

**ANALISIS AKURASI *QISWA PORTABLE (QIBLA
FINDER AND ISTIWA' CORRECTOR PORTABLE)*
DAN ISTIWA'AINII DALAM PENENTUAN ARAH
KIBLAT**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh:

**MAFTUCHAH RIF'ATUL QODRIYAH
1802046036**

**PRODI ILMU FALAK
FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2022**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Ahmad Fuad Al Anshary, S.H.I., M.S.I

NOTA PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp :-

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdri. Maftuchah Rif'atul Qodriyah

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syariah dan Hukum

Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo

Di Semarang

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

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

Nama	: Maftuchah Rif'atul Qodriyah
Nim	: 1802046036
Jurusan	: Ilmu Falak
Judul Skripsi	: <i>Uji Akurasi Qiswa Portable (Qibla Finder and Istiwa Corrector) Dalam Penentuan Arah Kiblat</i>

Dengan ini kami mohon kiranya skripsi mahasiswa tersebut dapat segera dimunaqosahkan.

Demikian harap menjadikan maklum dan kami mengucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Semarang, 23 Juni 2022

Pembimbing II



Ahmad Fuad Al Anshary, S.H.I., M.S.I
NIP. 198809162016011901

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM

Alamat: Prof. Dr. HAMKA Kampus III Ngaliyan Telp/Fax. (024) 7601291 Semarang 50185

PENGESAHAN

Nama : Maftuchah Rif'atul Qodriyah

NIM : 1802046036

Judul : Analisis Akurasi Qiswa Portable (*Qibla Finder and Istiwa' Corrector Portable*) dan Istiwa'aini dalam Penentuan Arah Kiblat

Telah dimunaqasahkan oleh Dewan Penguji Fakultas Syari'ah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, dan dinyatakan lulus, pada:

Rabu, 29 Juni 2022

Dan dapat diterima sebagai syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata I (S1) tahun akademik 2021/2022.

Semarang, 11 Juli 2022

Dewan Penguji

Sekretaris Sidang

Ketua Sidang

Suparman, M.Ag.

NIP: 19710402 200501 1 004

Ahmad Munif, M.S.I.

NIP. 1986603062015031006

Penguji Utama I

Dr. Ja'far Bachaqqi, S.Ag., M.H.

NIP: 197308212000031002

Penguji Utama II

M. Harun, S.Ag., MH.

NIP. 19758152008011017

Pembimbing I

Dr. Moh. Khasan, M. Ag.

NIP. 197412122003121004

Pembimbing II

Ahmad Fuaed AL-Anshary, S. H. I., M.S.I.

NIP. 198809162016011901



MOTTO

. . . قُلِ اللّٰهُ الْمَشْرِقُ وَالْمَغْرِبُ . . .

“...Katakanlah: Kepunyaan Allah-lah timur dan barat...”

(Q.S. 2 [Al-Baqarah]: 142)¹

¹ Departemen Agama RI, al-Qur'an dan Terjemahannya, (Bandung: Diponegoro, 2008), 22.

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Kedua Orang Tua

Bapak Parjiyan al Abdul Halim dan Ibu Supinah

Yang senantiasa memberikan cinta dan kasih sayangnya, mendoakan dan mendukung setiap langkah penulis sedari kecil hingga sekarang ini. Semoga bapak ibu selalu diberikan kesehatan, umur panjang dan selalu dalam lindungan Allah SWT.

Amin..

Yang tersayang

Adikku Farichah Rif'atun Nazilah dan Afifah Zahidah Mufida

Terimakasih support dan hiburan kalian, terimakasih juga telah menjadi keluarga yang hangat dan selalu saya rindukan

Dan para guru penulis, yang telah memberikan ilmu hingga tak dapat dikira jumlahnya, semoga ilmu yang diberikan bermanfaat bagi semua orang, sehingga nantinya akan menjadi amal jariyah.

DEKLARASI

DEKLARASI

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

Semarang, 23 Juni 2022

Deklarator,



Muhammad Rifatul Qodriyah

NIM. 1802046036

PEDOMAN TRANSLITERASI

Pedoman transliterasi yang penulis gunakan dalam penulisan skripsi ini berdasarkan Surat Keputusan Bersama Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 158/1987 dan No. 0543/U/1987 tertanggal 10 September 1987, yang ditandatangani pada tanggal 22 Januari 1988, maka sistem transliterasi Arab-Indonesia adalah sebagai berikut:

A. Konsonan Tunggal

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Keterangan
ا	<i>Alif</i>	-	Tidak dilambangkan
ب	<i>Ba</i>	B	-
ت	<i>Ta</i>	T	-
ث	<i>Sa</i>	S	S dengan titik di atasnya
ج	<i>Jim</i>	J	-
ح	<i>H{a</i>	H	H dengan titik di bawahnya
خ	<i>Kha</i>	Kh	-
د	<i>Dal</i>	D	-

ذ	<i>Zal</i>	Z	Z dengan titik di atasnya
ر	<i>Ra</i>	R	-
ز	<i>Zai</i>	Z	-
س	<i>Sin</i>	S	-
ش	<i>Syin</i>	Sy	-
ص	<i>Sad</i>	S	S dengan titik di bawahnya
ض	<i>Dad</i>	D	D dengan titik di bawahnya
ط	<i>Ta</i>	T	T dengan titik di bawahnya
ظ	<i>Za'</i>	Z	Z dengan titik di bawahnya
ع	<i>'Ain</i>	'	Koma terbalik
غ	<i>Gain</i>	G	-
ق	<i>Fa</i>	F	-
ف	<i>Qaf</i>	Q	-
ك	<i>Kaf</i>	K	-
ل	<i>Lam</i>	L	-
م	<i>Mim</i>	M	-

ن	<i>Nun</i>	N	-
و	<i>Wawu</i>	W	-
هـ	<i>Ha</i>	H	H tanpa titik dibawahnya
ء	<i>Hamzah</i>	,	Apostrof (lambang ini tidak digunakan di awal kata)
ي	<i>Ya</i>	Y	-

B. Konsonan Rangkap

Konsonan rangkap termasuk tanda *syaddah*, ditulis rangkap. Misalnya kata حنفية ditulis *Hanafiyyah*.

C. Ta' marbutah (ة) di akhir kata

Ta' marbutah di akhir kata maupun di tengah kata karena dirangkaikan dengan huruf lain dimatikan dan ditulis dengan huruf "h", kecuali untuk kata Arab yang sudah terserap menjadi bahasa Indonesia, seperti kata shalat, zakat dan sebagainya. Tetapi untuk kata حنابلة ditulis *Hanabilah*

D. Vokal Pendek dan Panjang

Untuk vokal pendek, *fathah* ditulis (a), *kasrah* ditulis (i), dan *dammah* ditulis (u). Sedang untuk vokal panjang, bunyi *fathah* ditulis (a), bunyi *kasrah* ditulis (i) dan bunyi *dammah* ditulis (u).

E. Vokal Rangkap

Fathah yang bergandeng dengan huruf ي yang dimatikan, ditulis (*ai*), seperti kata بين , ditulis *baina*. Sedang *fathah* yang digandeng dengan huruf و mati, ditulis (*au*), seperti kata شوکانی , ditulis *Syaukani*.

F. Kata Sandang Alif + Lam

Kata sandang *alif + lam*, baik diikuti huruf qamariyah maupun syamsiyah, semuanya ditulis *al*. Misalnya kata القمر ditulis *al-Qamar* dan kata الشمس ditulis *al-Syamsu*.

G. Hamzah

Aturan transliterasi huruf hamzah menjadi apostrof (‘) hanya berlaku bagi hamzah yang terletak di tengah dan akhir kata. Namun, bila hamzah terletak di awal kata, maka ia tidak dilambangkan, karena dalam tulisan Arab ia berupa alif.

H. Penulisan Kata Arab yang Lazim digunakan dalam Bahasa Indonesia

Kata, istilah atau kalimat Arab yang ditransliterasi merupakan kata istilah atau kalimat yang belum dibakukan dalam bahasa Indonesia. Kata, istilah atau kalimat yang sudah lazim dan menjadi bagian dari perbendaharaan bahasa Indonesia atau sudah sering ditulis dalam bahasa Indonesia

tidak lagi ditulis menurut cara transliterasi ini. Namun apabila kata, istilah atau kalimat tersebut menjadi bagian dari satu rangkaian teks Arab, maka harus ditransliterasi secara utuh.

I. Huruf Kapital

Walau tulisan Arab tidak memiliki huruf kapital, dalam transliterasinya huruf-huruf tersebut dikenai ketentuan tentang penggunaan huruf kapital berdasarkan pedoman ejaan bahasa Indonesia yang berlaku (EYD). Huruf kapital digunakan untuk menuliskan huruf awal nama, dan huruf pertama pada permulaan kalimat. Apabila kata nama tersebut diawali oleh kata sandang (al-), maka yang ditulis kapital adalah huruf awal nama tersebut, kata sandang ditulis kapital (AL-) apabila berada di awal kalimat.

ABSTRAK

Qiswa Portable adalah instrumen falak non optik yang menggunakan bantuan sinar matahari untuk dapat mengaplikasikannya. Alat yang praktis dan dapat digunakan setiap hari ini merupakan kependekan dari *Qibla Finder Istiwa Corrector*, sesuai namanya alat ini digunakan untuk menentukan arah kiblat dan pengoreksian waktu istiwa dan sebagai penentu awal waktu salat Zuhur, alat ini memiliki skala derajat hingga 360° dan dapat diputar secara azimuth.

Fokus permasalahan dalam penelitian ini adalah penulis melakukan penelitian tentang bagaimana pengaplikasian *Qiswa Portable* sebagai penentu arah kiblat. Dengan fokus permasalahan tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan *Qiswa Portable* dalam penentuan arah kiblat.

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan kajian penelitian yang bersifat lapangan (*field research*). Sumber datanya berupa data primer dan sekunder. Kemudian penulis analisis dengan metode analisis deskriptif dan komparatif, yaitu dengan menggambarkan hasil penelitian dari penggunaan *Qiswa Portable* di lapangan yang dikomparasikan dengan instrumen falak lainnya yakni *Istiwa'aini*.

Penelitian ini menghasilkan temuan yaitu, *Qiswa Portable* dalam penentuan arah kiblat dapat digunakan setiap saat, kemudian untuk akurasi *Qiswa Portable* memiliki tingkat yang akurat dibuktikan dengan hasil penelitian terdapat selisih hanya pada detik busur tidak mencapai menit busur, yaitu dengan nilai selisih tertinggi $0^\circ 0' 13,31''$, dan selisih tersebut termasuk dalam batas wajar. Hasil penelitian yang dilakukan di beberapa masjid yang telah lurus shaf dan bangunannya ke arah kiblat, dan ditembakkan keselarasan antara keduanya. Dalam arti alat *Qiswa Portable* termasuk instrumen falak non optik yang akurat.

Kata Kunci: *Qiswa Portable*, *Istiwa'aini*, Arah kiblat

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT Tuhan semesta alam yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Berkat limpahan rahmat dan hidayah Nya dan atas izin Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “**Analisis Akurasi *Qiswa Portable (Qibla Finder and Istiwa Corrector)* dan Istiwa’aini Dalam Penentuan Arah kiblat**”

Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada baginda Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat-sahabatnya dan para pengikutnya yang telah membawa cahaya Islam hingga saat ini dan seterusnya.

Penulis menyadari bahwasanya dalam penulisan skripsi ini penulis tidak lepas dari berbagai pihak yang secara langsung maupun tidak langsung ikut memberi kontribusi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu, penulis hendak menyampaikan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Parjiyan al Abdul Halim, dan Ibu Supinah yang selalu memberikan doa, dukungan dan kasih sayang yang selalu mengalir tanpa henti kepada penulis. Serta kepada adik-adik penulis, Farichah Rif’atun Nazilah dan Afifah Zahidah Mufida yang menjadi sumber semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Moh. Khasan M. Ag dan Ahmad Fuad Al Anshary, S.H.I., M.S.I, selaku pembimbing I dan pembimbing II penulis dalam

penyusunan skripsi ini, yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan, dan memberikan saran sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

3. Dr. KH. Muhammad Arja Imroni, M.Ag., Dekan Fakultas syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, beserta Wakil Dekan I, Wakil Dekan II, dan Wakil Dekan III, beserta para stafnya yang telah memberikan izin dan fasilitas selama masa perkuliahan.
4. Kepala Jurusan Ilmu Falak, Bapak Ahmad Munif, M.S.I beserta jajarannya, dan para tenaga pengajar Ilmu Falak, terimakasih atas semua dedikasi yang diberikan.
5. Segenap Bapak dan Ibu dosen Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang dan terkhusus Bapak Ahmad Fuad Al Anshary, S.H.I., M.S.I. selaku dosen wali, yang telah memberikan berbagai ilmu, pengetahuan serta keteladanan, sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini.
6. Ahmad Faidal, Pencipta *Qiswa Portable (Qibla Finder and Istiwa Corrector)* yang telah memberikan wawasan, pemahaman, dan do'a kepada penulis dalam penelitian ini.
7. Keluarga besar Aphelion, khususnya Ilmu Falak B 2018 (Geronggong Qomariyah) yang sedikit banyak sudah berbagi suka maupun duka selama 4 tahun perkuliahan. Terkhusus ciwi-civi IF B 2018 (Fina, Rizqa, Cunul, Ay, Lelis, Pitri) terimakasih sudah sering memberikan penulis tumpangan di kos kalian.
8. Youla Afifah Azkarula, Dosen pembimbing 3 penulis dari awal mengajukan judul, hingga tugas akhir ini selesai.
9. Keluarga Besar PMII Rayon Syariah dan PMII Komisariat Walisongo yang telah memberikan kesempatan penulis untuk

- berorganisasi. Terkhusus sahabat-sahabati ku Condrodimuko 2018, terimakasih juga kepada kakak-kakak Crazy, Gamananta juga adik-adik Syailendra dan Arunika telah memberikan kenangan selama berproses di PMII.
10. Keluarga besar JQH El-Fasya EL-Febis, yang telah kebersamai dalam berorganisasi, benar-benar terasa ada dalam satu keluarga. Dengan kehangatan dan keceriaannya dalam belajar dan berkawan. Terimakasih untuk semua kenangan yang tidak akan pernah saya lupakan.
 11. Keluarga KKN RDR 77 kelompok 65 “Yes You”, Desa Dawungsari, Pegandon Kab. Kendal (Pak Ustadz, Pakde Arfan, Yi Amalia, Ippan, Daus, Mita, Bu Nyai Alpi, Khalda, Nanik, Sela, Tika, Yunita, Ana, dan Irma) yang memberikan pelajaran dan pengalaman yang luar biasa.
 12. Keluarga tanpa KK ku, Miftahul Janah, Ahsanu Amala, Muhamad Firdaus Nuzula dan Nur Kholis Majid. Terimakasih selalu kebersamai, mengerti akan sifat penulis, mendengarkan keluh kesah penulis dan kebersamaan kita tak akan pernah dilupakan.
 13. Mbak Jid, dek Fadiya, mbak Rifa, mba Faiqoh terimakasih menjadi tempat sambat, berbagi suka duka penulis dan juga yang tak hentinya memberikan support kepada penulis.
 14. Ulfa Sofi Lutfiana, Sahabatku di Grobogan.
 15. M. Sunhaji Nur Maulana, rumah kedua penulis.
 16. Seluruh pihak yang telah berpartisipasi menyukseskan dan membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan yang disebabkan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik konstruktif dari pembaca demi sempurnanya skripsi ini, hanya Allah yang dapat membalas segala kebaikan mereka, semoga Allah membalas dengan sebaik-baiknya balasan. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat nyata bagi penulis khususnya dan para pembaca umumnya.

Semarang, 2 Juni 2022

Deklarator,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Maftuchah Rif'atul Qodriyah', written over a horizontal line.

Maftuchah Rif'atul Qodriyah

NIM: 1802046036

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
MOTTO	iii
PERSEMBAHAN	iv
DEKLARASI	v
PEDOMAN TRANSLITERASI	vi
ABSTRAK	xi
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR TABEL	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	9
C. Tujuan Penelitian.....	9
D. Manfaat Penelitian.....	9
E. Telaah Pustaka.....	10
F. Kerangka Teori.....	16
G. Metode Penelitian.....	17
H. Sistematika Penulisan Skripsi.....	20
BAB II GAMBARAN UMUM ARAH KIBLAT	22
A. Pengertian Arah kiblat.....	22
B. Dasar Hukum Menghadap Kiblat.....	26

C. Pendapat Ulama Tentang Arah kiblat	31
D. Sejarah Arah kiblat.....	37
E. Macam-Macam Metode Arah kiblat	39
BAB III Metode Penentuan Arah kiblat Menggunakan Qiswa Portable dan Istiwa'aini.....	59
A. Biografi Ahmad Faidal.....	59
B. Gambaran Umum <i>Qiswa Portable</i>	63
C. Penentuan Arah kiblat Menggunakan <i>Qiswa Portable</i>	72
D. Penentuan Arah kiblat Menggunakan Istiwa'aini	82
BAB IV ANALISIS AKURASI QISWA PORTABLE DAN ISTIWA'AINI DALAM PENENTUAN ARAH KIBLAT.....	86
A. Perhitungan Arah Kiblat pada <i>Qiswa Portable</i>	86
B. Perhitungan Arah kiblat pada Istiwa'aini.....	91
C. Analisis Akurasi Hasil Penentuan Arah Kiblat pada Qiswa Portable dan Istiwa'aini.....	97
BAB V PENUTUP	103
A. Simpulan	103
B. Saran	104
C. Penutup.....	105
DAFTAR PUSTAKA	106
LAMPIRAN.....	110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1: Qiswa Portable	7
Gambar 3. 1: Tampilan aplikasi Qiswa Portable.....	65
Gambar 3. 2 : Bidang Level	66
Gambar 3. 3 : Bidang Dial.....	67
Gambar 3. 4 : Gnomon	68
Gambar 3. 5 : Tripod	69
Gambar 3. 6 : Laser	70
Gambar 3. 7 : Benang.....	71
Gambar 3. 8 : Penempatan gnomon dan benang	73
Gambar 3. 9 : Pengarahan titik 0	73
Gambar 3. 10 : Penggunaan aplikasi qiswa portable.....	74
Gambar 3. 11 : Pengarahan benang pada arah sesuai data	74
Gambar 3. 12 : Penandaan arah yang didapat	75
Gambar 3. 13 : Penempatan gnomon dan benang	75
Gambar 3. 14 : Penggunaan aplikasi Qiswa Portable.....	76
Gambar 3. 15 : Pengarahan bayangan matahari sesuai data.....	77
Gambar 3. 16 : Pengarahan benang sesuai data	77
Gambar 3. 17 : Penentuan arah kiblat	78

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 : Hasil Perhitungan Arah kiblat di Masjid Asy-Syuhada	98
Tabel 4. 2 : Hasil Perhitungan Arah kiblat di Masjid Al-Falah...	98
Tabel 4. 3 : Hasil Perhitungan Arah kiblat di Masjid Miftahul Janah.....	98

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sebagai seorang muslim tidak dapat dipungkiri bahwa saah atau tidaknya suatu ibadah merupakan hal yang sangat penting, sebagaimana kita ketahui bahwa para ulama fikih sepakat bahwa menghadap Kiblat merupakan syarat saah salat. Pengertian dari Kiblat sendiri yang kita ketahui yaitu arah yang tertuju pada bangunan Ka'bah di Masjidil Haram, yang mana bangunan itu sebagai arah saat melakukan ibadah kepada Allah SWT terutama salat.

Kiblat berasal dari bahasa Arab القبلة asal katanya adalah مقبله, sinonim nya adalah وجهة yang berasal dari kata مواجهة artinya adalah keadaan arah yang dihadapi.

Kemudian pengertiannya dikhususkan pada suatu arah, dimana semua orang yang mendirikan salat wajib menghadap kepada-Nya.² Dan adanya arah kiblat ini untuk membantu kaum muslimin menghadapkan wajahnya ketika salat untuk menghadap arah yang tepat.³

Tertulis dalam Al-Qur'an, Q.S Al-Baqarah ayat 149-150 :

² Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012), 18.

³ Abu Sabda, *Ilmu Falak Rumusan Syar'i dan Astronomi Seri 1*, (Bandung: Persis Pers, 2020), 104.

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ، وَإِنَّهُ
 لِلْحَقِّامِن رَّبِّكَ وَمَا اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ (١٤٩) وَمِنْ حَيْثُ
 خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلِّ
 وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ، إِلَّا يَكُنُ لِلنَّسِ عَلَيْكُمْ حُجَّةٌ إِلَّا الَّذِينَ ظَلَمُوا
 مِنْهُمْ فَلَا تَخْشَوْهُمْ وَاخْشَوْنِي وَلَا تَمَّ نِعْمَتِي عَلَيْكُمْ وَلَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ
 (١٥٠)

“Dan dari mana saja kamu keluar (datang), maka palingkanlah wajahmu ke arah Masjidil Haram, sesungguhnya ketentuan itu benar-benar sesuatu yang hak dari Tuhanmu. Dan Allah sekali-kali tidak lengah dari apa yang kamu kerjakan. (149) Dan dari mana saja kamu (keluar), maka palingkanlah wajahmu ke arah Masjidil Haram. Dan dimana saja kamu (sekalian) berada, maka palingkanlah wajahmu ke arahnya, agar tidak ada hujjah bagi manusia atas kamu, kecuali orang-orang yang zalim di antara mereka. Dan janganlah kamu takut kepada mereka dan takutlah kepada-Ku (saja). Dan agar Ku-sempurnakan nikmat-Ku atasmu, dan supaya kamu mendapat petunjuk.” (150)

Maksud ayat diatas adalah bahwa salat merupakan kewajiban bagi setiap muslim, dilakukan di waktu yang telah ditentukan alias tidak boleh menunda-nunda jika tidak ada halangan. Kewajiban salat mengikat baligh yang ada dimanapun termasuk muslim yang berada jauh dengan Ka’bah di Makkah. Menurut fuqaha Kiblat terdiri dari dua macam, yakni *‘Ainul Kiblat* dan *Jihaatul Kiblat*. *‘Ainul Kiblat* yaitu Baitullah atau Ka’bah ini diperuntukkan bagi umat islam yang salat langsung dapat menghadap Ka’bah,

seperti umat islam yang sholat di Masjidil Haram.⁴ Dalam pengertian lain seseorang yang bisa melihat secara langsung Ka'bah berada didepan mata, sebagai contoh orang-orang yang posisinya berada di area Masjidil Haram.

Jihaatul Ka'bah adalah ketika seseorang yang berada jauh dari Ka'bah seperti sedang berada di luar Masjidil Haram bahkan di luar Makkah, sehingga tidak dapat melihat bangunan Ka'bah. Maka, mereka wajib menghadap Ka'bah paling tidak ke arah Masjidil Haram dengan maksud menghadap ke arah Ka'bah.⁵ Jadi, saat melaksanakan ibadah salat cukup menghadap ke arah Masjidil Haram, termasuk kita yang pada masa sekarang mayoritas tinggal di luar batas-batas tanah Haram, contohnya kita yang berada di Negara Indonesia.⁶

Dalam pernyataan sebelumnya hanya terdapat dua kaidah, yaitu *'Ainul Kiblat* dan *Jihaatul Ka'bah* sedangkan menurut Madzhab Syafi'iyah berpendapat tiga kaidah, yang bisa digunakan untuk memenuhi syarat menghadap Kiblat yang pertama *'Ainul Ka'bah* yaitu bagi orang yang langsung berada di Masjidil Haram dan melihat Ka'bah, maka harus menghadap Kiblat dengan penuh yakin, selanjutnya yang kedua *Jihaatul Ka'bah* yaitu bagi orang yang di luar Masjidil Haram yang tidak dapat melihat

⁴ Abu Sabda, *Ilmu Falak Rumusan Syar'i dan Astronomi Seri 1*, (Bandung: Persis Pers, 2020), 109.

⁵ Ahmad Izzuddin, *Menentukan Arah kiblat Praktis*, (Semarang: Walisongo Pers, 2012), 16.

⁶ Abu Sabda, *Ilmu Falak Rumusan Syar'i dan Astronomi Seri 1*, 110.

bangunan Ka'bah, sehingga mereka wajib menghadap ke arah Masjidil Haram sebagai maksud menghadap ke arah kiblat secara *dzan*, kaidah yang ketiga yakni *Jihaatul Kiblat* yaitu seseorang yang berada di luar tanah suci Makkah atau bahkan luar negara Arab Saudi, bagi yang tidak tahu arah dan ia tidak dapat mengira Kiblat Dzannya maka ia boleh menghadap kemanapun yang ia yakini sebagai arah kiblatnya.⁷

Posisi *Jihaatul Ka'bah*, tak luput dari ilmu pengetahuan khususnya bidang ilmu falak. Perkembangan ilmu pengetahuan yang dinamis akan membawa pengaruh positif bagi ilmu falak itu sendiri, terutama pada instrumen-instrumen yang biasanya digunakan dalam sebuah pengukuran, perhitungan dan lain sebagainya. Perkembangan penentuan arah kiblat ini dapat dilihat dari perubahan besar di masa KH. Ahmad Dahlan, atau dapat dilihat pula dari alat-alat yang dipergunakan untuk mengukurnya, seperti *miqyas*, *tongkat istiwa'*, *rubu' mujayyab*, *kompas*, dan *theodolite*. Selain itu sistem perhitungan yang dipergunakan mengalami perkembangan pula, baik mengenai data koordinat maupun sistem ilmu ukurnya.⁸

Instrumen astronomi dan ilmu falak terbagi menjadi 3, dari segi penggunaan, segi bahan dibuat, dan segi sistem kerjanya. Untuk segi penggunaan terbagi menjadi dua,

⁷ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, 24-25.

⁸ Susiknan Azhari, *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, cet. III, 2011), 44.

yakni instrumen manual (instrumen yang dalam penggunaannya masih memerlukan tangan manusia, baik dalam perhitungan maupun pikiran) contohnya adalah rubu' mujayyab dan gawang lokasi. Dan instrumen otomatis (instrumen yang dalam perhitungan maupun pengaplikasiannya tanpa ada campur tangan manusia) contohnya adalah kalkulator, kompas, teleskop, dan theodolite. Kemudian dari segi bahan dibuatnya juga terbagi menjadi dua, yakni instrumen tradisional (alat yang terbuat dari bahan-bahan tradisional) seperti sundial. Satunya lagi yaitu instrumen modern (alat yang terbuat dari bahan-bahan yang modern) seperti lensa.⁹

Dari segi sistem kerjanya, terbagi menjadi tiga macam, yaitu instrumen optik (alat-alat yang bekerja berdasarkan prinsip pemantulan dan pembiasan cahaya) contohnya adalah teleskop atau teropong bintang, kamera DSLR, binokular dan sebagainya. Yang kedua ada instrumen non-optik alat yang bekerja tidak berdasarkan pada prinsip pemantulan yang diaplikasikan oleh cermin dan pembiasan cahaya yang diaplikasikan oleh lensa, contohnya yaitu Astrolabe, Sundial, Istiwa'aini, gawang lokasi dan lain sebagainya. Yang terakhir ada instrumen software (sebuah aplikasi pemrograman khusus dibuat untuk membantu perhitungan maupun pengamatan astronomi dan ilmu falak) contohnya yaitu *Stellarium*, *The*

⁹ Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok: Rajawali Pers, 2017), 18.

Sky Six, *Qibla Locator*, *Google Earth* dan beragam software lain yang menggunakan aplikasi komputer.¹⁰

Hingga kini, seiring perkembangan zaman para ilmuwan khususnya pegiat ilmu falak terus berinovasi membuat terobosan baru yang bermanfaat bagi kehidupan saat ini, namun tidak hanya berguna untuk menambah ilmu pengetahuan khususnya bidang ilmu falak, terobosan-terobosan baru ini memudahkan umat islam untuk beribadah. Baik secara teori maupun praktik, terciptalah instrumen falak non optik yang termotivasi dari instrumen jam bencet, kemudian dimodifikasi oleh beliau yang awalnya hanya bisa untuk mengoreksi waktu istiwa, pencipta alat ini membuat inovasi dengan menemukan cara penentuan arah kiblat.¹¹

Beliau adalah Ahmad Faidal dosen pengampu materi ilmu falak di INSTIKA dan UNIB Sukorejo Situbondo, *Qiswa Portable* merupakan kependekan dari *Qibla Finder and Istiwa' Corrector Portable*, fungsi dari alat ini adalah untuk melacak posisi arah kiblat dengan berbagai lokasi sekaligus dapat melacak prosesi terjadinya istiwa' (transit) matahari di meridian langit sebagai tanda terjadinya pertengahan siang suatu tempat di belahan bumi yang tersinari matahari. Yang mana peristiwa istiwa' ini dijadikan patokan oleh umat islam sebagai patokan

¹⁰ Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, 19-20.

¹¹ Ahmad Faidal, *Wawancara*, Aplikasi WhatsApp, 25 Maret 2021, pukul 02.36 WIB.

penunjuk waktu ibadah seperti salat yang lima waktunya berdasarkan jam istiwa'. Sehingga alat ini tepat sekali jika difungsikan sebagai penunjuk waktu terjadinya istiwa' (*culmination of sun*) di suatu tempat.



Gambar 1. 1: Qiswa Portable

Tujuan dibuatnya *Qiswa Portable* yaitu didasarkan pada perhatian pencipta alat ini dengan posisi sarana ibadah yang masih memiliki ketidak akuratan dengan posisi Kiblat yang sebenarnya. Dari sisi lain, disekitar kita masih banyak pula penunjuk waktu salat yang tidak sesuai dengan perjalanan matahari yang sebenarnya (karena keterbatasan keilmuan penjaga waktu) sehingga waktu salat yang digunakan kalibrasi dengan waktu salat yang

didasarkan pada waktu setempat (LMT) atau yang dikenal dengan bahasa arab dengan waktu *istiwa*'.

Ciri khas dari alat ini yaitu barangnya ringan dan mudah digunakan, (untuk penentuan arah kiblat) alat ini dapat digunakan diluar atau didalam ruangan dan dapat digunakan walaupun tidak ada sinar matahari. Dalam penggunaan alat ini, juga menggunakan aplikasi software bernama *map coordinate* dan *Qiswa Portable* untuk menentukan variasi magnetiknya, yang mana dalam penggunaan aplikasi tersebut harus menggunakan koneksi internet dan tidak semua daerah terdapat koneksi internet yang bagus, sehingga memerlukan koneksi internet yang stabil agar data yang dibutuhkan tidak meleset. Dalam alat ini juga terdapat kompas yang mana menjadi sedikit kendala karena adanya variasi magnetik yang berbeda-beda, maka akan mudah bergeser jika terdapat sesuatu yang menariknya. Juga perlu kehati-hatian saat penggunaannya karena alat ini tidak memiliki tripod atau kaki penyangga sehingga membutuhkan alat pengukur keseimbangan seperti *waterpass*.

Terkait dengan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, penulis akan melakukan penelitian dan mengkaji lebih dalam terhadap pengaplikasian *Qiswa Portable* dan menganalisis fungsi-fungsi alat ini secara keseluruhan untuk mengetahui tingkat keakurasiannya.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang akan dikaji lebih lanjut dalam penelitian skripsi adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana aplikasi *Qiswa Portable* dan Istiwa'aini dalam penentuan arah kiblat?
2. Bagaimana akurasi *Qiswa Portable* dan Istiwa'aini dalam penentuan arah kiblat?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaplikasian *Qiswa Portable* dan Istiwa'aini untuk menentukan arah kiblat.
2. Mengetahui tingkat keakuratan *Qiswa Portable* dan Istiwa'aini dalam menentukan arah kiblat.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat secara praktis akan mengetahui cara menggunakan *Qiswa Portable* untuk menentukan arah kiblat.
2. Secara teoritis penelitian ini akan memberikan pembahasan terbaru dalam bidang ilmu falak, khususnya dalam hal arah kiblat bagi penulis sendiri dan khalayak umum.
3. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi dan sumber rujukan bagi peneliti selanjutnya di kemudian hari.

E. Telaah Pustaka

Telaah pustaka digunakan untuk mendapatkan gambaran tentang hubungan pembahasan dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Sehingga tidak terjadi pengurangan dan plagiasi karya ilmiah yang pernah ada. Telaah pustaka adalah peninjauan kembali pustaka-pustaka yang terkait, atas masalah yang identik atau yang berkaitan dengan permasalahan yang dihadapi. Fungsi dari telaah pustaka ini adalah untuk mengkaji seperti sejarah permasalahan, membantu pemilihan prosedur penelitian, mendalami landasan teori yang berkaitan dengan permasalahan, mengkaji kelebihan dan kekurangan peneliti terdahulu. Penelusuran ini dilakukan untuk menghindari duplikasi pelaksanaan penelitian, dan untuk mengetahui penelitian yang pernah diteliti mengenai uji akurasi suatu alat falak untuk menentukan arah kiblat, dan seputar arah kiblat lainnya, beberapa diantaranya adalah sebagai berikut :

Pertama artikel karya Anisah Budiawati dengan judul *“Tongkat Istiwa’, Global Positioning System (GPS) dan Google Earth Untuk Menentukan Titik Koordinat Bumi dan Aplikasinya Dalam Penentuan Arah kiblat”*. Dalam penelitiannya penulis menggunakan Tongkat Istiwa’, *Global Positioning System (GPS)* dan *Google Earth* untuk mengkomparasikan alat-alat tersebut, dengan mengambil lokasi yang sama yakni di teras masjid Baiturrahman Simpang Lima Semarang. Jadi data yang diperoleh pun

sama, karena observasi dilakukan juga dihari yang sama, hanya selisih beberapa menit saja.

Setelah observasi yang dilakukan selanjutnya adalah analisis. Penulis mendapatkan kesimpulan bahwa metode paling praktis dan akurat dari ketiga alat itu secara berurutan adalah GPS, *Google Earth*, dan tongkat istiwa'.¹²

Yang kedua, yakni artikel yang ditulis oleh Arwin Juli Rakhmadi dan Hasrian Rudi Setiawan, yang judulnya "*Pemanfaatan Instrumen Astronomi Klasik Mizwala Dalam Pengukuran Dan Pengakurasian Arah kiblat*" penulis melakukan penelitian menggunakan alat *Mizwala Qibla Finder* di Batang Kuis, dalam artikelnya juga dicantumkan data-data yang lengkap. Selain itu penulis juga melakukan pengakurasian data yang diambil untuk menentukan arah kiblat dari program yang dibuat penulis dan dengan mencari selisih antara Azimuth Kiblat dengan Azimuth matahari.

Hasil dari observasi yang dilakukan, mendapatkan kesimpulan bahwa *Mizwala Qibla Finder* sebuah instrumen astronomi klasik yang menggunakan konsep trigonometri, selain itu alat ini merupakan instrumen modifikasi Sundial dan Tongkat Istiwa' yang digunakan khusus untuk menentukan arah kiblat. Untuk alat ini

¹² Anisah Budiawati, "Tongkat Istiwa', Global Positioning System (GPS) dan Google Earth Untuk Menentukan Titik Koordinat Bumi dan Aplikasinya Dalam Penentuan Arah kiblat", *Jurnal Al-Ahkam*, Vol. 26, No. 1, April 2016, 88.

tingkat akurasi nya cukup tinggi sehingga direkomendasikan untuk menentukan dan mengakurasi arah kiblat kapan saja dan dimana saja.¹³

Yang ketiga yaitu artikel karya Zainal Arifin, dengan judul “*Akurasi Google Earth Dalam Pengukuran Arah kiblat*” dalam penelitiannya penulis menggunakan aplikasi software *Google Earth*, penulis melakukan observasi di banyak tempat dibagi menjadi dua yakni bangunan dan tanah kosong. Dan hasil dari penelitiannya adalah, untuk pengukuran arah kiblat pada bangunan besar seperti di Masjid Agung Jawa Tengah, Masjid Kauman Yogyakarta dan, Masjid Ulil Albab UII Yogyakarta yang terlihat jelas gambarnya termasuk akurat karena perbedaannya tidak melebihi batas Makkah.

Sedangkan pengukuran arah kiblat yang dilakukan di bangunan kecil seperti di Musholla at-Taubah, Musholla al-Ikhlash, dan Musholla An-Nur hasil pengukurannya tidak termasuk akurat, karena perbedaannya dengan alat Theodolite mencapai $3^{\circ} 23' 21,6''$, yang artinya melebihi batas Makkah. Kemudian untuk pengukuran arah kiblat di tanah kosong tidak termasuk akurat, peneliti melakukan observasi di Alun-Alun Utara Yogyakarta, Lapangan Graha Sabha Pramana UGM, dan Lapangan Gorongan Yogyakarta, mendapatkan hasil bahwa perbedaannya

¹³ Arwin Juli Rakhmadi dan Hasrian Rudi Setiawan, “Pemanfaatan Instrumen Astronomi Klasik Mizwala Dalam Pengukuran Dan Pengakurasi Arah kiblat, Jurnal Masalahah”, *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, Vol. 1, Oktober 2020, 162-163.

mencapai $2^{\circ} 32' 32,2''$ dan artinya melebihi batas Makkah juga.

Tidak akuratnya hasil pengukuran ini tidak lain karena titik koordinat Google Earth bukanlah informasi dari satelit, namun hanya sebuah program yang sudah di desain oleh perusahaan Google, untuk itu perubahan titik koordinat pada Google Earth sangatlah sensitif.¹⁴

Selanjutnya, yang keempat adalah skripsi karya Kiswatun Naja dengan judul “ *Uji Akurasi Sextant Dalam Penentuan Lintang Tempat Dan Bujur Tempat Serta Implementasinya Dalam Perhitungan Arah kiblat*” dalam penelitiannya menggunakan alat navigasi berupa *sextant* ,penulis melakukan observasi di dua tempat yakni di Pelabuhan Tanjung Mas dan perumahan BPI, Ngaliyan Semarang. Metode yang digunakan dalam penelitian yakni metode *problema snellius* dimana membutuhkan *plotting* peta dan penembakan pada benda yang dikenal membutuhkan tiga objek.

Untuk metode penggunaan *sextant* sendiri adalah untuk mengukur sudut antara benda. Kemudian hasil yang didapat dari penelitian tersebut adalah *sextant*. Yang merupakan alat akurat untuk menentukan lintang dan bujur karena tidak memiliki selisih yang besar dengan GPS.¹⁵

¹⁴ Zainul Arifin, “Akurasi Google Earth Dalam Pengukuran Arah kiblat”, *Jurnal Ulumudin*, Vol. 7, No. 2, Desember 2017, 143-144.

¹⁵ Kiswatun Naja, “Uji Akurasi Sextant Dalam Penentuan Lintang Tempat Dan Bujur Tempat Serta Implementasinya Dalam Perhitungan Arah kiblat”, *Skripsi Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang*, (Semarang, 2018), 99-100.

Kemudian yang kelima yaitu skripsi karya Nabila Afada yang berjudul “*Uji Akurasi I-Zun Dial Dalam Penentuan Arah kiblat Dengan Parameter Theodolite*” dalam penelitiannya penulis mengaplikasikan I-Zun Dial dan Theodolite, untuk sistem kerja I-Zun Dial memanfaatkan bayangan matahari, maka pada malam hari tidak bisa digunakan, mengenai penentuannya dijelaskan langkah-langkah praktis dalam perhitungan dan memaparkan program excel. Selanjutnya untuk pengaplikasian theodolite dianggap alat paling akurat di antara metode-metode yang sudah ada dalam penentuan arah kiblat.

Analisis penulis tentang hasil pengaplikasian I-Zun Dial adalah metode yang digunakan alat ini yaitu metode Azimuth Kiblat dan berpatokan pada teori segitiga bola. Untuk hasilnya tingkat keakuratan I-Zun Dial cukup akurat karena selisih I-Zun Dial dengan Theodolite (merupakan instrumen yang paling akurat) masih dalam batas toleransi yang diperkenankan.¹⁶

Yang keenam yakni skripsi karya Faizatuz Zulfia dengan judul “*Uji Akurasi Mizun (Mizwala-Sundial) Dalam Penentuan Awal Waktu Salat Zuhur Dan Ashar*”, dalam penelitiannya penulis memaparkan terkait proses dan hasil penelitian, peneliti melakukan observasi selama 8 hari (namun tidak dapat dilakukan secara berturut-turut

¹⁶ Nabila Afada, “Uji Akurasi I-Zun Dial Dalam Penentuan Arah kiblat Dengan Parameter Theodolite”, *Skripsi* Fakultas Syari’ah UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, (Malang, 2017), 86.

karena beberapa faktor, salah satunya adalah cuaca yang tidak menentu alias mendung, maka sinar matahari yang diterima oleh permukaan Bumi tidak maksimal karena prinsip kerja dari *Mizun* ini adalah dengan menggunakan sinar matahari) di tiga markaz yang berbeda di ko Kota Semarang, diantaranya di Masjid At-Taqwa Karonsih Utara Ngaliyan, kemudian di Masjid Agung Jawa Tengah, dan yang terakhir dilakukan di YPMI Al-Firdaus.

Hasil dari observasinya adalah bahwa salah satu instrumen falak non optik yang disebut *Mizun* (*Mizwala-Sundial*) ini termasuk alat yang akurat, terkait dengan awal waktu salat zuhur dan ashar. Karena hasil yang ditunjukkan terkait waktu salat Zuhur dan Asar antara hasil pengamatan menggunakan *Mizun* dengan hasil perhitungan dari data Ephemeris menunjukkan selisih paling banyak adalah 3 menit.¹⁷

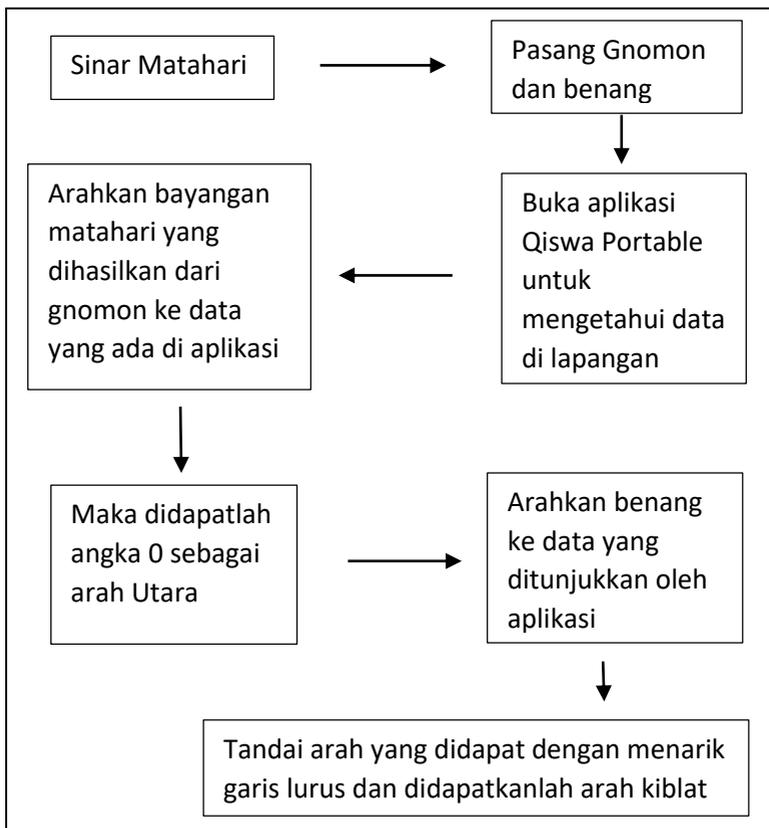
Penelitian-penelitian yang disebutkan diatas merupakan pembahasan mengenai macam-macam instrumen falak dengan kegunaannya masing-masing. Namun, sejauh penelusuran penulis belum ada penelitian berupa skripsi yang spesifik membahas tentang penentuan arah kiblat menggunakan alat **Qiswa Portable** “Qibla Finder and Istiwa’ Corrector Portable”. Dalam penelitian ini penulis akan berusaha mengulas tentang alat *Qiswa Portable*, dan yang terpenting yaitu mendalami dan

¹⁷ Faizatuz Zulfa, *Uji Akurasi Mizun (Mizwala-Sundial) Dalam Penentuan Awal Waktu Salat Zuhur , Dan Asha*, Skripsi Fakultas Syari’ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, (Semarang, 2020), 69-70.

mengkaji tingkat keakuratan alat tersebut dalam menentukan arah kiblat.

F. Kerangka Teori

Berdasarkan rumusan masalah yang peneliti buat untuk menentukan metode penentuan arah kiblat dengan *Qiswa Portable*, berikut peneliti tuangkan sedikit gambarannya:



G. Metode Penelitian

1. Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian kualitatif yang bersifat deskriptif guna menjelaskan dari kegunaan *Qiswa Portable* dalam menentukan arah kiblat dan menggunakan landasan teori sebagai petunjuk agar konsentrasi penelitian sesuai dengan fakta di lapangan. Penelitian ini juga termasuk dalam penelitian lapangan (*field research*) yaitu observasi yang dilakukan di lapangan atau terjun langsung dalam masyarakat untuk melakukan pengumpulan data dengan menggunakan instrumen penelitian. Dengan ini penulis menggunakan alat falak non optik yang bernama *Qiswa Portable* untuk mengumpulkan data-data dilapangan. Dan diharapkan mendapatkan hasil yang mendalam tentang pengakurasian alat *Qiswa Portable* dalam penentuan arah kiblat.

2. Sumber Data

Sumber data dalam penelitian adalah subjek dari mana data dapat diperoleh.¹⁸ Dalam hal ini penulis menggunakan dua jenis data, yaitu sebagai berikut :

a. Data primer

Data primer didapatkan dari objek penelitian yang sedang dilakukan, dan dalam penelitian ini

¹⁸ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: PT RINEKA CIPTA, cet.15, 2013), 172.

data primer didapat dari hasil pengukuran dan perhitungan instrumen falak non optik, yaitu *Qiswa Portable* yang diuji keakuratannya. Dan juga data primer ini didapat dari hasil wawancara pencipta alat ini.

b. Data sekunder

Adapun data sekunder dalam penelitian ini yaitu data-data pendukung berupa buku-buku ilmu falak, buku-buku yang membahas tentang penentuan arah kiblat, penelitian yang berbentuk laporan, artikel dan bahan pustaka lainnya.

3. Teknik Pengumpulan data

a. Observasi

Metode ini teknik pengumpulannya yaitu melakukan pengamatan terhadap objek yang diteliti, agar mempermudah data di lapangan untuk mendapatkan data-data yang valid.

Dalam hal ini instrumen falak non optik *Qiswa Portable* dan dengan bantuan Istiwa'aini akan digunakan langsung oleh peneliti dalam pengaplikasian arah kiblat di lapangan.

b. Wawancara

Metode ini lebih bersifat terbuka dan fleksibel, dilakukan dengan cara percakapan antara dua orang atau lebih dan berlangsung antara narasumber dan pewawancara. Wawancara dilakukan secara efektif artinya dalam kurun waktu yang sesingkat-singkatnya dan dapat diperoleh sebanyak-

banyaknya, harus rileks agar diperoleh data yang objektif dan dapat dipercaya.¹⁹

Peneliti akan mewawancarai Faidal selaku pencipta instrumen falak non optik *Qiswa Portable*, baik secara langsung tatap muka maupun daring (dalam jaringan) melalui *WhatsApp*. Dalam wawancara tersebut peneliti akan bertanya seputar cara kerja *Qiswa Portable* terutama dalam penentuan arah kiblat, juga mewawancarai beberapa pihak yang dianggap mampu menjawab pertanyaan terkait dengan kajian penelitian.

c. Dokumentasi

Metode dokumentasi ini dilakukan dengan cara menyediakan, mengumpulkan dokumen untuk mendapatkan keterangan dengan menggunakan bukti yang akurat dari sebuah pencatatan sumber-sumber informasi. Peneliti juga akan memotret, mencatat saat pencipta alat itu memberikan penjelasan, pada saat melakukan observasi dan saat melakukan uji akurasi terhadap alat yang sedang diteliti.

4. Metode Analisis Data

Setelah mengumpulkan data, penulis akan menganalisis data menggunakan dua analisis. Analisis yang pertama adalah metode deskriptif analitis yaitu menggambarkan sifat atau melukiskan

¹⁹ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: PT RINEKA CIPTA, cet.15, 2013), 271.

keadaan secara sistematis, faktual dan akurat pada objek yang dijadikan penelitian. Penulis akan meneliti sebuah instrumen falak non optik bernama *Qiswa Portable* dalam penggunaannya untuk menentukan arah kiblat dan menggunakan bantuan alat Istiwa'aini untuk perbandingannya. Untuk analisis yang kedua adalah analisis komparatif, penulis akan membandingkan *Qiswa Portable* dengan alat Istiwa'aini, hal ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keakuratan alat tersebut.

H. Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika merupakan rencana skema penulisan skripsi yang akan dikerjakan, hal ini akan mempermudah pembahasan dan akan lebih tertuju pada pembahasan serta mendapatkan gambaran penelitian secara keseluruhan. Mengenai hal itu penulis sampaikan bahwa sistematika penulisan skripsi ini secara global dan sesuai dengan petunjuk penulisan Skripsi Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, adapun sistematikanya ada beberapa bab, dan setiap babnya terdapat sub bab yaitu sebagai berikut :

Bab pertama adalah pendahuluan yang berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, telaah pustaka, metode penelitian, dan sistematika penulisan skripsi.

Bab kedua adalah tinjauan umum arah kiblat dan teori perhitungan. Bab ini menjelaskan seputar arah kiblat, seperti pengertian, dasar hukum, pendapat para ulama, sejarah arah kiblat, dan perhitungan atau cara penentuan menghadap Kiblat.

Bab ketiga adalah gambaran umum tentang aplikasi *qiswa portable* dalam penentuan arah kiblat. Bab ini membahas tentang *Qiswa Portable* dalam penentuan arah kiblat, bagian-bagian alat, fungsi dan tata cara penggunaan *Qiswa Portable*. Bab ini juga membahas tentang Istiwa'aini, alat yang digunakan untuk perbandingan *Qiswa Portable*. Selanjutnya dalam bab ini juga menjelaskan biografi pencipta alat tersebut yakni Ahmad Faidal, dan narasumber lainnya yang dianggap mengetahui isi dua sub bab yang akan dibahas dalam bab ini.

Bab keempat adalah analisis. Bab ini berisi tentang penyajian hasil analisis yaitu hasil dari penentuan arah kiblat dan tingkat keakurasian *Qiswa Portable* dalam menentukan arah kiblat yang mana juga ada bantuan alat Istiwa'aini untuk perbandingannya.

Bab kelima adalah penutup. Bab ini berisi kesimpulan penelitian, hasil penelitian penulis, saran-saran dan penutup.

BAB II

GAMBARAN UMUM ARAH KIBLAT

A. Pengertian Arah kiblat

Pembahasan tentang arah kiblat tidak lain yaitu membahas tentang *Azimuth*, yaitu jarak dari titik Utara ke lingkaran vertikal melalui benda langit atau melalui suatu tempat diukur sepanjang lingkaran horizon menurut perputaran jarum jam.²⁰ Menghadap Kiblat merupakan syarat sahnya salat, sehingga tidak akan sah salatnya seseorang apabila tidak menghadap Kiblat. Kecuali salat khauf, salat sunnah diatas kendaraan atau perahu, yang mana diperkenankan menghadap ke arah mana saja kendaraan itu menghadap.

Arah dalam bahasa Arab disebut *jihah* atau *syathroh* dan kadang-kadang disebut juga dengan *qiblah* yang berasal dari kata *qobbala yaqbulu* yang artinya menghadap. Kiblat diartikan juga dengan arah ke Ka'bah di Makkah (pada waktu salat) sedangkan dalam bahasa Latin disebut *Azimuth*.²¹ Dengan demikian Kiblat adalah arah yang dihadap oleh umat Islam ketika melaksanakan salat. Dalam konteks ini, Kiblat yang dimaksud adalah arah yang dituju ketika seseorang melaksanakan salat.²²

²⁰ A. Jamil, *Ilmu Falak Teori dan Aplikasi*, (Jakarta: Amzah, 2009), 109.

²¹ Watni Marpaung, *Pengantar Ilmu Falak*, (Jakarta: PRENAMEDIA GROUP, 2015), 55.

²² Muhammad Hadi Bashori, *Pengantar Ilmu Falak Pedoman Lengkap Tentang Teori dan Praktik Hisab, Arah kiblat, Waktu Shalat, Awal Bulan Qamariyah, dan Gerhana*, (Jakarta: PUSTAKA AL-KAUTSAR. 2015), 103.

Kata Kiblat derivasinya daam Al-Qur'an mempunyai arti, salah satunya yaitu terdapat dalam Q.S Yunus ayat 87, yang berbunyi:

وَأَوْحَيْنَا إِلَىٰ مُوسَىٰ وَأَخِيهِ أَنْ تَبَوَّءَا لِقَوْمِكُمَا بِمِصْرَ بَيْوتًا وَاجْعَلُوا
بَيْوتَكُمْ قِبْلَةً وَاقِيمُوا الصَّلَاةَ وَبَشِّرِ الْمُؤْمِنِينَ

“Dan Kami wahyukan kepada Musa dan saudaranya: “Ambillah olehmu berdua beberapa buah rumah di Mesir untuk tempat tinggal bagi kaummu dan jadikanlah olehmu rumah-rumahmu itu tempat salat dan dirikanlah olehmu sembahyang serta gembirakanlah orang-orang yang beriman”.

Selain pengertian Kiblat tersebut, para ahli falak juga mendefinisikan arah kiblat itu sendiri, berikut pengertian Kiblat menurut para ahli :

1. Slamet Hambali mendefinisikan arah kiblat adalah arah terdekat menuju Ka'bah melalui lingkaran besar (*great circle*) bola bumi.²³
2. Muhyiddin Khazin mengartikan arah kiblat yaitu sebagai arah atau jarak terdekat panjang lingkaran besar yang melewati Ka'bah (Makkah) dengan tempat kota yang bersangkutan.²⁴
3. Abdul Aziz Dahlan mendefinisikan Kiblat sebagai bangunan Ka'bah atau arah yang dituju kaum muslimin dalam melaksanakan sebagai ibadah.

²³ Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah kiblat Setiap Saat*, (Yogyakarta: PUSTAKA ILMU YOGYAKARTA, 2017), 14.

²⁴ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktek*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), 50.

4. Harun Nasution mengartikan arah kiblat sebagai arah untuk menghadap pada waktu salat.
5. Mochtar Effendi mengartikan Kiblat sebagai arah salat, arah Ka'bah di Kota Makkah.²⁵
6. Susiknan Azhari mendefinisikan Kiblat dengan arah yang dihadapkan oleh muslim ketika melaksanakan salat, yakni menuju ke Ka'bah di Makkah.²⁶
7. Ahmad Izzuddin berpendapat bahwa arah yang menuju ke Ka'bah (Baitullah), yang berada di Kota Makkah.²⁷
8. Abdul Jamil berpendapat bahwa Kiblat merupakan persoalan Azimuth, yakni jarak dari titik utara ke lingkaran vertikal melalui benda langit maupun melalui satu tempat diukur sepanjang lingkaran horizon menurut arah perputaran jarum jam.²⁸
9. Departemen Agama Republik Indonesia mendefinisikan Kiblat sebagai suatu arah tertentu bagi kaum muslimin untuk mengarahkan wajahnya dalam melakukan salat.²⁹
10. Fachruddin dalam *Ensiklopedia Al-Qur'an* menjelaskan bahwa Kiblat adalah satu arah yang dituju oleh kaum muslimin dimanapun mereka berada ketika mengerjakan

²⁵ Ahmad Wahidi dan Evi Dahliyatin Nuroini, *Arah kiblat & Pergeseran Lempeng Bumi Perspektif Syari'ah dan Ilmiah*, (Malang: UIN MALIKI PRESS, 2014). 13.

²⁶ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyah*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, cet ke 2, 2008), 175.

²⁷ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang: PT. PUSTAKA RIZKI PUTRA, 2002), 17.

²⁸ Abdul Jamil, *Ilmu Falak (Teori & plikasi)*, (Jakarta: Amzah, 2016), 109.

²⁹ Achmad Jaelani, dkk., *Hisab Rukyat Menghadap Arah kiblat*, (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012). 2

salat fardhu atau sunnah. Kiblat yang dituju kaum muslimin adalah Ka'bah terletak di tengah-tengah Masjidil Haram di Kota Makkah yang dibangun oleh Nabi Ibrahim dan Nabi Ismail

11. Definisi Kiblat dari Ing. Khafid bahwa arah atau jarak terdekat sepanjang lingkaran besaar yang melewati Kota Makkah (Ka'bah) dengan tempat kota yang bersangkutan. Dengan demikian tidak dibenarkan, misalkan orang-orang Jakarta melaksanakan salat menghadap ke arah Timur seorang ke Selatan sekalipun bila diteruskan juga akan sampai ke Makkah, karena itu jarak yang paling dekat ke Makkah bagi orang-orang Jakarta adalah Barat serong ke Utara.³⁰

Dari beberapa pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa di setiap tempat memiliki perbedaan dalam menghadap Kiblat karena letak geografisnya, mengingat bentuk Bumi yang berbentuk seperti bola namun tidak sempurna. Jika dilihat dari definisi diatas dapat disimpulkan bahwa Kiblat merupakan jarak terdekat suatu tempat dengan bangunan Ka'bah.³¹

³⁰ Muhammad Hadi Bashori, *Pengantar Ilmu Falak Pedoman Lengkap Tentang Teori dan Praktik Hisab, Arah kiblat, Waktu Shalat, Awal Bulan Qamariyah, dan Gerhana*, (Jakarta: PUSTAKA AL-KAUTSAR, 2015), 113.

³¹ Hendri, "Prayer Room Qibla Direction At School In Bukitinggi : (Qibla Study in Junior High School and Senior High Schools Prayers Room)", *Al Hilal: Journal of Islamic Astronomy*, Vol. 1, No. 1, 2019, 23.

B. Dasar Hukum Menghadap Kiblat

Sebelum pada pembahasan hukum menghadap Kiblat, kita juga harus mengetahui hukum arah kiblat. Kiblat yang sebagai pusat tumpuan umat islam dalam mengerjakan ibadah dalam konsep arah terdapat beberapa hukum yang berkaitan yang telah ditentukan secara syariat, diantaranya adalah:

- 1) Hukum wajib
 - a) Ketika salat fardhu maupun salat sunnah menghadap Kiblat merupakan syarat sahnya salat.
 - b) Ketika melakukan *thawaf* di Baitullah
 - c) Ketika menguburkan jenazah, maka harus diletakkan miring bahu kanan menyentuh liang lahat dan muka menghadap Kiblat.
- 2) Hukum sunah

Bagi yang ingin membaca Al-Qur'an, berdoa, berdzikir, tidur (bahu kanan di bawah), dan lain-lain yang berkaitan.
- 3) Hukum haram

Ketika membuang air besar atau kecil di tanah lapang tanpa ada dinding penghalang.
- 4) Hukum makruh

Membelakangi arah kiblat dalam setiap perbuatan seperti membuang air besar atau kecil dalam setiap keadaan ber dinding, tidur terlentang sedangkan kaki selonjor ke arah kiblat, dan sebagainya.³²

³² Ahmad Izzan dan Iman Saifullah, *STUDI ILMU FALAK Cara Mudah Belajar Ilmu Falak*, (Banten: Shuhuf Media Insani, 2013), 99.

1. Dasar Hukum dari Al-Qur'an

Dalam Al-Qur'an terdapat beberapa ayat yang menegaskan mengenai perintah menghadap ke arah kiblat, yaitu :

a. Q.S Al-Baqarah ayat 142

سَيَقُولُ السُّفَهَاءُ مِنَ النَّاسِ مَا وَلَّاهُمْ عَن قِبَلَتِهِمُ الَّتِي كَانُوا عَلَيْهَا ۗ قُلْ لِلَّهِ الْمَشْرِقُ وَالْمَغْرِبُ ۗ يَهْدِي مَن يَشَاءُ إِلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمٍ

"Orang-orang yang kurang akalnya diantara manusia akan berkata: "Apakah yang memalingkan mereka (umat Islam) dari Kiblatnya (Baitul Maqdis) yang dahulu mereka telah berKiblat kepadanya?" Katakanlah: "Kepunyaan Allah-lah timur dan barat; Dia memberi petunjuk kepada siapa yang dikehendakinya ke jalan yang lurus."

Dalam ayat ini dijelaskan bahwa Kiblat telah berubah dari Masjidil Aqsha di Palestina ke Masjidil Haram di Makkah. Kiblat yang pertama digunakan saat Rasulullah beribadah salat lima waktu yakni menghadap Masjidil al-Aqsha selama delapan belas bulan, enam belas bulan saat di Makkah dan dua bulan setelah hijrah ke Madinah. Rasulullah SAW lebih senang menghadap ke Kiblat.

Rasulullah rindu menghadap ke tempat kelahirannya (Ka'bah). Karena itu Rasulullah SAW sering menengadah ke langit, berdo'a agar Kiblat dirubah ke Masjidil Haram. Kemudian Allah SWT mengabulkan permintaan Nabi

Muhammad setelah Rasulullah SAW hijrah ke Kota Madinah selama dua bulan, dan beliau ketika itu sedang berada di Masjidil Bani Salamah, maka turunlah Q.S AL-Baqarah ayat 144 yang *menaskh* Kiblat dari Bait Al-Maqdis di Palestina ke Masjid al-Haram di Makkah.³³

b. Q.S 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 بِغَفِيلٍ عَمَّا يَعْمَلُونَ

“Sungguh Kami (sering) melihat mukamu menengadahkan ke langit, maka sungguh Kami akan memalingkan kamu ke Kiblat yang kamu sukai. Palingkanlah mukamu ke arah Masjidil Haram. Dan dimana saja kamu berada, palingkanlah mukamu ke arahnya. Dan sesungguhnya orang-orang (Yahudi dan Nasrani) yang diberi Al Kitab (Taurat dan Injil) memang mengetahui, bahwa berpaling ke Masjidil Haram itu adalah benar dari Tuhannya; dan Allah sekali-kali tidak lengah dari apa yang mereka kerjakan”.

Pada ayat ini disebutkan bahwa perpindahan Kiblat dari Baitul Maqdis di Masjidil Haram, bukan Ka’bah. Sebagai isyarat yang membolehkan orang yang salat menghadap ke arah Ka’bah, apabila Ka’bah itu jauh letaknya dan tidak dapat dilihat.

³³ Achmad Jaelani, dkk., *Hisab Rukyat Menghadap Arah kiblat*, (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012). 5.

Sebaliknya jika orang yang salat dekat dengan Ka'bah, maka wajib untuk menghadap Ka'bah pada waktu salat.³⁴

c. Q.S Al-Baqarah ayat 150

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ ۗ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ ۚ لِئَلَّا يَكُونَ لِلنَّاسِ عَلَيْكُمْ حُجَّةٌ إِلَّا الَّذِينَ ظَلَمُوا مِنْهُمْ فَلَا تَحْشَوْهُمْ وَاَحْسِنُوا ۗ وَلَا تُمَيِّتْ نِعْمَتِي عَلَيْكُمْ وَلَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ

“Dan dari mana saja kamu (keluar), maka palingkanlah wajahmu ke arah Masjidil Haram. Dan dimana saja kamu (sekalian) berada, maka palingkanlah wajahmu ke arahnya, agar tidak ada hujjah bagi manusia atas kamu, kecuali orang-orang yang zalim di antara mereka. Maka janganlah kamu takut kepada mereka dan takutlah kepada-Ku (saja). Dan agar Ku-sempurnakan nikmat-Ku atasmu, dan supaya kamu mendapat petunjuk”

2. Dasar Hukum dari Hadits

Sebagaimana yang terdapat dalam hadits-hadits Nabi Muhammad SAW yang membicarakan tentang Kiblat antara lain:

a. Hadits riwayat Imam Ibnu Majah ra

عَنْ الْبَرَاءِ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ، صَلَّيْنَا مَعَ رَسُولِ اللَّهِ نَحْوَ بَيْتِ الْمُقَدَّسِ ثَمَانِيَةَ عَشْرَ شَهْرًا وَصَرَفَتْ الْقِبْلَةُ إِلَى الْكَعْبَةِ بَعْدَ دُخُولِهِ إِلَى الْمَدِينَةِ بَهْرَيْنِ (رواه ابن ماجه)

³⁴ Ali al-Sabuni, *ShafwatutTafasir*, terj. Yasin, jil. 1, (Jakarta: Pustaka al-Kautsar, 2011), 191.

“Dari Barra’ r.a berkata: Kami melaksanakan salat bersama Rasulullah ke arah baitul muqoddas delapan belas bulan dan Kiblat diarahkan ke Ka’bah setelah Nabi masuk Madinah dua bulan.”

b. Hadits yang diriwayatkan oleh Imam Muslim:

حَدَّثَنَا أَبُو بَكْرِ بْنُ أَبِي شَيْبَةَ حَدَّثَنَا عَفَّانُ حَدَّثَنَا حَمَّادُ بْنُ سَلَمَةَ عَنْ
ثَابِتٍ عَنْ أَنَسٍ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ كَانَ يُصَلِّي نَحْوَ
بَيْتِ الْمَقْدِسِ فَنَزَلَتْ "قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلْتُوَلِّيَنَّاكَ
قِبْلَةَ تَرْضَاهَا فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ" فَمَرَّ رَجُلٌ مِنْ بَنِي
سَلَمَةَ وَهُمْ رُكُوعٌ فِي صَلَاةِ الْفَجْرِ وَقَدْ صَلُّوا رُكْعَةً فَنَادَى الْأَنْبِيَاءُ
قَدْ حَوَّلَتْ فَمَا لَوْ كَمَا هُمْ نَحْوَ الْقِبْلَةِ. رواه مسلم

“Bercerita Abu Bakar bin Abi Saibah, bercerita ‘Affan, bercerita Hammad bin Salamah, dari Tsabit dari Anas : “Bahwa sesungguhnya Rasulullah SAW (pada suatu hari) sedang salat dengan menghadap Baitul Maqdis, kemudian turunlah ayat “Sesungguhnya Aku melihat mukamu sering menengadah ke langit, maka sungguh Kami palingkan mukamu ke Kiblat yang kamu kehendaki. Palingkanlah mukamu ke arah Masjidil Haram”. Kemudian ada seseorang dari Bani Salamah berpergian, menjumpai sekelompok sahabat sedang ruku’ pada salat fajar. Lalu ia menyeru “Sesungguhnya Kiblat telah berubah”. Lalu mereka berpaling seperti kelompok Nabi, yakni ke arah kiblat”. (HR. Muslim).³⁵

³⁵ Ahmad Izzuddin, *Menentukan Arah kiblat Praktis*, (Semarang: Walisongo Press, 2010), 7.

c. Hadits yang diriwayatkan oleh Imam Bukhari

قَالَ أَبُو هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ تَعَالَى عَنْهُ قَالَ : قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ : اسْتَقْبِلِ الْقِبْلَةَ وَكَبِّرْ (رواه البخار)

“Dari Abi Hurairah r.a berkata : Rasulullah SAW. Bersabda: menghadaplah Kiblat lalu takbir.” (HR. Bukhari).

d. Hadits yang diriwayatkan oleh Imam Bukhari

حَدَّثَنَا مُسْلِمٌ قَالَ : حَدَّثَنَا هِشَامٌ قَالَ : حَدَّثَنَا يَحْيَى بْنُ أَبِي كَثِيرٍ عَنْ مُحَمَّدِ بْنِ عَبْدِ الرَّحْمَنِ عَنْ جَابِرٍ قَالَ : كَانَ رَسُولُ اللَّهِ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يُصَلِّي عَلَى رَاحِلَتِهِ حَيْثُ تَوَجَّهَتْ، فَإِذَا أَرَادَ الْفَرِيضَةَ نَزَلَ فَاسْتَقْبَلَ الْقِبْلَةَ. (رواه البخارى)

“Bercerita Muslim, bercerita Hisyam, bercerita Yahya bin Abi Katsir dari Muhammad bin Abdurrahman dari Jabir berkata: Ketika Rasulullah SAW. Shalat di atas kendaraan (tunggangannya) beliau menghadap ke arah sekehendak tunggangannya, dan ketika beliau turun kemudian menghadap Kiblat”. (HR. Bukhari).³⁶

C. Pendapat Ulama Tentang Arah kiblat

Umat Islam telah bersepakat bahwa menghadap Kiblat dalam salat merupakan syarat sahnya salat. Bagi orang-orang di Kota Makkah dan sekitarnya perintah demikian ini tidak

³⁶ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah kiblat Seluruh Dunia*. (Semarang: Program Pasca Sarjana UIN Walisongo, 2011), 176-177.

menjadi persoalan. Namun bagi orang-orang yang jauh dari Makkah timbul permasalahan tersendiri.³⁷ Terkait masalah menghadap Kiblat ketika salat, para Ulama berbeda pendapat mengenai orang yang jauh dari Ka'bah dan tidak dapat melihatnya, berikut adalah beberapa pendapat yang dikemukakan oleh para Ulama:

1. Madzhab Imam Syafi'i

Dalam Madzhab Syafi'i, ada dua pendapat tentang Kiblat bagi orang yang tidak dapat melihat Ka'bah; 1) menghadap ke bangunan Ka'bah (*'Ainul Ka'bah*), 2) Menghadap ke arah Ka'bah (*Jihaatul Ka'bah*). Menurut Imam Al-Syirazi dalam kitabnya *Al-Muhadzdzab* bahwa apabila orang yang mengetahui tanda-tanda atau petunjuk Kiblat, maka ia tetap harus berijtihad untuk mengetahui Kiblat. Sedangkan mengenai kewajibannya, Imam Syafi'i dalam kitab "*al-Umm*" mengatakan bahwa yang wajib dalam ber Kiblat adalah menghadap secara tepat ke bangunan Ka'bah. Karena, orang yang diwajibkan untuk menghadap Kiblat, ia wajib menghadap ke bangunan Ka'bah, seperti halnya orang Makkah.³⁸

Imam Syafi'i juga berpendapat bahwa "wajib menghadap Ka'bah, baik bagi orang yang dekat maupun yang jauh". Bila dapat mengetahui arah Ka'bah itu sendiri

³⁷ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah kiblat Seluruh Dunia 1*, (Semarang: Program Pasca Sarjana IAIN Walisongo, 2011), 178

³⁸ Achmad Jaelani, dkk., *Hisab Rukyat Menghadap Arah kiblat*, (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012), 31-32.

secara pasti (tepat), maka ia harus menghadap ke arah tersebut. Apabila tidak, maka cukup perkiraan saja.³⁹

Adapun orang yang tidak dapat melihat Ka'bah sesuai dengan firman Allah SWT dalam surat Al-Baqarah ayat 144: “...dan dimanapun saja kamu berada, palingkanlah mukamu ke arahnya...” Kata *syathrah* dalam ayat tersebut maksudnya adalah arah Ka'bah. Oleh karena itu, ia wajib menghadap ke 'ain al-Ka'bah, sebagaimana orang yang melihatnya.⁴⁰

Ringkasnya adalah bahwa Ulama madzhab Syafi'i bersepakat bahwa jika seseorang tidak berada di tanah Makkah tidak mengetahui Kiblat, tidak menemukan mihrab, dan tidak ada orang yang memberitahukannya, maka ia harus berijtihad dengan menggunakan petunjuk untuk menentukan Kiblat dan menghadap sesuai dengan hasil ijtihadnya.

2. Madzhab Imam Hanafi

Imam Hanafi berpendapat bahwa bahwa yang diwajibkan menghadap kepada sesuatu yang mampu dilakukan (*al-maqdur 'alaih*). Sedangkan menghadap bangunan Ka'bah merupakan sesuatu yang sulit dilakukan. Oleh karena itu tidak diwajibkan menghadap kepadanya.⁴¹ Arah kiblat adalah arah dimana letak Ka'bah berada, tidak

³⁹Ahmad Izzuddin, *Menentukan Arah kiblat Praktis*, (Semarang: Walisongo Press, 2010), 15.

⁴⁰ Akh. Mukarram, *Ilmu Falak Dasar-dasar Hisab Praktis*, (Sidoarjo: Grafika Media, 2012), 91.

⁴¹Ahmad Izzuddin. *Kajian Terhadap Metode-Metode Penentuan Arah kiblat dan Akurasinya*, (Jakarta: Kementrian RI, 2012), 41-42.

harus tepat menghadap Ka'bah itu sendiri. Sehingga Kiblat itu bisa termasuk masjidil haram dan bahkan Makkah.⁴²

Golongan Hanafiyah juga berpendapat bahwa bagi penduduk yang dapat menyaksikan Ka'bah maka wajib menghadap kepada 'ain nya Ka'bah, tetapi bagi yang tidak dapat menyaksikan cukup dengan menghadap ke arahnya saja. Sementara arah kiblat yang dimaksudkan adalah arah atau jarak terdekat sepanjang lingkaran besar yang melewati kota Makkah (Ka'bah) dengan tempat kota yang bersangkutan.⁴³

Madzhab hanafi juga mengatakan bahwa individu yang jauh dari Ka'bah hanya memiliki hak untuk menghadap ke arah Ka'bah. Dalam hal seseorang telah menghadapkan salah satu bagian dari Ka'bah dengan keyakinan, sampai ia diartikan sebagai menghadap Ka'bah. Penilaian Imam Hanafi setara dengan para pengikutnya, sebagian besar pendukung madzhab Hanafi memberikan masukan bahwa jika seseorang yang menghadap Ka'bah, yaitu menghadap pembatas mihrab (tempat salat) yang dibingkai dengan tanda menunjuk ke arah Ka'bah.⁴⁴

Ringkasnya yaitu bahwa mayoritas Ulama madzhab Hanafi berpendapat bahwa Kiblat salat bagi orang yang

⁴² Ahmad Izzuddin, *Menentukan Arah kiblat Praktis*, (Semarang: Walisongo Press, 2010) 16.

⁴³ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah kiblat Seluruh Dunia*, (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Semarang, 2011), 179.

⁴⁴ Ahmad Izzuddin, *Kajian Terhadap Metode-metode Penentuan Arah kiblat dan Akurasinya*, (Jakarta: Kementerian Agama RI, 2012). 40.

tidak dapat melihat Ka'bah adalah arah Ka'bah (*jihah al-Ka'bah*), bukan bangunan fisiknya (*'ain al-Ka'bah*).

3. Madzhab Imam Hambali

Ulama-ulama Madzhab Hambali, mereka berpendapat bahwa bahwasanya yang wajib adalah menghadap arah Ka'bah (*Jihaatul Ka'bah*) bukan menghadap ke bangunan Ka'bah (*'Ainul Ka'bah*). Hanya bagi orang yang mampu melihat Ka'bah secara langsung saja yang diwajibkan untuk menghadap ke bangunan Ka'bah. Argumentasinya didasarkan kepada sebuah hadits : “*Ma bainal masyriq wal maghrib qibla*”.

Menurut pendapat Imam Ibnu Qudamah al-Maqdisi keadaan orang yang menghadap Kiblat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu Pertama, Orang yang sangat yakin, yaitu orang yang dapat melihat langsung bangunan Ka'bah atau orang yang termasuk penduduk Makkah, maka ia wajib menghadap Ka'bah tersebut dengan yakin. Kedua, orang yang tidak mengetahui Ka'bah, akan tetapi ia memiliki tanda untuk mengetahui arah kiblat. Maka orang tersebut wajib berjihad untuk mengetahui arah kiblat. Ketiga, orang yang tidak dapat mengetahui Ka'bah karena buta dan tidak memiliki tanda-tanda arah Ka'bah, maka orang tersebut wajib bertaklid.

Dari berbagai pendapat ulama Madzhab tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa mereka bersepakat tentang kewajiban menghadap Ka'bah hanya bagi orang yang mampu melihat Ka'bah secara langsung. Akan tetapi bagi

orang jauh dari Makkah dan tidak dapat melihat Ka'bah secara langsung, maka mereka hanya wajib menghadap ke arah Ka'bah (*Jihaatul Ka'bah*) dengan kata lain, Kiblat bagi orang yang melihat langsung Ka'bah adalah 'Ainul Ka'bah, sedangkan Kiblat bagi orang yang tidak dapat melihat secara langsung Ka'bah adalah *Jihaatul Ka'bah*.⁴⁵

Dengan demikian, jelaslah bagi kita bahwa para Ulama madzhab Hambali sepakat atas wajibnya menghadap ke arah Ka'bah bagi orang yang tidak dapat melihatnya, bukan menghadap ke bangunan Ka'bah.

4. Madzhab Imam Maliki

Mayoritas ulama Madzhab Maliki berpendapat bahwa bagi orang yang tidak dapat melihat Ka'bah, maka dalam shalatnya ia wajib menghadap ke arah Ka'bah (*Jihaatul Ka'bah*). Ini dilihat dari beberapa pendapat mayoritas ulama Madzhab Maliki, seperti Imam al-Qurtubhi, Ibn al-Arabi, dan Ibn Rusyd. Ibnu Arabi dalam kitabnya *Ahkam Al-Qur'an* mengatakan bahwa pendapat yang mengatakan wajib menghadap ke bangunan Ka'bah adalah pendapat yang lemah karena hal itu merupakan perintah (*taklif*) untuk mengerjakan sesuatu yang tidak dapat dikerjakan. Sementara itu, di antara mereka ada yang berpendapat bahwa Kiblat untuk orang tersebut adalah bangunan Ka'bah.⁴⁶

⁴⁵ Achmad Jaelani, dkk., *Hisab Rukyat Menghadap Arah kiblat*. (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012), 32-33.

⁴⁶ Achmad Jaelani, dkk., *Hisab Rukyat Menghadap Arah kiblat*. (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012), 31.

Ibn Rusyd juga berpendapat bahwa bangunan Ka'bah adalah Kiblat bagi individu yang dapat melihat Ka'bah. Sedangkan bagi individu yang tidak dapat melihat Ka'bah, Kiblatnya menuju arah Ka'bah dengan alasan misalnya menghadap gedung Ka'bah adalah sebuah komitmen, itu cenderung merepotkan, ada juga yang berpendapat bahwa orang yang belum sempat melihat Ka'bah, Kiblatnya adalah arah Ka'bah, sebagaimana disebutkan oleh Ibn al-Arabi.⁴⁷

Dengan penjelasan ini, dapat diambil kesimpulan bahwa mayoritas Ulama madzhab Maliki berpendapat bahwa orang yang tidak dapat melihat Ka'bah, maka dalam shalatnya wajib menghadap ke arah Ka'bah.

D. Sejarah Arah kiblat

Ka'bah merupakan pusat peribadatan kaum muslimin yang merupakan bangunan suci, yang terletak di kota Makkah. Dalam *Dictionary of Islam* dijelaskan bahwa pertama kali dibangun dua ribu tahun sebelum penciptaan dunia. Nabi Adam AS dianggap sebagai petelat dasar bangunan Ka'bah, setelah Adam AS wafat, bangunan itu diangkat ke langit. Lokasi itu dari masa ke masa diagungkan dan disucikan oleh umat para nabi.

Kemudian pada masa Nabi Ibrahim AS dan putranya, Nabi Ismail AS, lokasi itu digunakan untuk membangun rumah ibadah. Dalam pembangunannya Nabi Ismail AS menerima

⁴⁷ Ali Muskafa Yaqub, *Kiblat Antara Bangunan dan Arah kiblat*, (Jakarta: Pustaka Darus Sunnah, 2019), 18.

hajar aswad dari Jibril di Jabal Qubais, lalu meletakkannya di sudut tenggara bangunan. Bangunan itu berbentuk kubus, yang dalam bahasa Arab disebut *muka'ab*. Dan dari kata inilah muncul sebutan Ka'bah. Ketika Nabi Ismail AS wafat, perawatan Ka'bah beralis dilanjutkan oleh anak keturunannya, Bani Jurhum (berlangsung 100 tahun), kemudian perbuatan menyembah berhala yang diperkenalkan Bani Khuza'ah Hubal merupakan pimpinan berhala berdampingan dengan beberapa anak panah yang dimanfaatkan oleh *kahin* dalam meramal terdapat pada Ka'bah. Daerah Ma'arib maupun Mesopotomia memunculkan banyak berhala tersebut. Selanjutnya, perawatan Ka'bah diberikan oleh suku bangsa Quraisy yang menjadi garis penerus generasi Nabi Ismail AS.⁴⁸

Sebelum islam datang, Ka'bah dirawat oleh kakek nabi Muhammad SAW, ia menghiasi pintu Ka'bah dengan emas. Pada masa itu, Abrahah (Gubernur Najran) memerintahkan penduduknya untuk membangun gereja seperti Ka'bah agar menjagannya. Dan bangunan itu disebut *Bid'ah* dan dikenal sebagai *Ka'bah Najran*. Al-Qur'an menginformasikan bahwa Abrahah pernah bermaksud menghancurkan Ka'bah di Makkah dengan *pasukan gajah*, namun rencananya digagalkan lebih dahulu digagalkan oleh tentara burung yang melempari dengan batu dari tanah berapi.

Ka'bah semakin lama bangunannya menjadi rapuh, ditambah beberapa tahun sebelum *bi'sah*, Makkah dilanda

⁴⁸ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah kiblat Seluruh Dunia*, (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Semarang, 2011), 170.

banjir hingga menggenangi bangunan Ka'bah. Saat itu orang Quraiys berpendapat perlu diadakan inovasi, dalam prosesnya pemimpin-pemimpin kabilah dan para pemuka masyarakat turut ikut berpartisipasi. Sudut Ka'bah dibagi menjadi empat bagian, tiap kabilah mendapat satu sudut. Ketika sampai tahap peletakan *hajar aswad* mereka berselisih tentang siapa yang akan meletakkannya.

Akhirnya, pilihan mereka jatuh pada **Al-Amin** (yang jujur dan terpercaya) yaitu Muhammad bin Abdullah (yang kemudian menjadi Rasulullah SAW). Sesudah penaklukan kota Makkah, pemeliharaan Ka'bah dipegang oleh kaum muslimin dan berhala-berhala yang terdapat di sekitarnya dihancurkannya. Selesai menghancurkan dan membersihkan berhala-berhala itu Nabi memerintahkan kepala Bilal mengumandangkan adzan di atas Ka'bah kemudian salat berjama'ah dan Rasulullah sebagai imam.⁴⁹

E. Macam-Macam Metode Arah kiblat

Metode penentuan arah kiblat yang dilakukan oleh umat Islam di Indonesia mengalami perkembangan dari waktu ke waktu, sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan yang ada. Di Indonesia penentuan arah kiblat pertama kali menghadap arah Barat, dengan alasan Ka'bah terletak di

⁴⁹ Susiknan Azhari, *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, cet. III, 2011), 41.

sebelah Barat Indonesia. Hal ini dilakukan dengan cara kira-kira saja tanpa perhitungan dan pengukuran terlebih dahulu.

Hingga kini perkembangan teknologi yang semakin canggih, alat yang digunakan dalam menentukan arah kiblat dari alat yang sederhana hingga alat kontemporer. Bahkan hingga kini juga ada software khusus dan website yang dapat digunakan untuk penentuan arah kiblat suatu tempat di suatu daerah dengan mudah dimanapun dan kapanpun. Selain itu, perkembangan tersebut juga dapat terjadi pada sistem perhitungan baik dengan menggunakan data koordinat maupun sistem ilmu ukurnya dengan dibantu adanya alat bantu dalam perhitungannya seperti *GPS (Global Positioning System)* serta *Calculator Scientific* sebagai alat bantu pencarian data koordinat.

Pada umumnya, penentuan arah kiblat saat ini metode yang sering digunakan ada dua metode, yaitu dengan Azimuth Kiblat dan Rashdul Kiblat atau yang biasa disebut dengan teori sudut dan teori bayangan.

1. Azimuth Kiblat

Azimuth Kiblat atau yang biasa disebut teori sudut adalah busur lingkaran horizon atau ufuk dihitung dari titik Utara ke arah Timur (searah perputaran jarum jam) sampai dengan titik Kiblat. Titik Utara Azimuthnya 0° , titik Timur Azimuthnya 90° , titik Selatan Azimuthnya 180° , dan titik

Barat Azimutnya 270° .⁵⁰ Dengan demikian persoalan arah kiblat erat kaitannya dengan letak geografis suatu tempat, yakni berapa derajat jarak suatu tempat dari khatulistiwa yang lebih dikenal dengan istilah lintang (ϕ) dan berapa derajat letak suatu tempat dari garis bujur (λ) Kota Makkah.⁵¹

Data yang diperlukan dalam menentukan Azimuth (arah) Kiblat adalah sebagai berikut:

a. Lintang tempat

Lintang tempat adalah jarak dari tempat yang dikehendaki sampai khatulistiwa diukur sepanjang garis bujur.

b. Bujur tempat

Bujur tempat adalah jarak dari tempat yang dikehendaki ke garis bujur yang melalui kota Greenwich dekat London, berada di sebelah Barat kota Greenwich sampai 180° disebut Bujur Barat (BB) dan di sebelah timur kota Greenwich sampai 180° disebut Bujur Timur (BT).

⁵⁰ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah kiblat Seluruh Dunia*, (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Semarang, 2011), 183.

⁵¹ Abdul Jamil, *Ilmu Falak (Teori dan Aplikasi) Arah kiblat, Awal Waktu dan Awal Tahun (Hisab Kontemporer)*, (Jakarta: AMZAH, 2009), 109.

c. Lintang bujur Kota Makkah (Ka'bah)

Besarnya dari Lintang Makkah adalah $21^{\circ} 25' 21,17''$ LU dan Bujur Makkah $39^{\circ} 49' 34,56''$ BT.⁵²

Adapun untuk perhitungan Azimuth Kiblat menggunakan rumus:

$$\tan Q = \tan \phi^m \times \cos \phi^x \times \operatorname{Cosec} SBMD - \sin \phi^x \times \operatorname{Cotan} SBMD$$

Keterangan:

ϕ^m : Lintang Makkah

ϕ^x : Lintang tempat

SBMD : Selisih Bujur Makkah Daerah

Kemudian untuk mendapatkan nilai dari Azimuth Kiblat menggunakan rumus:

$$\operatorname{Cotan} B = \tan \phi^m \times \cos \phi^x : \sin C - \sin C \phi^x : \tan C$$

Keterangan:

B adalah arah kiblat, jika hasil perhitungan positif maka arah kiblat terhitung dari titik utara, dan jika negatif maka arah kiblat terhitung dari titik selatan.

C adalah jarak bujur, yaitu jarak bujur antara bujur Ka'bah dengan bujur tempat kota yang akan diukur arah kiblatnya. Sedangkan bujur (λ^m) Makkah adalah sebesar $39^{\circ} 49' 34,56''$.

Dalam hal ini berlaku ketentuan untuk mencari jarak bujur (C) adalah sebagai berikut:

⁵² Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang: PT. PUSTAKA RIZKI PUTRA, 2002), 30.

1. $BT^x > BT^m$; $C = BT^x - BT^m$
2. $BT^x < BT^m$; $C = BT^x - BT^m$
3. $BT^x < BB\ 140^\circ 10' 20''$; $C = BT^x - BT^m$
4. $BT^x > BB\ 140^\circ 10' 20''$; $C = 360 - BT^x - BT^m$

Jadi jika ketentuan yang dipakai untuk mencari nilai C adalah ketentuan 2 atau 4 maka arah kiblat adalah arah barat, namun jika ketentuan di atas yang digunakan adalah ketentuan 3 maka arah kiblat adalah arah timur.⁵³

2. Rashdul Kiblat

Rashdul Kiblat adalah ketentuan waktu dimana bayangan benda yang terkena sinar matahari menunjuk arah kiblat. Sebagaimana dalam kalender menara Kudus KH Turaichan ditetapkan tanggal 27 atau 28 Mei dan 15 atau 16 Juli pada tiap-tiap tahun sebagai “*Yaumi Rashdil Kiblat*”.⁵⁴

Metode penentuan berdasar sinar matahari merupakan cara yang paling mudah, sederhana, dan memiliki tingkat keakurasian yang tinggi dibanding menggunakan kompas magnetik atau dengan alat yang lain. Karena tidak ada faktor internal dan eksternal manapun yang dapat merubah posisi matahari dibandingkan dengan magnetosfer. Penentuan dengan kompas dan peralatan lain masih bisa diganggu karena medan magnetik yang berbeda-beda dan kesalahan dalam memasukkan data. Terlebih, arah

⁵³ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang: PT. PUSTAKA RIZKI PUTRA, 2002), 38-40.

⁵⁴ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang: PT. PUSTAKA RIZKI PUTRA, 2002), 45.

mata angin yang ditetapkan menggunakan kompas, belum tentu arah kiblat yang sesungguhnya.⁵⁵ Dalam Rashdul Kiblat terbagi menjadi 2 macam, yakni :

a. Rashdul Kiblat Global

Rashdul Kiblat Global adalah petunjuk arah kiblat yang diambil dari posisi matahari ketika sedang berkulminasi (*merpass*) di titik Zenith Ka'bah, yang terjadi antara tanggal 27 Mei atau 28 Mei pukul 16.18 WIB (pukul 09.18 GMT) dan 15 Juli atau 16 Juli pukul 16.27 WIB (pukul 09.27 GMT).⁵⁶

Kedua tanggal itu terjadi karena pada kedua tanggal dan jam tersebut nilai deklinasi hampir sama dengan lintang Ka'bah tersebut. Dengan demikian apabila waktu Makkah (LMT) tersebut terkonversi menjadi waktu Indonesia bagian Barat (WIB), maka harus ditambah dengan 4 jam 21 menit sama dengan jam 16.18 WIB dan 16.27 WIB, karena bayangan matahari akan membelakangi arah kiblat, demikian pula pada setiap tanggal 15 atau 16 Juli jam 16.27 WIB. Dalam beberapa referensi, waktu rashdul Kiblat ini dapat digunakan beberapa hari, berkisar 1 hari sebelum dan 1 hari setelah tanggal tersebut. Selain lebih mudah dan

⁵⁵ Sakirman, *Formulasi Baru Arah kiblat: Memahami Konsep Kiblat* Harian Indonesia, (Jambi: Al-Qishu, 2017) Vol. 15 No.2, 39.

⁵⁶ Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah kiblat Setiap Saat*, (Yogyakarta: PUSTAKA ILMU YOGYAKARTA, 2017), 38.

dapat dilakukan setiap orang, hasil pengukuran metode ini lebih akurat, dengan syarat waktu yang tepat.⁵⁷

b. Rashdul Kiblat Harian

Rashdul Kiblat harian adalah salah satu metode pengukuran arah kiblat dengan memanfaatkan posisi matahari saat memotong lingkaran Kiblatnya suatu tempat, sehingga semua benda yang berdiri tegak lurus pada saat tersebut bayangannya adalah menunjukkan arah kiblat di tempat tersebut. Arah kiblat yang diperoleh dengan sistem ini bersifat lokal, tidak berlaku di tempat yang lain, masing-masing tempat harus diperhitungkan sendiri-sendiri.

Rashdul Qiblat hanya terjadi manakala Azimuth matahari sama dengan Azimuth Kiblat dikurangi 180° atau Azimuth Kiblat ditambah 180° , yang berarti bisa pagi hari bisa juga sore hari. Rashdul Kiblat Harian ditentukan dengan rumus:

Rumus I	: Cotan A	= Sin ϕ^x x Cotan AQ
Rumus II	: Cos B	= Tan δ^m x Cotan ϕ^x x Cos A
Rumus III	: RQ	= (A + B) : 15 + 12

AQ = Azimuth Kiblat

A = Sudut bantu

⁵⁷ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang: PT. PUSTAKA RIZKI PUTRA, 2002), 45.

B = Jika nilai A adalah positif maka nilai B adalah negatif (-), akan tetapi jika nilai A adalah negatif maka nilai B adalah positif.

RQ = Rashdul Kiblat.⁵⁸

3. Rasi bintang

Bintang yang menghiasi langit tiap malam bukan hanya mempercantik gelapnya malam, namun dapat menjadi sebuah tanda dan jalan dikala gelap. Meskipun kecil dan jarak cukup jauh, cahaya bintang mampu sampai bumi, jika diperhatikan bintang-bintang yang ada di langit tidak sendiri, mereka memiliki kelompok dan cenderung berkelompok menyerupai sebuah bentuk, dimana pola tersebut disebut sebagai rasi bintang.

Beberapa bintang dan rasi bintang dapat dijadikan sebagai acuan arah mata angin, dikarenakan posisi mereka yang tetap, dan mengarah ke satu arah mata angin, sehingga cocok dijadikan petunjuk arah. Seiring perkembangan zaman, banyak rasi-rasi bintang yang teridentifikasi dapat menunjukkan arah kiblat. Berikut beberapa bintang yang dapat ditemukan di langit malam sebagai petunjuk arah kiblat:

1) Rasi bintang Orion

Rasi bintang Orion adalah rasi bintang yang sering disebut sebagai sang pemburu dikarenakan susunan bintang yang terbentuk pada

⁵⁸ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang: PT. PUSTAKA RIZKI PUTRA, 2002), 49.

rasi tersebut menyerupai seorang yang sedang memegang busur dan anak busurnya layaknya seorang pemburu. Rasi bintang Orion cukup mudah ditemukan di langit bagian Barat ketika malam hari. Rasi bintang ini juga dijadikan sebagai penunjuk arah kiblat dikala malam hari karena posisi dari rasi bintang ini yang terdapat di bagian barat.

Arah kiblat diketahui dengan mengunjurkan arah tiga bintang berderet tersebut ke arah Barat. Rasi Orion akan berada di langit Indonesia ketika waktu subuh pada bulan Juli. Kemudian akan terlihat lebih jelas pada awal bulan Desember. Pada bulan Maret Rasi Orion akan berada di tengah-tengah langit pada waktu maghrib. Namun hal itu hanya sebatas perkiraan saja sehingga akurasinya kurang bisa dipertanggungjawabkan.⁵⁹

2) Rasi bintang Polaris

Bintang Polaris, atau yang lebih akrab dipanggil dengan bintang kutub, merupakan bintang yang terletak di utara, bintang Polaris tidak pernah berpindah tempat, tidak terbit atau tenggelam. Berdasarkan karakteristik bintang tersebut, bintang Polaris cocok dijadikan sebagai

⁵⁹ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah kiblat Seluruh Dunia*, (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Semarang, 2011), 229.

acuan arah Utara. Jika telah mengetahui arah utara, maka akan dengan mudah menentukan arah lainnya. Bintang Polaris memberikan peran pada nenek moyang kita dalam melakukan pelayaran di laut lepas. Jika dalam pelayaran mereka kehilangan arah, maka cukup dengan menemukan bintang Polaris mereka akan menemukan arah kembali.

Hal tersebut dapat dilakukan dengan menarik garis dari tubuh rasi ursa major ke ujung ekor dari rasi ursa minor. Garis yang dibentuk itulah yang mengarah ke utara. Maka setelah mengetahui arah utara melalui rasi bintang tersebut selanjutnya arah timur, selatan dan barat akan dapat diketahui dengan cara membuat garis berpotongan sehingga membentuk sudut siku-siku dengan garis utara-selatan yang telah ditentukan. Sehingga dengan demikian orang dapat memperkirakan dimana arah kiblat suatu tempat, berapa derajat arah yang dicari.⁶⁰

4. Theodolite

Theodolite adalah salah satu alat ukur tanah yang digunakan untuk menentukan tinggi tanah dengan sudut mendatar dan sudut tegak. Berbeda dengan waterpass yang hanya memiliki sudut mendatar saja. Di dalam theodolite

⁶⁰ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah kiblat Seluruh Dunia*, (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Semarang, 2011), 228-229.

sudut dapat dibaca hingga satuan detik. Alat ini merupakan alat yang paling canggih di antara peralatan yang digunakan dalam bidangnya karena memiliki tingkat ketelitian yang sangat tinggi.

Alat ini bukanlah alat untuk mengukur arah arah kiblat. Namun, seiring berkembangnya pengetahuan, alat ini diketahui bahwa theodolite juga dapat digunakan sebagai alat pengukur arah kiblat, dan alat ini juga dianggap paling akurat diantara metode-metode dalam penentuan arah kiblat. Dengan bantuan matahari, theodolite dapat menunjukkan sudut hingga satuan detik busur. Setelah mengetahui data Matahari, maka dilanjut dengan menghitung Azimuth matahari, maka arah utara ataupun Azimuth Kiblat suatu tempat akan dapat ditentukan secara akurat.⁶¹

Alat ini digunakan untuk mengukur sudut horizontal dan vertikal, alat ini banyak digunakan sebagai piranti pemetaan pada survei Geologi dan Geodesi. Alat ini dianggap sebagai alat yang paling akurat diantara metode-metode yang sudah ada dalam menentukan arah kiblat. Berpedoman pada posisi pergerakan matahari dan bantuan satelit-satelit GPS, alat ini dianggap sangat akurat karena dapat menunjukkan suatu posisi hingga satuan detik. Langkah-langkah pengukuran menggunakan theodolite adalah sebagai berikut:

- 1) Pasang theodolite pada penyangga.

⁶¹ Ahmad Izzuddin, Ilmu Falak Praktis (Metode Hisab Rukyat dan Solusi Permasalahannya), Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012, 55.

- 2) Periksa waterpass yang ada pada alat agar theodolite benar-benar datar.
- 3) Beri tanda titik ada tempat berdirinya theodolite
- 4) Bidik matahari menggunakan theodolite
- 5) Kunci theodolite (dengan sikap horizontal clamp dikencangkan) agar tidak bergerak.
- 6) Tekan tombol “0-Set” pada theodolite, agar angka pada layar (HA=Horizontal Angle) menunjukkan angka 0.
- 7) Mencatat waktu ketika membidik matahari tersebut jam berapa.
- 8) Mengkonversi waktu yang dipakai dengan GMT, misalnya WIB dikurangi 7 jam.
- 9) Melacak nilai deklinasi matahari (δ), pada waktu hasil konversi tersebut (GMT) dan nilai Equation of Time (e) pada saat Matahari berkulminasi dari Ephemeris.
- 10) Menghitung waktu Meridian Pass (MP) pada hari itu, dengan rumus :

$$MP = ((105 - \lambda) : 15) + 12 - e$$

- 11) Menghitung sudut waktu (t_o), dengan rumus:

$$t_o = (MP - W) \times 15$$

- 12) Menghitung Azimuth Matahari (A_o), dengan rumus:

$$\text{Cotg } A_o = [(\cos \phi \tan \delta_o) : (\sin \phi : \tan t_o)]$$

- 13) Arah kiblat (AK) dengan theodolite adalah:
- Jika Deklinasi Matahari positif (+) dan pembedikan dilakukan sebelum Matahari berkulminasi maka $AK = 360 - A_o - Q$
 - Jika Deklinasi Matahari positif (+) dan pembedikan dilakukan sesudah Matahari berkulminasi maka $AK = A_o - Q'$
 - Jika Deklinasi Matahari negatif (-) dan pembedikan dilakukan sebelum Matahari berkulminasi maka $AK = 360 - (180 - A_o) - Q$
 - Jika Deklinasi Matahari negatif (-) dan pembedikan dilakukan sesudah Matahari berkulminasi maka $AK = 180 - A_o - Q$
- 14) Bukalah kunci horisontal tadi (kendorkan sekrup horisontal clamp)
- 15) Putar theodolite sedemikian rupa sehingga layar theodolite menampilkan angka senilai hasil perhitungan AK tersebut. Apabila theodolite di putar ke kanan (searah jarum jam) maka angkanya semakin membesar (bertambah). Sebaliknya Apabila theodolite di putar ke kiri (anti jarum jam) maka angkanya semakin mengecil.

- 16) Turunkan sasaran theodolite sampai menyentuh tanah pada jarak sekitar 5 meter dari theodolite. Kemudian berilah tanda atau titik pada tepat sasaran itu, misalnya titik Q.
- 17) Hubungkan antara titik sasaran (Q) tersebut dengan tempat berdirinya theodolite dengan garis lurus atau benang.
- 18) Garis atau benang yang dihasilkan, itulah arah kiblatnya.⁶²

5. Mizwala Qibla Finder

Mizwala Qibla Finder adalah sebuah alat yang diciptakan oleh Hendro Setyanto, MSI. Untuk menentukan arah kiblat secara praktis dengan menggunakan sinar matahari, alat ini merupakan modifikasi bentuk Sundial, terdiri dari sebuah gnomon, bidang dial yang memiliki ukuran sudut derajat, dan kompas kecil sebagai ancar-ancar.⁶³

Mizwala ini sejatinya hanyalah sebuah alat untuk mencari arah utara sejati dengan memanfaatkan bayangan bayangan matahari secara akurat. Prinsip dari alat ini pun sederhana, yakni kini Azimuth matahari sudah bisa diketahui tiap menit bahkan detik.

⁶² Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktek*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), 61-62.

⁶³ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang: PT. PUSTAKA RIZKI PUTRA, 2002), 72.

Sebelum melaksanakan observasi, siapkan alat pembantu seperti waterpass, juga siapkan data-data yang dibutuhkan seperti data lintang, bujur kota, data Azimuth Kiblat, Azimuth matahari, dan Azimuth bayangan matahari. Kemudian langkah-langkah yang harus dilakukan saat menghitung arah utara sejati dan arah kiblat adalah:

- 1) Letakkan mizwala ditempat yang rata, gunakan waterpass untuk memastikan kedataran suatu tempat.
- 2) Perhatikan bayangan tongkat Mizwala dan pastikan akan mendapat sinar matahari, kemudian tandai bayangan dengan menarik benang yang di ikatkan pada tongkat mizwala.
- 3) Lihat jam berapa kita menandai bayangan tongkat Mizwala itu. Misalkan pukul 10:00 WIB
- 4) Lihat data Mizwah (bayangan)/*Back Azimuth* pada pukul 10:00, misalkan Mizwahnya menunjukkan 230° .
- 5) Tahan benang yang kita gunakan untuk menandai bayangan, jangan di geser. Kemudian putar bidang dial Mizwala, hingga angka 230° .
- 6) Dengan langkah 1-5 maka arah utara sejati sudah ditemukan.
- 7) Selanjutnya cari angka nilai Kiblat kota yang kita hitung pada bidang dial Mizwala misal Kota Bogor

295° (dibulatkan). Maka tepat di angka itu adalah arah kiblatnya.⁶⁴

6. Rubu' Mujayyab

Rubu' atau rubu' mujayyab adalah alat hitung yang berbentuk seperempat lingkaran sehingga ia dikenal dengan *Kuadrant* yang artinya seperempat. Alat ini mempunyai lubang kecil untuk dimasuki benang, pada ujung benang diberi pendulum yang disebut Syakul. Pada benang tersebut diikatkan benang pendek yang dapat digerakkan sedemikian rupa, benang pendek tersebut dinamakan Muri. Walaupun alat ini mudah digunakan, namun perhitungan yang diselesaikan kurang halus, dalam artian kurang memiliki akurasi tinggi karena hasil derajat yang terdapat pada rubu' tidak sampai pada kisaran detik/sekon.

Berikut adalah langkah-langkah menggunakan rubu' mujayyab:

- 1) Letakkan markaz rubu' pada titik perpotongan garis utara-seatan dan barat-timur, Sittin berada di garis utara-selatan dan Jaib Tamim di garis timur-barat.
- 2) Lihat hasil perhitungan arah kiblat
- 3) Geser Syakul ke derajat yang ditunjukkan oleh hasil perhitungan
- 4) Tandai tempat tali Syakul

⁶⁴ Abu Sabda, *Ilmu Falak Rumusan Syar'i dan Astronomi Seri 1*, (Bandung: Persis Pers, 2020), 131-132.

- 5) Ambil rubu' kemudian tarik garis dari titik perpotongan garis utara-selatan dan barat-timur ke tempat yang telah ditandai tadi. Maka ujung garis itulah arah kiblat.⁶⁵

7. Al-Murobba'

Al-Murobba' merupakan alat falak berbentuk persegi yang bisa dipakai untuk menentukan arah mata angin sejati, arah kiblat, lintang tempat, bujur tempat, menentukan nilai deklinasi Matahari, nilai *equation of time*, penunjuk waktu, awal waktu salat, menentukan ketinggian matahari, bulan melokalisir rukyah, dan perhitungan trigonometri.

Alat ini memakai satuan cm, jadi semisal untuk arah kiblat, yang perlu diperhatikan adalah berapa arah angka Kiblatnya dalam satuan cm. Untuk melokalisir hilal, berapa cm ketinggiannya, dst. Sehingga nilai derajat suatu sudut, dalam praktel Al-Murobba' perlu dikonversi terlebih dahulu. Desain dari alat ini berbentuk persegi dan terbuat dari bahan akrilik, karena memang tujuan awalnya tidak hanya bisa digunakan untuk menentukan arah kiblat, namun juga untuk melokalisir objek rukyah. Untuk langkah-langkah penentuan arah kiblat menggunakan alat ini adalah:

- 1) Menentukan arah mata angin sejati

⁶⁵ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah kiblat Seluruh Dunia*, (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Semarang, 2011),238-239.

Langkah yang dilakukan untuk menentukan arah mata angin sejati yaitu dengan menentukan arah sebelum dan sesudah kulminasi, selanjutnya menentukan arah saat kulminasi, kemudian memposisikan bayangan pada nilai awal waktu hakiki, dan terakhir menentukan arah setiap saat.

- 2) Menghitung Azimuth Kiblat
- 3) Data yang disiapkan selanjutnya adalah menentukan selisih bujur, menghitung arah kiblat, dan angka arah kiblat.
- 4) Setelah data yang diperlukan didapat, kemudian dilanjut dengan mengoprasikan al-Murobba', yaitu dengan memposisikan bayangan yang muncul dari gnomon ke angka bayangan. Semisal di sini angka bayangannya 5,32 sebelah kanan timur. Setelah ini dilakukan maka U-T-S-B yang ada di bidang dial sudah menunjukkan arah Utara-Timur-Selatan-Barat sejati.
- 5) Memindah benang ke angka Kiblat. Maka arah yang ditunjukkan adalah arah kiblat.⁶⁶

Dari beberapa metode penentuan arah kiblat yang ada, perbedaan dalam penentuan arah kiblat tiap masing-masing metode menghasilkan hasil yang berbeda juga.

⁶⁶M. Ihtirozun Ni'am, *Al-Murobba' Inovasi Alat Falak Multifungsi*, (Semarang: Mutiara Aksara.), 26&34.

Adapun toleransi arah kiblat menurut salah satu madzhab, yaitu madzhab Hanafi berpendapat batas arah kiblat sebesar 90° . 90° atau bisa dikatakan sebesar seperempat lingkaran tersebut dihitung dari kanan dan dari kiri Ka'bah, yang masing-masing sebesar 45° . Dalam kajian fikih, kemelencengan sebesar 45° tersebut menurut madzhab Hanafi masih dianggap sah menghadap Kiblat.

Hal ini berdasarkan kenyataan bahwa bentuk kepala manusia adalah bulat atau sebesar busur 360° . Sedangkan yang didefinisikan wajah secara keseluruhan itu berkisar busur 90° . Definisi wajah dalam menghadap Kiblat tersebut mulai dari ujung mata kanan ke ujung mata kiri. Oleh karena itu, meskipun sebagian sisi wajah yang menghadap, maka bagi orang yang jauh, hal tersebut masih dianggap menghadap, Hal tersebut tentunya berimplikasi pada terbilanganya hukum sah pula pada sebuah ibadah.⁶⁷

Thomas Djamaluddin mempunyai pendapat bahwa simpangan arah kiblat bukanlah dari simpangan terhadap Ka'bah, maka semakin sulit menjadikan kita akurat arahnya. Arah kiblat adalah arah menghadap jadi simpangannya yang diperbolehkan adalah simpangan yang tidak signifikan mengubah arah secara kasat mata, termasuk pada garis shaf masjid atau mushala. Untuk itu, menurut Thomas Djamaluddin

⁶⁷ Siti Nurul Iffah Faridah, "Toleransi Arah kiblat Menurut Madzhab Hanafi Dalam Perspektif Fikih dan Astronomi", *Tesis* Pasca Sarjana UIN Walisongo Semarang, (Semarang, 2017), 98-99.

simpangan kurang lebih sebesar 2° masih dalam batas toleransi.⁶⁸

⁶⁸ Thomas Djamaluddin, *Arah kiblat Tidak Berubah*, <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2010/05/25/arah-Kiblat-tidak-berubah/>, diakses pada Rabu, 22 Juni 2022.

BAB III

Metode Penentuan Arah kiblat Menggunakan *Qiswa Portable* dan *Istiwa'aini*

A. Biografi Ahmad Faidal

1. Latar Belakang Ahmad Faidal

Ahmad Faidal adalah salah satu Dosen Ilmu Falak di Perguruan Tinggi INSTIKA (Institut Ilmu Keislaman Annuqayah) Sumenep, dan Universitas Ibrahimy Pondok Pesantren Salafiyah Syafi'iyah Sukorejo Situbondo pada tahun 2017. Ia lahir pada tanggal 10 April 1986 Masehi di Dusun Darusa Barat Desa Ellak-Laok Kecamatan Lenteng Kabupaten Sumenep. Ia menikah dengan Layyina Sa'diyah, menikah pada Jum'at Pon tanggal 15 Sya'ban 1435 H atau tanggal 12 Juni 2014 M. Dari pernikahannya dikaruniai seorang anak perempuan bernama Zahratul Firdausiyah.

Keberhasilan Faidal dalam berinovasi membuat suatu instrumen falak, berawal dari kasus pengukuran arah kiblat yang terjadi antar Pengurus LF PCNU Sumenep dan pengurus masjid di daerah Sumenep. Saat itu hendak melakukan pengukuran arah kiblat dengan media kompas, dan terjadi ketidakakuratan antar kompas yang satu dengan yang lainnya.

Sehingga saat itu Faidal mempunyai keinginan untuk belajar dan bisa membuat instrumen falak yang dapat digunakan untuk mengukur arah kiblat dengan bantuan sinar matahari, sekaligus dapat juga dijadikan alat pembantu untuk menemukan waktu istiwak, dengan usahanya ia berhasil membuat alat yang dinamakan *Qiswa Portable*.

2. Pendidikan Ahmad Faidal

Pendidikan yang ditempuh mulai dari Tingkat Dasar sampai Tingkat Pertama kisaran Tahun 1993 sampai Tahun 2002 Masehi di desa kelahirannya di Madrasah Miftahul Huda Ellak-Laok Lenteng Sumenep. Kemudian melanjutkan pendidikan di Tingkat Menengah sampai Perguruan Tinggi (S-1). Faidal menempuh pendidikan dibawah naungan Pondok Pesantren Annuqayah Guluk-guluk Sumenep mulai Tahun 2002 sampai Tahun 2011 Masehi. Adapun skripsi yang diangkat saat menempuh pendidikan S1 adalah “Transaksi Jual Beli dengan Dua Harga Dalam Pandangan Hukum Islam”, lulus pada tahun 2011.

Pada tahun 2015 sampai 2017 Masehi di Kota Surabaya, Faidal melanjutkan pendidikan S2 di Universitas Sunan Giri (UNSURI) Surabaya, judul Tesis yang Faidal angkat adalah “Penentuan Awal Bulan Hijriyah dalam Sistem Hisab Urfi al-Karawi Menurut Perspektif Hisab Hakiki Kontemporer dan

Implikasinya dalam Hukum Islam”. Dengan penelitiannya inilah ia berhasil mendapatkan gelar Magister Hukum (M.H).⁶⁹

3. Pengalaman Organisasi Ahmad Faidal

Faidal juga aktif dalam berorganisasi, saat menempuh pendidikan Strata 1, Faidal berperan aktif dalam suatu organisasi baik intra maupun ekstra, di organisasi intra Faidal mengikuti organisasi yang bernama Markazul Lugh-ghah al-Arabiyah, dan juga mengikuti Pusat Kajian Falakiyah (INSTIKA). Untuk organisasi ekstra, Faidal mengikuti organisasi ekstra yang bernama Pergerakan Mahasiswa Islam Indonesia (PMII).

Di sela-sela kesibukan kuliahnya, Faidal juga aktif mengikuti organisasi di pesantren, yaitu di organisasi Lembaga Falakiyah Annuqayah. Dan sekarang kesibukan Faidal yaitu mengajar sebagai dosen Ilmu Falak di Perguruan Tinggi INSTIKA Sumenep dan dosen di Universitas Ibrahimiy Pondok Pesantren Salafiyah Syafi'iyah Sukorejo Situbondo. Ia mengajar mulai tahun 2017 hingga sekarang, yang sebelumnya juga pernah menjadi asisten dosen selama satu tahun dimulai dari tahun 2016 sampai 2017.⁷⁰

⁶⁹ Ahmad Faidal, *Wawancara. Via WhatsApp*, 04 Juni 2022. Pukul 13.28 WIB

⁷⁰ Ahmad Faidal, *Wawancara. Via WhatsApp*, 04 Juni 2022. Pukul 13.28 WIB

4. Karya-Karya Ahmad Faidal

Perkembangan ilmu falak yang semakin pesat, selayaknya seorang ahli falak pasti ingin memiliki alat falak sendiri, baik alat falak optik maupun non optik. Berawal dari kasus perbedaan hasil penukursan arah kiblat di sekitar tempat tinggalnya Faidal, ia bertekad untuk belajar membuat instrumen ilmu falak yang dapat digunakan untuk mengukur arah kiblat.

Faidal belajar dan menekuni Ilmu Falak semenjak menjadi Santri dan Pengurus Lembaga Falakiyah di Pondok Pesantren Annuqayah di tahun 2010. Kemudian, pada tahun 2012 Masehi Faidal diangkat menjadi Pengurus Badan Hisab dan Rukyat (BHR) Kementerian Agama Sumenep, dan Tahun 2015 Masehi diangkat menjadi Pengurus Badan Hisab Rukyat Kabupaten Sumenep, dan Pengurus Lembaga Falakiyah PCNU. Kab. Sumenep.

Hasil yang dicapai saat ini tidaklah proses yang instan, semua pasti melalui proses panjang. Dari pengalaman dan usahanya Faidal berhasil membuat karya pribadi diantaranya adalah Buku Panduan Praktis Pembelajaran Ilmu Falak, alat pengukur arah kiblat basic kompas (Busur Kiblat), dan alat pengukur Kiblat dan pengoreksi Jam Istiwak (*Qiswa Portable*), yang

saat ini karyanya mulai menebar di beberapa titik Provinsi Indonesia dan Negeri Malaysia.⁷¹

B. Gambaran Umum *Qiswa Portable*

1. Pengertian *Qiswa Portable*

Qiswa Portable merupakan kependekan dari Qibla Finder dan Istiwa Corrector, adalah instrumen falak non optik yang dapat digunakan untuk melacak arah kiblat dari berbagai lokasi sekaligus dapat melacak proses terjadinya waktu istiwak (transit) matahari di meridian langit sebagai tanda terjadinya pertengahan siang suatu tempat di belahan bumi yang tersinari matahari.

Peristiwa istiwak dijadikan patokan oleh umat muslim sebagai penunjuk waktu ibadah salat, khususnya salat wajib yang berdasarkan pada jam istiwak. Sehingga alat ini sangat tepat difungsikan sebagai alat penunjuk waktu terjadinya istiwa (*culmination of sun*) di suatu tempat.⁷²

Penggunaan alat ini dalam penentuan arah kiblat bisa dilakukan di dalam maupun di luar ruangan, jadi jika saat melakukan suatu pengukuran arah kiblat tidak mendapatkan sinar matahari, atau mungkin saat cuaca tidak mendukung seperti mendung bahkan saat malam hari, alat ini bisa tetap bisa digunakan.

⁷¹ Ahmad Faidal, *Wawancara. Via WhatsApp*, 04 Juni 2022. Pukul 13.28 WIB

⁷² Ahmad Faidal, *Buku Panduan Qiswa Portable & Istiwa Corrector* (tt: tp, tth), 2.

Sebagai pengganti sinar matahari, di *Qiswa Portable* ini terdapat kompas dan sebuah aplikasi yang berbasis *Android* bernama *Qiswa Portable*, yang mana aplikasi ini merupakan aplikasi sederhana yang digunakan untuk mengetahui suatu data yang diperlukan dalam penggunaan instrumen *Qiswa Portable*. Data yang ada dalam aplikasi ini diantaranya adalah data suatu lokasi, seperti lintang tempat, bujur tempat, tanggal, arah kiblat, jam WIS, bayangan matahari, arah kiblat, arah utara sejati, data posisi HP dan juga terdapat kompas.

Data yang tertera pada aplikasi berasal dari rumus yang digunakan pencipta alat saat menempuh pendidikan di bangku kuliah. Aplikasi ini juga dapat menentukan lokasi sesuai kehendak pengguna, dan juga dapat mengatur tanggal sesuai data yang dibutuhkan. Penggunaan alat ini juga sederhana cukup dengan *refresh* lokasi, kemudian putar *Android* dengan memposisikan sesuai data posisi HP tertulis 0° , maka didapatkanlah arah Utara Sejati.

Seperti halnya dalam penentuan jam istiwa alat ini juga dibantu oleh sebuah aplikasi di *android*, namun tidak berlaku jika saat melakukan observasi dilakukan di dalam ruangan, karena dalam penentuannya harus menggunakan sinar matahari.



Gambar 3. 1: Tampilan aplikasi *Qiswa Portable*

2. Komponen *Qiswa Portable*

Qiswa Portable merupakan alat yang dirancang Ahmad Faidal dalam menentukan arah kiblat, jam istiwah dan waktu salat. Alat ini memiliki beberapa komponen, diantaranya adalah:

a. Bidang Level dan Waterpass

Bidang level adalah bagian yang berfungsi untuk mengatur keseimbangan benda yang ada di atasnya yaitu bidang dial. Alat ini terbuat dari kayu jati dengan ketebalan sekitar 1 cm.

Sedangkan Waterpass merupakan sebuah alat ukur yang digunakan untuk mengukur beda tinggi antara sisi-sisi pada suatu tempat, waterpass ini cara kerjanya dengan memposisikan gelembung air agar

posisinya berada di tengah-tengah dan dicoba di beberapa titik agar menghasilkan keseimbangan di semua sisi, jika semua sisi sudah menunjukkan waterpass dalam keadaan gelembung berada ditengah-tengah, dapat dipastikan bahwa alat tersebut dalam posisi datar.



Gambar 3. 2 : Bidang Level

b. Bidang Dial

Bidang dial ini digunakan untuk membentuk atau menangkap bayang-bayang yang dihasilkan dari sebuah gnomon, yang mana bayangan tersebut digunakan sebagai acuan saat melakukan observasi dan juga bidang dial ini memiliki skala bernilai sebesar 360° .



Gambar 3. 3 : Bidang Dial

c. Gnomon

Gnomon adalah tongkat pembentuk bayang-bayang matahari yang dihasilkan dari tongkat gnomon dan dipasang di tengah-tengah lingkaran bidang dial, alat ini membentuk bangun ruang kerucut dan ujungnya lancip seperti peluru. Tongkat gnomon ini harus lancip agar membentuk bayangan yang fokus pada satu garis, tidak melebar, sehingga data yang diperoleh bisa lebih tepat.



Gambar 3. 4 : Gnomon

d. Kompas

Kompas adalah sebuah alat pedoman arah yang dapat digunakan untuk menentukan arah mata angin, kompas menggunakan jarum jam yang ada padanya. Jarum kompas ini terbuat dari logam magnetis yang dipasang sedemikian rupa sehingga bisa bergerak secara otomatis untuk menunjukkan arah Utara.

Hanya saja arah utara yang didapat bukanlah arah utara sejati atau titik kutub selatan, sehingga perlu adanya perhitungan ulang terhadap kompas arah yang ditunjukkan oleh jarum kompas. Jadi, alat ini cocok dalam bidang navigasi.

e. Tripod

Tripod adalah penopang atau bisa dikatakan kaki penyangga, tripod berfungsi agar alat yang digunakan bisa stabil. Tripod pada *Qiswa* ini berupa

mur dan baut, juga terbuat dari bahan *stainless* agar *Qiswa* bisa berdiri kokoh. Tripod pada alat *Qiswa* berjumlah tiga buah, dan difungsikan untuk mengatur kedataran bidang dial, sehingga tongkat gnomon bisa berdiri tegak lurus di atasnya.



Gambar 3. 5 : Tripod

f. Laser

Laser merupakan sebuah alat yang memancarkan radiasi elektromagnetik, dalam penggunaan *Qiswa* alat ini digunakan untuk menarik garis arah kiblat setelah arah kiblat sudah diketahui. Laser ini memancarkan garis siku-siku yang mana garis vertikalnya untuk menandai arah kiblat tersebut dan garis horizontal untuk menandai shaf-shaf salat.



Gambar 3. 6 : Laser

g. Aplikasi *android* bernama Qiswa Portable

Aplikasi Qiswa Portable juga dirancang oleh Ahmad Faidal, yang mana pada aplikasi ini terdapat data-data yang dibutuhkan saat melakukan observasi lapangan. Data-data yang ada pada aplikasi tersebut diantaranya arah kiblat, dan data-data penunjang saat observasi yang lain.

h. Benang (*khoit*)

Benang atau *khoit* ini berfungsi untuk menyesuaikan ujung bayangan pada angka yang tertera dalam bidang dial untuk ditarik lurus ke arah yang dihasilkan. Benang ini posisinya di ikat dengan tongkat gnomon.



Gambar 3. 7 : Benang

3. Fungsi *Qiswa Portable*

Secara keseluruhan *Qiswa* memiliki 3 fungsi dalam satu instrumen, diantaranya adalah:

a. Menentukan arah kiblat

Penentuan arah kiblat menggunakan *Qiswa* dapat dilakukan di dalam ruangan maupun di luar ruangan, yang artinya dapat melakukan observasi pada saat cuaca mendung bahkan malam hari.

b. Menentukan jam istiwa

Proses terjadinya waktu istiwa yaitu posisi matahari berada di pertengahan siang atau tempat yang tersinari Matahari.

c. Menentukan waktu sholat zuhur

C. Penentuan Arah kiblat Menggunakan *Qiswa*

Portable

A. Langkah-langkah Penentuan Menggunakan *Qiswa Portable*

Qiswa merupakan instrumen falak non optik yang memanfaatkan sinar matahari yaitu mengamati bayangan yang dihasilkan oleh gnomon pada bidang dialnya, namun alat ini juga dapat difungsikan tanpa menggunakan sinar matahari. Hal ini hanya dapat dilakukan untuk penentuan arah kiblat saja.

Adapun penentuan arah kiblat dapat dilakukan di dalam dan di luar ruangan, berikut penjelasannya:

1. Penentuan arah kiblat di dalam ruangan

Sebelum menggunakan *Qiswa* langkah awal yang dilakukan adalah menentukan arah utara sejati. Adapun data-data yang harus dipersiapkan, dan berikut adalah langkah-langkah menggunakan *Qiswa* saat berada di dalam ruangan adalah:

- 1) Pasang tongkat gnomon juga benang di pusat lingkaran bidang dial.



Gambar 3. 8 : Penempatan gnomon dan benang

- 2) Arahkan *Qiswa* sesuai dengan arah utara kompas, sehingga didapatkan titik 0 *Qiswa* dengan garis utara kompas.



Gambar 3. 9 : Pengarahan titik 0

- 3) Gunakan aplikasi *Qiswa Portable* untuk mengetahui data arah kiblat.



Gambar 3. 10 : Penggunaan aplikasi qiswa portable

- 4) Arahkan benang sesuai dengan angka yang muncul pada instrumen *Qiswa Portable*.



Gambar 3. 11 : Pengarahan benang pada arah sesuai data

- 5) Tandai arah yang didapat dengan menarik garis lurus, sejajar dengan arah yang dihasilkan dari panjang benang, maka didapatlah arah kiblat.



Gambar 3. 12 : Penandaan arah yang didapat

2. Penentuan arah kiblat di luar ruangan

- 1) Pastikan peneliti berada di luar ruangan dan lokasi dilapangan terdapat sinar matahari terik.
- 2) Siapkan *Qiswa*, pasang tongkat gnomon di pusat bidang dial.



Gambar 3. 13 : Penempatan gnomon dan benang

- 3) Sama seperti langkah penggunaan *Qiswa* didalam ruangan, instal aplikasi software *Qiswa Portable* yang ada di *Play Store*. Setelah di instal peneliti dapat mengetahui data lokasi pengamatan.



Gambar 3. 14 : Penggunaan aplikasi Qiswa Portable

- 4) Arahkan bayangan matahari yang dihasilkan dari bayangan tongkat gnomon ke data bayangan matahari yang ditunjukkan oleh aplikasi.



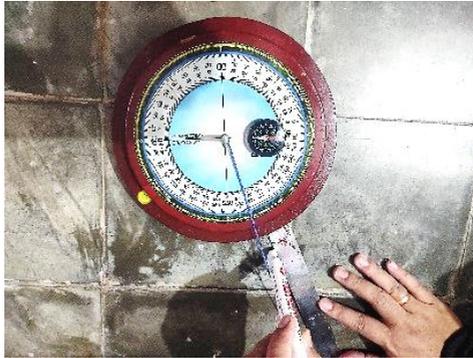
Gambar 3. 15 : Pengarahan bayangan matahari sesuai data

- 5) Didapatlah angka 0 sebagai arah utara.
- 6) Arahkan benang ke data arah kiblat yang ditunjukkan pada aplikasi *Qiswa Portable*.



Gambar 3. 16 : Pengarahan benang sesuai data

- 7) Tandai arah yang didapat dengan menarik garis lurus dan didapatlah arah kiblat.



Gambar 3. 17 : Penentuan arah kiblat

3. Koreksi Titik Utara Sejati

Pengkoreksian titik utara sejati atau bisa disingkat dengan nama TUS dapat dilakukan dengan dua cara, diantaranya adalah:

- 1) Mengoreksi titik utara sejati (TUS) menggunakan aplikasi *android*
 - a) Letakkan alat *Qiswa* di tempat yang terkena sinar matahari.
 - b) Buka aplikasi *Qiswa Portable* pada *android*, pastikan terhubung dengan koneksi internet dan aktifkan juga fitur lokasi pada *android* tersebut.
 - c) Lihatlah berapa nominal data bayangan matahari yang ada pada aplikasi kemudian posisikan (*Qiswa*) bayang tongkat gnomon dengan cara memutarkannya, sesuai dengan angka bayangan matahari yang ada di aplikasi.
 - d) Arah yang didapat setelah diputar sesuai dengan angka yang ada di aplikasi, maka arah tersebut

adalah arah titik utara sejatinya. Kemudian instrumen *Qiswa* siap digunakan untuk penentuan arah kiblat dan fungsi lainnya dari alat ini.

- 2) Mengoreksi titik utara sejati (TUS) menggunakan kompas

Apabila saat akan melakukan observasi namun cuaca di lapangan mendung atau saat malam hari, alat ini tetap bisa digunakan. Caranya yaitu dengan bantuan kompas.

- a) Sebelum melakukan pengkoreksian, instal aplikasi software yang bernama *Map Coordinate* di playstore.
- b) Setelah ter instal, buka aplikasi tersebut dan pastikan fitur lokasi di HP tersebut aktif agar satelit yang ada di sekitar peneliti bisa melacak posisi peneliti.
- c) Nyalakan fitur kompas yang ada pada aplikasi *Map Coordinate*. Kemudian munculah angka *magnet declination* kompas dimana posisi peneliti berada.
- d) Apabila angka yang dihasilkan positif, geser *Qiswa* ke arah barat sesuai dengan angka yang muncul. Langkah selanjutnya dengan menarik utas benang dari tongkat gnomon kearah jarum utara kompas.
- e) Geser *Qiswa* ke arah barat sampai jarum kompas (warna merah) tepat berada di arah benang yang ditarik di langkah sebelum ini.
- f) Setelah sata variasi megnetic kompas dikoreksi, *Qiswa* juga telah disesuaikan dan mengarah pada

titik utara sejati, maka *Qiswa* siap digunakan untuk menentukan posisi Kiblat dan fungsi *Qiswa* lainnya.

B. Rumus Perhitungan Arah Kiblat Menggunakan *Qiswa Portable*

1. Penentuan sudut arah Kiblat

Sudut arah kiblat dalam suatu lokasi dapat kita ketahui dengan cara mengetahui titik koordinat di dua lokasi, yakni titik koordinat Ka'bah, dan titik koordinat di lokasi yang akan ditentukan sudut arah kiblatnya.

Sudut arah kiblat ini dapat diketahui dengan bantuan ilmu ukur segitiga bola (*three gonometry*).

Unsur-unsur yang diperlukan:

- $= 90^\circ - \phi$ lokasi ($90^\circ - \dots$) $= \dots^\circ \dots'$
- $= 90^\circ - \phi$ lokasi Ka'bah ($90^\circ - 21^\circ 25' 15''$) $=$
 $\dots^\circ \dots' \dots''$
- $= \lambda$ lokasi $- \lambda$ Ka'bah ($\dots - 39^\circ 49' 40''$) $=$
 $\dots^\circ \dots' \dots''$

Rumus:

$$\text{Cotagn B} = \text{cotgn b} \times \sin a / \sin c - \cos a \times \text{cotgn c}$$

$$\text{Azimuth kiblat lokasi} = 360^\circ - B$$

2. Penentuan Azimuth Matahari

Rumus: $-\sin \phi \times \text{cotgn} \cotan t + \cos \phi \times \tan \delta \times \text{cosec} t$

Unsur yang diperlukan:

- Deklinasi (δ) matahari diambil sesuai Jam Azimuth matahari yang diperlukan dengan memperhatikan

Zona Waktu Lokasi (WIB +7 GMT, WITA +8GMT, WIT +9 GMT)

- Data t (sudut matahari) diperoleh dengan cara = Jam Azimuth – WKM x 15

Penentuan posisi Matahari sesuai mata angin (angka kompas):

- Posisi Matahari di Utara titik Zenith sebelum istiwak = $0^\circ + \text{data azimuth matahari}$
- Posisi Matahari di Utara titik Zenith pasca istiwak = $360^\circ - \text{data azimuth matahari}$
- Posisi Matahari di Selatan titik Zenith sebelum istiwak = $180^\circ + \text{data azimuth matahari}$
- Posisi Matahari di Selatan titik Zenith pasca istiwak = $180^\circ - \text{data azimuth matahari}$

3. Penentuan Bayang Azimuth Matahari

- Bayang azimuth sebelum istiwak =
Azimuth matahari + 180 = ...
- Bayang azimuth pasca istiwak =
Azimuth matahari - 180 = ...

4. Penentuan Waktu Kulminasi Matahari dalam WIB/WITA/WIT

Rumus: $12^\circ - e + \text{KWD}$ (Koreksi Waktu Daerah)

KWD dalam WIB = $(\lambda_{105} - \lambda_{\text{Lokasi}}) : 15$

KWD dalam WITA = $(\lambda_{120} - \lambda_{\text{Lokasi}}) : 15$

KWD dalam WITA = $(\lambda_{135} - \lambda_{\text{Lokasi}}) : 15$

Data 2 (*Equaton Of Time*) saat menentukan Waktu Kulminasi Matahari diambil:

Jam WIB = e diambil (Jam 05.00 GMT)

Jam WITA = e diambil (Jam 04.00 GMT)

Jam WIT = e diambil (Jam 03.00 GMT)⁷³

D. Penentuan Arah kiblat Menggunakan Istiwa'aini

Kata Istiwa'aini merupakan bentuk tasniyah dari kata istiswa' yang memiliki arti keadaan lurus. Istiswa' juga dapat diartikan sebuah tongkat yang berdiri tegak lurus. Adapun yang dimaksud Istiwa'aini adalah alat sederhana yang terdiri dari dua tongkat istiswa'. Kedua tongkat tersebut memiliki fungsi sebagai titik pusat dalam menentukan kemana arah kiblat dan arah *true north* (utara sejati). Dalam pengaplikasiannya di titik 0 derajat lingkaran.⁷⁴

Istiwa'aini sendiri memiliki beberapa fungsi, diantaranya adalah dapat menentukan arah kiblat, menentukan utara sejati, menghitung tinggi matahari, dan menentukan waktu. Untuk sistem kerjanya, Istiwa'aini dalam penentuan arah kiblat sama dengan theodolite, yaitu membidik matahari melalui tongkat istiswa' yang di titik pusat ke arah angka selisih Azimuth Kiblat dan Azimuth matahari dan arah benang yang dihasilkan merupakan arah

⁷³ Ahmad Faidal, *Buku Panduan Qiswa Portable & Istiwa Corrector* (tt: tp, tth), 12-13.

⁷⁴ Ahmad Fadholi "Istiwaaini Slamet Hambali", Vol. 1, No. 2, Desember 2009, 107

kiblat. Dan berikut adalah langkah-langkah dalam penggunaan Istiwa'aini:

- 1) Persiapkan alat-alat yang diperlukan, yaitu Istiwa'aini dengan benang, waterpass dan GPS (jika ada).
- 2) Siapkan data-data yang dibutuhkan, diantaranya adalah:

- Lintang tempat, bujur tempat data ini bisa didapat melalui *Google Earth*, kemudian ada tanggal dan waktu (jam) pengukuran, datanya diperoleh dari website.

- Arah kiblat dan Azimuth Kiblat, data arah kiblat ini didapat dengan rumus:

$$\text{Cotan AQ} = \tan \text{LM} \times \cos \text{LT} : \text{SBMD} - \sin \text{LT} : \tan \text{SBMD}$$

Sedangkan Azimuth Kiblat didapat dengan rumus:

$$\text{Azimuth Kiblat} = 360^\circ - \text{AQ}$$

- Arah matahari dan Azimuth Matahari, untuk arah matahari didapat dengan rumus:

$$\text{Cotan AM} = \tan \text{dek} \times \cos \text{LT} : \sin t - \sin \text{LT} : \tan t$$

Kemudian untuk Azimuth matahari didapat dengan rumus:

Jika arah Matahari Utara-Timur, Az_0 = arah matahari

**Jika arah Matahari Selatan-Timur, $Az_0 = 90$
+ arah matahari**

**Jika arah Matahari Selatan-Barat, $Az_0 = 180$
+ arah matahari**

**Jika arah Matahari Utara-Barat, $Az_0 = 270$ +
arah matahari**

- Beda Azimuth Kiblat (ba) dan Azimuth matahari, data ini diperoleh dengan mengurangkan Azimuth Kiblat dengan Azimuth matahari. Jika beda Azimuth (ba) negatif, maka beda Azimuth harus ditambah 360° .

Rumus beda Azimuth adalah: Beda Azimuth =
Azimuth Kiblat – Azimuth matahari.

- 3) Setelah dihitung, catat waktu pengukuran, Azimuth Kiblat, Azimuth matahari dan beda Azimuth
- 4) Letakkan Istiwa'aini di tempat yang benar-benar datar, posisikan tongkat istiwa di titik pusat dalam posisi tegak lurus.
- 5) Apabila sudah terpasang dengan baik, perhatikan jam sampai jam pengukuran yang telah dihitung tiba.
- 6) Ketika jam pengukuran sudah dihitung tiba, putar bidang dial sampai bayangan tongkat istiwa' pada titik 0° mengarah ke tongkat utama yang berada di tengah lingkaran. Dengan demikian, bayangan tongkat adalah kebalikan dari Azimuth matahari.

- 7) Tarik benang dari tengah lingkaran dan posisikan benang pada nilai beda Azimuth. Arah yang ditunjukkan oleh benang tersebut adalah arah kiblat.
- 8) Tandai arah tersebut dengan benang atau lakban sebagai arah kiblat.⁷⁵

⁷⁵ Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok: Rajawali Pers, 2017), 178-180.

BAB IV

ANALISIS AKURASI *QISWA PORTABLE* DAN ISTIWA'AINI DALAM PENENTUAN ARAH KIBLAT

A. Perhitungan Arah Kiblat pada *Qiswa Portable*

Pengujian akurasi dilakukan sebanyak tiga kali di tempat dan waktu yang berbeda. Sebanyak dua kali dilakukan sebelum kulminasi, dan satu lainnya dilakukan setelah kulminasi. Markaz pertama dilakukan di Masjid Asy-Syuhada, Candi Baru Kecamatan Gajahmungkur, masjid tersebut berdiri menghadap Selatan. markaz yang kedua adalah Masjid Al-Falah, masjid yang berdiri menghadap ke Utara terletak di Kelurahan Kalipancur Kecamatan Ngaliyan dan markaz ketiga di Masjid Miftahul Janah, Bringin Kecamatan Ngaliyan, masjid ini berdiri menghadap ke arah Timur.

Berikut adalah perhitungan menggunakan instrumen *Qiswa* :

1. Praktek ke-1, di Masjid Asy-Syuhada pada 1 Juni 2022, pukul 13.30 WIB

Data:

Lintang (ϕ^x) : $-7^{\circ}01'21,27''$

Bujur (λ^x) : $110^{\circ}24'34,04''$

Waktu bidik : 12.48 WIB

a. $90^{\circ} - \phi^x = 90^{\circ} - -7^{\circ}01'21,27''$
 $= 97^{\circ}1'21,27''$

b. $90^{\circ} - \phi^k = 90^{\circ} - 21^{\circ}25'15''$

$$\begin{aligned}
 &= 68^{\circ}34'45'' \\
 \text{c. } \lambda^x - \lambda^k &= 110^{\circ}24'34,04'' - 39^{\circ}49'40'' \\
 &= 70^{\circ}34'54,04'' \\
 \text{Cotangen B} &= \text{cotangen B} \times \sin a \times : \sin c - \cos a \text{ c} \\
 &\quad \text{cotangen c} \\
 &= \text{cotangen } 68^{\circ}34'54,04'' \times \sin \\
 &\quad 97^{\circ}1'21,27'' \times \sin 70^{\circ}34'54,04'' - \cos \\
 &\quad 97^{\circ}1'21,27'' \times \text{cotangen } 70^{\circ}34'54,04'' \\
 &= 65^{\circ}29'20,85'' \\
 \text{AzQ} &= 360^{\circ} - B \\
 &= 360^{\circ} - 65^{\circ}29'20,85'' \\
 &= 294^{\circ}31'20,72'' \\
 \text{KWD}^{76} &= (\phi^d - \phi^x) : 15 \\
 &= (105^{\circ} - 110^{\circ}24'34,04'') : 15 \\
 &= -0^{\circ}21'38,27'' \\
 \text{WKM}^{77} &= 12^{\circ} - e - \text{KWD} \\
 &= 12^{\circ} - 0^{\circ}2'11'' + -0^{\circ}21'38,27'' \\
 &= 11^{\circ}36'10,73'' \\
 t &= (\text{Jam Azimuth}^{78} - \text{WKM}) \times 15 \\
 &= (13j30m - 11^{\circ}36'10,73'') \times 15 \\
 &= 28^{\circ}27'19,04'' \\
 \text{Cotangen AM} &= -\sin -7^{\circ}01'21,27'' \times \cotan 28^{\circ}27'19,04'' \\
 &\quad + \cos -7^{\circ}01'21,27'' \times \tan 22^{\circ}03'02'' \times \cos \\
 &\quad 28^{\circ}27'19,04''
 \end{aligned}$$

⁷⁶ KWD adalah kependekan dari Koreksi Waktu Daerah.

⁷⁷ WKM adalah kependekan dari Waktu Kulminasi Matahari.

⁷⁸ Jam Azimuth yang dimaksudkan oleh pembuat rumus adalah waktu di saat kita membidik matahari, atau dikenal dengan istilah jam bidik.

$$\begin{aligned}
 AM &= 43^\circ 4' 52,45'' \\
 AzM &= 360^\circ - AM \\
 &= 360^\circ - 43^\circ 4' 52,45'' \\
 &= 316^\circ 55' 7,55'' \\
 \text{Bayangan AzM} &= AzM - 180^\circ \\
 &= 316^\circ 55' 7,55'' - 180^\circ \\
 &= 136^\circ 55' 7,55'' \\
 \text{Beda Azimuth} &= AzQ - AzM \\
 &= 294^\circ 30' 39,15'' - 316^\circ 55' 7,55'' + 360^\circ \\
 &= 337^\circ 35' 31,6''
 \end{aligned}$$

2. Praktek ke-2, di Masjid Al-Falah pada 3 Juni 2022, pukul 11.00 WIB

Data :

$$\begin{aligned}
 \text{Lintang } (\phi^x) &: -7^\circ 01' 36,39'' \\
 \text{Bujur } (\lambda^x) &: 110^\circ 22' 52,70'' \\
 \text{Waktu bidik} &: 10.30 \text{ WIB} \\
 \text{a. } 90^\circ - \phi^x &= 90^\circ - -7^\circ 01' 36,39'' \\
 &= 97^\circ 0' 36,39'' \\
 \text{b. } 90^\circ - \phi^k &= 90^\circ - 21^\circ 25' 15'' \\
 &= 68^\circ 34' 45'' \\
 \text{c. } \lambda^x - \lambda^k &= 110^\circ 22' 52,70'' - 39^\circ 49' 40'' \\
 &= 70^\circ 33' 12,7'' \\
 \text{Cotangen B} &= \text{cotangen B} \times \sin a \times : \sin c - \cos a \text{ c} \\
 &\text{cotangen c} \\
 &= \text{cotangen } 68^\circ 34' 45'' \times \sin 97^\circ 0' 36,39'' \times \\
 &\sin 70^\circ 33' 12,7'' - \cos 97^\circ 0' 36,39'' \times \\
 &\text{cotangen } 70^\circ 33' 12,7'' \\
 &= 65^\circ 29' 8,22''
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{AzQ} &= 360^\circ - 65^\circ 29' 8,22'' \\
 &= 294^\circ 30' 51,78'' \\
 \text{KWD} &= (\phi^d - \phi^x) : 15 \\
 &= (105^\circ - 110^\circ 22' 52,70'') : 15 \\
 &= -0^\circ 21' 31,51'' \\
 \text{WKM} &= 12^\circ - e - \text{KWD} \\
 &= 12^\circ - 0^\circ 1' 53'' + -0^\circ 21' 31,51'' \\
 &= 11^\circ 36' 35,49'' \\
 t &= (\text{Jam Azimuth} - \text{WKM}) \times 15 \\
 &= (11j00m - 11^\circ 36' 35,49'') \times 15 \\
 &= -16^\circ 38' 52,3'' \\
 \text{AzM} &= -\sin -7^\circ 01' 36,39'' \times \cotan -9^\circ 8' 52,35'' + \\
 &\quad \cos -7^\circ 01' 36,39'' \times \tan 22^\circ 17' 58'' \times \cos - \\
 &\quad 9^\circ 8' 52,35'' \\
 &= 28^\circ 38' 52,3'' \\
 \text{Bayangan AzM} &= \text{AzM} + 180^\circ \\
 &= 28^\circ 38' 52,3'' + 180^\circ \\
 &= 208^\circ 38' 52,3'' \\
 \text{Beda Azimuth} &= \text{AzQ} - \text{AzM} \\
 &= 294^\circ 30' 51,78'' - 208^\circ 38' 52,3'' \\
 &= 265^\circ 52' 0,48''
 \end{aligned}$$

3. Praktek ke-3, di Masjid Miftahul Janah pada 4 Juni 2022, pukul 10.50 WIB

Data :

$$\begin{aligned}
 \text{Lintang } (\phi^x) &: -6^\circ 59' 54,13'' \\
 \text{Bujur } (\lambda^x) &: 110^\circ 20' 04,46''
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu bidik} & : 10.37 \text{ WIB} \\
 \text{a. } 90^\circ - \phi^x & = 90^\circ - -6^\circ 59' 54,13'' \\
 & = 96^\circ 59' 54,13'' \\
 \text{b. } 90^\circ - \phi^k & = 90^\circ - 21^\circ 25' 15'' \\
 & = 68^\circ 34' 45'' \\
 \text{c. } \lambda^x - \lambda^k & = 110^\circ 20' 04,46'' - 39^\circ 49' 40'' \\
 & = 70^\circ 30' 24,46'' \\
 \text{Cotangen B} & = \text{cotangen B} \times \sin a \times : \sin c - \cos a \times \text{cotangen c} \\
 & = \text{cotangen } 68^\circ 34' 54,04'' \times \sin 96^\circ 59' 54,13'' \times \sin 70^\circ 33' 18,46'' - \cos 96^\circ 59' 54,13'' \times \text{cotangen } 70^\circ 33' 18,46'' \\
 & = 65^\circ 28' 39,28'' \\
 \text{AzQ} & = 360^\circ - 65^\circ 28' 37,88'' \\
 & = 294^\circ 31' 20,72'' \\
 \text{KWD} & = (\phi^d - \phi^x) : 15 \\
 & = (105^\circ - 110^\circ 20' 04,46'') : 15 \\
 & = -0^\circ 21' 20,3'' \\
 \text{WKM} & = 12^\circ - e - \text{KWD} \\
 & = 12^\circ - 0^\circ 1' 43'' + -0^\circ 21' 20,3'' \\
 & = 11^\circ 36' 56,7'' \\
 \text{t} & = (\text{Jam Azimuth} - \text{WKM}) \times 15 \\
 & = (10j37m - 11^\circ 36' 56,7'') \times 15 \\
 & = -14^\circ 59' 10,54'' \\
 \text{AzM} & = -\sin -6^\circ 59' 54,13'' \times \cotan -14^\circ 59' 10,54'' + \cos -6^\circ 59' 54,13'' \times \tan 22^\circ 25' 11'' \times \cos -14^\circ 59' 10,54'' \\
 & = 26^\circ 7' 38,89''
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Bayangan AzM} &= 180^\circ + \text{AzM} \\
 &= 180^\circ + 26^\circ 7' 38,89'' \\
 &= 206^\circ 7' 38,89'' \\
 \text{Beda Azimuth} &= \text{AzQ} - \text{AzM} \\
 &= 294^\circ 31' 20,72'' - 26^\circ 7' 38,89'' \\
 &= 268^\circ 23' 40,83''
 \end{aligned}$$

B. Perhitungan Arah kiblat pada Istiwa'aini

Uji akurasi penentuan arah kiblat *Qiswa Portable* dikomparasikan dengan instrumen Istiwa'aini, yang merupakan alat ciptaan Drs. H. Slamet Hambali, M.S.I. Adapun perhitungan yang dilakukan menggunakan Istiwa'aini, juga dilakukan di tiga hari di markaz yang sama saat mengaplikasikan *Qiswa Portable*.

Berikut adalah perhitungan menggunakan instrumen Istiwa'aini:

1. Praktek ke-1, di masjid Asy-Syuhada pada 1 Juni 2022, pukul 13.30 WIB

Data:

$$\begin{aligned}
 \text{Lintang } (\phi^x) &: -7^\circ 01' 21,27'' \\
 \text{Bujur } (\lambda^x) &: 110^\circ 24' 34,04'' \\
 \text{Waktu bidik} &: 13.30 \text{ WIB} \\
 \text{Rumus SBMD} &= \text{Bujur daerah } (\lambda^d) - \text{Bujur Makkah } (\lambda^m) \\
 &= 110^\circ 24' 34,04'' - 39^\circ 49' 34,56'' \text{ BT} \\
 \text{SBMD} &= 70^\circ 34' 59,48''
 \end{aligned}$$

Equation Of Time (eot) pada hari Rabu, 1 Juni 2022 pukul 12.48 WIB/05.48 GMT adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{Rumus interpolasi} &= A + (B-A) \times B \\
 \text{eot 5 GMT} &= 2'11'' \\
 \text{eot 6 GMT} &= 2'11'' \\
 \text{Interpolasi} &= 2'11'' + (2'11'' - 2'11'') \times 0'30'' \\
 \text{Interpolasi eot} &= 0'2'11''
 \end{aligned}$$

Deklinasi Matahari (δ) pada hari Rabu, 1 Juni 2022 pukul 14.48 WIB/05.48 GMT adalah :

$$\begin{aligned}
 \delta \text{ 5 GMT} &= 22^\circ 03'02'' \\
 \delta \text{ 6 GMT} &= 22^\circ 03'23'' \\
 \text{Interpolasi} &= 22^\circ 03'02'' + (22^\circ 03'23'' - 22^\circ 03'02'') \times 0'30'' \\
 \text{Interpolasi } \delta &= 22^\circ 312,5''
 \end{aligned}$$

Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 t &= (\text{WD} + e - (\text{BD} - \text{BT})) : 15 - 12 \times 15 \\
 &= (12j48m + 0'2'11'' - (105^\circ - 110^\circ 24' 34,04'')) : (15 - 12) \times 15
 \end{aligned}$$

$$t = 28^\circ 27' 19,04''$$

$$\begin{aligned}
 \text{Cotan AQ} &= \tan LM \times \cos LT : \sin SBMD - \sin LT \\
 &: \tan SBMD \\
 &= \tan 21^\circ 25' 21,17'' \times \cos -7^\circ 01' 21,27'' : \\
 &\sin 70^\circ 34' 59,48'' - \sin -7^\circ 01' 21,27'' : \tan \\
 &70^\circ 34' 59,48''
 \end{aligned}$$

$$\text{AQ} = 65^\circ 29' 15,92''$$

$$\begin{aligned}
 \text{AzQ} &= 360^\circ - \text{AQ} \\
 &= 360^\circ - 65^\circ 29' 15,92''
 \end{aligned}$$

$$\text{AzQ} = 294^\circ 30' 44,08''$$

$$\text{Cotan AM} = \tan \text{dek} \times \cos LT : \sin t - \sin LT : \tan t$$

$$\begin{aligned}
 &= \tan 22^\circ 10'45,18'' \times \cos -7^\circ 01'21,27'' : \\
 &\sin 28^\circ 27' 19,04'' - \sin -7^\circ 01'21,27'' : \\
 &\tan 28^\circ 27' 19,04'' \\
 \text{AM} &= 28^\circ 27' 40,57'' \text{ UB} \\
 \text{AzM} &= 360^\circ - \text{arah matahari (AM)} \\
 &= 360^\circ - 30^\circ 37' 0,2'' \\
 &= 316^\circ 55' 19,43'' \\
 \text{Beda Az} &= \text{Azimuth Kiblat (AzQ)} - \text{Azimuth} \\
 &\text{matahari (AzM)} \\
 &= 294^\circ 30'44'' - 316^\circ 55' 19,43'' + 360^\circ \\
 &= 337^\circ 35' 24,65''
 \end{aligned}$$

2. Praktek ke-2

Praktek ke-2, di masjid Al-Falah pada 3 Juni 2022

Data:

$$\text{Lintang } (\phi^s) : -7^\circ 01'36,39''$$

$$\text{Bujur } (\lambda^s) : 110^\circ 22' 52,70''$$

$$\text{Waktu bidik} : 10.30 \text{ WIB}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rumus SBMD} &= \text{Bujur daerah } (\lambda^d) - \text{Bujur Makkah } (\lambda^m) \\
 &= 110^\circ 22' 52,70'' - 39^\circ 49' 34,56'' \text{ BT}
 \end{aligned}$$

$$\text{SBMD} = 70^\circ 33' 18,14''$$

Equation Of Time (eot) pada hari Rabu, 3 Juni 2022

pukul 10.30 WIB/03.30 GMT adalah:

$$\text{Rumus interpolasi} = A + (B-A) \times B$$

$$\text{eot 3 GMT} = 1'53''$$

$$\text{eot 4 GMT} = 1'53''$$

$$\text{Interpolasi} = 1'53'' + (1'53'' - 1'53'') \times 0'30''$$

$$\text{Interpolasi eot} = 0^\circ 1'53''$$

Deklinasi Matahari (δ) pada hari Rabu, 3 Juni 2022 pukul 10.30 WIB/03.30 GMT adalah :

$$\delta \text{ 3 GMT} = 22^\circ 17'58''$$

$$\delta \text{ 4 GMT} = 22^\circ 18'16''$$

$$\text{Interpolasi} = 22^\circ 17'58'' + (22^\circ 18'16'' - 22^\circ 17'58'') \times 0^{\circ}30''$$

$$\text{Interpolasi } \delta = 22^\circ 18'7''$$

Perhitungan

$$\begin{aligned} t &= (\text{WD} + e - (\text{BD}-\text{BT}) : 15 - 12) \times 15 \\ &= (10j30m + 0^{\circ}1'53'' - (105^{\circ}-110^{\circ} 22' 52,70'')) : 15 - 12) \times 15 \end{aligned}$$

$$t = -16^{\circ} 38' 52,3''$$

$$\begin{aligned} \text{Cotan AQ} &= \tan \text{LM} \times \cos \text{LT} : \sin \text{SBMD} - \sin \text{LT} \\ &: \tan \text{SBMD} \\ &= \tan 21^{\circ}25'21,17'' \times \cos -7^{\circ}01'36,39'' : \\ &\sin 70^{\circ}33'18,14'' - \sin -7^{\circ}01'36,39'' : \tan \\ &70^{\circ}33'18,1'' \end{aligned}$$

$$\text{AQ} = 65^{\circ}29'3,29''$$

$$\begin{aligned} \text{AzQ} &= 360^{\circ} - \text{AQ} \\ &= 360^{\circ} - 65^{\circ}29'3,29'' \\ &= 294^{\circ}30'56,71'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cotan AM} &= \tan \text{dek} \times \cos \text{LT} : \sin t - \sin \text{LT} : \tan t \\ &= \tan 22^{\circ} 24'39,48'' \times \cos -16^{\circ} 38' 52,3'' : \\ &\sin -17^{\circ} 35' 22,4'' - \sin -7^{\circ}01'36,39'' : \tan \\ &-16^{\circ} 38' 52,3'' \end{aligned}$$

$$\text{AM} = -28^{\circ} 39' 55,66''$$

$$\begin{aligned} \text{AzM} &= 180^{\circ} + \text{AM} \\ &= 180^{\circ} + -28^{\circ}39' 455,66'' \end{aligned}$$

$$= 28^{\circ} 39' 55,66''$$

$$\text{Beda Azimuth} = \text{AzQ} - \text{AzM}$$

$$= 294^{\circ} 30' 56,7'' - 28^{\circ} 39' 55,66''$$

$$= 265^{\circ} 51' 1,04''$$

3. Praktek ke-3

Praktek ke-3, di Masjid Miftahul Janah pada 4 Juni 2022

Data:

$$\text{Lintang } (\phi^x) : -6^{\circ} 59' 54,13''$$

$$\text{Bujur } (\lambda^x) : 110^{\circ} 20' 04,46''$$

$$\text{Waktu bidik} : 10.37 \text{ WIB}$$

$$\text{Rumus SBMD} = \text{Bujur daerah } (\lambda^d) - \text{Bujur Makkah } (\lambda^m)$$

$$= 110^{\circ} 20' 04,46'' - 39^{\circ} 49' 34,56'' \text{ BT}$$

$$\text{SBMD} = 70^{\circ} 30' 29,9''$$

Equation Of Time (eot) pada hari Kamis, 4 Juni 2022

pukul 10.37 WIB/03.37 GMT adalah:

$$\text{Rumus interpolasi} = A + (B-A) \times B$$

$$eot \text{ 3 GMT} = 1'43''$$

$$eot \text{ 4 GMT} = 1'43''$$

$$\text{Interpolasi} = 1'43'' + (1'43'' - 1'43'') \times 0'37''$$

$$\text{Interpolasi } eot = 0^{\circ} 1'43''$$

Deklinasi Matahari (δ) pada hari Kamis, 4 Juni 2022

pukul 10.37 WIB/03.37 GMT adalah :

$$\delta \text{ 3 GMT} = 22^{\circ} 25' 11''$$

$$\delta \text{ 4 GMT} = 22^{\circ} 25' 28''$$

$$\text{Interpolasi} = 22^{\circ} 25' 11'' + (22^{\circ} 25' 11'' - 22^{\circ} 25' 28'') \times 0'43''$$

$$\text{Interpolasi } \delta = 22^{\circ} 25' 21,48''$$

Perhitungan

$$t = (WD + e - (BD-BT) : 15 - 12) \times 15$$

$$= (10j37m + 0^{\circ}1'43'' - (105^{\circ}-110^{\circ} 20' 04,46'')) : (15 - 12) \times 15$$

$$t = -14^{\circ} 59' 10,54''$$

$$\text{Cotan AQ} = \tan LM \times \cos LT : \sin SBMD - \sin LT$$

$$: \tan SBMD$$

$$= \tan 21^{\circ}25'21,17'' \times \cos -6^{\circ}59'54,13'' :$$

$$\sin 70^{\circ}30'29,9'' - \sin -6^{\circ}59'54,13'' : \tan$$

$$70^{\circ}30'29,9''$$

$$\text{AQ} = 65^{\circ}28'39,28''$$

$$\text{AzQ} = 360^{\circ} - \text{AQ}$$

$$= 360^{\circ} - 65^{\circ}28'34,38''$$

$$\text{AzQ} = 294^{\circ}31'20,72''$$

$$\text{Cotan AM} = \tan \text{dek} \times \cos LT : \sin t - \sin LT : \tan t$$

$$= \tan 22^{\circ} 18'49,78 \times \cos -6^{\circ}59'54,13'' : \sin$$

$$-14^{\circ} 59' 10,54'' - \sin -6^{\circ}59'54,13'' : \tan -$$

$$14^{\circ} 59' 10,54''$$

$$\text{AM} = -26^{\circ} 7' 30,76''$$

$$\text{AzM} = \text{Absolut AM}$$

$$= 26^{\circ} 7' 30,76''$$

$$\text{Beda Azimuth} = \text{AzQ} - \text{AzM}$$

$$= 294^{\circ}31'25,65'' - 26^{\circ} 7' 39,89''$$

$$= 268^{\circ} 23' 54,89''$$

C. Analisis Akurasi Hasil Penentuan Arah Kiblat pada Qiswa Portable dan Istiwa'aini

Secara historis, metode penentuan arah kiblat di Indonesia mengalami perkembangan yang sesuai dengan kualitas dan kapasitas di kalangan kaum muslim. Hingga kini, pengukuran arah kiblat dari mulai menggunakan metode manual hingga digital sudah banyak terealisasikan. Salah satunya yaitu metode penentuan arah kiblat menggunakan Istiwa'aini yang dianggap akurat. Akurasi merupakan ukuran dari seberapa dekat suatu hasil dari pengukuran dengan nilai yang benar, dalam keterangan lain bahwa akurasi yaitu sebuah ketepatan, kecermatan, ketelitian, dan keakuratan.⁷⁹

Pengujian akurasi *Qiswa Portable* dengan menggunakan parameter Istiwa'aini tidak lain dilakukan karena alat ini merupakan alat yang praktis dan akurat untuk menentukan arah kiblat. Alat yang diciptakan oleh Slamet Hambali ini merupakan alat sederhana yang akurat untuk menentukan arah kiblat yang tepat dan akurat, alat ini didesain sama dengan menggunakan sistem kerja theodolite, konsep trigonometrinya juga sama, yakni dengan membidik matahari.⁸⁰

Pengujian juga mengkomparasikan dengan menggunakan rashdul kiblat, hal ini dilakukan arena rashdul kiblat memiliki tingkat akurasi yang paling tinggi. Adapun dalam mendapatkan hasil rashdul kiblat, penulis menggunakan perhitungan rumus

⁷⁹ M.Dahlan Y, Al Barri, *Kamus Istilah Populer*, (Surabaya: Target Press, 2003), 26.

⁸⁰ Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok: Rajawali Pers, 2017), 178.

rashddul kiblat harian, kemudian menggunakan rumus arah kiblat pada umumnya. Sehingga didapatkan data berupa Azimuth Kiblat, Azimuth Matahari dan beda azimuth.

Berdasarkan hasil dari uji akurasi yang dilakukan di lapangan, dapat dilihat baahwasanya *Qiswa Portable* dapat digunakan menentukan arah kiblat dengan menggunakan parameter Istiwa'aini dan Rashdul Kiblat Harian. Berikut adalah perbandingan data yang diperoleh dari *Qiswa Portable* dan Istiwa'aini:

	Istiwa'aini	Qiswa Portable	Rashdul Kiblat
AzQ	294° 30' 44,08"	294°30'39,15"	294° 30' 45,09"
AzM	316° 55' 19,43"	316° 55' 7,55"	316° 55' 21,13"
Beda Azimuth	337° 35' 24,65"	337° 35' 31,6"	337° 35' 26,05"

Tabel 4. 1 : Hasil Perhitungan Arah kiblat di Masjid Asy-Syuhada

	Istiwa'aini	Qiswa Portable	Rashdul Kiblat
AzQ	294°30'56,7"	294° 30' 51,78"	294°30'57,78"
AzM	28° 39' 55,66"	28° 40' 4,05"	28° 38' 83,09"
Beda Azimuth	265° 51' 1,04"	265° 50' 47,73"	265° 51' 79,20"

Tabel 4. 2 : Hasil Perhitungan Arah kiblat di Masjid Al-Falah

	Istiwa'aini	Qiswa Portable	Rashdul Kiblat
AzQ	294°31'25,65"	294° 31' 20,72"	294°31'27,15"
AzM	26° 7' 30,76"	26° 7' 38,89"	26° 7' 27,86"
Beda Azimuth	268° 23' 54,89"	268° 23' 40,83"	268° 23' 61,35"

Tabel 4. 3 : Hasil Perhitungan Arah kiblat di Masjid Miftahul Janah

Berdasarkan tabel di atas, dapat dianalisis bahwa:

Pada markas pertama yakni di Masjid Asy-Syuhada, didapatkan bahwa hasil dari instrumen Istiwa'aini memiliki nilai Azimuth Kiblat $294^{\circ} 30' 44,08''$, Azimuth matahari $316^{\circ} 55' 19,43''$, dan beda azimuth $337^{\circ} 35' 24,65''$. Kemudian untuk hasil *Qiswa Portable* nilai Azimuth Kiblat $294^{\circ} 30' 39,15''$, Azimuth matahari $316^{\circ} 55' 7,55''$, dan nilai beda Azimuthnya $337^{\circ} 35' 31,6''$. Selanjutnya untuk hasil metode Rahshdul Kiblat didapatkan nilai Azimuth Kiblat $294^{\circ} 30' 45,09''$, nilai Azimuth matahari $316^{\circ} 55' 21,13''$, dan nilai beda azimuthnya adalah $337^{\circ} 35' 26,05''$.

Hasil markaz kedua yakni bertempat di Masjid Al-Falah, didapatkan hasil dari instrumen istiwa'aini memiliki nilai Azimuth Kiblat $294^{\circ} 30' 56,7''$, Azimuth matahari $28^{\circ} 39' 55,66''$, beda Azimuth $265^{\circ} 51' 1,04''$. Kemudian untuk hasil *Qiswa Portable* untuk nilai Azimuth Kiblatnya adalah $294^{\circ} 30' 51,78''$, Azimuth matahari $28^{\circ} 40' 4,05''$, dan nilai beda Azimuthnya adalah $265^{\circ} 50' 47,73''$. Selanjutnya untuk hasil metode Rahshdul Kiblat didapatkan nilai Azimuth Kiblat $294^{\circ} 30' 57,78''$, nilai Azimuth matahari $28^{\circ} 38' 83,09''$, dan nilai beda azimuthnya adalah $265^{\circ} 51' 79,20''$.

Selanjutnya pada markaz ketiga, hasil perhitungan di Masjid Miftahul Janah bahwa hasil dari instrumen istiwa'ain, untuk nilai azimuth Azimuth Kiblat $294^{\circ} 31' 25,65''$, Azimuth matahari $26^{\circ} 7' 30,76''$, dan beda azimuth $268^{\circ} 23' 54,89''$. Kemudian untuk hasil *Qiswa Portable* nilai Azimuth Kiblat $294^{\circ} 31' 20,72''$, Azimuth matahari $26^{\circ} 7' 38,89''$, dan nilai beda Azimuthnya adalah $268^{\circ} 23' 40,83''$. Selanjutnya untuk hasil

metode Rahshdul Kiblat didapatkan nilai Azimuth Kiblat $294^{\circ}31'27,15''$, nilai Azimuth matahari $26^{\circ}7'27,86''$, dan nilai beda azimuthnya adalah $268^{\circ}23'61,35''$.

Melihat hasil dari instrumen Istiwa'aini, *Qiswa Portable*, dan metode perhitungan Rashdul Kiblat Harian dari beberapa data yang tertulis dalam tabel disimpulkan bahwa terdapat selisih kisaran kemelencengan di setiap markaz, diantaranya adalah:

- a. Hasil dari markaz pertama yaitu di Masjid Asy-Syuhada, Kecamatan Gajahmungkur, memiliki kisaran kemelencengan data Azimuth matahari sebesar $0^{\circ}0'11,88''$, selisih data Azimuth Kiblat sebesar $0^{\circ}0'4,93''$ dan selisih data beda Azimuth adalah $0^{\circ}0'6,96''$
- b. Hasil perhitungan markaz kedua di Masjid Al-Falah, Kelurahan Kalipancur, memiliki selisih kemelencengan pada data Azimuth matahari sebesar $0^{\circ}0'8,38''$, selisih Azimuth Kiblat $0^{\circ}0'4,93''$, dan selisih beda Azimuth $0^{\circ}0'13,31''$
- c. Hasil perhitungan dari markaz ketiga, yakni di Masjid Miftahul Janah, Kecamatan Ngaliyan memiliki selisih kemelencengan pada Azimuth matahari sebesar $0^{\circ}0'8,38''$, selisih data Azimuth Kiblat sebesar $0^{\circ}0'4,93''$ dan selisih beda Azimuth yaitu $0^{\circ}0'13,31''$

Didapatkan dari gambaran di atas bahwa kemelencengan tertinggi yang dihitung adalah $0^{\circ}0'13,31''$. Bila dilihat dari

hasil kemelencengan tersebut dapat dikatakan bahwa *Qiswa Portable* merupakan alat yang akurat dengan kesalahan hanya pada detik busur, tidak hingga menit busur, maka dapat dikatakan bahwa *Qiswa Portable* ini dalam penentuan arah kiblat memiliki akurasi yang tinggi.

Toleransi adalah besaran perorangan yang masih dapat ditoleransi terhadap nilai asli Azimuth Kiblat setempat. Toleransi arah kiblat adalah kuantitas tak terhindarkan, mengingat perhitungan arah kiblat didasarkan pada beragam asumsi, seperti bumi dianggap berbentuk bola sempurna, permukaan bumi dianggap mulus dan instrumen yang digunakan dalam pengukuran dianggap sangat teliti.

Sementara realitasnya bumi sendiri bukanlah bola melainkan geoida dengan permukaan yang tidak rata, sementara instrumen untuk mengaplikasikan pengukuran juga memiliki keterbatasan (resolusi) tertentu, adanya toleransi arah kiblat bisa di analogikan dengan *ihtiyath* waktu salat, yang mana berfungsi sebagai pengaman keragu-raguan. Untuk membedakannya, maka toleransi arah kiblat dinamakan *Ihtiyat Al-Qiblat*.⁸¹

Berdasarkan hasil uji akurasi yang dilakukan di lapangan, dapat dilihat bahwasanya *Qiswa Portable* dapat digunakan menentukan arah kiblat dengan ketelitian sampai menit busur,

⁸¹ Muh. Ma'rufin Sudiby, "Arah kiblat dan Pengukurannya". Makalah, disajikan pada Acara Diklat Astronomi Islam-MGMP-PAI, Tanggal 20 Oktober, (Surakarta: PPMI Assalam, 2010), 6.

pada penelitian detik busur berbeda karena koordinat yang digunakan dalam lintang dan bujur Ka'bah pada perhitungan *Qiswa* Portable berbeda dengan lintang dan bujur Ka'bah yang digunakan oleh penulis.

Hal tersebut didasarkan pada toleransi arah kiblat dalam pandangan Madzhab Hanafi memiliki pendapat batas menghadap toleransi menghadap kiblat sebesar 90° atau sebesar seperempat lingkaran. Selanjutnya batas toleransi menurut Thomas Djamaluddin, ketua (LAPAN) Lembaga Penerbangan dan Antariksa sebagai yaitu sebesar 2° .

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan penjelasan, penelitian serta analisis pada bab-bab sebelumnya mengenai penentuan arah kiblat menggunakan *Qiswa Portable* (Qibla Finder and Istiwa Corrector), yaitu:

1. *Qiswa Portable* merupakan instrumen yang dapat digunakan untuk menentukan arah kiblat, awal waktu salat zuhur, dan koraksi waktu istiwa. Cara penggunaannya dalam penentuan arah kiblat membutuhkan sinar matahari yang di aplikasikan di luar ruangan dan menggunakan kompas untuk di dalam ruangan, perhitungan awal dengan menentukan arah utara sejati, buka aplikasi *Qiswa Portable* dengan mengarahkan HP ke posisi 0° menghadap utara sejati. Di dalam aplikasi *Qiswa Portable* terdapat beberapa data dan hasil output, diantaranya yaitu alamat markaz, tanggal, jam, arah kiblat, jam WIS, bayangan matahari, arah kiblat, dan arah utara sejati. Amati data yang muncul lalu arahkan benang sesuai pada angka yang ada pada aplikasi, tandai arah yang didapat dengan menarik garis lurus, sejajar dengan arah yang dihasilkan dari panjang benang, maka didapatkanlah arah kiblat

2. Penggunaan *Qiswa Portable* untuk menentukan arah kiblat merupakan perangkat non optik yang akurat tinggi. Hal tersebut dibuktikan dari hasil uji akurasi yang penulis lakukan 3 kali di 3 tempat yang berbeda. Ditemukan bahwa hasil yang ditunjukkan terkait arah kiblat antara hasil pengamatan menggunakan parameter istiwa'aini menunjukkan selisih paling tinggi $0^{\circ}0'13,31''$ dan hal ini tergolong kedalam ketelitian yang tinggi. Dalam melakukan pengamatan, ada beberapa hal yang harus diperhatikan antara lain: kedataran tempat, kondisi cuaca, waktu pengamatan karena berpengaruh pada bayangan yang dihasilkan dari gnomon. Dari hasil yang didapat membuktikan bahwasanya *Qiswa Portable* merupakan alat yang praktis, akurat.

B. Saran

1. Instrumen falak non optik yang harus terus dimodifikasi supaya kaya akan fungsi dan kegunaannya. Misalkan dengan menggabungkan dua instrumen dalam satu alat atau menambah fungsi pada alat ini agar bisa digunakan untuk openentuan lima waktu salat. Untuk itu, silahkan melakukan penelitian lebih lanjut, karena alat ini memiliki banyak fungsi.
2. Disarankan untuk menggunakan instrumen lain dalam penentuan arah kiblat di dalam ruangan, yang mana kompas digunakan sebagai acuan, dikarenakan jarum kompas dapat

terganggu dengan adanya gaya tarik dari benda-benda yang dapat berinteraksi dengan magnet.

C. Penutup

Dengan mengucap syukur Alhamdulillah, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi “Uji Akurasi *Qiswa Portable* (Qibla Finder and Istiwa Corrector Portable) Dalam Penentuan Arah kiblat” dengan baik. Dalam penulisan skripsi ini penulis telah melakukan upaya yang cukup optimal. Namun, sebagai manusia tentu saja penulis tidak luput dari sebuah kesalahan dalam menuliskan skripsi ini. Meskipun demikian, penulis tetap berharap bahwasanya skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya serta pembaca pada umumnya. Selanjutnya penulis juga berharap apa yang penulis teliti dalam skripsi ini dapat menjadi sebuah pertimbangan untuk digunakan sebagai salah satu alat bantu dalam penentuan arah kiblat.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Afada, Nabila. "Uji Akurasi I-Zun Dial Dalam Penentuan Arah kiblat Dengan Parameter Theodolite", *Skripsi Fakultas Syari'ah UIN Maulana Malik Ibrahim*. Malang: 2017.
- Arikunto, Suharsimi. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT RINEKA CIPTA, cet. 15, 2013.
- Azhari, Susiknan. *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*. Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, cet. III, 2011.
- _____, *Ensiklopedi Hisab Rukyah*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008.
- Bashori, Muhammad Hadi. *Pengantar Ilmu Falak Pedoman Lengkap Tentang Teori dan Praktik Hisab, Arah kiblat, Waktu Shalat, Awal Bulan Qamariyah, dan Gerhana*. Jakarta: PUSTAKA AL-KAUTSAR, 2015.
- Departemen Agama RI. *al-Qur'an dan Terjemahannya*, Bandung: Diponegoro, 2008.
- Faidal, Ahmad. *Buku Panduan Qiswa Portable & Istiwa Corrector*
- Hambali, Slamet. *Ilmu Falak Arah kiblat Setiap Saat*. Yogyakarta: PUSTAKA ILMU YOGYAKARTA, 2017.
- _____, *Ilmu Falak I Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah kiblat Seluruh Dunia I*. Semarang: Program Pasca Sarjana IAIN Walisongo, 2011.

- Izzan, Ahmad dan Iman Saifullah, *STUDI ILMU FALAK Cara Mudah Belajar Ilmu Falak*, (Banten: Shuhuf Media Insani, 2013
- Izzuddin, Ahmad. *Ilmu Falak Praktis*. Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra. 2002.
- _____, *Ilmu Falak Praktis (Metode Hisab Rukyat dan Solusi Permasalahannya)*. Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012.
- _____, *Kajian Terhadap Metode-Metode Penentuan Arah kiblat dan Akurasinya*. Jakarta: Kementrian RI, 2012.
- _____, *Menentukan Arah kiblat Praktis*. Semarang: Walisongo Press, 2010.
- Khazin, Muhyiddin. *Ilmu falak dalam Teori dan Praktek*. Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004.
- Jaelani, Achmad dkk. *Hisab Rukyat Menghadap Kiblat*. Semarang: PT. Pustaka Buana, 2012.
- Jamil, Abdul. *Ilmu Falak (Teori dan Aplikasi) Arah kiblat*. Jakarta: Amzah, 2009.
- Marpaung, Watni. *Pengantar Ilmu Falak*. Jakarta: PRENAMEDIA GROUP, 2015.
- Mukarram, Akh. *Ilmu Falak Dasar-dasar Hisab Praktis*, Sidoarjo: Grafika Media, 2012
- Ni'am, M. Ihtirozun. *Al-Murobba' Inovasi Alat Falak Multifungsi*, Semarang: Mutiara Aksara.
- Qulub, Siti Tatmainul. 2017 *Ilmu Falak dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*. Depok: Rajawali Pers. 2017.
- Sabda, Abu. *Ilmu Falak Rumusan Syar'i dan Astronomi Seri 1*. Bandung: Persis Pers, 2020.
- Sabuni, Ali. *ShafwatutTafasir*, terj. Yasin, jil. 1, Jakarta: Pustaka al-Kautsar, 2011.

Wahidi, Ahmad dan Evi Dahliyatin Nuroini. *Arah kiblat & Pergeseran Lempeng Bumi Perspektif Syari'ah dan Ilmiah*. Malang: UIN MALIKI PRESS, 2014.

Y, M. Dahlan dan Al Barri, *Kamus Istilah Popolar*, Surabaya: Target Press, 2003.

Yaqub, Ali Muskafa. *Kiblat Antara Bangunan dan Arah Ka'bah*. Jakarta: Pustaka Darus Sunnah, 2020.

Karya Ilmiah

Arifin, Zainul. "Akurasi Google Earth Dalam Pengukuran Arah kiblat", *Jurnal Ulumudin*, Vol. 7, No. 2, Desember 2017.

Budiawati, Anisah. "Tongkat Istiwa', Global Positioning System (GPS) dan Google Earth Untuk Menentukan Titik Koordinat Bumi dan Aplikasinya Dalam Penentuan Arah kiblat", *Jurnal Al-Ahkam*, Vol. 26, No. 1, April 2016

Faridah, Siti Nurul Iffah. "Toleransi Arah kiblat Menurut Madzhab Hanafi Dalam Perspektif Fikih dan Astronomi", *Tesis Pasca Sarjana UIN Walisongo Semarang*, Semarang: 2017.

Hendri. "Prayer Room Qibla Direction At School In Bukittinggi : (Qibla Study in Junior High School and Senior High Schools Prayers Room)", *Al Hilal: Journal of Islamic Astronomy*, Vol. 1, No. 1, 2019

Naja, Kiswaton. "Uji Akurasi Sextant Dalam Penentuan Lintang Tempat Dan Bujur Tempat Serta Implementasinya Dalam Perhitungan Arah kiblat", *Skripsi Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo*. Semarang: 2018.

Rakhmadi, Arwin Juli dan Hasrian Rudi Setiawan. “Pemanfaatan Instrumen Astronomi Klasik Mizwala Dalam Pengukuran Dan Pengakurasian Arah kiblat”, *Jurnal Masalahah* (Jurnal Pengabdian Masyarakat), Vol. 1, Oktober 2020

Zulfa, Faizatuz. “Uji Akurasi Mizun (Mizwala-Sundial) Dalam Penentuan Awal Waktu Salat Zuhur Dan Ashar”, *Skripsi* Fakultas Syari’ah dan Hukum UIN Walisongo. Semarang: 2020.

Makalah

Sudibyoy, Muh. Ma’rufin. ”Arah kiblat dan Pengukurannya”. Makalah, disajikan pada Acara Diklat Astronomi Islam-MGMP-PAI, Tanggal 20 Oktober, Surakarta: PPMI Assalam, 2010.

Internet

Djamaluddin, Thomas. *Arah kiblat Tidak Berubah*, <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2010/05/25/arah-kiblat-tidak-berubah/> , diakses pada Rabu, 22 Juni 2022.

Wawancara

Faidal, Ahmad. *Wawancara.Via Whats App* 19 Februari 2021.

_____. *Wawancara. Via WhatsApp* 25 Maret 2021.

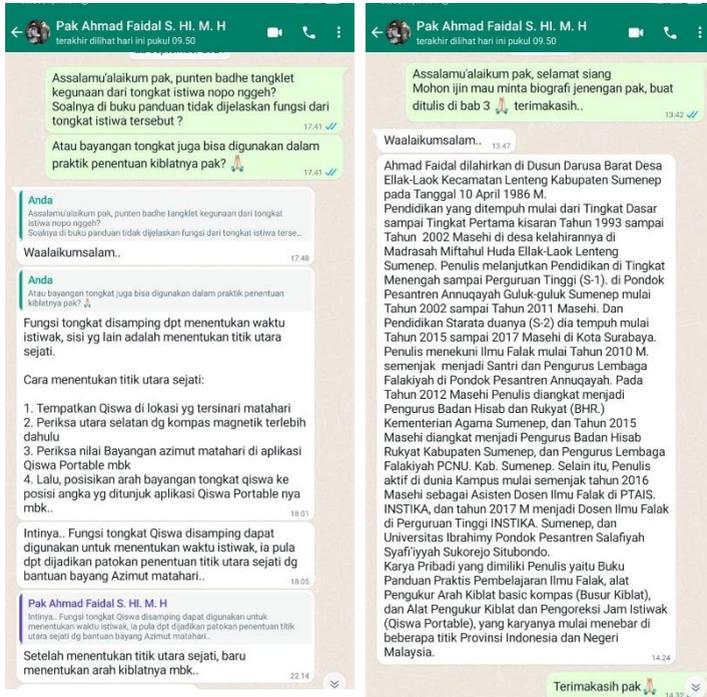
_____. *Wawancara. Via WhatsApp* 4 Juni 2022.

_____. *Wawancara. Via WhatsApp* 8 Juni 2022.

LAMPIRAN

Lampiran 1:

Lembar Interview



Lampiran II :

Data-Data Ephemeris

1. 1 Juni 2022

1 Juni 2022

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude °)	Ecliptic Latitude °)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi-Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	70° 11' 11"	0,45°	08° 59' 27"	22° 01' 20"	1,0176228	15' 46,41"	23° 26' 02"	2 m 12,4
1	70° 13' 35"	0,45°	08° 59' 50"	22° 01' 40"	1,0176772	15' 46,41"	23° 26' 16"	2 m 12,4
2	70° 16' 00"	0,45°	08° 59' 20"	22° 02' 01"	1,0177706	15' 46,40"	23° 26' 26"	2 m 12,4
3	70° 18' 24"	0,46°	08° 59' 01"	22° 02' 21"	1,0178651	15' 46,39"	23° 26' 32"	2 m 12,4
4	70° 20' 48"	0,46°	08° 58' 30"	22° 02' 42"	1,0179914	15' 46,39"	23° 26' 36"	2 m 12,4
5	70° 23' 12"	0,47°	08° 57' 30"	22° 03' 03"	1,0180978	15' 46,38"	23° 26' 37"	2 m 11,4
6	70° 25' 36"	0,47°	08° 59' 44"	22° 03' 23"	1,0180042	15' 46,38"	23° 26' 36"	2 m 11,4
7	70° 28' 00"	0,48°	08° 12' 17"	22° 03' 43"	1,0180058	15' 46,37"	23° 26' 34"	2 m 11,4
8	70° 30' 24"	0,48°	08° 14' 51"	22° 04' 03"	1,0180170	15' 46,36"	23° 26' 34"	2 m 10,4
9	70° 32' 48"	0,48°	08° 17' 25"	22° 04' 23"	1,0180254	15' 46,36"	23° 26' 36"	2 m 10,4
10	70° 35' 12"	0,49°	08° 19' 58"	22° 04' 44"	1,0180267	15' 46,35"	23° 26' 36"	2 m 09,4
11	70° 37' 36"	0,50°	08° 22' 32"	22° 05' 04"	1,0180361	15' 46,35"	23° 26' 36"	2 m 09,4
12	70° 39' 60"	0,50°	08° 25' 06"	22° 05' 24"	1,0180454	15' 46,34"	23° 26' 36"	2 m 08,4
13	71° 02' 24"	0,50°	08° 27' 39"	22° 05' 44"	1,0180447	15' 46,34"	23° 26' 36"	2 m 08,4
14	71° 04' 48"	0,51°	08° 30' 13"	22° 06' 04"	1,0180560	15' 46,33"	23° 26' 36"	2 m 08,4
15	71° 07' 09"	0,51°	08° 32' 47"	22° 06' 24"	1,0180663	15' 46,32"	23° 26' 36"	2 m 07,4
16	71° 09' 33"	0,52°	08° 35' 20"	22° 06' 44"	1,0180676	15' 46,32"	23° 26' 36"	2 m 07,4
17	71° 11' 57"	0,52°	08° 37' 54"	22° 07' 04"	1,0180759	15' 46,31"	23° 26' 36"	2 m 07,4
18	71° 14' 21"	0,53°	08° 40' 28"	22° 07' 24"	1,0180862	15' 46,31"	23° 26' 36"	2 m 06,4
19	71° 16' 45"	0,53°	08° 43' 02"	22° 07' 44"	1,0180965	15' 46,30"	23° 26' 36"	2 m 06,4
20	71° 19' 09"	0,53°	08° 45' 35"	22° 08' 04"	1,0180978	15' 46,29"	23° 26' 36"	2 m 06,4
21	71° 21' 33"	0,54°	08° 48' 09"	22° 08' 24"	1,0180990	15' 46,29"	23° 26' 36"	2 m 05,4
22	71° 23' 57"	0,54°	08° 50' 43"	22° 08' 44"	1,0181053	15' 46,28"	23° 26' 36"	2 m 05,4
23	71° 26' 21"	0,55°	08° 53' 17"	22° 09' 04"	1,0181115	15' 46,28"	23° 26' 36"	2 m 04,4
24	71° 28' 45"	0,55°	08° 55' 51"	22° 09' 24"	1,0181177	15' 46,27"	23° 26' 36"	2 m 04,4

*For more equinoxes of date

2. 3 Juni 2022

3 Juni 2022

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude °)	Ecliptic Latitude °)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi-Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	72° 58' 13"	0,61°	70° 59' 59"	22° 17' 02"	1,0182681	15' 46,13"	23° 26' 36"	1 m 54,4
1	72° 59' 37"	0,61°	70° 59' 59"	22° 17' 21"	1,0182705	15' 46,13"	23° 26' 36"	1 m 54,4
2	72° 11' 01"	0,61°	71° 02' 33"	22° 17' 36"	1,0182765	15' 46,12"	23° 26' 36"	1 m 54,4
3	72° 12' 25"	0,62°	71° 05' 07"	22° 17' 56"	1,0182825	15' 46,12"	23° 26' 36"	1 m 53,4
4	72° 13' 49"	0,62°	71° 07' 41"	22° 18' 16"	1,0182885	15' 46,11"	23° 26' 36"	1 m 53,4
5	72° 15' 13"	0,62°	71° 10' 15"	22° 18' 35"	1,0182963	15' 46,11"	23° 26' 36"	1 m 52,4
6	72° 16' 37"	0,63°	71° 12' 49"	22° 18' 53"	1,0183044	15' 46,10"	23° 26' 36"	1 m 52,4
7	72° 18' 01"	0,63°	71° 15' 23"	22° 19' 12"	1,0183084	15' 46,09"	23° 26' 36"	1 m 51,4
8	72° 19' 25"	0,63°	71° 17' 57"	22° 19' 30"	1,0183133	15' 46,09"	23° 26' 36"	1 m 51,4
9	72° 20' 49"	0,64°	71° 20' 31"	22° 19' 48"	1,0183182	15' 46,08"	23° 26' 36"	1 m 51,4
10	72° 22' 13"	0,64°	71° 23' 05"	22° 20' 06"	1,0183262	15' 46,08"	23° 26' 36"	1 m 50,4
11	72° 23' 37"	0,65°	71° 25' 39"	22° 20' 25"	1,0183301	15' 46,07"	23° 26' 36"	1 m 50,4
12	72° 25' 01"	0,65°	71° 28' 13"	22° 20' 43"	1,0183380	15' 46,07"	23° 26' 36"	1 m 50,4
13	72° 26' 25"	0,65°	71° 30' 47"	22° 21' 01"	1,0183479	15' 46,06"	23° 26' 36"	1 m 09,4
14	72° 27' 49"	0,65°	71° 33' 21"	22° 21' 19"	1,0183538	15' 46,06"	23° 26' 36"	1 m 09,4
15	72° 29' 09"	0,65°	71° 35' 55"	22° 21' 37"	1,0183577	15' 46,05"	23° 26' 36"	1 m 08,4
16	72° 30' 33"	0,65°	71° 38' 19"	22° 21' 55"	1,0183656	15' 46,05"	23° 26' 36"	1 m 08,4
17	72° 31' 57"	0,66°	71° 40' 43"	22° 22' 13"	1,0183735	15' 46,04"	23° 26' 36"	1 m 07,4
18	72° 33' 21"	0,66°	71° 43' 07"	22° 22' 31"	1,0183771	15' 46,03"	23° 26' 36"	1 m 07,4
19	72° 34' 45"	0,66°	71° 45' 31"	22° 22' 49"	1,0183771	15' 46,03"	23° 26' 36"	1 m 06,4
20	72° 36' 09"	0,66°	71° 48' 05"	22° 23' 07"	1,0183769	15' 46,02"	23° 26' 36"	1 m 06,4
21	72° 37' 33"	0,66°	71° 50' 29"	22° 23' 25"	1,0183768	15' 46,02"	23° 26' 36"	1 m 05,4
22	72° 38' 57"	0,66°	71° 53' 03"	22° 23' 43"	1,0183766	15' 46,01"	23° 26' 36"	1 m 05,4
23	72° 40' 21"	0,66°	71° 55' 27"	22° 24' 01"	1,0183844	15' 46,01"	23° 26' 36"	1 m 04,4
24	72° 41' 45"	0,66°	71° 58' 01"	22° 24' 19"	1,0184062	15' 46,00"	23° 26' 36"	1 m 04,4

*For more equinoxes of date

3. 4 Juni 2022

4 Juni 2022

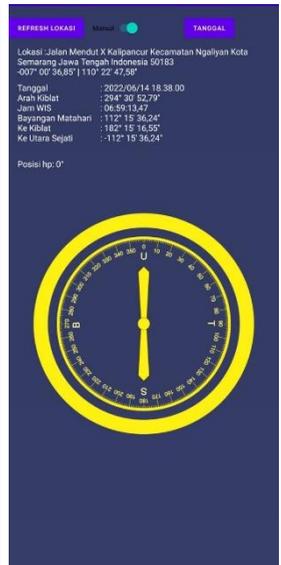
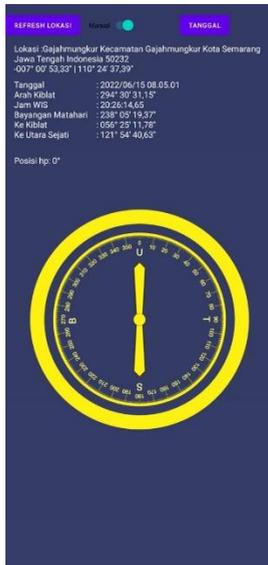
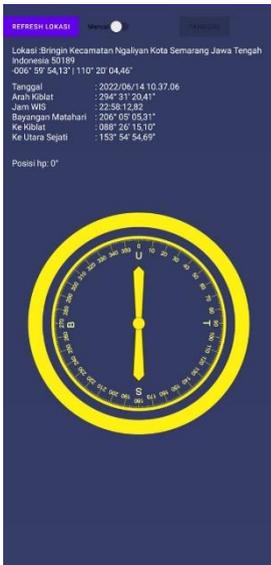
DATA MATAHARI

Jam	Efipgic: Longitude)	Efipgic: Latitude)	Apparant Right Ascension	Apparant Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation of Time
0	73° 33' 43"	0.86°	72° 59' 04"	22° 24' 18"	1.0144082	15.46,00"	23° 30' 16"	1 m. 44 s.
1	73° 30' 00"	0.86°	72° 01' 36"	22° 24' 36"	1.0144120	15.46,00"	23° 30' 16"	1 m. 44 s.
2	73° 30' 30"	0.86°	72° 04' 11"	22° 24' 54"	1.0144158	15.45,99"	23° 30' 16"	1 m. 44 s.
3	73° 30' 54"	0.86°	72° 06' 47"	22° 25' 11"	1.0144206	15.45,99"	23° 30' 16"	1 m. 43 s.
4	73° 33' 17"	0.86°	72° 09' 21"	22° 25' 28"	1.0144253	15.45,99"	23° 30' 16"	1 m. 43 s.
5	73° 33' 43"	0.86°	72° 11' 56"	22° 25' 46"	1.0144311	15.45,97"	23° 30' 16"	1 m. 42 s.
6	73° 38' 05"	0.86°	72° 14' 30"	22° 26' 03"	1.0144368	15.45,97"	23° 30' 16"	1 m. 42 s.
7	73° 40' 28"	0.86°	72° 17' 01"	22° 26' 21"	1.0144426	15.45,96"	23° 30' 16"	1 m. 41 s.
8	73° 42' 52"	0.70°	72° 19' 30"	22° 26' 38"	1.0144513	15.45,96"	23° 30' 16"	1 m. 41 s.
9	73° 45' 16"	0.70°	72° 22' 11"	22° 26' 55"	1.0144581	15.45,95"	23° 30' 16"	1 m. 41 s.
10	73° 47' 39"	0.70°	72° 24' 47"	22° 27' 11"	1.0144638	15.45,95"	23° 30' 16"	1 m. 40 s.
11	73° 50' 03"	0.70°	72° 27' 22"	22° 27' 28"	1.0144695	15.45,94"	23° 30' 16"	1 m. 40 s.
12	73° 52' 27"	0.70°	72° 30' 06"	22° 27' 45"	1.0144752	15.45,93"	23° 30' 16"	1 m. 39 s.
13	73° 54' 51"	0.70°	72° 32' 30"	22° 28' 02"	1.0144809	15.45,93"	23° 30' 16"	1 m. 39 s.
14	73° 57' 14"	0.70°	72° 35' 01"	22° 28' 20"	1.0144866	15.45,93"	23° 30' 16"	1 m. 38 s.
15	73° 59' 38"	0.70°	72° 37' 30"	22° 28' 39"	1.0144923	15.45,92"	23° 30' 16"	1 m. 38 s.
16	74° 02' 02"	0.70°	72° 40' 11"	22° 28' 56"	1.0144979	15.45,92"	23° 30' 16"	1 m. 38 s.
17	74° 04' 25"	0.70°	72° 42' 48"	22° 29' 13"	1.0145035	15.45,91"	23° 30' 16"	1 m. 37 s.
18	74° 06' 49"	0.70°	72° 45' 22"	22° 29' 30"	1.0145092	15.45,91"	23° 30' 16"	1 m. 37 s.
19	74° 09' 13"	0.71°	72° 47' 51"	22° 29' 47"	1.0145148	15.45,90"	23° 30' 16"	1 m. 36 s.
20	74° 11' 36"	0.71°	72° 50' 31"	22° 29' 03"	1.0145205	15.45,90"	23° 30' 16"	1 m. 36 s.
21	74° 13' 60"	0.71°	72° 53' 06"	22° 29' 20"	1.0145261	15.45,89"	23° 30' 16"	1 m. 35 s.
22	74° 16' 23"	0.71°	72° 55' 40"	22° 29' 37"	1.0145317	15.45,88"	23° 30' 16"	1 m. 35 s.
23	74° 18' 47"	0.71°	72° 58' 14"	22° 29' 54"	1.0145373	15.45,88"	23° 30' 16"	1 m. 34 s.
24	74° 21' 11"	0.71°	73° 00' 49"	22° 30' 11"	1.0145429	15.45,87"	23° 30' 16"	1 m. 34 s.

*) For more equations of data

Lampiran III:

Data dari aplikasi Qiswa Portable



Lampiran IV:

Dokumentasi Pengukuran Arah kiblat

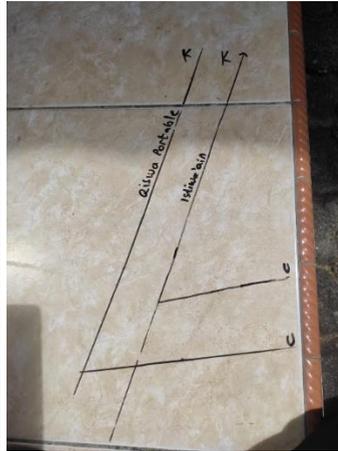
1. Observasi di Masjid Asy-Syuhada pada tanggal 1 Juni 2022



2. Observasi di Masjid Al-Falah pada tanggal 3 Juni 2022



3. Observasi di Masjid Miftahul Janah pada tanggal 4 Juni 2022



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

- Nama Lengkap : Maftuchah Rif'atul Qodriyah
- Tempat, Tanggal Lahir : Kendal, 04 Desember 1999
- Jenis Kelamin : Perempuan
- Agama : Islam
- Alamat : Komplek AKPOL blok E-05, Candi Baru
Gajahmungkur, Kota Semarang
- No. HP : 085740484468
- E-Mail : maftuchahrq8990@gmail.com
- Jenjang Pendidikan :
- A. Pendidikan Formal :
1. 2004-2005 : TK RA Perwanida
 2. 2005-2011 : SD Kemala Bhayangkari 04
 3. 2011-2014 : MTs Banat Tajul Ulum
 4. 2014-2017 : MA Tajul Ulum
 5. 2018-sekarang : UIN Walisongo Semarang
- B. Pendidikan Non Formal
1. 2011-2015 : Madrasah Diniyah Awaliyah Tajul Ulum
 2. 2015-2018 : Madrasah Diniyah Wustho Tajul Ulum
 3. 2011-2018 : Pondok Pesantren Sirojuth Tholibin
Grobogan

Pengalaman Organisasi

1. 2018-2019 : Anggota Litbang HMJ Ilmu Falak
2. 2019-2020 : Anggota PSDM HMJ Ilmu Falak
3. 2020-2021 : Anggota Ekraf DEMA Fakultas Syariah dan Hukum
4. 2019-2020 : Anggota JQH El-Fasya
5. 2020-2021 : Anggota pengurus Bahasa Arab JQH El-Fasya
6. 2018-2019 : Anggota BBA-BBKK
7. 2018-2021 : PMII Rayon Syariah
8. 2021-sekarang : PMII Komisariat UIN Walisongo