

**UJI AKURASI KOMPAS ARAH KIBLAT PADA  
APLIKASI “NU ONLINE” VERSI 1.10.2**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat Guna  
Memperoleh Gelar Sarjana Program Strata 1 (S.1)  
Prodi Ilmu Falak



Disusun Oleh :

**M. RAUF MUTA'AALII**

**1702046036**

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

**2021**

# PERSETUJUAN PEMBIMBING

Ahmad Svifaul Anam, SHI., MH.  
Perum Kopri No. 28  
Jl. Tugurejo Timur T27 RT 05 RW 05  
Semarang

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (empat) eks.  
Hal : Naskah Skripsi  
An. Sdr. M. Rauuf Muta'aalii

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

*Assalamu 'alaikum Wr. Wb.*

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

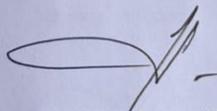
Nama : M. Rauuf Muta'aalii  
NIM : 1702046036  
Jurusan : Ilmu Falak  
Judul : **Uji Akurasi Kompas Arah Kiblat pada Aplikasi "NU Online" versi 1.10.2**

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

Demikian, harap menjadikan maklum.

*Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Semarang, 19 Oktober 2021  
Pembimbing I



Ahmad Svifaul Anam, SHI., MH.  
NIP. 19800120 200312 1 001

Siti Rofi'ah, MH.  
Bukit Beringin Lestari B VIII No. 205  
RT 04 RW 14 Kec. Ngaliyan  
Semarang

**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Lamp. : 4 (empat) eks.  
Hal : Naskah Skripsi  
An. Sdr. M. Rauuf Muta'aalii

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

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

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

Nama : M. Rauuf Muta'aalii  
NIM : 1702046036  
Jurusan : Ilmu Falak  
Judul : **Uji Akurasi Kompas Arah Kiblat pada Aplikasi "NU Online" versi 1.10.2**

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

Demikian, harap menjadikan maklum.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Semarang, 19 Oktober 2021  
Pembimbing II



Siti Rofi'ah, MH.  
NIP. 19860106 201503 2 003

# PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) WALISONGO  
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM

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

## SURAT KETERANGAN PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor : B-5843/Un.10.1/D.1/PP.00.9/12/2021

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

Nama : M Rauuf Muta' aalii  
NIM : 1702046036  
Program studi : Ilmu Falak  
Judul : Uji Akurasi Kompas Arah Kiblat Pada Aplikasi "NU ONLINE" Versi 1.10.2

Pembimbing I : Ahmad Syifaal Anam, SHL,MH.  
Pembimbing II : Siti Rof'ah, MH.

Telah dimunaqasahkan pada tanggal 10 Nopember 2021 oleh Dewan Penguji Fakultas Syariah dan Hukum yang terdiri dari :

Penguji I / Ketua Sidang : Moh. Khasan, M.Ag.  
Penguji II / Sekretaris Sidang : Ahmad Syifaal Anam, SHL,MH.  
Penguji III : Drs. H. Maksun, M. Ag.  
Penguji IV : Ahmad Munif, MSI.

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

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

a.n. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik  
dan Kelembagaan,



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

Semarang, 14 Desember 2021  
Ketua Program Studi,

Moh. Khasan, M. Ag.

## MOTTO

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ<sup>ع</sup>

وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ...<sup>ر</sup>

“Dan dari mana saja kamu (keluar), maka palingkanlah wajahmu ke arah Masjidil Haram. dan dimana saja kamu (sekalian) berada, maka palingkanlah wajahmu ke arahnya...”

-AL – BAQARAH : 150 –

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Orang tua penulis

Zainuddin A.E bin Ahmad Ehsan dan Ummu Wahidah binti  
Rowandi

Beliau berdua adalah motivator dan penyemangat hidup dalam  
menuntut ilmu serta menyelesaikan skripsi hingga selesai

Kakak dan adik penulis

Ima Mufidatul Ilmu S.Si dan Alfiana Masfiatul Azizah S.pd

Beliau berdua adalah orang yang selalu mensupport penulis  
sehingga terselesainya skripsi ini

Seluruh Guru, Kyai, Ustadz, penulis sejak lahir

Yang tak lelah lelahnya membimbing dan dengan sukarela  
membagikan ilmunya pada penulis

Tak lupa skripsi ini saya persembahkan untuk siapapun yang  
membacanya sebagai bentuk terimakasih penulis atas apresiasi  
anda telah membaca skripsi ini.

Semoga skripsi yang penulis tulis ini bisa bermanfaat secara  
akademik dan praktik kepada siapapun yang membacanya dan  
ingin mengambil manfaat darinya.

## DEKLARASI

### DEKLARASI

Dengan penuh kejujuran dan tanggungjawab, penulis menyatakan bahwa skripsi ini tidak erisi materi yang pernah ditulis ataupun diterbitkan oleh orang lain, kecuali informasi yang terdapat dalam referensi yang dijadikan rujukan.

Semarang, 4 November 2021

Hormat saya,



**M. RAUUF MUTA'AALII**

**NIM. 1702046036**

## PEDOMAN TRANSLITERASI HURUF ARAB – LATIN

### A. Konsonans

No	Arab	Latin	No	Arab	Latin
1	ا	Tidak dilambangkan	16	ط	ṭ
2	ب	b	17	ظ	ẓ
3	ت	t	18	ع	‘
4	ث	ṯ	19	غ	g
5	ج	j	20	ف	f
6	ح	h	21	ق	q
7	خ	kh	22	ك	k
8	د	d	23	ل	l
9	ذ	ẓ	24	م	m
10	ر	r	25	ن	n
11	ز	z	26	و	w
12	س	s	27	ه	h
13	ش	sy	28	ء	‘
14	ص	ṣ	29	ي	y
15	ض	ḍ			

### B. Vocal Pendek

اَ	=	a	كَتَبَ	Kataba
اِ	=	I	سُئِلَ	Su’ila

و	=	u	يَذْهَبُ	yazhabu
---	---	---	----------	---------

### C. Vokal Panjang

آ	=	â	قَالَ	Qâla
إِي	=	î	قِيلَ	Qîla
أُو	=	û	يَقُولُ	yaqûlu

### D. Diftong

اي	=	ai	كَيْفَ	Kaifa
او	=	au	حَوْلَ	Haula

### E. Syaddah

Syaddah dilambangkan dengan konsonan ganda, misal السَّمَاءُ = as-syamaa'i.

### F. Kata Sandang

Kata sandang (ال....) ditulis dengan al-.... misalnya الْقَمَرُ = al-qamara. Al - ditulis dengan huruf kecil kecuali jika terletak pada permulaan kalimat.

### G. Ta' Marbutah (ة)

Setiap ta' marbutah ditulis dengan "h" misalnya المعيشة الطبيعية = al-ma'isyah al-thabi'iyah

## ABSTRAK

Di era milenial ini banyak sekali aplikasi-aplikasi yang beredar di *Play Store* yang dikembangkan oleh perusahaan-perusahaan *software* maupun perorangan yang mudah untuk digunakan. Sehingga masyarakat awam khususnya yang beragama Islam pada era ini terdorong mengunduh aplikasi yang berbasis *android* untuk memudahkan kehidupan mereka sehari-hari dalam kebutuhan ibadah. Salah satunya adalah dalam penentuan arah kiblat. Salah satu aplikasi dalam penentuan arah kiblat yang berbasis *android* dan *IOS* yang berkembang saat ini diantaranya yaitu NU Online yang dirilis pertama kali pada tanggal 27 Januari 2021.

Aplikasi NU Online memiliki berbagai macam fitur di dalamnya, salah satunya ialah kompas arah kiblat yang berfungsi untuk menunjukkan dan mengarahkan kita ke arah Ka'bah, namun acuan kompas ini masih mengacu pada magnet bumi, sehingga jika di daerah tersebut terdapat pengaruh medan magnet tinggi otomatis tingkat keakuratannya akan berkurang dibandingkan dengan daerah yang tingkat magnetnya rendah. Jumlah pengunduh aplikasi ini yaitu mencapai lebih dari 100.000 pengunduh dan mempunyai rating 3+ dari skala 5 per 22 November 2021, ini merupakan rating yang sangat bagus karena aplikasi NU Online merupakan aplikasi baru. Oleh karenanya, penulis tertarik meneliti dari tingkat akurasi aplikasi ini, mengingat banyaknya pengguna yang mengunduh dan menggunakan aplikasi ini untuk kebutuhan ibadah sehari-hari.

Penelitian ini termasuk dalam pendekatan kualitatif yang bersifat deskriptif (*descriptive research*) yang bertujuan untuk mengetahui lebih detail tentang kajian kompas arah kiblat dalam aplikasi NU Online yang berbasis *android* dan perbandingannya dengan kompas dari segi metode dan *theodolite* dari segi akurasi dalam menentukan arah kiblat. Penelitian ini termasuk dalam penelitian lapangan (*Field Reaserch*) yaitu dilakukan dengan observasi langsung terhadap objek yang dikaji di lapangan. Dalam hal ini adalah dikomparasikan antara aplikasi NU Online versi 1.10.2 ini dengan *theodolite* untuk mengetahui akurasi yang dilakukan di Masjid Agung Jawa Tengah (MAJT) dan Pon.Pes Raudhatul Qur'an An-Nasimiyyah Semarang.

Penelitian ini menghasilkan dua temuan penting. Pertama, bahwa algoritma perhitungan arah kiblat yang ada di dalam aplikasi NU Online ini berlaku secara universal, sehingga aplikasi NU Online bisa digunakan dimana saja di belahan Bumi ini. Kedua, kedua, tingkat akurasi pengukuran arah kiblat sudah cukup akurat, namun tetap ada selisih dengan hasil arah kiblat menggunakan *theodolite*. Selisihnya ada pada rentang  $1^0$  hingga  $6^0$  tergantung kondisi tempat dan keadaan *smartphone*.

Banyak faktor yang membuat hasil arah kiblat yang dihasilkan oleh aplikasi NU Online ini melenceng dari hasil arah kiblat menggunakan *theodolite*, mulai dari faktor pengguna misal tidak melakukan kalibrasi sebelum fitur arah kiblat digunakan, faktor *Smartphone* misal GPS eror, baterai kepanasan, data tidak aktif, hingga keadaan lingkungan sekitar yang sangat berpengaruh. Sehingga dengan adanya selisih perbedaan hingga

orde derajat membuat aplikasi NU Online tidak cocok untuk dijadikan rujukan utama dalam menentukan arah kiblat semisal untuk keperluan pembanguna masjid maupun musalla ataupun tempat sholat lainnya. Namun aplikasi ini sangat berguna jika dipakai dalam keadaan darurat.

**Kata Kunci: Arah Kiblat, Kompas, Android, Aplikasi, NU Online**

## KATA PENGANTAR



*Alhamdulillahirobbil'alamin*, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul : **Uji Akurasi Kompas Arah Kiblat dalam Aplikasi Android NU Online Versi 1.10.2** dengan baik.

Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya yang telah membawa cahaya berkembang hingga saat ini.

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

1. Bapak Ahmad Syifa'ul Anam SHI, MH., selaku pembimbing I, yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini dengan tulus dan ikhlas.
2. Ibu Siti Rofi'ah, MH., selaku pembimbing II, yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini dengan tulus dan ikhlas.
3. Mas Zainal Muttaqin dan Mas Adhyaksa Herdhianto Selaku *developer* NU Online, yang telah meluangkan waktu, tenaga

serta fikiran dalam membantu proses pemenuhan data skripsi yang dibutuhkan.

4. Bapak Moh. Khasan, M. Ag, selaku ketua Jurusan Ilmu Falak, atas bimbingan dan pengarahan yang diberikan dengan sabar dan tulus ikhlas, juga kepada jajaran dosen serta karyawan di lingkungan fakultas Fakultas Syari'ah dan Hukum khususnya di jurusan Ilmu Falak, atas bantuan dan kerjasamanya.
5. Bapak K.H Slamet Hambali, M.Ag dan Bapak Dr. K.H Ahmad Izzuddin, M.Ag, selaku dosen senior yang inspiratif. Banyak karya beliau yang penulis kutip dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak Royanullah, S.Psi, M.Psi.T. sebagai Dosen Pembimbing Lapangan, Serta Teman-teman kelompok 31 KKN MIT DR 11 UIN Walisongo Semarang
7. Romo KH. Abdus Sami' Hasyim Pengasuh Pon.Pes. Darul Huda Mayak Ponorogo, Abah KH. Hanief Ismail Lc Pengasuh Pon.Pes Raudhatul Qur'an An-Nasimiyyah Semarang, yang telah membimbing, serta tak lelah-lelahnya selalu mendoakan Santri-santrinya.
8. Seluruh Guru / Pengajar, Ustadz / Ustadzah, Bapak Ibu Dosen yang telah membimbing penulis di RA Muslimat Munggun, MI Ma'rif 1 Munggun, Mts. Darul Huda, MA Darul Huda & Pondok Pesantren Darul Huda Mayak, Ponpes. Raudhatul Qur'an An-Nasimiyyah Semarang.
9. Dr. Sungkono, S.Si, M.Si kakak ipar penulis yang selalu mensupport, dari segi ilmu, pengalaman hidup hingga materi.

10. Seluruh kang-kang Santri Pon.Pes Raudhatul Qur'an An-Nasimiyyah, Semarang. kang Taqiyyudin, Kang Fadil, Kang Utsman dan kang-kang yang lain, yang telah menemani penulis dalam tholabul ilmi di pesantren ini.
11. Teman-teman Ilmu Falak 2017 (PLEIADES) Mas Sam'ani, Mas Abid, Mas Ulum, Mas Ilham, Mas Ihsan Mahendra
12. Teman-teman Kelas IF-B 2017. Wa bil khusus Mas Khoirul Azhar S.H yang telah memberi inspirasi judul, Mas M. Nur Iskandar Fajri S.H, Mbak Arfi Hilmiati S.H, Mbak Wiranti S.H, Mas Fathurrahman S.H dan semua teman-teman penulis yang tidak bisa disebut satu-persatu.
13. Keluarga Besar Ikatan Alumni Darul Huda (IKADHA) Semarang Mbak Sani, Mas Alfin, Mas Najib, Mas Fathan, Mbak Ima, Mas Lutfi Ma'arif dan yang lainnya.
14. Seluruh Alumni Pon.Pes Darul Huda Mayak angkata 2017 Mas Ilfan Arrofiq, Mas Imam Khambali dll.
15. Keluarga Besar JQH eL-Fasya\_eL-Febi's UIN Walisongo Semarang, Wa Bil khusus Mbak Eva Noor Aliffah S.Akun partner ter *the best* sepanjang peradaban dalam kepengurusan, Mbak Putri Agustina S.H, Mbak Agistri Parkuntari S.E, Mas Darma Taujihurrahman S.E. mbak Siti Lathifah S.H
16. HMJ Ilmu Falak 2017-2018, telah menjadi satu-satunya wadah organisasi intra kampus dan menjadi media mendalami Ilmu Falak di awal perkuliahan.
17. Sahabat Penulis Mas Arfi Nilan Muhammad S.H, Mas Sam'ani S.H, Mas Ubaidillah Anam S.H

18. Kontributor penulis dek Youla afifah Askarrula yang telah membantu memecahkan rumus-rumus sulit dalam skripsi ini, dek Ria Astuti, dek Rizka Ayu Lestari.
19. Dan semua yang berperan dalam kehidupan penulis yang tak bisa penulis sebutkan satu per satu
20. Keluarga penulis, yang tak henti-hentinya memotivasi, mendoakan, mensupport penulis untuk segera menyelesaikan skripsi.

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

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan yang disebabkan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang konstruktif dari para pembaca demi sempurnanya skripsi ini.

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

Semarang, 04 Oktober 2021

Penulis



**M. Rauuf Muta'aalii**

**NIM: 1702046036**

## DAFTAR ISI

<b>PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>DEKLARASI .....</b>	<b>vi</b>
<b>PEDOMAN TRANSLITERASI HURUF ARAB – LATIN..</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Manfaat Penelitian .....	7
E. Telaah Pustaka.....	8
F. Metode Penelitian .....	10
G. Sistematika Penelitian .....	15
<b>BAB II TINJAUAN UMUM TENTANG ARAH KIBLAT... 18</b>	
A. Pengertian Arah Kiblat.....	18
B. Dasar Hukum Menghadap Kiblat.....	19
C. Pendapat Ulama’ Tentang Arah Kiblat .....	24
D. Dasar Perhitungan Arah Kiblat .....	27

E. Beberapa Metode Penentuan Arah Kiblat .....	29
<b>BAB III ALGORITMA KOMPAS ARAH KIBLAT DALAM APLIKASI “DIGITAL FALAK” VERSI 1.10.2.....</b>	<b>41</b>
A. Biografi <i>Developer</i> NU Online .....	41
B. Aplikasi Android NU Online versi 1.10.2.....	42
C. Algoritma Kompas Arah Kiblat dalam Aplikasi NU Online versi 1.10.2.....	45
<b>BAB IV ANALISIS ALGORITMA DAN AKURASI KOMPAS ARAH KIBLAT DALAM APLIKASI ANDROID “NU ONLINE” VERSI 1.10.2.....</b>	<b>55</b>
A. Analisis algoritma perhitungan kompas arah kiblat dalam aplikasi android NU Online versi 1.10.2.....	55
B. Akurasi Kompas Arah Kiblat dalam Aplikasi Android NU Online versi 1.10.2.....	64
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>78</b>
A. Kesimpulan .....	78
B. Saran-Saran .....	79
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>78</b>
<b>LAMPIRAN – LAMPIRAN .....</b>	<b>81</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>85</b>

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Seiring berkembangnya zaman dan ilmu pengetahuan serta teknologi, kini para pengembang teknologi berusaha menciptakan kemudahan untuk mempermudah urusan manusia, termasuk dalam hal ibadah. Banyak dari pengembang yang mulai menerapkan ilmunya dalam bentuk program dan aplikasi berbasis android. Dari segi efektivitas kerja berbagai perhitungan rumit pun sudah dirangkai dalam bentuk program-program sehingga dapat mempercepat waktu perhitungan, termasuk dalam bentuk aplikasi android.

Android sebagai OS<sup>1</sup> yang banyak tersedia diberbagai perangkat *mobile* memiliki tujuan utama dalam memajukan inovasinya, agar pengguna dapat mengeksplor dan menambah pengalaman lebih. Saat ini android terus berkembang, baik dari segi sistem maupun dari segi aplikasi.<sup>2</sup> Dalam KBBI Aplikasi berarti program komputer atau perangkat lunak yang didesain untuk mengerjakan tugas tertentu. Sudah banyak aplikasi berbasis android yang beredar di *play store* baik aplikasi yang dikembangkan oleh perorangan maupun

---

<sup>1</sup> Menurut M. Suyanto (Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta) dikutip dari website [itkampus.com/pegertian-sisitem-operasi/](http://itkampus.com/pegertian-sisitem-operasi/) : Opertion system adalah suatu sistem yang terdiri dari beberapa komponen perangkat lunak atau software yang mana fungsinya adalah mengontrol semua aktivitas yang dilakukan oleh komputer (perangkat keras)

<sup>2</sup> Rikky wisnu Nugraha and Endro Wibowo, "Aplikasi Pengingat Sholat Dan Arah Kiblat Menggunakan GPS Berbasis Android," *JURNAL LPKIA* 4, no. 2 (2014), 19.

perusahaan, yang mana aplikasi-aplikasi tersebut mudah diakses dan digunakan. Sehingga sangat membantu masyarakat khususnya umat Islam dalam mempermudah kebutuhan ibadah sehari-hari, termasuk dalam menentukan arah kiblat.

Arah kiblat adalah arah terdekat menuju Ka'bah melalui lingkaran besar (*great circle*) bola bumi. Lingkaran bola bumi yang dilalui arah kiblat dapat disebut lingkaran kiblat. Lingkaran kiblat ini dapat didefinisikan sebagai lingkaran bola bumi yang melalui sumbu atau poros kiblat.<sup>3</sup>

Pendapat lain menjelaskan bahwa arah kiblat adalah arah atau jarak terdekat sepanjang lingkaran besar yang melewati kota Makkah atau Ka'bah dengan kota yang bersangkutan.<sup>4</sup> Menghadap ke arah kiblat adalah syarat sahnya ibadah shalat. Kewajiban menghadap kiblat dalam pelaksanaan shalat telah diperintahkan Allah SWT dalam surat al-Baqarah ayat 149:

---

<sup>3</sup>Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1: arah kiblat setiap saat*, (Yogyakarta: pustaka ilmu, 2013),14.

<sup>4</sup>Muhyidin Khozin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), 48.

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ

الْحَرَامِ وَإِنَّهُ لَلْحَقُّ مِنْ رَبِّكَ ۗ وَمَا اللَّهُ بِغَفِيلٍ عَمَّا

تَعْمَلُونَ<sup>5</sup>

“Dan dari mana saja kamu keluar (datang), maka palingkanlah wajahmu ke arah Masjidil al-Haram, sesungguhnya ketentuan itu benar-benar sesuatu yang hak dari Tuhanmu. Dan Allah sekali-kali tidak lengah dari apa yang kamu kerjakan”<sup>6</sup>. (QS. 2 [Al-Baqarah]: 149).

Dalam pengukuran arah kiblat terdapat beberapa alat yang biasa digunakan, antara lain: Theodolit,<sup>7</sup> Mizwala,<sup>8</sup> Istiwa’ain,<sup>9</sup> Kompas,<sup>10</sup> Rubu’ Mujayab,<sup>11</sup> dan Segitiga Siku.

<sup>5</sup>Departemen Agama RI, al-Qur’an dan Terjemahnya, Bandung: Diponegoro, 2008, 23.

<sup>6</sup> *Ibid.*, 23

<sup>7</sup> Theodolite adalah alat yang digunakan untuk menentukan tinggi azimut benda langit. Alat ini mempunyai dua sumbu “vertikal” untuk melihat skala ketinggian benda langit, dan sumbu horizontal untuk melihat skala azimutnya. Sehingga teropong yang digunakan untuk mengincar benda langit dapat bergerak kesemua arah. Susiknan Azhar, *Ensiklopedia Hisab Rukyat*, Yogyakarta: pustaka Pelajar, 2008, 216

<sup>8</sup> Mizwala QF adalah berupa bidang dial putar yang berisikan angka dalam hitungan busur derajat sebanyak 360° serta gnomon yang berfungsi untuk menangkap cahaya matahari dan membentuk bayangan. Lihat Selengkapnya Ade Mukhlis, *Analisis Penentuan Arah Kiblat Dengan Mizwala Qibla Finder Karya Hendro Setyanto*, Skripsi Sarjana Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo, 2012.

<sup>9</sup> Istiwa’aini adalah sebuah alat sederhana yang terdiri dari dua tongkat istiwa’, dimana satu tongkat berada dititik pusat lingkaran dan satunya lagi

Namun tidak semua masyarakat paham penggunaan dan cara kerja alat tersebut. Sehingga saat ini telah banyak berkembang metode penentuan arah kiblat yang lebih praktis, yakni menggunakan aplikasi android.

Sebuah aplikasi *smartphone* terbaru saat ini adalah NU Online, dimana aplikasi ini rilis pertama kali pada tanggal 27 Januari 2021. Aplikasi NU Online ini dikembangkan oleh Tim NU Online. NU (Nahdlatul Ulama') merupakan salah satu organisasi masyarakat Islam terbesar yang ada di Indonesia. Pada aplikasi NU Online ini tidak hanya memfokuskan pada satu fitur arah kiblat saja, namun aplikasi ini juga memiliki banyak fitur-fitur lain yang sangat membantu dan mempermudah urusan manusia dalam ibadah, khususnya ketika bingung dalam menemukan arah kiblat yang tepat misal saat berada ditempat yang asing.

Aplikasi ini merupakan pengembangan dari website NU Online. Aplikasi ini sudah banyak yang mengunduh,

---

berada dititik  $0^\circ$  derajat lingkaran. Siti Tatmainul Qulub, Ilmu falak dari sejarah ke teori dan aplikasi, (Depok: Rajawali Pers, 2017), 172.

<sup>10</sup> Kompas adalah alat yang digunakan untuk mengetahui arah. Didalamnya terdapat jarum yang bermagnet yang senantiasa menunjukkan arah utara dan selatan. Hanya saja arah utara yang ditunjukkan olehnya bukanlah arah utara sejati sehingga untuk mendapatkan arah utara sejati perlu adanya koreksi deklinasi kompas terhadap arah jarum kompas. Muhyidin Khazin, kamus Ilmu falak, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2005), 31.

<sup>11</sup> Rubu' Mujayab atau biasa disebut dengan nama *Kuadrant* adalah alat hitung yang berbentuk seperempat lingkaran. Didalam Rubu' Terdapat bagihan-bagihan seperti: Qaus (busur), Jaib (Sinus), Jaib at-Tamam (cosinus), awwalu al-qous (permulaan busur), akhiru al-qous, hadafah (sasaran), markaz, muri, dan syauqul. Dalam menentukan arah kiblat memakai rubu' ini kita cukup memposisikan rubu' ke arah kiblat dari hasil perhitungan. Akan tetapi data rubu' hanya disatukan menit dan tidak sampai pada hitungan detik. Sehingga untuk hasil masih kasar dan tidak bisa akurat.

yaitu sekitar 100.000 lebih pengunduh dan mempunyai rating 3+ dari skala 5 per 22 November 2021.<sup>12</sup> Hal ini menunjukkan bahwa rating pada aplikasi ini merupakan rating paling bagus di jajarannya.

Metode yang digunakan dalam aplikasi NU Online ini menggunakan kompas yang mengacu pada magnet bumi, sehingga ketika digunakan di daerah yang terdapat tekanan magnet yang tinggi maka ke akuratanya akan berkurang jika dibandingkan dengan daerah yang tekanan magnetnya rendah.



Gambar 1.1 Screenshot aplikasi NU Online (Sumber: Aplikasi NU Online versi 1.10.2)

---

<sup>12</sup> Aplikasi Android NU Online



Gambar 1.2 Screenshot aplikasi NU Online (Sumber: Aplikasi NU Online versi 1.10.2)

Mengingat banyaknya pengunduh dan pengguna aplikasi ini, maka perlu adanya penyempurnaan lebih lanjut, agar bisa menambah keyakinan pengguna dalam melaksanakan ibadah. Oleh sebab itu adanya penelitian ini sangat penting, guna mengetahui kekurangan dan kelebihan juga untuk mengetahui teori tingkat akurasi dalam aplikasi NU Online versi 1.10.2 dalam menunjuk arah kiblat. Sehingga penulis tertarik untuk meneliti permasalahan tersebut melalui penelitian yang berjudul **“UJI AKURASI KOMPAS ARAH KIBLAT PADA APLIKASI “NU ONLINE” VERSI 1.10.2”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Adapun pokok permasalahan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana algoritma kompas arah kiblat dalam aplikasi NU Online versi 1.10.2?

2. Bagaimana tingkat akurasi kompas arah kiblat dalam aplikasi NU Online versi 1.10.2?

### **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai penulis dalam melakukan penelitian adalah:

1. Untuk mengetahui algoritma yang dipakai dikompas arah kiblat dalam aplikasi NU Online versi 1.10.2.
2. Untuk mengetahui keakuratan kompas arah kiblat dalam aplikasi NU Online versi 1.10.2.

### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat Akademis yang ingin diperoleh penulis dari penelitian ini adalah:

1. mendapatkan penjelasan mengenai metode perhitungan yang digunakan dalam kompas arah kiblat dalam aplikasi NU Online versi 1.10.2.
2. Memberikan kontribusi akademis terhadap perkembangan ilmu falak khususnya mengenai Perhitungan arah kiblat menggunakan Aplikasi NU Online yang sejalan dengan teknologi dan komunikasi pada saat ini.

Adapun manfaat Praktis yang ingin diperoleh penulis dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui keakuratan kompas arah kiblat dalam aplikasi android NU Online, sehingga tidak ragu dalam menggunakan aplikasi ini sebagai penentu arah kiblat, mengingat sekarang pengguna android sangat banyak.
2. Memperkenalkan serta memberikan pemahaman masyarakat terhadap manfaat dan kegunaan dari aplikasi NU Online versi 1.10.2.

## E. Telaah Pustaka

Telaah pustaka dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang diteliti, sehingga tidak terjadi kesamaan dalam penelitian. Sejauh penelusuran yang penulis lakukan, belum ditemukan penelitian secara spesifik yang membahas kompas arah kiblat dalam aplikasi android NU Online versi 1.10.2 walaupun demikian, terdapat beberapa penelitian yang berhubungan dengan masalah arah kiblat dan kompas.

Skripsi Zahrotun Niswah dengan judul “Uji Akurasi Kompas Arah Kiblat Dalam Aplikasi “Digital Falak” Versi 2.0.8 Karya Ahmad Tholhah Ma’ruf”. Hasil penelitian tersebut yaitu metode perhitungan yang digunakan dalam aplikasi tersebut menggunakan hisab arah kibla kitab Durus al-Falakiyah. Metode ini cukup relevan dengan navigasional seperti saat ini karena menggunakan segitiga bola dalam menentukan arah kiblat. Rumus yang digunakan dalam source code pada fitur kompas arah kiblat memiliki bentuk yang berbeda, jika dibandingkan dengan rumus yang telah dikenal dalam ilmu falak. Hasil perhitungan arah kiblat menggunakan kompas arah kiblat akan memiliki selisih yang cukup kecil jika dibandingkan dengan *theodolite* dalam orde titik busur.<sup>13</sup>

Skripsi Nur Sidqon dengan judul “Uji Akurasi Mizwandroid Karya Hendro Setyanto”. Hasil penelitian ini menghasilkan dua kesimpulan. Pertama, bahwa algoritma

---

<sup>13</sup>Zahrotun Niswah, Uji Akurasi Kompas Arah Kiblat Dalam Aplikasi “Digital Falak” Versi 2.0.8 Karya Ahmad Tholhah Ma’ruf, (Skripsi UIN Walisongo Semarang tahun 2018).

perhitungan arah kiblat pada aplikasi ini berlaku universal, sehingga bisa digunakan dimanapun. Kedua, dari tingkat akurasi, aplikasi ini sudah cukup akurat, akan tetapi tetap ada selisih jika dibandingkan hasilnya dengan *theodolite* antara  $0^{\circ} - 6^{\circ}$  sehingga aplikasi ini tidak bisa dijadikan acuan utama dalam menentukan arah kiblat, tapi bisa digunakan ketika dalam keadaan darurat.<sup>14</sup>

Judul penelitian Rikky Wisnu Nugraha dan Endro Wibowo yang berjudul, “*Aplikasi Peningat Shalat Dan Arah Kiblat Menggunakan GPS Berbasis Android*” dalam penelitian ini membahas aplikasi Peningat shalat dan arah kiblat berbasis android yang dinamakan kupluk ini bisa dijadikan alternatif acuan bagi umat muslim. Diperuntukkan bagi pengguna handphone berbasis android untuk tetap melaksanakan ibadah shalat dan arah kiblat dengan tepat.<sup>15</sup> Penelitian ini berbeda dengan yang penulis teliti mengingat aplikasinya yang berbeda.

Judul penelitian Asih Melati, dkk yang berjudul, “*Simulasi Penentuan Sudut Arah Kiblat Dengan Metode Segitiga Bola Menggunakan Bahasa Pemrograman Gui Matlab R2009*”. Dalam penelitian ini rumus segitiga bola tersebut dimasukkan dalam aplikasi matlab, sebagai program simulasi untuk alat bantu perhitungan arah kiblat sesuai keinginan pengguna pada lokasi yang diinginkan dengan

---

<sup>14</sup>Nur Shodiqon, *Uji Akurasi Mizwandroid karya Hendro Setyanto*, (Skripsi UIN Walisongo Semarang tahun 2019).

<sup>15</sup>Rikky wisnu Nugraha dan Endro Wibowo, *Aplikasi Peningat Sholat Dan Arah Kiblat Menggunakan GPS Berbasis Android*, *JURNAL LPKIA*, Vol. 4, no. 2, 2014.

memasukkan nilai bujur dan lontang, menit dan detik dari lokasi tersebut. Sebagai contoh yang diberikan ialah masjid UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dengan koordinat  $07^{\circ} 48' 0''$  LS,  $110^{\circ} 21' 0''$  BT mempunyai sudut arah kiblat sebesar  $65,2816^{\circ}$ , yang diukur dari arah utara kearah jarum jam. Dalam jurnal penelitian ini terdapat kesamaan dengan yang penulis teliti, yaitu sama-sama meneliti arah kiblat menggunakan aplikasi, namun dalam jurnal ini fokus pada perancangan aplikasi penggunaan bahasa pemrograman Gui Matlab R2009.<sup>16</sup>

## F. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

### 1. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam pendekatan kualitatif yang bersifat deskriptif (*descriptive research*) yang bertujuan untuk mengetahui lebih detail tentang kajian kompas arah kiblat dalam aplikasi NU Online yang berbasis android dan perbandingannya dengan kompas dari segi metode dan *theodolite* dari segi akurasinya dalam menentukan arah kiblat.

Penelitian ini termasuk dalam penelitian lapangan (*Field Reaserch*) yaitu dilakukan dengan observasi langsung terhadap objek yang dikaji di lapangan. Dalam hal ini adalah dikomparasikan antara aplikasi NU Online

---

<sup>16</sup>Asih Melati, dkk *Simulasi Penentuan Sudut Arah Kiblat Dengan Metode Segitiga Bola Menggunakan Bahasa Pemrograman Gui Matlab R2009* Jurnal KAUNIA, vol. IX, no. 2, 2013.

versi 1.10.2 ini dengan *theodolite* untuk mengetahui akurasinya.

Hal ini dilakukan untuk menghasilkan uraian secara mendalam mengenai sifat dan karakter khas objek yang diteliti, sehingga dapat diketahui bagaimana metode, cara kerja, dan tingkat keakurasian aplikasi NU Online 1.10.2 dalam menentukan arah kiblat.

## 2. Sumber Data

Menurut sumbernya, data penelitian dibagi menjadi dua, yaitu data primer (sumber langsung) dan data sekunder (sumber tidak langsung).<sup>17</sup> Dalam penelitian ini menggunakan dua sumber data yaitu:

### a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh seorang peneliti langsung dari sumbernya yaitu fitur arah kiblat aplikasi NU Online 1.10.2, tanpa perantara pihak lain (langsung dari objek), lalu dikumpulkan dan diolah sendiri.<sup>18</sup> Data primer dalam penelitian ini yaitu dari observasi aplikasi NU Online versi 1.10.2, *theodolite* dan data perhitungan. Untuk prosedur dan data perhitungan diambil langsung dari website *adhan dart* untuk memperoleh *algoritma* dalam perumusan aplikasi dan juga data pendukung dari *Google Earth*.

### b. Data Sekunder

---

<sup>17</sup> Suteki dan Galang Taufani, *Meodologi Penelitian Hukum (Filsafat, teori dan Praktik)*, (Depok: Rajawali Pers, 2018), 214.

<sup>18</sup>*Ibid*, 214.

Data sekunder adalah data yang diperoleh seorang peneliti secara tidak langsung dari sumbernya atau objek penelitian, tetapi melalui sumber lain atau data yang sudah dikumpulkan pihak lain, baik menggunakan metode komersil maupun non komersil.<sup>19</sup> Data yang termasuk dalam data sekunder ini diantaranya diperoleh dari informasi terkait profil *developeper*, website dari informasi terkait dengan materi penelitian ini. Rumus hisab arah kiblat yang diperoleh dari buku Ahmad Izzudin dan data penunjang dari buku *ephimeris*.

Selain itu juga diperoleh dari wawancara dan dokumentasi dari buku-buku yang berkaitan dengan arah kiblat, ilmu falak, astronomi, jurnal, artikel dan buku-buku lain yang masih berkaitan dengannya, dan merupakan data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

### 3. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan cara atau teknik yang dilakukan sehingga dapat diperlihatkan penggunaannya melalui wawancara pengamatan, dokumentasi dan sebagainya.<sup>20</sup> Pada penelitian ini metode pengumpulan data yang digunakan adalah dokumentasi, wawancara dan pengamatan.

#### a. Pengamatan

---

<sup>19</sup>*Ibid.*, 215.

<sup>20</sup>*Ibid.*, 216.

Observasi atau pengamatan merupakan suatu metode pengumpulan data dengan cara mengamati objek penelitian secara langsung baik itu dengan perhitungan, pengukuran, perekaman, dan mencatat kejadian-kejadian yang ada.<sup>21</sup> Baik observasi secara terstruktur maupun observasi secara tidak terstruktur.<sup>22</sup> Observasi disini penulis lakukan di dua tempat yaitu Masjid Agung Jawa Tengah dan Pondok Pesantren Raudhatul Qur'an An-Nasimiyyah dimana dua tempat tersebut memiliki persaingan medan magnet yang tinggi juga memiliki pengaruh jaringan *provider* yang sangat kuat.

b. Dokumentasi

Dokumentasi adalah metode mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan dokumen sebagai bahan perbandingan. Dalam penelitian ini adalah biografi Zainal Muttaqin, Dan dokumen-dokumen lain berupa buku, tulisan, foto, jurnal maupun website yang berkaitan dengan penelitian ini.<sup>23</sup> Dokumentasi disini berguna sebagai proses pengambilan gambar dari setiap percobaan pengukuran yang dilakukan, agar gambar tersebut bisa diakses dan dievaluasi.

---

<sup>21</sup> Suteki dan Galang Taufani, *Metodologi Penelitian Hukum (Filsafat, teori dan Praktik)*, (Depok: Rajawali Pers, 2018), 223.

<sup>22</sup> Sugiyono, "*Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*", (Bandung: Alfabeta, 2015), 146.

<sup>23</sup> Widodo, "*Metodologi Penelitian Populer & Praktis*", (jakarta: Rajawali pers, 2017), 75.

c. Wawancara

Wawancara adalah kegiatan tanya jawab untuk menggali informasi dan data secara lisan,<sup>24</sup> disebut juga mencari topik tertentu yang dilakukan dengan cara bertukar informasi dan ide antara dua orang.<sup>25</sup>

Penelitian skripsi ini, penulis melakukan Wawancara dengan Zainal Muttaqin selaku *developer* NU Online. Wawancara dilakukan secara langsung *face to face* pada tanggal 14 Agustus 2021 dikediamanya kecamatan Sayung, Kota Demak.

d. Komparasi

Komparasi disini berguna untuk menguji keakurasian dari fitur arah kiblat aplikasi NU Online yang dibandingkan dengan alat ukur kiblat lainnya yang sebelumnya sudah teruji secara ilmiah, dalam hal ini adalah *theodolite*. Hal ini dilakukan agar fitur aplikasi arah kiblat ini dapat diketahui keakuratannya sehingga bisa menjadi salah satu opsi yang direkomendasikan untuk penunjuk arah kiblat.

Penelitian skripsi ini, penulis melakukan wawancara terhadap pengembang selaku *developer* aplikasi NU Online. Berdasarkan wawancara terhadap *developer* aplikasi, penulis dapat meneliti secara mendalam terkait metode, cara kerja, dan hal lain yang terkait dengan aplikasi NU Online.

---

<sup>24</sup> V. wiratna Sujarweni, “*Metodologo Penelitian Lengkap Praktis dan Mudah dipahami*”, (Yogyakarta: Pustaka Baru Press, 2014) hlm. 74.

<sup>25</sup> *Ibid*, 226

## **G. Sistematika Penelitian**

Secara garis besar, penulisan penelitian ini disusun per bab yang terdiri atas lima bab. Di dalam setiap babnya terdapat sub-sub pembahasan dengan sistematika sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan. Bab ini menjelaskan tentang latar belakang penelitian ini dilakukan, tujuan dan manfaat penelitian. Selain itu pada bab ini juga dibahas permasalahan penelitian yang berisi pembatasan masalah dan rumusan masalah. Selanjutnya dikemukakan tinjauan pustaka dan metode penelitian, di mana dalam metode penelitian ini dijelaskan bagaimana teknis atau cara dan analisis yang dilakukan dalam penelitian, serta dikemukakan tentang sistematika penulisan pembuatan skripsi.

Bab II merupakan bab yang membahas secara umum mengenai landasan teori yang berhubungan dengan judul penelitian, meliputi pengertian arah kiblat, dasar hukum menghadap kiblat, pendapat ulama' tentang arah kiblat, dasar perhitungan arah kiblat, dan metode dalam penentuan arah kiblat.

Bab III berisi biografi *developer* NU Online, berisi tentang sejarah penciptaan aplikasi NU Online, gambaran umum tentang aplikasi NU Online, algoritma dan metode perhitungan yang dipakai dalam kompas arah kiblat aplikasi android NU Online versi 1.10.2, serta langkah pengoprasian kompas arah kiblat aplikasi NU Online versi 1.10.2.

Bab IV merupakan pokok dari pembahasan penelitian skripsi ini, yakni menganalisis metode algoritma perhitungan,

cara kerja dan tingkat keakurasian dari kompas arah kiblat dalam aplikasi android NU Online versi 1.10.2.

Bab V yaitu penutup, meliputi kesimpulan dan saran-saran yang berkaitan dengan penelitian yang penulis lakukan mengenai uji akurasi aplikasi pencari arah kiblat berbasis android NU Online versi 1.10.2.

## BAB II

### TINJAUAN UMUM TENTANG ARAH KIBLAT

#### A. Pengertian Arah Kiblat

Mengetahui arah kiblat merupakan suatu hal wajib bagi setiap orang Islam, dikarenakan dalam menjalankan shalat harus menghadap kiblat. Kiblat secara bahasa artinya arah, sebagaimana yang dimaksud ialah Ka'bah. Seperti yang diungkapkan oleh Muhammad Al-Katib Al-Asyarbini :

وَالْقِبْلَةُ فِي اللُّغَةِ: الْجِهَةُ وَالْمَرَادُهَا الْكَعْبَةُ

*“kiblat menurut bahasa berarti kiblat dan yang dimaksud kiblat disini adalah Ka'bah”.*<sup>1</sup>

Kata kiblat berasal dari bahasa arab القبلة asal kata ialah مقبلة, yang artinya keadaan arah yang dihadapi.<sup>2</sup> Menghadap kiblat berkaitan dengan ibadah shalat, tidak sah shalat seseorang jika tidak menghadap kiblat. Maka mengetahui arah kiblat sebelum shalat adalah hal yang urgent.<sup>3</sup> Kata “kiblat” yang dimaksud di atas menurut kitab at taqrib adalah Ka'bah dan kata “Menghadap” adalah menghadap dengan dada bagi

---

<sup>1</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Shalat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, Semarang : Program Pasca Sarjana IAIN Walisongo Semarang 2011, cet ke 1, 167.

<sup>2</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis* (Semarang: PT. PUSTAKA RIZKI PUTRA, 2017), 18.

<sup>3</sup> M. Ihtirozun Ni'am, *“Korelasi Fiqh dan Ilmu Falak dalam Penentuan Arah Kiblat dan Waktu Shalat”*, 1.

yang mampu melakukannya.<sup>4</sup> Masalah kiblat tiada lain adalah masalah arah, yakni Ka'bah yang berada di kota Makkah. Arah kiblat bisa ditentukan dari setiap titik atau tempat di permukaan bumi dengan metode perhitungan atau pengukuran. Sehingga dengan begitu dapat diketahui guna menetapkan ke arah mana Ka'bah itu dapat dilihat dari suatu tempat, sehingga semua gerakan shalat, baik berdiri, ruku', dan sujud selalu menghadap kiblat.<sup>5</sup> Sementara yang dimaksud dengan arah kiblat ialah, jarak atau arah terdekat sepanjang lingkaran besar yang melewati Ka'bah (Kota Makkah) dengan tempat kota yang bersangkutan.<sup>6</sup>

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa definisi kiblat sebagai arah terdekat menuju Ka'bah di Makkah, dimana menghadap arah tersebut merupakan kewajiban bagi umat muslim yang melaksanakan ibadah shalat dan melaksanakan ibadah lainnya yang letaknya berada di tengah-tengah Masjidil Haram.

## **B. Dasar Hukum Menghadap Kiblat**

Jumhur ulama' sepakat bahwa menghadap kiblat adalah suatu yang menjadi syarat sah nya shalat.<sup>7</sup>

1. Dasar hukum dari Al-Qur'an
  - a. QS. Al-Baqarah : 144

---

<sup>4</sup> Muhammad bin Qasim al Ghazy, *Fath al Qarib*, (Indonesia: Dar al Ihya'), 13

<sup>5</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik* (Yogyakarta: Buana Pustaka, tth), 47.

<sup>6</sup> *Ibid.*, 48.

<sup>7</sup> Ahmad Musonnif, "*Ilmu Falak Metode Hisab Awal Waktu Shalat, Arah Kiblat, Hisab Urfi dan Hisab Hakiki Awal Bulan*" (Yogyakarta: Teras, 2011), 83.

قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ <sup>ط</sup> فَلَنُوَلِّيَنَّكَ  
 قِبْلَةً تَرْضَاهَا <sup>ج</sup> فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ  
 الْحَرَامِ <sup>ح</sup> وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ  
 شَطْرَهُ <sup>ط</sup> وَإِنَّ الَّذِينَ أُوتُوا الْكِتَابَ لَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ  
 الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ <sup>ط</sup> وَمَا اللَّهُ بِغَفِلٍ عَمَّا يَعْمَلُونَ



“*Sungguh Kami (sering) melihat mukamu menengadah ke langit,<sup>8</sup> 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*

---

<sup>8</sup> Maksudnya ialah Nabi Muhammad s.a.w. sering melihat ke langit mendoa dan menunggu-nunggu turunnya wahyu yang memerintahkan beliau menghadap ke Baitullah.

sekali-kali tidak lengah dari apa yang mereka kerjakan”. (Q.S. 2 [Al-Baqarah] : 144).<sup>9</sup>

b. QS. Al-Baqarah : 149

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ

الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ ۖ وَإِنَّهُ لَلْحَقُّ مِنْ رَبِّكَ ۗ وَمَا

اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ ﴿١٤٩﴾

“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”. (QS. 2 [Al-Baqarah]: 149)

c. QS. Al-Baqarah : 150

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ

الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ ۚ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا

وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ ۚ لِئَلَّا يَكُونَ لِلنَّاسِ عَلَيْكُمْ

<sup>9</sup> Lembaga percetakan Al-Qur'an, Al-Qur'an dan Terjemahan, 37.

حُجَّةٌ إِلَّا الَّذِينَ ظَلَمُوا مِنْهُمْ فَلَا تَخْشَوْهُمْ  
وَأَحْشَوْنِي وَلَا تَمَّ 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 diantara mereka. Maka janganlah kamu takut kepada mereka dan takutlah kepada-Ku (saja). Dan agar Ku-sempurnakan nikmat-Ku atasmu, dan supaya kamu mendapat petunjuk”. (QS. 2 [Al-Baqarah] : 150).<sup>10</sup>

## 2. Dasar Hukum dari Hadis

- a. Hadis yang diriwayatkan oleh Bukhari Muslim dari malik r.a.

مأخرجه البخارى ومسلم عن مالك عن عبد الله بن دينار عن  
عبد الله بن عمر قال: بينما الناس فى صلاة الصبح بقاء  
إذ جاءهم ات فقال: إن رسول الله صلى الله عليه وسلم قد انزل

<sup>10</sup> Ahmad Musonnif, *Ilmu Falak*, 23.

عليه ليلة وقد أمر أن يستقبل القبلة فاستقبلوها وكانت وجوههم  
إلى الشام فاستداروا إلى الكعبة. (رواه البخاري والمسلم)

*“ketika para sahabat tengah melakukan shalat subuh dimasjid Quba’ tiba-tiba datang seorang kemudian berkata bahwa Rasulullah tadi malam telah diberi wahyu dan beliau diperintahkan untuk menghadap qiblat maka menghadaplah kalian semua ke qiblat. Ketika itu sahabat sedang melakukan shalat menghadap syam maka mereka berputar menghadap Ka’bah”.*(HR. Bukhori No. 403 & HR. Muslim No. 526)<sup>11</sup>

Berdasarkan ayat Al-qur’an dan Hadits diatas dapat disimpulkan bahwa pertama, menghadap kiblat adalah menjadi syarat sahnya shalat dan menjadi kewajiban yang telah ditetapkan dalam hukum dan syariat. Maka tidak ada kiblat lain bagi umat islam melainkan Ka’bah di kota Makkah.<sup>12</sup> Kedua, Ka’bah merupakan kiblat bagi orang yang shalat di Masjidil Haram, Masjidil Haram merupakan kiblat bagi orang yang berada di sekitarnya (kota Makkah), kota Makkah adalah kiblat bagi orang yang jauh dari kota Makkah atau berada diluar kota Makkah. Ketiga, jika dalam keadaan bingung sehingga tidak mengetahui arah kiblat maka boleh

---

<sup>11</sup> Achmad Jaelani, *”Hisab Rukyat Menghadap Kiblat (Fiqh, Aplikasi Praktis, Fatwa dan Software)”*, (Semarang: PT. PUSTAKA RIZKI PUTRA, 2012), 9.

<sup>12</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang: PT. PUSTAKA RIZKI PUTRA, 2017), 24.

mengarah kemana saja yang diyakini bahwa arah tersebut adalah arah kiblat.<sup>13</sup>

### C. Pendapat Ulama' Tentang Arah Kiblat

Para ulama' sepakat bagi siapa saja yang mampu melihat Ka'bah secara langsung, atau berada persis dihadapan Ka'bah dan sekitar Masjidil Haram, maka wajib baginya menghadap persis ke arah Ka'bah dan tidak diperbolehkan untuknya berijtihad menghadap ke arah lain.<sup>14</sup>

Bagi mereka yang tidak dapat melihat Ka'bah secara langsung, maka para ulama' beda pendapat. Imam Syafi'i berpendapat bahwa wajib bagi semua umat Islam untuk menghadap kearah Ka'bah (kiblat) ketika shalat fardhu, sunnah, jenazah, sujud tilawah maupun sujud syukur. Bagi orang yang berada di kota Makkah atau luar kota Makkah dan tidak bisa langsung melihat fisik Ka'bah maka harus bersungguh-sungguh dalam menentukan arah kiblat, baik dengan petunjuk Matahari, Bulan, Gunung, Bintang-bintang, arah angin, atau segala cara untuk dapat mengetahui arah kiblat.<sup>15</sup>

Pendapat ulama' madzhab selain Imam Syafi'i tentang menghadap kiblat bagi orang yang tidak dapat melihat Ka'bah

---

<sup>13</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik* (Yogyakarta: Buana Pustaka, tth), 52.

<sup>14</sup> Muhammad Jawad Mughniyah, *Al-Fiqh 'Ala Al-Madzahib Al-Khamsah*, diterjemahkan oleh Masykur A, B, Afif Muhammad dan Idrus Al-Kaff, "Fiqh Lima Madzhab", Jakarta : Lentera, 2007, cet V, hlm. 77. Lihat juga sayyid Sabiq, *Fiqh as-Sunnah*, (Kairo: Dar al-Fath, jilid I, 1999), 115

<sup>15</sup> Abu Abdullah Muhammad Bin Idris as-Syafi'i, *al-Umm*, (Bairut: Dar al-Kutub al-Alamiyah, tt), 190

antara lain:<sup>16</sup> Imam hanafi, Hambali, Maliki, dan sebagian kelompok Islamiyah menjelaskan, kiblat orang yang jauh dari arah Ka’bah adalah arah dari bangunan Ka’bah (*jihah al-Ka’bah*).<sup>17</sup>

Berikut dalil yang dikemukakan oleh Jumhur adalah sabda Nabi Muhammad SAW. yang diriwayatkan oleh Imam Ibn Majah dan al-Tirmidzi yang berbunyi.<sup>18</sup>

حدثنا محمد بن أبي معشر عن محمد بن عمرو عن أبي هريرة

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم ما بين الشرق والمغرب قبلة

*“bercerita Muhammad Ibn Abi Ma’shar, dari Muhammad Ibn ‘Amru dari Abi Salamah Dari Abu Hurairah berkata, Rasulullah saw. bersabda: Apa yang berada diantara Timur dan Barat adalah Kiblat”.*

Hadis itu menunjukkan bahwa semua arah yang berada di antara utara dan selatan termasuk kiblat. Jika diwajibkan menghadap fisik Ka’bah, maka tidak sah shalatnya orang yang berada dalam shaf yang sangat panjang yang jauh dari Ka’bah karena tidak bisa memastikan shalatnya menghadap fisik Ka’bah. Padahal umat islam sudah sepakat bahwa shalatnya orang tersebut adalah sah karena yang diwajibkan bagi mereka

---

<sup>16</sup> Muhammad Jawad Mughniyah, *Al-Fiqh...*, op. Cit, 77

<sup>17</sup> *Ibid*

<sup>18</sup> Wahbah Zuhaili, *al-Fiqh al-Islami wa Adillatahu*, (Damaskus: Dar al-Fikr, 1997), Jilid 1, 758

yang tidak dapat melihat Ka'bah (*'ainul Ka'bah*) adalah menghadap ke arah Ka'bah (*jihadul Ka'bah*).<sup>19</sup>

Merujuk dari berbagai pendapat dan memahami konteks dasar hukum menghadap kiblat, maka aing tidak dapat dibagi menjadi dua. Ditinjau dari segi kuat tidaknya persangkaan seseorang ketika menghadap kiblat, yaitu:<sup>20</sup>

1. Menghadap kiblat secara yakin (*Kiblat bil yaqin*)

Maka wajib bagi orang yang berada didalam Masjidil Haram dan melihat langsung Ka'bah untuk menghadap kiblat dengan penuh yakin. Ini disebut juga dengan menghadap "*Ainul Ka'bah*"

2. Menghadap kiblat dengan ijtihad (*Kiblat bil ijtihad*)

Menghadap kiblat dengan ijtihad ialah orang yang berada jauh dari Ka'bah, yaitu orang yang berada diluar Masjidil Haram atau diluar kota Makkah, sehingga ia tidak bisa melihat fisik bangunan Ka'bah, maka mereka wajib menghadap paling tidak ke arah Masjidil Haram dengan maksud menghadap ke Ka'bah. Ini disebut *Jihadul Ka'bah*. Langkah-langanya bisa ijtihad diantaranya menggunakan posisi rasi bintang, matahari, dan perhitungan segitiga bola, maupun menggunakan alat modern.

Lokasi yang jauh seperti Indonesia, ijtihad arah kiblat dapat dilakukan dengan perhitungan falak atau astronomi serta dibantu pengukurannya menggunakan

---

<sup>19</sup> Ibnu Rusyd, *Bidayah al-Mujtahid wa Nihayah al-Muqtashid*, (Beirut: Dar al-Fikr, tt), jilid I, 180

<sup>20</sup> Ahmad Izzuddin, *op, cit*, 16.

alat modern seperti kompas, GPS, *theodolite*, dan lain-lain. Dengan alat ini menjadikan arah kiblat yang kita tuju menjadi lebih akurat dan tepat.<sup>21</sup>

#### D. Dasar Perhitungan Arah Kiblat

Dalam menghitung arah kiblat suatu tempat diperlukan data tentang harga  $\phi$  (lintang) dan  $\lambda$  (bujur) tempat serta harga  $\phi$  (lintang) dan  $\lambda$  (bujur) Ka'bah. Data ini bisa diperoleh dari buku-buku almanak atau bisa juga dengan menghitung atau mengukur sendiri.<sup>22</sup> Demi ketelitian untuk hasil perhitungan maka sebaiknya diperlukan alat bantu berupa mesin hitung atau kalkulator.<sup>23</sup>

Ada 3 titik poin yang diperlukan dalam menghitung arah kiblat.<sup>24</sup>

1. Titik A, terletak di Ka'bah ( $\phi = 21^\circ 25' 25''$  LU (lintang utara) dan  $\lambda = 39^\circ 49' 39''$  BT (bujur Timur)).
2. Titik B yaitu tempat atau kota yang akan dihitung arah kiblatnya.
3. Titik C yaitu titik kutub utara.

Titik A dan titik C adalah titik paten dan tidak dapat dirubah. Karena titik A tepat dilintang Ka'bah, dan titik C adalah tepat dititik lintang Kutub Utara. Sedangkan titik B bisa berubah-ubah tergantung tempat (kota) yang akan dicari arah

<sup>21</sup> *ibid*

<sup>22</sup> Ahmad Musonnif, "*Ilmu Falak Metode Hisab Awal Waktu Shalat, Arah Kiblat, Hisab Urfi dan Hisab Hakiki Awal Bulan*" (Yogyakarta: Teras, 2011), 85.

<sup>23</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik* (Yogyakarta: Buana Pustaka, tth), 52.

<sup>24</sup> *Ibid*

kiblatnya.<sup>25</sup> Bila ketiganya digabungkan maka akan menjadi garis lengkung segitiga bola ABC.<sup>26</sup>

Azimuth kiblat adalah busur lingkaran horizon atau ufuk dihitung dari titik utara ke timur sampai dengan titik kiblat atau lebih ringkasnya arah (garis) terdekat yang menunjukkan ke Kiblat (Ka'bah).<sup>27</sup> Azimuth kiblat ini disebut juga dengan teori sudut. Untuk menentukan azimuth kiblat ini maka diperlukan beberapa data, yaitu:

1. Lintang tempat ( $\Phi$ ) atau disebut juga dengan *Ardlalul Balad* yaitu jarak dari daerah yang dimaksud sampai khatulistiwa diukur sepanjang garis bujur. Khatulistiwa adalah lintang  $0^\circ$  dan titik kutub bumi adalah lintang  $90^\circ$ . Jadi nilai lintang berkisar antara  $0^\circ$ - $90^\circ$ . Di sebelah selatan khatulistiwa disebut lintang selatan (LS) dan diberi tanda negative (-), disebelah utara khatulistiwa disebut lintang utara (LU) diberi tanda positif (+).<sup>28</sup>
2. Bujur tempat ( $\lambda$ ) disebut juga *Thulul Balad* yaitu jarak dari daerah yang dimaksud ke garis bujur yang melalui kota *Greenwich* dekat London. Sebelah barat kota *Greenwech* sampai  $180^\circ$  disebut Bujur Barat (BB), dan sebelah timur kota *Greenwech* sampai  $180^\circ$  disebut Bujur Timur (BT). Bujur Barat berimpit dengan  $180^\circ$  Bujur Timur yang melalui Selat Bering Alaska. Garis Bujur  $180^\circ$

---

<sup>25</sup> *ibid*

<sup>26</sup> *Ibid.*, 53.

<sup>27</sup> Slamet Hambali, *op. cit*, 183

<sup>28</sup> Ahmad Izzuddin, Ilmu Falak Praktis (*Metode Hisab-Rukyah Praktis dan Permasalahannya*), Semarang: Komala Grafika, 28.

ini dijadikan pedoman pembuatan Garis Batas Tanggal Internasional (*Internasional Date Line*).<sup>29</sup>

3. Lintang ( $\Phi$ ) kota Makkah  $21^{\circ} 25' 21,17''$  LU<sup>30</sup>
4. Bujur ( $\lambda$ ) kota Makkah  $39^{\circ} 49' 34,56''$  BT
5. Rumus praktis arah kiblat

$$\tan Q = \tan \Phi^m \times \cos \Phi^t / \sin SBMD - \sin \Phi^t : \tan SBMD^{31}$$

Keterangan :

$\Phi^m$  = Lintang Makkah

$\Phi^t$  = Lintang Tempat

$\lambda^m$  = Bujur Makkah

$\lambda^t$  = Bujur Tempat

SBMD = Selisih Bujur Makkah Daerah

## E. Beberapa Metode Penentuan Arah Kiblat

Terdapat beberapa macam metode yang berkembang di Indonesia selain menggunakan *Rasyd al\_kiblat*, yaitu menggunakan alat bantu kompas, Tongkat Istiwa' dengan mengambil bayangan matahari dan menggunakan *theodolite*.<sup>32</sup>

### 1. Pengukuran Arah Kiblat Menggunakan Kompas

Kompas merupakan alat navigasi berupa panah penunjuk magnetis yang menyesuaikan dirinya dengan

---

<sup>29</sup> *Ibid.*

<sup>30</sup> Berdasarkan hasil penelitian Ahmad Izzuddin pada hari Selasa 4 Desember 2007 pukul 13.45 s/d 14.30 menggunakan GPS maps Garmin. Lihat Ahmad Izzuddin, Menentukan Arah Kiblat Praktis, op.cit, hlm.32. Pendapat lain menyebutkan lintang dan bujur Makkah adalah  $\Phi^m = 21^{\circ} 25' 21,04''$  LU dan  $\lambda^m = 39^{\circ} 49' 34,33''$  BT. Selengkapnya lihat Slamet Hambali, op.cit, hlm. 181-182.

<sup>31</sup> *Ibid.*

<sup>32</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak : Arah Kiblat Setia Saat*, (Yogyakarta: Pustaka Ilmu, 2013), 23.

medan magnet bumi untuk menunjukkan arah mata angin. Pada prinsipnya, kompas dapat menunjukkan kedudukan kutub-kutub magnet bumi. Karena sifat magnetnya, maka jarumnya akan selalu menunjuk arah utara-selatan magnetis.<sup>33</sup>

Secara umum kompas mempunyai beberapa fungsi utama yaitu untuk mencari arah utara – selatan magnetis, untuk mengukur besarnya sudut kompas, untuk mengukur besarnya sudut peta, dan untuk menentukan letak orientasi. Arah mata angin yang dapat ditentukan kompas diantaranya Utara (disingkat Utara atau *Nort*), Barat (disingkat Barat atau *West*), Timur (disingkat T atau *East*), Selatan (disingkat S), Barat laut (antara barat dan utara, disingkat *Nort West*), Timur laut (antara timur dan utara, disingkat *Nort East*), Barat Daya (antara barat dan selatan, disingkat *South West*), Tenggara (antara timur dan selatan, disingkat *South East*).<sup>34</sup>

Jenis kompas yang digunakan dalam navigasi darat diantaranya ada dua yaitu kompas bidik dan kompas orientering. Kompas bidik, misalnya prisma, dapat digunakan dengan mudah untuk membidik, akan tetapi dalam pembacaan dipeta perlu dilengkapi busur derajat dan penggaris. Sedangkan kompas orientering, misalnya kompas silva, kurang akurat jika digunakan untuk membidik. Kompas ini banyak membantu dalam

---

<sup>33</sup> Buku Saku Hisab Rukyat, Jakarta: Sub Direktorat Pembinaan Syari'ah dan Hisab Rukyat Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syari'ah Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam, 2013, 70

<sup>34</sup> *Ibid.*, 71

pembacaan, perhitungan di peta, untuk pergerakan dan kemudahan plotting peta.<sup>35</sup>

Beberapa jenis kompas yang beredar dimasyarakat yaitu kompas magnetik, kompas yang paling banyak digunakan untuk keperluan memandu arah mata angin. Kompas magnetik ini bekerja berdasarkan kekuatan magnet bumi yang membuat jarum magnet selalu menunjuk ke arah utara dan selatan. Beberapa jenis dari kompas ini memiliki harga yang murah namun ketelitiannya kurang.<sup>36</sup>

Semua jenis kompas magnetik dengan apapun tujuan penggunaannya, pada prinsipnya adalah sebatang magnet, seperti magnet pada umumnya, magnet dalam kompas pun bersifat dipol (memiliki 2 kutub), yakni kutub utara yang disimbolkan dengan tanda plus (+) atau huruf U atau huruf N dan kutub selatan yang disimbolkan dengan tanda minus (-) atau huruf S. Dalam lingkungan magnet bumi, kutub (+) akan selalu menunjuk ke arah utara geomagnet dan konsekuensinya kutub (-) menuju ke arah sebaliknya. Arah tersebut hanya akan ditunjuk oleh kompas bila kompas diletakkan dalam posisi datar (rata air).<sup>37</sup>

Kompas magnetik untuk pengukuran arah senantiasa dilengkapi skala azimuth yang mengitarinya dan umumnya berupa skala derajat. Akurasinya pun

---

<sup>35</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis...*, 67

<sup>36</sup> *Ibid.*

<sup>37</sup> Muh. Ma'ruf Sudibyo, *Sang Nabi Pun Berputar (Arah Kiblat dan Tata Cara Pengukurannya)*, (Solo: Tiga Serangkai Pustaka Mandiri, 2011), 180

beragam, untuk kompas berukuran kecil akurasi skalanya  $5^\circ$ . Untuk kompas berukuran besar, akurasi skalanya adalah  $1^\circ$ .<sup>38</sup>

Dalam praktek pengukuran kiblat, kompas sering digunakan di lapangan. Tapi kenyataannya, kompas kurang bisa memberikan hasil yang maksimal atau kurang akurat. Arah yang ditunjukkan oleh kompas selalu mengikuti medan magnet bumi, padahal arus magnet bumi tidak selalu menunjukkan arah utara sebenarnya karena kompleksnya pengaruh yang ada di permukaan bumi.<sup>39</sup>

Kutub magnet utara (*magnetic north*) memiliki selisih (jarak) dengan kutub utara sejati (*true north*) yang besarnya berubah-ubah. Selisih itu disebut Variasi Magnet (*Variation*) atau disebut juga deklinasi magnetis (*Magnetic Declination*). Nilai deklinasi ini selalu berbeda di setiap waktu dan tempat. Sebagai contoh di Indonesia, variasi magnet rata-rata berkisar  $-1^\circ$  sampai dengan  $4,5^\circ$ . Selain itu, sering kali terjadi deviasi (kesalahan dalam membaca jarum kompas yang disebabkan oleh pengaruh benda-benda disekitar kompas), misalnya besi, baja, mesin atau alat-alat elektronik (HP, MP3 player, dsb). Oleh karena itu, kompas dinilai kurang akurat bila digunakan dalam menentukan arah utara sejati. Arah utara yang digunakan dalam penentuan arah kiblat adalah

---

<sup>38</sup> *Ibid.*, 181

<sup>39</sup> Slamet Hambali, Ilmu Falak 1:..., 233

arah utara sejati (*true north*) bukan utara magnetik (*magnetic north*).<sup>40</sup>

Seperti halnya instrumen-instrumen pada umumnya, kompas pun memiliki sejumlah kelebihan dan kekurangan. Adapun kelebihan kompas diantaranya:<sup>41</sup>

1. Cara menggunakan relatif mudah dibanding instrumen penunjuk arah dan navigasi lainnya
  2. Harganya relatif murah dibanding instrumen penunjukarah/navigasi lainnya
  3. Teknologinya sederhana tetapi telah teruji sepanjang 10 Abad terakhir
  4. Tidak membutuhkan satuan daya listrik apapun
  5. Tetap berfungsi dalam segala macam cuaca
- Adapun kekurangannya, yaitu antara lain:<sup>42</sup>

1. Rawan terhadap gangguan magnetik alami, baik yang bersifat permanen dari internal bumi seperti deklinasi magnetik maupun yang bersifat eksternal bumi, seperti matahari;
2. Rawan terhadap gangguan magnetik buatan manusia, misalnya dari arus listrik yang mengalir pada kabel penghantarnya ataupun alat-alat elektronik yang mengandung magnet didalamnya, seperti: speaker, televisi, radio, telepon, telepon seluler, dan sebagainya.

---

<sup>40</sup> *Ibid.*, 234

<sup>41</sup> Muh. Ma'ruf Sudibyoy, *Sang Nabi Pun Berputar (Arah Kiblat dan Tata Cara Pengukurannya)*, (Solo: Tiga Serangkai Pustaka Mandiri, 2011), 180-181

<sup>42</sup> *Ibid*

3. Rawan terhadap *deposit ferromagnetik* di dalam tanah, termasuk dalam batuan beku, seperti *basalt*
4. Rawan terhadap konsentrasi besi dalam bangunan.

Kompas tersebut merupakan alat penunjuk arah mata angin utara-selatan yang ditunjukkan oleh jarum yang ada padanya. Jarum kompas terbuat dari logam magnetis yang dipasang sedemikian rupa sehingga mudah bergerak menuju arah utara, akan tetapi arah utara yang dimaksud bukanlah arah utara sejati, akan tetapi arah utara magnet, sehingga perlu ada koreksi deklinasi kompas terhadap arah jarum kompas. Deklinasi tersebut bisa berubah-ubah tergantung waktu dan posisi suatu tempat. Oleh karenanya pengukuran arah kiblat menggunakan kompas harus dilakukan dengan sangat hati-hati dan kecermatan tinggi sehingga tidak berakibat kesalahan yang fatal.<sup>43</sup>

Langkah-langkah yang diperlukan adalah sebagai berikut:<sup>44</sup>

- a. Mempersiapkan data garis bujur Ka'bah, garis lintang Ka'bah, garis bujur tempat yang akan diukur arah kiblatnya dan garis lintang tempat yang akan diukur arah kiblatnya.
- b. Memperhatikan deklinasi magnetik tempat yang akan diukur arah kiblatnya.

---

<sup>43</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik*, cet III, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), 58-59.

<sup>44</sup> Slamet Hambali, *Metode Pengukuran Arah Kiblat Dengan Segitiga Siku-siku dan Bayangan Matahari Setiap Saat*, Tesis Megister Studi Islam, (Semarang, Perpustakaan Pasca Sarjana IAIN Walisongo, 2010), 18

- c. Melakukan perhitungan untuk mendapatkan arah kiblat dan azimuth kiblat.
- d. Jika deklinasi magnetik negatif (E), maka untuk mendapatkan azimuth kiblat ala kompas adalah kiblat yang sebenarnya dikurangi deklinasi magnetik. Sebaliknya jika deklinasi magnetik positif (W), maka untuk mendapatkan azimuth kiblat ala kompas adalah azimuth kiblat yang sebenarnya ditambah deklinasi magnetik.
- e. Mempersiapkan kompas yang akan digunakan untuk pengukuran arah kiblat.

Cara menentukan arah kiblat yang dikoreksikan dengan deklinasi magnetik dapat menggunakan rumus berikut:<sup>45</sup>

$$\text{Arah Kiblat} = Q - \delta \text{ magnetik}$$

Contoh koreksi arah kiblat suatu tempat yang arah kiblatnya  $295^{\circ} 13' 29''$  dengan deklinasi magnetik bernilai sebesar  $0^{\circ} 43' 0''$ . Jadi koreksi arah kiblat =  $295^{\circ} 13' 29'' - 0^{\circ} 43' 0'' = 294^{\circ} 30' 29''$ .

## 2. Pengukuran Arah Kiblat Menggunakan Tongkat Istiwa'

Tongkat istiwa' adalah sebuah tongkat yang ditancapkan tegak lurus pada bidang datar dan diletakkan pada tempat terbuka, sehingga matahari dapat menyinari

---

<sup>45</sup> Muh. Ma'ruf Sudibyo, *Sang Nabi Pun Berputar (Arah Kiblat dan Tata Cara Pengukurannya)*, (Solo: Tiga Serangkai Pustaka Mandiri, 2011), 198

dengan bebas.<sup>46</sup> Tongkat istiwa' ini dikenal juga dengan nama "gnomon". Di Indonesia fungsi utama tongkat istiwa' ini adalah untuk mencocokkan jam istiwa' dan penunjuk waktu-waktu shalat.<sup>47</sup>

Langkah-langkah pengukuran arah kiblat menggunakan Tongkat Istiwa' sebagai berikut:<sup>48</sup>

- a. Membuat sebuah lingkaran ditempat dengan jari-jari sekitar 0,5 meter.
- b. Tegakkan tongkat tegak lurus dengan panjang 1,5 meter, pilih tempat yang tidak terhalang cahaya Matahari (titik A)
- c. Amati bayang-bayang ujung tongkat ketika ujung bayang-bayang tongkat tersebut mulai masuk ke dalam lingkaran.
- d. Tandai bayangan ujung tongkat ketika menyentuh lingkaran sebelum dhuhur (titik B) dan saat bayangan ujung tongkat ketika menyentuh lingkaran sesudah dhuhur (titik C)
- e. Tarik garis dari kedua titik B dan C maka itulah garis yang menunjukkan arah timur-barat sejati. Untuk mendapatkan arah utara-selatan sejati buatlah garis tegak lurus yang memotong garis BC.

Ahmad Izzuddin menambahkan:<sup>49</sup>

---

<sup>46</sup> Ahmad Izzuddin, Ilmu Falak Praktis, (Semarang :Pustaka Rizki Putra, 2012), 65.

<sup>47</sup> David A. King, *Astronomy in the Serviceof Islam, USA*: Variorum, 1993. Bag. VIII, 2

<sup>48</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak I : Penentuan Awal Aktu Shalat & Arah Kiblat Seluruh Dunia*, (Semarang : Program pasca sarjana IAIN Walisongo, 2011),, 236

- a. Membuat beberapa lingkaran dengan jari-jari yang berbeda. Sehingga memungkinkan memperoleh banyak titik.
- b. Makin tinggi ukuran tongkat yang dipakai, semakin panjang ukuran bayang-bayangnya. Akibatnya makin jelas berubah letak ujung bayangan sehingga lebih teliti.
- c. Memilih hari atau tanggal saat perubahan deklinasi Matahari harganya kecil. Misal saat dititik balik utara atau sekitarnya atau dititik balik selatan atau sekitarnya yaitu pada tanggal 21 Maret dan 23 September.

### 3. Metode pengukuran arah kiblat menggunakan *Theodolite*

*Theodolite* adalah alat yang digunakan untuk menentukan tinggi azimuth suatu benda langit. Alat ini mempunyai dua buah sumbu “*vertikal*” untuk melihat skala ketinggian benda langit, dan sumbu “*horizontal*” untuk melihat skala azimuthnya, sehingga teropong yang digunakan untuk mengincar benda langit dapat bebas bergerak kesemua arah.<sup>50</sup>

*Theodolite* merupakan instrument optic survei yang digunakan untuk mengukur sudut dan arah yang dipasang pada tripod. Sampai saat ini *theodolite* dianggap

---

<sup>49</sup> Ahmad Izzuddin, *Kajian Terhadap Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya*, (Jakarta : Kementrian RI Direktorat Jendral Pendidikan Islam, Direktorat Pendidikan Tinggi Islam, Cet I, Desember 2012), 43.

<sup>50</sup> Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, Cet. Ke-2, Edisi Revisi, 2008), 216

sebagai alat yang paling akurat diantara metode-metode yang sudah ada dalam penentuan arah kiblat. Dengan bantuan pergerakan benda langit yakni matahari, *theodolite* dapat menunjukkan sudut hingga satuan detik busur. Dengan mengetahui posisi matahari yaitu memperhitungkan azimuth matahari, maka utara sejati ataupun azimuth kiblat dari suatu tempat akan dapat ditentukan secara akurat. Alat ini dilengkapi dengan teropong yang mempunyai pembesaran lensa yang bervariasi, juga ada sebagiannya yang sudah menggunakan laser untuk mempermudah dalam penunjukan garis kiblat. Oleh karena itu, penentuan arah kiblat dengan menggunakan alat ini menghasilkan data yang akurat.<sup>51</sup>

Persiapan sebelum melakukan pengukuran arah kiblat suatu tempat atau kota dengan *theodolite* maka yang terlebih dahulu dilakukan adalah:

- a. Mencari Koordinat Tempat (Lintang Bujur)
- b. Menyiapkan hitungan arah kiblat tempat yang akan diukur dan hasil hitungan arah kiblatnya hendaklah dari barat ke utara (B – U)
- c. Menyiapkan data astronomis *Ephemeris* Hisab Rukyat pada hari dan tanggal pengukuran.
- d. Menyiapkan *theodolite* dan *waterpass*.
- e. Membawa jam penunjuk waktu yang akurat (Jam BMKG pada *Smartphone*).

---

<sup>51</sup> Kementerian Agama, *Ilmu Falak Praktis*, (Jakarta: Sub Direktorat Pembinaan Syari'ah dan Hisab Rukyat, 2013), 55-56.

Pelaksanaan dilakukan setelah persiapan telah terlengkapi, kemudian langkah-langkah penggunaan sebagai berikut.<sup>52</sup>

- a. Pasang *theodolite* pada tripod / penyangga.
- b. Periksa dengan *waterpass*, dan pastikan *theodolite* terpasang pada posisi datar.
- c. Berilah titik pada tempat berdirinya *theodolite* (missal T). bidik matahari.
- d. Kunci *theodolite* dengan skrup *horizontal clamp* dikencangkan agar tidak bergerak.
- e. Tekan tombol “0-set” pada *theodolite* agar angka layar (HA = Horizontal Angel) menunjukkan angka 0.
- f. Mencatat waktu ketika membidik matahari.
- g. Mengkonversi waktu yang dibidik dengan GMT ( Misalnya WIB dikurangi 7 jam).
- h. Melihat nilai deklinasi matahari ( $\delta_0$ ) dan equation of time (e) saat matahari berkulminasi ( missal pada jam 5 GMT) dari ephemeris.
- i. Mehitung waktu meridian pass (MP) dengan rumus:  $MP = ((105-\lambda):15)+12 - e$
- j. Menghitung sudut waktu ( $t_0$ ) dengan rumus:  $t = (MP - \text{waktu bidik}) \times 15$
- k. Menghitung azimuth matahari ( $A_0$ ) dengan rumus :  $\text{Cotg } A_0 = [((\cos \varphi \times \tan \delta_0) ; \sin t_0) - (\sin \varphi : \tan t_0)]$

---

<sup>52</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak ...*, 67 - 70

1. Arah kiblat (AK) dengan *theodolite* adalah:
  - Jika  $\delta_0$  positif dan pembedikan dilakukan sebelum matahari berkulminasi maka  $AK = 360 - A_0 - \text{kiblat } (B - U)$ .
  - Jika  $\delta_0$  positif dan pembedikan dilakukan sebelum matahari berkulminasi maka  $AK = A_0 - \text{kiblat } (B - U)$
  - Jika  $\delta_0$  negatif dan pembedikan dilakukan sebelum matahari berkulminasi maka  $AK = 360 - (180 - A_0) - \text{kiblat } (B-U)$ .
  - Jika  $\delta_0$  negatif dan pembedikan dilakukan sebelum matahari berkulminasi maka  $AK = 180 - A_0 - \text{kiblat } (B - U)$
- m. Buka kunci horizontal dan kendurkan *skrup horizontal clamp*. Putar *theodolite* hingga menampilkan angka hasil AK 40
- n. Turunkan sasaran theodolite sampai menyentuh tanah pada jarak sekitar 5 meter dari *theodolite* berdiri dan berilah tanda (missal Q).
- o. Hubungkan titik T dan sasaran Q dengan garis lurus atau benang.
- p. Garis atau benang itulah yang merupakan arah kiblat untuk tempat / kota tersebut.<sup>53</sup>

---

<sup>53</sup> *Ibid.*

## **BAB III**

### **ALGORITMA KOMPAS ARAH KIBLAT DALAM APLIKASI “DIGITAL FALAK” VERSI 1.10.2**

#### **A. Biografi *Developer* NU Online**

Nama lengkapnya adalah Zainal Muttaqin, seorang *product designer - UI/UX designer* asal Demak, Jawa Tengah. Lahir di kota Demak tepatnya di desa Sidorejo, kecamatan Sayung, pada tanggal 13 September 1994. Beliau menempuh pendidikan non formal di Madrasah Diniyah Pondok Pesantren Fathul Huda Demak pada tahun 2002 hingga 2013. Juga menempuh pendidikan formal di MA Fathul Huda Demak pada tahun 2009 sampai 2012.<sup>1</sup>

Kemudian pada tahun 2013 beliau melanjutkan studi di UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Fakultas Sains & Teknologi, Program Studi Teknik Informatika sampai tahun 2019. Selama kuliah beliau aktif mengajar komunitas rumah coding dan desain grafis, serta *freelancer* sebagai *front-end web developer* dari tahun 2014. Beliau ahli dalam bidang pemrograman seperti PHP, Javascript, HTML5, CSS3. Juga desain grafis seperti Photoshop, Illustrator dan Corel Draw.<sup>2</sup>

2014 hingga saat ini beliau masih aktif berkarya seperti mengembangkan website Qur'an KEMENAG sebagai *front-end web developer*, membuat dashboard website sistem informasi Manajemen Pelabuhan (SIMPEL) Departemen

---

<sup>1</sup> Hasil wawancara dengan Zainal Muttaqin selaku produk manager aplikasi NU Online pada hari 14 Agustus 2021 Pada jam 14:00

<sup>2</sup> *Ibid*

Perhubungan, dan sebagai UI Designer Sistem informasi Desa dan Kelurahan Direktorat Jenderal Bina Pemerintah Desa KEMENDAGRI.<sup>3</sup>

Sejak dirilisnya aplikasi NU Online pada bulan Januari tahun 2021 dan dibantu oleh rekannya Adhiyaksa Herdhianto beliau mengabdikan diri untuk ikut serta membantu pengembangan aplikasi ini. dengan pembagian job Adhiyaksa Herdhianto sebagai programmer dan Zainal Muttaqin sebagai product manager.

Adhiyaksa Herdhianto sendiri ialah teman dari Zainal Muttaqin, beliau juga alumni dari UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Fakultas Sains & Teknologi, Program Studi Teknik Informatika. Skill beliau pada bidang full stack *developer* meliputi HTML, CSS, Laravel, Codeigniter, Flutter, dan Node.js.

## **B. Aplikasi Android NU Online versi 1.10.2**

Android merupakan sistem operasi berbasis karnel linux yang dikembangkan oleh Android Inc. dan kemudian diakuisisi oleh Google. Sistem operasi ini bersifat *open source* sehingga para programmer dapat membuat aplikasi secara mudah.<sup>4</sup>

Android sendiri sudah mempunyai beberapa perubahan mulai dari android versi 1.1 sampai saat ini yaitu versi 11 tentunya dengan perkembangan android tersebut para manusia pun ikut berkembang pemikiran untuk membuat

---

<sup>3</sup> *Ibid*

<sup>4</sup> Jubilee Enterprise, *Step By Step Ponsel Android*, (Jakarta: PT Media Elex Komputindo, 2010). 1

aplikasi yang bisa digunakan secara pribadi walaupun yang nantinya akan dipublikasikan.<sup>5</sup>

Aplikasi NU Online merupakan aplikasi android yang di program oleh Zainal Muttaqin dan Adhyaksa Herdhianto, Aplikasi ini merupakan pengembangan dari website NU Online. Aplikasi ini sudah banyak yang mengunduh, yaitu sekitar 150.000 lebih pengunduh dan mempunyai rating 3+ dari skala 5 per 22 November 2021.<sup>6</sup> Aplikasi ini rilis di *play store* pertama kali pada tanggal 27 Januari 2021. Aplikasi ini dibuat dengan bahasa pemrograman *Adhan dart*.<sup>7</sup>

Latar belakang dibuatnya aplikasi NU Online ini awalnya ialah untuk berita, yang mana berita-berita yang ada di dalam website NU Online di aplikasikan, tapi seiring berkembangnya waktu fitur yang lebih dominan diakses pengguna dalam aplikasi android NU Online ini adalah fitur-fitur yang berkaitan dengan ibadah, seperti Al-Qur'an, Wirid, Waktu Sholat, dan arah kiblat, sehingga perubahan persepsi dari yang awalnya hanya untuk aplikasi berita saja kini aplikasi NU Online meliputi paket ibadah seperti Maulid, Do'a-Do'a, artikel, Qur'an, Wirid, Berita, Istighosah, waktu sholat, arah kiblat, tahlil.

Kedepannya tujuan dibuatnya aplikasi ini ialah untuk bersaing di dunia digital bisnis, yang berada dibawah naungan PT. Visi Berkah Bangsa yang mana dari produk ini nanti bertujuan agar bisa ikut tender pemerintah. Yang kedua

---

<sup>5</sup> Intania (ed), *All About Android*, (Jakarta: Kuncikom, 2012). 5

<sup>6</sup> *Play Store* Aplikasi Android NU Online

<sup>7</sup> Hasil wawancara dengan Zainal Muttaqin selaku produk manager aplikasi NU Online pada hari 14 Agustus 2021 Pada jam 14:00

ialah untuk database ulama'-ulama' nusantara, istilah-istilah ke NU an dan data pondok-pondok NU.<sup>8</sup>

Di dalam aplikasi NU Online versi 1.10.2 ini terdapat 14 Fitur. Dua di antaranya yang berkaitan dengan Ilmu falak yaitu waktu sholat dan arah kiblat.

### 1. Waktu sholat

Fitur ini menampilkan beberapa data yaitu: waktu Imsak, Sholat Subuh, Terbit, sholat Dzuhur, Ashar, Maghrib Dan Isya'.



Gambar 3.1 waktu shalat dalam aplikasi android NU Online versi 1.10.2 (Sumber: Aplikasi NU Online versi 1.10.2)

### 2. Arah Kiblat

Kompas arah kiblat ini cukup mudah digunakan terutama bagi orang yang tidak paham dengan perhitungan falak, karena kompas ini langsung mengarah ke kiblat, kita hanya perlu mengarahkan gambar Ka'bah pada gambar sesuai dengan digit angka yang terdapat dalam posisi dengan arah kiblat. Namun

---

<sup>8</sup> *Ibid*

aplikasi ini masih memiliki kelemahan, karena memang basisnya kompas yang menggunakan sensor magnetik, maka aplikasi ini sangat berpengaruh pada gaya magnet yang berada disekitar pengguna. Selain itu karena dalam penggunaannya mengandalkan sensor kompas yang terdapat pada smartphone, maka tidak semua smartphone memiliki sensor kompas. Hanya *smartphone* tertentu saja yang support dengan fitur ini.



Gambar 3.2 kompas arah kiblat dalam aplikasi android NU Online versi 1.10.2 (Sumber: Aplikasi NU Online versi 1.10.2)

### **C. Algoritma Kompas Arah Kiblat dalam Aplikasi NU Online versi 1.10.2**

Fitur arah kiblat sudah ada di dalam aplikasi NU Online ini sejak dirilisnya aplikasi, yaitu pada bulan januari 2021. Ada dua metode yang digunakan dalam aplikasi ini, yaitu metode kompas dan derajat, yang mana keduanya saling berkesinambungan dalam penggunaannya. Dalam penyusunannya *coding* dan *desain imac* dalam aplikasi ini dikerjakan oleh Zainal Muttaqin dan Adhyaksa Herdhianto.

Konsep yang digunakan dalam fitur arah kiblat ini menggunakan segitiga bola berdasarkan buku *Spherical Trigonometry* karya I. Todhunter, M.A., F.R.S., yang dialih bahasakan kedalam rumus oleh kedua *developer*. Sedangkan untuk nilai koordinat lintang dan bujur Makkah yang digunakan adalah  $21^{\circ} 25' 21,09''$  LU dan  $39^{\circ} 49' 34,25''$  BT. Penggunaan kompas arah kiblat ini harus dilakukan ditempat terbuka, karena sangat terpengaruh oleh benda-benda logam. Dan harus dikalibrasi terlebih dahulu sebelum memastikan arah kiblat yang dihasilkan. Secara teoritis dan praktis kompas arah kiblat ini sudah bisa digunakan diseluruh dunia (Universal).

1. Langkah-langkah dalam menggunakan kompas arah kiblat

Dalam menggunakan fitur kompas arah kiblat dalam aplikasi android NU Online terdapat beberapa tahapan, berikut caranya:

- Buka aplikasi android NU Online, pada beranda pilih lainnya



Gambar 3.3 tampilan awal beranda aplikasi NU Online  
(Sumber: Aplikasi NU Online versi 1.10.2)

- Buka fitur kiblat atau logo Ka'bah yang berada di sebelah bawah kiri



Gambar 3.4 tampilan fitur kiblat dalam aplikasi NU Online  
(Sumber: Aplikasi NU Online versi 1.10.2)

- Lakukan kalibrasi sebanyak 3 kali seperti pada contoh yang ada, dan pastikan GPS di smartphone sudah aktif untuk menentukan koordinat tempat secara otomatis.



Gambar 3.5 tampilan arahan untuk kalibrasi pada fitur arah kiblat aplikasi NU Online (Sumber: Aplikasi NU Online versi 1.10.2)

- Arahkan *smartphone* lurus ke atas hingga gambar Ka'bah pada aplikasi menunjukkan ke arah kiblat. Hal ini dilakukan untuk mempermudah dalam membuat garis yang mengarah ke kiblat.



Gambar 3.6 tampilan kompas arah kiblat pada fitur kiblat aplikasi NU Online (Sumber: Aplikasi NU Online versi 1.10.2)

## 2. Algoritma Perhitungan dalam Kompas Kiblat Aplikasi Android NU Online versi 1.10.2

Berikut merupakan algoritma perhitungan dalam aplikasi NU Online versi 1.10.2

- a. Untuk data koordinat tempat sudah otomatis masuk ke dalam sistem aplikasi saat pengaktifan GPS pada *smartphone*, pastikan *smartphone* dalam keadaan tersambung internet.

- b. Untuk nilai koordinat lintang dan bujur Ka'bah yang digunakan adalah  $21^{\circ} 25' 21,09''$  LU dan  $39^{\circ} 49' 34,25''$  BT. Dibuktikan dengan *source code*:

```
class QiblaUtil {
    static final Coordinates Makkah = Coordinates
    (21.4225241, 39.8261818);
```

- c. Mencari selisih bujur Makkah daerah (SBMD), dengan rumus:  $\mathbf{SBMD} = \mathbf{BT}^k - \mathbf{BT}^x$ . Dalam aplikasi dituliskan dengan *source code*:

```
final longitude Delta =
    radians (Makkah.longitude) – radians (coordinates.
    longitude);
```

keterangan:

$\mathbf{BT}^k$  : Bujur Ka'bah

$\mathbf{BT}^x$  : Bujur tempat

- d. Kalibrasi kompas dengan *source code*:

```
224 220         } else if (orientation[1] > Math.PI / 4) {
225 221         // The pitch is larger than 45 degrees.
226 222         // Remap the axes as if the device screen was upside down and facing back.
227 -         switch (WindowManager.getDefaultDisplay().getRotation()) {
228 223 +         switch (display.getRotation()) {
229 224             case Surface.ROTATION_90:
230 225                 worldAxisForDeviceAxisX = SensorManager.AXIS_MINUS_Z;
231 226                 worldAxisForDeviceAxisY = SensorManager.AXIS_MINUS_X;
232 227
233 228         @@ -246,7 +242,7 @@ private void updateOrientation() {
234 229
235 230         } else if (Math.abs(orientation[2]) > Math.PI / 2) {
236 231         // The roll is less than -90 degrees, or is larger than 90 degrees.
237 232         // Remap the axes as if the device screen was face down.
238 233
239 234 -         switch (WindowManager.getDefaultDisplay().getRotation()) {
240 235 +         switch (display.getRotation()) {
241 236             case Surface.ROTATION_90:
242 237                 worldAxisForDeviceAxisX = SensorManager.AXIS_MINUS_Y;
243 238                 worldAxisForDeviceAxisY = SensorManager.AXIS_MINUS_X;
244 239
245 240
246 241
247 242
```

- e. Memanggil dan menerapkan sensor kompas dengan *source code*:

```

android/src/main/java/com/hemanthraj/fluttercompass/FlutterCompassPlugin.java
@@ -11,10 +11,11 @@ Portions Copyright (c) 2020 Mapbox
11 11 import android.hardware.SensorEvent;
12 12 import android.hardware.SensorEventListener;
13 13 import android.hardware.SensorManager;
14 14 + import android.hardware.display.DisplayManager;
14 15 import android.os.SystemClock;
15 16 import android.util.Log;
16 17 import android.view.Surface;
17 17 - import android.view.WindowManager;
18 18 + import android.view.Display;
18 19
19 20 import androidx.annotation.NonNull;
20 21 import androidx.annotation.Nullable;
@@ -23,7 +24,6 @@ Portions Copyright (c) 2020 Mapbox
23 24 import io.flutter.plugin.common.EventChannel;
24 25 import io.flutter.plugin.common.EventChannel.EventSink;
25 26 import io.flutter.plugin.common.EventChannel.StreamHandler;
26 26 - import io.flutter.plugin.common.PluginRegistry.Registrar;
27 27
28 28 public final class FlutterCompassPlugin implements FlutterPlugin, StreamHandler {
29 29     private static final String TAG = "FlutterCompass";
@@ -43,7 +43,7 @@ Portions Copyright (c) 2020 Mapbox
43 43
44 44     private SensorEventListener sensorEventListener;
45 45
46 46 - private WindowManager windowManager;
46 46 + private Display display;
47 47     private SensorManager sensorManager;
48 48
49 49     @Nullable
@@ -68,7 +68,8 @@ public FlutterCompassPlugin() {
68 68     }
69 69
70 70     private FlutterCompassPlugin(Context context) {
71 71 -     windowManager = (WindowManager) context.getSystemService(Context.WINDOW_SERVICE);
71 71 +     display = ((DisplayManager) context.getSystemService(Context.DISPLAY_SERVICE))
72 72 +         .getDisplay(Display.DEFAULT_DISPLAY);
72 73     sensorManager = (SensorManager) context.getSystemService(Context.SENSOR_SERVICE);
73 74     compassSensor = sensorManager.getDefaultSensor(Sensor.TYPE_ROTATION_VECTOR);
74 75     if (compassSensor == null) {
@@ -80,11 +81,6 @@ private FlutterCompassPlugin(Context context) {
80 81     magneticFieldSensor = sensorManager.getDefaultSensor(Sensor.TYPE_MAGNETIC_FIELD);
81 82     }
82 83
83 83 -     public static void registerWith(Registrar registrar) {
84 84 -     EventChannel channel = new EventChannel(registrar.messenger(), "hemanthraj/flutter_compass");
85 85 -     channel.setStreamHandler(new FlutterCompassPlugin(registrar.context()));
86 86 -     }
87 87 -
88 84     // New Plugin APIs
89 85
90 86     @Override
@@ -171,7 +171,7 @@ private void updateOrientation() {
171 167
172 168     // Assume the device screen was parallel to the ground,

```

```

173 169 // and adjust the rotation matrix for the device orientation.
174 - switch (windowManager.getDefaultDisplay().getRotation()) {
170 + switch (display.getRotation()) {
175 171 case Surface.ROTATION_90:
176 172 worldAxisForDeviceAxisX = SensorManager.AXIS_Y;
177 173 worldAxisForDeviceAxisY = SensorManager.AXIS_MINUS_X;
+
+
+
202 198 if (orientation[1] < -Math.PI / 4) {
203 199 // The pitch is less than -45 degrees.
204 200 // Remap the axes as if the device screen was the instrument panel.
205 - switch (windowManager.getDefaultDisplay().getRotation()) {
201 + switch (display.getRotation()) {
206 202 case Surface.ROTATION_90:
207 203 worldAxisForDeviceAxisX = SensorManager.AXIS_Z;
208 204 worldAxisForDeviceAxisY = SensorManager.AXIS_MINUS_X;
+
+
+
224 220 } else if (orientation[1] > Math.PI / 4) {
225 221 // The pitch is larger than 45 degrees.
226 222 // Remap the axes as if the device screen was upside down and facing back.
227 - switch (windowManager.getDefaultDisplay().getRotation()) {
223 + switch (display.getRotation()) {
228 224 case Surface.ROTATION_90:
229 225 worldAxisForDeviceAxisX = SensorManager.AXIS_MINUS_Z;
230 226 worldAxisForDeviceAxisY = SensorManager.AXIS_MINUS_X;
+
+
+
246 242 } else if (Math.abs(orientation[2]) > Math.PI / 2) {
247 243 // The roll is less than -90 degrees, or is larger than 90 degrees.
248 244 // Remap the axes as if the device screen was face down.
+
+
+
227 - switch (windowManager.getDefaultDisplay().getRotation()) {
223 + switch (display.getRotation()) {
228 224 case Surface.ROTATION_90:
229 225 worldAxisForDeviceAxisX = SensorManager.AXIS_MINUS_Z;
230 226 worldAxisForDeviceAxisY = SensorManager.AXIS_MINUS_X;

```

f. Menerapkan nilai kiblat kompas dengan *source code*:

```

+
+
+
41 41 @@ -41,15 +41,11 @@ class FlutterCompass {
42 42 static const EventChannel _compassChannel =
43 43 const EventChannel('hemanthraj/flutter_compass');
44 - static Stream<CompassEvent>? _stream;
45 44
46 45 /// Provides a [Stream] of compass events that can be listened to.
47 46 static Stream<CompassEvent>? get events {
48 - if (_stream == null) {
49 - _stream = _compassChannel
50 - .receiveBroadcastStream()
51 - .map((dynamic data) => CompassEvent.fromList(data.cast<double>()));
52 - }
53 - return _stream;
47 + return _compassChannel
48 + .receiveBroadcastStream()
49 + .map((dynamic data) => CompassEvent.fromList(data?.cast<double>()));
54 50 }
55 51 }

```

```

38     final qibla = Qibla(coordinates);
39     print(hr);
40     print('Qibla: ${qibla.direction}');
41 }

```

3. Contoh perhitungan arah kiblat menggunakan data koordinat pada aplikasi NU Online.

Perhitungan dilakukan berdasarkan koordinat yang diambil penulis via *google earth*. Dengan lintang Makkah  $21^{\circ} 25' 21,09''$  LU dan bujur tempat  $39^{\circ} 49' 34,25''$  BT. Perhitungan ini berlokasi di kediaman penulis yaitu Jl. Pusponjolo Dalam XI, Bojong salaman, Semarang Barat, Kota Semarang. dengan lintang  $-6^{\circ} 59' 11,52''$  LS dan bujur tempat  $110^{\circ} 23' 57,47''$  BT.

Untuk menghitung arah kiblat menggunakan rumus :

$$\mathbf{SBMD = BT^x - BT^k}$$

dan

$$\mathbf{coTan B = \tan \Phi^k \cdot \cos \Phi^x : \sin SBMD - \sin \Phi^x}$$

**: tan SBMD**

$$\mathbf{Azimuth = 360^{\circ} - B}$$

Keterangan :

$BT^x$  : Bujur Tempat

$BT^k$  : Bujur Ka'bah

$\Phi^k$  : Lintang Makkah

$\Phi^x$  : Lintang Tempat

$B$  : Arah Kiblat

$SBMD$  : Selisih Bujur Meter Daerah

- a. Menghitung SBMD

$$\begin{aligned}
 \text{SBMD} &= \text{BT}^x - \text{BT}^k \\
 &= 110^\circ 23' 57,47'' - 39^\circ 49' \\
 &\quad 34,25'' \\
 &= 70^\circ 34' 23,22''
 \end{aligned}$$

b. Menghitung sudut arah kiblat

$$\cotan B = \frac{\tan \Phi^k \cdot \cos \Phi^x}{\sin \text{SBMD} - \sin \Phi^x} : \tan \text{SBMD}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\tan 21^\circ 25' 21,09'' \cdot \cos -6^\circ 59' 11,52''}{\sin 70^\circ 34' 23,22'' - \sin -6^\circ 59' 11,52''} : \tan 70^\circ 34' 23,22''
 \end{aligned}$$

$$B = 65^\circ 29' 39,65'' \text{ UB (Utara Barat)}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c. Azimuth} &= 360^\circ - B \\
 &= 360^\circ - 65^\circ 29' 39,65'' \\
 &= 294^\circ 30' 20,35''
 \end{aligned}$$



Gambar 3.7 hasil arah kiblat menggunakan hisab, koordinat diambil via *google earth* (Sumber: Aplikasi NU Online versi 1.10.2)

## **BAB IV**

### **ANALISIS ALGORITMA DAN AKURASI KOMPAS ARAH KIBLAT DALAM APLIKASI ANDROID “NU ONLINE” VERSI 1.10.2**

#### **A. Analisis algoritma perhitungan kompas arah kiblat dalam aplikasi android NU Online versi 1.10.2**

Dalam bab III telah penulis paparkan mengenai algoritma kompas arah kiblat dalam aplikasi android NU Online versi 1.10.2, selanjutnya untuk mengetahui keakuratan perhitungan dapat dilihat dari unsur-unsur yang ada dalam perhitungan ini, baik mengenai data titik koordinat Ka’bah, hingga proses rumus yang terdapat dalam fitur kompas arah kiblat aplikasi NU Online.

##### **1. Data koordinat**

Suatu hal yang menjadi penilaian dari keakuratan sebuah data yakni kelengkapan (completeness), artinya ketika melihat data koordinat Ka’bah dan koordinat tempat maka apakah data yang mempertimbangkan penentuan posisi satu titik dipermukaan bumi dan seberapa akurat data koordinat tersebut. Data koordinat sendiri merupakan suatu hal yang penting dalam perhitungan ilmu falak, tidak hanya dalam hal arah kiblat, koordinat merupakan hal yang vital dibutuhkan dalam perhitungan awal waktu salat, perhitungan mencari posisi hilal, dan tentunya juga sangat dibutuhkan dalam perhitungan arah kiblat. Dalam kasus arah kiblat, data

koordinat Kakbah dan koordinat tempat menjadi sangat penting apakah data itu benar-benar valid yakni mencakup ketelitian data yang mempertimbangkan penentuan posisi satu titik di permukaan bumi dan seberapa akurat data koordinat tersebut. Berikut penulis akan membahas mengenai koordinat Ka'bah dan koordinat tempat yang terdapat dalam algoritma perhitungan kiblat pada aplikasi android NU Online versi 1.10.2.

a. Koordinat Ka'bah

Koordinat Ka'bah yang digunakan dalam program ini adalah  $21^{\circ} 25' 21,09''$  LU dan  $39^{\circ} 49' 34,25''$  BT. Menurut penuturan Zainal Muttaqin selaku devoloper aplikasi ini, data koordinat Ka'bah tersebut diperoleh dari program *Adhan Dart*. Jika penulis lihat dengan seksama data ini cukup bagus dengan tingkat ketelitian mencapai satuan detik. Namun untuk menegetahui tingkat keakuratan data ini, penulis melakukan penelitian lebih jauh dengan melakukan pengecekan koordinat Ka'bah ini menggunakan Google Earth dengan *device* yang berbeda pada 13 September 2021 pukul 10:46. Dan ketika penulis menuliskan kata Kakbah dalam kolom pencarian yang terdapat dalam aplikasi Google Earth diperoleh data bahwa koordinat Ka'bah sebesar  $21^{\circ} 25' 20,92''$  LU dan  $39^{\circ} 49' 34,6''$  BT. Data ini persis sesuai dengan titik koordinat yang berada tepat diatas Ka'bah. Dari data tersebut, terdapat selisih

pada detiknya dengan koordinat yang digunakan *developer*. Yaitu sebesar 0,17” untuk lintang Ka’bahnya dan 0,35” untuk bujur Ka’bahnya. Hanya saja selisih tersebut sangatlah kecil sekali sehingga tidak akan signifikan pengaruhnya. Penulis mencoba menggunakan kedua data ini dan menerapkannya dalam perhitungan hisab arah kiblat.

Dalam perhitungan hisab arah kiblat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\mathbf{Cotan\ B = cotan\ b \times sin\ a / sin\ C - cos\ a \times cotan\ C}$$

Keterangan:

- B adalah arah kiblat dihitung dari titik utara atau selatan, jika perhitungan positif arah kiblat dihitung dari titik Utara dan jika hasil perhitungan negatif, arah kiblat dihitung dari titik Selatan. B juga disebut busur arah kiblat atau sudut arah kiblat.
- a adalah busur atau jarak yang dihitung dari kutub utara bumi sampai dengan tempat atau kota yang diukur arah kiblatnya melalui lingkaran garis bujur. a dapat diperoleh dengan rumus  $a = 90^\circ - LT$  (lintang tempat) yang akan diukur arah kiblatnya.
- b adalah busur atau jarak yang dihitung dari kutub Utara Bumi sampai dengan Ka’bah melalui lingkaran garis bujur.  
b data diperoleh dengan rumus  $b = 90^\circ - LK$  (Lintang Ka’bah)

- C adalah jarak bujur terdekat dari Ka'bah ke Timur atau Barat sampai dengan bujur tempat yang akan diukur arah kiblatnya.

Untuk mendapatkan C dapat digunakan rumus sebagai berikut:

- Jika  $BT^x$  lebih besar dari  $BT^k$ , maka untuk mendapatkan C adalah  $BT^x - BT^k$
- Jika  $BT^x$  lebih kecil dari  $BT^k$ , maka untuk mendapatkan C adalah  $BT^k - BT^x$
- Jika X terletak pada bujur barat antara  $BB 0^\circ$  sampai dengan  $BB 140^\circ 10' 25,67''$ , maka  $C = BB^x + BT^x$
- Jika X terletak pada bujur barat antara  $BB 140^\circ 10' 25,67''$  sampai dengan  $BB 180^\circ$ , maka  $C = 360^\circ - BB^x - BT^x$

Untuk mendapatkan nilai azimuth kiblat dapat digunakan rumus sebagai berikut :

- Jika B (arah kiblat) = UT, maka azimuth kiblatnya adalah tetap.
- Jika B (arah kiblat) = ST, maka azimuth kiblatnya adalah  $180^\circ + B$ .
- Jika B (arah kiblat) = SB, maka azimuth kiblatnya adalah  $180^\circ - B$ .
- Jika B (arah kiblat) = UB, maka azimuth kiblatnya adalah  $360^\circ - B$ .<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Ruwaidah, *Analisis Perbedaan Lintang dan Bujur Kakkah Terhadap Penentuan Arah Kiblat dengan Menggunakan Global Positioning System dan*

Penulis disini mengambil contoh koordinat Masjid Ageng Muhammad Besari Tegalsari Ponorogo, dengan lintang tempat  $-7^{\circ} 55' 52,58''$  LS dan bujur tempat  $111^{\circ} 28' 58,05''$  BT.<sup>2</sup>

- 1) Data koordinat Ka'bah dari aplikasi NU Online, yakni dengan lintang Ka'bah  $21^{\circ} 25' 21,09''$  LU dan bujur Ka'bah  $39^{\circ} 49' 34,25''$  BT.

Data yang diperlukan:

$$a. = 90^{\circ} - LT$$

$$= 90^{\circ} - (-7^{\circ} 55' 52,58'')$$

$$= 97^{\circ} 55' 52,58''$$

$$b. = 90^{\circ} - LK$$

$$= 90^{\circ} - 21^{\circ} 25' 21,09''$$

$$= 68^{\circ} 34' 38,91''$$

$$c. = BT^x - BT^k$$

$$= 111^{\circ} 28' 58,05'' - 39^{\circ} 49' 34,25''$$

$$= 71^{\circ} 39' 23,8''$$

$$\text{Cotan B} = \text{cotan b} \cdot \sin a : \sin C - \cos a \cdot \text{cotan C}$$

$$= \text{cotan } 68^{\circ} 34' 38,91'' \cdot \sin 97^{\circ} 55' 52,58'' : \sin 71^{\circ} 39' 23,8'' - \cos 97^{\circ} 55' 52,58'' \cdot \text{cotan } 71^{\circ} 39' 23,8''$$

Pejet kalkulator :

$$= \text{Shift Tan} (\sin a / \sin C / \text{Tan b} - \cos a / \text{Tan C}) \text{ pangkat min 1}$$

---

*Google Earth*, (Skripsi S1 Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2016). 52-53

<sup>2</sup> Koordinat tempat diambil oleh penulis menggunakan aplikasi *google earth*. Pada tanggal 13 September 2021, pukul 11:19

$$B = 65^{\circ} 31' 38.62'' \text{ UB}$$

$$\begin{aligned} \text{Azimuth} &= 360^{\circ} - B \\ &= 360^{\circ} - 65^{\circ} 31' 38.62'' \\ &= 294^{\circ} 28' 21.3'' \text{ (244,4726056)} \end{aligned}$$

2) Data koordinat Ka'bah diambil dari *google earth*. Yakni dengan lintang Ka'bah  $21^{\circ} 25' 20,92''$  LU dan bujur Ka'bah  $39^{\circ} 49' 34,6''$  BT.

Data yang diperlukan:

$$\text{a.} = 90^{\circ} - \text{LT}$$

$$\begin{aligned} &= 90^{\circ} - (-7^{\circ} 55' 52,58'') \\ &= 97^{\circ} 55' 52,58'' \end{aligned}$$

$$\text{b.} = 90^{\circ} - \text{LK}$$

$$\begin{aligned} &= 90^{\circ} - 21^{\circ} 25' 20,92'' \\ &= 68^{\circ} 34' 39.08'' \end{aligned}$$

$$\text{c.} = \text{BT}^x - \text{BT}^k$$

$$\begin{aligned} &= 111^{\circ} 28' 58,05'' - 39^{\circ} 49' 34,6'' \\ &= 71^{\circ} 39' 23.45'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cotan B} &= \text{cotan } b \cdot \sin a : \sin C - \cos a \cdot \\ &\text{cotan } C \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \text{cotan } 68^{\circ} 34' 39.08'' \cdot \sin 97^{\circ} \\ &55' 52,58'' : \sin 71^{\circ} 39' 23.45'' - \\ &\cos 97^{\circ} 55' 52,58'' \cdot \text{cotan } 71^{\circ} 39' \\ &23.45'' \end{aligned}$$

Pejet kalkulator :

$$\begin{aligned} &= \text{Shift Tan (sin } a / \sin C / \text{Tan } b \\ &- \cos a / \text{Tan } C) \text{ pangkat min 1} \end{aligned}$$

$$B = 65^{\circ} 31' 38.7'' \text{ UB}$$

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

$$= 360^\circ - 65^\circ 31' 38.7''$$

$$= 294^\circ 28' 21.3'' \text{ (294,4725833)}$$

Berikut adalah hasil perhitungan arah kiblat dari lintang dan bujur Ka'bah NU Online dengan *Google earth*:

NO	SUMBER DATA	Lintang Ka'bah	Bujur Ka'bah	Arah Kiblat
1	NU Online	21° 25' 21,09''	39° 49' 34,25''	294° 28' 21.3''
2	<i>Google Earth</i>	21° 25' 20,92''	39° 49' 34,6''	294° 28' 21.3''

Tabel 4.1 Hasil perhitungan arah kiblat dari beberapa lintang dan bujur Kakbah.

Dari tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa koordinat Ka'bah yang digunakan dalam aplikasi NU Online ini jika dibandingkan dengan data koordinat Google Earth tidak berdampak pada hasil perhitungan arah kiblat. Dan untuk koordinat tempat yang digunakan dalam program ini secara otomatis akan masuk kedalam sistem aplikasi NU Online dengan catatan internet dan GPS aktif.

## 2. Pemakaian

Dari segi pemakainnya, untuk melakukan pengukuran arah kiblat menggunakan fitur kompas arah kiblat dalam aplikasi android NU Online 1.10.2 ini tidak memakai koreksi deklinasi magnetik, akan tetapi tentu fitur ini mengacu pada sensor magnetik kompas saja. Sementara itu untuk mengukur arah kiblat menggunakan kompas magnetik, haruslah memperhatikan deklinasi

magnetik tempat yang akan diukur arah kiblatnya. Hal ini disebabkan karena jarum kompas magnetik pada dasarnya adalah sebuah magnet, sehingga akan selalu menunjuk ke arah kutub-kutub magnet. padahal seharusnya dalam pengukuran arah kiblat yang digunakan adalah utara sejati, bukan utara magnetik. sehingga tanpa adanya koreksi deklinasi magnetik nilai azimuth yang dihasilkan kurang akurat.<sup>3</sup>

Pada prinsipnya kompas arah kiblat dalam aplikasi NU Online versi 1.10.2 ini mengacu pada sensor kompas yang terdapat dalam smartphone, maka dalam penggunaannya lebih akurat jika dilakukan di luar ruangan yang terbebas dari pengaruh benda-benda yang mengandung logam. Ini senada dengan wawancara penulis kepada Zainal Muttaqin di kediamannya.<sup>4</sup> Juga dalam literatur ilmu falak saat ini disebutkan apabila melakukan pengukuran arah kiblat menggunakan kompas akan lebih akurat hasilnya jika dilakukan dilapangan karena tidak terpengaruh benda-benda magnetik.<sup>5</sup>

Selain itu dalam menggunakan aplikasi NU Online ini harus memperhatikan permukaan tanah, mengingat prinsip pada kompas arah kiblat sama dengan kompas magnetik. Yang mana dalam pengukuran arah kiblat, *smartphone* harus diletakkan dibidang yang datar.

---

<sup>3</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak I*, 233

<sup>4</sup> Hasil wawancara dengan Zainal Muttaqin selaku produk manager aplikasi NU Online pada hari 14 Agustus 2021 Pada jam 14:00

<sup>5</sup> Mengambil intisari dari Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang: Pustaka Rizki Putera, 2012), 68

Agar jarum dalam menunjukkan azimuth kiblat tidak terjadi penyimpangan. Hal ini sependapat dengan Muh. Ma'rufin Sudibyو yang mengatakan bahwa kompas akan menunjuk pada arah kutub-kutub magnetic apabila kompas diletakkan dalam posisi datar.<sup>6</sup>

Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia mendefinisikan bahwa kalibrasi merupakan serangkaian kegiatan yang bertujuan menentukan kebenaran konvensional nilai penunjukan alat ukur dengan cara membandingkan terhadap standar ukur yang mampu tertelusur pada standar nasional maupun internasional. Hasil yang didapatkan dari kegiatan kalibrasi adalah mendapatkan dua kesalahan penunjukan, nilai pada tanda skala, faktor kalibrasi, atau faktor kalibrasi lainnya.<sup>7</sup> Sedangkan menurut *Indonesia Productivity and Quality Institute*, Kalibrasi adalah menentukan kebenaran konvensional penunjukan alat melalui cara perbandingan dengan standar ukurnya yang tertelusur ke standar Nasional/Internasional. Secara umum kalibrasi merupakan proses untuk menyesuaikan keluaran atau indikasi dari suatu perangkat pengukuran agar sesuai dengan besaran dari standar yang digunakan dalam akurasi tertentu.<sup>8</sup> Kalibrasi bertujuan di antaranya untuk: Menentukan *deviasi* (penyimpangan) kebenaran nilai konvensional penunjukan suatu instrument ukur,

---

<sup>6</sup> Muh Ma'rufin Sudibyو, *Sang Nabi Pun.....*, 180

<sup>7</sup> Indonesia Productivity and Quality Institute, *Productivity and Quality Newsletter*: Pengertian Kalibrasi, edisi Juli 2015.1.

<sup>8</sup> *Productivity and Quality Newsletter... 1.*

menentukan apakah peralatan masih layak digunakan sesuai dengan fungsinya. Selain itu, kalibrasi bermanfaat untuk mengetahui seberapa jauh perbedaan (penyimpangan) antara harga benar dengan harga yang ditunjukkan oleh alat ukur.<sup>9</sup>

## **B. Akurasi Kompas Arah Kiblat dalam Aplikasi Android NU Online versi 1.10.2**

Untuk mengetahui akurasi dari kompas arah kiblat dalam aplikasi NU Online versi 1.10.2, penulis melakukan penelitian yang bertempat di Masjid Agung Jawa Tengah (MAJT). Tempat ini penulis pilih karena arah kiblatnya sudah teruji tingkat akurasinya. Lebih tepatnya berada dipelataran masjid agar tidak terpengaruh oleh logam-logam besi pada struktur bangunan. serta agak jauh dari payung-payung elektrik yang bisa mempengaruhi kompas magnetik pada smartphone. Penulis akan menguji hasil arah kiblat Mizwandroid dengan menggunakan *Theodolite* sebagai acuannya.

Berikut penulis sajikan data contoh perhitungan arah kiblat menggunakan algoritma perhitungan kompas arah kiblat dalam aplikasi android NU Online, perhitungan arah kiblat dengan *Theodolite*.

1. Contoh perhitungan arah kiblat menggunakan algoritma kompas arah kiblat dalam aplikasi android NU Online

---

<sup>9</sup> *Productivity and Quality Newsletter ... 2.*

dengan lintang tempat  $-6^{\circ} 59' 1.23''$  LS dan bujur tempat  $110^{\circ} 26' 45.9''$  BT.

Diketahui :

$$\Phi^k : 21^{\circ} 25' 21,09'' \text{ LU}$$

$$\Phi^x : -6^{\circ} 59' 1.23'' \text{ LS}$$

$$\text{BT}^k : 39^{\circ} 49' 34,25'' \text{ BT}$$

$$\text{BT}^x : 110^{\circ} 26' 45.9'' \text{ BT}^{10}$$

a. Menghitung SBMD

$$\begin{aligned} \text{SBMD} &= \text{BT}^x - \text{BT}^k \\ &= 110^{\circ} 26' 45.9'' - 39^{\circ} 49' 34,25'' \\ &= 70^{\circ} 37' 11.65'' \end{aligned}$$

b. Menghitung sudut arah kiblat

$$\begin{aligned} \tan B &= \frac{\tan \Phi^k \cdot \cos \Phi^x}{\sin \text{SBMD} - \sin \Phi^x} : \tan \text{SBMD} \\ &= \frac{\tan 21^{\circ} 25' 21,09'' \cdot \cos -6^{\circ} 59' 1.23''}{\sin 70^{\circ} 37' 11.65'' - \sin -6^{\circ} 59' 1.23''} : \tan 70^{\circ} 37' 11.65'' \\ B &= 65^{\circ} 30' 21.55'' \end{aligned}$$

c. Menghitung azimuth

$$\begin{aligned} \text{Azimuth} &= 360^{\circ} - B \\ &= 360^{\circ} - 65^{\circ} 30' 21.55'' \\ &= 294^{\circ} 29' 38.4'' \end{aligned}$$

2. Contoh perhitungan arah kiblat menggunakan perhitungan dengan *Theodolite*. Dengan Lintang Tempat  $-6^{\circ} 59' 1.23''$  LS dan Bujur Tempat  $110^{\circ} 26' 45.9''$  BT.

Diketahui :

---

<sup>10</sup> Koordinat tempat diambil oleh penulis menggunakan aplikasi *google earth*. Pada tanggal 17 September 2021, pukul 11:41

$$\Phi^k : 21^\circ 25' 20,92'' \text{ LU}$$

$$\Phi^x : -6^\circ 59' 1.23'' \text{ LS}$$

$$\text{BT}^k : 39^\circ 49' 34,6'' \text{ BT}$$

$$\text{BT}^x : 110^\circ 26' 45.9'' \text{ BT}$$

$$\text{BD} : 105^\circ \text{ WIB}$$

$$\text{WD} : 14:15$$

$$e : 0^j 7^m 58^d$$

$$\delta : -0^\circ 34' 40''$$

a. Menghitung SBMD

$$\begin{aligned} \text{SBMD} &= \text{BT}^x - \text{BT}^k \\ &= 110^\circ 26' 45.9'' - 39^\circ 49' 34,6'' \\ &= 70^\circ 37' 11.3'' \end{aligned}$$

b. Menghitung sudut arah kiblat

$$\text{Cotan B} = \frac{\tan \Phi^k \cdot \cos \Phi^x}{\sin \text{SBMD} - \sin \Phi^x} : \tan \text{SBMD}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\tan 21^\circ 25' 20,92'' \cdot \cos -6^\circ 59' 1.23''}{\sin 70^\circ 37' 11.3'' - \sin -6^\circ 59' 1.23''} : \tan 70^\circ 37' 11.3'' \end{aligned}$$

$$\text{B} = 65^\circ 30' 21.64'' \text{ UB}$$

c. menghitung Azimut kiblat

$$\begin{aligned} \text{azimuth} &= 360^\circ - \text{B} \\ &= 360^\circ - 65^\circ 30' 21.64'' \\ &= 294^\circ 29' 38.3'' \text{ UTSS} \end{aligned}$$

d. Menghitung sudut waktu

$$\begin{aligned} t &= (\text{LMT} + e - (\text{BD} - \text{BT}^x)) / 15 - 12) \times 15 \\ &= (14:15 + 0^j 7^m 58^d - (105^\circ - 110^\circ 26' 45.9'')) / 15 \\ &\quad - 12) \times 15 \\ &= 41^\circ 19' 34,7'' \end{aligned}$$

e. Menghitung arah matahari (am)

$$\begin{aligned} \text{Cotan am} &= \frac{\tan \delta \cdot \cos \Phi^x}{\sin t - \sin \Phi^x} \\ &= \frac{\tan -0^\circ 34' 40'' \cdot \cos -6^\circ 59' 1.23''}{\sin 41^\circ 19' 34.7'' - \sin -6^\circ 59' 1.23''} \\ &= 82^\circ 59' 15.5'' \end{aligned}$$

f. Menghitung Azimuth Matahari

$$\begin{aligned} \text{Azimuth} &= 360^\circ - \text{am} \\ &= 360^\circ - 82^\circ 58' 53.31'' \\ &= 277^\circ 0' 44.4'' \end{aligned}$$

g. Menghitung beda Azimuth kiblat dan azimuth matahari

$$\begin{aligned} \text{Beda Az} &= \text{Az Kiblat} - \text{Az Matahari} \\ &= 294^\circ 29' 38.3'' - 277^\circ 0' 44.4'' \\ &= 17^\circ 28' 54'' \end{aligned}$$

h. Saf Salat

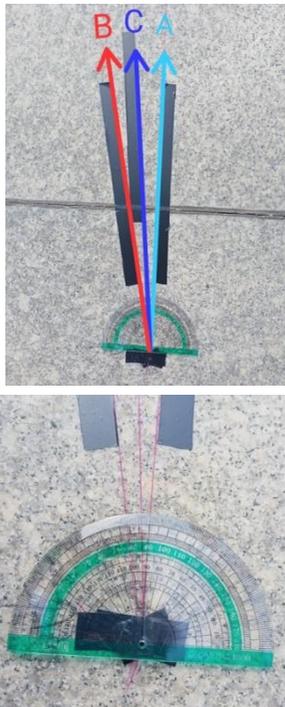
$$\begin{aligned} \text{Saf} &= \text{Beda Az} + 90^\circ \\ &= 17^\circ 28' 54'' + 90^\circ \\ &= 107^\circ 28' 54'' \end{aligned}$$

Berikut merupakan hasil praktik pengukuran arah kiblat yang penulis lakukan di pelataran Masjid Agung Jawa Tengah (MAJT) pada tanggal 24 September 2021 menggunakan dua Instrumen, yaitu kompas arah kiblat dalam aplikasi android NU Online versi 1.10.2 dan *Theodolite*:

1. Pengukuran dilakukan di bagihan utara pelataran MAJT yang menghasilkan data sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil perhitungan arah kiblat dipelataran Masjid sisi utara

NO	Nama Instrumen	$\Phi^k / BT^k$	$\Phi^x / BT^x$	Azimuth Kiblat
1	Kompas Qiblat	$21^\circ 25' 21,09''$	$-6^\circ 59' 1.23''$	$294^\circ 29' 38.4''$
		$39^\circ 49' 34,25''$	$110^\circ 26' 45.9''$	
2	<i>Theodolite</i>	$21^\circ 25' 20,92''$	$-6^\circ 59' 1.23''$	$294^\circ 29' 38.3''$
		$39^\circ 49' 34,6''$	$110^\circ 26' 45.9''$	



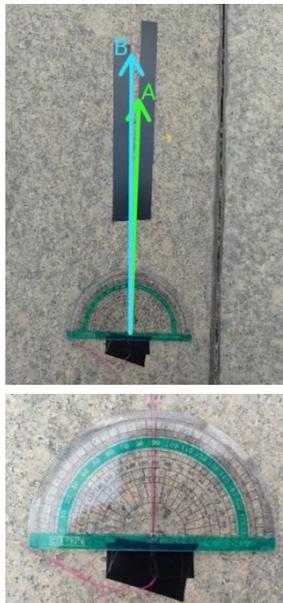
Gambar 4.1 pengukuran arah kiblat dipelataran bagihan utara  
 Garis A : *Theodolite*, Garis B : Kompas Kiblat V1, Garis C :  
 Kompas Kiblat V2

Namun, ternyata pada saat praktik pengukuran dilapangan terdapat selisih antara Kompas Kiblat dengan *Theodolite*. pada saat pengukuran setelah dilakukan kalibrasi pada aplikasi dengan *theodolite* terdapat selisih 6°.

2. Pengukuran dilakukan dibagikan selatan pelataran MAJT yang menghasilkan data sebagai berikut

NO	Nama Instrumen	$\Phi^k / BT^k$	$\Phi^x / BT^x$	Azimuth Kiblat
1	Kompas Qiblat	$21^\circ 25' 21,09''$	$-6^\circ 59' 3,47''$	$294^\circ 29' 39,9''$
		$39^\circ 49' 34,25''$	$110^\circ 26' 45,2''$	
2	<i>Theodolite</i>	$21^\circ 25' 20,92''$	$-6^\circ 59' 3,47''$	$294^\circ 29' 39''$
		$39^\circ 49' 34,6''$	$110^\circ 26' 45,2''$	

Tabel 4.3 Hasil perhitungan arah kiblat dipelataran Masjid sisi selatan



Gambar 4.2 pengukuran arah kiblat dipelataran bagian Selatan

Garis A : *Theodolite*, Garis B : Kompas Kiblat.

Namun, ternyata pada saat praktik pengukuran dilapangan terdapat selisih antara Kompas Kiblat dengan *Theodolite* Sebagai acuannya. Pada pengukuran setelah dilakukan kalibrasi pada aplikasi dengan *theodolite* terdapat selisih 2° keselatan.

Dapat dilihat pada Gambar 8, dan Gambar 9 bahwa garis kiblat hasil pengukuran menggunakan *Theodolite* sejajar dengan arah kiblat Ubin tempat melakukan pengukuran. Sedangkan garis kiblat hasil pengukuran menggunakan kompas kiblat maupun kompas magnetik cenderung miring ke kiri dengan penyimpangan sebagai berikut.

Selisih pengukuran	Pelataran utara	Pelataran selatan
Kompas kiblat dengan <i>theodolite</i>	6°	2°

Tabel 4.4 perbandingan selisih pengukuran menggunakan *theodolite* dengan kompas kiblat

Alat ukur	Pelataran Utara		Pelataran Selatan	
	perhitungan	pengukuran	perhitungan	pengukuran
Kompas Kiblat	294° 29' 38.4"	288° 29' 38.4"	294° 29' 39.9"	292° 29' 39.9"
	-6° 29' 38.4"		-4° 29' 39.9"	
<i>Theodolite</i>	294° 29' 38.3"	294° 29' 38.3"	294° 29' 39"	294° 29' 39"
	Perhitungan dan pengukuran sama tepat			

Tabel 4.5 perbandingan selisih pengukuran dan perhitungan kompas kiblat dengan *theodolite*

Selisih pengukuran dan perhitungan pada kompas kiblat berkisar antara  $2^0$  sampai  $6^0$ . Selisih ini cukup besar, hal ini bisa jadi dipengaruhi oleh faktor-faktor *human* dalam mengamati sekala bisa juga dikarenakan alat yang belum dikalibrasi ketika pengukuran. Sedangkan untuk *theodolite* antara hasil pengukuran dan perhitungan memiliki nilai yang sama sehingga dapat dikatakan hasil pengukuran sudah tepat dengan hasil perhitungan.

Selain melakukan pengukuran di masjid agung Jawa Tengah (MAJT) penulis juga melakukan pengukuran di tempat lain guna mengetahui lebih jauh tentang akurasi arah kiblat dalam aplikasi NU Online. Kali ini penulis melakukan pengukuran di Pondok Pesantren Raudhatul Qur'an An-Nasimiyyah, Semarang, pada tanggal 27 September 2021, Pukul 14:33 WIB. Pengukuran arah kiblat dilakukan menggunakan *Theodolite* sebagai acuannya dan aplikasi NU Online.

1. Arah kiblat yang dihasilkan oleh aplikasi NU Online dengan lintang tempat  $-6^{\circ} 59' 11.52''$  LS dan Bujur Tempat  $110^{\circ} 23' 57.47''$  BT, pada tanggal 27 September 2021 pukul 14:33 adalah  $294^{\circ} 30' 20,2''$
  2. Perhitungan arah kiblat menggunakan perhitungan dengan *Theodolite*. Dengan Lintang Tempat  $-6^{\circ} 59' 11.52''$  LS dan Bujur Tempat  $110^{\circ} 23' 57.47''$  BT
- Diketahui :

$$\begin{aligned}\Phi^k &: 21^\circ 25' 20,92'' \text{ LU} \\ \Phi^x &: -6^\circ 59' 11,52'' \text{ LS} \\ \text{BT}^k &: 39^\circ 49' 34,6'' \text{ BT} \\ \text{BT}^x &: 110^\circ 23' 57,47'' \text{ BT} \\ \text{BD} &: 105^\circ \text{ WIB} \\ \text{WD} &: 14:33 \\ e &: 0^j 9^m 0^d \\ \delta &: -1^\circ 45' 16,4''\end{aligned}$$

a. Menghitung SBMD

$$\begin{aligned}\text{SBMD} &= \text{BT}^x - \text{BT}^k \\ &= 110^\circ 23' 57,47'' - 39^\circ 49' 34,6'' \\ &= 70^\circ 34' 22,87''\end{aligned}$$

b. Menghitung sudut arah kiblat

$$\begin{aligned}\text{Cotan B} &= \tan \Phi^k \cdot \cos \Phi^x : \sin \text{SBMD} - \sin \Phi^x : \\ &\tan \text{SBMD} \\ &= \tan 21^\circ 25' 20,92'' \cdot \cos -6^\circ 59' \\ &11,52'' : \sin 70^\circ 34' 22,87'' - \sin -6^\circ \\ &59' 11,52'' : \tan 70^\circ 34' 22,87'' \\ \text{B} &= 65^\circ 29' 39,6'' \text{ UB}\end{aligned}$$

c. menghitung Azimut kiblat

$$\begin{aligned}\text{azimuth} &= 360^\circ - \text{B} \\ &= 360^\circ - 65^\circ 29' 39,6'' \\ &= 294^\circ 30' 20,3'' \text{ UTSB}\end{aligned}$$

d. Menghitung sudut waktu

$$\begin{aligned}t &= (\text{LMT} + e - (\text{BD} - \text{BT}^x) / 15 - 12) \times 15 \\ &= (14:33 + 0^j 9^m 0^d - (105^\circ - 110^\circ 23' 57,47'') / 15 \\ &- 12) \times 15 \\ &= 46^\circ 2' 5,8''\end{aligned}$$

e. Menghitung arah matahari (am)

$$\begin{aligned} \text{Cotan am} &= \tan \delta \cdot \cos \Phi^x / \sin t - \sin \Phi^x / \tan t \\ &= \tan -1^\circ 45' 16,4'' \cdot \cos -6^\circ 59' 1.23'' / \sin 41^\circ 19' 34,7'' - \sin -6^\circ 59' 1.23'' / \tan 41^\circ 19' 34,7'' \\ &= 85^\circ 42' 23,4'' \end{aligned}$$

f. Menghitung Azimuth Matahari

$$\begin{aligned} \text{Azimuth} &= 360^\circ - \text{am} \\ &= 360^\circ - 85^\circ 42' 23,4'' \\ &= 274^\circ 17' 36,5'' \end{aligned}$$

g. Menghitung beda Azimuth kiblat dan azimuth matahari

$$\begin{aligned} \text{Beda Az} &= \text{Az Kiblat} - \text{Az Matahari} \\ &= 294^\circ 29' 38,3'' - 277^\circ 0' 44,4'' \\ &= 20^\circ 12' 43,7'' \end{aligned}$$

h. Saf Salat

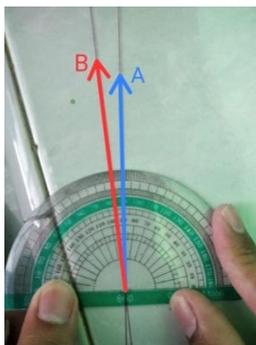
$$\begin{aligned} \text{Saf} &= \text{Beda Az} + 90^\circ \\ &= 20^\circ 12' 43,7'' + 90^\circ \\ &= 110^\circ 12' 43,7'' \end{aligned}$$

Berikut merupakan hasil praktik pengukuran arah kiblat yang penulis lakukan di Pondok Pesantren Raudhatuk Qur'an An-Nasimiyyah Semarang pada tanggal 27 September 2021 menggunakan dua Instrumen, yaitu kompas arah kiblat dalam aplikasi android NU Online versi 1.10.2 dan *Theodolite*:

1. Pengukuran dilakukan di Pondok Pesantren Raudhatul Qur'an An-Nasimiyyah yang menghasilkan data sebagai berikut:

Tabel 4.6 Hasil perhitungan arah kiblat di Pondok Pesantren Raudhatul Qur'an An-Nasimiyyah

NO	Nama Instrumen	$\Phi^k / BT^k$	$\Phi^x / BT^x$	Azimuth Kiblat
1	Kompas Qiblat	$21^\circ 25' 21,09''$	$-6^\circ 59' 11,52''$	$294^\circ 30' 20,2''$
		$39^\circ 49' 34,25''$	$110^\circ 23' 57,47''$	
2	<i>Theodolite</i>	$21^\circ 25' 20,92''$	$-6^\circ 59' 11,52''$	$294^\circ 30' 20,3''$
		$39^\circ 49' 34,6''$	$110^\circ 23' 57,47''$	



Gambar 4.3 pengukuran arah kiblat di Pondok Pesantren Raudhatul Qur'an An-Nasimiyyah

Garis A : *Theodolite*, Garis B : Kompas Kiblat.

Namun, ternyata pada saat praktik pengukuran dilapangan terdapat selisih antara Kompas Kiblat dengan *Theodolite* Sebagai acuannya. Pada pengukuran setelah dilakukan kalibrasi pada aplikasi dengan *theodolite* terdapat selisih 6' ke arah selatan.

Secara keseluruhan hasil perhitungan antara kompas kiblat dengan *theodolite* menunjukkan selisih yang cukup signifikan, hingga kisaran 2 sampai 6 derajat lebih keselatan, selisih yang cukup besar ini sebab dipengaruhi oleh benda-benda logam yang ada disekitar lokasi pengukuran, sehingga sangat mempengaruhi sensor magnetik *smarthpone*. Sehingga walaupun sensor magnetik pada *smartphone* sudah dikalibrasi ulang jika terpengaruh oleh benda-benda logam di sekitarnya, maka kompas tidak akan menunjukkan ke arah yang sebenarnya.

Meskipun sudah menggunakan kalibrasi, penyimpangan ataupun kemelencengan arah kiblat yang dihasilkan oleh aplikasi NU Online masih bisa terjadi, dan nilainya pun bervariasi. Hal ini disebabkan antara lain: sensor magnetik pada kompas *smartphone* bisa jadi tidak terlalu responsif terhadap lingkungan sekitar, kompas magnetik pada *smarthopne* sendiri sangat terpengaruh oleh benda-benda yang mengandung medan magnet sehingga tidak menutup kemungkinan dapat membuat kompas *smartphone* kacau atau tidak menunjukkan arah yang tepat, selain itu faktor *human error* atau kesalahan pada penggunaanya saat proses pengukuran dan juga kesalahan saat proses kalibrasi, yang alih-alih menjadikan lebih akurat malah justru membuat hasil jauh dari yang sebenarnya.

Kondisi tersebut sebenarnya dapat dieliminasi atau diantisipasi dengan cara sebagai berikut:

- a. Pastikan fitur lokasi pada *smarthpone* sudah diatur pada tingkat akurasi paling tinggi pada menu *setting*.
- b. Melakukan kalibrasi sensor magnetik perangkat
- c. Menghindari lokasi yang banyak mengandung benda logam maupun benda yang bermuatan listrik
- d. Memastikan dengan teliti bahwa kompas yang ditunjukkan dalam pengukuran memiliki akurasi yang presisi dan tepat
- e. Memilih alat ukur yang sekiranya dapat menarik garis lurus untuk mengetahui posisi arah kiblat pada aplikasi dengan tepat.

NO	Lokasi	Selisih	
		Utara	Selatan
1	MAJT	$6^0$	$2^0$
		$6^0$	
2	PPRQA	$6^0$	

Tabel 4.7 Hasil selisih arah kiblat NU Online di beberapa lokasi

Sehingga dari keseluruhan praktik pengujian aplikasi NU Online yang dilakukan, penulis mengambil kesimpulan bahwa dari segi akurat dan tidaknya aplikasi ini, maka tergantung pada pemakainya. Meskipun terkadang dari pengujian penulis arah kiblat NU Online ada yang dapat menunjukkan hasil yang sejajar dengan hasil arah kiblat menggunakan *theodolite*, namun ternyata hasil tersebut tidak konsisten hal ini bisa dilihat dari hasil pengujian yang lain yang menunjukkan adanya variasi kemelencengan hasil arah kiblat NU Online dibanding dengan *theodolite*. Sehingga sebaiknya fitur ini akan jauh lebih akurat jika digunakan diluar ruangan karena kompas

kiblat ini pada prinsipnya mengandalkan sensor magnet yang ada di dalam smartpone itu sendiri. Sehingga dapat terpengaruh dengan benda-benda magnetik di sekitarnya yang konsekuansinya akan menghasilkan penyimpangan yang lebih besar.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan mengenai teori dan algoritma yang dipakai serta tingkat keakuratan fitur kompas arah kiblat, penulis dapat menyimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Hasil pembulatan derajat (hasil) yang ditampilkan pada aplikasi ini masih tergolong cukup besar, yaitu  $1^{\circ}$ . Untuk angka  $29^{\circ}$  kebawah dan  $30^{\circ}$  keatas akan berbeda. Seperti perhitungan  $294^{\circ} 29'$  maka nilai yang ditampilkan pada aplikasi yaitu  $294^{\circ}$  sedangkan untuk perhitungan  $294^{\circ} 30'$  nilai yang ditampilkan pada aplikasi yaitu  $295^{\circ}$ . Hal ini dikarenakan pembulatan pada nilai menitnya. Walaupun seperti itu sebenarnya tidak begitu banyak memberi pengaruh dan tidak terlalu signifikan pada hasil pengukuran.
2. Selisih hasil pengukuran arah kiblat menggunakan kompas arah kiblat dengan *theodolite* cukup besar yakni berkisar antara  $2^{\circ} - 14^{\circ}$ . Selisih yang cukup besar ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya: pertama yaitu sensor yang tidak responsif, kedua yaitu tempat pengukuran yang banyak mengandung logam yang dapat mempengaruhi sensor magnet. Ketiga yaitu tingkat ketelitian alat ukur yang cukup besar Keempat yaitu kesalahan dalam membaca angka selama pengukuran dan

alat ukur yang belum dikalibrasi. Sementara hasil pengukuran diluar ruangan lebih sedikit selisih jika dibandingkan pengukuran yang berada didalam ruangan. Hal ini menunjukkan bahwa fitur kompas kiblat ini sangat terpengaruh oleh benda-benda yang terdapat di sekitarnya. Sehingga akan lebih akurat jika penggunaanya berada diluar ruangan atau ruang terbuka yang jauh dari bangunan dan pengaruh benda-benda magnetic. Berdasarkan hasil uji akurasi kompas arah kiblat dalam aplikasi android NU Online versi 1.10.2 yang dilakukan penulis, fitur ini tidak disarankan untuk dijadikan sebagai acuan primer atau acuan utama dalam pengukuran arah kiblat. Sebaiknya kompas arah kiblat pada aplikasi ini digunakan saat keadaan darurat saja.

## **B. Saran-Saran**

Berdasarkan kesimpulan diatas, penulis dapat memberi saran sebagai berikut:

1. Untuk pengembang aplikasi.

Algoritma yang digunakan dalam aplikasi ini secara umum menggunakan rumus yang cukup rumit, dikarenakan memang bahasa pemrograman yang dipakai berbeda dengan bahasa pemrograman yang lain, begitu juga rumus yang digunakan dalam menghitung arah kiblat berbeda dengan rumus yang biasa dipelajari oleh ahli-ahli falak pada umumnya.

Kemudian, pengembang sebaiknya dapat menampilkan hasil arah kiblat pada aplikasi NU Online ini

hingga minimal ketelitian menit busur syukur-syukur hingga detik busur, tentu saja ketelitian sekeci itu akan sulit sekali dicapai hanya mengandalkan kompas magnetik yang terdapat pada *smartphone*, meskipun bagi orang awam ketelitian sekecil itu tidak begitu berarti akan tetapi hal ini dimaksudkan supaya pengukuran arah kiblat lebih presisi lagi.

2. Untuk masyarakat umum / awam

Aplikasi NU Online ini pada dasarnya memanfaatkan sensor kompas untuk menunjuk ke arah kiblat. Sehingga terdapat hal-hal yang perlu diperhatikan diantaranya adalah perlunya mengkalibrasi kompas magnetik yang ada di *smartphone* seperti yang sudah tertera pada aplikasi dengan cara *smartphone* diputar diputar-putar sebanyak tiga kali seperti yang ada pada petunjuk, dan pastikan internet serta GPS ponsel dalam keadaan aktif. Selain itu, sebaiknya dalam pengukuran tidak sedang berada pada bangunan atau area yang mengandung medan magnet tinggi ataupun logam karena dapat mempengaruhi keakuratan pengukuran.

## DAFTAR PUSTAKA

### Buku

- Izzuddin, Ahmad. *Ilmu Falak Prkatis*. Semarang: PT. PUSTAKA RIZKI PUTRA, 2017.
- Hambali, Slamet. *Ilmu Falak 1 penentuan awal waktu shalat dan arah kiblat seluruh dunia*, Semarang: Program Pasca sarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011.
- Izzuddin, Ahmad. *Kajian Terhadap Meode-Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya*, Jakarta: Kementrian RI Direktorat Jendral Pendidikan Islam, Diektorat Pendidikan Tinggi Islam, Cet I, 2012.
- Sudibyoy, Muh. Ma'ruf. *Sang Nabi Pun Berputar (Arah Kiblat dan Tata Cara Pengukurannya)*, Solo: Tiga Serangkai Pustaka Mandiri, 2011.
- Mughniyah, Muhammad Jawad, *Al-Fiqh 'Ala Al-Madzahib Al-Khamsah*, Kairo: Dar al-Fath, 1999.
- Khazin, Muhyiddin. *Ilmu falak dalam teori dan praktik*. Yogyakarta: Buana Pustaka, tth.
- Ni'am, M. Ihtirozun. "*Korelasi Fiqh dan Ilmu Falak dalam Penentuan Arah Kiblat dan waktu shalat*".
- Wahidi, Ahmad dan Nuroini, Evi Dahliyatin. *Arah Kiblat dan Pergeseran Lempeng Bumi Perspektif Syar'iyah & Ilmiah*. Malang: UIN-Maliki Press, 2012.
- Syafi'i, Abu Abdullah Muhammad Bin Idris, *al-Umm*, Bairut: Dar al-Kutub al-Alamiyah, tt
- Azhari, Susiknan. *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, Cet. Ke-2, Edisi Revisi, 2008.
- Agama, Kementrian. *Ilmu Falak Praktis*, Jakarta: Sub Direktorat Pembinaan Syariah dan Hisab Rukyat, 2013.

- King, David A. *Astronomy in the Service of Islam, USA*: Variorum, 1993.
- Suteki dan Tufani, Galang. *Meodologi Penelitian Hukum (Filsafat, teori dan Praktik)*. Depok: Rajawali Pers, 2018.
- Nugraha, Rikky Wisnu dan Wibowo, Endro. “*Aplikasi pengingat sholat dan arah kiblat menggunakan GPS berbasis android*”, *Jurnal LPKIA* 4, No 2, 2014.
- Shodiqon, Nur. “*Uji Akurasi Mizwandroid Karya Hendro Setyanto*”, Skripsi Fakultas Syari’ah dan Hukum UIN Walisongo. Semarang: 2019.
- Musonnif, Ahmad. “*Ilmu Falak Metode Hisab Awal Waktu Shalat, Arah Kiblat, Hisab Urfi Dan Hisab Hakiki Awal Bulan*”. Yogyakarta: Teras, 2011.
- Qulub, Siti Tatmainul. “*Ilmu Falak Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*”. Depok; Rajawali Pers, 2017.
- Izuddin, Ahmad, Haji. “*Menentukan Arah Kiblat Praktis*”. Semarang: Walisongo press, 2010.
- Abdullah, Mikrajuddin. “*Matematika Arah Kiblat*”. Bandung: ITB Press, 2018.
- Zuhaili, Wahbah. *al-Fiqh al-Islami wa Adillatahu*, Damaskus: Dar al-Fikr, 1997.
- Rusyd, Ibnu. *Bidayah al-Mujtahid wa Nihayah al-Muqtashid*, Beirut: Dar al-Fikr, tt.
- Jaelani, Achmad., dkk., “*Hisab Rukyat Menghadap Kiblat (Fiqh, Aplikasi Praktis, Fatwa dan Software)*”. Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012.

Sugiyono. *“Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D”*. Bandung: Alfabeta, 2015.

Widodo. *“Metodologi Penelitian Populer &praktis”*. Jakarta: Rajawali Pers, 2017.

Sujarweni, V. Wiratna. *“Metodologi Penelitian Lengkap Praktis dan Mudah dipahami”*. Yogyakarta: PUSTAKA BARU PRESS, 2014.

### **skripsi**

Niswah, Zahrotun. *“Uji Akurasi Kompas Arah Kiblat Dalam Aplikasi “Digital Falak” Versi 2.0.8 Karya Ahmad Tholhah Ma’ruf”*. Skripsi Fakultas Syari’ah dan Hukum UIN Walisongo. Semarang: 2018.

### **Tesis**

Hambali, Slamet *metode Pengukuran Arah Kiblat Dengan Segitiga Siku-siku dan Bayangan Matahari Setiap Saat*, Tesis Megister Studi Islam, Semarang, Perpustakaan Pasca Sarjana IAIN Walisongo, 2010.

### **Jurnal**

Melati, Asih. *“Simulasi Penentuan Sudut Arah Kiblat Dengan Metode Segitiga Bola Menggunakan Bahasa Pemrograman Gui Matlab R2009”*, Jurnal Kaunia IX, No. 2, 2013.

Nugraha, Rikky wisnu dan Wibowo, Endro *“Aplikasi Pengingat Sholat Dan Arah Kiblat Menggunakan GPS Berbasis Android,” JURNAL LPKIA 4, no. 2 (2014).*

## LAMPIRAN – LAMPIRAN

### Lampiran I : Hasil Wawancara dengan Zainal Muttaqin

- a. Apa yang melatarbelakangi terciptanya aplikasi NU Online ini?

**Jawaban:** “jadi latar belakang dibuatnya aplikasi NU Online ini awalnya ialah untuk berita saja, yang mana berita-berita yang ada didalam website NU Online di aplikasikan, tapi seiring berkembangnya waktu berubah persepi dari yang awalnya hanya untuk aplikasi berita saja kini aplikasi NU Online meliputi paket ibadah seperti Maulid, Do“a-Do“a, artikel, Qur“an, Wirid, Berita, Istighosah, waktu sholat, arah kiblat, tahlil”

- b. Dengan siapa Mas Zainal memrogram aplikasi NU Online Ini?

**Jawaban:** “ada banyak tim yang terlibat dalam pembuatan aplikasi NU Online ini, tapi untuk pemrograman aplikasi saya dibantu rekan saya mas Adhyaksa Herdhianto, dia dari Madiun.

- c. Memakai bahasa pemrograman apa dalam membuat aplikasi ini?

**Jawaban:** “kita memakai bahasa pemrograman *Adhan Dart* yang penciptanya ialah Riajul Islam dari Banglades”

- d. Aplikasi ini apakah tersedia juga pada platfome lain, seperti IOS atau Windowas?

**Jawaban:** “saat ini aplikasi NU Online sudah bisa dipakai di dua platfome yaitu Android dan IOS”

- e. Apa saja syarat-syarat smartphone yang bisa digunakan untuk menjalankan aplikasi NU Online ini?

**Jawaban:** “yang terpenting internet harus aktif, GPS dinyalakan, dan melakukan kalibrasi sebelum digunakan”

- f. Apakah kedepan aplikasin Mizwandroid ini akan mengalami update dan pengembangan?

**Jawaban:** “ya nantinya bakal terus ada pembenahan dan tambahan-tambahan guna mencapai aplikasi yang sempurna”

- g. Koordinat lintang dan bujur Ka’bah yang digunakan dalam aplikasi NU Online ini berapa ya Mas?

**Jawaban:** “untuk lintang dan koordinatnya sudah tersedia dari bahasa pemrograman *adhan dart* yaitu (21.4225241, 39.8261818)”

**Lampiran II : Foto bersama Zainal Muttaqin usai melakukan Wawancara**



**Lampiran II : Foto dokumentasi saat melakukan pengukuran menggunakan *Theodolite* di Masjid Agung Jawa Tengah (MAJT)**





**Lampiran II : Foto dokumentasi saat melakukan pengukuran menggunakan *Theodolite* di Pondok Pesantren Raudhatul Qur'an An-Nasimiyah**



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

**Nama** : M. Rauuf Muta'aalii  
**Tempat Lahir** : Ponorogo, Jawa Timur  
**Tanggal Lahir** : 01 Agustus 1999  
**Alamat Asli** : Dsn. Tosari, Ds. Munggun, Kec. Pulung, Kab. Ponorogo, Jawa Timur, Indonesia  
**Alamat Domisili** : Jl. Pusponjolo Dalam XI, No 11-13, Bojongsalaman, Semarang Barat, Kota Semarang, Jawa Tengah  
**Email** : [mutaalirouf@gmail.com](mailto:mutaalirouf@gmail.com)  
**Facebook/Instagram** : Setatus / @chokicoki.id  
**Pendidikan Formal:**  
2004-2005 : RA Muslimat munggun  
2005-2011 : MI Ma'arif 1 Munggun, Pulung, Ponorogo  
2011-2014 : MTs. Darul Huda Mayak, Ponorogo  
2014-2017 : MA Darul Huda Mayak Ponorogo  
2017-Sekarang : UIN Walisongo Semarang  
**Pendidikan Non Formal:**  
2011-2017 : Pon.Pes. Darul Huda Mayak, Ponorogo  
2017-Sekarang : Pon.Pes. Raudhatul Qur'an An-Nasimiyyah, Semarang  
**Pengalaman Organisasi:**  
2017 – 2018 : Pengurus HMJ Ilmu Falak UIN Walisongo Semarang

2019-2020 : Koordinator Humas JQH eL-Fasya UIN  
Walisongo Semarang  
2018 – 2021 : Pengurus (Ikatan Alumni Darul Huda)  
IKADHA Semarang

Semarang, 04 Oktober 2021

Penulis

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping strokes that form a stylized representation of the author's name.

**M. Rauuf Muta'aalii**

**NIM: 1702046036**