

UJI AKURASI X-BLIND QIBLA DENGAN STANDAR GOOGLE EARTH



QIP

SKRIPSI

**DISUSUN DAN DIAJUKAN KEPADA FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN SYARAT-SYARAT MEMPEROLEH
GELAR SARJANA STRATA SATU DALAM ILMU HUKUM ISLAM/ILMU
HUKUM**

OLEH :

AYU PUTRI ZAHARA

NIM. 20103060031

PEMBIMBING :

PROF. DR. H. SUSIKNAN AZHARI, M.A.

NIP. 19680611 199403 1 003

PERBANDINGAN MAZHAB

FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2024 M/1445 H

ABSTRAK

Problematika seputar arah kiblat kian menjadi salah satu hal yang esensial saat ini, dikarenakan menghadap kiblat merupakan salah satu syarat sah dalam salat yang harus dipenuhi. Pada umumnya, masyarakat masih banyak yang kesulitan dalam menentukan presisi arah kiblat baik secara individu maupun kolektif. Di Era Modern ini, dalam menjawab permasalahan tersebut ada banyak disediakan instrumen-instrumen penunjuk arah kiblat, baik berupa manual maupun berbasis digital seperti *Google Earth*, dan kompas kiblat. Selain itu, terdapat juga alat inovasi lain, salah satunya *X-Blind Qibla* dengan berbasis kompas yang dimodifikasi dengan penambahan unsur bunyi (buzzer).

Dalam hal ini, penulis mencoba mengkaji terkait akurasi *X-Blind Qibla* tersebut dengan Standardisasi yang digunakan, yakni *calibrator Google Earth* berdasarkan sampel masjid-masjid yang memiliki dua tipologi, yakni masjid yang tepat mengarah ke kiblat dan masjid yang mengarah ke Barat. Dalam meninjau hal tersebut, metode penelitian yang penulis gunakan adalah metode kualitatif dengan jenis penelitian lapangan, serta pendekatan eksperimen. Sementara itu, teknik pengumpulan data yang dilakukan berupa observasi, wawancara dan dokumentasi. Data yang akan diperoleh kemudian ditelaah dengan metode deskriptif-komparatif. Selain itu, penulis akan menelaah pula pembahasan tersebut berdasarkan teori *spherical trigonometry* dan teori koreksi magnetik.

Dari hasil penelitian tersebut secara komparatif didapati bahwa *X-Blind Qibla* terdeviasi dengan nilai rata-rata kisaran $1^{\circ} 16'$ dari hasil pengukuran melalui *Google Earth*. Adapun faktor yang mempengaruhi deviasi tersebut disebabkan efek medan magnet yang besar, sehingga berdampak pula pada kinerja alat, terutama pada pergerakan jarum magnetik kompas. Maka dari itu, hasil diatas telah dikurangkan dengan nilai koreksi deklinasi magnetik wilayah Yogyakarta, yakni $0^{\circ} 38'$. Dapat disimpulkan bahwa besaran deviasi tersebut masih dapat ditoleransi, apabila yang acuan dalam menghadap kiblat berupa negara Arab Saudi. Artinya, alat ini dapat diterapkan dalam praktik ibadah secara individu, meskipun belum mencapai tingkat akurasi yang tinggi.

Kata Kunci: Arah Kiblat, *X-Blind Qibla*, *Google Earth*.

ABSTRACT

The issue of determining the Qibla direction is becoming increasingly important in the contemporary context. Facing the Qibla is one of the essential requirements in prayer, and therefore it is crucial to be able to determine the precise direction. Many people still have difficulty in determining the Qibla direction, both individually and collectively. In response to this, various instruments have been developed to assist in this process, including manual and digital-based tools such as Google Earth and Qibla compasses. In addition, there are other innovative tools, one of which is the X-Blind Qibla, which is based on a modified compass with the addition of sound elements (buzzer).

In this case, the author attempts to examine the accuracy of the X-Blind Qibla with the standarization used, namely the Google Earth calibrator based on a sample of mosques that can be categorised into two distinct typologies: those that point precisely to the Qibla and those that point to the West. In reviewing this matter, the research method employed by the author is a qualitative method with a focus on field research and an experimental approach. The data collection techniques employed include observation, interviews, and documentation. The data obtained will be explained using a descriptive-comparative method. Additionally, the author will be analyzed this based on spherical trigonometry theory and magnetic correction theory.

Comparatively, the research found that the X-Blind Qibla deviates with an average value around $1^{\circ} 16'$ from the measurements taken by Google Earth. The factors that influenced this deviation were attributed to the effect of a large magnetic field, which also had an impact on the performance of the tool, particularly on the movement of the compass magnetic needle. Therefore, the results have been adjusted by the magnetic declination correction value for the Yogyakarta region, which is $0^{\circ} 38'$. It can be concluded that this deviation can still be tolerated if the reference for facing the Qibla is the country of Saudi Arabia. This means that the device can be utilised in individual worship practices despite its current lack of precision.

Keywords: *Qibla direction, X-Blind Qibla, Google Earth*

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Skripsi Saudari Ayu Putri Zahara

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti, mengoreksi serta menyarankan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Ayu Putri Zahara

NIM : 20103060031

Judul Skripsi : "Studi Komparatif *X-Blind Qibla* dan *Google Earth* Dalam Pengukuran Arah Kiblat"

Sudah dapat diajukan kepada Fakultas Syari'ah dan Hukum Program Studi Perbandingan Mazhab Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu dalam Ilmu Hukum Islam.


Dengan ini kami mengharapkan agar skripsi atau tugas akhir saudara tersebut dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 06 Zulkaidah 1445 H

15 Mei 2024 M

Pembimbing,


Prof. Dr. Susiknan Azhari, M.A.

NIP. 19680611 199403 1 003

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 512840 Fax. (0274) 545614 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-439/Un.02/DS/PP.00.9/05/2024

Tugas Akhir dengan judul : *UJI AKURASI X-BLIND QIBLA DENGAN STANDARD GOOGLE EARTH*

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AYU PUTRI ZAHARA
Nomor Induk Mahasiswa : 20103060031
Telah diujikan pada : Selasa, 21 Mei 2024
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Prof. Dr. H. Susiknan, M.Ag.
SIGNED

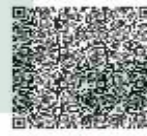
Valid ID: 665817c7ataf1



Penguji I

Dr. Abdul Mughnis, S.Ag., M.Ag.
SIGNED

Valid ID: 665813b59c3da



Penguji II

Mu'tashim Billah, S.H.I., M.H.
SIGNED

Valid ID: 66543d61a2dca



Yogyakarta, 21 Mei 2024
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum

Prof. Dr. Drs. H. Makhrus, S.H., M.Hum.
SIGNED

Valid ID: 665816ccf1e66

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ayu Putri Zahara
NIM : 20103060031
Jurusan : Perbandingan Mazhab
Fakultas : Syariah dan Hukum

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul “STUDI KOMPARATIF *X-BLIND QIBLA* DAN *GOOGLE EARTH* DALAM PENGUKURAN ARAH KIBLAT” adalah asli, hasil karya atau laporan penelitian yang saya lakukan sendiri dan bukan plagiasi dari karya orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam penelitian ini dan disebutkan dalam acuan daftar pustaka.

Yogyakarta, 18 Syawal 1445 H
27 April 2024 M

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



atakan,
Ayu Putri Zahara
NIM. 20103060031

MOTTO

لا يكلف الله نفسا الا وسعها لها ما كسبت وعليها ما اكتسبت

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”¹

(Q.S. Al-Baqarah (2) : 286)

ان الله لا يغير ما بقوم حتى يغيروا ما بانفسهم

“Sesungguhnya Allah tidak akan merubah suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri”²

(Q.S. Ar-Ra'd (13) : 11)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

¹ Q.S Al-Baqarah (2) ayat 286.

² Q.S. Ar-Ra'd (13) ayat 11.

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الحمد لله رب العالمين وبه نستعين على أمور الدنيا والدين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين وعلى آله وصحبه أجمعين. رب اشرح لي صدري ويسرلي أمري واحلل عقدة من لساني يفقهوا قولي

Dengan rahmat dan karunia Allah Swt. serta salawat dan salam kepada Nabi agung Muhammad saw. Karya ini saya persembahkan kepada orang tua saya yang telah berjasa besar dalam hidup saya. Saya sampai pada pendidikan S1 ini berkat limpahan doa dan dukungan serta harapan dari orang tua saya.

Kepada Ayahku tercinta (Muhammad Ridwan) dan Mamaku Tersayang (Masriani Daulay), terima kasih banyak atas doa, bimbingan, serta dukungan *moril* dan *materiil* yang tidak terhingga yang kalian berikan selama ini sehingga saya mampu mendapatkan pendidikan yang terbaik sejak tingkatan Sekolah Dasar hingga jenjang S1.

Dan kepada adik-adiku yang sangat kakak sayangi, Azan, Tasya, Sarah, Fauziah, dan adik kecilku (khaira) yang selalu bahkan terus menjadi semangat, motivasi untuk kakak sehingga kakak terus bangkit, berani dan bertekad untuk menyelesaikan pendidikan ini dengan cepat. Semoga kalian selalu sehat, bahagia, dan sukses di dunia maupun akhirat.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الحمد لله رب العالمين وبه نستعين على أمور الدنيا والدين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين وعلى آله وصحبه أجمعين. رب اشرح لي صدري ويسرلي أمري واحلل عقدة من لساني يفقهوا قولي

Alhamdulillah rabbi rabb al-‘ālamīn puji syukur penulis haturkan hanya kepada Allah Swt. yang telah memberikan nikmat, rahmat, hidayah, dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik yakni “**Uji Akurasi X-Blind Qibla Dengan Standar Google Earth**”. Salawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita Rasulullah saw. yang telah membawa kita dari zaman kegelapan kepada zaman yang terang-benderang, sehingga kita dapat memperoleh jalan yang lurus dengan berpedoman pada syari’at Islam yang beliau ajarkan.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karenanya, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Phil. H. Al Makin, S.Ag., M.A. selaku Rektor Universitas Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan penulis dalam menimba ilmu di almamater tercinta.
2. Bapak Prof. Dr. Drs. H. Makhrus, S.H., M.Hum, selaku Dekan Fakultas Syariah dan Hukum yang telah memberikan kesempatan penulis dalam menimba ilmu di almamater tercinta.

3. Bapak Dr. Malik Ibrahim, M.Ag. dan Bapak Nurdhin Baroroh, S.H.I, M.SI. selaku Ketua dan Sekretaris Program Studi Perbandingan Mazhab yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian penelitian ini.
4. Bapak Prof. Dr. H. Susiknan Azhari, M.A. selaku Dosen Penasihat Akademik, sekaligus Dosen Pembimbing Skripsi saya, juga Dosen Ilmu Falak yang telah banyak memotivasi, menginspirasi, memberikan bimbingan, pengarahan dengan sabar dan ikhlas demi keberhasilan penulisan skripsi saya.
5. Bapak dan Ibu Dosen dan segenap civitas akademika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan pendidikan, pengajaran, serta ilmu yang berharga kepada penulis di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
6. Kepada Ayah, Mama, adik-adikku tercinta, serta keluarga besarku yang selalu memberikan semangat, dukungan, kasih dan sayang, dan doa yang tidak pernah terputus.
7. Bapak-Bapak dan Mas Pengurus Masjid, Bapak Hengki, Bapak Prayudi, Mas Nurkholis, Mas Dzikri yang telah membantu dalam memberikan informasi seputar pembangunan masjid sehingga penelitian ini dapat berjalan dan terselesaikan.

8. Sahabatku Salsabila Azzahra, kolega-kolegaku dan semua teman-teman terdekat beserta kerabat yang telah memberikan banyak saran, motivasi serta doa dan dukungan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah Swt. selalu memberikan balasan yang terbaik kepada beliau-beliau semua atas bantuan, bimbingan, serta jasanya yang diberikan kepada penulis. Dengan adanya penulisan skripsi ini penulis berharap bisa mewujudkan apa yang menjadi harapan, maksud, serta tujuan dari penyajian skripsi ini. *Āmīn yā rabb al-‘ālamīn.*

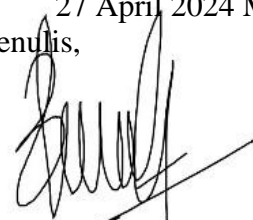
Sesungguhnya kesempurnaan hanyalah milik Allah Swt. semata, maka dari itu penulis menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi ini memiliki banyak kesalahan, kekurangan dan kekhilafan. Dari hal tersebut, sebagai harapan yang nantinya akan dijadikan sebagai bahan evaluasi berupa saran dan kritik yang konstruktif dari berbagai pihak.

Akhir kata saya ucapkan *Alḥamdulillahi rabb al-‘ālamīn*, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya. *Āmīn yā rabb al-‘ālamīn.*

Yogyakarta, 18 Syawal 1445 H

27 April 2024 M

Penulis,



Ayu Putri Zahara
NIM. 20103060031

PEDOMAN TRANSLITERASI
SISTEM TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Transliterasi adalah pengalihan tulisan dari satu bahasa ke dalam tulisan bahasa lain. Dalam skripsi ini transliterasi yang dimaksud adalah pengalihan tulisan Bahasa Arab ke Bahasa Latin. Penulisan transliterasi Arab-Latin dalam skripsi ini menggunakan transliterasi berdasarkan Surat Keputusan Bersama Menteri Agama Republik Indonesia dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor: 158 Tahun 1987 dan Nomor: 0543 b/U/1987. Secara garis besar uraiannya adalah sebagai berikut:

A. Konsonan Tunggal

Huruf Arab	Nama	Huruf latin	Nama
ا	Alif	tidak dilambangkan	tidak dilambangkan
ب	Ba'	B	be
ت	Ta'	T	te
ث	Ša'	Š	es (dengan titik di atas)
ج	Jim	J	je
ح	Ha'	Ḥ	ha (dengan titik di bawah)
خ	Kha'	Kh	ka dan ha
د	Dal	D	de
ذ	Žal	Ž	ze (dengan titik di atas)
ر	Ra'	R	er
ز	Zai	Z	zet
س	Sin	S	es
ش	Syin	Sy	es dan ye
ص	Šad	Š	es (dengan titik di bawah)
ض	Ḍad	Ḍ	de (dengan titik di bawah)
ط	Ṭa'	Ṭ	te (dengan titik di bawah)

ظ	Za'	Z	zet (dengan titik di bawah)
ع	'Ain	...'	koma terbalik di atas
غ	Gain	G	ge
ف	Fa'	F	ef
ق	Qaf	Q	qi
ك	Kaf	K	ka
ل	Lam	L	'el
م	Mim	M	'em
ن	Nun	N	'en
و	Waw	W	W
ه	Ha'	H	ha
ء	Hamzah	...'	apostrof
ي	Ya'	Y	ye

B. Konsonan Rangkap karena Syaddah

مُتَعَلِّدٌ	ditulis	<i>muta'addidah</i>
عَلَّةٌ	ditulis	<i>'iddah</i>

C. Ta' Marbûtah di Akhir Kata

1. Bila dimatikan ditulis h

حِكْمَةٌ	Ditulis	<i>ḥikmah</i>
عِلَّةٌ	Ditulis	<i>'illah</i>

(ketentuan ini tidak diperlukan bagi kata-kata Arab yang sudah terserap dalam bahasa Indonesia, seperti salat, zakat dan sebagainya, kecuali bila dikehendaki lafal aslinya).

2. Bila diikuti dengan kata sandang al serta bacaan keduanya terpisah, maka ditulis dengan h.

كِرَامَةُ الْأَوْلِيَاءِ	ditulis	<i>Karāmah al-Auliyā'</i>
--------------------------	---------	---------------------------

3. Bila *ta' marbûṭah* hidup atau dengan harakat fathahkasrah dan ḍammah ditulis t atau h.

زَكَاةُ الْفِطْرِ	ditulis	<i>Zakāh al-Fiṭri</i>
-------------------	---------	-----------------------

D. Vokal Pendek

1.	----○----	Fathah	ditulis	a
2.	----○----	Kasrah	ditulis	i
3.	----○----	Ḍammah	ditulis	u

E. Vokal Panjang

1.	Fathah + alif إِسْتِحْسَانٌ	ditulis	ā <i>Istiḥsān</i>
2.	Fathah + ya' mati أُنْشَى	ditulis	ā <i>Unṣā</i>
3.	Kasrah + yā' mati الْعُلَوَانِي	ditulis	i <i>al-'Ālwānī</i>
4.	Ḍammah + wāwu mati عُلُومٌ	ditulis	û <i>'Ulûm</i>

I. Vokal Rangkap

1.	Fathah + ya' mati	ditulis	ai
	غيرهم	ditulis	<i>Gairihim</i>
2.	Fathah + wawu mati	ditulis	au
	قول	ditulis	<i>Qaul</i>

II. Vokal Pendek yang ber Berurutan dalam Satu Kata Dipisahkan dengan Apostrof

أنتم	Ditulis	<i>a'antum</i>
أعدت	Ditulis	<i>u'iddat</i>
لإن شكرتم	Ditulis	<i>la'in syakartum</i>

III. Kata Sandang Alif +Lam

a. Bila diikuti huruf *Qamariyyah*

القرآن	ditulis	<i>Al-Qur'an</i>
القياس	ditulis	<i>al-Qiyās</i>

b. Bila diikuti huruf *Syamsiyyah* ditulis dengan menggunakan huruf *Syamsiyyah* yang mengikutinya, serta menghilangkan huruf *l* (el)nya.

الرسالة	ditulis	<i>ar-Risālah</i>
النساء	ditulis	<i>an-Nisā'</i>

IV. Penulisan Kata-Kata dalam Rangkaian Kalimat

Ditulis menurut bunyi atau pengucapannya.

أهل الرأي	Ditulis	<i>Ahl ar-Ra'yi</i>
أهل السنة	Ditulis	<i>Ahl as-Sunnah</i>

V. Pengecualian

Sistem transliterasi ini tidak berlaku pada:

- a. Kosa kata Arab yang lazim dalam bahasa Indonesia dan terdapat dalam Kamus Umum Bahasa Indonesia, misalnya hadis, lafaz, salat, dan zakat.
- b. Judul buku yang menggunakan kata Arab, namun sudah di-Latin-kan oleh penerbit, seperti judul buku Al-Hijab, Fikih Mawaris, dan Fikih Jinayah.
- c. Nama pengarang yang menggunakan nama Arab, tetapi berasal dari negara yang menggunakan huruf Latin, misalnya M. Quraish Shihab, Ahmad Syukri Soleh dan sebagainya. Nama penerbit di Indonesia yang menggunakan kata Arab, misalnya Mizan, Hidayah, Taufiq, Al-Ma'arif dan sebagainya.



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iiiv
HALAMAN PENGESAHAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
PEDOMAN TRANSLITERASI	xi
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	6
D. Kajian Pustaka	7
E. Kerangka Teori	12
F. Metode Penelitian	18
G. Sistematika Pembahasan	22
BAB II TINJAUAN UMUM TENTANG ARAH KIBLAT	24
A. Definisi Arah Kiblat	24
B. Dasar Hukum Arah Kiblat	27
C. Pendapat Ulama-ulama Mazhab Tentang Arah Kiblat	32
D. Metode-metode Penentuan Arah Kiblat	36
BAB III KONSEP ALAT INOVASI (<i>X-BLIND QIBLA</i>) DAN <i>GOOGLE EARTH</i>	44

A. Konsep <i>X-Blind Qibla</i>	44
1. Tahapan-Tahapan Penggunaan <i>X-Blind Qibla</i>	51
2. Kelebihan <i>X-Blind Qibla</i>	51
3. Kekurangan <i>X-Blind Qibla</i>	52
B. <i>Google Earth</i>	52
1. Cara pengukuran dengan menggunakan <i>Google Earth</i>	54
2. Kelebihan <i>Google Earth</i>	57
3. Kekurangan <i>Google Earth</i>	58
BAB IV ANALISIS TINGKAT AKURASI X-BLIND QIBLA DENGAN STANDARDISASI GOOGLE EARTH DALAM PENGUKURAN ARAH KIBLAT	59
A. Analisis Pengukuran Arah Kiblat Menggunakan <i>X-Blind Qibla</i> dan <i>Google Earth</i>	59
B. Analisis Tingkat Akurasi <i>X-Blind Qibla</i> Dengan <i>Google Earth</i> Dalam Pengukuran Arah kiblat.....	80
BAB V PENUTUP	86
A. Kesimpulan	86
B. Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN-LAMPIRAN	I
Lampiran 1. Terjemahan al-Qur'an dan Hadis	I
Lampiran 2. Tampilan <i>X-Blind Qibla</i>	IV
Lampiran 3. Proses Pengukuran dengan <i>X-Blind Qibla</i>	V
Lampiran 4. Kunjungan ke Masjid-Masjid	VI
Lampiran 5. Curriculum Vitae.....	IX

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data-data Hasil Pengukuran <i>X-Blind Qibla</i> dan <i>Google Earth</i>	81
Tabel 4.2 Data Hasil Rata-rata Deviasi <i>X-Blind Qibla</i> Berdasarkan Sampel Masjid-masjid.....	82



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Proses Perancangan Perangkat Internal	48
Gambar 3.2 Produk <i>X-Blind Qibla</i>	48
Gambar 3.3 Posisi Arah Kiblat pada <i>X-Blind Qibla</i> (kisaran 295°)	50
Gambar 3.4 <i>Search Location</i>	55
Gambar 3.5 <i>Add Placemark</i>	55
Gambar 3.6 <i>Show Ruler for Measuring</i>	56
Gambar 3.7 Tarik Garis sampai ke titik Kakbah	56
Gambar 3.8 Membuat <i>Line Measure</i> pada Arah Bangunan	57
Gambar 4.1 Pengukuran Arah Kiblat Masjid Syuhada dengan Google Earth.....	61
Gambar 4.2 Pengukuran Arah Kiblat dengan <i>X-Blind Qibla</i> di Masjid Syuhada	62
Gambar 4.3 Pengukuran Arah Kiblat Masjid Gedhe Kauman dengan Google Earth. 65	
Gambar 4.4 Pengukuran dengan <i>X-Blind Qibla</i> di Masjid Gedhe Kauman	66
Gambar 4.5 Pengukuran Arah Kiblat dengan <i>X-Blind Qibla</i> di Masjid Kampus UGM	68
Gambar 4.6 Pengukuran Arah Kiblat Masjid UGM dengan Google Earth	69
Gambar 4.7 Pengukuran dengan <i>X-Blind Qibla</i> di Masjid UIN Sunan Kalijaga.....	71
Gambar 4.8 Pengukuran Arah Kiblat Masjid UIN Sunan Kalijaga dengan Google Earth	72
Gambar 4.9 Sertifikasi Arah Kiblat Masjid Ash-Shiddiqi.....	73
Gambar 4.10 Pengukuran Arah Kiblat Masjid Ash-Shiddiqi dengan Google Earth ...	75
Gambar 4.11 Pengukuran Arah Kiblat dengan <i>X-Blind Qibla</i> di Masjid Ash-Shiddiqi.....	76
Gambar 4.12 Masjid Baiturrahman.....	77
Gambar 4.13 Pengukuran Arah Kiblat Masjid Baiturrahman dengan Google Earth .	79
Gambar 4.14 Pengukuran Arah Kinlat dengan <i>X-Blind Qibla</i> di Masjid Baiturrahman.....	80
Gambar 4.15 Ilustrasi Ukuran Deviasi Arah Kiblat pada <i>X-Blind Qibla</i>	83

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kiblat merupakan suatu arah yang menyatukan segenap umat Islam dalam melaksanakan salat. Pada dasarnya wajib bagi setiap muslim mendirikan salat lima waktu dalam sehari. Arah kiblat semata-mata arah ke mana seorang muslim harus menghadapkan wajah tatkala hendak melaksanakan salat.¹ Di Indonesia, masih banyak masyarakat berasumsi bahwa arah kiblat berada di arah barat. Tentu, hal tersebut tidak bisa diklaim presisi dan tepat mengarah kepada Kakbah. Maka dari itu, ada berbagai alat indikator arah kiblat yang telah berkembang saat ini. Namun, kenyataannya tidak semua kalangan dengan mudah menentukan arah kiblat. Contohnya, bagi penyandang tunanetra, bagaimana bila mereka ingin melaksanakan salat?. Mungkin bagi mereka yang normal masih dapat menjangkau dengan mudah dengan berbagai alat penunjuk arah kiblat. Namun, bagaimana halnya dengan penyandang tunanetra yang tidak dapat mendeteksi secara visual². Istilah ketunanetraan juga disebut *visual impairment*. Artinya, tunanetra adalah

¹ Susiknan Azhari, *Ilmu Falak (Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern)*, cet. ke-2, (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007), hlm. 39.

² Judika C S Simanjuntak dkk., “Sajadah Berbicara Pendeteksi Arah Kiblat Berbasis Arduino”, *e-Proceeding of Applied Science*, Vol.6, No.2 (2020), hlm. 2053. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/12480>.

hilangnya penglihatan secara signifikan. Sehingga, dibutuhkan bimbingan dan panduan kepada mereka agar dapat melakukan aktivitas dengan semestinya.³

Berangkat dari permasalahan di atas, maka penulis akan mengkaji salah satu alat inovasi falak yang dinamai (*X-Blind Qibla*) yakni, produk yang berfungsi untuk mencari presisi arah kiblat. Alat ini dapat digunakan oleh semua kalangan termasuk para penyandang tunanetra. Penulis akan meneliti sejauh mana tingkat keakurasian alat tersebut dalam beroperasi. Untuk itu, dalam menguji tingkat akurasi alat tersebut, penulis akan membandingkannya dengan *Calibrator* arah kiblat, yakni *Google Earth*. *Google Earth* adalah salah satu aplikasi yang dapat menyediakan informasi mengenai koordinat lintang dan bujur suatu lokasi, karena data tersebut penting dalam perhitungan arah kiblat.⁴

Penetapan kiblat, waktu shalat dan awal Ramadan adalah kajian dan pembahasan pokok ilmu falak.⁵ Penetapan arah kiblat khususnya berfokus pada penentuan posisi Kakbah dari suatu lokasi di permukaan bumi. Dengan kemajuan teknologi dan sains, manusia dapat dengan lebih efisien menentukan arah kiblat. Penentuan arah kiblat telah dilakukan sejak zaman dahulu oleh umat muslim, menggunakan metode klasik seperti observasi pergerakan matahari, bulan, bintang,

³ Nanjwan J. D dan Igba I. U, *Handbook for Educating Persons with Visual Impairment*, (Sunny-Tech Link & Logistic Concept, 2019).

⁴ Bagus Dwi Kurnianto, "Kalibrasi Arah Kiblat Masjid Dan Musala Di Kecamatan Tarakan Timur Kota Tarakan Kalimantan Utara Dengan Menggunakan Google Earth", Skripsi, Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia, 2019, hlm. 5.

⁵ Susiknan Azhari, *Pembaharuan Pemikiran Hisab di Indonesia Studi atas Pemikiran Saadoe'ddin Djambek*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2002), hlm. 59-70

dan arah angin pada musim tertentu. Saat ini, penentuan arah kiblat dilakukan dengan metode modern menggunakan alat seperti kompas, *GPS (Global Positioning System)*, theodolit, dan *Google Earth*.⁶

Dalam berbagai literatur penelitian terkait alat bantu bagi penyandang tunanetra dalam menentukan arah kiblat, kebanyakan alat yang dirancang berbasis mikrokontroler arduino dengan tipe yang berbeda-beda, sensor ultrasonik, *speaker ohm*, modul regulator dan perangkat lainnya.⁷ Ada juga yang merancang dengan sensor *infrared* sebagai komponen tambahan untuk pendeteksi arah kiblat dan jumlah raka'at salat.⁸ Selain itu, telah dirancang inovasi dengan konsep yang berbeda pula, namun dengan fungsi yang sama, yakni Inovasi yang mengembangkan fungsi rotan sebagai tongkat penunjuk arah kiblat dengan dilengkapi perintah suara melalui earphone.⁹ Adapun terkait komparasi alat-alat falak dalam mengetahui seberapa akurat kerja alat. Dalam hal ini, para sarjanawan

⁶ Mohd Kalam Daud dan Ivan Sunardy, "Pengukuran Arah Kiblat Menggunakan Alat Modren Menurut Prespektif Ulama Dayah (Studi Kasus Di Kabupaten Pidie)", *El-Usrah*, Vol. 2, No.1 (2019), hlm. 2-3.

⁷ Bagus Setya Rintyarna, Desain Sistem Alat Bantu Salat Untuk Penyandang Tunanetra., Zulkarnain Lubis, Perancangan Terbaru Alat Pemberi Informasi Arah Kiblat digunakan untuk Penyandang Tunanetra, *Journal Of Electrical Technology*, Vol.7, No. 1, (2022). ISSN : 2598 – 1099 (Online) ISSN : 2502 – 3624 (Cetak). <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/jet/article/view/5387>. <http://repository.unmuhjember.ac.id/413/1/ARTIKEL.pdf>.

⁸ Hidayatulloh dkk., Rancang Bangun Alat Bantu Menentukan Arah Kiblat Sholat dan Peningkat Jumlah Raka'at untuk Penyandang Tunanetra Berbasis Arduino dengan Sensor Kompas HMC5883L, *Techné : Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, Vol. 21 No. 2, (2022), hlm. 243 – 252. <https://ojs.jurnaltechne.org/index.php/techne/article/view/325>.

⁹ Asmianti Asrin dkk., Development of Qibla Direction Cane for Blind using Interactive Voice Command. *2018 6th International Conference on Information and Communication Technology (ICoICT)*, (2018), hlm. 216–221. <https://doi.org/10.1109/ICoICT.2018.8528769>.

banyak meneliti alat-alat yang bernama *Mizwala Qibla Finder*, *Qibla Tracker*, teleskop *IOPTRON*, *Theodolit*, dan sebagainya.¹⁰

Dari beberapa hasil penelitian yang dikaji, ternyata masih belum banyak instrumen penunjuk arah kiblat yang berkonsentrasi terhadap para penyandang tunanetra. Maka dari itu, penulis tertarik dalam mengkaji alat inovasi yang lebih sederhana dan praktis pembuatan serta penerapannya yakni, *X-Blind Qibla* yang dielaborasi dengan hanya berbasis kompas, *buzzer*, saklar dan baterai. *X-Blind Qibla* ini salah satu pengembangan alat dalam bidang falak yang ditujukan untuk mereka yang memiliki keterbatasan dalam visual, terkhusus dalam membantu mencari arah kiblat. Alat inovasi ini dirancang sendiri oleh Mahasiswa dan Mahasiswi *Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta* dengan bimbingan dari beberapa para pakar ilmu falak. Namun, alat tersebut masih perlu untuk dilakukan pengujian lebih dalam terkait tingkat keakurasiannya. Alat ini kemudian akan diuji dengan menggunakan standar hasil *software Google Earth* yang menyediakan data lintang dan bujur suatu tempat dibelahan bumi. Artinya

¹⁰ Maulidin, Abdullah, Uji Komparasi Instrumen Arah Kiblat Antara Qibla Tracker dan Mizwala Qibla Finder, *Astroislamica : Journal of Islamic Astronomy*, Vol. 1, No. 1, (2022), hlm. 73-96. Lihat juga Ahmad Izzudin, dkk, Teleskop Ioptron Cube II Dalam Penentuan Arah Kiblat, *Al – Afaq : Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi*, 3 (1), (2021), hlm. 25-40.
<https://journal.iainlhokseumawe.ac.id/index.php/ASTROISLAMICA/article/view/899/337>,
<https://journal.uinmataram.ac.id/index.php/afaq/article/view/2776/1646>.

Software ini dapat mengarahkan serta menyambungkan titik koordinat lokasi (tempat) ke arah Kakbah.

Tentu, untuk meninjau penelitian ini, penulis akan menggunakan metode kualitatif, yakni dengan melakukan observasi di lapangan untuk memperoleh data-data. Kemudian dalam mengolah data-data yang ada dengan memakai teknik *deskriptif-komparatif* serta pendekatan ekperimental, yakni pengujian alat di beberapa masjid yang telah bersertifikasi dan masjid yang belum bersertifikasi. Sumber primer yang penulis gunakan adalah data hasil observasi, wawancara, dokumentasi. Adapun, sumber sekunder yang menjadi rujukan berasal dari buku-buku, jurnal, artikel, makalah yang terkait dengan objek penelitian. Selain itu, penulis akan mencoba menganalisis dengan teori algoritma (*theory of spherical trigonometry*) dan teori koreksi magnetik.

B. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang yang telah lebih dulu disusun, ada beberapa topik utama pembahasan dalam skripsi ini, yaitu:

1. Bagaimana sistem kerja *X-Blind Qibla* dan *Google Earth* dalam mengukur arah kiblat?
2. Bagaimana hasil pengukuran menggunakan *X-Blind Qibla* dan *Google Earth*?
3. Bagaimana tingkat akurasi *X-Blind Qibla* apabila dibandingkan dengan *Google Earth* dalam pengukuran arah kiblat ?

C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah peneliti susun di atas, penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Untuk mengetahui sistem kerja (metode) *X-Blind Qiblah* dan *Google Earth* dalam mendeteksi arah kiblat.
- b. Untuk mengetahui hasil data pengukuran *X-Blind Qibla* dan *Google Earth*
- c. Untuk membandingkan tingkat akurasi *X-Blind Qiblah* dengan standar *Google Earth* dalam pengukuran arah kiblat.

2. Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan dari penelitian ini dibagi menjadi dua jenis, yaitu:

a. Kegunaan Teoritis

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan sumbangsih kontribusi untuk memperluas pengetahuan kajian ilmu falak terkhusus persoalan penentuan arah kiblat yang diaplikasikan dalam instrumen alat.

b. Kegunaan Praktis

Penelitian ini dapat digunakan sebagai bentuk referensi bagi para penulis dan bahan untuk menambah wawasan pembaca terkait perkembangan instrumen falakiyyah yang diwadahi untuk membantu menentukan arah kiblat. Selain itu, dengan adanya penelitian ini diharapkan mampu untuk memantik kajian lain terkait pengembangan ilmu falak atau astronomi Islam.

D. Kajian Pustaka

Telah banyak penelitian sebelumnya yang mencoba untuk menawarkan inovasi terkait dengan arah kiblat ini. Akan tetapi, pembahasan yang mengkaji alat *X-Blind Qibla* belum ada yang membahas dikarenakan *X-Blind Qibla* sebagai bentuk pembaharuan alat yang dirancang secara kolektif oleh Mahasiswa/I Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Adapun penelitian yang membahas seputar alat inovasi arah kiblat seperti, Salleh, dkk, yang membuat inovasi terkait dengan kompas kiblat khusus penyandang tunanetra. Pembuat inovasi ini mengklaim bahwa inovasinya dibuat untuk mencari arah kiblat yang murah dan praktis. Adapun yang digunakan dalam inovasi ini adalah kompas magnetik yang dikombinasikan dengan sistem sensorik dan aktuasi sederhana. Sistem sensor akan mendeteksi posisi kiblat begitu panah kompas magnetik telah mengarah ke arah kiblat¹¹. Ada pula Bagus, dkk, membuat desain alat bantu salat untuk penyandang

¹¹ I. Salleh dkk., A qibla compass for visually impaired muslims, *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering*, 8 (7), (2016), hlm. 13–16. <https://jtec.utem.edu.my/jtec/article/view/1271>.

tunanetra. Hal-hal penting yang dielaborasi pada penelitian ini adalah mikrokontroler yang digunakan Arduino Mega 2560. Kalibrasinya kemudian menggunakan software IDE arduino. Perintah alat menggunakan perintah suara berputar kekanan atau berputar ke kiri. Penempatan alat harus di dada pengguna.¹² Dunque, dkk, juga mengkaji terkait dengan detector rintangan dan pencari arah kiblat untuk muslim tunanetra. Ia menyimpulkan bahwa perangkat protabel, ringan, dan murah dapat dikembangkan untuk membantu muslim tunanetra.¹³ Adapun Sanjaya, dkk, mendesain inovasi terkait dengan pencarian arah kiblat dan waktu salat secara real time. Inovasi ini tidak lain juga berbasis mikrokontroler Arduino bernama *Q-Bot Ver3*. Modul GPS (*Global Positioning System*) digunakan untuk menemukan lokasi dan untuk mendapatkan data lintang dan bujur. Metode segitiga bola digunakan untuk mengolah data tersebut yang kemudian menghasilkan data arah kiblat dan waktu sholat.¹⁴

Demikian juga dengan Zulkarnain yang juga melakukan hal yang nyaris serupa. Inovasi tersebut dirancang dengan Arduino Uno sebagai perangkat pokok. Cara kerja alat ini mudah dan simple dengan menggunakan *pulse width modulation*

¹² Bagus Setya Rintyarna dkk., Desain Sistem Alat Bantu Salat untuk Penyandang Tuna Netra., (2017), hlm. 49. <http://repository.unmuhjember.ac.id/413/1/ARTIKEL.pdf>.

¹³ Kristine Mae P. D, dkk, Obstacle Detector and Qibla Finder for Visually Impaired Muslim Community. *17th International Conference on Biomedical Engineering, January*, (2021). <https://doi.org/10.1007/978-3-030-62045-5>.

¹⁴ W S M Sanjaya dkk., Qibla Finder and Sholat Times Based on Digital Compass, GPS and Microprocessor, *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, (The 2nd Annual Applied Science and Engineering Conference) (AASEC)*, (2017). <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/288/1/012149>.

dan fasilitas Android, para penyandang tunanetra hanya menekan tombol on off yang diwakilkan pada warna biru dan terletak pada samping kanan kotak yang telah ada, dan untuk ngatur arah kiblatnya kita hanya menekan tombol merah yang berada pada atas kotak alat¹⁵. Selain itu, ada skripsi Febriana, ia mencoba melakukan studi akurasi pada alat yang sama yakni, Q-Bot Versi 3. Berdasarkan perbandingan yang dilakukan menggunakan alat bantu *theodolite* menunjukkan adanya selisih yang cukup besar berkisar 0-8. Salah satu faktor yang mempengaruhi adalah kompas yang perlu dikalibrasi. Artinya konsentrasi logam akan berpengaruh dalam keakuratan alat tersebut¹⁶. Ada juga Ruhaimi yang mengkaji perancangan alat inovasi yang serupa. Inovasi yang dikembangkan dan khusus untuk penyandang tunanetra. Bahan utama dari inovasi ini adalah kompas magnetik yang telah dimodifikasi. Inframerah (IR) dipasang di dalam perangkat untuk mendeteksi relatif utara kompas magnetik kemudian sensor dari IR mengirim sinyal ke buzzer. Daya dari baterai menyalakan sirkuit dan mengaktifkan bel saat menghadap ke arah yang diinginkan¹⁷.

¹⁵ Zulkarnain Lubis, Perancangan Terbaru Alat Pemberi Informasi Arah Kiblat digunakan untuk Penyandang Tunanetra, *Journal Of Electrical Technology*, Vol.7, No. 1, (2022). <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/jet/article/view/5387/3923>.

¹⁶ Febrina Fitri, Studi Akurasi Q-BOT Versi 3 Dalam Penentuan Arah Kiblat, *Skripsi: Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang*, (2020), hlm. 99-100. https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/15828/1/SKRIPSI_1602046090_FEBRINA_FITRI.pdf.

¹⁷ Ruhaimi Bin Mustapa, Design and Development Qibla Compass For Blind People, *Jojaps: Journal Online Jaringan Pengujian Seni Bina, Politeknik Malaysia*, (2020), eISSN 2504-8457. https://www.geocities.ws/apacc/jurnal_8OMCT23_VOL21_ruzaimi_4143.pdf.

Sementara itu, dalam penentuan arah kiblat sebenarnya tidak melulu sebatas kompas saja. Namun, ada juga instrumen lainnya yaitu, *Rubu' Mujayyab* seperti yang dikaji oleh Ansori, Ali, yang disimpulkan bahwa penggunaan *Rubu' Mujayyab* dalam persoalan arah kiblat termasuk kompleks, diperlukan kehati-hatian dalam melakukan perhitungan data. Walaupun begitu, salah satu kelebihan *Rubu' Mujayyab* ini adalah lebih akurat dikarenakan menggunakan cahaya matahari langsung dan tidak rawan berdekatan dengan logam¹⁸. Ada juga alat bantu Mizwala Qibla Finder, seperti yang diteliti oleh Arwin, Hasrian, disimpulkan bahwa Mizwala merupakan hasil modifikasi Hendro Setyanto. Alat ini dinilai memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam pencarian arah kiblat. Cara kerja mizwala ini menggunakan bayangan gnomon yang dibentuk dari pancaran sinar matahari untuk mengetahui kebalikan dari posisi matahari. Dengan diketahuinya posisi matahari, maka akan dapat diketahui arah utara-selatan sejati.¹⁹ Kemudian ada juga kajian terkait *Google earth* yang dikaji oleh Riza, *Google earth* disini dijadikan sebagai kalibrator arah kiblat. Kalibrasi ini digunakan untuk mencapai ketepatan dan keakurasian arah kiblat dengan cara mengetahui secara detail terkait koordinat lintang dan bujur tempat, kemudian *Google earth* dapat menentukan arah

¹⁸ Muhammad Ansori dan Sapri Ali, Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Rubu' Mujayyab, *El-Faqih: Jurnal Pemikiran dan Hukum Islam*, Vol. 8, No. 1, (2022), e-ISSN: 2503-314X ; p-ISSN: 2443-3950.
<https://ejournal.iaifa.ac.id/index.php/faqih>.

¹⁹ Arwin J. R dan Hasrian R. S, Pemanfaatan Instrumen Astronomi Klasik Mizwala Dalam Pengukuran Dan Pengakurasian Arah Kiblat, *Al-Kaffah*, Vol.8, No.1, (2020), hlm. 117-134.
<https://jurnalalkaffah.or.id/index.php/alkaffah/article/view/38>.

kiblat dengan menggunakan fitur *measure distance* and *area* (mengukur jarak dan luas) yang ditarik lurus ke posisi Kakbah.²⁰

Selain daripada itu, ada juga Andi, dkk, yang mencoba mengkaji keakurasian arah kiblat dengan membandingkan *Qibla Tracker*, *Tongkat Istiwa'*, dan *Google Earth* dalam sebuah Masjid Al-Mujahidin. Dari hasil pengukuran yang dilakukan menggunakan *Qibla Tracker* bahwa posisi arah kiblat masjid tersebut melenceng 17°, menggunakan *Tongkat Istiwa'* melenceng 16°, dan menggunakan *Google Earth* melenceng 14°. ²¹ Artinya, penggunaan ketiga alat ini masing-masing memiliki kekurangan dan kelebihan, namun tetap dapat mengidentifikasi arah kiblat dengan baik.

Berdasarkan telaah pustaka yang telah dikemukakan diatas, penulis akan membahas terkait uji akurasi alat inovasi *X-Blind Qibla* dengan standardisasi yakni, *Google Earth* dalam pengukuran arah kiblat dengan patokan beberapa Masjid di daerah Yogyakarta. Tujuannya, agar produk inovasi tersebut dapat dinilai layak atau tidaknya untuk dikembangkan dan diterapkan oleh masyarakat.

²⁰ Riza Afrian M, Penggunaan Google Earth Sebagai Calibrator Arah Kiblat, Jurnal Justisia: Jurnal Ilmu Hukum, Perundang-undangan, Pranata Sosial, Sinta 4, Vol. 6, No.2, (2021) hlm.196-198.
<https://scholar.archive.org/work/1su4j3j4rjdn3l27cpcc3m66iy/access/wayback/https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/Justisia/article/download/11537/6158>.

²¹ Andi M W P dkk, Uji Akurasi Arah Kiblat Masjid Al-Mujahidin (Masjid Tua Watampone) Menggunakan Qiblat Tracker, Tongkat Istiwa' Dan Google Earth, *Hisabuna: Jurnal Ilmu Falak*, Vol.3, No.2, (2022).
<https://journal3.uin-alauddin.ac.id/index.php/hisabuna/article/view/28469>.

E. Kerangka Teori

Dalam ilmu falak, instrumen memiliki peran yang sangat penting. Instrumen berkembang sesuai dengan peradaban suatu bangsa, sehingga keberadaan dan kemajuan instrumen menunjukkan kemajuan suatu bangsa. Timbulnya instrumen ilmu falak ini berangkat dari sebuah pengamatan sederhana yang kemudian dibentuk dalam sebuah model perhitungan dan pengamatan yang akhirnya menciptakan sebuah konsep alat.²² Model perhitungan ini disebut juga metode hisab. Dalam astronomi, model perhitungan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan teori trigonometri dimana dalam perhitungannya juga diperlukan alat bantu hitung, yaitu *scientific calculator*.²³

1. Trigonometri Segitiga Bola (*Spherical Trigonometry*)

Trigonometri diartikan sebagai ilmu ukur mengenai sudut dan sama seperti segitiga yang dapat digunakan dalam Astronomi. Trigonometri memiliki peran yang signifikan termasuk dalam persoalan mencari arah kiblat yang dimana perhitungannya menggunakan metode skala dan sudut-sudut, sehingga dapat diperkirakan hasilnya tepat dan akurat. Sebagaimana pendapat Mohammad Ilyas mengatakan bahwa masalah menentukan arah kiblat adalah masalah trigonometri

²² Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak (Dari Sejarah Ke Teori Dan Aplikasi)*, (Depok : PT Rajagrafindo Persada, 2017), hlm. 17.

²³ Susiknan Azhari, *Ilmu Falak (Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern)*, cet. ke-2, (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007), hlm. 56.

bola.²⁴ Dalam ilmu falak, trigonometri yang digunakan adalah trigonometri bola (*spherical trigonometry*).²⁵

Metode perhitungan ini dalam ilmu falak juga disebut metode hisab. Secara bahasa kata “hisab” berasal dari haasaba – yuhaasibu – muhaasabatan – hisaaba yang berarti perhitungan. Ilmu hisab mempelajari perhitungan pergerakan dari posisi benda-benda langit. Selain itu, juga dapat menghitung arah kiblat, awal dan akhir waktu salat, penentuan awal bulan hijriah, serta terjadinya gerhana bulan dan matahari. Maka, dalam fokus perhitungan arah kiblat ini menggunakan rumus-rumus trigonometri.²⁶ Adapun, untuk membantu proses perhitungan dibutuhkan alat hitung berupa kalkulator (*scientific calculator*) yang memiliki mode derajat (DEG) dan satuan derajat ($^{\circ}$).²⁷

Dalam menentukan letak kiblat, selain menggunakan rumus-rumus trigonometri, dibutuhkan juga titik koordinat suatu tempat (Lintang Selatan dinilai negatif (-), Lintang Utara dinilai positif (+)). Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$K = \text{Ctg } B = \{ \text{Ctg } b \times \text{Sin } a \div \text{Sin } c \} - \{ \text{Cos } a \times \text{Ctg } c \}^{28}$$

²⁴ Mohammad Ilyas, *A Modern Guide To Astronomical Calculations Of Islamic Calendar Times & Qibla*, Kuala Lumpur: Art printing works sdn bhd, 1984.

²⁵ Luthfi A. Muzamil, *Studi Falak Dan Trigonometri (Cara dan Praktis Memahami Trigonometri dalam Ilmu Ilmu Falak)*, (Yogyakarta : Pustaka Ilmu, 2015), hlm. 33-34.

²⁶ Endang Sulistyowati, *Dasar-Dasar Geometri Untuk Ilmu Falak (Cara Mudah Menentukan Arah Kiblat dan Awal Waktu Sholat)*, (Yogyakarta : Mitra Pustaka, 2015), hlm. 1-2.

²⁷ *Ibid.*, hlm.70.

²⁸ Tombol *scientific Calculator* untuk cotan adalah 1: tan

$$a = 90^\circ - LT \quad b = 90^\circ - LK \quad c = \lambda_t - \lambda_k \text{ (BT - BK)}$$

Keterangan:

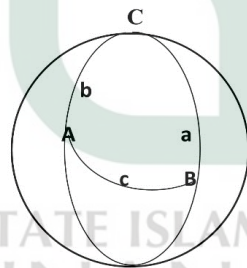
K : Arah kiblat yang diukur dari titik Utara ke arah Barat, atau titik Barat ke arah Utara, dari titik Selatan ke arah Timur, atau dari titik Timur ke arah Selatan (menyesuaikan tempat-tempat dimana berada).

a : Besar busur lingkaran Kakbah dihitung dari titik Utara sampai ke tempat dimana berada (90°), kemudian dikurangkan (-) dengan lintang tempat tersebut.

b : Besar busur lingkaran Kakbah dihitung dari titik Utara sampai ke tempat Kakbah (90°), kemudian dikurangkan (-) dengan lintang Kakbah tersebut.

c : Besar bujur tempat dikurangkan dengan busur Kakbah²⁹.

a) Gambar 1.1 (segitiga bola)³⁰



C = Kutub Utara

A = Posisi Kakbah

B = Posisi Tempat

a = Jarak busur dari Utara ke tempat

b = Jarak busur dari Utara ke Makkah

c = Jarak busur dari Kakbah ke tempat

Misalnya, dalam menentukan arah kiblat kota Yogyakarta (data Saadoe'ddin Djambek)³¹ sebagai berikut :

²⁹ Jayusman, *Ilmu Falak I*, (Banten: Media Edu Pustaka, 2022), hlm. 25.

³⁰ Ahmad Musonnif, *Ilmu Falak (Metode Hisab Awal Waktu Salat, Arah Kiblat, Hisab Urfi Dan Hisab Hakiki Awal Bulan)*, (Yogyakarta: Penerbit Teras, 2011), hlm. 86.

³¹ Dikutip oleh Susiknan Azhari, *Ilmu Falak (Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern)*, cet. ke-2, (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007), hlm. 51,59.

$$\text{Lintang Tempat} : -7^{\circ} 48 \quad \rightarrow 90^{\circ} - (-7^{\circ} 48) = 97^{\circ} 48 \dots \text{(a)}$$

$$\text{Bujur Tempat} : 110^{\circ} 21$$

$$\text{Lintang Kakbah} : 21^{\circ} 25 \quad \rightarrow 90^{\circ} - (21^{\circ} 25) = 68^{\circ} 35 \dots \text{(b)}$$

$$\text{Bujur Kakbah} : 39^{\circ} 50$$

$$\text{Deklinasi Magnetik} : 1^{\circ} 42$$

$$C = \text{Bujur Tempat} - \text{Bujur Kakbah}$$

$$= 110^{\circ} 21 - 39^{\circ} 50$$

$$= 70^{\circ} 31 \dots \text{(c)}$$

$$K = \text{Ctg B} = \{ \text{Ctg } b \times \text{Sin } a \div \text{Sin } c \} - \{ \text{Cos } a \times \text{Ctg } c \}$$

$$\text{Ctg B} = \{ \text{Ctg } 68^{\circ} 35 \times \text{Sin } 97^{\circ} 48 \div \text{Sin } 70^{\circ} 31 \} - \{ \text{Cos } 97^{\circ} 48 \times \text{Ctg } 70^{\circ} 31 \}$$

$$\text{Ctg B} = \{ 0, 412205832 \} - \{ - 0, 04801498 \}$$

$$\text{Ctg B} = 0, 460220812$$

$$B = 65^{\circ} 17 13,66 \text{ (U} \rightarrow \text{B)}$$

Dengan demikian, dapat diketahui arah kiblat untuk kota Yogyakarta adalah $65^{\circ} 17 13,66 \text{ (U-B)}$, sedangkan azimutnya adalah $360^{\circ} - 65^{\circ} 17 13,66 = 294^{\circ} 42 46,3$.

Data di atas yang kemudian akan diterapkan pada alat *X-Blind Qibla* sebagai penentu letak arah kiblat. Selain itu, data tersebut juga telah menjadi rujukan populer di Indonesia dalam menentukan arah kiblat, yang kemudian dielaborasi ke dalam bentuk instrumen-instrumen arah kiblat.

Teori ini penulis manfaatkan untuk mengetahui tingkat keakuratan arah kiblat yang digunakan pada *X-Blind Qibla* dan data Google Earth. Melalui pendekatan ini, penulis mampu mengidentifikasi tingkat keakuratannya. Adapun tingkat keakuratan arah kiblat ini dapat digolongkan menjadi empat kategori:

- a) Sangat akurat: ini terjadi ketika hasil pengukuran arah kiblat berhasil mendapatkan arah yang tepat hingga ke Kakbah.
- b) Akurat: keadaan dimana ketidaksesuaian pengukuran arah kiblat tidak melebihi kriteria Thomas Djamaluddin yaitu penyimpangan kurang dari $0^{\circ} 42' 46.43''$.
- c) Kurang akurat: terindikasi ketika hasil pengukuran menunjukkan deviasi antara $0^{\circ} 42' 46.43''$ hingga $22^{\circ} 30'$, karena sebagian besar wilayah Indonesia cenderung lurus ke barat.
- d) Tidak akurat: terjadi jika hasil pengukuran arah kiblat menunjukkan penyimpangan di atas $22^{\circ} 30'$.³²

³² Slamet Hambali, *Menguji Tingkat Keakuratan Hasil Pengukuran Arah Kiblat Menggunakan Istiwā'aini Karya Slamet Hambali*, (Semarang: IAIN Walisongo Semarang, 2014), Hlm. 46

2. Koreksi Magnetik

Medan magnet bumi pada dasarnya dipengaruhi oleh berbagai sumber, baik internal dari dalam perut bumi maupun faktor eksternal seperti radiasi matahari, Medan magnet ini dilihat dari seberapa besar kekuatannya dan arah. Arahnya diklaim sebagai bentuk deklinasi (penyimpangan dari arah selatan geografis) dan inklinasi (penyimpangan dari bidang horizontal), sehingga diperlukan pengukuran magnetik melalui koreksi variasi harian maupun *IGRF*. Variasi harian merupakan perubahan yang relatif cepat terkait dengan waktu dan bulan. Koreksi *IGRF* (*International Geomagnetic Reference Field*) dilakukan terhadap data medan magnet terukur guna menghilangkan pengaruh medan magnet utama bumi. *IGRF* sendiri adalah standar referensi intensitas medan magnet utama bumi yang digunakan sebagai acuan bagi nilai-nilai magnet di suatu lokasi tertentu.³³

Dalam kajian ini, penulis juga akan meninjau hasil pengukuran *X-Blind Qibla* berdasarkan nilai deklinasi magnetik, dikarenakan basis alat merupakan kompas magnetik yang apabila diamati akan selalu menunjukkan arah utara dan selatan, hal tersebut diakibatkan oleh pengaruh medan magnet Bumi. Deklinasi kompas magnetik ini senantiasa mengalami perubahan bergantung pada lokasi dan waktu. Oleh sebab itu, pengukuran arah kiblat menggunakan alat tersebut

³³ Eny Rohyati, dkk, Interpretasi Data Anomali Medan Magnetik Total Transformasi Reduksi ke Kutub di Laut Flores, *PRISMA FISIKA*, Vol. 7, No. 3 (2019), Hlm. 158 – 161. Lihat juga Melda Panjaitan, Penerapan Metode Magnetik Dalam Menentukan Jenis Bantuan dan Mineral, *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, Vol. 2 No. 6, 2015, Hlm. 69-72.

memerlukan tingkat kehati-hatian dan ketelitian yang tinggi, karena kompas tersebut sangat sensitif terhadap kekuatan magnetik.³⁴ Maka dari itu, Untuk menentukan arah utara sejati, diperlukan perhitungan dengan koreksi magnetik. Di Indonesia, variasi magnet berkisar antara -1 derajat hingga 4,5 derajat (informasi ini dapat diperoleh melalui BMKG).³⁵ Tinjauan menggunakan teori ini perlu dilakukan untuk mendapatkan hasil pengukuran alat yang lebih koheren.

F. Metode Penelitian

1. Jenis penelitian

Penelitian ini dapat digolongkan ke dalam penelitian kualitatif (penelitian lapangan/ *field research*). Menurut Sandu, dkk dalam bukunya “*Dasar Metodologi Penelitian*” sebagaimana dikutip oleh Rusandi bahwa adanya penelitian kualitatif dikarenakan data yang digunakan berkenaan dengan interpretasi data yang ada di lapangan.³⁶ Penelitian ini akan mendeskripsikan dan menggambarkan simbol atau tanda yang diteliti sesuai dengan yang sesungguhnya.³⁷ Dalam penelitian ini,

³⁴ Arino Bem Sado, Pengaruh Deklinasi Magnetik pada Kompas dan Koordinasi Geografis Bumi Terhadap Akurasi Arah Kiblat, *AL AFAQ Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi Fakultas Syariah Universitas Islam Negeri Mataram (UIN) Mataram*, Vol. 1, No. 1, Tahun 2019, hlm. 2.

³⁵ <https://oif.umsu.ac.id/2020/05/instrumen-intsrumen-penentu-arah-kiblat/>, diakses pada tanggal 26 Mei 2024 pukul 04.54 WIB.

³⁶ Dikutip oleh Rusandi dan M. Rusli, Merancang Penelitian Kualitatif Dasar/ Deskriptif dan Studi Kasus, P-ISSN : 2745-7796. <http://jurnal.staidimakassar.ac.id/index.php/aujpsi>.

³⁷ A. Muri Yusuf, “*Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & Penelitian Gabungan*”, (Jakarta: Prenadamedia Group, 2015), Cet Ke-2, hlm. 368.

peneliti akan mencoba meneliti alat *X-Blind Qibla* di lapangan untuk mengetahui terkait tingkat akurasi. Maka dari itu, penelitian ini akan menggunakan metode *comparing*/perbandingan terhadap hasil ukur dengan alat yakni *X-Blind Qibla* dan pengukuran melalui *Google Earth* sebagai standardisasi.

2. Sumber data

Berikut ini adalah sumber-sumber data dalam penelitian ini, yaitu:

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang langsung diperoleh dari sumber data utama, yakni alat *X-Blind Qibla* dan *Google Earth*. Dalam penelitian ini, penulis memperoleh data dari observasi, wawancara, serta dokumentasi dari pengujian alat di lapangan.

b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber pendukung (sekunder). Contoh data sekunder adalah buku-buku, jurnal, artikel, makalah terkait ilmu falak terkhusus persoalan arah kiblat dan instrumen-instrumen falak.

3. Sifat penelitian

Dalam pendekatan kualitatif ini menggunakan sifat penelitian deskriptif untuk menganalisis faktor-faktor penyebab yang dijadikan dasar pembandingan terkait

objek pengamatan yang dilakukan di lapangan. Maka, Penelitian ini dapat disebut studi deskriptif-komparatif,³⁸ dimana penulis akan memanfaatkan komparasi untuk menelaah hasil pengukuran alat *X-Blind Qibla* dengan data pengukuran arah kiblat *Google Earth*. Pengukuran tersebut dilakukan melalui sampel masjid-masjid yang sumbu bangunannya menghadap tepat ke arah kiblat dan menghadap ke Barat (menerapkan perbaikan saf). Tujuannya, agar dapat diketahui tingkat ketepatan atau akurasi *X-Blind Qibla*. Penelitian deskriptif ini juga akan menjabarkan sebab-akibat yang mempengaruhi seberapa besar tingkat akurasi alat yang didapat, serta mendeskripsikan kelebihan dan kekurangan masing-masing keduanya. Peneliti nantinya akan melakukan observasi langsung di lapangan yang kemudian dari proses menganalisis, mengamati dapat menarik kesimpulan dari proses tersebut.

4. Pendekatan Penelitian

Dalam menyelidiki sebab-akibat terjadinya suatu fenomena yang terjadi dalam proses pengamatan di lapangan. Peneliti akan menggunakan metode pendekatan eksperimen. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan instrumen, yakni *X-Blind Qibla* sebagai objek perbandingan yang akan diuji, dicek untuk membuktikan hipotesis yang diketahui dari kesan pengalaman praktik.³⁹ Adapun Standar yang digunakan berdasarkan data pengukuran arah kiblat

³⁸ Moh. Nazir, “*Metode Penelitian*”, Cet. Ke-8, (Bogor: Ghalia Indonesia, 2013), hlm. 58.

³⁹ Sutrisno Hadi, “*Metodologi Riset*”, Cet. Ke-1, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2015), hlm. 524-525.

Google Earth dengan sampel yang dituju adalah beberapa Masjid-masjid yang yang sumbu bangunannya tepat mengarah kiblat dan menghadap ke Barat (menerapkan perbaikan saf).

5. Teknik pengumpulan data

Dalam memperoleh data yang akan dibutuhkan, peneliti menggunakan beberapa teknik pengumpulan data dengan beberapa tahap, yaitu:

- a. Observasi yaitu dengan menguji dan mengamati langsung alat *X-Blind Qibla* mengenai seberapa besar tingkat akurasi, dengan Standar data Pengukuran *Google Earth*.
- b. Wawancara yaitu dilakukan dengan memberikan beberapa pertanyaan kepada subjek yang akan diwawancarai yakni, pengurus-pengurus masjid yang dijadikan tempat patokan penelitian.
- c. Dokumentasi yaitu teknik pengumpulan data melalui sejumlah dokumen yaitu sebagai informasi atau bukti penelitian. Dalam penelitian ini, penulis akan menggunakan data berupa gambar, rekaman, dan lain sebagainya.

6. Analisis data

Analisis data merupakan suatu proses untuk mencari serta menyusun data-data yang didapatkan secara sistematis sehingga informasi yang disampaikan mudah

untuk dipahami oleh pembaca.⁴⁰ Dalam penelitian ini penulis mencoba untuk mencari serta mengumpulkan data-data terkait penentuan arah kiblat, instrumen alat pencari arah kiblat, serta instrumen khusus pendeteksi arah kiblat bagi penyandang tunanetra, serta menguraikan hasil pengujian alat. Dalam menganalisis data-data tersebut penulis akan mengelaborasi dengan teori perhitungan manual (trigonometri bola) dan teori koreksi magnetik.

G. Sistematika Pembahasan

Untuk dapat menyusun penelitian ini secara sistematis terhadap objek yang akan dikaji, maka dalam bab pembahasan penulis akan membagi pembahasan ke dalam lima bab. Sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab Pertama, yakni pendahuluan yang berisi latar belakang masalah dalam persoalan pengujian alat indikator arah kiblat (*X-Blind Qibla*), rumusan masalah, tujuan dan kegunaan penelitian, telaah pustaka, kerangka teori, metode yang digunakan dalam penelitian, dan yang terakhir terkait sistematika pembahasan.

Bab Kedua, yakni berisi mengenai tinjauan umum terkait arah kiblat, yakni definisi, dasar hukum, pendapat ulama-ulama tentang arah kiblat, serta terkait metode-metode penentuan arah kiblat.

Bab Ketiga, yakni akan mencakup pembahasan terkait konsep alat inovasi (*X-Blind Qibla*) dan *software Google Earth*. Dengan menguraikan spesifikasi

⁴⁰ Sugiyono, “*Metode penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*”, (Bandung: Alfabeta, 2019), hlm. 319.

kinerja setiap komponen-komponen yang ada pada alat serta urgensi atau kegunaan kedua Instrumen arah kiblat tersebut. selain itu, juga mencoba memamparkan terkait kelebihan dan kelemahan masing-masing alat.

Bab Keempat, pembahasan pada bab ini akan berfokus menampilkan hasil dari pengukuran alat *X-Blind Qibla* dan *Google Earth* serta menganalisis data-data hasil pengujian alat *X-Blind Qibla* dengan standar data *Google Earth* dalam *measuring* arah kiblat, dan mencoba memamparkan terkait hambatan-hambatan yang mempengaruhi kinerja *X-Blind Qibla*.

Bab Kelima, yakni bab terakhir yang akan memuat kesimpulan yang berisi jawaban dari rumusan masalah. Serta kritik dan saran untuk penelitian-penelitian selanjutnya, disertakan juga lampiran-lampiran atas hasil dokumentasi.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pengamatan sekaligus analisis yang telah dilakukan terkait Uji Akurasi *X-Blind Qibla* dengan standar *Software Google Earth* dengan sampel arah kiblat yang ada di berbagai Masjid, maka penulis dapat menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. *X-Blind Qibla* adalah serangkaian alat yang digunakan untuk mencari arah kiblat. Pembaharuan alat ini berbasis kompas dengan penambahan komponen-komponen pendukung seperti, perangkat listrik, dan buzzer. Dalam praktiknya, alat ini masih mudah terganggu oleh medan magnet di sekitar tempat. Adapun Google Earth sendiri merupakan sebuah aplikasi yang diakuisisi oleh Google pada tahun 2005. Software ini mampu menampilkan peta dunia, data geografis, dan fitur yang dapat menampilkan gambar secara 3D. Dengan aplikasi ini juga dapat mengukur arah kiblat dari suatu tempat. Akan tetapi, secara operasional juga memiliki kelemahan, yakni kualitas cita satelit yang kurang bagus khususnya pada kota-kota kecil, sehingga tampilan gambar tidak begitu jelas.
2. Google Earth yang merupakan salah satu *calibrator* arah kiblat yang tergolong akurat. Sedangkan, *X-Blind Qibla* masih belum tergolong presisi. Dengan mengacu pada data hasil pengukuran arah kiblat melalui

Google Earth dapat menjadi nilai standar untuk menguji tingkat akurasi *X-Blind Qibla*. Dalam pengukuran arah kiblat dari sampel masjid-masjid melalui *Google Earth*, misalnya Masjid Syuhada, antara data azimuth kakkah dengan orientasi bangunan terdapat penyimpangan $4,1^\circ$. Adapun, data azimuth kakkah yang diperoleh dari *google Earth* kisaran $294,7^\circ$, sedangkan jika berdasarkan ilmu ukur trigonometri, yakni kisaran $294,4^\circ$ untuk daerah DI Yogyakarta. Sementara, dalam pengukuran *X-Blind Qibla* pada masjid syuhada yang dianggap akurat, alat ini kemudian terdeviasi sekitar 7.6° . Adapun dari masjid-masjid yang bangunannya telah presisi menghadap ke arah kiblat seperti, Masjid UIN Sunan Kalijaga dan Masjid UGM, ditemukan deviasi di atas 4° pada alat. Selain itu, ketika diukur dari masjid yang berorientasi menghadap ke Barat seperti, Masjid Gedhe Kauman dan Masjid Baiturrahman diperoleh deviasi diatas 20° (pengukuran berdasarkan sumbu bangunan masjid).

3. Dari hasil uji akurasi *X-Blind Qibla* dengan standar data pengukuran melalui *Google Earth* diperoleh bahwa *X-Blind Qibla* memiliki rata-rata deviasi sebesar $1^\circ 16'$ berdasarkan sampel masjid-masjid diatas. Hasil tersebut juga telah dikurangkan dengan besaran koreksi deklinasi magnetik daerah Yogyakarta, yaitu $0^\circ 38'$. Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa *X-Blind Qibla* belum mencapai tingkat akurasi yang tinggi, dikarenakan beberapa faktor, yaitu:

- a. Gangguan medan magnetik bumi, dikarenakan *X-Blind Qibla* berbasis kompas.
- b. Konsistensi bunyi buzzer yang lemah, dikarenakan pergerakan jarum magnetik yang belum bekerja dengan baik.
- c. Posisi penempatan stiker penunjuk arah kiblat yang ada dibagian atas alat masih mudah terkontaminasi (bergeser), sehingga hal tersebut dapat mempengaruhi pergeseran angka sekian derajat.
- d. *Human Error*, pengguna kurang teliti dalam mempraktikkan alat.

Sedangkan kelemahan *Google Earth* terdapat pada citra satelitnya dimana dalam proses visualisasi suatu bangunan tidak terlalu jelas, sehingga hal tersebut dapat mempengaruhi kualitas gambar serta berpengaruh pada penarikan garis ukur.

B. Saran

1. Penggunaan instrumen falak harus lebih dimanfaatkan dan dikaji lebih dalam khususnya terhadap penentuan arah kiblat. Alat inovasi (*X-Blind Qibla*) ini harus lebih dikembangkan termasuk fokus pada perubahan yang solutif untuk mengurangi hambatan-hambatan yang ada pada alat, sehingga kinerjanya dapat lebih efektif. Diharapkan hal tersebut dapat menjadi pemicu peneliti atau akademisi dalam membahas alat tersebut, sehingga penggunaan alat ini juga dapat dipraktikkan dan dikaji lebih mendalam.

2. Pengenalan terhadap manfaat dari *Google Earth* perlu dilakukan secara intensif pada masyarakat serta para akademisi agar senantiasa dapat diaplikasikan sebagai metode penentuan arah kiblat.



DAFTAR PUSTAKA

A. Al-Qur'an/Tafsir

- Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*, Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, 2019
- Kementerian Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an Terjemah dan Tajwid*, Penerjemah oleh Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an Kementerian Agama Republik Indonesia, Cet. 1, (Jawa Barat: Sygma) 2014.
- Abdullah bin Muhammad bin Abdurrahman bin Ishaq al-Sheikh, *Tafsir Ibnu Katsir*, Jilid I (Terjemahan), (Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i, 2004).
- Al-Qurthubi, A. A. M. ibn A. ibn A. B, *Al-Jāmi li-Aḥkām al-Qur'ān (Al-Risalah)*, 2006.
- As-Shabuni, *Rawā'ī al-Bayān Tafsīr āyāt Al-Aḥkām min al-Qur'ān (Maktabah al-Ghazali)*, 1980.

B. Hadits

- Al-Utsaimin, Muhammad Bin Shalih Al-Utsaimin, *Syarah Ṣaḥīḥ Al-Bukhārī*, Jilid 2, Cet.2, (Jakarta: Darus Sunnah, 2014)
- Baqi, Muhammad Fuad Abdul, *Al-Lu'lu' wal Marjān (Kumpulan Hadist Shahih Bukhari-Muslim)*, Terjemahan oleh Arif Rahman Hakim, Lc., Cet.2, (Darul Hadits Qahirah, Insan Kamil Solo: Jawa Tengah, 2011)

C. Fiqih/Ushul Fiqih/ Fatwa

- An-Nawawi, Imam, *al-Majmū' Syarah Al-Muhāzab*, jilid 3, (Kairo: Dar El Hadith, 2010)
- Az-Zuhaili. Wahbah, *al-Fiqh al-Islāmi wā Adillatuhu*, (Beirut : Dar al-Fikr, 2000), jilid 3
- _____, *Fiqih Mazhab Imam Syafi'i*, penerjemah Muhammad Afidi dan Abdul Aziz, Cet. Ke-2, (Jakarta: Almahira, 2012)
- Fatwa Majelis Ulama Indonesia (MUI), Nomor 05 Tahun 2010
- Qudamah, Ibnu, *Al-Mugnī*, jilid 1, (Jakarta: Pustaka Azzam, 2007)

D. Buku Ilmu Falak/Astronomi Islam

- Azhari, Susiknan, *Ilmu Falak: Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, Cet. Ke-2, (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007)
- _____, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, (Yogyakarta: Pustaka belajar), 2005

- _____, *Pembaharuan Pemikiran Hisab di Indonesia Studi atas Pemikiran Saadod'ddin Djambek*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2002)
- Daud, Mohd. Kalam, *Ilmu Falak Praktis (Arah Kiblat dan Waktu Salat)*, Cet. Ke-1, (Aceh: Sahifah, 2019)
- Hadi, Sutrisno, *Metodologi Riset*, Cet. Ke-1 (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2015)
- Hambali, Slamet, *Menguji Tingkat Keakuratan Hasil Pengukuran Arah Kiblat Menggunakan Istiwa'aini Karya Slamet Hambali*, (Semarang: IAIN Walisongo Semarang, 2014)
- Izzan, Ahmad dan Saifullah. Iman, *Studi Ilmu Falak: Cara Mudah Belajar Ilmu Falak*, Cet ke-1, (Banten: Pustaka Aufa Media (PAM Press), 2013)
- _____, *Studi Ilmu Falak (Cara Mudah Belajar Ilmu Falak)*, Cet. Ke-6, (Tangerang Selatan: Pustaka Aufa Media (PAM Press), 2013)
- Izzuddin, Ahmad, *Akurasi Metode-metode Penentuan Arah Kiblat*, (Jakarta: Kementerian Agama Republik Indonesia, 2012).
- Jamil, A, *Ilmu Falak: Teori & Aplikasi (Arah Qiblat, Awal Waktu, dan Awal Tahun (Hisab Kontemporer))*.
- Kadir, A, *Formula Baru Ilmu Falak (Panduan lengkap & Praktis Hisab Arah Kiblat, Waktu-waktu Salat, Awal bulan dan Gerhana)*, Cet. Ke-4, (Jakarta: AMZAH, 2012)
- Khazin, Muhyiddin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik (Perhitungan Arah Kiblat, Waktu Salat, Awal Bulan dan Gerhana)*, Cet. Ke-2, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004)
- Marpaung, Watni, *Pengantar Ilmu falak*, Cet. Ke-2, (Jakarta: Prenadamedia Group, 2015)
- Musonnif, Ahmad, *Ilmu Falak (Metode Hisab Awal waktu Salat, Arah Kiblat, Hisab Urfi dan Hisab Hakiki Awal Bulan)*, Cet.1, (Yogyakarta: Teras, 2011)
- _____, *Ilmu Falak: Metode Hisab Awal Waktu Salat, Arah Kiblat, Hisab Urfi dan Hisab Hakiki Awal Bulan*, Cet ke-3, (Yogyakarta: Teras, 2011)
- Muzamil, Luthfi A, *Studi Falak Dan Trigonometri (Cara dan Praktis Memahami Trigonometri dalam Ilmu Ilmu Falak)*, (Yogyakarta : Pustaka Ilmu, 2015.
- Qulub, Siti Tatmainul, *Ilmu Falak: Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, Cet. ke-2, (Depok: PT RajaGrafindo Persada, 2017)

Sulistiyowati, Endang, *Dasar-Dasar Geometri Untuk Ilmu Falak (Cara Mudah Menentukan Arah Kiblat dan Awal Waktu Sholat)*, (Yogyakarta : Mitra Pustaka, 2015).

E. Buku Lainnya

A, Muri Yusuf, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & Penelitian Gabungan*, Cet Ke-2, (Jakarta: Prenadamedia Group, 2015)

Nazir, Moh, *Metode Penelitian*, Cet. Ke-8, (Bogor: Ghalia Indonesia, 2013)

Sugiyono, *Metode penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2019).

Yousman, Yeyep, *Google Earth* (Yogyakarta: Penerbit Andi, 2008)

F. E-book

D, N J, U, Igba I, *Handbook for Educating Persons with Visual Impairment*. Sunny-Tech Link & Logistic Concept, (2019).

Jasuyaman, *Ilmu Falak I*, (Media Edu Pustaka, 2022).

Sado, Arino B, *Arah Kiblat (Suatu Kajian Syariah dan Sains Astronomi)*, (Sanabil, 2022).

Tanjung. Dhiauddin, *Ilmu Falak: Kajian Akurasi Arah Kiblat Kota Medan, Metode dan solusi*, Cet. ke-1, (Medan: Perdana Publishing, 2018)

G. Jurnal/Skripsi

Ansori, Muhammad, Ali, Sapri, Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Rubu' Mujayyab, *El-Faqih: Jurnal Pemikiran dan Hukum Islam*, Vol. 8, No. 1, (2022), e-ISSN: 2503-314X ; p-ISSN: 2443-3950.
<https://ejournal.iaifa.ac.id/index.php/faqih>

Asrin, Asmianti, dkk, Development of Qibla Direction Cane for Blind using Interactive Voice Command. *2018 6th International Conference on Information and Communication Technology (ICoICT)*,(2018), 216–221
<https://doi.org/10.1109/ICoICT.2018.8528769>

Dunque, Kristine Mae P. D, dkk, Obstacle Detector and Qibla Finder for Visually Impaired Muslim Community. *17th International Conference on Biomedical Engineering, January*, (2021).
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-62045-5>

Fitri, Febrina, Studi Akurasi Q-BOT Versi 3 Dalam Penentuan Arah Kiblat, *Skripsi: Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang*, (2020)
https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/15828/1/SKRIPSI_1602046090_FEBRINA_FITRI.pdf

- Hidayatulloh, dkk, Rancang Bangun Alat Bantu Menentukan Arah Kiblat Sholat dan Pengingat Jumlah Raka'at untuk Penyandang Tunanetra Berbasis Arduino dengan Sensor Kompas HMC5883L, *Techné : Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, Vol. 21 No. 2, (2022), hlm 243 – 252.
<https://ojs.jurnaltechne.org/index.php/techne/article/view/325>
- Hilman, Iman, Pemanfaatan Aplikasi Pementaan Interaktif Google Earth Untuk Meningkatkan Kemampuan Visual Peserta Didik Pada Pembelajaran Geografi SMA, *Proceedings SNIT*, 2012
- Ismail, Dikson T. Yasin dan Zulfiah, Toleransi Pelencengan Arah Kiblat di Indonesia Perspektif Ilmu Falak dan Hukum Islam, *Jurnal Al-Mizan*, Vol. 17, No. 1, 2021.
- Izzudin, Ahmad, dkk, Teleskop Ioptron Cube II Dalam Penentuan Arah Kiblat, *Al – Afaq : Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi*, 3 (1), (2021), hlm. 25-40.
<https://journal.uinmataram.ac.id/index.php/afaq/article/view/2776/1646>
- Lubis, Zulkarnain, Perancangan Terbaru Alat Pemberi Informasi Arah Kiblat digunakan untuk Penyandang Tunanetra, *Journal Of Electrical Technology*, Vol.7, No. 1, (2022). ISSN : 2598 – 1099 (Online) ISSN : 2502 – 3624 (Cetak).
<https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/jet/article/view/5387>
- Maulidin, Abdullah, Uji Komparasi Instrumen Arah Kiblat Antara Qibla Tracker dan Mizwala Qibla Finder, *Astroislamica : Journal of Islamic Astronomy*, Vol. 1, No. 1, (2022), hlm. 73-96.
<https://journal.iainlhokseumawe.ac.id/index.php/ASTROISLAMICA/article/view/899/337>
- Mustapa, Ruhaimi Bin, Design and Development Qibla Compass For Blind People, *JOJAPS: Journal Online Jaringan Pengajian Seni Bina, Politeknik Malaysia*, (2020), eISSN 2504-8457.
https://www.geocities.ws/apacc/jurnal_8OMCT23_VOL21_ruzaimi_4143.pdf
- Mustaqim, Riza Afrian, Penggunaan Google Earth Sebagai Calibrator Arah Kiblat, *Jurnal Justisia: Jurnal Ilmu Hukum, Perundang-undangan, Pranata Sosial, Sinta 4*, Vol. 6, No.2, (2021) hlm. 196-198.

<https://scholar.archive.org/work/lisu4j3j4rjdn3l27cpcc3m66iy/access/wayback/https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/Justisia/article/download/11537/6158>

Panjaitan, Melda, Penerapan Metode Magnetik Dalam Menentukan Jenis Bantuan dan Mineral, *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, Vol. 2 No. 6, 2015

Patodongi, Andi M W, dkk, Uji Akurasi Arah Kiblat Masjid Al-Mujahidin (Masjid Tua Watampone) Menggunakan Qiblat Tracker, Tongkat Istiwa' Dan Google Earth, *Hisabuna: Jurnal Ilmu Falak*, Vol.3, No.2, (2022).
<https://journal3.uin-alauddin.ac.id/index.php/hisabuna/article/view/28469>

R, Habibullah dan Arwin Juli R B, Peran Ilmu Falak Dalam Masalah Arah Kiblat, Waktu Salat dan Awal Bulan, *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-ilmu Berkaitan*, Vol.2, No.2, 2016.

Rakhmadi, Arwin J, Setiawan, Hasrian R, Pemanfaatan Instrumen Astronomi Klasik Mizwala Dalam Pengukuran Dan Pengakurasian Arah Kiblat, *Al-Kaffah*, Vol.8, No.1, (2020), hlm. 117-134.
<https://jurnalalkaffah.or.id/index.php/alkaffah/article/view/38>

Rintyarna, Bagus Setya, Desain Sistem Alat Bantu Salat Untuk Penyandang Tuna Netra.
<http://repository.unmuhjember.ac.id/413/1/ARTIKEL.pdf>

Rohman, Arif Fahtur, Uji Akurasi Qiblat Tracker RHI Dalam Menentukan Arah Kiblat Menggunakan Azimut Bintang, *Skripsi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang*, (2019), hlm. 83.
<http://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/10758/1/1502046094.pdf>

Rohyati, Eny, dkk, Interpretasi Data Anomali Medan Magnetik Total Transformasi Reduksi ke Kutub di Laut Flores, *PRISMA FISIKA*, Vol. 7, No. 3 (2019)

Rosidah, Hanik Atul, Hukum Melakukan Sujud Antara Mendahulukan Tangan dan Mendahulukan Lutut (Telaah Ta'arud Al-Adillah Atas Hadis-hadis Terkait), *Al-Mazaahib: Jurnal Perbandingan Hukum*, Vol. 7, No. 1, 2019, hlm. 75.
<https://ejournal.uin-suka.ac.id/syariah/almazahib/issue/view/268>

- Rusandi, Rusli, M, Merancang Penelitian Kualitatif Dasar/Deskriptif dan Studi Kasus, P-ISSN : 2745-7796
<http://jurnal.staidimakassar.ac.id/index.php/aujpsi>
- Sado, Arino Bemi, Pengaruh Deklinasi Magnetik pada Kompas dan Koordinasi Geografis Bumi Terhadap Akurasi Arah Kiblat, *AL AFAQ Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi Fakultas Syariah Universitas Islam Negeri Mataram (UIN) Mataram*, Vol. 1, No. 1, Tahun 2019
- Salleh, I, dkk, A qibla compass for visually impaired muslims, *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering*, 8 (7), (2016) 13–16.
<https://jtec.utem.edu.my/jtec/article/view/1271>
- Sanjaya, W S M, dkk, Qibla Finder and Sholat Times Based on Digital Compass, GPS and Microprocessor, *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, (The 2nd Annual Applied Science and Engineering Conference) (AASEC)*, (2017).
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/288/1/012149>
- Simanjuntak, J C S, dkk, “Sajadah Berbicara Pendeteksi Arah Kiblat Berbasis Arduino”, *e-Proceeding of Applied Science*, Vol.6, No.2 (2020), hlm. 2053.
<https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/applie dscience/article/view/12480>

H. Kamus

- Askar, S, *Kamus Arab – Indonesia Al-Azhar (Terlengkap, Mudah dan Praktis)*, Cet. Ke-1, (Jakarta Selatan: Senayan Publishing, 2009)
- Mufid, Nur, *Kamus Modern Indonesia – Arab Al-Mufid*, Cet. Ke-1, (Surabaya: Pustaka Progressif, 2010)
- Munawwir, Ahmad Warson, *Al-Munawwir (Kamus Arab – Indonesia)*, Cet. Ke-14, (Surabaya: Pustaka Progressif, 1997)
- Salim, Peter dan Yenny Salim, *Kamus Bahasa Indonesia Kontemporer*, (Jakarta: Modern English Press, 1991)
- Wehr, Hans, *A Dictionary of Modern Written Arabic*, Cet. Ke-3, (Wiesbaden: Otto Harrassowitz, 1980)

I. Internet/Web

- <https://quran.kemenag.go.id/>, diakses pada 19 Januari 2024 (07 Rajab 1445 H) pukul 12.08 WIB.

<https://lldikti5.kemdikbud.go.id/home/detailpost/rashdul-qiblah-dalam-perspektif-fikih-dan-sains>, diakses pada 17 Januari 2024 (05 Rajab 1445 H) pukul 10.24 WIB.

<https://mui.or.id/baca/fatwa/arah-kiblat>, diakses pada 17 Januari 2024 pukul 11.00 WIB.

<https://muhammadiyah.or.id/tiga-cara-dalam-pengukuran-arah-kiblat-apa-saja/>,

diakses pada 17 Januari 2024 pukul 12.23 WIB.

<https://nu.or.id/warta/kompas-kiblat-solusi-atasi-keraguan-salat-kFoBn>, diakses pada 17 Januari 2024 pukul 11.10 WIB.

<https://pramukaku.com/materi-kompas-pramuka/>, diakses pada 25 Februari 2024, pukul 03.59 WIB.

<https://www.kompasiana.com/muhammadalfiyannor/65f84a74c57afb547c0274c6/analisis-kelebihan-dan-kekurangan-pada-citra-sas-planet-citra-google-earth-dan-citra-landsat>, diakses pada 07 April 2024, pukul 9.37 WIB.

<https://dpu.kulonprogokab.go.id/detil/750/k-a-l-i-b-r-a-s-i>, diakses pada hari Selasa tanggal 30 April 2024 jam 22.14 WIB.

<https://masjidskampus.ugm.ac.id/tentang/sejarah/>, diakses pada tanggal 3 Mei 2024, pukul 23.40 WIB

<https://www.uin-suka.ac.id/id/page/universitas/92-labagama>, diakses pada tanggal 8 Mei 2024 pada pukul 04.00 WIB.

<https://oif.umsu.ac.id/2020/05/instrumen-intsrumen-penentu-arah-kiblat/>, diakses pada tanggal 26 Mei 2024 pukul 04.54 WIB.

J. Wawancara

Wawancara dengan Bapak Hengki (Pengurus Masjid Syuhada) pada tanggal 28 April 2024, pukul 14.35 WIB.

Wawancara dengan Bapak Prayudi (Relawan Marbot Masjid Gedhe Kauman), pada tanggal 28 April 2024, pukul 18.35 WIB.

Wawancara dengan Mas Dzikri (pengurus Masjid Baiturrahman) pada tanggal 29 April pukul 15.20 WIB.

Wawancara dengan Mas Nurkholis pada tanggal 29 April 2024, pukul 13.15 WIB.