

AKURASI ASTRO MAḤALL QIBLAT DALAM PENENTUAN ARAH KIBLAT DAN AWAL WAKTU SALAT

Skripsi

**Diajukan untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Program Strata 1 (S.1)**



Disusun Oleh :

ADE ULFAH ALFIYATUN NI'MAH
2102046004

**PROGRAM STUDI ILMU FALAK
FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM
UIN WALISONGO SEMARANG
2025**

PERSETUJUAN PEMBIMBING



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

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Semarang 50185 Telepon (024)7601291, Faxsimili (024)7624691,
Website: <http://fsh.walisongo.ac.id>.

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (empat) eks.

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdri. Ade Ulfah Alfiyaton Ni'mah
Kepada Yth.
Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum
UIN Walisongo

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Ade Ulfah Alfiyaton Ni'mah
NIM : 2102046004
Jurusan/Prodi : Ilmu Falak
Judul Skripsi : AKURASI ASTRO MAJALL QIBLAT DALAM PENENTUAN ARAH
KIBLAT DAN AWAL WAKTU SALAT

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 10 Juni 2025

Pembimbing I

Pembimbing II


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


Ahmad Fuad Al-Anshary, S.HI., M.S.I.
NIP. 198809162023211027



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

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Semarang 50185 Telepon (024)7601291, Faksimili (024)7624691,
Website: <http://fsh.walisongo.ac.id>.

NOTA PEMBIMBING

Hal: Permohonan Nilai Bimbingan Skripsi

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

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah saya melakukan penelitian dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini saya kirim naskah skripsi Saudari:

Nama : Ade Ulfah Alfiyatun Ni'mah

NIM : 2102046004

Jurusan : Ilmu Falak

Judul : AKURASI ASTRO MAJALL QIBLAT DALAM PENENTUAN ARAH
KIBLAT DAN AWAL WAKTU SALAT

Maka nilai skripsinya adalah: 80

Catatan Pembimbing:

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 10 Juni 2025

Pembimbing I


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



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

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Semarang 50185 Telepon (024)7601291, Faksimili (024)7624691,

Website: <http://fsh.walisongo.ac.id>.

NOTA PEMBIMBING

Hal: Permohonan Nilai Bimbingan Skripsi

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

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah saya melakukan penelitian dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini saya kirim naskah skripsi Saudari:

Nama : Ade Ulfah Alfiyatun Ni'mah

NIM : 2102046004

Jurusan : Ilmu Falak

Judul : AKURASI ASTRO MAHALL QIBLAT DALAM PENENTUAN ARAH
KIBLAT DAN AWAL WAKTU SALAT

Maka nilai skripsinya adalah:

Catatan Pembimbing:

85

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 10 Juni 2025

Pembimbing II

Ahmad Fuad Al-Anshary, S. HL, M.S.I
NIP. 198809162023211027

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan, Semarang 50185, Telp. (024) 7601293

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi Saudara : Ade Ulifah Alfiyatun Ni'mah
NIM : 2102046004
Jurusan : Ilmu Falak
Judul Skripsi : AKURASI ASTRO MAHALL QIBLAT DALAM
PENENTUAN ARAH KIBLAT DAN AWAL WAKTU SALAT

Telah dimunagaskan oleh Dewan Penguji Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dan dinyatakan lulus/baik/cukup pada tanggal 18 Juni 2025 dan dapat diterima sebagai syarat ujian akhir dalam rangka menyelesaikan studi Program Sarjana Strata 1 (S.1) tahun akademik 2024/2025 guna memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Falak.

Semarang, 25 Juni 2025

Ketua Sidang

Dr. Ahmad Arif Junaidi, M.S.I
NIP. 198911012018011001

Sekretaris Sidang

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

Penguji Utama I

Prof. Dr. H. Ahmad Izuddin, M.Ag
NIP. 197205121999031003

Pembimbing I

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

Penguji Utama II



Dra. Hj. Noor Rosyidah, M.Si
NIP. 196509091994032002

Pembimbing II

Ahmad Fuad Al-Anshary, S.Hi., M.Si
NIP. 198809162023211027

MOTTO

.....فَإَيْنَمَا تَوَلَّوْا فَثَمَّ وَجْهُ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ وَاسِعٌ عَلِيمٌ ﴿١١٥﴾

“...Ke mana pun kamu menghadap, di sanalah wajah Allah. Sesungguhnya Allah Maha Luas lagi Maha Mengetahui

(Qs. Al – Baqarah ayat 115). ”

ᮊᮊᮊ ᮘᮘ ᮘᮘᮘᮘ ᮘᮘᮘᮘ ᮘᮘᮘ, ᮘ ᮘᮘᮘ ᮘᮘᮘ ᮘᮘᮘ

ᮘᮘᮘ ᮘᮘ.

"Kamana waé anjeun nangtukeun raraga, di dinya raraga Gusti Allah aya."

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

Kedua Orang Tua

Bapak Adendi dan Ibu Ru'yati

Beliau berdua yang selalu ada dalam setiap langkah penulis. Dengan penuh kasih, mereka senantiasa memberikan semangat yang tak pernah padam, membimbing dengan arahan bijak, dan memotivasi di kala lelah melanda. Doa-doa tulus mereka selalu mengiringi perjalanan ini, menjadi kekuatan batin yang tak tergantikan.

Adik

‘Aina Fakhira Maharani

Adik yang selalu memberi dorongan dan menjadi motivasi bagi penulis untuk senantiasa berupaya menjadi kakak yang dapat dijadikan panutan dan teladan yang baik

Para Guru serta Pembaca

Ucapan terima kasih disampaikan kepada para guru yang dengan penuh kesabaran membimbing dan memberikan ilmu. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan menjadi penerang abadi. Karya ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi para pembaca serta menjadi sumber pengetahuan yang bernilai

DEKLARASI

DEKLARASI

Dengan penuh kejujuran dan tanggung jawab, penulis menyatakan bahwa skripsi ini tidak berisi materi yang telah ditulis ataupun diterbitkan oleh orang lain, dan tidak berisi satupun hasil pemikiran orang lain, kecuali informasi yang terdapat dalam referensi yang dijadikan rujukan.

Semarang, 10 Juni 2025

Deklarator

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular stamp. The stamp contains the text 'METRAT TEMPEL' and a unique identifier 'BBAMX362760316'. To the left of the stamp, there is a vertical strip of text, likely a date or time stamp, which is partially obscured by the signature.

Ade Ulfa Alfiyatu Ni'mah

NIM. 2102046004

PEDOMAN TRANSLITERASI

Transliterasi merupakan proses pengalihan huruf dari satu sistem aksara ke sistem aksara lainnya. Dalam hal ini, transliterasi Arab-Latin berarti penggantian huruf-huruf Arab dengan huruf-huruf Latin beserta tanda baca atau simbol pendukungnya. Penulisan transliterasi Arab ke Latin dalam skripsi ini mengikuti pedoman yang tercantum dalam Surat Keputusan Bersama Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 158 Tahun 1987 dan Nomor 0543b/U/1987.

A. Konsonan

Arab	Latin	Arab	Latin
ا	Tidak dilambangkan	ط	t
ب	B	ظ	z
ت	T	ع	‘
ث	s	غ	G
ج	J	ف	F
ح	h	ق	Q
خ	Kh	ك	K
د	D	ل	L
ذ	ẓ	م	M
ر	R	ن	N
ز	Z	و	W
س	S	هـ	H
ش	Sy	ء	'
ص	s	ی	Y
ض	d		

B. Vokal

Vokal bahasa Arab, seperti vokal bahasa Indonesia yang terdiri dari vokal tunggal atau monoftong dan vokal rangkap atau diftong.

1) Vokal Tunggal

Vokal Tunggal bahasa Arab yang lambangnya berupa tanda atau harkat, transliterasinya sebagai berikut:

Tanda	Nama	Huruf Latin	Nama
َ	Fathah	A	A
ِ	Kasrah	I	I
ُ	Dhammah	U	U

2) Vokal Rangkap

Vokal rangkap dalam bahasa Arab yang lambangnya berupa gabungan antaraharkat dan huruf, yaitu:

Tanda	Nama	Huruf Latin
َ ءِ	Fathah dan ya	Ai
َ ءِ	Fathah dan wau	Au

C. Maddah

Maddah atau vokal panjang yang lambangnya berupa harkat dan huruf, transliterasinya berupa huruf dan tanda, yaitu:

Harkat dan huruf	Nama	Huruf dan tanda	Nama
َ ءِ ...	Fathah dan alif ataya	A	a dan garis di atas

..س	Kasrah dan ya	I	i dan garis di atas
...و	Hammah dan wau	U	u dan garis di atas

D. Ta' Marbutah

Transliterasi untuk ta'marbutah ada dua:

1) Ta'marbutah Hidup

Ta'marbutah yang hidup atau mendapat harokat fathah, kasroh dan dommah transliterasinya adalah "t".

2) Ta'marbutah Mati

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

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

E. Syaddah

Syaddah atau tasydid dalam penulisan Arab dilambangkan dengan suatu tanda khusus. Dalam transliterasi, tanda syaddah ini dinyatakan dengan cara menggandakan huruf yang mendapatkan tanda tersebut.

F. "Kata Sandang

Kata sandang dalam tulisan Arab dilambangkan dengan huruf, yaitu ال namun dalam transliterasi ini kata sandang itu dibedakan atas kata sandang yang diikuti oleh huruf syamsiyah dan kata sandang yang diikuti huruf qomariyah.

Pertama, kata sandang yang diikuti oleh huruf syamsiyah ditransliterasikan mengikuti bunyinya, yaitu huruf /l/ diganti dengan huruf yang sama dengan huruf pertama setelah kata sandang tersebut. Kedua, kata sandang yang bertemu dengan huruf qamariyah ditransliterasikan sesuai dengan pedoman yang telah disebutkan sebelumnya serta tetap mengikuti pelafalannya. Baik pada huruf syamsiyah maupun qamariyah, penulisan kata sandang dipisahkan dari kata berikutnya dengan tanda penghubung (tanda hubung)

G. Hamzah

Huruf hamzah dalam transliterasi dilambangkan dengan tanda apostrof ('), baik ketika berada di tengah maupun di akhir kata. Namun, jika hamzah terletak di awal kata, tidak diberi lambang karena dalam tulisan Arab dituliskan sebagai alif

ABSTRAK

Penentuan arah kiblat dan awal waktu salat merupakan unsur penting dalam pelaksanaan ibadah umat Islam yang menuntut ketelitian tinggi karena kesalahan dalam aspek ini dapat mempengaruhi keabsahan ibadah. Astro Maḥall Qiblat sebagai alat inovatif yang menggabungkan astrolabe dan diagram rashdul qiblat diharapkan mampu menyederhanakan proses tersebut. Namun demikian, akurasi alat ini dalam praktik lapangan belum teruji secara menyeluruh, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui tingkat ketepatannya dalam menentukan arah kiblat dan awal waktu salat.

Metode penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan pendekatan lapangan (*field research*) melalui observasi langsung di beberapa lokasi di Semarang dan sekitarnya, serta analisis data menggunakan aplikasi *Google Earth Pro* versi 7.3.6.10201 untuk arah kiblat dan *Accurate Times* versi 5.7 untuk awal waktu salat sebagai pembanding.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam penentuan arah kiblat, Astro Maḥall Qiblat memiliki tingkat akurasi yang baik dengan rata-rata selisih azimuth sebesar $0^{\circ}28'28,18''$, masih dalam batas toleransi ketentuan ilmu falak ($\pm 2^{\circ}$). Namun, untuk penentuan awal waktu salat terdapat variasi akurasi; waktu Dzuhur, Maghrib, dan Isya' menunjukkan hasil akurat dengan selisih 0-2 menit, sedangkan waktu Subuh dan Ashar memiliki selisih yang cukup besar hingga 18 menit, yang dikategorikan tidak akurat. Penelitian ini merekomendasikan pembaruan pada kurva waktu salat alat agar dapat menyesuaikan dengan dinamika pergerakan matahari tahunan guna meningkatkan akurasi secara keseluruhan.

Kata Kunci: Astro Maḥall Qiblat, Arah Kiblat, Awal Waktu Salat dan Akurasi.

ABSTRACT

The determination of the Qibla direction and the beginning of prayer times is a crucial aspect of Islamic worship that requires a high degree of accuracy, as errors in these matters may affect the validity of the performed prayers. The Astro Maḥall Qiblat, as an innovative instrument that integrates the astrolabe with the rashdul qiblat diagram, is expected to simplify this process. However, the accuracy of this instrument in practical field applications has not yet been thoroughly tested, thus necessitating a study to assess its precision in determining both the Qibla direction and the beginning of prayer times.

This research employs a descriptive qualitative method with a field research approach through direct observations conducted at several locations in Semarang and its surroundings. The data analysis involved comparing the results of the Astro Maḥall Qiblat measurements with data obtained from Google Earth Pro version 7.3.6.10201 for Qibla direction and Accurate Times version 5.7 for prayer times.

The findings reveal that the Astro Maḥall Qiblat demonstrates good accuracy in determining the Qibla direction, with an average azimuth deviation of $0^{\circ}28'28.18''$, which remains within the acceptable tolerance of Islamic astronomy standards ($\pm 2^{\circ}$). However, in determining the beginning of prayer times, variations in accuracy were observed; the times for Dhuhr, Maghrib, and Isha were accurate with deviations of 0–2 minutes, while Subh and Asr showed significant discrepancies of up to 18 minutes, which are categorized as inaccurate. This study recommends updating the instrument's prayer time curves to accommodate the annual dynamics of the sun's movement, thereby improving its overall accuracy.

Keywords: Astro Maḥall Qiblat, Qibla Direction, Prayer Times and Accuracy

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, serta inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini hingga tuntas. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, utusan Allah yang mulia, beserta keluarga, sahabat, dan seluruh umat Islam yang istiqamah mengikuti ajaran beliau.

Skripsi yang berjudul “**Akurasi Astro Maḥall Qiblat dalam Penentuan Arah Kiblat dan Awal Waktu Shalat**” ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S.1) Fakultas Syari’ah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini bukan semata-mata hasil dari upaya pribadi, melainkan juga berkat dukungan, doa, dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan apresiasi dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang, Prof. Dr. Nizar, M.Ag., atas segala motivasi, arahan, dan dorongan yang telah diberikan guna meningkatkan semangat belajar dan berkarya.

2. Dekan Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, Prof. Dr. H. Abdul Ghofur, M.Ag. yang telah memberikan izin penulisan skripsi ini serta memberikan fasilitas belajar dari awal hingga akhir.
3. Prof. Dr. Akhmad Arif Junaidi, M.Ag. selaku pembimbing I yang selalu memotivasi, meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan bimbingan dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
4. Ahmad Fuad Al – Anshary, S. HI., M.S.I yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan bimbingan dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.
5. Ahmad Munif, M.S.I. selaku Ketua Program Studi Ilmu Falak dan Alfian Qodri Azizi, M.H. Selaku Sekretaris Program Studi Ilmu Falak yang telah memberikan semangat dan dorongan untuk selalu berusaha mendalami keilmuan ini kepada penulis.
6. Seluruh dosen di lingkungan Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan ilmu, bimbingan, serta wawasan yang sangat berarti, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik.
7. Keluarga besar Pondok Pesantren Life Skill Daarun Najaah, terutama Prof. Dr. KH. Ahmad Izzuddin, M.Ag., Hj. Aisah Andayani, S.Ag., beserta seluruh Asatidz dan jajaran pengurus yang senantiasa memberikan dukungan, arahan, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.

8. Kedua orang tua, Bapak Adendi dan Ibu Ru'yati yang senantiasa memberikan perhatian dan kasih sayangnya serta doa restu kepada penulis dalam meraih cita-cita yang diinginkan. Terimakasih atas segala pengorbanan yang tak akan pernah terbalas. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat beliau berdua bahagia.
9. Adik kandung, 'Aina Fakhira Maharahi yang selalu memberi dukungan agar penulis segera cepat menyelesaikan skripsinya dan bibi Nunung yang selalu membantu penulis dalam merapihkan daftar isi dan format ketikan yang tidak sejajar.
10. Para pembimbing serta seluruh rekan OASE (Olimpiade Agama, Sains, dan Riset) 2023 yang telah memberikan pengalaman berharga dan kesempatan berproses yang tak terlupakan bagi penulis.
11. Semua teman – teman Zenith (Jurusan Ilmu Falak Angkatan 2021) yang selalu kompak dalam segala sesuatunya, memberikan penulis dukungan dan juga arahan.
12. Mba Langit, mas Farel, Kak Fajri Zain, mas Syakir, mba Sela, mba Tutur, Rizki Mubarak dan Khozinul Asror yang selalu memberikan arahan, motivasi, saran dan juga mendengarkan keluh kesah penulis dalam Menyusun skripsi ini serta menghibur penulis untuk tetap semangat dan Bahagia.
13. Semua santri Pondok Pesantren Life Skill Daarun Najaah yang kebersamaannya selalu Nampak dalam setiap kegiatan.

14. Diri saya sendiri, yang telah berusaha untuk menyelesaikan naskah skripsi ini dengan semangat dan do'a disertai keyakinan dan juga tekad yang kuat.

Penulis memanjatkan doa dan harapan semoga segala bentuk kebaikan, bantuan, dan jasa dari semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan skripsi ini mendapatkan balasan berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis juga menyadari sepenuhnya bahwa karya ini masih jauh dari kesempurnaan, mengingat keterbatasan ilmu dan kemampuan yang dimiliki.

Oleh karena itu, masukan dan kritik yang membangun dari para pembaca sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, besar harapan penulis agar skripsi ini dapat memberikan manfaat yang nyata, baik bagi penulis sendiri maupun bagi para pembaca secara umum.

Penulis

Ade Ulfah Alfiyatun Ni'mah

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
DEKLARASI	viii
PEDOMAN TRANSLITERASI.....	ix
ABSTRAK	xiii
KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xix
DAFTAR TABEL	xxii
DAFTAR GAMBAR	xxiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Kajian Pustaka	7
F. Metode Penelitian	11
1. Jenis Penelitian	11
2. Sumber Data	12

3. Teknik Pengumpulan Data	13
4. Metode Analisis Data	13
G. Sistematika Penulisan	14

BAB II TINJAUAN UMUM ARAH KIBLAT DAN AWAL WAKTU SALAT..... 16

A. Pengertian Arah Kiblat	16
B. Dasar Hukum Menghadap Kiblat	18
b. Berdasarkan Hukum Al – Qur'an.....	18
c. Berdasarkan Hukum Hadits	20
C. Sejarah Kiblat	22
D. Pandangan Ulama Tentang Arah Kiblat	26
E. Metode Penentuan Arah Kiblat	29
F. Pengertian Waktu Salat	35
G. Dasar Hukum Salat dan Waktunya.....	36
a. Berdasarkan Hukum Al – Qur'an.....	36
b. Berdasarkan Hukum Hadits	38
H. Pandangan Ulama Tentang Awal dan Akhir Waktu Salat	43

BAB III PENGGUNAAN ASTRO MAḤALL QIBLAT DALAM PENENTUAN ARAH KIBLAT DAN AWAL WAKTU SALAT 47

A. Astro Maḥall Qiblat.....	47
a. Pengertian Astro Maḥall Qiblat.....	47
b. Komponen Astro Maḥall Qiblat	47
B. Fungsi dan Cara Penggunaan Astro Maḥall Qiblat.....	51
1. Prosedur Penentuan Arah Kiblat dengan Konsep <i>Rashdul Kiblat</i>	51
2. Prosedur Penentuan Awal Waktu Salat	53

C. Hasil Data Penentuan Arah Kiblat dan Awal Waktu Salat.....	63
BAB IV AKURASI ASTRO MAḤALL QIBLAT DALAM PENENTUAN ARAH KIBLAT DAN AWAL WAKTU SALAT	78
A. Data yang digunakan dalam Penentuan Arah Kiblat dan Awal Waktu Salat Menggunakan Astro Maḥall Qiblat.....	78
B. Akurasi Arah Kiblat Menggunakan Astro Maḥall Qiblat.....	79
C. Akurasi Penentuan Awal Waktu Salat Menggunakan Astro Maḥall Qiblat.....	84
D. Kekurangan dan Kelebihan Instrumen Astro Maḥall Qiblat.....	98
BAB V PENUTUP	101
A. Kesimpulan.....	101
B. Saran	102
DAFTAR PUSTAKA	103
LAMPIRAN.....	107
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	116

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Data Awal Waktu Salat menggunakan Astro Maḥall	
Qiblat pada tanggal 1 Januari	69
Tabel 3.2 Data Awal Waktu Salat menggunakan Astro Maḥall	
Qiblat pada tanggal 2 Januari	70
Tabel 3.3 Data Awal Waktu Salat menggunakan Astro Maḥall	
Qiblat pada tanggal 30 Juni	71
Tabel 3.4 Data Awal Waktu Salat menggunakan Astro Maḥall	
Qiblat pada tanggal 1 Juli.....	73
Tabel 3.5 Data Awal Waktu Salat menggunakan Astro Maḥall	
Qiblat pada tanggal 30 Desember.....	74
Tabel 3.6 Data Awal Waktu Salat menggunakan Astro Maḥall	
Qiblat pada tanggal 31 Desember	76
Tabel 4.1 Data Tempat, jarak dan Azimuth setiap sudut Semarang	
menggunakan data Astro Maḥall Qiblat dan data dari	
aplikasi google earth.....	80
Tabel 4.2 Data Selisih Azimuth Matahari dan Kiblat setiap sudut	
Semarang.....	81
Tabel 4.3 Data Tempat, jarak dan Azimuth setiap daerah yang	
berbatasan dengan Semarang menggunakan data Astro	

Maḥall Qiblat dan data dari aplikasi google earth pro.....	82
Tabel 4.4 Data Selisih Azimuth Matahari dan Kiblat setiap tempat yang berbatasan dengan Semarang.....	83
Tabel 4.5 Data Awal Waktu Salat Astro Maḥall Qiblat dan aplikasi Accurate Times tahun 2023,2025 dan 2027.....	85
Tabel 4.6 Data selisih Awal Waktu Salat Astro Maḥall Qiblat dan aplikasi Accurate Times tahun 2023.....	87
Tabel 4.7 Data Awal Waktu Salat Astro Maḥall Qiblat dan aplikasi Accurate Times tahun 2025.....	90
Tabel 4.8. Data Awal Waktu Salat Astro Maḥall Qiblat dan aplikasi Accurate Times tahun 2027.....	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Gnomon	48
Gambar 3.2. Alidade.....	48
Gambar 3.3. Diagram Rashdul Kiblat.....	49
Gambar 3.4. Lingkar Kalender.....	49
Gambar 3.5. Lingkar Zodiak	50
Gambar 3.6. Ruler	50
Gambar 3.7. Plate	50
Gambar 3.8. Rete.....	51
Gambar 3.9. Tripod	51
Gambar 3.10. Data Thedolite	63
Gambar 3.11. Arah kiblat yang dikur menggunakan theodolit....	64
Gambar 3.12. Arah kiblat yang dikur menggunakan theodolit dan Astro Maḥall Qiblat.....	65

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu Falak merupakan disiplin ilmu yang membahas empat aspek pokok dalam praktik keagamaan umat Islam, yaitu penentuan arah kiblat, penetapan waktu salat, penentuan awal bulan kamariah, serta kajian terkait fenomena gerhana matahari dan bulan. Rutinitas harian umat Islam tidak terlepas dari namanya ibadah yang dilakukan yaitu shalat yang tentunya berkaitan dengan arah kiblat dan waktu shalat. Sehingga timbul permasalahan dimasyarakat bahwa menentukan arah kiblat dan waktu salat perlu menggunakan berbagai macam cara seperti menggunakan suatu alat atau benda yang dapat mempermudah untuk mengetahui arah kiblat dan juga waktu shalat.

Oleh karena itu, para ahli falak telah menciptakan dan menyempurnakan berbagai instrumen guna mempermudah penentuan hal-hal yang berkaitan dengan Ilmu Falak atau astronomi Islam dari masa ke masa. Seiring perkembangan zaman, banyak alat yang sudah diciptakan dan dikembangkan di Indonesia baik yang klasik maupun modern demi pengaplikasian diskursus Ilmu Falak atau Astronomi Islam

seperti astrolabe, rubu' mujayyab¹, jam bencet², gawang lokasi³, mizwala, theodolit⁴, istiwa'aini⁵, dan masih banyak lagi.

Salah satu alat astronomi kuno yang paling canggih pada masanya adalah astrolabe. Alat ini tidak hanya digunakan untuk navigasi, tetapi juga memiliki peran penting dalam memahami pergerakan benda langit. Selain itu, dalam perkembangannya, terdapat instrument yang bernama diagram qiblat dan berfungsi untuk menentukan arah kiblat dengan konsep rashdul qiblat secara praktis. Pada perkembangannya, masih sedikit instrument yang mengintegrasikan beberapa fungsi dalam satu alat, jika ada masih sedikit yang mengintegrasikan dua atau beberapa alat menjadi satu dengan fungsi yang kompleks, dari segi pengoperasiannya tidak efektif karena tetap membutuhkan bantuan alat lain dalam pengambilan data.

¹ Rubu' mujayyab berbentuk seperempat lingkaran yang mempunyai fungsi untuk mengetahui waktu, posisi matahari dan arah kiblat

² Jam bencet merupakan sebuah alat yang namanya berasal dari Bahasa Yunani dan berfungsi untuk menentukan waktu salat. Dikutip dari Ahmad Ihsan Alwi and Muhammad Zakiyyul Amin, "Uji Akurasi Jam Bencet Dalam Menentukan Awal Waktu SalatZuhurdi Masjid Al-Muttaqin Desa Tanjunganyar Kecamatan Gajah Kabupaten Demak," *AL - AFAQ: Jurnal Ilmu Falak Dan Astronomi* 2, no. 1(2023):129–41,

³ Gawang Lokasi merupakan alat sederhana yang digunakan untuk memperkirakan posisi hilal saat rukyat.

⁴ Theodolite adalah sebuah alat pengukuran sudut secara vertical dan horizontal, dapat mengetahui arah dan dapat diimplementasikan dalam ilmu falak sebagai pengukur arah kiblat.

⁵ Istiwa'aini merupakan sebuah alat yang memiliki komponen utama berupa dua tongkat istiwa' yang berfungsi untuk menentukan arah kiblat.

Astrolabe merupakan salah satu instrument klasik yang telah ada sejak zaman dahulu dan berasal dari Islam, juga dapat digunakan dalam menentukan pergerakan semu matahari untuk penentuan awal waktu salat. Astrolabe merupakan alat berbentuk lingkaran dengan piringan berukuran 360 derajat yang berfungsi menggambarkan posisi benda-benda langit melalui skala derajat tertentu. Instrumen ini merepresentasikan bola langit, dilengkapi garis-garis atau skala yang menunjukkan letak bintang maupun objek langit lainnya. Astrolabe sering disebut sebagai induk dari berbagai instrumen astronomi karena keunggulannya dalam memberikan hasil pengukuran secara cepat dan rinci tanpa memerlukan perhitungan kompleks. Meski demikian, untuk dapat mengoperasikan alat ini secara optimal, diperlukan pemahaman dasar mengenai ilmu matematika⁶

Dalam Peradaban Islam perkembangan astronomi terus berlanjut "Seiring berkembangnya Ilmu Falak dalam khazanah keilmuan Islam, astrolabe mengalami berbagai modifikasi dan penyempurnaan di tangan para ilmuwan Muslim pada masa pertengahan. Perkembangan ini melahirkan beragam model astrolabe baru. Dorongan utama dalam penyempurnaan tersebut adalah fungsi pokok astrolabe yang digunakan untuk menentukan waktu berdasarkan posisi benda-benda langit, kebutuhan yang berkaitan erat dengan pelaksanaan ibadah

⁶Arwin Juli Rakhmadi Butar - Butar, *Astronomi Islam*, UMSU Press, 2017, <https://publication.umsu.ac.id/index.php/bk/article/download/24/11>.

mahdah umat Islam, seperti salat lima waktu, serta penentuan arah kiblat (*raṣd al-qiblah*)..⁷

Selanjutnya, instrumen modern yang bernama *qibla diagram* memiliki berfungsi untuk menentukan arah kiblat dengan konsep *rashdul kiblat*. Konsep *rashdul kiblat* adalah salah satu konsep mencari arah kiblat dengan menggunakan bayangan benda. Bayangan benda pada waktu tertentu akan menunjukkan arah kiblat, hal ini karena azimuth matahari dan azimuth kiblat memiliki nilai yang sama atau arah sebaliknya.⁸

Astro Maḥall Qiblat adalah sebuah alat inovasi yang mengintegrasikan instrument klasik yang berupa astrolabe dengan diagram kiblat sehingga memiliki fungsi yang kompleks. Alat ini didesain sedemikian rupa agar mempermudah pengguna dalam pemakaiannya. Alat ini dirancang dan dimodifikasi oleh tim OASE mahasiswa prodi Ilmu Falak UIN Walisongo. Alat inovasi ini telah diikuti sertakan dalam ajang OASE pada tahun 2023 dalam bidang Astronomi. Meskipun Astro Maḥall Qiblat diklaim sebagai alat bantu falakiyah yang dapat mempermudah umat Islam dalam menentukan arah kiblat serta awal waktu salat secara praktis di lapangan, namun aspek akurasiya masih menjadi pertanyaan yang perlu dibuktikan secara sistematis.

⁷ Fathor Rausi, “Astrolabe; Instrumen Astronomi Klasik Dan Kontribusinya Dalam Hisab Rukyat,” *Elfalaky* 3, no. 2 (2019): 120–37, <https://doi.org/10.24252/ifk.v3i2.14149>.

⁸ Muhammad Thoyfur, Takhassus Simbang, and Kulon Pekalongan, “DIGITALIZATION OF LOCAL RASHDUL QIBLA BY QIBLA DIAGRAM,” *Al-Hilal :Journal of Islamic Astronomy* 3, no. 1 (2021).

Keakuratan suatu instrumen falak sangat krusial karena berkaitan langsung dengan kesahihan pelaksanaan ibadah, terutama dalam penentuan arah kiblat yang menjadi syarat sah shalat dan penentuan awal waktu salat yang merupakan syarat masuknya waktu ibadah tersebut. Sampai saat ini, belum banyak dilakukan penelitian yang secara khusus menguji kesesuaian hasil pengukuran Astro Maḥall Qiblat dengan data hisab kontemporer ataupun data resmi yang telah melalui proses perhitungan astronomis yang detail dan akurat. Hal ini mendorong perlunya pengujian akurasi untuk mengetahui sejauh mana hasil pengukuran alat ini dapat diandalkan, apakah terdapat selisih waktu maupun deviasi azimuth kiblat dibandingkan dengan perhitungan hisab modern yang selama ini dijadikan standar di kalangan ahli falak. Melalui penelitian ini diharapkan akan diperoleh gambaran objektif mengenai ketepatan Astro Maḥall Qiblat, baik dalam aspek arah kiblat maupun awal waktu salat, sehingga dapat diketahui apakah alat ini layak dijadikan rujukan praktis di lapangan atau masih memerlukan penyempurnaan dalam desain dan penggunaannya.

Selain itu, alat ini dapat menentukan awal waktu sholat dengan tidak memerlukan cahaya matahari, karena dapat dilihat pada kurva yang menunjukkan waktu-waktu salat. Karena alat tersebut tidak memerlukan cahaya matahari tentunya instrumen tersebut dapat digunakan untuk menentukan waktu sholat magrib, isya dan subuh karena sangat praktis.

Berdasarkan keunggulan dan fungsionalitas tersebut, penulis tertarik untuk menguji akurasi kembali alat inovasi tersebut dalam fungsionalnya. Sehingga, hasil penelitian ini dituangkan dalam skripsi berjudul **“Akurasi Astro Maḥall Qiblat dalam Penentuan Arah Kiblat dan Awal Waktu Salat”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana penggunaan Astro Maḥall Qiblat dalam menentukan arah kiblat dan waktu salat?
2. Bagaimana tingkat akurasi Astro Maḥall Qiblat dalam menentukan arah kiblat dan waktu salat?

C. Tujuan Penelitian

Memperhatikan rumusan masalah di atas, maka yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui penggunaan Astro Maḥall Qiblat dalam menentukan arah kiblat dan awal waktu salat
2. Mengetahui tingkat akurasi Astro Maḥall Qiblat dalam menentukan arah kiblat dan awal waktu salat.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Mengetahui cara menggunakan Astro Maḥall Qiblat dalam menentukan arah kiblat dan waktu salat

2. Memberikan kontribusi dalam pengembangan dan pelestarian khazanah keilmuan Islam, khususnya bagi masyarakat Indonesia, melalui pemanfaatan dan modifikasi instrumen falak non-optik yang bersifat multifungsi, yakni Astro Maḥall Qiblat.
3. Bagi kalangan akademisi, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi ilmiah dalam melakukan studi lanjutan yang lebih mendalam terkait tingkat akurasi Astro Maḥall Qiblat
4. Sebagai media pembelajaran yang memudahkan para akademisi juga masyarakat dalam menentukan arah kiblat, awal waktu salat, *rashdul kiblat*, deklinasi, dan *equation of time*.

E. Kajian Pustaka

Berdasarkan penelusuran penulis, hingga saat ini belum ditemukan penelitian yang mengkaji integrasi antara dua instrumen, yaitu astrolabe dan diagram qiblat

Salah satu penelitian yang relevan adalah karya Ahmad Fadholi tahun 2019 berjudul “Istiwaaini” Slamet Hambali (Solusi Alternatif Menentukan Arah Qiblat Mudah dan Akurat). Dalam penelitian tersebut, diperkenalkan alat bernama Istiwa’aini yang dilengkapi dua tongkat istiwa’ yang berfungsi sebagai titik acuan dalam menentukan arah qiblat sekaligus arah utara sejati (true north). Sedangkan dalam

penelitian penulis, instrumen Astro Maḥall Qiblat tidak menggunakan dua tongkat istiwa' atau gnomon, tetapi hanya menggunakan satu gnomon dan *ruler* (penggaris) dalam proses penentuan arah kiblat dan awal waktu shalatnya.⁹

Menurut skripsi karya Nur Fajriani Zar'ah yang berjudul “*STUDI ANALISIS AL-MUROBBA' DALAM MENENTUKAN AWAL WAKTU SHALAT ASHAR*” menjelaskan bahwa metode Al-Murobba' dalam penentuan awal waktu Ashar berpedoman pada kaidah fikih serta masih sejalan dengan teori umum penentuan waktu salat, yaitu menggunakan konsep trigonometri bola (spherical trigonometry). Al-Murobba' menawarkan rumus yang lebih praktis, efisien, dan tetap akurat. Untuk menentukan waktu salat Ashar dengan Al-Murobba', ada 3 data yang dibutuhkan yaitu panjang gnomon (PG), deklinasi Matahari (δm) dan lintang tempat (Φx). Proses pengukurannya dilakukan dengan meletakkan bidang Al-Murobba' di permukaan datar, kemudian mengamati panjang bayangan yang terbentuk hingga nilainya sesuai dengan panjang bayangan waktu salat Ashar. Sedangkan dalam penelitian penulis, Astro Maḥall Qiblat bisa menentukan awal waktu salat tanpa memerlukan bayangan matahari karena

⁹ Fadholi Ahmad, “Istiwaaini ‘ Slamet Hambali ,” *Al- Afaq : Jurnal Ilmu Falak Dan Astronomi* 1, no. 2 (2019): 103–16.

terdapat kurva waktu salat yang terdapat pada instrumennya, sehingga dalam penggunaan dan fungsinya lebih praktis¹⁰

Skripsi oleh Fathurrahman yang berjudul “Mezzaluna sebagai alat ukur kiblat dengan konsep kuadran sirkumpolar”, dipaparkan sebuah alat berbentuk setengah lingkaran (terinspirasi dari bentuk pisau pizza) yang memanfaatkan bayangan matahari untuk menentukan selisih antara azimuth matahari dan azimuth kiblat. Sementara itu, kuadran sirkumpolar digunakan setelah selisih tersebut diperoleh, dengan menerapkan rumus yang dikenal sebagai 'formula tripletta' yang merupakan bagian integral dari metode tersebut. Hal ini, berbeda dengan penelitian penulis yakni pada instrument Astro Maḥall Qiblat berbentuk satu lingkaran penuh (360°) yang berfungsi untuk menghitung arah kaiblat dan awal waktu salat.¹¹

Penelitian yang dilakukan oleh Fikri Darul Falah berjudul “Qibla Laser sebagai Alat Penentu Arah Kiblat Malam Hari dengan Menggunakan Posisi Harian Rasi Bintang” merancang sebuah instrumen yang memanfaatkan posisi harian rasi bintang sebagai acuan dalam menentukan arah kiblat pada

¹⁰ Fajriani Nur Zar'ah, “Studi Analisis Al Murobba Dalam Penentuan Awal Waktu Ashar,” Skripsi 2016, 1–23.

¹¹ Fathurrahman, “Mezzaluna Sebagai Alat Ukur Kiblat Dengan Konsep Kuadran Sirkumpolar,” *Pharmacognosy Magazine* 75, no. 17 skripsi (2021): 399–405.

malam hari, dan hasil pengukurannya tergolong cukup akurat. Adapun perbedaannya dengan penelitian ini terletak pada acuan yang digunakan; jika dalam penelitian tersebut menggunakan rasi bintang, maka dalam penelitian penulis menggunakan bayangan matahari sebagai dasar penentuan arah kiblat.¹²

Skripsi karya Mirqatul Mafatih berjudul “Uji Akurasi Mujtama’aini dalam Penentuan Awal Waktu Shalat Ashar” mengkaji penggunaan rubu’ mujayyab yang dikombinasikan dengan istiwa’aini. Integrasi kedua alat ini bertujuan untuk menentukan arah kiblat sekaligus mengetahui waktu pelaksanaan salat. Hal yang membedakan penelitian tersebut dengan penelitian penulis adalah jenis instrument yang digunakan berbeda yakni penulis mengintegrasikan diagram qiblat dengan astrolabe. Namun, untuk fungsi dari kedua instrument tersebut tidak jauh berbeda.¹³

Tesis oleh Sartika yang berjudul “Penentuan Awal Waktu Shalat Menggunakan Dial Lokal”, Penelitian ini mengembangkan suatu alat yang diberi nama *shollu dial local* yang berarti suatu bidang berbentuk lingkaran yang berfungsi untuk menentukan awal waktu shalat pada satu daerah. Alat ini

¹² Fikri Darulfalah, “Qibla Laser Sebagai Alat Penentu Arah Kiblat Malam Hari Dengan Menggunakan Posisi Harian Rasi Bintang” Skripsi 9 (2022): 356–63.

¹³ Mafatih Mirqatul, “Uji Akurasi Mujtama’aini Dalam Penentuan Awal Waktu Shalat Ashar,” *Jurnal Ilmiah Al-Syir’ah* 9, no. 2 (2016), <https://doi.org/10.30984/as.v9i2.31>.

berfungsi untuk menentukan awal waktu shalat saja, sedangkan pada penelitian penulis instrument yang diteliti memiliki dua fungsi utama, yaitu untuk menentukan arah kiblat dan awal waktu salat.¹⁴

F. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian sebagai berikut :

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk penelitian teori dengan pendekatan metode kualitatif (fokus pada pengamatan yang mendalam) bertujuan untuk mendorong pemahaman terhadap suatu fenomena yang akan dibahas dalam tulisan ini. Sehingga, penulis tidak hanya dapat memahami penjelasan dari fenomena tersebut secara mendasar, tetapi juga dengan pemahaman yang lebih mendalam. Selain itu, apabila ditinjau dari karakteristik permasalahannya berdasarkan kategori fungsional, penelitian ini tergolong sebagai penelitian lapangan (*field research*), yaitu kegiatan observasi untuk mengumpulkan data melalui penggunaan instrumen penelitian. Observasi yang dimaksud adalah pengamatan terhadap pergerakan matahari guna memperoleh bayangannya yang menandai waktu rashdul qiblat sebagai dasar dalam menentukan arah kiblat. Fokus

¹⁴ Sartika, ““Penentuan Awal Waktu Shalat Menggunakan Dial Lokal,”” *AT-TAWASSUTH: Jurnal Ekonomi Islam* VIII, no. I (2023): 1–19.

utama dalam penelitian ini adalah kajian mengenai penentuan arah kiblat dan awal waktu salat

2. Sumber Data

a. Data Primer

Data primer merupakan informasi yang dikumpulkan secara langsung oleh peneliti melalui kegiatan penelitian lapangan, seperti pengamatan, pengukuran, percobaan, serta analisis data. Dalam penelitian ini, sumber data primer diperoleh melalui observasi menggunakan alat Astro Maḥall Qiblat, dengan memanfaatkan bayangan matahari untuk menentukan arah kiblat melalui metode *rashdul qiblat*. Selain itu, penentuan awal waktu salat dilakukan dengan mengamati kurva waktu yang tertera pada instrumen tersebut. Kegiatan observasi ini dilaksanakan di wilayah Semarang, dengan ketentuan bahwa lokasi pengamatan harus berada di area terbuka, bebas dari penghalang seperti pohon atau bangunan tinggi yang dapat mengganggu hasil pengamatan

b. Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari berbagai sumber pustaka, di antaranya dokumentasi berupa gambar (gambar komponen alat dan table arah kiblat dan awal waktu salat), referensi dari buku-buku (Buku “Ilmu Falak Praktis” karya Ahmad Izzuddin, buku “Arah Kiblat Suatu Kajian Syariah Dan Sains Astronomi” karya Arino Bemi

Sado, dan lain – lain), masukan atau pendapat dari kalangan akademisi maupun para ahli falak, serta hasil perbandingan pengukuran arah kiblat dengan data lain yang relevan guna memperkuat dan memperjelas temuan penelitian ini.

3. Teknik Pengumpulan Data

a. Observasi

Observasi merupakan metode yang digunakan untuk memperoleh data utama dalam penelitian ini. Hal ini dikarenakan penulis melakukan pengambilan data secara langsung di lapangan melalui kegiatan observasi dan pengukuran (*field research*) agar memperoleh data yang akurat dan relevan. Selain itu, observasi juga dilakukan penulis untuk mengidentifikasi dan menganalisis hasil percobaan (*trial and error*) yang penulis alami dalam menggunakan Astro Mahall Qiblat

b. Dokumentasi

Dokumentasi berupa proses pengumpulan literatur berupa data dari buku, jurnal penelitian, hasil perhitungan dan lain – lain serta pengambilan gambar dari hasil eksperimen di lapangan.

c. Metode Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif karena kemampuannya dalam menyajikan gambaran yang akurat dan menyeluruh tentang objek penelitian. Dalam konteks penelitian ini, analisis deskriptif akan digunakan

untuk mendeskripsikan secara rinci bagaimana Astro Mahall Qiblat digunakan dalam menentukan arah kiblat dan awal waktu salat.

Proses tahapan awal penelitian melibatkan pengumpulan data yang relevan. Data-data tersebut mencakup cara penggunaan instrument Astro Mahall Qiblat secara spesifik, mulai dari persiapan alat hingga, cara penggunaan hingga interpretasi hasil pengamatan. Setelah data terkumpul, penulis akan melakukan analisis mendalam untuk menguji keakuratan data yang diperoleh melalui observasi langsung. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan dari metode penentuan arah kiblat dan awal waktu salat menggunakan Astro mahal qiblat.

G. Sistematika Penulisan

Bab I: Pendahuluan, bab yang meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, telaah pustaka, metode penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II: Tinjauan Umum Arah Kiblat dan Awal Waktu Salat, berisi teori yang membahas arah kiblat dan awal waktu salat yang terdiri dari pengertian arah kiblat, dasar hukum arah kiblat, pandangan ulama mengenai arah kiblat, metode penentuan arah kiblat, pengertian waktu salat, dasar hukum salat dan waktunya, pandangan ulama mengenai waktu salat dan metode penentuan awal waktu salat.

Bab III: Penggunaan Astro Maḥall Qiblat dalam Penentuan Arah Kiblat dan Awal Waktu Salat. Bab ini membahas pengenalan instrument yang meliputi: definisi, bagian – bagian alat, fungsi dan cara penggunaan Astro Mahal Qiblat dalam menentukan arah kiblat dan awal waktu salat.

Bab IV: Akurasi Astro Maḥall Qiblat dalam Penentuan Arah Kiblat dan Awal Waktu Salat, pada bab ini, menjelaskan hasil dari Astro Maḥall Qiblat dalam menentukan arah kiblat dan awal waktu salat yang kemudian dicocokkan dengan data dari aplikasi *google earth pro* versi 7.3.6.10201 dan aplikasi *accurate times* versi 5.7.

Bab V Penutup, bab ini berisi Kesimpulan peneliti, saran dan penutup dan penulis bagi pembaca terkait alat ukur arah kiblat dan awal waktu salat.

BAB II

TINJAUAN UMUM ARAH KIBLAT DAN AWAL WAKTU SALAT

A. Pengertian Arah Kiblat

Para ulama fiqh telah sepakat bahwa menghadap kiblat dalam pelaksanaan shalat merupakan syarat sahnya shalat, sebagaimana dalil – dalil syar’I yang ada. Kiblat berasal dari Bahasa Arab *Qabalah* (قبلة) yang artinya menghadap, yakni menghadap ke arah yang menuju ka’bah. Menurut Kamus al-Bisri, istilah kiblat (*qiblah*) berasal dari kata *istaqbala* yang memiliki makna sepadan dengan *wajaha*, yaitu "menghadap". Secara makna, kiblat juga diartikan sebagai "arah hadapan", yaitu suatu posisi atau tempat tertentu yang menjadi tujuan hadap seseorang. Dalam kajian fiqh atau hukum Islam, istilah kiblat digunakan secara khusus untuk menyebut arah hadap yang dijadikan patokan umat Islam dalam melaksanakan ibadah shalat.¹⁵

Sebagaimana dijelaskan oleh Muhyiddin Khazin dalam karyanya berjudul *"Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik"*, arah kiblat diartikan sebagai jalur terpendek atau terdekat sepanjang lingkaran besar yang menghubungkan lokasi Ka'bah di Makkah dengan suatu tempat tertentu.¹⁶

¹⁵ Muhammad Awaludin and Ahmad Saifulhaq Almuhtadi, *Arah Kiblat (Dialektika Fiqh, Sains Dan Tradisi)*, 2020, <http://repository.uinmataram.ac.id/1039/1/FS-IF-Awaludin-Buku.pdf>.

¹⁶ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, (Yogyakarta :Buana Pustaka, 2005), Hlm 50.

Menurut Ahmad Izzuddin, kiblat didefinisikan sebagai bangunan Ka'bah atau arah yang dituju kaum muslimin dalam melaksanakan sebagian ibadah. Secara bahasa, istilah arah kiblat berarti menghadap ke Ka'bah saat menunaikan salat. Sedangkan istilah arah di sini mengacu pada lintasan terdekat dari suatu lokasi menuju kota Makkah. Untuk menentukan arah kiblat dengan tepat, diperlukan beberapa komponen, antara lain lintang dan bujur tempat pengamatan, lintang dan bujur Ka'bah, bujur lokasi, serta deklinasi matahari.

Daerah yang jauh dari Makkah dan tidak melihat Ka'bah, tentunya memiliki persoalan tentang penentuan arah kiblat seperti yang diterapkan di masjid – masjid atau mushalla, bahkan tempat lain yang dapat digunakan untuk beribadah. Oleh karena itu, dalam menghadap kiblat terdapat tiga kaidah, yaitu :

- *'Ainul Ka'bah*, yaitu bagi seseorang yang langsung berada di dalam masjidil Haram, yakni berhadapan langsung dengan bangunan Ka'bah.
- *Jihatul Ka'bah*, yaitu keadaan bagi seseorang yang berada di luar Masjidil Haram, sehingga ia tidak dapat melihat bangunan Ka'bah, maka wajib bagi mereka untuk menghadap ke arah Masjidil Haram sebagai pertanda menghadap kiblat secara *dzan*.
- *Jihatul Kiblat*, yaitu bagi seseorang yang berada di luar tanah suci Makkah bahkan di luar negara Arab Saudi, maka wajib baginya untuk berusaha

berijtihad untuk memperkirakan bagaimana arah kiblat dari posisi orang tersebut berada dengan menggunakan metode penentuan arah kiblat.¹⁷

Dapat disimpulkan oleh penulis, bahwa yang dimaksud dengan arah kiblat adalah jarak atau arah terdekat menuju ka'bah dengan pergerakan semu matahari.

B. Dasar Hukum Menghadap Kiblat

Dalam islam, dasar hukum yang dijadikan sumber yakni al – qur'an dan hadits, Adapun dalil – dalil yang berkaitan dengan arah kiblat yaitu :

a. Dasar Hukum Al – Qur'an

1) Surat Al – Baqarah ayat 144

قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضَاهَا فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ ۚ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ ۚ وَإِنَّ الَّذِينَ أُوتُوا الْكِتَابَ لَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ ۚ وَمَا اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا يَعْمَلُونَ ﴿١٤٤﴾ (البقرة/2: 144)

“Sungguh, Kami melihat wajahmu (Nabi Muhammad) sering menengadah ke langit. Maka, pasti akan Kami palingkan engkau ke kiblat yang engkau sukai. Lalu, hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam. Di mana pun kamu sekalian berada, hadapkanlah wajahmu ke arah itu. Sesungguhnya orang-orang yang diberi kitab, benar-

¹⁷ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, Pustaka Rizki Putra (2012) hlm 24 - 25

benar mengetahui bahwa (pemindahan kiblat ke Masjidilharam) itu adalah kebenaran dari Tuhan mereka. Allah tidak lengah terhadap apa yang mereka kerjakan.” (Al-Baqarah/2:144)¹⁸

2) Surat Al – Baqarah Ayat 149

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ

وَأَنَّهُ لِلْحَقِّ مِنْ رَبِّكَ ^{قُلْ} وَمَا اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ ﴿١٤٩﴾

(البقرة/2: 149)

“Dari mana pun engkau (Nabi Muhammad) keluar, hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam. Sesungguhnya (hal) itu benar-benar (ketentuan) yang hak (pasti, yang tidak diragukan lagi) dari Tuhanmu. Allah tidak lengah terhadap apa yang kamu kerjakan.” Al-Baqarah/2:149)

3) Surat Al – Baqarah ayat 150

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ

الْحَرَامِ ^{قُلْ} وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ لِئَلَّا

يَكُونَ لِلنَّاسِ عَلَيْكُمْ حُجَّةٌ إِلَّا الَّذِينَ ظَلَمُوا مِنْهُمْ فَلَا

¹⁸ Lajnah Pentahsihan Mushaf Al - Qur'an Badan Litbang Dan Diklat Kementerian Agama, Al-Qur'an Dan Terjemahannya (Edisi Penyempurnaan 2019), 2015.

تَخْشَوْهُمْ وَاخْشَوْنِي وَلَا تَمْنَعِي عَلَيْكُمْ وَلَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ

﴿١٥٠﴾ (البقرة/2: 150)

“Dari mana pun engkau (Nabi Muhammad) keluar, maka hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam. Di mana saja kamu berada, maka hadapkanlah wajahmu ke arahnya agar tidak ada alasan bagi manusia (untuk menentangmu), kecuali orang-orang yang zalim di antara mereka. Maka, janganlah kamu takut kepada mereka, tetapi takutlah kepada-Ku agar Aku sempurnakan nikmat-Ku kepadamu dan agar kamu mendapat petunjuk.” *Al-Baqarah/2:150*)

b. Dasar Hukum Hadits

1) Hadits Riwayat Imam Muslim

أَنَّ النَّبِيَّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ لَمَّا دَخَلَ الْبَيْتَ دَعَا فِي نَوَاحِيهِ
كُلِّهَا وَلَمْ يُصَلِّ فِيهِ حَتَّى خَرَجَ فَلَمَّا خَرَجَ رَكَعَ فِي قُبْلِ الْبَيْتِ
رَكَعَتَيْنِ وَقَالَ هَذِهِ الْقِبْلَةُ قُلْتُ لَهُ مَا نَوَاحِيهَا أَفِي زَوَايَاهَا قَالَ
بَلْ فِي كُلِّ قِبْلَةٍ مِنَ الْبَيْتِ

“Bahwa sesungguhnya Nabi SAW. Ketika masuk ke Baitullah beliau berdo’a di sudut – sudutnya dan tidak salat di dalamnya sampai beliau keluar. Kemudian setelah keluar beliau salat dua roka’at di depan

Ka'bah lalu berkata "Inilah Kiblat" Aku bertanya, 'Salah satu sisinya, ataukah seluruh sisinya? beliau menjawab: 'Bahkan setiap sisinya.'"¹⁹

2) Hadits Riwayat Imam Bukhari

حَدَّثَنَا مُعَاذُ بْنُ فَضَالَةَ قَالَ حَدَّثَنَا هِشَامٌ عَنْ يَحْيَى عَنْ

مُحَمَّدِ بْنِ عَبْدِ الرَّحْمَنِ بْنِ ثَوْبَانَ قَالَ حَدَّثَنِي جَابِرُ بْنُ عَبْدِ

اللَّهِ أَنَّ النَّبِيَّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ كَانَ يُصَلِّي عَلَى

رَاحِلَتِهِ نَحْوَ الْمَشْرِقِ فَإِذَا أَرَادَ أَنْ يُصَلِّيَ الْمَكْتُوبَةَ تَزَلَّ

فَاسْتَقْبَلَ الْقِبْلَةَ

"Telah menceritakan kepada kami Mu'adz bin Fadhalah berkata, telah menceritakan kepada kami Hisyam dari Yahya dari Muhammad bin 'Abdurrahman bin Tsauban berkata telah menceritakan kepada saya Jabir bin 'Abdullah, bahwa Nabi shallallahu 'alaihi wasallam mendirikan shalat diatas hewan tunggangannya menghadap ke Timur. Jika Beliau hendak melaksanakan shalat wajib, maka Beliau turun dan melaksanakannya dengan menghadap qiblat."

C. Sejarah kiblat

Pada awalnya, sebelum Nabi Muhammad SAW hijrah ke Madinah, umat muslim bebas menghadap ke arah

¹⁹ Muslim, "Hadits Shahih Muslim," *Da'wahrigth Publisher*, (2010): 2895,
<http://telkom-hadits9imam.com>.

kiblat mana saja saat melaksanakan ibadah sholat.²⁰ Hal ini sesuai dengan firman Allah Swt, dalam al – Qur'an surah Al – Baqarah ayat 115

وَاللَّهُ الْمَشْرِقُ وَالْمَغْرِبُ فَأَيْنَمَا تُولُّوا فَثَمَّ وَجْهُ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ

وَاسِعٌ عَلِيمٌ ﴿١١٥﴾

“Hanya milik Allah timur dan barat. Ke mana pun kamu menghadap, di sanalah wajah Allah. Sesungguhnya Allah Maha Luas lagi Maha Mengetahui”.

Makna dari Wajah Allah (*wajhullāh*) bisa diartikan sebagai Zat Allah Swt. atau sebagai keridaan Allah Swt. Namun dalam konteks ini, maksudnya adalah arah kiblat yang diridhai oleh Allah Swt. ketika seorang hamba mengalami kesulitan dalam menentukan arah kiblat karena alasan tertentu. Hal ini dijelaskan melalui *asbāb al-nuzūl* yang diriwayatkan oleh ‘Amir bin Rabi’ah r.a., yang menceritakan bahwa suatu ketika mereka bepergian bersama Rasulullah saw., lalu tiba-tiba langit tertutup awan sehingga menyulitkan mereka dalam mengetahui arah kiblat. Mereka tetap melaksanakan salat dengan memberi tanda pada arah salat yang mereka ambil. Ketika matahari tampak, barulah mereka menyadari bahwa salat yang dilakukan ternyata tidak menghadap kiblat yang benar. Mereka melaporkan kejadian ini kepada Rasulullah saw.,

²⁰ Arino Bemi Sado, *ARAH KIBLAT Suatu Kajian Syariah Dan Sains Astronomi, Sanabil*, vol. 4, 2020.

hingga kemudian turunlah ayat tersebut (HR. Ibnu Majah, al-Baihaqi, dan at-Tirmizi). Inti dari ayat ini menegaskan bahwa baik arah timur maupun barat semuanya adalah milik Allah, sehingga ketika seseorang dihadapkan pada kesulitan dalam menentukan kiblat, diperbolehkan menghadap ke arah mana pun yang diyakini. Ini merupakan bentuk *rukhsah* (keringanan) yang diberikan Allah kepada hamba-Nya yang belum mengetahui atau kesulitan dalam menetapkan arah kiblat.²¹

Kemudian pada masa awal perkembangan Islam, saat Nabi Muhammad SAW masih berada di Makkah, beliau dan para sahabatnya salat menghadap ke arah Baitul Maqdis (Yerusalem) yang sekarang dikenal sebagai masjid Al – Aqsa merupakan tempat yang dianggap suci oleh umat islam, Yahudi dan Kristen. Setelah Nabi Muhammad SAW hijrah ke Madinah umat islam masih salat menghadap ke Baitul Maqdis, kemudian turunlah wahyu dari Allah SWT yang memerintahkan untuk mengubah arah kiblat dari Baitul Maqdis ke Ka'bah di Makkah. Wahyu yang turun tersebut merupakan surat Al – Baqarah ayat 144 :

قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةً
تَرْضَاهَا فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيْثُ

²¹ Sado.

مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ ^{قُلْ} وَإِنَّ الَّذِينَ أُوتُوا
 الْكِتَابَ لَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ ^{قُلْ} وَمَا اللَّهُ بِغَافِلٍ
 عَمَّا يَعْمَلُونَ

Artinya : “Sungguh, Kami melihat wajahmu (Nabi Muhammad) sering menengadah ke langit. Maka, pasti akan Kami palingkan engkau ke kiblat yang engkau sukai. Lalu, hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam. Di mana pun kamu sekalian berada, hadapkanlah wajahmu ke arah itu. Sesungguhnya orang-orang yang diberi kitab benar-benar mengetahui bahwa (pemindahan kiblat ke Masjidilharam) itu adalah kebenaran dari Tuhan mereka. Allah tidak lengah terhadap apa yang mereka kerjakan”.

Orang-orang yang diberi kitab dalam ayat tersebut adalah kaum Yahudi dengan kitab Tauratnya dan Kaum Nasrani dengan kitab Injilnya. ²²

Setelah turunnya wahyu mengenai perubahan arah kiblat, Nabi Muhammad SAW segera memutar arah shalatnya sebanyak 180 derajat, diikuti oleh seluruh makmum yang sedang melaksanakan salat Zhuhur. Peristiwa ini terjadi pada bulan Rajab tahun kedua Hijriyah, tepatnya ketika Rasulullah mengimami salat di Masjid Bani Salamah. Pada dua rakaat pertama salat Zhuhur, beliau masih menghadap ke arah Baitul Maqdis

²² Lajnah Pentahsihan Mushaf Al - Qur'an Badan Litbang Dan Diklat Kementrian Agama, *Al-Qur'an Dan Terjemahannya (Edisi Penyempurnaan 2019)*.

(Palestina), hingga malaikat Jibril datang membawa perintah Allah tentang perubahan kiblat. Wahyu tersebut disampaikan setelah Nabi menyelesaikan dua rakaat pertama, sehingga dua rakaat berikutnya dilanjutkan dengan menghadap ke Ka'bah di Makkah. Sejak saat itu, arah kiblat umat Islam berpindah dari Baitul Maqdis di Palestina (yang berada di utara Madinah) ke Masjidil Haram di Makkah (yang terletak di selatan Madinah). Sejak peristiwa bersejarah ini, Masjid Bani Salamah dikenal dengan nama Masjid *Qiblatain*, yang berarti Masjid Dua Kiblat.²³

Adapun beberapa alasan dari perpindahan kiblat tersebut untuk menyatukan umat islam agar terhubung satu sama lain dalam beribadah, mengembalikan identitas umat islam yang memiliki arah kiblatnya sendiri sehingga berbeda dengan agama - agama sebelumnya dan mengikuti sunnah Nabi Ibrahim karena Ka'bah merupakan bangunan yang dibangun oleh Nabi Ibrahim AS dan putranya yakni Nabi Ismail AS sebagai tempat ibadah kepada Allah SWT.

D. Pandangan Ulama Tentang Arah Kiblat

Para ulama bersepakat bahwa seseorang yang berada di sekitar Ka'bah dan dapat melihatnya secara langsung wajib menghadap tepat ke arah bangunan Ka'bah

²³[https://kemenag.go.id/nasional/masjid-qiblatain-saksi-perpindahan-kiblat-uik3xf#:~:text=menyelesaikan%20rakaat%20kedua.,Dalam%20Alquran%20Allah%20berfirman%2C%20%E2%80%9CSungguh%20Kami%20\(sering\)%20melihat,mukamu%20ke%20arah%20Masjidil%20Haram](https://kemenag.go.id/nasional/masjid-qiblatain-saksi-perpindahan-kiblat-uik3xf#:~:text=menyelesaikan%20rakaat%20kedua.,Dalam%20Alquran%20Allah%20berfirman%2C%20%E2%80%9CSungguh%20Kami%20(sering)%20melihat,mukamu%20ke%20arah%20Masjidil%20Haram). Diakses pada tanggal 26 Februari 2025 pukul 12.00 WIB

secara fisik (*'ain al-ka'bah*) saat melaksanakan salat. Akan tetapi, terdapat perbedaan pandangan di kalangan ulama mengenai kewajiban menghadap Ka'bah bagi mereka yang berada jauh dari Masjidil Haram atau yang tidak dapat melihat Ka'bah secara langsung.²⁴ Berikut beberapa pendapat ulama terkait dengan orang yang tidak melihat atau berada jauh dari Ka'bah:

1. Madzhab Hanafi

Menurut pandangan Mazhab Hanafi, apabila seseorang tidak dapat secara langsung menghadap bangunan Ka'bah, maka cukup baginya untuk menghadap ke arahnya (jihah) tanpa harus tepat ke bangunan fisiknya. Namun, jika seseorang memiliki kemampuan atau kesempatan untuk menghadap secara persis ke bangunan Ka'bah, maka hal itu wajib diupayakan dan ia pun harus salat menghadap langsung ke Ka'bah. Ulama dari kalangan Hanafiyah menyatakan bahwa yang paling utama adalah menghadap bangunan Ka'bah secara tepat, yaitu dengan berusaha mencapainya melalui proses penelitian dan ijtihad.

Apabila yang dijadikan patokan adalah bangunan Ka'bah secara langsung, maka jika seorang mujtahid ternyata keliru dalam menentukan arah kiblat setelah melakukan ijtihad, ia wajib mengulang

²⁴ Arwin Juli Rakhmadi Butar – Butar, *Pengantar Ilmu Falak (Teori, Praktik, dan Fikih)*, Rajawali Pres (2018) hlm 50

salatnya karena hasil ijtihadnya terbukti salah. Namun demikian, mayoritas ulama dari Mazhab Hanafi berpendapat bahwa kiblat bagi orang yang tidak dapat melihat Ka'bah secara langsung adalah cukup menghadap ke arahnya saja (*jihatul Ka'bah*), bukan mengarah tepat ke bangunan fisiknya ('*ain al-Ka'bah*).

2. Madzhab Maliki

Imam Malik berpendapat bahwa seseorang yang berada jauh dari Ka'bah dan tidak mengetahui arah kiblat secara pasti, cukup baginya untuk menghadap ke arah kiblat berdasarkan dugaan atau perkiraan (*zhann*). Namun, apabila ia mampu memastikan arah kiblat secara yakin dan tepat, maka wajib baginya untuk menghadap ke arah tersebut.²⁵

3. Madzhab Syafi'i

Dalam menjalankan ibadah shalat, salah satu syarat sahnya adalah menghadap kiblat. Arah kiblat yang dituju adalah Ka'bah, yang terletak di Masjidil Haram, Mekkah. Bagi umat Islam, terutama mereka yang berada jauh dari Tanah Suci, memahami konsep '*ainul Ka'bah* (titik tengah Ka'bah) dan *jihatul Ka'bah* (arah Ka'bah) menjadi hal yang krusial.

Upaya untuk menghadap '*ainul Ka'bah* merupakan bentuk kesempurnaan dalam menjalankan ibadah. Meskipun secara hakikat, *menghadap jihatul*

²⁵ Ahmad Izzuddin, "Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya," (*Annual International Conference on Islamic Studies*) AISIS XII, no. 3 (2010): 759–811.

Ka'bah sudah mencukupi, namun dengan berusaha semaksimal mungkin untuk menghadap 'ainul *Ka'bah*, seorang muslim telah menunjukkan keikhlasan dan kesungguhan dalam menjalankan ibadah. Hal ini sejalan dengan prinsip bahwa dalam beribadah, kita dianjurkan untuk senantiasa mencari ilmu dan berusaha untuk melakukan segala sesuatu dengan cara yang paling benar.

Dengan demikian, seorang muslim hendaknya tidak hanya bisa memperkirakan hasil dari penentuan arah kiblat, melainkan harus berupaya untuk menentukan arah kiblat dengan se-akurat mungkin. Madzhab Hanbali

4. Madzhab Hanbali

Menurut madzhab Hanabilah, dalam menghadap kiblat terdapat empat keadaan, yaitu :

- a. Jika yakin dapat melihat *Ka'bah*, maka kiblatnya adalah bangunan *Ka'bah*.
- b. Mengetahui arah *Ka'bah* melalui informasi dari orang lain, maka ia shalat menghadap kiblat melalui informasi tersebut
- c. Seseorang yang mampu berijtihad dalam menentukan kiblat, maka ia shalat dengan ijtihadnya itu
- d. Hanya mengikuti orang lain (taklid), yaitu orang yang sama sekali tidak mampu berijtihad.

Di sisi lain, terdapat sebagian ulama Hanabilah yang berpendapat jika seseorang ketika

mengerjakan shalat lantas tubuhnya miring keluar dari garis lurus Ka'bah, maka shalatnya tidak sah. Namun ini hanya pendapat minoritas dan tidak menjadi representasi madzhab ini.

E. Metode Penentuan Arah Kiblat

Dalam penentuan arah kiblat tentunya banyak sekali cara yang dapat dilakukan, baik menggunakan benda langit atau alam, alat klasik atau pun modern. yang berupa segitiga kiblat yang dapat dibuat dengan sederhana, istiwa'aini, rubu' mujayyab, *theodolite*, *GPS*, kompas, aplikasi yang dapat diinstal di android dan masih banyak lagi. Berikut beberapa pengklasifikasian metode penentuan arah kiblat berdasarkan tipologi aplikasinya menurut Ahmad Izzuddin, yaitu :

1. Alamiah (Natural)

Metode ini menggunakan benda langit atau alam sebagai alat bantu untuk menentukan arah kiblat sebagai pedoman. Seperti pada zaman dahulu yang menggunakan bintang sebagai acuannya. Adapun beberapa acuan yang bisa dipakai untuk menentukan arah kiblat sesuai dengan tipologi alamiah, antara lain :

- a. Memanfaatkan konstelasi bintang, yaitu sekelompok bintang yang terletak di wilayah tertentu pada langit yang tampak membentuk pola tertentu dan posisinya saling berdekatan. Masyarakat terdahulu telah menetapkan pasti rasi

– rasi bintang tersebut menyerupai suatu bentuk seperti hewan atau benda – benda. Dengan mengetahui bentuk rasi tertentu dapat mempermudah untuk menentukan arah angin dan arah kiblat suatu tempat. Dalam hal ini, kitab bisa menggunakan rasi orion (*al – babudur*) dan menggunakan kedudukan bintang kutub *al quthbi* (Polaris) untuk patokannya. Nama – nama rasi bintang yang dapat digunakan adalah rasi bintang *ursa major*, rasi bintang *crux*, rasi bintang *scorpion* dan rasi bintang *orion*.

- b. Istiwa’Azzam, yaitu matahari istiwa’ di atas ka’bah pada waktu kulminasi yang biasa terjadi setiap 2 tahun sekali, yaitu pada tanggal 28 Mei dan 16 Juli. Terjadinya peristiwa ini ketika nilai deklinasi matahari sama atau hampir sama dengan lintang tempat Makkah, yang pada saat itu bayangan obyek tegak di seluruh dunia akan lurus ke arah kiblat.
- c. Menggunakan angin, الصبا (*As – shaba*) angin yang berhembus dari arah timur, dan الدبر (*Dabur*) itu angin yang berhembus dari arah barat, assyamal ialah angin yang berhembus dari arah kutub utara dan di namakan الجريا الجنوب (*Al*

– *Janub*) angin yang berhembus dari arah kutub selatan dan juga dinamai القبلة karena angin tersebut menuju kiblat madinah al munawwarah, dan Adapun ketika angin berasal dari asal arah-arah ini maka di namakan النكبة, dan Sebagian ulama menambahkan dasar-dasar yang ke 7 yaitu الجبال.²⁶ Akan tetapi metode penentuan arah kiblat menggunakan angin ini dikatakan tidak akurat kecuali digunakan pada saat mendesak.

2. Alamiah Ilmiah

Penentuan arah kiblat berdasarkan pada suatu fenomena alam yang kemudian digunakan sebagai dasar dalam proses perhitungan arah kiblat.

a. Kompas

Kompas adalah alat bantu navigasi yang umum digunakan untuk mengetahui suatu arah. Alat ini bekerja dengan memanfaatkan jarum bermagnet yang secara otomatis menyesuaikan posisinya mengikuti medan magnet bumi, terutama menunjuk ke arah Kutub Utara dan Kutub Selatan. Kompas dapat menunjukkan berbagai arah utama, seperti Selatan, utara,

²⁶ Nur Hidayatullah el-Banjary, “Menentukan Arah Kiblat Dengan Hembusan Angin (Perspektif Fiqh Dan Sains),” *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam Dan Ilmu-Ilmu Berkaitan* 2, no. 1 (2016): 1–12, <https://doi.org/10.30596/jam.v2i1.761>.

barat, barat daya, Tenggara, timur laut, barat laut.

Disisi lain, penggunaan Kompas sangat sensitive terutama ketika digunakan dengan posisi berdekatan dengan bidang magnetic lainnya, seperti pisau, jam tangan dan lain – lain karena akan mengganggu dalam penentuan arah utara sejati untuk menentukan arah kiblat.²⁷

a. Segitiga Kiblat

Segitiga kiblat digunakan setelah sudut kiblat berhasil diketahui. Prinsip dasar dari metode ini adalah penerapan rumus trigonometri pada bidang datar. Dengan mengetahui panjang salah satu sisi segitiga, misalnya sisi a, maka panjang sisi b ditentukan berdasarkan besar sudut kiblat (U-B), kemudian kedua ujung sisi tersebut dihubungkan untuk membentuk garis arah kiblat. Metode segitiga kiblat ini memudahkan dalam penerapan sudut kiblat secara langsung di lapangan.

b. Mizwala

Mizwala merupakan sebuah alat yang digunakan untuk menunjukkan waktu dengan menggunakan bantuan dari bayangan sinar matahari. Alat ini dikenal juga dengan sebutan

²⁷ Ridwan Muhammad Saleh, Mathir Saitul, “DINAMIKA PENENTUAN ARAH KIBLAT MENGGUNAKAN ALAT KLASIK DAN MODEREN DI MASJID SULTAN ALAUDDIN MADANI” 1 (2020).

jam matahari dan dalam bahasa Inggris disebut dengan *Sundial*.²⁸ Dalam perkembangannya, mizwala digunakan untuk mengukur arah kiblat dan awal waktu salat, mizwala ini disebut dengan *Mizwala Qibla Finder* yang merupakan karya Hendro Setyanto, M.Si pendiri dan kepala Observatorium Imah Noong di Lembang, Jawa Barat.

c. Istiwa'aini

Istiwa'aini adalah alat sederhana karya KH. Slamet Hambali yang berfungsi untuk membantu menentukan arah kiblat dengan tingkat akurasi yang tinggi. Alat ini menggunakan dua buah tongkat istiwa' (*gnomon*) sebagai titik acuan utama dalam menetapkan arah kiblat serta arah utara sejati (*true north*).²⁹

3. Ilmiah Alamiah

Ilmiah-alamiah adalah metode penentuan arah kiblat yang diawali dengan perhitungan secara ilmiah, lalu dibuktikan langsung di lapangan. Metode ini menggunakan perjalanan matahari yang dapat dihitung secara rinci. Dengan mengetahui posisi matahari atau deklinasinya, kita bisa menentukan

²⁸ Hariyadi Putraga, "Perkembangan Mizwala Indonesia, Konsepsi Tata Surya Klasik Antara Geosentris Dan Heliosentris," *Observatoria Edisi 9*, 2020, 17–18.

²⁹ Ahmad, "Istiwaaini ' Slamet Hambali .'"¹ (2019)

waktu terjadinya rashdul kiblat di suatu tempat untuk mengetahui arah kiblat dengan tepat.

a. Rashdul Kiblat

Rashdul Kiblat adalah suatu peristiwa penentuan arah kiblat yang dilakukan oleh seluruh dunia tentang bagaimana arah kiblat tersebut sudah lurus atau tidak dengan Ka'bah. Rashdul kiblat terbagi 2 yakni rashdul kiblat harian dan global.

Pertama, penentuan arah kiblat dapat dilakukan dengan mengamati posisi matahari yang tepat berada pada azimuth Ka'bah atau pada posisi yang berlawanan dengan azimuth tersebut. Metode ini dikenal sebagai *Rashdul Qiblat lokal*, yaitu dengan menentukan waktu ketika bayangan benda tegak lurus membentuk garis yang sejajar atau berlawanan dengan arah kiblat.

Kedua, pengukuran arah kiblat juga dapat menggunakan momen ketika matahari berada tepat atau hampir tepat di atas zenit Ka'bah. Metode ini disebut *Rashdul Qiblat global*. Peristiwa ini terjadi karena pergerakan tahunan matahari yang menyebabkan deklinasinya berubah-ubah terhadap garis khatulistiwa.

Akibatnya, dalam setahun, matahari akan berada di posisi zenit Ka'bah sebanyak dua kali.³⁰

F. Pengertian Waktu Salat

Salat merupakan ibadah yang diwajibkan bagi setiap muslim dan menjadi rukun Islam kedua. Secara etimologis, kata salat berasal dari bahasa Arab “*shalla, yashillu, shalatan*” yang berarti doa. Hal ini sesuai dengan firman Allah dalam Al-Qur'an surat At-Taubah ayat 103 :

خُذْ مِنْ أَمْوَالِهِمْ صَدَقَةً تُطَهِّرُهُمْ وَتُزَكِّيهِمْ بِهَا وَصَلِّ عَلَيْهِمْ إِنَّ

صَلَوَتَكَ سَكَنٌ لَّهُمْ وَاللَّهُ سَمِيعٌ عَلِيمٌ ﴿١٠٣﴾ (التوبة/9: 103)

“Ambillah zakat dari harta mereka (guna) menyucikan dan membersihkan mereka, dan doakanlah mereka karena sesungguhnya doamu adalah ketenteraman bagi mereka. Allah Maha Mendengar lagi Maha Mengetahui.” (At-Taubah/9:103)

Selain itu, shalat juga mempunyai arti Rahmat dan arti memohon ampunan, sesuai dengan al – Qur'an surat al- Ahzab ayat 56:

إِنَّ اللَّهَ وَمَلَائِكَتَهُ يُصَلُّونَ عَلَى النَّبِيِّ يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا

صَلُّوا عَلَيْهِ وَسَلِّمُوا تَسْلِيمًا ﴿٥٦﴾ (الاحزاب/33: 56)

“Sesungguhnya Allah dan para malaikat-Nya berselawat untuk Nabi. Wahai orang-orang yang beriman,

³⁰ Ila Nurmila, “Metode Azimuth Kiblat Dan Rashdul Kiblat Dalam Penentuan Arah Kiblat,” *Istinbath | Jurnal Penelitian Hukum Islam* 15, no. 2 (2017): 191, <https://doi.org/10.36667/istinbath.v15i2.26>.

berselawatlah kamu untuk Nabi dan ucapkanlah salam dengan penuh penghormatan kepadanya.”
(Al-Ahzab/33:56)

Adapun secara terminologi, salat diartikan sebagai suatu bentuk ibadah yang terdiri dari rangkaian ucapan dan gerakan, dimulai dengan takbiratul ihram dan diakhiri dengan salam, serta dilaksanakan sesuai dengan syarat-syarat tertentu.³¹

G. Dasar Hukum Salat dan Waktunya

a. Dasar Hukum Al – Qur’an

1) Surat An -Nisa’ ayat 103

..... إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَوْقُوتًا ﴿١٠٣﴾

(النساء/4: 103)

“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.” (An-Nisa'/4:103)

2) Surat Thaha ayat 130

³¹Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, Pustaka Rizki Putra (2012) hlm 77

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

تَرْضَى ﴿١٣٠﴾ (طه/20: 130)

“Maka, bersabarlah engkau (Nabi Muhammad) atas apa yang mereka katakan dan bertasbihlah dengan memuji Tuhanmu sebelum matahari terbit dan sebelum terbenam. Bertasbihlah (pula) pada waktu tengah malam dan di ujung siang hari agar engkau merasa tenang.” (Taha/20:130)

3) Surat Al – Isra’ ayat 78

اقِمِ الصَّلَاةَ لِذُلُوكِ الشَّمْسِ إِلَىٰ عَسْقِ اللَّيْلِ وَقُرْآنَ الْفَجْرِ إِنَّ

قُرْآنَ الْفَجْرِ كَانَ مَشْهُودًا ﴿٧٨﴾ (الاسراء/17: 78)

“Dirikanlah salat sejak matahari tergelincir sampai gelapnya malam dan (laksanakan pula salat) Subuh. Sesungguhnya salat Subuh itu disaksikan (oleh malaikat).” (Al-Isra’/17:78)

4) Surat Hud ayat 114

وَاقِمِ الصَّلَاةَ طَرَفَيْ النَّهَارِ وَزُلْفًا مِّنَ اللَّيْلِ إِنَّ الْحَسَنَاتِ يُذْهِبْنَ

السَّيِّئَاتِ ذَلِكَ ذِكْرَىٰ لِلذَّاكِرِينَ ﴿١١٤﴾ (هود/11: 114)

“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).” (Hud/11:114)

b. Dasar Hukum Hadits

1) Hadits Riwayat Imam Muslim

حَدِيثُ أَبِي مَسْعُودٍ قَالَ: سَمِعْتُ رَسُولَ اللَّهِ

صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَقُولُ: نَزَلَ جِبْرِيلُ

فَأَمَّنِي فَصَلَّيْتُ مَعَهُ ثُمَّ صَلَّيْتُ مَعَهُ ثُمَّ

صَلَّيْتُ مَعَهُ ثُمَّ صَلَّيْتُ مَعَهُ ثُمَّ صَلَّيْتُ مَعَهُ

يَحْسَبُ بِأَصَابِعِهِ خَمْسَ صَلَوَاتٍ أَخْرَجَهُ

البخاري في: ﴿٥٩﴾ كتاب بدء الخلق: ﴿١﴾

باب ذكر الملائكة

Abu Mas'ud berkata: "Aku telah mendengar Rasulullah SAW bersabda: 'Jibril turun untuk mengimamiku shalat, maka aku shalat bersamanya, kemudian shalat bersamanya, kemudian shalat bersamanya, kemudian shalat bersamanya, kemudian shalat bersamanya. Beliau menghitung dengan

jarinya sebanyak lima waktu shalat.'" (Dikeluarkan oleh Bukhari pada Kitab ke-59, Kitab Asal Mula Penciptaan bab ke-6, bab mengenai malaikat).³²

1. Salat Dzuhur

Salat duhur dikerjakan ketika matahari tegelincir (sedikit condong ke barat), hal ini sesuai dengan Qs. Al – Isra' ayat 78 :

اقِمِ الصَّلَاةَ لِذُلُوكِ الشَّمْسِ..... ﴿٧٨﴾

“Dirikanlah salat sejak matahari tergelincir....”

(Qs. Al – Isra’: 78)

Hal ini dijelaskan pula dalam hadis, sebagai berikut :

عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عُمَرَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا، قَالَ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ ﷺ

وَقْتُ الظُّهْرِ إِذَا زَالَتِ الشَّمْسُ وَكَانَ ظِلُّ الرَّجُلِ كَطَوْلِهِ، مَا لَمْ

يَحْضُرَ الْعَصْرُ، وَوَقْتُ الْعَصْرِ مَا لَمْ تَصْفَرَّ الشَّمْسُ، وَوَقْتُ

الْمَغْرِبِ مَا لَمْ يَغِبِ الشَّفَقُ، وَوَقْتُ الْعِشَاءِ إِلَى نِصْفِ اللَّيْلِ،

وَوَقْتُ الصُّبْحِ مِنْ طُلُوعِ الْفَجْرِ، مَا لَمْ تَطْلُعِ الشَّمْسُ.

Dari 'Abdullah bin 'Umar r.a.katanya Rasulullah saw. bersabda: "Waktu Zhuhur, apabila matahari telah gelincir hingga bayangan se-seorang.telah sepanjang badannya,yaitu selama belum datang waktu'Ashar. Waktu 'Ashar, selama Cahaya matahari belum menguning. Waktu shalat Maghrib, selama belum hilang mega merah. Waktu shalat 'Isya, hing-

³² Muhammad Fu'ad Abdul Baqi, "Shahih Bukhari Muslim," 2015, hlm 207.

ga seperdua malam. Dan waktu Subuh sejak terbit fajar hingga terbit mataha-ri.”³³

عَنْ جَابِرِ بْنِ سَمُرَةَ قَالَ: كَانَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يُصَلِّي

الظُّهْرَ إِذَا زَالَتِ الشَّمْسُ

“Dari Jabir bin Samurah radhiyallahu ‘anhu, ia berkata: Nabi ﷺ salat Zuhur ketika matahari telah tergelincir”³⁴.

2. Salat Ashar

Hadis yang menunjukkan waktu pelaksanaan salat ashar adalah sebagai berikut :

عَنْ عَائِشَةَ قَالَتْ: كَانَ رَسُولُ اللَّهِ ﷺ يُصَلِّي الْعَصْرَ وَالشَّمْسُ فِي

حُجْرَتِهَا، لَمْ يَظْهَرِ الْفَيْءُ

Dari 'Aisyah r.a., katanya: “Nabi saw. shalat 'Ashar ketika cahaya matahari telah masuk ke dalam kamarku dan bayangan masih sepan-jang sesuatu.”³⁵

عَنْ عَبْدِ اللَّهِ، قَالَ: حَبَسَ الْمُشْرِكُونَ رَسُولَ اللَّهِ ﷺ عَنْ صَلَاةِ

الْعَصْرِ، حَتَّى احْمَرَّتِ الشَّمْسُ أَوْ اصْفَرَّتْ، فَقَالَ رَسُولُ اللَّهِ

³³ Ma'mur Daud, *Terjemah Hadis Shahih Muslim Jilid I,II,III & IV* (Klang Book Centre, 2005).No.570, Hlm. 301- 302

³⁴ Daud.No.576, Hlm. 304 - 305

³⁵ Daud.No.567, Hlm. 300

ﷺ: "شَعَلُونَا عَنِ الصَّلَاةِ الْوُسْطَى، صَلَاةِ الْعَصْرِ، مَلَأَ اللَّهُ

بُيُوتَهُمْ وَقُبُورَهُمْ نَارًا."

Dari Abdullah r.a., katanya: "Orang-orang musyrik menaruh Rasulullah saw. shalat 'Ashar, se hingga matahari telah kemerah merah an atau kekuning-kuningan. Maka ber-sabda Rasulullah saw., "Mereka meng halangi kita shalat Wustha, yakni shalat 'Ashar. Allah memenuhi perut dan kubur mereka dengan api."³⁶

3. Salat Magrib

Hadits yang menerangkan waktu magrib adalah sebagai berikut :

عَنْ سَلَمَةَ بْنِ الْأَكْوَعِ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ كَانَ

يُصَلِّي الْمَغْرِبَ إِذَا غَرَبَتِ الشَّمْسُ وَتَوَارَتْ بِأَلْحَبَابِ

Dari Salamah bin Akwa' r.a.,katanya: "Sesungguhnya Rasulullah saw. biasa shalat Maghrib apabila matahari sudah terbenam."³⁷

..... وَوَقْتُ الْمَغْرِبِ مَا لَمْ يَغِبِ الشَّفَقُ

"...Waktu shalat Maghrib, sclama belum hilang mega merah."³⁸

4. Salat Isya'

³⁶ Daud.No.588, Hlm. 309

³⁷ Daud.No. 593 Hlm. 3011

³⁸ Daud.No.570, Hlm. 301- 302Daud.No.570, Hlm. 301- 302

عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عُمَرَ، قَالَ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ ﷺ:
"الشَّفَقُ الْحُمْرَةُ، فَإِذَا غَابَ الشَّفَقُ فَقَدْ وَجَبَتِ الصَّلَاةُ"

Artinya: Dari Ibnu Umar, bahwa Nabi Saw. bersabda:
"Syafaq itu adalah Cahaya merah, karena itu apabila syafaq telah terbenam, maka tibalah waktu shalat (Isya')." (HR. Daraquthni)

عن بريده عن رسول الله صلى الله عليه وسلم انه امر بلالا
فأقام العشاء حين غاب الشفق

Dari Buraidah, sesungguhnya Rasulullah SAW. Memerintah bilal untuk mendirikan salat Isya' ketika hilangnya mega merah." (HR.Muslim)³⁹

5. Salat Subuh

....وَقْتُ الصُّبْحِ مِنْ طُلُوعِ الْفَجْرِ، مَا لَمْ تَطْلُعِ الشَّمْسُ

"...Dan waktu Subuh sejak terbit fajar hingga terbit matahari"⁴⁰

كُنَّ نِسَاءُ الْمُؤْمِنَاتِ يَشْهَدْنَ مَعَ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ
وَسَلَّمَ صَلَاةَ الْفَجْرِ، مُتَلَفَعَاتٍ بِمِرْطَاهِنَّ، ثُمَّ يَرْجِعْنَ

³⁹ K.Lusdianto dan A.Fuad Al – anshary “Hadis Ahkam Ilmu Falak” Hlm.88

⁴⁰ Daud, *Terjemah Hadis Shahih Muslim Jilid I,II,III & IV*.No.570, Hlm. 301-302

إِلَى بُيُوتِهِنَّ حِينَ يُقْضَى الصَّلَاةُ، لَا يَعْرِفُهُنَّ أَحَدٌ مِنَ
الْغُلَسِ

“Para wanita mukmin melaksanakan salat Subuh bersama Nabi SAW dalam keadaan berselimut kain, lalu kembali ke rumah mereka setelah salat selesai, dan tidak ada seorang pun yang dapat mengenali mereka karena masih gelap.”⁴¹

H. Pandangan Ulama Tentang awal dan akhir Waktu Salat

Dalam melaksanakan ibadah salat, tentunya kita harus mengetahui waktu masuk dan akhirnya mengerjakan salat. Pada zaman dahulu, para ulama mengemukakan pendapat yang berbeda – beda mengenai awal dan akhir waktu salat.

1. Salat Dzuhur

Salat dzuhur dalam al quran telah dijelaskan diawali dengan tergelincirnya matahari sepanjang satu tombak sampai bayangan matahari sama dengan panjang bendanya. Menurut Imam Syafi'i, waktu salat Zuhur dimulai ketika matahari telah tergelincir dari posisi puncaknya hingga bayangan suatu benda menjadi sama panjang dengan bendanya, di luar bayangan saat tergelincir. Para ulama pada umumnya sependapat dengan Imam Syafi'i terkait awal waktu Zuhur ini. Namun, mengenai akhir waktunya terdapat

⁴¹ Shahih al-Bukhari, no. 578 dan Shahih Muslim, no. 645

perbedaan pandangan. Imam Malik, Syafi'i, Abu Tsauro, dan Daud adz-Dzahiri berpendapat bahwa akhir waktu Zuhur terjadi ketika panjang bayangan benda sama dengan tinggi bendanya. Sedangkan menurut Imam Abu Hanifah, waktu Zuhur berakhir ketika bayangan suatu benda mencapai dua kali panjang bendanya.⁴²

2. Salat Ashar

Waktu salat Asar dimulai ketika bayangan suatu benda melebihi panjang benda tersebut, tanpa memperhitungkan bayangan yang muncul saat matahari tergelincir. Masuknya waktu Asar sekaligus menandai berakhirnya waktu Zuhur. Sementara itu, menurut Imam Abu Hanifah, awal waktu Asar terjadi ketika panjang bayangan suatu benda mencapai dua kali tinggi bendanya. Hal ini karena bisa jadi saat awal Zuhur, bayangan benda tersebut sudah setinggi bendanya, sehingga untuk waktu Asar harus ditambahkan lagi sepanjang ukuran bendanya.⁴³ Adapun batas akhir dari waktu salat asar adalah sebelum matahari terbenam, yakni pada saat sinar matahari mulai menguning di ufuk barat.⁴⁴

3. Salat Magrib

⁴² Tamhid Amri, "Waktu Shalat Perspektif Syar'ī," *Asy-Syari'ah* 17, no. 1 (2014), <https://doi.org/10.15575/as.v17i1.640>.

⁴⁴ Ahmad Sarwat, "Waktu Shalat Daerah Abnormal," 2018, 1–50.

Permulaan salat magrib menurut Imam Hanafi adalah antara tenggelamnya matahari yang diawali dengan munculnya mega merah dan berakhir ketika mega merah tersebut hilang.

4. Salat Isya

Waktu salat Isya dimulai setelah hilangnya cahaya kemerahan di ufuk barat (mega merah), sedangkan batas akhirnya terdapat perbedaan pendapat. Sebagian ulama menyatakan berakhir hingga pertengahan malam, sebagian lagi berpendapat sampai sepertiga malam, dan ada pula yang menyebutkan waktunya berakhir saat munculnya fajar.⁴⁵

5. Salat Subuh

Waktu pelaksanaan salat Subuh diawali dengan terbitnya fajar shadiq, yaitu ketika cahaya matahari mulai tampak di ufuk timur dan perlahan meluas ke seluruh cakrawala hingga memancar ke atas langit. Waktu Subuh ini berlangsung sampai sebelum matahari terbit. Menurut mazhab Maliki, waktu Subuh dibagi menjadi dua bagian, yakni waktu utama (*ikhtiyari*) dan waktu darurat. Waktu utama dimulai sejak munculnya fajar hingga langit cukup terang sehingga bintang-bintang sudah tidak tampak lagi.

⁴⁵ Reeza Aji Pangestu, “Studi Analisis Jadwal Waktu Salat Dalam Aplikasi Islamic Times Perspektif Hukum Islam Dan Astronomi,” 2022.

Adapun waktu darurat berlaku setelah waktu utama berakhir sampai terbitnya matahari.⁴⁶

⁴⁶ Al - Juzairi Syaikh Abdurrahman, *Fiqh Empat Madzhab Jilid 1*, 2015.

BAB III

PENGUNAAN ASTRO MAḤALL QIBLAT DALAM PENENTUAN ARAH KIBLAT DAN AWAL WAKTU SALAT

A. Astro Maḥall Qiblat

a. Pengertian Astro Maḥall Qiblat

Astro Maḥall Qiblat merupakan sebuah instrument falak inovatif yang dirancang untuk memudahkan penentuan arah kiblat dan awal waktu salat secara praktis. Pemberian nama dibuat berdasarkan jenis alat dan fungsi. “*Astro*” yang berarti astrolabe (sebuah alat yang digunakan sejak dahulu oleh para ilmuwan muslim untuk menentukan posisi benda langit, ketinggian matahari bahkan penentuan awal waktu salat) dan *Maḥall Qiblat* yang berasal dari Bahasa arab yang memiliki arti tempat kiblat (lokal, karena alat ini hanya bisa digunakan secara lokal dengan memakai lintang dan buju tertentu, yaitu daerah Semarang dan sekitarnya). Astro Maḥall Qiblat adalah sebuah instrument falak non optik yang berbentuk lingkaran dan merupakan sebuah instrument yang mengintegrasikan dua alat yaitu astrolabe dengan diagram kiblat menjadi satu unit fungsional yang kompleks.

b. Komponen Astro Maḥall Qiblat

Astro Maḥall Qiblat merupakan instrumen yang mengintegrasikan dua alat, yakni astrolabe dengan diagram kiblat, oleh karena itu instrument ini memiliki dua bagian, yaitu bagian depan dan juga bagian belakang. Adapun komponennya yaitu :

a. Bagian Depan

1. Gnomon



Gambar 3.1 *Gnomon*

Gnomon pada instrument ini berdiameter 0,5 cm dan memiliki panjang 8 cm. Ukuran tersebut dipilih berdasarkan ukuran standar, tidak terlalu panjang atau pendek sehingga bayangan yang dihasilkan dari gnomon tersebut akan mudah untuk diamati.

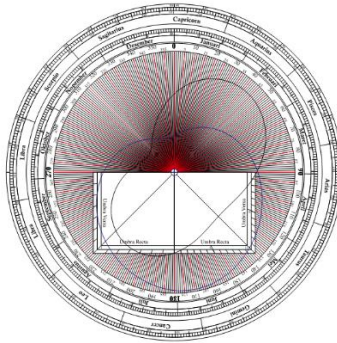
2. *Alidade*.



Gambar 3.2. *Alidade*

Alidade berbentuk seperti penggaris yang memuat nilai *equation of time*, nilai ketinggian (*altitude*) dan jam *rashdul kiblat*.

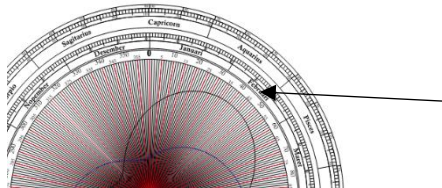
3. Diagram *rashdul kiblat*



Gambar 3.3. Diagram Rashdul Kiblat

Pada dial ini, memuat data – data deklinasi matahari untuk menentukan *rashdul kiblat*, *equation of time* untuk penentuan waktu shalat serta umbra versa dan umbra recta untuk menghitung panjang bayangan.

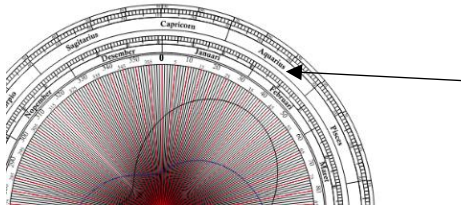
4. Kalender



Gambar 3.4. Lingkar Kalender

Bagian kalender berfungsi untuk menunjukkan tanggal dan bulan yang telah ditentukan.

5. Zodiak



Gambar 3.5. Lingkar Zodiak

Zodiak berfungsi untuk menentukan nilai bujur matahari berdasarkan tanggal yang telah ditentukan.

b. Bagian Belakang

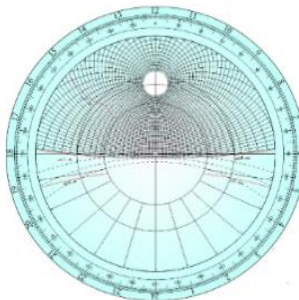
1. *Ruler*



Gambar 3.6. Ruler

Memuat nilai deklinasi matahari yakni pada rentang $23,5^{\circ}$ sampai dengan $-23,5^{\circ}$

2. *Plate*



Gambar 3.7. *Plate*

Plate terdiri dari *limb* sebagai penunjuk waktu shalat dan bola langit dalam bentuk dua dimensi, yakni

azimuth dan *altitude*, horizon dan waktu – waktu shalat.

3. *Rete*.



Gambar 3.8. *Rete*

Bagian *rete* terdiri dari zodiak dan posisi bintang – bintang terang.

4. *Tripod*



Gambar 3.9. *Tripod*

Tripod berfungsi untuk menopang Astro Mahall Qiblat supaya stabil dan alat bisa digunakan dengan baik.

B. Fungsi dan Cara Penggunaan Astro Mahall Qiblat

1. Prosedur penentuan arah kiblat dengan konsep *rashdul kiblat*

Penentuan *rashdul kiblat* memanfaatkan Cahaya matahari yang terkena gnomon sehingga menghasilkan bayangan. Lintasan perjalanan matahari di atas ufuk pada waktu – waktu tertentu dengan kondisi benda yang tegak lurus terhadap bidangnya dapat menghasilkan bayangan yang mengarah ke kiblat dan membelakangi kiblat, yaitu pada waktu sebelum dan setelah matahari berkulminasi. Posisi matahari sebelum berkulminasi berada di arah timur meridian. Gnomon yang terkena Cahaya matahari akan menghasilkan bayangan yang mengarah ke barat atau kurang lebih menghadap kiblat.

Sedangkan setelah matahari berkulminasi posisi matahari berada di barat meridian. Gnomon yang terkena Cahaya matahari akan menghasilkan bayangan yang mengarah ke timur atau kurang lebih membelakangi kiblat. Maka pada saat tertentu, gnomon yang telah diatur sedemikian rupa dapat dimanfaatkan untuk menentukan arah kiblat yang dimaksud. Adapun cara menggunakan instrument ini dalam menentukan arah kiblat adalah sebagai berikut :

- a. Tentukan tanggal dan bulan untuk mengetahui jam *rashdul kiblatnya* dengan cara memutar *alidade* sesuai dengan tanggal yang ditentukan.

- b. Perpotongan antara diagram deklinasi dan jam *rashdul kiblat* pada *alidade* menunjukkan waktu terjadinya *rashdul kiblat*
 - c. Mencatat waktu terjadinya *rashdul kiblat*
 - d. Mengamati bayangan yang dihasilkan berdasarkan jam *rashdul kiblat* tersebut;
 - e. Jika bayangan yang dihasilkan pada jam *rashdul kiblat* tersebut terjadi sebelum matahari berkulminasi atau berada di timur dari garis meridian, maka bayangan yang dihasilkan tersebut merupakan arah kiblat, akan tetapi, jika bayangan yang dihasilkan pada jam *rashdul kiblat* tersebut terjadi setelah matahari kulminasi atau berada di barat dari garis meridian, maka bayangan yang dihasilkan tersebut arah yang membelakangi kiblat atau dapat ditambah dengan 180° (titik balik bayangan).
2. Prosedur penentuan Awal Waktu Salat

Dalam penentuan awal waktu salat menggunakan instrument ini menggunakan sisi depan dan juga sisi belakang. Sisi depan instrument ini berfungsi untuk menentukan tanggal berdasarkan kalender, sehingga dapat diketahui posisi zodiaknya untuk disesuaikan dengan posisi zodiac yang ada pada rete bagian belakang berdasarkan dengan waktu yang ditentukan. Persinggungan antara kurva waktu salat

dengan zodiac pada rete tersebut merupakan awal waktu shalatnya. Adapun cara penentuan awal waktu salat pada instrument ini, yakni sebagai berikut :

a. Menentukan Awal Waktu Dzuhur

Waktu dzuhur diawali dengan menghitung waktu hakiki dikurangi equation of time ditambah dengan koreksi waktu daerah (KWD) atau dapat ditulis sebagai berikut :

$\begin{aligned}\text{Waktu Zuhur} &= \text{WH} - \text{E} + \text{KWD}, \text{ atau} \\ \text{Waktu Zuhur} &= 12 - e + (\text{BT} - \text{BD})/15\end{aligned}$
--

b. Menentukan Awal Waktu Ashar

Awal Waktu ashar ditandai dengan panjang bayangan benda melebihi panjang benda atau panjang bayangan zuhur ditambah dengan satu kali panjang benda. Penentuan matematis waktu Ashar adalah sebagai berikut :

- 1) Menentukan jarak zenith matahari (ZM), yaitu nilai absolut selisih deklinasi matahari dengan lintang tempat atau dapat ditulis $ZM = |DM - LT|$;
- 2) Menentukan tinggi matahari awal ashar yaitu dengan memasukkan formula $\text{Cotan } h_a = \tan ZM + 1$;
- 3) Menentukan sudut waktu matahari awal ashar, yaitu dengan memasukkan formula sebagai berikut .

$$\cos t_0 = \sin h_a / \cos LT / \cos DM - \tan LT \times \tan DM$$

Kemudian hasil akhir sudut waktu dibagi dengan 15, sehingga menjadi :

Sudut waktu matahari awal ashar = $t_0/15$;

- 4) Awal waktu asar dihitung dengan menjumlahkan waktu zuhur ditambah dengan $t_0/15$.

c. Menentukan Awal Waktu Maghrib

Awal Maghrib ditandai dengan terbenamnya matahari yang ditunjukkan dengan nilai tinggi matahari di bawah ufuk atau tinggi matahari bertanda negatif (-). Penentuan matematis waktu maghrib adalah sebagai berikut :

- 1) Menentukan ketinggian matahari terbit atau terbenam, yaitu dengan menghitung semidiameter (sd), refraksi (ref) dan kerendahan ufuk (ku). Kerendahan ufuk dipengaruhi oleh ketinggian tempat (tt) yang dirumuskan dengan $ku = 0^{\circ}1,76' \times \sqrt{tt}$, sehingga secara sistematis dapat ditulis :

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

- 2) Menentukan sudut waktu matahari awal maghrib

$\cos t_0 = \sin h_{\text{terbit/terbenam}} / \cos LT / \cos DM - \tan LT \times \tan DM$ Kemudian hasil akhir sudut waktu dibagi dengan 15, sehingga menjadi :
Sudut waktu matahari awal magrib = $t_0/15$;

- 3) Awal waku magrib dihitung dengan menjumlahkan waktu zuhur ditambah dengan $t_0 / 15$.

d. Menentukan Awal Waktu Isya'

Awal Waktu Isya ditandai dengan menghilangnya Cahaya syafak atau Cahaya kemerahan dari ufuk barat, yang ditandai dengan matahari berada di 18° di bawah ufuk (-18°). Penentuan matematis waktu isya adalah sebagai berikut :

- 1) Menentukan ketinggian matahari awal waktu Isya, yaitu dengan menjumlahkan ketinggian matahari $-17 +$ ketinggian matahari terbit / terbenam.

$$h_{\text{awal Isya}} + h_{\text{terbit/terbenam}} = -17 + (-(sd + ref + ku))$$

- 2) Menentukan sudut waktu matahari awal isya

$$\cos t_0 = \sin h_{\text{awal Isya}} / \cos LT / \cos DM - \tan LT \times \tan DM$$

Kemudian hasil akhir sudut waktu dibagi dengan 15, sehingga menjadi :

$$\text{Sudut waktu matahari awal isya} = t_0 / 15;$$

- 3) Awal waktu isya dihitung dengan menjumlahkan waktu zuhur ditambah dengan $t_0/15$.

e. Menentukan Awal Waktu Subuh

Awal waktu subuh ditandai dengan munculnya fajar shadiq di ufuk timur, yang ditunjukkan dengan nilai ketinggian matahari

berada di 20° di bawah ufuk ($- 20^\circ$). Penentuan matematis waktu subuh adalah sebagai berikut :

- 1) Menentukan ketinggian matahari awal waktu isya, yaitu dengan menjumlahkan ketinggian matahari $- 19 +$ ketinggian matahari terbit / terbenam.

$$h_{\text{awal Subuh}} + h_{\text{terbit/terbenam}} = -19 + (-(sd + ref + ku))$$

- 2) Menentukan sudut waktu matahari awal isya

$$\cos t_o = \sin h_{\text{awal Subuh}} / \cos LT / \cos DM - \tan LT \times \tan DM$$

Kemudian hasil akhir sudut waktu dikali -1 dan dibagi dengan 15, sehingga menjadi :

$$\text{Sudut waktu matahari awal subuh} = -t_o/15;$$

- 3) Awal Waktu Asar dihitung dengan menjumlahkan waktu zuhur ditambah dengan $-t_o/15$.

f. Menentukan Waktu Terbit Matahari

Waktu terbit matahari ditandai dengan mulainya kemunculan matahari di atas ufuk. Penentuan matematis waktu terbit adalah sebagai berikut :

- 1) Menentukan ketinggian matahari terbit / terbenam, yaitu dengan menghitung semidiameter (sd), refraksi (ref) dan kerendahan ufuk (ku) di bawah ufuk. Kerendahan ufuk dipengaruhi oleh ketinggian tempat (tt) yang dirumuskan

dengan $ku = 0^{\circ}1,76' \times \sqrt{t}$, secara sistematis dapat ditulis :

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

- 2) Menentukan sudut waktu matahari terbit

$$\cos t_0 = \sin h_{\text{terbit/terbenam}} / \cos LT / \cos DM - \tan LT \times \tan DM$$

Kemudian hasil akhir sudut waktu dikali -1 dan dibagi dengan 15 , sehingga menjadi :

$$\text{Sudut waktu matahari terbit} = -t_0/15;$$

- 3) Awal waktu terbit matahari dihitung dengan menjumlahkan waktu zuhur ditambah dengan $-t_0/15$.

Konsep Penentuan awal waktu salat dalam menggunakan instrument ini dapat ditentukan secara mudah dan efisien, yakni dengan melihat kurva waktu salat pada bagian belakang astrolabe. Adapun Langkah – langkahnya dalam menggunakan instrument ini adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan Awal Waktu Salat Zuhur

Penentuan awal waktu salat asar pada instrument ini dapat diimplementasikan sebagai berikut :

- 1) Menentukan waktu hakiki (WH), yakni mengarahkan *ruler* menuju garis meridian langit pada *limb* jam 12;
- 2) Menentukan nilai *equation of time* pada bagian depan astrolabe sesuai dengan tanggal yang ditentukan;

- 3) Jika *Equation of time* bernilai positif, maka waktu hakiki dikurangi nilai *equation of time*. Jika *equation of time* bernilai negative, maka waktu hakiki ditambah dengan nilai *equation of time* atau dengan menggeser *ruler* ke kanan sebesar nilai *equation of time*;
- 4) Menentukan nilai koreksi waktu daerah (KWD), yakni dengan menghitung selisih bujur tempat dengan bujur daerah kemudian dikalikan dengan 4 menit;
- 5) Setelah diketahui nilai KWD nya, geser *ruler* ke kanan sebesar nilai KWD;
- 6) Jam yang ditunjukkan pada *limb* menunjukkan awal waktu salat zuhur

b. Menentukan Awal Waktu Salat Asar

Penentuan awal waktu salat asar pada instrument ini dapat diimplementasikan sebagai berikut :

- 1) Menentukan tanggal dan bulan penentuan waktu salat dengan memutar *alidade* sesuai dengan tanggal yang telah ditentukan;
- 2) Melihat posisi zodiak yang ditunjukkan oleh *alidade* berdasarkan tanggal tersebut;
- 3) Pada bagian belakang astrolabe, posisi zodiak disesuaikan dengan kurva waktu asar;

- 4) Bagian kurva dan zodiak yang saling bersinggungan merupakan awal waktu salat asar yang kemudian dikurangi dengan nilai KWD (Koreksi Waktu Daerah);
 - 5) Memposisikan *ruler* sesuai dengan jam yang ditunjukkan oleh persinggungan antara kurva dan zodiak.
- c. Menentukan Awal Waktu Salat Magrib
- Penentuan awal waktu salat magrib pada instrument ini dapat diimplementasikan sebagai berikut :
- 1) Menentukan tanggal dan bulan penentuan waktu salat dengan memutar *alidade* sesuai dengan tanggal yang telah ditentukan;
 - 2) Melihat posisi zodiak yang ditunjukkan oleh *alidade* berdasarkan tanggal tersebut;
 - 3) Pada bagian belakang astrolabe, posisi zodiak disesuaikan dengan kurva waktu magrib;
 - 4) Bagian kurva dan zodiak yang saling bersinggungan merupakan awal waktu salat magrib yang kemudian dikurangi dengan nilai KWD;
 - 5) Memposisikan *ruler* sesuai dengan jam yang ditunjukkan oleh persinggungan antara kurva dan zodiak.
- d. Menentukan Awal Waktu Salat Isya'

Penentuan awal waktu salat magrib pada instrument ini dapat diimplementasikan sebagai berikut :

- 1) Menentukan tanggal dan bulan penentuan waktu salat dengan memutar *alidade* sesuai dengan tanggal yang telah ditentukan;
- 2) Melihat posisi zodiak yang ditunjukkan oleh *alidade* berdasarkan tanggal tersebut;
- 3) Sesuaikan posisi zodiak yang ditunjukkan oleh *alidade* berdasarkan tanggal tersebut;
- 4) Bagian kurva dan zodiak yang saling bersinggungan merupakan awal waktu salat Isya yang kemudian dikurangi dengan nilai KWD (Koreksi Waktu Daerah);
- 5) Memposisikan *ruler* sesuai dengan jam yang ditunjukkan oleh persinggungan antara kurva dan zodiak.

e. Menentukan Awal Waktu Salat Subuh

Penentuan awal waktu salat magrib pada instrument ini dapat diimplementasikan sebagai berikut:

- 1) Menentukan tanggal dan bulan penentuan waktu salat dengan memutar *alidade* sesuai dengan tanggal yang telah ditentukan;
- 2) Melihat posisi zodiak yang ditunjukkan oleh *alidade* berdasarkan tanggal tersebut;

- 3) Sesuaikan posisi zodiak yang ditunjukkan oleh *alidade* berdasarkan tanggal tersebut;
 - 4) Bagian kurva dan zodiak yang saling bersinggungan merupakan awal waktu salat Subuh yang kemudian dikurangi dengan nilai KWD (Koreksi Waktu Daerah)
 - 5) Memposisikan *ruler* sesuai dengan jam yang ditunjukkan oleh persinggungan antara kurva dan zodiak.
- f. Menentukan Waktu Terbit Matahari
- Penentuan waktu terbitnya matahari pada instrument ini dapat diimplementasikan sebagai berikut :
- 1) Menentukan tanggal dan bulan penentuan waktu salat dengan memutar *alidade* sesuai dengan tanggal yang telah ditentukan;
 - 2) Melihat posisi zodiak yang ditunjukkan oleh *alidade* berdasarkan tanggal tersebut;
 - 3) Sesuaikan posisi zodiak yang ditunjukkan oleh *alidade* berdasarkan tanggal tersebut;
 - 4) Bagian kurva dan zodiak yang saling bersinggungan merupakan waktu terbit matahari;
 - 5) Memposisikan *ruler* sesuai dengan jam yang ditunjukkan oleh persinggungan antara kurva dan zodiak.

C. Hasil Data Penentuan Arah Kiblat dan Awal Waktu Salat menggunakan Astro Maḥall Qiblat

A. Data Arah Kiblat

Penentuan arah kiblat menggunakan Astro Maḥall Qiblat menggunakan konsep rashdul kiblat, karena bagian alat yang dipakai merupakan diagram kiblat. Dalam penentuan arah kiblat ini tentunya memerlukan cahaya matahari untuk mendapatkan bayangan yang hasilnya dikomparasikan dengan alat lain dengan fungsinya yang serupa. Adapun Hasilnya adalah sebagai berikut

a) Tanggal 14 Mei 2025

Penentuan arah kiblat menggunakan theodolite dilakukan pada jam 10: 55 WIBdi samping Planetarium UIN Walisongo Semarang dengan data sebagai berikut:

Jam Bidik	10	55	0
Time Zone	+	7	
Lintang Selatan	6	59	30
Bujur Timur	110	20	53
Dek 1 Positif	18	40	2
Dek 2 Positif	18	40	2
Eq 1 Positif	0	3	38
Eq 2 Positif	0	3	38
Deklinasi	18° 40' 02,00"		
Equation of Time	00° 03' 38,00"		
Waktu Hakiki	11 : 20 : 01,53		
Sudut Waktu	-09° 59' 37,00"		
Jarak Zenith	27° 29' 11,16"		
Arah Matahari	20° 52' 05,57"		
Azimuth Matahari	20° 52' 05,57"		
Azimuth Bayangan	200° 52' 05,57"		
SBMD	70° 31' 18,78"		
Azimuth Kiblat	294° 31' 08,00"		
Selisih Azimuth	273° 39' 02,42"		
Utara Sejati	339° 07' 54,43"		

Gambar 3.10. Data Theodolite

Data ini diperoleh dari perhitungan menggunakan aplikasi *microsoft excel* yang hasilnya diaplikasikan pada theodolite. Pada pukul 10: 55 WIB, azimuth kiblatnya bernilai $294^{\circ}31' 08,00''$ dengan selisih azimuthnya bernilai $273^{\circ}39' 02,42''$. Dari data excel tersebut, Astro Mahall Qiblat menggunakan data Azimuth matahari sebagai hasil dari penentuan arah kiblatnya, sesuai dengan fungsinya yakni menentukan arah kiblat dengan konsep rashdul kiblat. Dalam tahapan menentukan jam terjadinya, ruler diagram rashdul kiblat digeser sesuai dengan tanggal dan bulan Masehi kemudian perpotongan antara ruler dan kurva deklinasi menunjukkan jam rashdul yang terjadi. Pada tanggal 14 Mei, rashdul kiblat terjadi pada jam 15.30 WIB.

Untuk pembuktian, pada jam tersebut, diamati bayangan yang terkena gnomon pada instrument tersebut dan bayanganya itu merupakan arah kiblat.



Gambar 3.11. Arah kiblat yang dikur menggunakan theodolit



Gambar 3.12. Arah kiblat yang dikur menggunakan theodolit dan Astro Mahall Qiblat

B. Data Awal Waktu Salat

Data yang penulis dapat terhitung dari tanggal 1-2 Januari, 30 Juni, 1 Juli dan 30 – 31 desember. Kemudian data yang diperoleh berupa perhitungan manual, dari penggunaan alat yang disesuaikan dengan data dari aplikasi *Accurate times*

- Hasil Data perhitungan Awal Waktu Salat

Lintang Tempat = $-6^{\circ}59'30''$

Bujur Tempat = $110^{\circ}20'53''$

Ku = $0^{\circ}1,76' \times \sqrt{85}$
 $= - (0^{\circ}34' + 0^{\circ}16' + 0^{\circ}16'13,58'')$

$h_0 = -1^{\circ}6'13,58''$

Tanggal 1 Januari 2025

Deklinasi Matahari = $-22^{\circ}58'51''$

Eot = $-0^j 03^m 33^d$

1. Dzuhur

$= 12 - (0^j 03^m 33^d) + (105^{\circ} - 110^{\circ}20'53'')$ / 15

$= 12 + 3'33'' + (-5^{\circ}20'53'')$ / 15

$$= 12 + (0^{\circ}3'33'' - 0^{\circ}21'23,53'')$$

$$= 12 - 0^j 17^m 50,53^d$$

$$= 11: 42: 9,47$$

$$= 11: 44 \text{ WIB}$$

2. Ashar

$$Z_m = |-22^{\circ}58' 51'' - (-6^{\circ}59'30'')|$$

$$= |-22^{\circ}58' 51'' + 6^{\circ}59'30''|$$

$$= 15^{\circ}59'21''$$

$$\text{Cot ha} = \tan Z_m + 1$$

$$H_a = \tan 15^{\circ}59'21'' + 1$$

$$= 37^{\circ}51'25,71''$$

$$\cos t_o = \sin 37^{\circ}51'25,71'' / \cos -6^{\circ}59'30'' / \cos$$

$$-22^{\circ}58' 51'' - \tan -6^{\circ}59' 30'' \times \tan$$

$$-22^{\circ}58' 51''$$

$$t_o = 51^{\circ}42'50,93''$$

$$= +3^j 26^m 51,4^d$$

Awal Waktu Ashar

$$= 12 + 3^j 26^m 51,4^d$$

$$= 15^j 26^m 51,4^d - 0^j 17^m 50,53^d$$

$$= 15: 09: 0,87$$

$$= 15: 11 \text{ WIB}$$

3. Magrib

$$K_u = 0^{\circ}1,76' \times \sqrt{85}$$

$$= - (0^{\circ}34' + 0^{\circ}16' + 0^{\circ}16'13,58'')$$

$$h_o = -1^{\circ}6'13,58''$$

$$\begin{aligned}\cos t_o &= \sin -1^{\circ}6'13,58'' / \cos -6^{\circ}59'30'' / \cos \\ &\quad -22^{\circ}58'51'' - \tan -6^{\circ}59'30'' \times \tan \\ &\quad -22^{\circ}58'51''\end{aligned}$$

$$t_o = 94^{\circ}11'29,04'' / 15$$

$$= +6^{\circ}16'45,94''$$

Awal Waktu Magrib

$$= 12 + 6^{\circ}16'45,94''$$

$$= 18^j 16^m 45,94^d - 0^j 17^m 50,53^d$$

$$= 17: 58: 55,41$$

$$= 18 : 01 \text{ WIB}$$

4. Isya'

$$h_o = -17^{\circ} + -1^{\circ}6'13,58''$$

$$= -18^{\circ}6'13,58''$$

$$\begin{aligned}\cos t_o &= \sin -18^{\circ}6'13,58'' / \cos -6^{\circ}59'30'' / \cos \\ &\quad -22^{\circ}58'51'' - \tan -6^{\circ}59'30'' \times \tan \\ &\quad -22^{\circ}58'51''\end{aligned}$$

$$t_o = 113^{\circ}04'58,58'' / 15$$

$$= +7^j 32^m 19,91^d$$

Awal Waktu Isya'

$$= 12 + 7^j 32^m 19,91^d$$

$$= 19^j 32^m 19,91^d - 0^j 17^m 50,53^d$$

$$= 19: 14 : 29,38''$$

$$= 19 : 17 \text{ WIB}$$

5. Subuh

$$h_o = -19^\circ + -1^\circ 6' 13,58''$$

$$= -20^\circ 6' 13,58''$$

$$\cos t_o = \sin -20^\circ 6' 13,58'' / \cos -6^\circ 59' 30'' / \cos$$

$$-22^\circ 58' 51'' - \tan -6^\circ 59' 30'' \times \tan$$

$$-22^\circ 58' 51''$$

$$t_o = 115^\circ 21' 2,46'' / 15$$

$$= +7^h 41^m 24,16^d$$

Awal Waktu Subuh

$$= 12 - 7^h 41^m 24,16^d$$

$$= 4^h 18^m 35,84^d - 0^h 17^m 50,53^d$$

$$= 04 : 00 : 45,31''$$

$$= 04: 03 \text{ WIB}$$

- Hasil Penentuan Awal Waktu Salat Menggunakan Astro Maḥall Qiblat

Penentuan awal waktu salat dilakukan pada tanggal 1 – 2 Januari, 30 Juni, 1 Juli dan 30 – 31 Desember. Adapun hasil datanya disajikan dalam bentuk tabel dan nama instrument Astro Maḥall Qiblat akan disingkat menjadi AMQ

1. Tanggal 1 Januari

Posisi ruler yang telah disesuaikan dengan tanggal, terjadi pada posisi ke - 11 rasi bintang Capricorn dengan Eot- $0^\circ 3' 20''$ menit

Tabel 3.1 Data Awal Waktu Salat menggunakan Astro
Mahall Qiblat pada tanggal 1 Januari

Parameter	Data AMQ	Awal Waktu Salat
Dzuhur	$12 - \text{eot AMQ} + \text{KWD}$ $(105^\circ - 110^\circ 20' 53'') / 15$ $= 12 - 3' 20'' + (105^\circ - 110^\circ 20' 53'') / 15$ $= 12 + 3' 20'' + (- 5^\circ 20' 53'') / 15$ $= 12 + (0^\circ 3' 20'' - 0^\circ 21' 23,53'')$ $= 12 - 0^\circ 18' 3,53''$	11: 41: 56,47
Ashar	Data awal yang diperoleh dari instrument ini menunjukkan awal ashar dimulai jam 15: 09 lalu dikurangi nilai dari eot + KWD / 15 = $0^\circ 18' 3,53''$	14:50: 56, 47
Maghrib	Data awal yang diperoleh dari instrument ini menunjukkan awal maghrib dimulai jam 18:12 lalu dikurangi nilai dari eot + KWD / 15 = $0^\circ 18' 3,53''$	17:53: 56,47
Isya'	Data awal yang diperoleh dari instrument ini menunjukkan awal Isya' dimulai jam 19:28 lalu dikurangi nilai dari eot + KWD / 15 = $0^\circ 18' 3,53''$	19:9:56,47

Shubuh	Data awal yang diperoleh dari instrument ini menunjukkan awal Subuh dimulai jam 04:36 lalu dikurangi nilai dari $eot + KWD / 15 = 0^{\circ}18'3,53''$	4:17:56,47
--------	---	------------

2. Tanggal 2 Januari

Posisi ruler yang telah disesuaikan dengan tanggal, terjadi pada posisi ke - 8 rasi bintang Cancer dengan Eot- $0^{\circ}3'50''$ menit

Tabel 3.2 Data Awal Waktu Salat menggunakan Astro Mahall Qiblat pada tanggal 2 Januari

Parameter	Data AMQ	Awal Waktu Salat
Dzuhur	$12 - eot\ AMQ + KWD$ $(105^{\circ}-110^{\circ}20'53'') / 15$ $= 12 - 3'50''+(105^{\circ}-110^{\circ}20'53'') / 15$ $= 12 + 3'50''+(-5^{\circ}20'53'') / 15$ $= 12 + (0^{\circ}2'30''0^{\circ}21'23,53'')$ $= 12 - 0^{\circ}17'33,53''$	11: 42: 26,47
Ashar	Data awal yang diperoleh dari instrument ini menunjukkan awal ashar dimulai jam 15: 12 lalu dikurangi nilai dari $eot + KWD / 15 = 0^{\circ}17'33,53''$	14:54: 26, 47
Maghrib	Data awal yang diperoleh dari instrument ini menunjukkan	17:58: 26,47

	awal maghrib dimulai jam 18:16 lalu dikurangi nilai dari $eot + KWD / 15 = 0^{\circ}17'33,53''$	
Isya'	Data awal yang diperoleh dari instrument ini menunjukkan awal Isya' dimulai jam 19:31 lalu dikurangi nilai dari $eot + KWD / 15 = 0^{\circ}17'33,53''$	19:13:26,47
Shubuh	Data awal yang diperoleh dari instrument ini menunjukkan awal Subuh dimulai jam 04:35 lalu dikurangi nilai dari $eot + KWD / 15 = 0^{\circ}17'33,53''$	4:17:26,47

3. Tanggal 30 Juni

Posisi ruler yang telah disesuaikan dengan tanggal, terjadi pada posisi 9 rasi bintang Taurus dengan Eot $-0^{\circ} 2' 40''$ menit

Tabel 3.3 Data Awal Waktu Salat menggunakan Astro Maḥall Qiblat pada tanggal 30 Juni

Parameter	Data AMQ	Awal Waktu Salat
Dzuhur	$12 - eot\ AMQ + KWD$ $(105^{\circ}-110^{\circ}20'53'') / 15$ $= 12 - 2' 40'' + (105^{\circ}-110^{\circ}20'53'') / 15$	11: 41: 16,47

	$= 12 + 2' 40'' + (105^\circ - 110^\circ 20' 53'') / 15$ $= 12 + 2' 40'' + (- 5^\circ 20' 53'') / 15$ $= 12 + (0^\circ 2' 40'' - 0^\circ 21' 23,53'')$ $= 12 - 0^\circ 18' 43,53''$	
Ashar	Data awal yang diperoleh dari instrument ini menunjukkan awal ashar dimulai jam 15: 16 lalu dikurangi nilai dari eot + KWD / 15 = $0^\circ 18' 43,53''$	14:57: 16, 47
Maghrib	Data awal yang diperoleh dari instrument ini menunjukkan awal maghrib dimulai jam 17:56 lalu dikurangi nilai dari eot + KWD / 15 = $0^\circ 18' 43,53''$	17:37: 16,47
Isya'	Data awal yang diperoleh dari instrument ini menunjukkan awal Isya' dimulai jam 19:06 lalu dikurangi nilai eot + KWD / 15 = $0^\circ 18' 43,53''$	18:47:16,47
Shubuh	Data awal yang diperoleh dari instrument ini menunjukkan awal Subuh dimulai jam 04:52 lalu dikurangi nilai dari	4:33:16,47

	$\text{eot} + \text{KWD} / 15 = 0^{\circ}18'43,53''$	
--	--	--

4. Tanggal 1 Juli

Posisi ruler yang telah disesuaikan dengan tanggal, terjadi pada posisi 10 rasi bintang Cancer dengan Eot $-0^{\circ} 3' 10''$ menit

Tabel 3.4 Data Awal Waktu Salat menggunakan Astro Mahall Qiblat pada tanggal 1 Juli

Parameter	Data AMQ	Awal Waktu Salat
Dzuhur	$12 - \text{eot AMQ} + \text{KWD}$ $(105^{\circ}-110^{\circ}20'53'') / 15$ $= 12 - 3' 10'' + (105^{\circ}-110^{\circ}20'53'') / 15$ $= 12 + 3' 10'' + (- 5^{\circ}20'53'') / 15$ $= 12 + (0^{\circ}3' 10'' - 0^{\circ}21'23,53'')$ $= 12 - 0^{\circ}18'13,53''$	11: 41: 46,47
Ashar	Data awal yang diperoleh dari instrument ini menunjukkan awal ashur dimulai jam 15: 16 lalu dikurangi nilai dari eot + $\text{KWD} / 15 = 0^{\circ}18'13,53''$	14:57: 46, 47
Maghrib	Data awal yang diperoleh dari instrument ini menunjukkan awal maghrib	17:37: 46,47

	dimulai jam 17:56 lalu dikurangi nilai dari eot + $KWD / 15 = 0^{\circ}18'13,53''$	
Isya'	Data awal yang diperoleh dari instrument ini menunjukkan awal Isya' dimulai jam 19:06 lalu dikurangi nilai dari eot + $KWD / 15 = 0^{\circ}18'13,53''$	18:47:46,47
Shubuh	Data awal yang diperoleh dari instrument ini menunjukkan awal Subuh dimulai jam 04:52 lalu dikurangi nilai dari eot + $KWD / 15 = 0^{\circ}18'13,53''$	4:33:46,47

5. Tanggal 30 Desember

Posisi ruler yang telah disesuaikan dengan tanggal, terjadi pada posisi ke - 9 rasi bintang Capricorn dengan Eot $-0^{\circ}2'00''$ menit

Tabel 3.5 Data Awal Waktu Salat menggunakan Astro Mahall Qiblat pada tanggal 30 Desember

Parameter	Data AMQ	Awal Waktu Salat
Dzuhur	$12 - \text{eot AMQ} + KWD$ $(105^{\circ} - 110^{\circ}20'53'') / 15$ $= 12 - 2'00'' + (105^{\circ} - 110^{\circ}20'53'') / 15$	11: 40: 36,47

	$= 12 + 2' 00'' + (- 5^{\circ} 20' 53'') / 15$ $= 12 + (0^{\circ} 2' 00'' - 0^{\circ} 21' 23,53'')$ $= 12 - 0^{\circ} 19' 23,53''$	
Ashar	Data awal yang diperoleh dari instrument ini menunjukkan awal ashar dimulai jam 15: 10 lalu dikurangi nilai dari eot + KWD / 15 = $0^{\circ} 19' 23,53''$	14:50: 36, 47
Maghrib	Data awal yang diperoleh dari instrument ini menunjukkan awal maghrib dimulai jam 18:16 lalu dikurangi nilai dari eot + KWD / 15 = $0^{\circ} 19' 23,53''$	17:56: 36,47
Isya'	Data awal yang diperoleh dari instrument ini menunjukkan awal Isya' dimulai jam 19:32 lalu dikurangi nilai dari eot + KWD / 15 = $0^{\circ} 19' 23,53''$	19:12:36,47
Shubuh	Data awal yang diperoleh dari instrument ini menunjukkan awal Subuh dimulai jam 04:34 lalu dikurangi nilai dari	4:14:36,47

	$\text{eot} + \text{KWD} / 15 = 0^{\circ}19'23,53''$	
--	--	--

6. Tanggal 31 Desember

Posisi ruler yang telah disesuaikan dengan tanggal, terjadi pada posisi ke - 10 rasi bintang Capricorn dengan Eot $-0^{\circ}2'30''$ menit

Tabel 3.6 Data Awal Waktu Salat menggunakan Astro Mahall Qiblat pada tanggal 31 Desember

Parameter	Data AMQ	Awal Waktu Salat
Dzuhur	$12 - \text{eot AMQ} + \text{KWD}$ $(105^{\circ} - 110^{\circ}20'53'') / 15$ $= 12 - 2'30'' + (105^{\circ} - 110^{\circ}20'53'') / 15$ $= 12 + 2'30'' + (-5^{\circ}20'53'') / 15$ $= 12 + (0^{\circ}2'30'' - 0^{\circ}21'23,53'')$ $= 12 - 0^{\circ}18'53,53''$	11: 41: 6,47
Ashar	Data awal yang diperoleh dari instrument ini menunjukkan awal ashar dimulai jam 15: 12 lalu dikurangi nilai dari $\text{eot} + \text{KWD} / 15 = 0^{\circ}18'53,53''$	14:53: 6, 47
Maghrib	Data awal yang diperoleh dari instrument ini menunjukkan awal maghrib dimulai jam 18:16 lalu dikurangi nilai dari	17:57: 6,47

	$\text{eot} + \text{KWD} / 15 = 0^{\circ}18'53,53''$	
Isya'	Data awal yang diperoleh dari instrument ini menunjukkan awal Isya' dimulai jam 19:31 lalu dikurangi nilai dari $\text{eot} + \text{KWD} / 15 = 0^{\circ}18'53,53''$	19:12:6,47
Shubuh	Data awal yang diperoleh dari instrument ini menunjukkan awal Subuh dimulai jam 04:33 lalu dikurangi nilai dari $\text{eot} + \text{KWD} / 15 = 0^{\circ}18'53,53''$	4:14:6,47

BAB IV

AKURASI ASTRO MAḤALL QIBLAT DALAM PENENTUAN ARAH KIBLAT DAN AWAL WAKTU SALAT

A. Data yang digunakan dalam Penentuan Arah Kiblat dan Awal Waktu Salat Menggunakan Astro MaḤall Qiblat

Dalam menentukan arah kiblat penulis menggunakan instrument berupa theodolite sebagai patokan dalam menentukan arah kiblat yang nantinya diukur juga dengan Astro MaḤall Qiblat. Adapun Lokasi yang digunakan dalam menentukan arah kiblat dan awal waktu salat adalah samping Planetarium UIN Walisongo Semarang dengan Koodinat Lintang $-6^{\circ}59'30''$ dan Bujur $110^{\circ}20'53''$. Penggunaan alat ini tentunya memiliki limit aau radius tertentu dalam penentuan arah kiblat yang akan di ukur selisihnya dengan data yang diperoleh dari Astro MaḤall Qiblat.

Pengukuran arah kiblat dilakukan dengan memanfaatkan fenomena Rashdul Kiblat, yaitu ketika posisi matahari sejajar dengan arah kiblat. Untuk mengevaluasi keakuratan instrumen pengukuran arah kiblat, langkah pertama adalah mencatat waktu yang tertera pada instrumen saat rashdul kiblat terjadi di lokasi pengamatan. Waktu ini penting karena menjadi titik referensi untuk analisis selanjutnya. Setelah mendapatkan data waktu tersebut, masukkan ke dalam aplikasi *Microsoft Excel*. Dari sini, kita akan memperoleh dua nilai azimut:

azimut matahari pada waktu yang dicatat, dan azimut kiblat tempat. Akurasi instrumen kemudian ditentukan dengan membandingkan selisih antara kedua nilai azimut ini. Semakin kecil selisih yang didapatkan, semakin tinggi tingkat keakuratan instrumen pengukuran arah kiblat tersebut, menunjukkan bahwa instrumen tersebut dapat diandalkan untuk penentuan arah kiblat yang tepat.

Selain metode Rashdul Kiblat, akurasi instrumen juga dapat dievaluasi menggunakan analisis geospasial. Penulis memanfaatkan aplikasi *Google Earth Pro* versi 7.3.6.10201 untuk menentukan sejauh mana instrumen masih memberikan hasil yang akurat. Dengan mengukur jarak atau radius antara lokasi pengamatan dan titik-titik referensi lainnya, dapat diketahui batas jangkauan efektif atau area di mana instrumen ini masih mempertahankan tingkat akurasi yang optimal. Metode ini melengkapi pengujian sebelumnya dengan memberikan gambaran spasial tentang kinerja instrumen di berbagai lokasi.

B. Akurasi Arah Kiblat dengan Menggunakan Astro Mahall Qiblat

Arah kiblat yang ditentukan oleh Astro Mahall Qiblat menggunakan konsep rashdul kiblat, sehingga diketahui melalui azimuth matahari. Adapun untuk mengetahui Tingkat akurasi alat ini yang bersifat lokal, telah dilakukan penelitian dengan mencari jarak atau radius (limit) penggunaan Astro Mahall Qiblat di berbagai tempat di Semarang, dengan mengambil data dari aplikasi

google earth pro versi 7.3.6.10201 untuk mengetahui jarak dan azimuth setiap tempat yang ada di bagian Semarang maupun Luar Semarang. Adapun datanya sebagai berikut :

1. Data Tempat, jarak dan Azimuth setiap sudut Semarang

Tabel 4.1 Data Tempat, jarak dan Azimuth setiap sudut Semarang menggunakan data Astro Maḥall Qiblat dan data dari aplikasi *google earth pro*.

Posisi Tempat	Nama Tempat	Data Jarak / Radius tempat ke Planetarium	Data Azimuth Matahari	Data Azimuth Kiblat Tempat
Selatan	Gunungpati	8,86 km	295°03' 39,07"	294°31' 27,10"
Barat	Mangkang Kulon	6,99km	295° 02' 44,36"	294° 31' 15,41"
Timur	Penggaron	15,73 km	295° 00' 26,45"	294° 29' 23,93"
Utara	Tanjung Mas	10,18 km	295° 00' 02,64"	294° 29' 22,08"

Dari data di atas terdapat data azimuth Matahari (dari Astro Maḥall Qiblat) yang memakai sistem rashdul kiblat sebagai metode penentuan arah kiblat dan data

Azimut kiblat dari tempat yang berada di daerah paling ujung nya Semarang dapat diketahui selisihnya yaitu :

Tabel 4.2 Data Selisih Azimuth Matahari dan Kiblat
setiap sudut Semarang

Nama Tempat	Data Azimuth Matahari	Data Azimuth Kiblat Tempat	Selisih Azimuth
Gunungpati	295°03' 39,07"	294°31'27,10"	0°32' 11,97"
Mangkang Kulon	295°02' 44,36"	294° 31' 15,41"	0°31' 28,95"
Penggaron	295°00' 26,45"	294°29'23,93"	0°31' 2,52"
Tanjung Mas	295°00' 02,64"	294°29'22,08"	0°30' 40,56"

Berdasarkan data pada tabel di atas dapat disimpulkan bahwa daerah Semarang yang berada pada setiap ujung, yakni semarang paling Selatan (Gunung Pati) selisih azimuthnya 0°32' 11,97"(0,5366°), Semarang Bagian Barat (Mangkang Kulon) selisih azimuthnya 0°31' 28,95"(0,5247°), Semarang bagian Timur (Penggaron) selisih azimuthnya 0°31'2,52"(0,51737°) dan Semarang bagian Utara (Tanjung Mas) selisih azimuth 0°30' 40,56"(0,51127°) memiliki nilai

azimut dengan rata – rata $0^{\circ} 39' 12,05''$. Oleh karena itu, sesuai dengan pendapat KH. Slamet Hambali, batas toleransi arah kiblat masih dianggap sah karena $\pm 2^{\circ}$, maka semua hasil pengukuran ini masuk ke dalam kategori akurat.⁴⁷ Selain itu, dapat diketahui juga jarak atau batasan penggunaan Astro Mahall Qiblat dapat digunakan di daerah Semarang bagian manapun dengan rata – rata jaraknya yaitu 10,44 Km.

2. Data Tempat, jarak dan Azimuth Daerah yang berbatasan dengan Semarang

Tabel 4.3 Data Tempat, jarak dan Azimuth setiadaerah yang berbatasan dengan Semarang menggunakan data Astro Mahall Qiblat dan data dari aplikasi google earth pro.

Posisi Tempat	Nama Tempat	Data Jarak / Radius tempat ke Planetarium	Data Azimuth Matahari	Data Azimuth Kiblat Tempat
Barat	Kendal	17,37 km	$295^{\circ}04'03,71''$	$294^{\circ}32'16,69''$
Selatan	Boyolali	64,12 Km	$295^{\circ} 12'03,09''$	$294^{\circ} 35'21,80''$

⁴⁷ Slamet Hambali, “Metode Pengukuran Arah Kiblat Dengan Segitiga Siku-Siku Dari Bayangan Matahari Setiap Saat,” 2010, 61.

Timur	Demak	35,77 km	294° 54' 41,21"	294° 25' 42,87"
Utara	Karimun Jawa (Jepara)	130,22 km	294° 28' 19,36"	294° 11' 53,28"

Dari data di atas terdapat data azimuth Matahari (dari Astro Maḥall Qiblat) yang memakai sistem rashdul kiblat sebagai metode penentuan arah kiblat dan data Azimut kiblat dari tempat yang berada di daerah yang berbatasan dengan Semarang dapat diketahui selisihnya yaitu :

Tabel 4.4 Data Selisih Azimuth Matahari dan Kiblat setiap tempat yang berbatasan dengan Semarang

Nama Tempat	Data Azimuth Matahari	Data Azimuth Kiblat Tempat	Selisih Azimuth
Kendal	295°04' 03,71"	294°32' 16,69"	0°31' 47,02"
Boyolali	295°12' 03,09"	294°35' 21,80"	0°36' 41,29"
Demak	294°54' 41,21"	294°25' 42,87"	0°28' 58,34"
Karimun Jawa (Jepara)	294°28' 19,36"	294°11' 53,28"	0°16' 26,08"

Berdasarkan data pada tabel di atas dapat disimpulkan bahwa daerah yang berbatasan dengan

Semarang yang berada pada setiap ujung, Kendal selisih azimutnya $0^{\circ}31' 47,02''(0,5298^{\circ})$, Boyolali selisih azimutnya $0^{\circ}36' 41,29''(0,6115^{\circ})$, Demak selisih azimutnya $0^{\circ}28'58,34''(0,4829^{\circ})$ dan Karimun Jawa selisih azimut $0^{\circ}16'26,08''(0,2739^{\circ})$ memiliki nilai azimut dengan rata – rata $0^{\circ} 28' 28,18''$. Oleh karena itu, sesuai dengan pendapat KH. Slamet Hambali, batas toleransi arah kiblat masih dianggap sah karena $\pm 2^{\circ}$, maka semua hasil pengukuran ini masuk ke dalam kategori akurat dengan rata – rata jaraknya mencapai 61,87 km. Jadi, fungsi instrument ini yang dikatakan hanya bisa digunakan secara local itu dalam skala tertentu bahkan bisa jadi local dalam satu pulau atau provinsi bukan hanya daerah Semarang Saja. Dalam menentukan arah kiblat tentunya perbedaan lintang suatu daerah yang akan menjadi pengaruh terbesarnya.

C. Akurasi Penentuan Awal Waktu Salat Menggunakan Astro Maḥall Qiblat

Data awal waktu salat yang telah diperoleh dari hasil perhitungan dan penggunaan alat, kemudian dikomparasikan dengan data yang berasal dari aplikasi *accurate times* versi 5.7. dengan menggunakan tanggal dan bulan yang sama, namun dengan tahun yang berbeda untuk mengetahui keakuratan instrument Astro Maḥall Qiblat dapat digunakan dalam jangka waktu berapa tahun. Instrumen Astro Maḥall Qiblat tidak mencantumkan data tahun, hanya tanggal dan bulan saja, oleh karena itu data

pembandingnya memaparkan tahun yang telah ditentukan untuk uji akurasi alat. Adapun data ketinggian pada aplikasi *accurate times* versi 5.7. disetel menjadi 0 meter di atas permukaan laut. Penyetelan ini bertujuan untuk menyederhanakan variabel perhitungan dan memastikan bahwa analisis waktu salat tidak dipengaruhi oleh faktor elevasi tempat.

Uji akurasi Astro Maḥall Qiblat, dibuat dengan jangka waktu lima tahun pemakaian, dan untuk mengetahui akurasinya, perlu menggunakan tahun pertama (tahun pada saat alat ini dibuat), tahun pertengahan, dan tahun akhir batas jangka pemakaian dengan mengambil data pada bulan pertengahan pada setiap tahu, yaitu pada tanggal 1 Januari – 2 Januari, 30 Juni dan tanggal 1 Juli serta tanggal 30 – 31 Desember. Dalam pemaparan data di bawah ini, Astro Maḥall Qiblat akan disingkat namanya menjadi AMQ, supaya lebih praktis dalam penulisanya.

Tabel 4.5 Data Awal Waktu Salat Astro Maḥall Qiblat dan aplikasi *Accurate Times* tahun 2023,2025 dan 2027

Tanggal	Waktu Salat	Data AMQ	Data <i>Accurate Times</i>		
			2023	2025	2027
1 Januari	Dzuhur	11:42	11:42	11:42	11:42
	Ashar	14:51	15:09	15:09	15:09
	Magrib	17:54	17:58	17:58	17:58
	Isya'	19:10	19:14	19:14	19:14

	Subuh	04:18	04:01	04:01	04:01
2 Januari	Dzuhur	11:43	11:42	11:43	11:42
	Ashar	14:55	15:09	15:10	15:09
	Magrib	17:59	17:58	17:58	17:58
	Isya'	19:14	19:14	19:14	19:14
	Subuh	04:18	04:01	04:02	04:01
30 Juni	Dzuhur	11:42	11:42	11:42	11:42
	Ashar	14:58	15:04	15:04	15:04
	Magrib	17:38	17:33	17:34	17:33
	Isya'	18:48	18:49	18:49	18:49
	Subuh	04:34	04:27	04:27	04:27
1 Juli	Dzuhur	11:41	11:42	11:42	11:42
	Ashar	14:58	15:04	15:04	15:04
	Magrib	17:38	17:34	17:34	17:34
	Isya'	18:48	18:49	18:49	18:49
	Subuh	04:34	04:27	04:27	04:27
30 Desember	Dzuhur	11:41	11:41	11:41	11:41
	Ashar	14:51	15:08	15:08	15:08
	Magrib	17:57	17:57	17:57	17:57
	Isya'	19:13	19:13	19:13	19:13
	Subuh	04:15	03:59	04:00	03:59
31 Desember	Dzuhur	11:41	11:41	11:42	11:41
	Ashar	14:53	15:08	15:09	15:08
	Magrib	17:57	17:57	17:57	17:57

	Isya'	19:12	19:13	19:14	19:13
	Subuh	04:14	04:00	04:00	04:00

Dari hasil data tersebut, penulis menngelompokan beberapa rentang waktu yang termsuk dalam waktu akurat sampai tidak akurat. Rentang waktu yang dikategorikan yaitu selisih dari penentuan awal waktu salat menggunakan Astro Maḥall Qiblat dengan penentuan awal waktu salat menggunakan apilikasi *accurate times*. Berdasarkan hasil perbandingan instrumen Astro Maḥall Qiblat dan aplikasi *Accurate Times*, maka penulis mengkategorinya sebagai berikut:

- Selisih 1 – 2 menit termasuk dalam kategori akurat
- Selisih 2 – 4 menit termasuk dalam kategori kurang akurat
- Selisih 4 – 8 menit termasuk dalam kategori tidak akurat.

Hasil analisis kedua data tersebut adalah:

- Data tahun 2023

Tabel 4.6 Data selisih Awal Waktu Salat Astro Maḥall Qiblat dan aplikasi Accurate Times tahun 2023

Tanggal	Waktu Salat	Data AMQ	Data Accurate Times	Selisih	Kategori
1 Januari	Dzuhur	11:42	11:42	0 Menit	Akurat
	Ashar	14:51	15:09	18 Menit	Tidak Akurat

	Magrib	17:54	17:58	4 menit	Kurang Akurat
	Isya'	19:10	19:14	4 Menit	Kurang akurat
	Subuh	04:18	04:01	17 menit	Tidak akurat
2 Januari	Dzuhur	11:43	11:42	1 Menit	Akurat
	Ashar	14:55	15:09	14 Menit	Tidak Akurat
	Magrib	17:59	17:58	1 menit	Akurat
	Isya'	19:14	19:14	0 Menit	Akurat
	Subuh	04:18	04:01	17 menit	Tidak akurat
30 Juni	Dzuhur	11:42	11:42	0 Menit	Akurat
	Ashar	14:58	15:04	6 Menit	Tidak Akurat
	Magrib	17:38	17:33	5 menit	Tidak Akurat
	Isya'	18:48	18:49	1 Menit	akurat

	Subuh	04:34	04:27	7 menit	Tidak akurat
1 Juli	Dzuhur	11:41	11:42	1 Menit	Akurat
	Ashar	14:58	15:04	6 Menit	Tidak Akurat
	Magrib	17:38	17:34	4 menit	Kurang Akurat
	Isya'	18:48	18:49	1 Menit	Akurat
	Subuh	04:34	04:27	7 menit	Tidak akurat
30 Desember	Dzuhur	11:41	11:41	0 Menit	Akurat
	Ashar	14:51	15:08	17 Menit	Tidak Akurat
	Magrib	17:57	17:57	0 menit	Akurat
	Isya'	19:13	19:13	0 Menit	Akurat
	Subuh	04:15	03:59	16 menit	Tidak akurat
	Dzuhur	11:41	11:41	0 Menit	Akurat

31 Desember	Ashar	14:53	15:08	15 Menit	Tidak Akurat
	Magrib	17:57	17:57	0 menit	Akurat
	Isya'	19:12	19:13	1 Menit	Akurat
	Subuh	04:14	04:00	14 menit	Tidak akurat

Berdasarkan hasil data penentuan awal waktu salat menggunakan Astro Maḥall Qiblat yang dibandingkan dengan data aplikasi *accurate times* versi 5.7, maka dapat disimpulkan bahwa pada tanggal 2 Januari, tanggal 30 dan 31 desember waktu salat Duhur, magrib dan isya termasuk ke dalam kategori akurat. Sebaliknya, untuk waktu Ashar dan Subuh, alat menunjukkan selisih waktu yang cukup signifikan, khususnya pada waktu Subuh yang mencapai ± 17 dan asar ± 18 menit selisihnya, sehingga berada dalam kategori tidak akurat.

b. Data tahun 2025

Tabel 4.7 Data Awal Waktu Salat Astro Maḥall Qiblat dan aplikasi Accurate Times tahun 2025

Tanggal	Waktu Salat	Data AMQ	Data Accurate Times	Selisih	Kategori
---------	----------------	-------------	---------------------------	---------	----------

1 Januari	Dzuhur	11:42	11:42	0 Menit	Akurat
	Ashar	14:51	15:09	18 Menit	Tidak Akurat
	Magrib	17:54	17:58	4 menit	Kurang Akurat
	Isya'	19:10	19:14	4 Menit	Kurang akurat
	Subuh	04:18	04:01	17 menit	Tidak akurat
2 Januari	Dzuhur	11:43	11:43	0 Menit	Akurat
	Ashar	14:55	15:10	15 Menit	Tidak Akurat
	Magrib	17:59	17:58	1 menit	Akurat
	Isya'	19:14	19:14	0 Menit	Akurat
	Subuh	04:18	04:02	16 menit	Tidak akurat
30 Juni	Dzuhur	11:42	11:42	0 Menit	Akurat
	Ashar	14:58	15:04	6 Menit	Tidak Akurat

	Magrib	17:38	17:34	4 menit	Kurang Akurat
	Isya'	18:48	18:49	1 Menit	Akurat
	Subuh	04:34	04:27	7 menit	Tidak akurat
1 Juli	Dzuhur	11:41	11:42	1 Menit	Akurat
	Ashar	14:58	15:04	6 Menit	Tidak Akurat
	Magrib	17:38	17:34	4 menit	Kurang Akurat
	Isya'	18:48	18:49	1 Menit	Akurat
	Subuh	04:34	04:27	7 menit	Tidak akurat
30 Desember	Dzuhur	11:41	11:41	0 Menit	Akurat
	Ashar	14:51	15:08	17 Menit	Tidak Akurat
	Magrib	17:57	17:57	0 menit	Akurat
	Isya'	19:13	19:13	0 Menit	Akurat

	Subuh	04:15	04:00	15 menit	Tidak akurat
31 Desember	Dzuhur	11:41	11:42	1 Menit	Akurat
	Ashar	14:53	15:09	16 Menit	Tidak Akurat
	Magrib	17:57	17:57	0 menit	Akurat
	Isya'	19:12	19:14	2 Menit	Akurat
	Subuh	04:14	04:00	14 menit	Tidak Akurat

Berdasarkan data tersebut pada tahun 2025 menunjukkan pola yang serupa dengan tahun sebelumnya di mana hanya waktu salat Dzuhur, Magrib, dan Isya' yang dapat diandalkan akurasi. Waktu Subuh dan Ashar tetap memerlukan evaluasi lebih lanjut. Waktu salat **zuhur, Magrib, dan Isya'** masih menunjukkan tingkat akurasi yang relatif baik, yaitu pada tanggal 2 Januari, 30 - 31 desember dengan selisih waktu antara **0–4 menit**, sehingga termasuk kategori **akurat hingga kurang akurat**. Sedangkan Waktu **Ashar dan Subuh** tetap menunjukkan **ketidakakuratan**, dengan selisih waktu mencapai hingga **±18 menit**, khususnya pada Subuh.

c. Data tahun 2027

Tabel 4.8. Data Awal Waktu Salat Astro Mahall Qiblat
dan aplikasi Accurate Times tahun 2027

Tanggal	Waktu Salat	Data AMQ	Data Accurate Times	Selisih	Kategori
1 Januari	Dzuhur	11:42	11:42	0 Menit	Akurat
	Ashar	14:51	15:09	18 Menit	Tidak Akurat
	Magrib	17:54	17:58	4 menit	Kurang Akurat
	Isya'	19:10	19:14	4 Menit	Kurang akurat
	Subuh	04:18	04:01	17 menit	Tidak akurat
2 Januari	Dzuhur	11:43	11:42	1 Menit	Akurat
	Ashar	14:55	15:09	14 Menit	Tidak Akurat
	Magrib	17:59	17:58	1 menit	Akurat
	Isya'	19:14	19:14	0 Menit	Akurat

	Subuh	04:18	04:01	17 menit	Tidak akurat
30 Juni	Dzuhur	11:42	11:42	0 Menit	Akurat
	Ashar	14:58	15:04	6 Menit	Tidak Akurat
	Magrib	17:38	17:33	5 menit	Kurang Akurat
	Isya'	18:48	18:49	1 Menit	Akurat
	Subuh	04:34	04:27	7 menit	Tidak akurat
1 Juli	Dzuhur	11:41	11:42	1 Menit	Akurat
	Ashar	14:58	15:04	6 Menit	Tidak Akurat
	Magrib	17:38	17:34	4 menit	Kurang Akurat
	Isya'	18:48	18:49	1 Menit	Akurat
	Subuh	04:34	04:27	7 menit	Tidak akurat
	Dzuhur	11:41	11:41	0 Menit	Akurat

30 Desember	Ashar	14:51	15:08	17 Menit	Tidak Akurat
	Magrib	17:57	17:57	0 menit	Akurat
	Isya'	19:13	19:13	0 Menit	Akurat
	Subuh	04:15	03:59	16 menit	Tidak akurat
31 Desember	Dzuhur	11:41	11:41	0 Menit	Akurat
	Ashar	14:53	15:08	15 Menit	Tidak Akurat
	Magrib	17:57	17:57	0 menit	Akurat
	Isya'	19:12	19:13	1 Menit	Akurat
	Subuh	04:14	04:00	14 menit	Tidak akurat

Berdasarkan data pada tahun 2027 tidak terdapat peningkatan atau penyesuaian akurasi yang signifikan terhadap awal waktu salat ashar dan subuh, hal ini menunjukkan bahwa kurva waktu salat yang digunakan pada Astro Maḥall Qiblat perlu dilakukan pembaharuan, sehingga tidak respon terhadap perubahan waktu tahunan. Akurasi penentuan waktu salat **Dzuhur, Magrib, dan**

Isya' masih menunjukkan konsistensi pada tanggal 2 Januari, 30 – 31 Desember sehingga termasuk dalam kategori **akurat hingga kurang akurat**, sebagaimana tahun-tahun sebelumnya. Namun, untuk awal waktu **Ashar dan Subuh** kembali menunjukkan hasil yang tidak memuaskan, dengan selisih waktu **14–18 menit**, sehingga kembali diklasifikasikan **tidak akurat**.

Kesimpulan dari data awal waktu salat tahun 2023, 2025 dan 2027 menggunakan instrumen Astro Maḥall Qiblat dan aplikasi *accurate times* yaitu: Astro Maḥall Qiblat dapat diandalkan untuk penentuan awal waktu salat Dzuhur, Magrib, dan Isya', namun belum akurat dalam menentukan waktu salat Subuh dan Ashar, bahkan cenderung tidak akurat secara konsisten dari tahun ke tahun. Oleh karena itu, perlu dilakukan pembaruan sistem pada alat tersebut, khususnya untuk Subuh dan Ashar, agar dapat menyesuaikan dengan dinamika astronomis tahunan. Selain itu, perbedaan tersebut bisa terjadi juga karena data ketinggian matahari pada waktu subuh pada aplikasi *Accurate Times* disetel dengan ketinggian -20° . Dengan demikian, meskipun alat Astro Maḥall Qiblat telah menunjukkan kinerja yang baik dalam beberapa aspek, penggunaan alat ini tetap memerlukan evaluasi menyeluruh, terutama dalam konteks penentuan waktu salat

D. Kekurangan dan Kelebihan instrument Astro Maḥall Qiblat

Astro Maḥall Qiblat merupakan sebuah instrument kontemporer yang mengintegrasikan diagram rashdul kiblat dengan astrolabe, dalam pembuatannya terdapat beberapa pertimbangan mengenai desain dan data yang digunakan. Melihat dari fungsi dan juga fisik dari instrument ini setelah digunakan tentunya dapat dirasakan kekurangan dan juga kelebihanannya, yaitu :

- a. Kekurangan instrumen Astro Maḥall Qiblat
 1. Instrument ini ketika digunakan tentunya dapat dirasakan berbagai macam kekurangannya, terutama dalam penentuan awal waktu salat. Dalam penentuan awal waktu salat, instrument ini termasuk kategori kurang akurat- tidak akurat dalam menentukan awal waktu salat terutama waktu salat asar dan subuh.
 2. Bentuk Fisik yang kurang praktis, meskipun portabel dalam konteks lokal, namun bentuk alat yang cukup besar dan berat dinilai kurang praktis untuk penggunaan harian atau di lapangan oleh sebagian pengguna.
 3. Kurva waktu salat pada alat ini bersifat statis, tidak menyesuaikan dengan perubahan posisi matahari

berdasarkan tahun. Hal ini menyebabkan semakin berkurangnya akurasi seiring berjalannya waktu.

4. Ruler yang berisi data *equation of time* dan Jam Rashdul Kiblat memiliki ketelitian hanya sampai menit saja sehingga membatasi presisi penggunaannya, Apabila indikator pembacaan tidak tepat pada garis menit, atau berada di antara dua garis menit, maka dilakukan perkiraan. Hal ini menunjukkan bahwa akurasi instrumen tersebut belum mampu menyediakan data hingga satuan detik secara langsung, sehingga diperlukan interpretasi tambahan untuk memperoleh estimasi waktu yang lebih rinci.
- b. Kelebihan instrumen Astro Maḥall Qiblat
1. Multifungsi dan inovatif, karena Instrumen ini merupakan hasil integrasi dua alat falak klasik, yaitu *astrolabe* dan diagram rashdul kiblat, sehingga mampu digunakan untuk menentukan arah kiblat dan awal waktu salat dalam satu alat.
 2. Dapat digunakan tanpa Cahaya matahari, dalam penentuan awal waktu salat alat ini tidak memerlukan Cahaya matahari karena sudah dilengkapi dengan kurva waktu salat. Sehingga

dapat dipakai dalam menentukan salat magrib, isya' dan subuh.

3. Alat ini dapat digunakan untuk menentukan arah kiblat di wilayah dengan lintang dan bujur yang sesuai (dalam hal ini Semarang dan sekitarnya), dengan radius efektif penggunaan mencapai $\pm 61,87$ km dari pusat kalibrasi.
4. Termasuk alat yang praktis dalam penentuan arah kiblat, karena dengan kita menentukan tanggal dan bulan lalu mengetahui jam rashdul kiblatnya, maka bayangan yang terjadi pada jam rashdul kiblat tersebut menunjukkan arah kiblat.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Astro Maḥall Qiblat merupakan sebuah instrumen falak non-optik yang mengintegrasikan dua alat klasik, yaitu *astrolabe* dan diagram rashdul kiblat, ke dalam satu alat multifungsi. Instrumen ini dirancang untuk mempermudah pengguna dalam menentukan arah kiblat dan awal waktu salat, baik pada siang maupun malam hari. Prosedur penggunaannya terdiri dari dua metode, yakni dengan memanfaatkan bayangan matahari pada saat rashdul kiblat untuk penentuan arah kiblat, serta menggunakan kurva waktu salat yang tersedia pada alat untuk menentukan awal waktu salat.
2. Berdasarkan hasil observasi di beberapa lokasi dalam radius $\pm 61,87$ km dari pusat kalibrasi alat, diketahui bahwa rata-rata selisih azimuth hasil pengukuran menggunakan Astro Maḥall Qiblat adalah sebesar $0^{\circ}28'28,18''$, yang berarti berada dalam kategori akurat, karena selisih tersebut masih berada dalam toleransi perbedaan arah kiblat ($\pm 2^{\circ}$) menurut ketentuan yang berlaku dalam ilmu falak. Hasil pengujian penentuan awal waktu salat dengan menggunakan Astro Maḥall Qiblat menunjukkan tingkat akurasi yang bervariasi. Waktu salat Dzuhur, Magrib, dan Isya menunjukkan hasil yang akurat, dengan selisih waktu antara 0 hingga 2 menit dari data pembanding (aplikasi Accurate Times). Namun demikian, untuk waktu Subuh dan Ashar, alat ini menunjukkan selisih yang cukup besar, yaitu mencapai 17 menit (untuk Subuh)

dan 18 menit (untuk asar), sehingga masuk dalam kategori tidak akurat.

B. Saran

1. Instrumen ini memerlukan pembaruan pada kurva waktu salat yang digunakan, mengingat data waktu salat mengalami perubahan setiap tahun. Jika tidak diperbarui, hal ini dapat menyebabkan selisih waktu yang cukup signifikan.
2. Astro Maḥall Qiblat perlu direvisi dan disempurnakan, baik dari segi akurasi maupun desainnya. Perbaikan tersebut tidak harus mencakup pencetakan ulang seluruh fisik instrumen, melainkan cukup dengan mengganti kurva waktu salat (yang mencakup data *equation of time* dan deklinasi matahari) menggunakan data terbaru.
3. Memperkuat baus instrumen agar tidak mudah bergeser saat digunakan.
4. Salah satu pengembangan yang direkomendasikan adalah transformasi instrumen ini ke dalam bentuk digital, sehingga lebih praktis, ringan, dan efisien tanpa perlu membawa perangkat fisik yang relatif besar dan berat.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Al -Juzairi, Syaikh Abdurrahman, Al. *Fiqh Empat Madzhab Jilid I*, 2015
- Awaludin, Muhammad, and Ahmad Saifulhaq Almuhtadi. *Arah Kiblat (Dialektika Fiqh, Sains Dan Tradisi)*, 2020.
<http://repository.uinmataram.ac.id/1039/1/FS-IF-Awaludin-Buku.pdf>.
- Baqi Abdul, and Fu'ad Muhammad. "Shahih Bukhari Muslim," 2015, 6.
- Daud, Ma'mur. *Terjemah Hadis Shahih Muslim Jilid I,II,III & IV*. Klang Book Centre, 2005.
- Izzuddin, Ahmad, *Ilmu Falak Praktis*, Pustaka Rizki Putra (2012)
- Khazin, Muhyiddin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, (Yogyakarta :Buana Pustaka, 2005
- Lajnah Pentahsihan Mushaf Al - Qur'an Badan Litbang Dan Diklat Kementrian Agama. *Al-Qur'an Dan Terjemahannya (Edisi Penyempurnaan 2019)*, 2015.
- Lusdianto, K., and A. Fuad Al-Anshary. *Hadis Ahkam Ilmu Falak*. Semarang: CV. Rafi Sarana Perkasa, 2021.
- Muslim. "Hadits Shahih Muslim." *Da'wahrigth Publisher*, no. d (2010): 2895. <http://telkom-hadits9imam.com>.
- Putraga, Hariyadi. "Perkembangan Mizwala Indonesia, Konsepsi Tata Surya Klasik Antara Geosentris Dan Heliosentris." *Observatoria Edisi 9*, 2020, 17–18.
- Rakhmadi Butar - Butar, Arwin Juli. *Astronomi Islam*. UMSU Press, 2017.
<https://publication.umsu.ac.id/index.php/bk/article/download>

d/24/11.

Sado, Arino Bemi. *ARAH KIBLAT Suatu Kajian Syariah Dan Sains Astronomi. Sanabil*. Vol. 4, 2020.

Qulub, Siti Tatmainul, (2017) "*Ilmu Falak dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*", Depok: Rajawali Pers

Jurnal

Ahmad, Fadholi. "Istiwaaini ' Slamet Hambali .'" *Al- Afaq :*

Jurnal Ilmu Falak Dan Astronomi 1, no. 2 (2019): 103–16

Alwi, Ahmad Ihsan, and Muhammad Zakiyyul Amin. "Uji Akurasi Jam Bencet Dalam Menentukan Awal Waktu Salat Zuhurdi Masjid Al-Muttaqin Desa Tanjunganyar

Kecamatan Gajah Kabupaten Demak." *AL - AFAQ : Jurnal Ilmu Falak Dan Astronomi* 2, no. 1 (2023): 129–41.

<https://journal.uinmataram.ac.id/index.php/afaq/article/view/7929>

Amri, Tamhid. "Waktu Shalat Perspektif Syar'I." *Asy-Syari'ah* 17, no. 1 (2014). <https://doi.org/10.15575/as.v17i1.640..>

el-Banjary, Nur Hidayatullah. "Menentukan Arah Kiblat Dengan Hembusan Angin (Perspektif Fiqh Dan Sains)." *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam Dan Ilmu-Ilmu Berkaitan* 2, no. 1 (2016): 1–12.

<https://doi.org/10.30596/jam.v2i1.761>.

Izzuddin, Ahmad. "Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya." (*Annual International Conference on Islamic Studies*) *AISIS XII*, no. 3 (2010): 759–811.

Katili, Moh Tantawi. "46282-Article Text-149120-1-10-20240629," n.d., 36–60.

Nurmila, Ila. "Metode Azimuth Kiblat Dan Rashdul Kiblat Dalam

Penentuan Arah Kiblat.” *Istinbath | Jurnal Penelitian Hukum Islam* 15, no. 2 (2017): 191.

<https://doi.org/10.36667/istinbath.v15i2.26>.

Mathir Saitul, Ridwan Muhammad Saleh. “DINAMIKA PENENTUAN ARAH KIBLAT MENGGUNAKAN ALAT KLASIK DAN MODEREN DI MASJID SULTAN ALAUDDIN MADANI” 1 (2020).

Rausi, Fathor. “Astrolabe; Instrumen Astronomi Klasik Dan Kontribusinya Dalam Hisab Rukyat.” *Elfalaky* 3, no. 2 (2019): 120–37. <https://doi.org/10.24252/ifk.v3i2.14149>.

Thoyfur, Muhammad, Takhassus Simbang, and Kulon Pekalongan. ““DIGITALIZATION OF LOCAL RASHDUL QIBLA BY QIBLA DIAGRAM.”” *Al-Hilal :Journal of Islamic Astronomy* 3, no. 1 (2021).

Zar’ah, Fajriani Nur. “Studi Analisis Al Murobba Dalam Penentuan Awal Waktu Ashar,” 2016, 1–23.

Skripsi

Darulfalah, Fikri. “Qibla Laser Sebagai Alat Penentu Arah Kiblat Malam Hari Dengan Menggunakan Posisi Harian Rasi Bintang” 9 (2022): 356–63..

Fathurrahman. ““Mezzaluna Sebagai Alat Ukur Kiblat Dengan Konsep Kuadran Sirkumpolar.”” *Pharmacognosy Magazine* 75, no. 17 (2021): 399–405.

Hambali, Slamet. “Metode Pengukuran Arah Kiblat Dengan Segitiga Siku-Siku Dari Bayangan Matahari Setiap Saat,” 2010, 61.

Mafatih Mirqatul. ““Uji Akurasi Mujtama’aini Dalam Penentuan Awal Waktu Shalat Ashar.”” *Jurnal Ilmiah Al-Syir’ah* 9, no.

2 (2016). <https://doi.org/10.30984/as.v9i2.31>.

Pangestu, Reeza Aji. “Studi Analisis Jadwal Waktu Salat Dalam Aplikasi Islamic Times Perspektif Hukum Islam Dan Astronomi,” 2022.

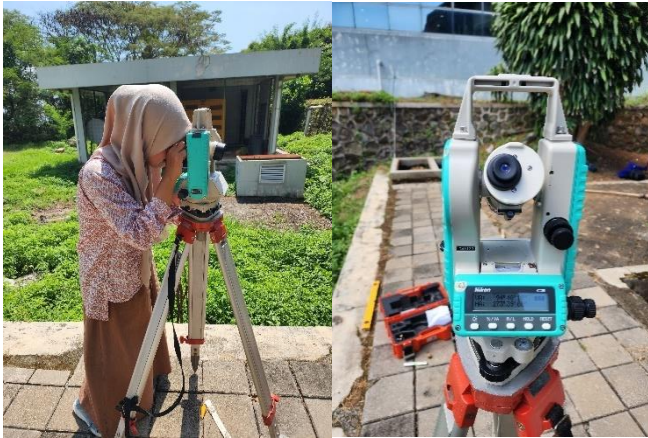
Sartika. ““Penentuan Awal Waktu Shalat Menggunakan Dial Lokal.”” *AT-TAWASSUTH: Jurnal Ekonomi Islam* VIII, no. I (2023): 1–19.

Sarwat, Ahmad. “Waktu Shalat Daerah Abnormal,” 2018, 1–50.

Internet

[https://kemenag.go.id/nasional/masjid-qiblatain-saksiperpindahan-kiblatauik3xf#:~:text=menyelesaikan%20rakaat%20kedua., Dalam%20Alquran%20Allah%20berfirman%2C%20%E2%80%9CSungguh%20Kami%20\(sering\)%20melihat,muka mu%20ke%20arah%20Masjidil%20Haram.](https://kemenag.go.id/nasional/masjid-qiblatain-saksiperpindahan-kiblatauik3xf#:~:text=menyelesaikan%20rakaat%20kedua., Dalam%20Alquran%20Allah%20berfirman%2C%20%E2%80%9CSungguh%20Kami%20(sering)%20melihat,muka mu%20ke%20arah%20Masjidil%20Haram.) Diakses pada tanggal 26 Februari 2025 pukul 12.00 WIB

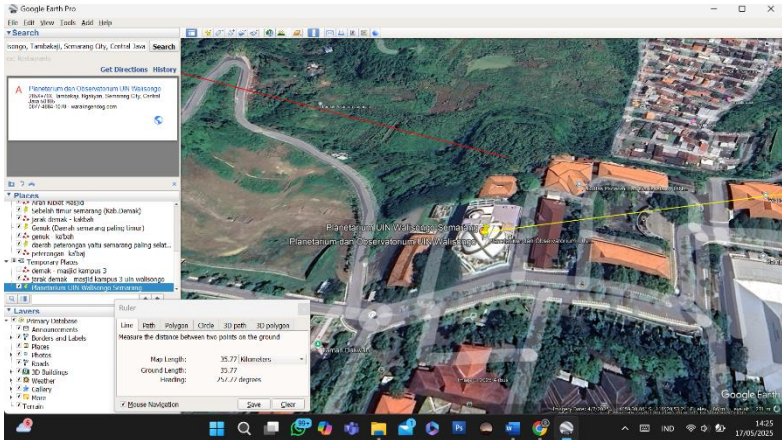
LAMPIRAN – LAMPIRAN



(Proses pengambilan data arah kiblat menggunakan instrument *theodolite* pada tanggal 14 Mei 2025 pukul 10:55 WIB)



(Proses penentuan arah kiblat menggunakan instrument Astro Mahall Qiblat pada pukul 15:30 WIB)



(Data jarak Demak – Planetarium Uin Walisongo menggunakan aplikasi *Google Earth Pro* versi 7.3.6. 10201)

Jam Bidik		15	30	0
Time Zone	+	7		
Lintang	Selatan	7	3	25,43
Bujur	Timur	110	23	40,5
Dek 1	Positif	18	43	2
Dek 2	Positif	18	43	37
Eg 1	Positif	0	3	38
Eg 2	Positif	0	3	38

Deklinasi	18° 43' 19,50"
Equation of Time	00° 03' 38,00"
Waktu Hakiki	15 : 55 : 12,70
Sudut Waktu	58° 48' 10,50"
Jarak Zenith	63° 25' 17,27"
Arah Matahari	64° 56' 20,93"
Azimuth Matahari	295° 03' 39,07"
Azimuth Bayangan	115° 03' 39,07"
SBMD	70° 34' 06,28"
Azimuth Kiblat	294° 31' 27,10"
Selisih Azimuth	359° 27' 48,03"
Utara Sejati	64° 56' 20,93"

$$WH = WD + e - (BD-8T):15$$

$$t = (WH-12) \times 15$$

$$\cos zm = \sin LT \times \sin dek + \cos LT \times \cos dek \times \cos t$$

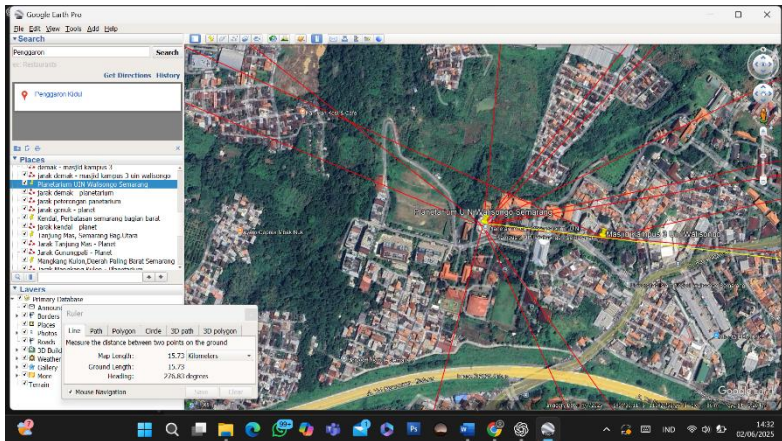
$$\cotan AM = \tan dek \times \cos LT : \sin t - \sin LT : \tan t$$

$$SBMD = 8T - BD$$

$$\cotan AQ = \tan LM \times \cos LT : \sin SBMD - \sin LT : \tan SBMD$$

$$\text{Selisih Az} = Az AQ - Az M$$

(Data Azimuth Kiblat dan matahari dengan lintang daerah Kendal menggunakan aplikasi *Microsoft excel*)



(Data jarak Penggaron – Planetarium Uin Walisongo menggunakan aplikasi *Google Earth Pro* versi 7.3.6. 10201)

U21				
Jam Bidik	15	30	0	
Time Zone	+			
Lintang	Selatan	6	55	26
Bujur	Timur	110	39	52,45
Dek 1	Positif	18	43	2
Dek 2	Positif	18	43	37
Eq 1	Positif	0	3	38
Eq 2	Positif	0	3	38
Deklinasi		18° 43' 19,50"		
Equation of Time		00° 03' 38,00"		
Waktu Hakiki		15 : 56 : 17,50		
Sudut Waktu		59° 04' 22,45"		
Jarak Zenith		63° 36' 29,20"		
Arah Matahari		65° 05' 18,79"		
Azimuth Matahari		294° 54' 41,21"		
Azimuth Bayangan		114° 54' 41,21"		
SBMD		70° 50' 18,23"		
Azimuth Kiblat		294° 25' 42,87"		
Selisih Azimuth		359° 11' 01,66"		
Utara Sejati		65° 05' 18,79"		

$$WH = WD + e - (BD-BT):15$$

$$t = (WH-12) \times 15$$

$$\cos zm = \sin LT \times \sin dek + \cos LT \times \cos dek \times \cos t$$

$$\cotan AM = \tan dek \times \cos LT : \sin t - \sin LT : \tan t$$

$$SBMD = BT - BD$$

$$\cotan AQ = \tan LM \times \cos LT : \sin SBMD - \sin LT : \tan SBMD$$

$$Selsih Az = Az AQ - Az M$$

(Data Azimuth Kiblat dan matahari dengan lintang daerah Demak menggunakan aplikasi *Microsoft excel*)

```

File Edit View

By the Name of Allah
International Astronomical Center
Accurate Times 5.7, By Mohammad Odeh

* Settings:-
- Prayer times from: 01/01/2023 CE To: 02/01/2023 CE
- INDONESIA Planetarium UIN Walisongo, Long: 110:20:53,0, Lat: -06:59:30,0, Ele:0,0, Zone:7,00
- No Summer Time.
- Height above mean sea-level affects rise and set events.
- Sub. Fajer: 0 Min, Sub. Shuroq: 0 Min, Add Dhohur: 0 Min, Add Asr: 0 Min, Add Maghreb: 0 Min
- Fajer Angle: 20 , Isha Angle: 18
- Refraction: Temp.: 10 UC Pres.: 1010 mb Humidity: 60 % Temp.Rate: 0,0065 K/m
- Mazhab: Standard
- City Settings: 0 Km.
- Delta T: 73,3 Second(s)

=====
Date Fajer Shuroq Dhohur Asr Maghreb Isha
B. Twil. Sunrise Transit ----- Sunset E. Twil.
01/01/2023 04:01 05:26 11:42 15:09 17:58 19:14
02/01/2023 04:01 05:27 11:42 15:09 17:58 19:14
=====

* Remarks:-
- Date format: dd/mm/yyyy.
- The Symbol '*' before the date, refers to Summer Time.
- Fajer: Beginning of Astronomical Twilight.
- Shuroq: Sunrise.
- Dhohur: Transit of Sun.
- Maghreb: Sunset.
- Isha: End of Astronomical Twilight.
- -----: There is no event.
- Use the time to show above horizon
Ln 29 Col 1 1536 characters

```

(Data Awal Waktu Salat Tanggal 1- 2 Januari 2023 di aplikasi
Accurate Times Versi 5.7)

```

File Edit View

By the Name of Allah
International Astronomical Center
Accurate Times 5.7, By Mohammad Odeh

* Settings:-
- Prayer times from: 01/01/2025 CE To: 02/01/2025 CE
- INDONESIA Planetarium UIN Walisongo, Long: 110:20:53,0, Lat: -06:59:30,0, Ele:0,0, Zone:7,00
- No Summer Time.
- Height above mean sea-level affects rise and set events.
- Sub. Fajer: 0 Min, Sub. Shuroq: 0 Min, Add Dhohur: 0 Min, Add Asr: 0 Min, Add Maghreb: 0 Min
- Fajer Angle: 20 , Isha Angle: 18
- Refraction: Temp.: 10 UC Pres.: 1010 mb Humidity: 60 % Temp.Rate: 0,0065 K/m
- Mazhab: Standard
- City Settings: 0 Km.
- Delta T: 74,5 Second(s)

=====
Date Fajer Shuroq Dhohur Asr Maghreb Isha
B. Twil. Sunrise Transit ----- Sunset E. Twil.
01/01/2025 04:01 05:26 11:42 15:09 17:58 19:14
02/01/2025 04:02 05:27 11:43 15:10 17:58 19:14
=====

* Remarks:-
- Date format: dd/mm/yyyy.
- The Symbol '*' before the date, refers to Summer Time.
- Fajer: Beginning of Astronomical Twilight.
- Shuroq: Sunrise.
- Dhohur: Transit of Sun.
- Maghreb: Sunset.
- Isha: End of Astronomical Twilight.
- -----: There is no event.
- Use the time to show above horizon
Ln 29 Col 1 1536 characters

```

(Data Awal Waktu Salat Tanggal 1- 2 Januari 2025 di aplikasi
Accurate Times Versi 5.7)

```

File Edit View

By the Name of Allah
International Astronomical Center
Accurate Times 5.7, By Mohammad Odeh

* Settings:-
- Prayer times from: 01/01/2027 CE To: 02/01/2027 CE
- INDONESIA Planetarium UIN Wallisongo, Long: 110:20:53,0, Lat: -06:59:30,0, Ele:0,0, Zone:7,00
- No Summer Time.
- Height above mean sea-level affects rise and set events.
- Sub. Fajr: 0 Min, Sub. Shuroq: 0 Min, Add Dhohur: 0 Min, Add Asr: 0 Min, Add Maghreb: 0 Min
- Fajr Angle: 20 , Isha Angle: 18
- Refraction: Temp.: 10 °C Pres.: 1010 mb Humidity: 60 % Temp.Rate: 0,0065 K/m
- Mazhab: Standard
- City Settings: 0 Km.
- Delta T: 75,7 Second(s)
=====
Date Fajr Shuroq Dhohur Asr Maghreb Isha
  B. Twi. Sunrise Transit ----- Sunset E. Twi.
01/01/2027 04:01 05:26 11:42 15:09 17:58 19:14
02/01/2027 04:01 05:27 11:42 15:09 17:58 19:14
=====
* Remarks:-
- Date format: dd/mm/yyyy.
- The Symbol '*' before the date, refers to Summer Time.
- Fajr: Beginning of Astronomical Twilight.
- Shuroq: Sunrise.
- Dhohur: Transit of Sun.
- Maghreb: Sunset.
- Isha: End of Astronomical Twilight.
- ----: There is no event.
- !m! The sun is slower above horizon
Ln 29, Col 1 1536 characters

```

(Data Awal Waktu Salat Tanggal 1- 2 Januari 2027 di aplikasi *Accurate Times* Versi 5.7)

```

File Edit View

By the Name of Allah
International Astronomical Center
Accurate Times 5.7, By Mohammad Odeh

* Settings:-
- Prayer times from: 30/12/2023 CE To: 31/12/2023 CE
- INDONESIA Planetarium UIN Wallisongo, Long: 110:20:53,0, Lat: -06:59:30,0, Ele:0,0, Zone:7,00
- No Summer Time.
- Height above mean sea-level affects rise and set events.
- Sub. Fajr: 0 Min, Sub. Shuroq: 0 Min, Add Dhohur: 0 Min, Add Asr: 0 Min, Add Maghreb: 0 Min
- Fajr Angle: 20 , Isha Angle: 18
- Refraction: Temp.: 10 °C Pres.: 1010 mb Humidity: 60 % Temp.Rate: 0,0065 K/m
- Mazhab: Standard
- City Settings: 0 Km.
- Delta T: 73,9 Second(s)
=====
Date Fajr Shuroq Dhohur Asr Maghreb Isha
  B. Twi. Sunrise Transit ----- Sunset E. Twi.
30/12/2023 03:59 05:25 11:41 15:08 17:57 19:13
31/12/2023 04:00 05:26 11:41 15:08 17:57 19:13
=====
* Remarks:-
- Date format: dd/mm/yyyy.
- The Symbol '*' before the date, refers to Summer Time.
- Fajr: Beginning of Astronomical Twilight.
- Shuroq: Sunrise.
- Dhohur: Transit of Sun.
- Maghreb: Sunset.
- Isha: End of Astronomical Twilight.
- ----: There is no event.
- !m! The sun is slower above horizon
Ln 29, Col 1 1536 characters

```

(Data Awal Waktu Salat Tanggal 30 – 31 Desember 2023 di aplikasi *Accurate Times* Versi 5.7)


```

File Edit View

By the Name of Allah
International Astronomical Center
Accurate Times 5.7, By Mohammad Odeh

* Settings:-
- Prayer times from: 30/12/2025 CE To: 31/12/2025 CE
- INDONESIA Planetarium UIN Walisongo, Long: 110:20:53,0, Lat: -06:59:30,0, Ele:0,0, Zone:7,00
- No Summer Time.
- Height above mean sea-level affects rise and set events.
- Sub. Fajer: 0 Min, Sub. Shuroq: 0 Min, Add Dhohur: 0 Min, Add Asr: 0 Min, Add Maghreb: 0 Min
- Fajer Angle: 20 , Isha Angle: 18
- Refraction: Temp.: 10 BC Pres.: 1010 mb Humidity: 60 % Temp.Rate: 0,0065 K/m
- Mazhab: Standard
- City Settings: 0 Km.
- Delta T: 75,1 Second(s)

=====
Date      Fajer      Shuroq      Dhohur      Asr      Maghreb      Isha
      B. Twi.      Sunrise      Transit      -----      Sunset      E. Twi.
30/12/2025  04:00      05:25      11:41      15:08      17:57      19:13
31/12/2025  04:00      05:26      11:42      15:09      17:57      19:14
=====

* Remarks:-
- Date format: dd/mm/yyyy.
- The Symbol '*' before the date, refers to Summer Time.
- Fajer: Beginning of Astronomical Twilight.
- Shuroq: Sunrise.
- Dhohur: Transit of Sun.
- Maghreb: Sunset.
- Isha: End of Astronomical Twilight.
- ----: There is no event.
- !!- The Sun is above horizon

Ln 29, Col 1 1536 characters

```

(Data Awal Waktu Salat Tanggal 30 – 31 Desember 2025 di aplikasi *Accurate Times* Versi 5.7)

```

File Edit View

By the Name of Allah
International Astronomical Center
Accurate Times 5.7, By Mohammad Odeh

* Settings:-
- Prayer times from: 30/12/2027 CE To: 31/12/2027 CE
- INDONESIA Planetarium UIN Walisongo, Long: 110:20:53,0, Lat: -06:59:30,0, Ele:0,0, Zone:7,00
- No Summer Time.
- Height above mean sea-level affects rise and set events.
- Sub. Fajer: 0 Min, Sub. Shuroq: 0 Min, Add Dhohur: 0 Min, Add Asr: 0 Min, Add Maghreb: 0 Min
- Fajer Angle: 20 , Isha Angle: 18
- Refraction: Temp.: 10 BC Pres.: 1010 mb Humidity: 60 % Temp.Rate: 0,0065 K/m
- Mazhab: Standard
- City Settings: 0 Km.
- Delta T: 76,3 Second(s)

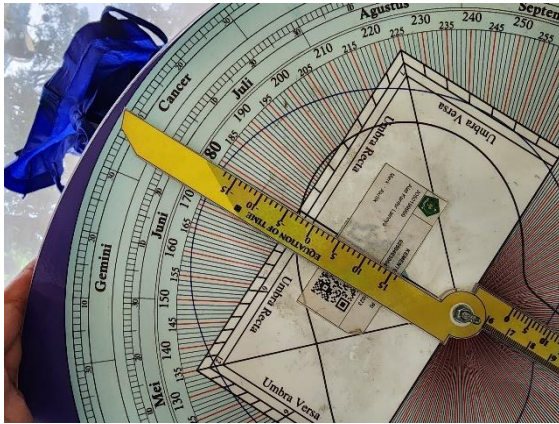
=====
Date      Fajer      Shuroq      Dhohur      Asr      Maghreb      Isha
      B. Twi.      Sunrise      Transit      -----      Sunset      E. Twi.
30/12/2027  03:59      05:25      11:41      15:08      17:57      19:13
31/12/2027  04:00      05:26      11:41      15:08      17:57      19:13
=====

* Remarks:-
- Date format: dd/mm/yyyy.
- The Symbol '*' before the date, refers to Summer Time.
- Fajer: Beginning of Astronomical Twilight.
- Shuroq: Sunrise.
- Dhohur: Transit of Sun.
- Maghreb: Sunset.
- Isha: End of Astronomical Twilight.
- ----: There is no event.
- !!- The Sun is above horizon

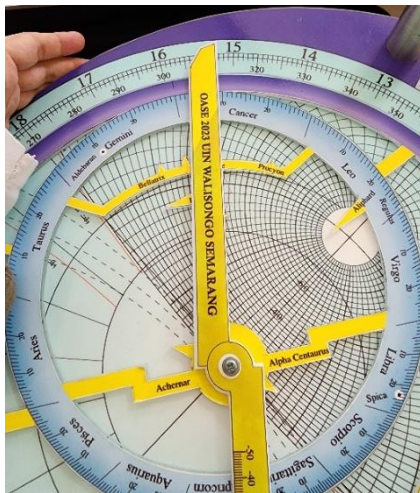
Ln 29, Col 1 1536 characters

```

(Data Awal Waktu Salat Tanggal 30 – 31 Desember 2027 di aplikasi *Accurate Times* Versi 5.7)



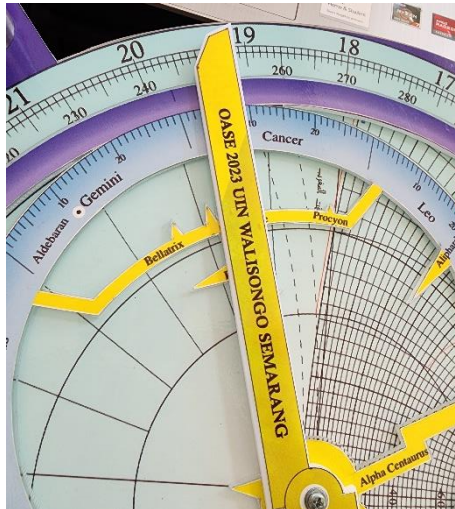
(Penentuan awal waktu salat menggunakan instrument Astro Mahall Qiblat pada tanggal 30 Juni)



(Penentuan Salat Ashar menggunakan menggunakan instrument Astro Mahall Qiblat pada tanggal 30 Juni)



(Penentuan Salat magrib menggunakan menggunakan instrument Astro Mahall Qiblat pada tanggal 30 Juni)



(Penentuan Salat Isya menggunakan menggunakan instrument Astro Mahall Qiblat pada tanggal 30 Juni)



(Penentuan Salat Subuh menggunakan menggunakan instrument Astro Mahall Qiblat pada tanggal 30 Juni)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Ade Ulfah Alfiyatun Ni'mah
empat, tanggal lahir : Majalengka, 30 Maret 2003
Alamat Asal : Jl. Raya Utara Dusun Baru
Desa Leuwimunding, Kec. Leuwimunding
Kab. Majalengka, Prov. Jawa Barat
No. Hp : 082122822870
e-mail : adeulfahalfiyah69@gmail.com

Riwayat Pendidikan

A. Pendidikan Formal

1. PAUD Al – Kariim tahun 2007
2. RA Nurul Iman, lulus tahun 2009
3. SDN Leuwimunding 1, lulus tahun 2015
4. MTs Negeri 1 Majalengka, lulus tahun 2018
5. MAN 2 Cirebon, lulus tahun 2021

B. Pendidikan Non Formal

1. MD Nurul Iman (lulus tahun 2015)
2. TPQ Al – Kariim (Tahun 2015 – 2018)
3. Pondok Pesantren Daar Al – Zahra, Babakan
Ciwaringin - Cirebon (2018 - 2021)
4. Pondok Pesantren Life Skill Daarun Najaah (2021
- Sekarang)

C. Pengalaman Organisasi

1. Volunteer Student Body International Office UIN
Walisongo Semarang (2023)
2. Pengurus Divisi Humas dan Publikasi Life Skill
Daarun Najaah (2022 – sekarang)
3. Anggota LS Production pondok Life Skill Daarun
Najaah