terjadi karena ketinggian tempat memengaruhi sudut pandang terhadap ufuk, sehingga posisi matahari relatif terhadap ufuk juga mengalami perubahan.⁵⁵

Dalam menentukan waktu salat, jam tangan ini belum menyediakan pengaturan ketinggian lokasi. Hal ini bisa saja mempengaruhi waktu salat di beberapa lokasi dengan ketinggian dan kerendahan yang ekstrim. Di Indonesia ketinggian tempat dilihat dari tata letak geografi Indonesia yang bisa dikatakan masih berada dalam batas kewajaran dan belum sampai pada taraf wilayah ekstrim.⁵⁶

c. Ketinggian Matahari

Ketinggian matahari adalah ketinggian posisi matahari yang terlihat pada awal atau akhir waktu salat diukur dari ufuk. Tinggi matahari biasanya diberi tanda “ho” sebagai singkatan dari kata *high* yang berarti ketinggian. Ketika posisi matahari di atas ufuk maka bertanda positif (+) dan apabila posisi matahari di bawah ufuk maka bertanda negatif (-).

Pengaruh kerendahan ufuk setiap tempat dapat mempengaruhi penentuan ketinggian matahari. Akan

⁵⁵ Fitriyani.....hal. 92

⁵⁶ Mufidoh.....hal. 43

tetapi banyak perselisihan juga dalam menentukan tinggi matahari pada suatu tempat berdasarkan kepercayaannya masing-masing. Sehingga dalam jam tangan ini terdapat beberapa pilihan ketinggian matahari berdasarkan standar internasional. Akan tetapi pengguna tetap dapat merubah ketinggian matahari sesuai dengan keinginannya.

d. Ikhtiyat

Ikhtiyat merupakan suatu kehati-hatian dalam menentukan waktu salat. Selain itu, ikhtiyat juga sebagai formulasi untuk menjangkau waktu salat terhadap suatu tempat dengan wilayah yang sangat luas.⁵⁷ Tidak terdapat ketentuan yang pasti dalam menentukan ikhtiyat. Adapaun dalam jam tangan ini, ikhtiyat belum ditentukan secara otomatis, tetapi harus mengatur terlebih dahulu ikhtiyat yang ingin digunakan. Sehingga penentuan waktu salat dalam suatu wilayah dapat menghasilkan waktu yang sangat akurat.

P. Penentuan Waktu Salat Oleh Bimas Islam Kementerian Agama RI.

Bimas Islam atau Bimbingan Masyarakat Islam adalah salah satu direktorat yang berada di bawah naungan Kementerian Agama Republik Indonesia. Direktorat ini bertugas untuk memberikan pembinaan dan pelayanan di

⁵⁷ Muhammad Harfin Zuhdi and Ahmad Saifulhaq Al-Muhtadi, *Ilmu Falak Astronomi (Teori & Aplikasi Dasar)*, UIN Mataram Press, 2021.

bidang keagamaan Islam, yang mencakup berbagai aspek kehidupan umat Muslim di Indonesia.

Tugas utama Bimas Islam meliputi pembinaan lembaga keagamaan, pengelolaan zakat dan wakaf, pengelolaan masjid dan mushola, serta pelayanan terkait kehidupan keluarga seperti pencatatan pernikahan melalui Kantor Urusan Agama. Selain itu, Bimas Islam juga memiliki peran strategis dalam membina kehidupan umat beragama, mendukung kerukunan umat, serta meningkatkan kualitas ibadah dan pemahaman keagamaan masyarakat.⁵⁸

Dalam menentukan waktu salat, Bimas Islam menggunakan ketentuan sebagai berikut:

a. Lintang dan Bujur Tempat

Pada tahun 2013 terdapat Forum Temu Kerja dan Rapat Tim Hisab Rukyat Kemenag RI. Kegiatan ini di pelopori oleh Prof. Dr. K.H Izzudin, M.Ag. selaku Kepala Subirektorat Hisab Rukyat Kemenag RI. Pembahasan dalam kegiatan ini adalah pengambilan titik koordinat Lintang dan Bujur serta Ketinggian Matahari setiap waktu. Setelah pemaparan beberapa pendapat, hasil dari kesepakatan tersebut adalah penetapan titik koordinat geografis sebagai titik tengah suatu kota.⁵⁹

⁵⁸ Mufidoh..hal.39

⁵⁹ Mufidoh.... hal. 43

b. Ketinggian Tempat

Ketinggian tempat tidak diperhitungkan dalam menentukan waktu salat, hal ini sesuai dengan kesepakatan Forum Temu Kerja dan Rapat Tim Hisab Rukyat Kemenag RI pada tahun 2013. ketinggian tempat tidak diperhitungkan atau dianggap sama rata, mengingat tata letak geografi Indonesia yang bisa dikatakan masih berada dalam batas kewajaran dan belum sampai pada taraf wilayah ekstrim.⁶⁰

c. Ketinggian Matahari

Untuk menentukan ketinggian matahari dalam proses menentukan waktu salat, Bimas Islam Menggunakan algoritma Jean Meuss. Hal ini disepakati untuk menghasilkan data ketinggian matahari yang sesuai dengan titik koordinat lokasi lokal.

e. Ikhtiyat

Kementerian Agama RI menyatakan bahwa ihtiyath adalah suatu langkah pengamanan dalam menentukan waktu salat dengan cara menambahkan atau mengurangi waktu agar tidak mendahului awal waktu salat dan tidak melampaui akhir waktu salat.

Perhitungan luas yang daerah yang dapat *discover* dengan besaran waktu yang dijadikan pengaman (*ihtiyath*) itu dijelaskan sebagai berikut. Diasumsikan

⁶⁰ Mufidoh.....hal. 43

bahwa bola Bumi 360° dengan kelilingnya di ekuator 40.000 km. Maka untuk 1° busur jaraknya adalah: $40.000: 360 \times 1 \text{ km} = 111,1 \text{ km}$.

Sehingga untuk 1 menit waktu sama dengan 111,11 km: $4 = 27,77 \text{ km}$. Sehingga jika kita menggunakan *ihthyath* 1 menit maka jangkauannya dari pusat kota (tempat yang dijadikan sebagai acuan koordinat geografis kota tersebut) sampai ke tepi Barat kota sejauh 27,77 km. Kemenag RI dalam perhitungan awal waktu salat menggunakan waktu *ihthyath* 2 menit sehingga mengcover daerah di sebelah Barat kota sejauh $27,77 \text{ km} \times 2 = 55,54 \text{ km}$.⁶¹

⁶¹ Mufidoh...hal. 21

BAB IV

**ANALISIS METODE, CARA KERJA DAN
KEAKURASIAN JAM TANGAN AL FAJR WY-16
DALAM PENENTUAN WAKTU SALAT**

**A. Metode Dan Cara Kerja Jam Tangan Al Fajr
Wy -16 Dalam Menentukan Awal Waktu Salat.**

Metode dan cara kerja adalah dua istilah yang sering digunakan untuk menjelaskan pendekatan dan proses dalam suatu sistem, alat, atau prosedur. Berikut penjelasannya :

a) Metode

Metode mengacu pada pendekatan atau teknik tertentu yang digunakan untuk mencapai tujuan. Dalam konteks jam tangan Al Fajr WY-16, metode berarti prinsip atau sistem yang digunakan untuk menghitung waktu salat, seperti algoritma astronomi atau aturan perhitungan berdasarkan posisi.

b) Cara Kerja

Cara kerja menjelaskan langkah-langkah atau mekanisme operasional yang dilakukan suatu alat atau sistem untuk menjalankan fungsinya. Untuk jam tangan Al Fajr WY-16, cara kerja mencakup bagaimana cara mengolah data lokasi, waktu, dan

algoritma untuk menghasilkan informasi waktu salat secara akurat.

Secara sederhana, metode menjelaskan "apa yang dilakukan" sementara cara kerja menjelaskan "bagaimana hal itu dilakukan."

1. Metode Jam Tangan Al Fajr Wy-16 dalam Menentukan Awal Waktu Salat.

Metode perhitungan waktu salat yang digunakan pada perangkat ini mirip dengan perhitungan waktu salat pada umumnya. Perbedaannya terletak pada penggunaan data Deklinasi dan *Equation of Time*. Jam digital ini memanfaatkan Julian Day atau Julian Date untuk mendapatkan data tersebut guna memastikan hasil perhitungan yang lebih akurat.

Jam tangan Al Fajr dalam menentukan waktu salat menggunakan algoritma astronomi yaitu Algoritma Meeus. Algoritma ini sering digunakan dalam perangkat elektronik untuk menentukan waktu salat berdasarkan posisi matahari. Metode ini melibatkan perhitungan posisi astronomis dengan mempertimbangkan koordinat geografis pengguna, waktu lokal, dan elevasi matahari.

Algoritma ini dikenal karena akurasinya yang tinggi dalam perhitungan waktu salat, dengan hasil perhitungan dapat mencapai akurasi sekitar 99%. Algoritma ini digunakan secara luas dalam berbagai aplikasi, termasuk perangkat seperti jadwal elektronik di

masjid dan aplikasi mobile yang menyediakan waktu salat.⁶²

Alasan Penulis Meyakini bahwa Jam Tangan Al Fajr Wy-16 menggunakan algoritma Meuss dalam menentukan awal waktu salat adalah :

1. Hanya beberapa data/suku utama yang diperhitungkan, dengan mengesampingkan koreksi suku kecil lainnya. Dalam Jam Tangan ini hanya ada beberapa suku yang di perhitungkan, seperti Posisi Lintang dan Bujur, Tanggal, serta Taqweem/Ketinggian Matahari.
2. Menggunakan sistem Taqweem yang digunakan untuk menentukan tinggi matahari dalam berbagai perhitungan astronomi, dengan mengacu pada posisi matahari relatif terhadap horizon. Proses ini melibatkan algoritma yang menghitung sudut elevasi matahari berdasarkan koordinat geografis dan waktu lokal.
3. Mempertimbangkan Pengaturan Zona Lokasi sesuai dengan Greenwich Mean Time.

⁶²Isnaeni, Dede Muhammad, Fitri Mintarsih, and Feri Fahrianto, 'Pencarian Masjid Terdekat', *Studia Informatika: Jurnal Sistem Informasi*, 8.1, 2015.

Berikut ini adalah contoh perhitungan awal waktu salat menggunakan metode Julian Date pada Tanggal 15 November 2024 di ISDB FSH UIN Walisongo dengan Lintang : $6^{\circ}59'32''$ LS dan Bujur : $110^{\circ}20'32''$ BT.⁶³

Data :

1. Koordinat Lintang = 6,9922222222
2. Koordinat Bujur = 110,3422222222
3. Zona Waktu = GMT+7
4. Ketinggian Tempat = 80 mdpl
5. Julian Day = D=15, M=11, Y=2024
6. Altitude matahari waktu subuh = 20 derajat.
Altitude matahari waktu Isya' = 18 derajat

Perhitungan :

Perhitungan dibantu dengan Excel Karya Dr. Rinto Anugraha⁶⁴, dan menghasilkan data sebagai berikut:

- a. $A = \text{INT}(Y/100)$
 $A = \text{INT}(2024/100)$
 $A = 20$
- b. $B(\text{JD}) = 2 + \text{INT}(A/4) - A$

⁶³ Data Koordinat diambil dari Skripsi Ahmad Syahrul Luthfi, *analisis akurasi penentuan ketinggian tempat menggunakan jam tangan digitec ds8100t*, Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo 2023, hal.89.

⁶⁴ Dr. Rinto Anugraha, S.Si., M.Si., adalah seorang akademisi dan peneliti di bidang ilmu fisika dengan spesialisasi pada astronomi dan ilmu antariksa. Beliau merupakan dosen di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada (UGM), Yogyakarta. Selain itu, ia menjabat sebagai Lektor Kepala di Departemen Fisika UGM.

$$B(JD) = 2 + \text{INT}(20/4) - 20$$

$$B(JD) = -13$$

$$c. \quad JD = 1720994,5 + \text{INT}(365,25*Y) + \text{INT}(30,6001(M+1)) + B+D$$

$$JD = 1720994,5 + \text{INT}(365,25*2024) + \text{INT}(30,6001(11+1)) + (-13) + 15$$

$$JD = 2460630$$

$$d. \quad JD \text{ Lokal} = JD - Z/24$$

$$JD \text{ Lokal} = 2460629,5 - 7/24$$

$$JD \text{ Lokal} = 2460629,70833$$

$$e. \quad T = 2*PI*(JD - 2451545)/365,25$$

$$T = 2460629,208 - 2451545) / 365,25$$

$$T = 156,27900$$

$$f. \quad \Delta T = 0,37877 + 23,264*\text{SIN}(57,297*T - 79,547) + 0,3812*\text{SIN}(2*57,297*T - 82,682) + 0,17132 * \text{SIN}(3*57,297*T - 59,722)$$

$$\Delta T = 0,37877 + 23,264*\text{SIN}(57,297*0,248720055 - 79,547) + 0,3812*\text{SIN}(2*57,297*0,248720055 - 82,682) + 0,17132 * \text{SIN}(3*57,297*0,248720055 - 59,722)$$

$$\Delta T = -0,32489$$

$$g. \quad L_0 = 280,46607 + 36000,7698*U$$

$$L_0 = 280,46607 + 36000,7698*(JD - 2451545)/36525)$$

$$L_0 = 161,17740$$

$$h. \quad 1000*ET = -(1789 + 237*U)*\text{SIN}(L_0) - (7146 - 62*U)*\text{COS}(L_0) + (9934 - 14*U)*\text{SIN}(2*L_0) - (29 + 5*U)*\text{COS}(2*L_0) + (74 + 10*U)*\text{SIN}(3*L_0) + (320 - 4*U)*\text{COS}(3*L_0) - 212*\text{SIN}(4*L_0)$$

$$ET = 15,41$$

Dari data-data tersebut diatas, maka dapat waktu shalat sudah dapat dihitung.

1. Waktu Dzuhur

$$\begin{aligned}
 \text{Dzuhur} &= 12 + Z\text{-Bujur}/15 - ET/60 \\
 &= 12 + 7 - 110,3422/15 - 15,41/60 \\
 &= 11,38704 = 11:23:13 \\
 &= 11:24 \text{ (dibulatkan ke atas) + Ikhtiyat} \\
 &\quad \text{2Menit} \\
 &= 11:26 \text{ WIB}
 \end{aligned}$$

2. Waktu Ashar

$$\begin{aligned}
 \text{Ashar} &= \text{Dzuhur} + (\text{Hour Angle Ashar}) / 15 \\
 &= \text{Dzuhur} + \text{ACOS}(\text{COS}(\text{HA})) / 15 \\
 &= \text{Dzuhur} + \text{ACOS}(\text{SIN}(\text{Altitude}) - \\
 &\quad \text{SIN}(\text{Lintang}) * \text{SIN}(\text{Delta}) / \text{COS}(\text{Lintang}) \\
 &\quad * \text{COS}(\text{Delta}) / 15 \\
 &= \text{Dzuhur} + \text{ACOS}(\text{SIN}(\text{ARCCOT}(\text{KA} + \text{TAN}(\text{ABS}(\text{Delta} - \text{Lintang})))) - \\
 &\quad \text{SIN}(\text{Lintang}) * \text{SIN}(\text{Delta}) / \text{COS}(\text{Lintang}) \\
 &\quad * \text{COS}(\text{Delta}) / 15 \\
 &= 11,38704 + \text{ACOS}(\text{SIN}(\text{ARCCOT}(\text{KA} + \\
 &\quad \text{TAN}(\text{ABS}(-0,32489 - 6,992222222)))) - \\
 &\quad \text{SIN}(6,992222222) * \text{SIN}(-0,32489) \\
 &\quad / \text{COS}(6,992222222) * \text{COS}(-0,32489) \\
 &\quad / 15 \\
 &= 14,74727 = 14: 44:50 \\
 &= 14:45 \text{ (dibulatkan keatas) + Ikhtiyat 2} \\
 &\quad \text{Menit} \\
 &= 14:47 \text{ WIB}
 \end{aligned}$$

3. Waktu Maghrib

$$\text{Maghrib} = \text{Dzuhur} + (\text{Hour Angle Maghrib}) / 15$$

$$\begin{aligned}
&= \text{Dzuhur} + \text{ACOS}(\text{COS}(\text{HA}))/15 \\
&\text{Maghrib} \\
&= \text{Dzuhur} + \text{ACOS}(\text{SIN}(\text{Altitude}) - \text{SIN}(\text{Lintang}) * \text{SIN}(\text{Delta})) / [\text{COS}(\text{Lintang}) * \text{COS}(\text{Delta})]/15 \\
&= \text{Dzuhur} + \text{ACOS}(\text{SIN}(\text{ARCCOT}(1 + \text{TAN}(\text{ABS}(\text{Delta} - \text{Lintang})))) - \text{SIN}(\text{Lintang}) * \text{SIN}(\text{Delta})) / [\text{COS}(\text{Lintang}) * \text{COS}(\text{Delta})]/15 \\
&= 11,38704 + \text{ACOS}(\text{SIN}(\text{ARCCOT}(1 + \text{TAN}(\text{ABS}(-0,32489 - 6,992222222)))) - \text{SIN}(6,992222222) * \text{SIN}(-0,32489)) / [\text{COS}(6,992222222) * \text{COS}(0,000861)]/15 \\
&= 17,62603 = 17:37:34 \\
&= 17:38(\text{dibulatkan keatas}) + \text{Ikhtiyat } 2 \text{ menit} \\
&= 17:40 \text{ WIB}
\end{aligned}$$

4. Waktu Isya'

$$\begin{aligned}
\text{Isya} &= \text{Dzuhur} + (\text{Hour Angle Isya}')/15 \\
&= \text{Dzuhur} + \text{ACOS}(\text{COS}(\text{HA}))/15 \\
&= \text{Dzuhur} + \text{ACOS}(\text{SIN}(\text{Altitude}) - \text{SIN}(\text{Lintang}) * \text{SIN}(\text{Delta})) / \text{COS}(\text{Lintang}) * \text{COS}(\text{Delta})/15 \\
&= 11,38704 + \text{ACOS}(\text{SIN}(-18) - \text{SIN}(6,992222222) * \text{SIN}(0,32489)) / \text{COS}(6,992222222) * \text{COS}(-0,32489))/15 \\
&= 18,83404 = 18:50:53 \\
&= 18:51(\text{dibulatkan keatas}) + \text{Ikhtiyat } 2 \text{ Menit} \\
&= 18:53 \text{ WIB}
\end{aligned}$$

5. Waktu Subuh

$$\begin{aligned}
 \text{Subuh} &= \text{Dzuhur} - (\text{Hour Angle Subuh})/15 \\
 &= \text{Dzuhur} - \text{ACOS}(\text{COS}(\text{HA}))/15 \\
 &= \text{Dzuhur} - \text{ACOS}(\text{SIN}(\text{Altitude}) - \\
 &\quad \text{SIN}(\text{Lintang}) * \text{SIN}(\text{Delta}) / \text{COS}(\text{Lintang}) \\
 &\quad * \text{COS}(\text{Delta})) / 15 \\
 &= 11,38704 - \text{ACOS}(\text{SIN}(20) - \\
 &\quad \text{SIN}(6,992222222) * \text{SIN}(0,32489) / \text{COS}(\\
 &\quad 6,992222222) * \text{COS}(0,32489)) / 15 \\
 &= 3,79465 = 03:47:41 \\
 &= 03:48 \text{ (dibulatkan keatas)+ Ikhtiyat 2} \\
 &\quad \text{Menit} \\
 &= 03:50 \text{ WIB}
 \end{aligned}$$

2. Cara Kerja Jam Tangan Al Fajr Wy-16 dalam Menentukan Awal Waktu Salat.

a. Lintang dan Bujur

Lintang tempat dan Bujur tempat dalam Jam Tangan Al-Fajr Wy-16 masih dibekali dengan pengaturan manual. Jam Tangan Al Fajr Wy-16 Belum dibekali oleh sistem GPS, Goggle Earth, Internet atau lainnya. Koordinat Lintang dan Bujur dalam jam tangan ini mempunyai 2 pilihan, yaitu :

1. Memilih Negara dan Kota

Dalam Jam Tangan Al Fajr Wy-16 terdapat 91 Negara dan lebih dari 700 kota yang dapat disesuaikan berdasarkan tempat pengguna.

2. Mengatur Nilai Lintang dan Bujur

Jika pilihan Negara atau kota tidak tersedia dalam jam tangan, terdapat menu untuk mengatur sendiri titik koordinat lokasi dalam pilihan other city. Dalam pengaturan koordinat ini, pengguna dapat menyesuaikan titik koordinat dalam satuan derajat dan menit.

Sesuai dengan konsep dan teori perhitungan waktu salat, jam tangan ini mempunyai konsep yang sesuai dengan rumus Julian Day dan algoritma Meeus. Sehingga dalam menentukan waktu salat, jam tangan ini dapat menghasilkan waktu yang sangat akurat.

b. Ketinggian Tempat

Ketinggian Tempat menjadi salah satu suku koreksi yang terdapat dalam perhitungan waktu salat. Ketinggian tempat dapat mempengaruhi pengurangan kecerahan suatu benda langit untuk menembus atmosfer bumi. Ketinggian tempat juga berkaitan dengan refraksi dan kerendahan ufuk.

Dalam jam tangan Al Fajr Wy-16 tidak terdapat pengaturan ketinggian tempat. Ketinggian tempat sangat berpengaruh dalam penentuan waktu salat, karena dapat memberikan selisih waktu salat.⁶⁵

⁶⁵ Lutfi.....hal.182

Tetapi dalam penelitian penulis pada tanggal 15 November 2024 di wilayah Kampus 3 UIN Walisongo Semarang, tidak terdapat selisih hingga dalam satuan menit. Penulis membandingkan hasil perhitungan menggunakan tinggi tempat pada algoritma meeus dan perhitungan dalam Jam Tangan Al Fajr Wy-16. Penulis meyakini bahwa koreksi ketinggian tempat hanya berpengaruh kecil apabila tidak dalam wilayah dataran tinggi dan dataran rendah.

c. Ketinggian Matahari.

Ketinggian matahari mengacu pada posisi vertikal matahari yang terlihat saat awal atau akhir waktu salat, diukur dari garis ufuk. Besaran ini sering dilambangkan dengan simbol "ho," yang merupakan singkatan dari *height* (ketinggian). Posisi matahari di atas ufuk dinyatakan dengan nilai positif (+), sedangkan jika berada di bawah ufuk, nilai tersebut diberi tanda negatif (-).

Jam tangan Al Fajr secara rinci memberikan beberapa pilihan untuk menentukan ketinggian matahari. Seperti Umm Al-Qura', Muslim World League, Islamic Society of North America, Egyptian General Authority of Survei.

d. Ikhtiyat

Ikhtiyat dalam waktu salat berguna untuk koreksi kesalahan dan mengakomodasi luas wilayah suatu kota. Dalam kaitannya dengan Jam Tangan ini, Ikhtiyat disediakan dalam menu adzan safety. Dalam

pengaturan ini, pengguna dapat menyesuaikan besaran ikhtiyat yang ingin digunakan.

e. Koreksi Menit dan Detik.

Untuk dapat menghasilkan waktu salat yang tepat, jam tangan menyediakan pengaturan untuk menyesuaikan jam, menit dan detik. Penyesuaian dapat mengacu pada jam global/ dalam data yang dipublikasikan oleh otoritas resmi negara.

B. Tingkat Keakurasian Jam Tangan Al Fajr Wy-16 dalam Menentukan Awal Waktu Salat.

Tingkat akurasi suatu metode atau alat sering kali menjadi isu penting yang menarik perhatian, terutama ketika alat tersebut dirancang untuk konsumsi publik. Dalam konteks akademis, keakuratan ini bukan hanya sekadar fitur tambahan, melainkan menjadi indikator utama kredibilitas dan keandalan metode atau perangkat tersebut. Ketika sebuah alat atau metode dipublikasikan secara luas, masyarakat cenderung mengajukan pertanyaan mengenai sejauh mana data atau hasil yang dihasilkan dapat dipercaya, mengingat dampak signifikan yang mungkin terjadi jika alat tersebut digunakan secara luas tanpa validasi yang memadai.

Untuk memperoleh tingkat keakurasiannya, penulis membandingkan hasil waktu salat yang di keluarkan oleh Kementerian Agama RI. Nantinya penulis akan mengamati selisih waktu salat yang dihasilkan oleh kedua subjek tersebut.

Dalam melakukan analisa uji akurasi, supaya mendapatkan kriteria yang sama ketika dilakukan perbandingan, dan dapat terlihat persamaan dan perbedaan yang dihasilkan. Penulis menggunakan beberapa paramater kriteria dasar sebagai berikut:

1. Menggunakan data tempat yang sama
2. Menggunakan data waktu yang sama
3. Menggunakan kriteria ketinggian matahari sesuai dengan kriteria di Indonesia yaitu 20° untuk waktu Subuh dan 18° untuk waktu Isya'.
4. Perhitungan menggunakan ihtiyat 2 menit.

Penulis memilih beberapa lokasi yang digunakan pada pengujian akurasi penentuan waktu salat tempat di beberapa daerah yang berada di Negara Indonesia dengan ketinggian yang beragam yaitu pada dataran rendah dan dataran tinggi.⁶⁶

⁶⁶ Data Ketinggian Tempat diambil dari Aplikasi Google Earth

Dibawah ini beberapa titik lokasi tersebut:⁶⁷

1. Kota Semarang.
Bujur : 07°00' LS
Lintang : 110°24' BT
Tinggi Tempat : 2,07 mdpl
2. Kota Surabaya
Bujur : 07°15' LS
Lintang : 112°45' BT
Tinggi Tempat : 3,02 mdpl
3. Kota Jakarta
Bujur : 06°10' LS
Lintang : 106°49' BT
Tinggi Tempat : 4,57 mdpl
4. Kota Jayapura
Bujur : 02°28' LU
Lintang : 140°38' BT
Tinggi Tempat : 205,67 mdpl
5. Kota Palembang
Bujur : 02°59' LS
Lintang : 104°47' BT
Tinggi Tempat : 9,56 mdpl

⁶⁷ Data Koordinatt diambil dari Buku Karya Prof.Dr. K.H. Izzudin, M.Ag. yang berjudul Ilmu Falak Praktis Terbitan Pustaka Rizqi Putra Tahun 2017

Berikut adalah beberapa hasil penentuan waktu salat pada Tanggal 15 November 2024 antara Jam Tangan Al Fajr dengan Jadwal Bimas Islam Kemenag RI.

1. Kota Semarang.

Tabel 4.1 Perbandingan Waktu Salat di Kota Semarang

Waktu Salat	Al Fajr	Kemenag RI	Selisih
Dzuhur	11:26	11:26	0 menit
Ashar	14:47	14:47	0 menit
Maghrib	17:39	17:39	0 menit
Isya'	18:52	18:52	0 menit
Subuh	03:50	03:50	0 menit

2. Kota Surabaya

Tabel 4.2 Perbandingan Waktu Salat di Kota Surabaya

Waktu Salat	Al Fajr	Kemenag RI	Selisih
Dzuhur	11:17	11:17	0 menit
Ashar	14:38	14:38	0 menit
Maghrib	17:30	17:30	0 menit
Isya'	18:43	18:44	1 menit
Subuh	03:40	03:40	0 menit

3. Kota Jakarta

Tabel 4.3 Perbandingan Waktu Salat di Kota Jakarta

Waktu Salat	Al Fajr	Kemenag RI	Selisih
Dzuhur	11:41	11: 41	0 menit
Ashar	15:02	15:02	0 menit
Maghrib	17:53	17:52	1 menit
Isya'	19:05	19:06	1 menit
Subuh	04:06	04:06	0 menit

4. Kota Jayapura

Tabel 4.4 Perbandingan Waktu Salat di Kota Jayapura

Waktu Salat	Al Fajr	Kemenag RI	Selisih
Dzuhur	11:25	11: 25	0 menit
Ashar	14:47	14:48	1 menit
Maghrib	17:32	17:32	0 menit
Isya'	18:44	18:45	1 menit
Subuh	03:56	03:56	0 menit

5. Kota Palembang

Tabel 4.5 Perbandingan Waktu Salat di Kota Palembang

Waktu Salat	Al Fajr	Kemenag RI	Selisih
Dzuhur	11:49	11: 49	0 menit
Ashar	15:11	15:11	0 menit
Maghrib	17:57	17:57	0 menit
Isya'	19:08	19:09	1 menit
Subuh	04:19	04:19	0 menit

Dari hasil perbandingan waktu salat Jam Tangan Al Fajr Wy-16 dengan Jadwal Kementerian Agama RI, penulis tidak menemukan perbedaan yang signifikan. Hanya terdapat beberapa waktu saja dengan selisih 1 menit, bahkan dominan sama antara keduanya.

Terdapat beberapa faktor terjadinya perbedaan waktu salat, diantaranya ⁶⁸:

1. Perbedaan data yang digunakan dalam perhitungan.

Perbedaan data koordinat lintang dan bujur berpengaruh dalam penentuan waktu salat. Daerah yang berada di sebelah timur akan memulai terlebih dahulu waktu salat dari daerah yang berada di sebelah barat. Perbedaan 1° bujur berarti terdapat perbedaan 4 menit. Serta perbedaan deklinasi dan *equation of time* dapat menyebabkan perbedaan dalam penentuan ketinggian matahari.

2. Sistem Taqweem / Ketinggian Matahari.

Perbedaan waktu salat dapat disebabkan oleh kriteria ketinggian matahari yang berbeda satu sama lain. Di Indonesia ketinggian matahari untuk isya adalah 18° sedangkan untuk subuh adalah 20° .

⁶⁸ Muhammad Hidayat, 'Penyebab Perbedaan Hasil Perhitungan Waktu Salat Di Sumatera Utara', *Jurnal Pendidikan UNIGA*, 11.3 ,2018.

3. Ikhtiyat

Penambahan menit dalam ikhtiyat waktu salat belum ada ketentuan pasti yang ditetapkan. Hal ini dapat mengacu perbedaan waktu salat yang dihasilkan oleh beberapa pendapat.

4. Perbedaan rumus yang digunakan.

Koreksi dalam penentuan waktu salat sangat banyak kriterianya, seperti ketinggian tempat, refraksi dan lain-lain. Perbedaan ini berpengaruh kecil sebenarnya, tetapi akan berpengaruh besar apabila dibandingkan dengan beberapa daerah dengan ketinggian tempat yang ekstrim.

Perbedaan selisih waktu salat antara Jam Tangan Al Fajr Wy-16 dengan Jadwal Salat Bimas Islam tidak lebih dari 1 menit. Ketepatan penentuan waktu salat ini dikarenakan karena :

1. Keduanya sudah menggunakan Algoritma Meuss dalam memperhitungkan Deklinasi dan *Equation of Time*.
2. Data koordinat kota yang terdapat dalam Jam Tangan Al Fajr tidak memiliki selisih jauh dengan data Koordinat pada Jadwal Waktu Salat Bimas Islam. Dimana data lokasi dalam Jadwal Bimas Islam adalah titik tengah Koordinat Geografis.
3. Ikhtiyat yang diperhitungkan dapat mencakup satu wilayah.

Adapun perbedaan dalam Penentuan Waktu Salat antara keduanya disebabkan oleh :

1. Besar wilayah yang sangat luas dapat mempengaruhi Data Koordinat Tengah Geografis lokasi.
2. Pembulatan dalam perhitungan awal sampai dengan akhir berbeda antara keduanya.
3. Ketinggian tempat mempengaruhi beberapa lokasi yang memiliki ketinggian dan kerendahan ekstrim.
4. Satuan detik antara keduanya yang belum sama.

Penulis berpendapat bahwa Jam Tangan Al Fajr Wy-16 sangat relevan digunakan sebagai acuan waktu salat. Hal ini dikarenakan oleh, diantaranya :

1. Perhitungan waktu salat didasari dengan garis edar matahari/ posisi matahari yang setiap harinya mengalami perubahan.
2. Lokasi koordinat pengguna diperhitungkan sehingga menghasilkan waktu yang akurat.
3. Penentuan ketinggian matahari pada saat subuh dan isya' sangat diperhatikan sehingga dapat menyesuaikan pendapat dan lokasi pengguna.
4. Dapat menampilkan jadwal waktu salat pada hari sebelum dan sesudahnya.
5. Mudah dimengerti oleh masyarakat awam.
6. Memiliki keakurasian yang tinggi.
7. Fitur-fitur tambahan seperti kompas arah kiblat, penanggalan hijriah, serta bookmark Al-Qur'an.

Tetapi terdapat beberapa kekurangan pada Jam Tangan Al Fajr Wy-16, diantaranya:

1. Koreksi Ketinggian tempat belum diperhitungkan, menjadikan koreksi waktu salat kurang lengkap.
2. Pilihan Kota pada setiap negara masih belum lengkap, terlebih lagi tidak ada penjelasan mengenai apakah itu kota/provinsi.
3. Setiap berpindah tempat harus menyesuaikan ikhtiyat terlebih dahulu.
4. Belum Build in GPS sehingga data koordinat lokasi harus diinput secara manual.
5. Hanya dapat digunakan dalam kisaran tahun 2000-2099.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam bab-bab sebelumnya serta analisis yang telah dilakukan, penulis menyusun kesimpulan yang dirangkum sebagai berikut:

1. Jam Tangan Al Fajr merupakan sebuah alat yang dapat membantu dalam penentuan awal waktu salat. Metode perhitungan untuk menemukan Deklinasi dan *Equation of Time* menggunakan rumus Julian Date, serta menggunakan algoritmas seperti Meuus. Cara kerja Jam Tangan Al Fajr Wy-16 ini didasarkan pada Titik Koordinat Lintang dan Bujur lokasi sesuai dengan input data yang pengguna inginkan. Terdapat pilihan negara dan kota yang dapat pengguna pilih serta pengaturan input manual titik koordinat lokasi. Ketinggian Matahari pada saat Subuh dan Isya' dapat dipilih menggunakan beberapa sistem taqweem atau memilih derajat secara manual. Ikhtiyat diperhitungkan dengan menambahkan menit secara manual pada pengaturan adzan safety

Jam Tangan Al Fajr Wy-16 Juga dilengkapi dengan beberapa fitur yang dapat membantu pengguna, yaitu : alarm adzan, data fase bulan, penanggalan hijriah, Arah Kiblat, serta penanda bacaan al-qur'an.

2. Dalam hal keakurasian penentuan awal waktu salat pada Jam Tangan Al Fajr Wy-16, penulis membandingkan dengan jadwal resmi dari Kementerian Agama RI. Penulis mengkomparasikan di 5 tempat yaitu, Kota Semarang, Kota Surabaya, Kota Jakarta, Kota Jayapura, serta Kota Palembang. Hasil yang didapat oleh penulis yaitu hanya selisih 1 menit pada penentuan waktu salat. Penulis tidak menemukan hasil selisih lebih dari satu menit atau lebih. Ketepatan waktu ini dikarenakan Jam Tangan Al Fajr Wy-16 menggunakan rumus Julian day untuk menemukan Deklinasi matahari dan *Equation of Time*, serta menggunakan titik koordinat lokal. Tetapi terdapat beberapa kekurangan seperti tidak adanya pengaturan tinggi tempat, sehingga koreksi waktu salat kurang maksimal di beberapa tempat.

B. Saran- Saran

1. Jam Tangan Al Fajr Wy-16 memiliki tingkat keakurasian dalam penentuan waktu salat yang sangat tepat, bahkan tidak lebih dari 2 menit. Ditambah dengan pengaturannya yang mudah, sehingga dapat membantu masyarakat dalam penentuan waktu salat. Tetapi terdapat beberapa koreksi yang belum diperkirakan seperti ketinggian tempat. Serta pengaturan ikhtiyat

- yang terus berubah sejalan dengan perubahan titik lokasi.
2. Jam tangan Al Fajr Wy-16 memiliki berbagai fitur yang membantu umat islam dalam beribadah. Selain kegunaan, desain terkini yang sesuai dengan perkembangan zaman harus terus ditingkatkan.
 3. GPS belum tertanam sehingga input Koordinat Lokasi harus secara manual.
 4. Otoritas resmi negara seperti Kementerian Agama RI seharusnya memberikan solusi untuk perbedaan waktu salat yang ada di indonesia. Dimulai dengan penentuan sudut tinggi matahari subuh dan isya', serta besaran Ikhtiyat.

C. Penutup

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, hidayah, serta inayah-Nya sehingga proses penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis berharap karya ini dapat memberikan kontribusi positif dalam menambah wawasan dan pengetahuan khususnya di bidang ilmu falak, serta menjadi referensi yang bermanfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan.

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca guna perbaikan dan pengembangan penelitian di masa depan. Dengan penuh kerendahan hati, penulis menyampaikan

permohonan maaf atas segala kekurangan yang mungkin terdapat dalam skripsi ini. *Wallahu a'lam bishshawab.*

DAFTAR PUSTAKA

- AlFajr, 'Manual Book WY16', p. hal.1.
- Amri, Tamhid, 'Waktu Shalat Perspektif Syar'I', *Asy-Syari'ah*, 17.1 (2014), doi:10.15575/as.v17i1.640
- Ardliansyah, Moelki Fahmi, 'Implementasi Titik Koordinat Tengah Kabupaten Atau Kota Dalam Perhitungan Jadwal Waktu Salat', *Al-Ahkam*, 27.2 (2017), p. 213
- Barmawi, Mira Musrini, Muhammad Ichwan, and Rara Restu Lukito, 'Implementasi Algoritma Jean Meeus Dalam Menentukan Waktu Shalat', *MIND Journal*, 2.1 (2018), pp. 26–33, doi:10.26760/mindjournal.v2i1.26-33
- Daud, Mohd Kalam, *Ilmu Falak Praktis: Arah Kiblat Dan Waktu Shalat*, 2019
- Fitriyani, 'STUDI ANALISIS TERHADAP PROGRAM DIGITAL PRAYER TIME KARYA HENDRO SETYANTO DALAM PENENTUAN WAKTU SALAT', *Skripsi UIN Walisongp*, 2016, p. 42
- Fitriyanti, Vivit, 'PENGANTAR ILMU FALAK, Dalam Teori Dan Praktek', 2021, p. 6
- Hidayat, Muhammad, 'Penyebab Perbedaan Hasil Perhitungan Waktu Salat Di Sumatera Utara', *Jurnal Pendidikan UNIGA*, 11.3 (2018), pp. 266–274
- Isnaeni, Dede Muhammad, Fitri Mintarsih, and Feri Fahrianto, 'Pencarian Masjid Terdekat', *Studia Informatika: Jurnal Sistem Informasi*, 8.1 (2015), pp. 1–10
- JamTangan.com, 'Diagram-Ukuran-Jam-Tangan'
<<https://blog.jamtangan.com/begini-cara-menghitung-diameter-jam-tangan>>
- Jayusman, '56468-ID-Urgensi-Ihtiyath-Dalam-Perhitungan-

Awal'

Jayusman, Jayusman, 'Akurasi Nilai Waktu Ihtiyath Dalam Perhitungan Awal Waktu Salat', *Asas*, 11.01 (2019), pp. 78–93, doi:10.24042/asas.v11i01.4644

Kementerian Agama RI, 'Al-Qur'an Dan Tafsirnya(Edisi Yang Disempurnakan)', 2019, p. 405

LinkedIn, 'Profil AlFajr'
<<https://www.linkedin.com/company/alfajr-co-/about/>>

Lutfi, Ahmad Syahrul, 'ANALISIS AKURASI PENENTUAN KETINGGIAN TEMPAT MENGGUNAKAN JAM TANGAN DIGITEC DS8100T', 2023, p. 44

Mufidoh, Novi Arijatul, 'Sistem Hisab Awal Waktu Shalat Program Website Bimbingan Masyarakat Islam KEMENAG RI', 2018, p. 28

Murtadho, Moh., *Ilmu Falak Praktis*, UIN Malang Press, 2013

Padil, H. Abbas, 'Dasar-Dasar Ilmu Falak Dan Tataordinat: Bola Langit Dan Peredaran Matahari', *Al-Daulah*, 2.2 (2013), p. 207

Pebriani, Rizki, 'Apa Sih Arti Water Resistant Pada Jam Tangan.', 151 (2015), pp. 1–2

Sarwat, Ahmad, 'Waktu Shalat Daerah Abnormal', 2018, p. 7

Studi, Program, Ilmu Falak, Universitas Islam, and Negeri Walisongo, 'Studi Analisis Algoritma Waktu Salat Dalam Aplikasi Muamalat', 1 (2022)

Suleman, Frangky, 'Penentuan Awal Waktu Shalat', *Jurnal Ilmiah Al-Syir'ah*, 9.2 (2016), pp. 1–14, doi:10.30984/as.v9i2.31

Ti, Darwa, and Dr. Muh. Rasywan Syarif, S.H.I Rasywan Syarif, 'Uji Akurasi Awal Waktu Shalat Berdasarkan Hisab

Kontemporer Di Masjid Kelurahan Macanang Kabupaten Bone', *HISABUNA: Jurnal Ilmu Falak*, 1.3 (2022), pp. 49–68, doi:10.24252/hisabuna.v1i3.22746

Website AlFajr, 'Stores', 2021, p. Diakses 13 November 2021
<<https://alfajr.com/en/stores/>>

Zuhdi, Muhammad Harfin, and Ahmad Saifulhaq Al-Muhtadi, *Ilmu Falak Astronomi (Teori & Aplikasi Dasar)*, UIN Mataram Press, 2021

LAMPIRAN

Lampiran 1 Waktu Salat Jam Tangan Al Fajr Wy-16 pada Tanggal 15 November 2024

Kota Semarang



Kota Surabaya



Kota Jakarta



Kota Jayapura



Kota Palembang



Lampiran 2

Data Tanggal dan Taqweem pada Jam Tangan Al Fajr Wy-16



Lampiran 3

Data Lokasi



















Lampiran 4

















Data Ikhtiyat











Lampiran 5

Data Waktu Salat Kemenag RI

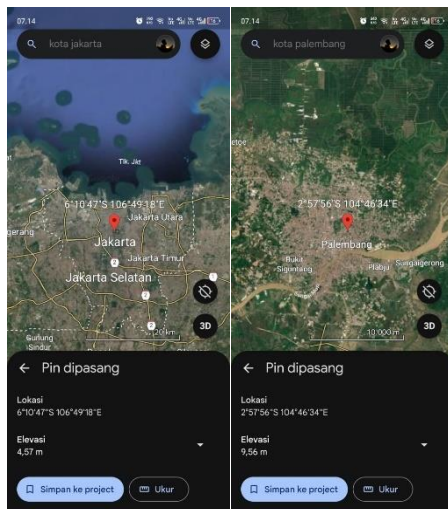
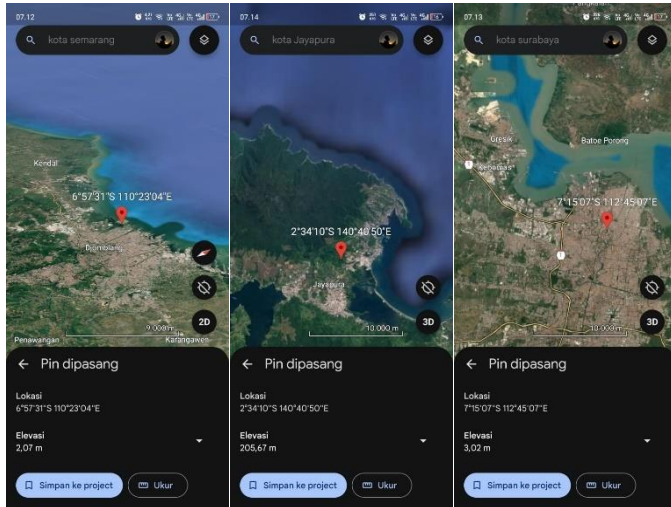
Jumat, 15/11/2024			Jumat, 15/11/2024		
 IMSAK 03:51	 SUBUH 04:01	 TERBIT 05:14	 IMSAK 03:46	 SUBUH 03:56	 TERBIT 05:12
 DUHA 05:47	 ZUHR 11:38	 ASAR 14:58	 DUHA 05:40	 ZUHR 11:25	 ASAR 14:47
 MAGRIB 17:55	 ISYA' 19:04		 MAGRIB 17:32	 ISYA' 18:44	

Jumat, 15/11/2024			Jumat, 15/11/2024		
 IMSAK 03:46	 SUBUH 03:56	 TERBIT 05:12	 IMSAK 03:51	 SUBUH 04:01	 TERBIT 05:14
 DUHA 05:40	 ZUHR 11:25	 ASAR 14:47	 DUHA 05:47	 ZUHR 11:38	 ASAR 14:58
 MAGRIB 17:32	 ISYA' 18:44		 MAGRIB 17:55	 ISYA' 19:04	

Jumat, 15/11/2024		
 IMSAK 03:56	 SUBUH 04:06	 TERBIT 05:22
 DUHA 05:51	 ZUHR 11:41	 ASAR 15:02
 MAGRIB 17:52	 ISYA' 19:05	

Lampiran 6

Data Ketinggian Tempat pada Goggle Earth



Lampiran 7

Data Koordinat Lokasi dalam Buku Ilmu Falak Praktis Karya Prof.Dr.K.H. Ahmad Izzudin, M.Ag.

Semarang	07° 00' LS	110° 24' BT
Surabaya	07° 15' LS	112° 45' BT
Jakarta	06° 10' LS	106° 49' BT
Jayapura	02° 28' LU	140° 38' BT
Palembang	02° 59' LS	104° 47' BT

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Ahmad Khadiq Alfarisi

Tempat Tanggal Lahir : Kab.Semarang, 17 Mei 2004

Jenis Kelamin : Laki-Laki

Agama : Islam

Alamat : Desa Lopait, Kec. Tuntang, Kabupaten Semarang.

No.Handphone : 083836227164

Email : disiniaka@gmail.com

Instagram : aklfrrsiii

Riwayat Pendidikan

A. Pendidikan Formal

1. MI Miftahul Huda : 2009 - 2015
2. MTsN Salatiga : 2016 - 2018
3. MAN Salatiga : 2019 - 2021
4. UIN Walisongo : 2021 – Sekarang

B. Pengalaman Organisasi

1. Pengurus OSIS MAN Salatiga
2. Ketua Ambalan Pramuka MAN Salatiga
3. Ketua Dewan Saka Bhayangkara Kota Salatiga