

AKURASI KOMPAS DIGITAL PADA SMARTPHONE ANDROID DALAM PENENTUAN ARAH KIBLAT

Oleh: Gunawan, Nur Aisyah, S.H.I, M.H.I.
Jurusan Ilmu FalakFakultas Syariah dan Hukum
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
Email: gunsetiawan.gs@gmail.com

Abstract

There are various types of instruments used in measuring the Qibla direction, ranging from classical or manual (rubu 'mujayyab, istiwa stick', Qibla tracker and compass), to those using advanced technology (compass application and qibla compass on smartphones, theodolite, and google earth.). Compass and digital compass applications on smartphones are tools that are often used for navigation and measuring the Qibla direction. Due to the frequent use of the compass application on smartphones, it is necessary to conduct research on the accuracy of the compass application by conducting several tests, namely: (1) Comparing the measurement results with the Daiko compass, (2) Testing the sensitivity of the magnetic sensor by bringing magnets and iron near the smartphone, (3) Testing the GPS signal in open spaces and closed rooms, (4) bending the results of measuring the Qibla direction using a digital compass application with the Qibla direction of the campus mosque 2 (two) UIN Alauddin Makassar.

Keywords: accuracy, digital compass application, compass, Qibla direction, smartphone.

Abstrak

Instrumen yang digunakan dalam pengukuran arah kiblat beragam jenisnya, mulai dari yang klasik atau manual (rubu' mujayyab, tongkat istiwa', kiblat tracker dan kompas), sampai yang menggunakan teknologi canggih (aplikasi kompas dan kompas kiblat pada smartphone, theodolite, dan google earth). Kompas dan aplikasi kompas digital pada smartphone merupakan salah satu alat yang sering digunakan untuk navigasi dan pengukuran arah kiblat. Karena seringnya penggunaan aplikasi kompas pada smartphone, maka perlu dilakukan penelitian tentang akurasi aplikasi kompas tersebut dengan melakukan beberapa pengujian, yakni: (1) Membandingkan hasil pengukuran dengan kompas daiko, (2) Menguji sensitifitas sensor magnet dengan mendekatkan magnet dan besi di dekat smartphone, (3) Menguji sinyal GPS pada tempat terbuka dan ruangan tertutup, (4) membandingkan hasil pengukuran arah kiblat menggunakan aplikasi kompas digital dengan arah kiblat masjid kampus 2 (dua) UIN Alauddin Makassar.

Kata kunci: akurasi, aplikasi kompas digital, kompas, Arah kiblat, smartphone.

A. Pendahuluan

Kiblat berasal dari bahasa arab *al-qiblah* yang mempunyai arti “arah”, yang dalam bentuk fi’lah dari *al-muqābalah* yang mempunyai arti “keadaan menghadap”. Jadi kiblat pada dasarnya merupakan penentuan posisi Kakbah dari setiap wilayah di permukaan bumi, namun bagi orang-orang yang tinggal di wilayah dekat Kakbah yang melaksanakan salat cukup menghadap langsung ke arah Kakbah¹

Melaksanakan salat wajib hukumnya menghadap kiblat yang merupakan syarat sahnya salat. Kiblat merupakan arah dimana umat Islam menghadap Kakbah dan mengarah ke-Masjidil Haram. Dimanapun umat Islam melaksanakan salat, arahnya tetap menghadap ke-Kakbah sebagai kiblat.

Fir`man Allah dalam QS. al-Baqarah/2:150.

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا
وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ لِئَلَّا يَكُونَ لِلنَّاسِ عَلَيْكُمْ حُجَّةٌ إِلَّا الَّذِينَ ظَلَمُوا مِنْهُمْ فَلَا
تَخْشَوْهُمْ وَاخْشَوْنِي وَلَا تَمَّ نِعْمَتِي عَلَيْكُمْ وَلَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ (١٥٠)

Terjemahnya:

“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”²

¹Abbas Padil, Ilmu Falak (Dasar-Dasar Ilmu Falak, Masalah Arah Kiblat, Waktu Salat, dan Petunjuk Praktikum), (Makassar: Alauddin University Press, 2012) h. 103.

²Kementrian Agama, Al-Qur’an dan Terjemahan, (Jakarta: Al-Jumatul ‘Ali, Seuntai Sejarah Yang Maha Luhur, 2004), h. 23.

Seperti yang dijelaskan pada ayat diatas, dimanapun umat Islam berada, maka kiblatnya harus menghadap ke Masjidil Haram atau Kakbah. Bagi umat Islam yang tinggal di sekitar Masjidil Haram sangat mudah untuk menentukan arah kiblatnya, yakni cukup salat menghadap ke Masjidil Haram. Namun berbeda dengan umat Islam yang tinggal di daerah atau negara yang jauh dari Masjidil Haram sangat sulit bagi umat islam untuk menentukan arah kiblat yang tepat sehingga dalam penentuannya membutuhkan ketelitian yang tinggi dan menggunakan bantuan alat seperti kompas.

Mengingat menghadap kiblat merupakan syarat sahnya salat, maka para ilmuan Islam berusaha menemukan cara agar dapat menentukan arah kiblat yang sesuai dan tepat dimanapun umat Islam berada. Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan tentang perbintangan, umat Islam dapat menentukan arah kiblat dengan perhitungan dan pengukuran melalui rasi bintang, arah mata angin, kompas atau menggunakan tongkat istiwa'.

Metode pengukuran arah kiblat di Indonesia telah berkembang dengan signifikan. Perkembangan tersebut dapat lihat pada alat yang digunakan dalam pengukuran arah kiblat, mulai dari alat yang klasik atau manual (*rubu' mujayyab*, tongkat istiwa', kiblat tracker dan kompas), sampai alat yang menggunakan teknologi canggih (aplikasi kompas dan kompas kiblat pada *smartphone*, *theodolite*, dan *google earth*).³

Salah satu alat yang digunakan dalam pengukuran arah kiblat adalah kompas. Dimana kompas merupakan alat navigasi atau penunjuk arah yang menggunakan jarum magnetik yang dapat menyelaraskan diri dengan magnet bumi, dan kompas

³ Ahmad Izzudin, Ilmu falak praktis, (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012), h. 29

juga dapat menunjukkan arah utara sejati.⁴ Dengan kemampuan kompas tersebut maka para ilmuwan Islam memanfaatkannya untuk mengukur arah kiblat.

Seiring berkembangnya zaman, ilmu pengetahuanpun semakin berkembang, terutama dibidang teknologi *smartphone* yang sangat membantu kebutuhan umat manusia. Pada zaman modern yang serba canggih sekarang banyak sekali tersebar *software* falak dan aplikasi falak pada *PlayStore*. *Software* dan aplikasi tersebut sengaja dibuat oleh perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang pengembang aplikasi dan *software*, tidak menutup kemungkinan juga aplikasi dan *software* falak tersebut sengaja dibuat oleh para ilmuwan falak⁵.

Smartphone yang berbasis android atau IOS sudah dapat menggunakan aplikasi kompas digital, namun penulis hanya akan melakukan penelitian pada *smartphone* android.

Adanya aplikasi kompas pada *Smartphone* memudahkan umat Islam untuk menentukan arah kiblat dengan mudah tanpa harus membawa kompas bidik dan kompas manual lainnya untuk menentukan arah kiblat pada tempat-tempat yang baru dikunjungi karena semua itu bisa dilakukan hanya dengan menggunakan kompas yang ada pada *smartphone*. Dengan semua kemudahan dan kecanggihan yang terdapat pada *smartphone* tentu saja terdapat kelemahan, salah satu kelemahannya yaitu tidak semua *smartphone* memiliki sensor kompas, di mana *smartphone* yang tidak memiliki sensor tidak dapat menjalankan aplikasi kompas.

⁴Ahmad Izzuddin, Akurasi Metode-metode Penentuan Arah Kiblat, (Jakarta: Kementerian Agama RI, 2012), h. 17.

⁵ Zahrotun Niswah, Uji Akurasi Kompas Arah Kiblat Dalam Aplikasi Android “Digital Falak” Versi 2.0.8 Karya Ahmad Tholhah Ma’ruf, (Semarang : UIN Walisongo, 2018), h. 10

Ilmu teknologi terus berkembang seakan tiada hentinya, perkembangan tersebut dapat kita lihat dengan munculnya teknologi yang dapat menentukan titik koordinat suatu tempat yang disebut *Global Positioning System* (GPS). GPS merupakan sistem radio navigasi dan penentuan posisi yang menggunakan satelit sebagai pemancar sinyal GPS.⁶

Teknologi GPS juga kini telah digunakan dalam *smartphone*, dimana dengan adanya GPS pada *smartphone* maka akan membantu kinerja aplikasi kompas digital dalam penentuan posisi. Dengan demikian, dalam penentuan arah kiblat menggunakan aplikasi kompas digital tidak hanya menggunakan sensor kompas atau sensor magnetik, namun kini sudah menggunakan bantuan GPS dalam penentuan posisi. Dengan adanya sensor kompas atau sensor magnetik dan GPS setidaknya dapat meningkatkan keakuratan hasil pengukuran dan meminimalisir kesalahan dari aplikasi kompas digital pada *smartphone*.

Walaupun sekarang mudah untuk menentukan arah kiblat namun kita tidak boleh lupa dengan cara yang lama sebagai perbandingan keakuratan arah kiblat yang ditentukan melalui kompas digital yang terdapat pada *smartphone* dan belum tentu kemudahan yang didapatkan dari sebuah teknologi dapat memberikan hasil yang baik dan akurat.

B. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian lapangan atau penelitian *Field Research* kualitatif, yang menjadi objek dalam penelitian ini adalah

⁶FakhrizalMuttaqien, dkk, Studi Penentuan Arah Kiblat dan Koreksi Arah Kiblat Menggunakan Kompas Digital dan GPS Berbasis Microcontroller Arduino, Prosiding Seminar Nasional Fisika (SINAFI) 2018, h. 272

akurasi aplikasi kompas digital pada *smartphone* dalam kegunaannya untuk menentukan arah kiblat.

Penelitian ini penulis menggunakan tiga lokasi, yakni: yaitu pada tempat terbuka, bertempat di Lapangan Sepak Bola UIN Alauddin Makassar dengan dengan titik koordinat lintang $-5^{\circ} 12' 20,86''$ dan bujur tempat $119^{\circ} 29' 54,2''$ ⁷, lokasi kedua yaitu didalam gedung atau ruangan yang bertempat di Gedung Unit kegiatan Mahasiswa (UKM) UIN Alauddin Makassar dengan titik koordinat lintang $-5^{\circ} 12' 23,61''$ dan bujur tempat $119^{\circ} 29' 54,54''$.⁸, lokasi ketiga bertempat di mesjid Amir Saud Bin Fahd atau yang biasa dikenal dengan masjid kampus 2 (Dua) UIN Alauddin Makassar dengan titik koordinat lintang $-5^{\circ} 12' 25,9''$ dan bujur tempatnya $119^{\circ} 29' 55,9''$.⁹

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Pendekatan syar'i adalah pendekatan yang bersumber dari ketentuan-ketentuan yang sebelumnya sudah ditetapkan dalam hukum Islam, (2) Pendekatan fenomenologi, dengan melihat fenomena kehidupan manusia sekarang yang serba teknologi, bahkan kini mengukur arah kiblat sudah menggunakan teknologi kompas dan bahkan penulis sering melihat orang-orang menentukan arah kiblat menggunakan kompas kiblat yang ada dalam *smartphone*. Dari fenomena tersebut tidak menutup kemungkinan beberapa tahun kedepan penentuan arah kiblat sudah dapat dilakukan

⁷“Lapangan Sepak Bola UIN Alauddin Makassar, *Goole Maps*, <https://maps.app.goo.gl/SEy9FyzscgZo4FQy6>, (20 Agustus 2020)

⁸“UKM UIN Alauddin Makassar”, *Goole Mpas*, <https://goo.gl/maps/DPaW7QqDeg5bUgCCa6>, (20 Agustus 2020)

⁹“Masjjs Kampus II UIN Alauddin Samata”, *Google Maps*, <https://goo.gl/maps/EAUkxgN7NXV4UVoeA>, (20 Agustus 2020)

seungguhnya hanya dengan sebuah *smartphone* yang bisa digunakan kapan saja dan dimana saja.

Sumber data yang digunakan adalah data yang bersumber dari referensi yang penulis baca, seperti buku, jurnal, skripsi, artikel lainnya, dan termasuk hasil penelitian lapangan. Data yang diperoleh penulis dalam penelitian ini dapat dikelompokkan menjadi dua sumber, yaitu data primer dan data sekunder.

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut: (1) Metode observasi, metode observasi adalah metode dimana penulis langsung melakukan pengamatan di lapangan, dari hasil praktik atau pengamatan itulah yang akan ditulis dalam karya tulis ilmiah. (2) Metode dokumentasi, dengan metode ini penulis dapat mendokumentasikan proses penelitian yang dapat menjadi bukti keaslian hasil penelitian penulis dan diarsipkan pada bagian terakhir tulisan karya tulis ilmiah.

Analisis data merupakan proses pengolahan data dengan cara memilih dan memilah data dari hasil penelitian sehingga menjadi sebuah informasi baru yang lebih mudah dipahami. Agar akuratnya proses analisis data maka proses pengujian data perlu dilakukan. Hal ini dilakukan agar data yang terkumpul benar-benar valid. Langkah ini dilakukan dengan cara menguji aplikasi kompas digital pada beberapa merek *smartphone* android dengan melakukan beberapa pengujian, yakni: (1) membandingkan hasil pengukuran dengan kompas daiko, (2) menguji sensitifitas sensor magnet dengan mendekatkan magnet dan besi di dekat *smartphone*, (3) menguji sinyal GPS pada tempat terbuka dan ruangan tertutup, (4) membandingkan hasil pengukuran arah kiblat menggunakan aplikasi kompas digital dengan arah kiblat masjid kampus 2 (dua) UIN Alauddin Makassar.

C. Operasional Kompas Digital Pada Beberapa Smartphone Android

Operasionlan aplikasi kompas pada *smartphone* android terdapat beberapa perberdaan dengan pengoperasional kompas pada umunya. ntuk pengoperasional kompas digital pada *smartphone* android sebagai beriku:

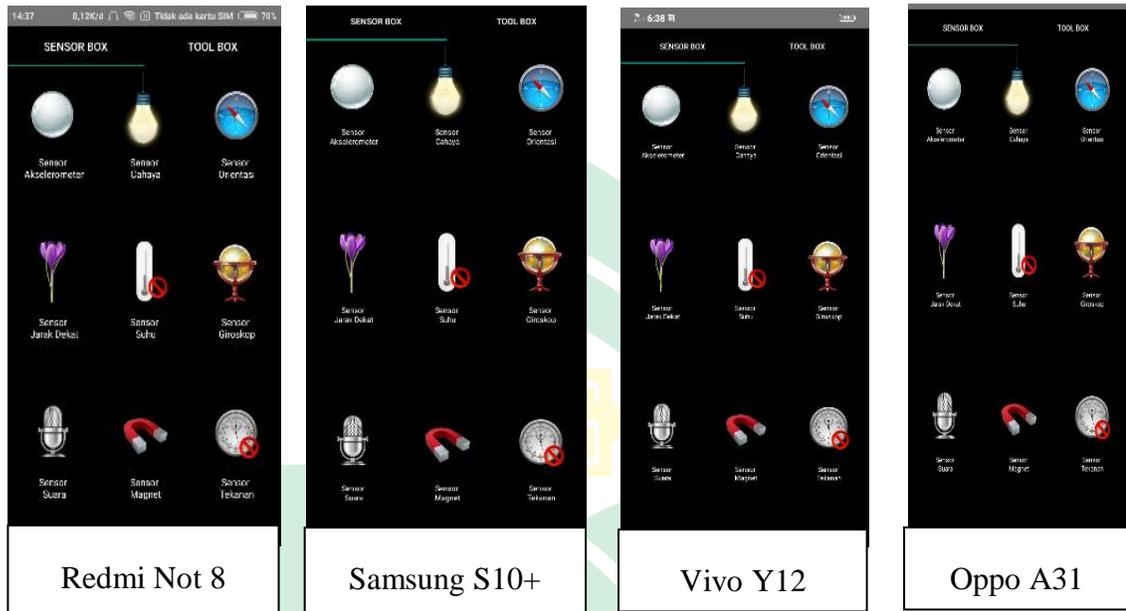
1. *Smartphoen* Memiliki Sensor Magnet dan Sensor Orientasi.

Sebelum menggunakan aplikasi kompas terlebih dahulu mengecek ketersediaan sensor-sensor pada *smartphone* yang menjadi sampel penelitian ini, dimana sensor merupakan alat yang terdapat pada *smartphone* yang berfungsi untuk menganalisa, mengukur, memantau suatu kondisi dan merespon terhadap perubahan disekitarnya. Salah satu sensor yang berperan penting dalam penggunaan aplikasi kompas adalah sensor magnet, dengan kemampuan sensor magnet yang mampu menganalisis medan magnet bumi, sensor ini dapat menentukan orientasi yang cukup akurat¹⁰. Seperti yang dijelaskan pada bab sebelumnya bahwa kompas digital pada *smartphone* tidak menggunakan jarum magnet melainkan menggunakan sensor magnet, oleh karena itu samrtphone yang dapat menjalankan aplikasi kompas harus memiliki sensor magnet. Selain sensor magnet, sensor orientasi juga membantu dalam dalam penggunaan kompas agar dapat digunakan ketika *smartphone* berubah posisi dari *portrait* ke posisi *landscape* atau atau sebaliknya.

Untuk mengecek ketersediaan sensor magnet pada *smartphone* penulis menggunakan aplikasi sensor *box for* android yang bisa didownload secara gratis pada *Play Store*.

¹⁰Nick Todorov, "How to use your phone as a compass + the best Android compass app", *PhoneArena*, (07 Januari 2019). http://www.phonearena.com/news/How-to-usean-Android-phone-as-a-compass_id61926, (13 Juli 2020)

Berikut ini adalah *screenshots* hasil pengecekan sensor pada samrtphone yang akan menjadi sampel dalam penelitian ini.



Hasil pengecekan sensor tersebut penuliserumuskannya dalam bentuk tabel sebagai berikut:

No.	Merek dan seri <i>smartphone</i>	sensor magnet	sesnsor orientasi
1	Redmi Not 8	Ya	Ya
2	Samsung S10+	Ya	Ya
3	Vivo Y12	Ya	Ya
4	Oppo A31	Ya	Ya

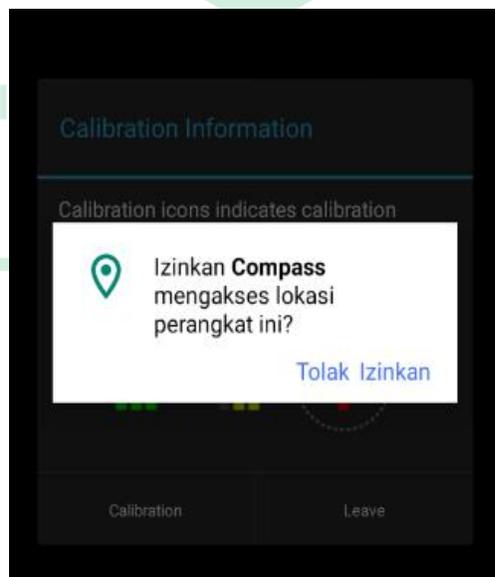
Gambar dan tabel diatas dapat penulis simpulkan bahwa semua *smartphone* yang digunakan dalam penelitian ini memiliki sensor magnet dan sensor orientasi.

2. Menyediakan aplikasi kompas.

Hampir semua *brand smartphone* memiliki aplikasi kompas bawaan pada setiap *smartphone*nyadan semua aplikasi kompas pada *smartphone* pada dasarnya memiliki cara kerja yang sama, hanya saja terdapat beberapa fitur yang ditambahkan oleh pengembang aplikasi kompas yang membedakannya. Karena penulis ingin meneliti akurasi aplikasi kompas pada beberapa *smartphone*, jadi dalam penelitian ini penulis menggunakan aplikasi kompas yang didownload pada *Play Store* agar aplikasi yang digunakan pada setiap *smartphone* yang menjadi sampel penelitian ini sama. Penulis menggunakan aplikasi kompas yang bernama *Compas Acurat*, penulis menggunakan aplikasi ini karena fitur-fitur didalam aplikasi tersebut sudah lengkap dan aplikasi kompas tersebut bisa didownload pada *Play Store*.

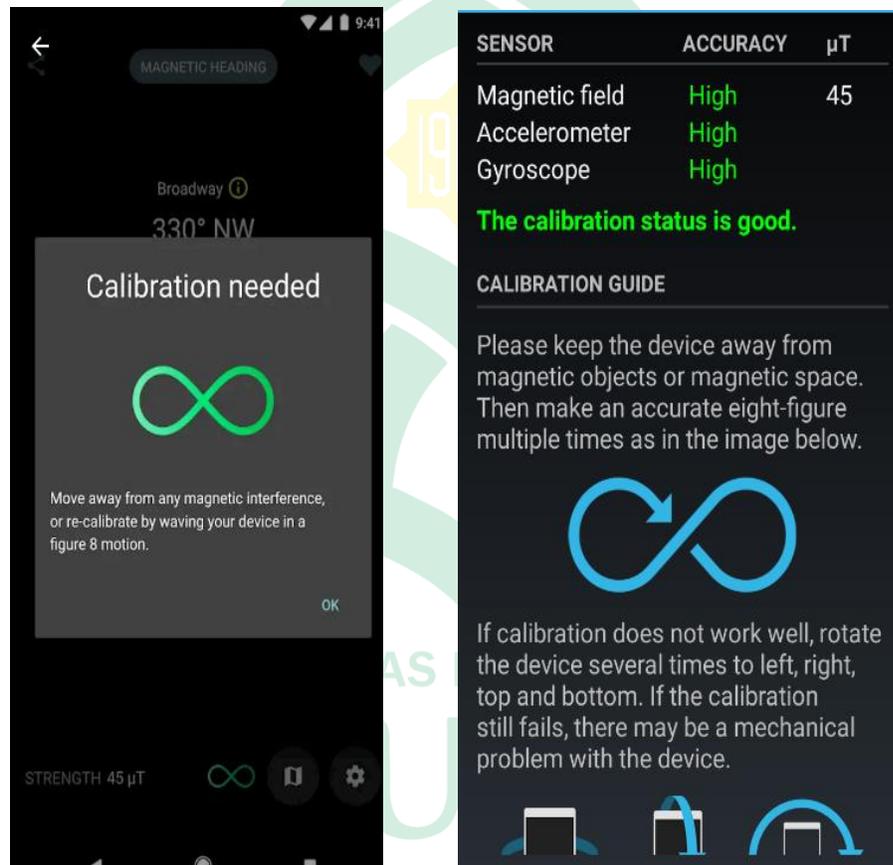
3. Mengaktifkan GPS (*Global Position System*)

Aplikasi kompas yang menggunakan fitur GPS biasanya akan meminta izin untuk mengakses GPS ketika pertama kali membuka aplikasi kompas, seperti yang ditampilkan pada gambar berikut.



4. Membuka Aplikasi Kompas Dan melakukan Kalibrasi

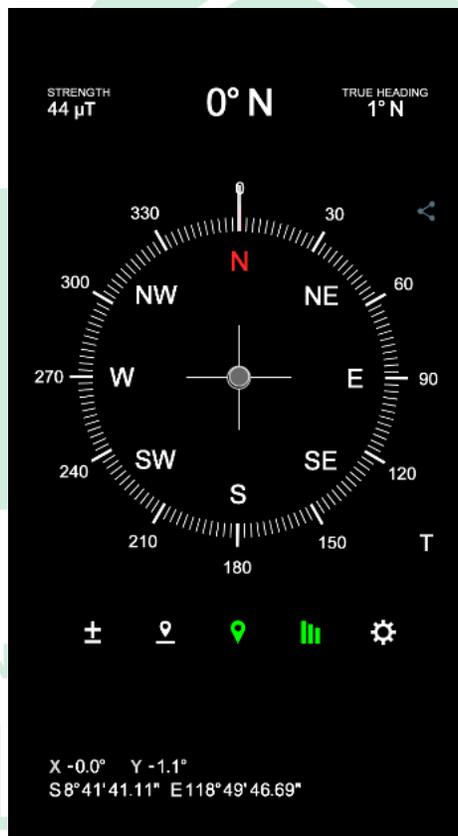
Setelah melakukan beberapa tahap diatas, selanjutnya penulis membuka aplikasi kompas dan melakukan kalibrasi dengan cara memutar *smartphone* membentuk angka 8 dan diulang beberapa kali secara perlahan. Kalibrasi tersebut bertujuan seperti merefresh sensor (*magnetic, accelerometer, dan Gyroscope*) agar kompas dapat berfungsi dengan baik.



Setelah selesai melakukan kalibrasi, sensor magnet, akselerometer, dan sensor giroskop akan berkerja dengan baik dengan tingkat keakuratan yang tinggi, seperti yang ditampilkan pada gambar diatas.

5. Mentukan Arah Utara Sejati

Dalam menentukan arah utara sejati pada aplikasi *Accurate Compass* penulis memutar *smartphone* hingga jarum kompas berada pada huruf N (*North*) atau titik 0° . Setelah jarum kompas berada huruf N (*North*) berada pada titik 0° yang berarti arah *smartphone* tersebut sudah menunjuk kearah utara. Setelah mendapatkan arah utara maka arah mata angin yang lainpun sudah dapat diketahui.



Seperti itulah cara mengoperasional aplikasi kompas dalam menentukan arah mata angin. Adapun cara mengoperasikan atau menggunakan aplikasi kompas pada *smartphone* dalam menentukan arah kiblat tidak jauh berbeda dengan cara seperti diatas, namun ada beberapa alat dan bahan yang terlebih dahulu harus disediakan, yakni:

1. Data Arah Kiblat

Dalam menentukan arah kiblat, penulis terlebih dahulu menyediakan data arah kiblat tempat yang akan diukur, dan data tersebut penulis peroleh melalui perhitungan sebagai beriku:

Diketahui :

Gowa

Lintang tempat = $05^{\circ} 12' S$

Bujur tempat = $119^{\circ} 32'$

Mekah

Lintang Mekah = $21^{\circ} 25''$

Bujur Mekah = $39^{\circ} 49''$

Tentukan arah kiblat Kabupaten Gowa beserta azimuth kiblatnya!

Penyelesaian

$a = 90^{\circ} - \text{Lintang Tempat}$

$a = 90^{\circ} - (-5^{\circ} 12')$

$a = 95^{\circ} 12'$

$b = 90^{\circ} - \text{Lintang Mekah}$

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

$b = 68^{\circ} 35'$

$c = \text{Bujur tempat} - \text{Bujur mekah}$

$c = 119^{\circ}32' - 39^{\circ} 49'$

$c = 79^{\circ}53'$

Rumus arah kiblat

$$\text{Cotang B} = \frac{\text{cotang } b \times \sin a - \cos a \times \text{cotang } c}{\sin c}$$

$$\text{Cotang B} = \frac{\text{cotang } 68^{\circ} 35' \times \sin 95^{\circ} 12' - \cos 95^{\circ} 12' \times \text{cotang } 79^{\circ} 53'}{\sin 79^{\circ} 53'}$$

$$\text{cotang B} = 0,4129577554$$

$$B = 67^{\circ} 33' 41,23'' \text{ (jika diukur dari arah utara ke arah barat)}$$

$$= 90^{\circ} - 63^{\circ} 9' 42,74''$$

$$= 22^{\circ} 26' 18,77'' \text{ (jika diukur dari arah barat ke arah utara)}$$

$$\text{Azimutkiblat} = 270^{\circ} + 22^{\circ} 26' 18,77'' = 292^{\circ} 26' 18,77''$$

Dari hasil perhitungan diatas sudah didapatkan arah kiblat Kabupaten Gowa dengan besar sudut $67^{\circ} 33' 41,23''$ jika diukur dari arah utara ke arah barat, dan $22^{\circ} 26' 18,77''$ jika diukur dari arah barat ke arah utara, dengan azimut kiblat sebesar $292^{\circ} 26' 18,77''$.

2. Menggunakan *smartphone* yang memiliki sensor magnet.

Seperti yang sudah penulis jelaskan sebelumnya bahwa Sensor magnet sangat berperan penting dalam keakuratan kompas digital pada *smartphone*, dimana sensor magnet berfungsi untuk mengukur kekuatan dan arah medan magnet bumi. Pada dasarnya kompas digital pada *smartphone* android tidak menggunakan jarum magnet yang mendeteksi magnet bumi, sehingga tidak perlu memperhatikan koreksi medan magnet dan deklinasi magnet. Jadi penggunaan sensor magnet jelas jauh lebih akurat hasil pengukurannya jika dibandingkan dengan kompas magnet pada umumnya yang

jarumnya mengarah pada kutub-kutub magnet, sedangkan dalam pengukuran arah kiblat yang digunakan adalah arah kutub utara sejati.¹¹

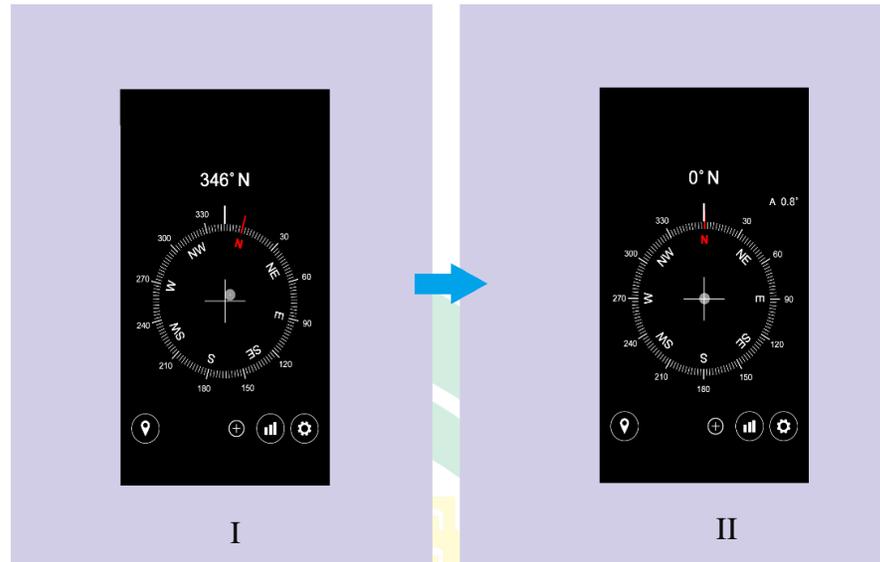
3. Bahan dan Alat-Alat Yang Diperlukan

Dalam mengukur arah kiblat menggunakan aplikasi kompas membutuhkan bahan dan alat seperti papan pengalas, penggaris, busur derajat, spidol warna (kurang lebih empat warna), tali, dan aplikasi kompas.

setelah menyediakan data, bahan dan alat yang disebutkan diatas, selanjutnya penulis memulia pengukuran arah kiblat dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Melakukan operasional aplikasi kompas seperti cara operasional kompas yang sudah penulis jelaskan diatas sampai pada tahap ke-4.
- b. *Smartphone* diletakan pada papan pengalas dengan tujuan gara nanti dapat menggambar arah kiblat diatas papan tersebut.
- c. Papan pengalas dan *smartphone* yang digunakan berada pada bidang yang datar dan rata. Dalam aplikasi *Accurate Compass* terdapat sensor akselerometer yang berfungsi untuk mendeteksi kemiringan posisi *smartphone*. sensor akselerometer pada aplikasi *Accurate Compass* ditampikan dengan bentuk lingkaran putih ditengah aplikasi kompas. Posisi lingkaran putih pada aplikasi *Accurate Compass* tersebut menunjukan orientasi kemiringan *smartphone* tersebut, untuk lebih detailnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

¹¹Zahrotun Niswah, Uji Akurasi Kompas Arah Kiblat Dalam Aplikasi Android “Digital Falak” Versi 2.0.8 Karya Ahmad Tholhah Ma’ruf, (Semarang, 2018), h. 96

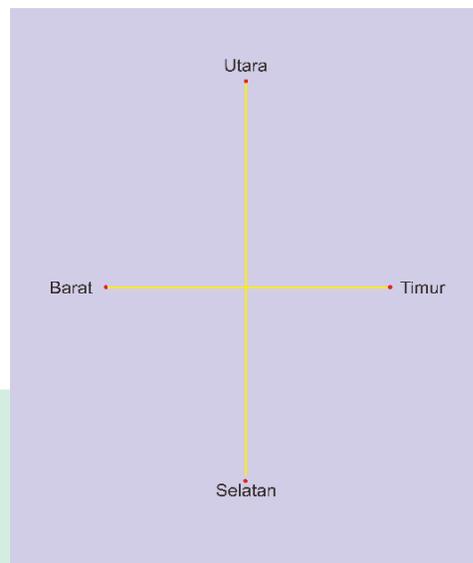


Pada gambar I diatas menunjukkan bahwa lingkaran putih masih dominan kearah kanan depan, yang bererti *smartphone* tersebut sedikit miring dibagian depan sebelah kanan. Sedangkan pada gambar II menunjukkan lingkaran putih sudah berada ditengah tanda + (plus) yang berarti posisi *smartphone* sudah berada psda bidang yang datar.

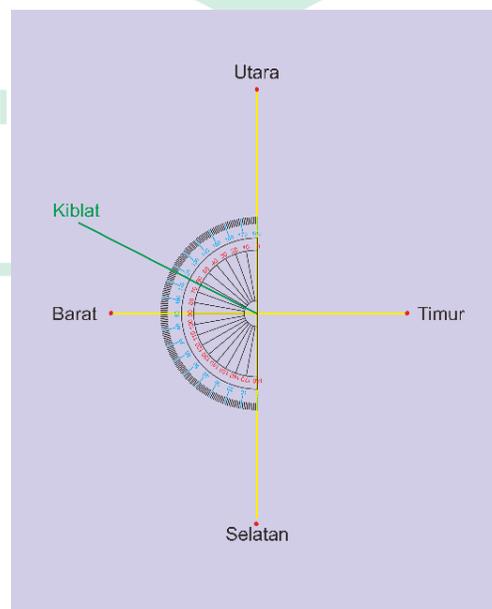
- d. Membuat titik penanda untuk arah utara, selatan, timur dan barat diatas papan menggunakan penggaris dan spidol, lakukan dengan hati-hati agar *smartphone* tidak bergeser.



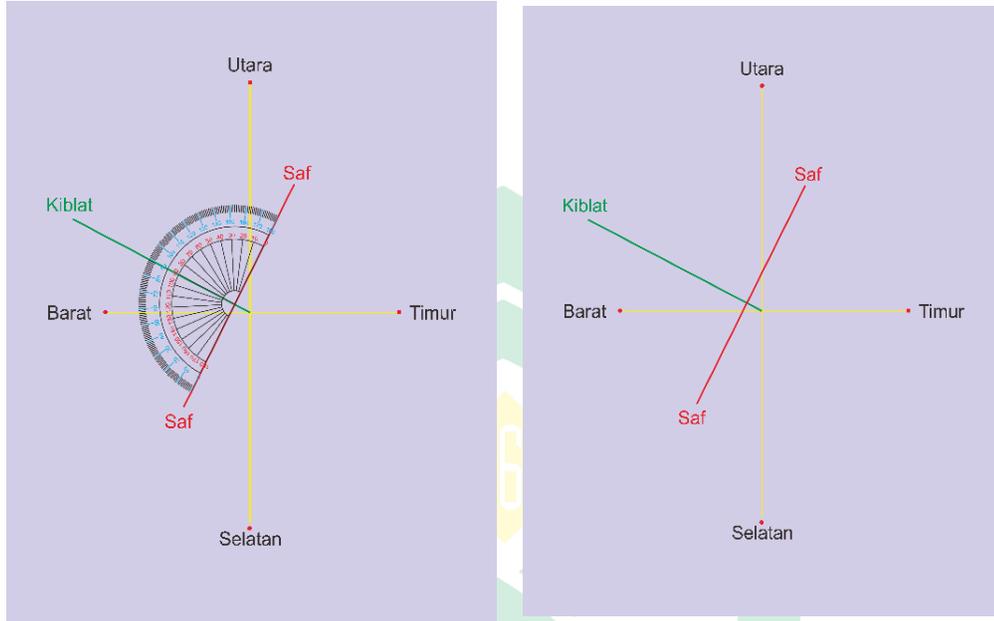
- e. Setelah selesai membuat titik penanda, penulis mengambil *smartphone* dari papa pengalas dan membuat garis penghubung membentuk tanda + (plus) pada setiap titik arah mata angin dengan menggunakan spidol warna (satu warna).



- f. Tahap selanjutnya penulis menarik garis arah kiblat dengan meletakkan busur derajat sejajar dengan garis utara selatan dengan memotong garis barat sebesar 90° kemudian tarik garis 22° dari utara ke barat untuk garis arah kiblat.



- g. Menarik garis busur memotong garis kiblat 90° untuk menarik garis saf



- h. Membuat garis saf diluar papan dengan cara menarik garis menggunakan tali dengan tetap berpatokan pada grasi saf yang ada dalam papan.

seperti itulah cara mengoperasikan aplikasi kompas digital pada *smartphone* android dalam nenentukan arah kiblat.

D. Faktor Yang Dapat Mempengaruhi Keakuratan Kompas Digital Pada Smartphone Dalam Penentuan Arah Kiblat.

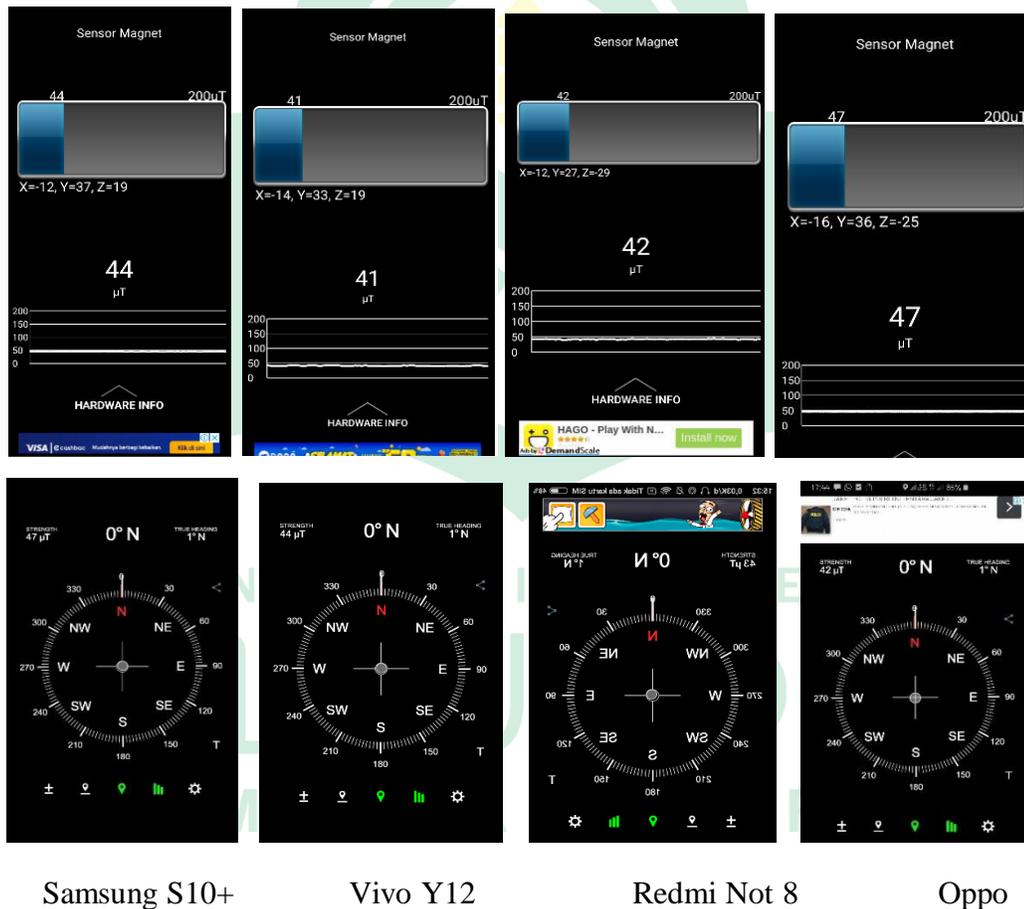
Kecanggihannya suatu teknologi kompas digital pada *smartphone* tentu masih memiliki kelemahan, dan penulis melakukan pengujian pada *smartphone* yang menjadi sampel dalam penelitian agar mengetahui faktor yang dapat mempengaruhi keakuratan aplikasi kompas pada *smartphone* android.

Penulis melakukan dua Pengujian terhadap aplikasi kompas *Accurate Compass*. Pengujian pertama yaitu mengetes pengaruh magnet dan besi terhadap

kinerja kompas, pengujian kedua yaitu mengetes pengaruh GPS terhadap kinerja kompas.

1. Pengujian Pertama, Pengaruh Magnet, Besi dan Barang Elektronik Yang Mengandung Magnet.

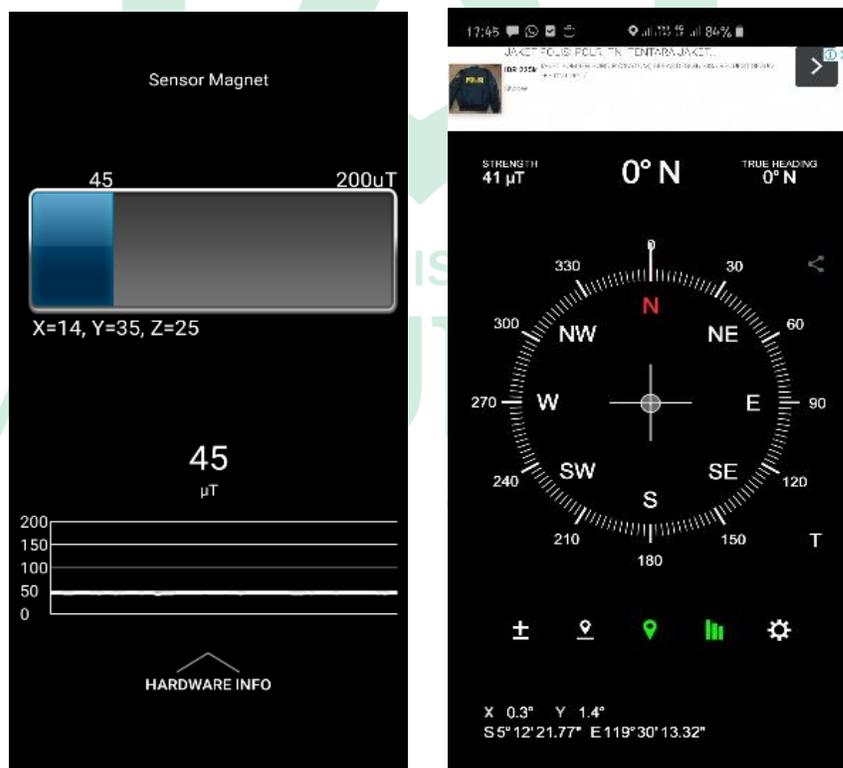
Pengujian ini bertujuan untuk untuk mengetahui kinerja sensor magnet yang terdapat pada *smartphone* agar dapat mendeteksi magnet bumi dan magnet disekitarnya.



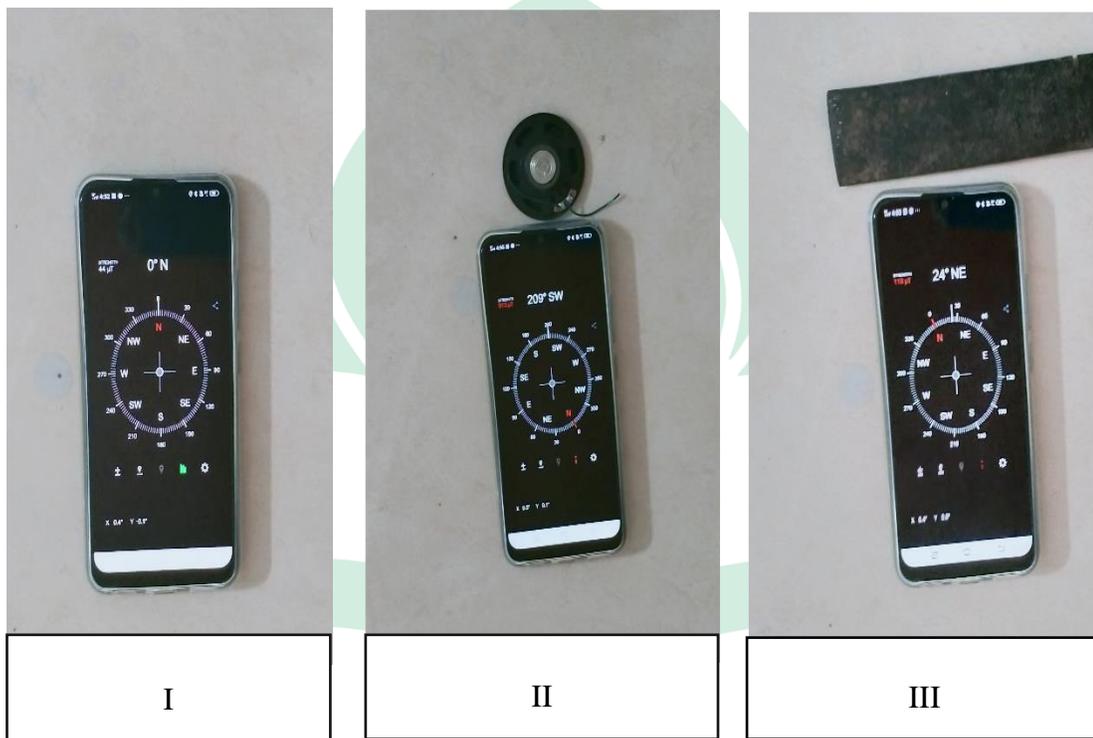
Gambardiatas menunjukkan hasil pengukuran medan magnet yang dilakukan oleh penulis di lokasi penelitian yang bertempat di Lapangan Sepak Bola UIN

Alauddin Makassar menggunakan sensor magnet, dan mendapatkan hasil rata-rata sebesar $42 \mu\text{T}$ sampai $47 \mu\text{T}$, diman medan magnet di lokasi tersebut berada pada angka yang masih wajar atau tingkat magnetnya rendah. Sedangkan medan magnet yang didapat dari aplikasi *Accurate Compass* berkisar antara $44 \mu\text{T}$, sama dengan hasil yang didapat dari sensor magnet.

Setelah melakukan pengukuran medan magnet pada tempat terbuka, selanjutnya penulis melakukan penelitian pada ruangan tertutup, yaitu didalam gedung Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) menggunakan sensor magnet dan aplikasi *Accurate Compass*. Medan magnet yang didapatkan pada pada masjid tersebut berkisaran antara $45 \mu\text{T}$. Jadi medan magnet pada masjid tersebut masih dibawah angka $50 \mu\text{T}$. gambar dibawah ini menunjukan hasil pengukuran magnet dalam ruangan tertutup.



Setelah melakukan pengukuran medan magnet pada tempat terbuka dan tempat tertutup, selanjutnya penulis akan menguji kinerja kompas apa bila terdapat benda yang mengandung magnet atau besi didekat *smartphone*.



Gambar diatas menunjukkan bahwa gambar I merupakan posisi *smartphone* berada pada arah utara, dengan huruf N (*North*) berada pada titik 0° . Gambar II merupakan *smartphone* yang diletakkan magnet didekatnya dengan posisi *smartphone* masih berada pada arah utara, namun huruf N (*North*) tidak lagi berada pada posisi 0° melainkan berada pada titik 209° SW, sedangkan tekanan magnetnya mencapai $913 \mu\text{T}$ yang berarti pengaruh magnetnya sangat tinggi. Gambar III merupakan *smartphone* yang diletakkan potongan besi didekatnya dengan posisi *smartphone* masih berada pada arah utara, namun huruf N (*North*) tidak lagi berada

pada posisi 0° melainkan berada pada titik 24° NE, sedangkan tekanan magnetnya mencapai $118 \mu\text{T}$ yang berarti pengaruh magnetnya masih tinggi walau tidak seperti pada gambar II.

Kondisi awal jarum kompas sebelum *smartphone* didekatkan dengan magnet dan besi berada pada titik 0° atau berada pada arah utara yang dilambangkan dengan huruf N (*North*), yang berarti posisi *smartphone* sudah menghadap ke arah utara. Ketika magnet diletakkan didekat *smartphone*, jarum kompas berubah posisi dan bahkan bergerak terus tanpa berhenti yang menunjukkan bahwa magnet sangat kuat mempengaruhi kinerja kompas digital pada *smartphone*. Ketika besi diletakkan dekat *smartphone*, jarum kompas tidak lagi menunjukkan arah utara atau pada huruf N (*North*) yang berarti sudah tidak lagi berada pada titik 0° dan dapat disimpulkan bahwa besi mampu mempengaruhi kinerja kompas digital pada *smartphone*.

Hasil pengujian pengaruh magnet dan besi terhadap tingkat keakuratan aplikasi *Accurate Compass* yang dilakukan pada tempat terbuka atau lapangan dan didalam gedung atau dalam ruangan mendapatkan hasil dengan medan magnetnya rata-rata berkisar pada $44 \mu\text{T}$ yang berarti aplikasi kompasnya masih dapat bekerja dengan baik. Pada Pengujian dengan meletakkan magnet dan besi didekat *smartphone*, kompas sudah tidak bekerja dengan baik dan hasilnya sudah tidak akurat dengan medan magnet mencapai diatas $100 \mu\text{T}$.

2. Pengujian Kedua, Pengaruh GPS

Seperti yang sudah penulis jelaskan diatas, bahwa fungsi GPS pada aplikasi kompas untuk menunjukkan posisi pengguna, dan GPS pada *smartphone* banyak jenisnya. Berikut adalah jenis-jenis GPS yang digunakan dalam *smartphone*:

Adapun jenis-jenis GPS yang terdapat pada *smartphone* yang menjadi sampel dalam penelitian dapat dilihat pada tabel berikut:

No.	Merek dan tipe <i>smartphone</i>	Jnis-Jenis GPS pada <i>smartphone</i>
1	Samsung galaxy S10+	A-GPS, GLONASS, GALILEO dan BDS
2	Oppo A31	A-GPS dan BDS
3	Redmi Not 8	A-GPS, GLONASS dan BDS
4	Vivo Y12	A-GPS, GLONASS, GALILEO dan BDS

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa semua *smartphone* memiliki A-GPS yang dikembangkan oleh Amerika, dimana A-GPS ini yang mempunyai keakuratan yang tinggi. Selain menggunakan A-GPS, *smartphone* yang ada didalam daftar tabel diatas juga menggunakan jenis GPS lainnya yang jika digabungkan akan menghasilkan keakuratan yang baik.

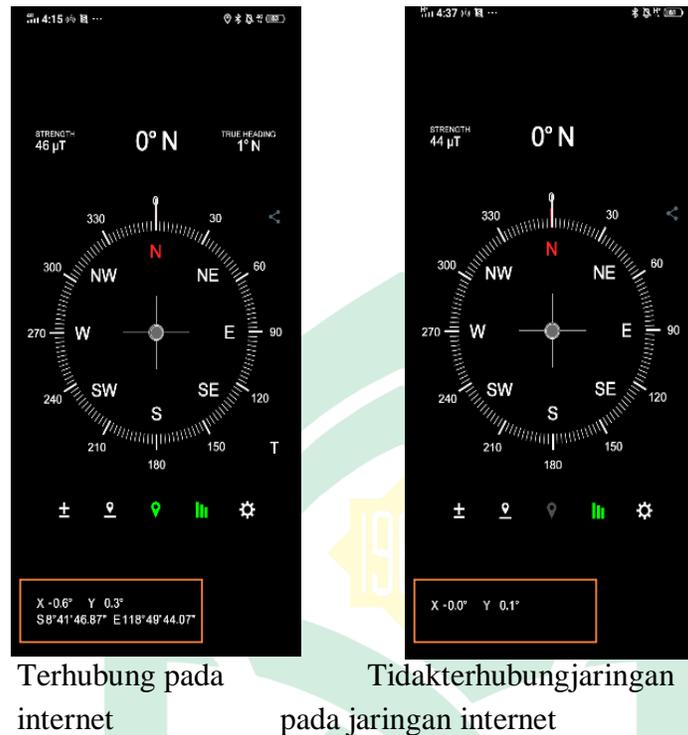
Dibalik kecanggihannya suatu GPS tentu masih terdapat kelemahannya, disini penulis melakukan pengujian sinyal GPS pada aplikasi *Accurate Compass* yang sudah terpasang disetiap *smartphone* yang menjadi sampel penelitian dan membandingkan dengan data koordinat yang didapat dari *Google Maps*. Perhatikan tabel berikut yang merupakan data hasil pengujian GPS *smartphone* pada tempat terbuka dan tempat tertutup

Tempat Terbuka (Lapangan Sepak Bola Kampus 2 UIN Alauddin Makassar)					
		Accurate Compass			
Geografis	Google Maps	Oppo A31	Redmi Not 8	Vivo Y11	samsung Galaxy S10+
Lintang	-5° 12' 21,28"	-5° 12' 21,00"	-5° 12' 21,49"	-5° 12' 21,26"	-5° 12' 21,33"

Bujur	119° 29' 53,35"	119° 29' 53,67"	119° 29' 53,42"	119° 29' 53, 63"	119° 29' 53,67"
-------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------	--------------------

Dalam Gedung Atau Ruangan (Aula UKM UIN Alauddin Makassar)					
geografis\	Google Maps	Accurate Compass			
		Oppo A31	Redmi Not 8	Vivo Y12	SamsungGalaxy S10+
Lintang	-5° 12' 23,78"	-5° 12' 23,57"	-5° 12' 25,55''	-5° 12' 25,45''	-5° 12' 24,55''
Bujur	11929' 54,8"	11929' 38,08"	119° 29' 54,15''	119° 29' 54,77''	119° 29' 54,15''

Pengujian GPS pada tempat terbuka semua *smartphone* mendapatkan hasil sama persisi dengan data yang didapat dari Google Maps, namun pengujian didalam gedung atau dalam ruangan *smartphone tidak dapat menangkap* sinyal GPS dengan baik, hal tersebut menyebabkan data koordinat yang ditampilkan oleh setiap *smartphone* berbeda walau perbedaannya terdapat pada detik, namun hal tersebut menunjukan bahwa tingkat keakuratan GPS mengalami penurunan pada ruangan tertutup. Selain membandingkan data koordinat yang didapat dari Google Maps dan aplikasi *Accurate Compass*, penulis juga melakukan pengujian kinerja GPS pada aplikasi *Accurate Compass* apa bila *smartphone* tidak terhubung pada koneksi internet.



Gambar diatas menunjukkan bahwa fungsi GPS pada aplikasi *Accurate Compass* tidak dapat menampilkan data koordinat pengguna ketika *smartphone* tidak terhubung pada jaringan internet yang berarti GPS pada *smartphone* menggunakan jaringan internet untuk dapat menangkap sinyal dari satelit GPS. Pada gambar diatas juga menunjukkan bahwa jarum kompas tidak bergerak, dalam artian jarum kompas tersebut tidak dipengaruhi oleh sinyal GPS karena *smartphone* yang digunakan masih memiliki sensor magnet untuk mengarahkan jarumnya pada kutub magnet bumi.

Hasil dari beberapa pengujian yang dilakukan oleh penulis menunjukkan bahwa GPS pada aplikasi *Accurate Compass* berfungsi dengan baik ketika digunakan pada tempat terbuka dan *smartphone* terhubung pada jaringan internet, namun ketika pengguna berada dalam gedung atau ruangan *smartphone* tidak dapat menangkap sinyal GPS dengan baik dan ketika *smartphone* tidak terhubung pada jaringan

internet GPS tidak berfungsi pada aplikasi *Accurate Compass*, dan hal tersebut tidak mempengaruhi jarum kompas.

Hasil dari pengujian magnet, besi dan GPS pada aplikasi *Accurate Compass* terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi akurasi kompas digital pada *smartphone*, yakni:

1. Magnet dan benda yang mengandung magnet yang ada disekitar *smartphone*. Magnet disekitar *smartphone* dapat mempengaruhi kinerja aplikasi kompas digital karena kompas pada *smartphone* bekerja menggunakan sensor magnet yang sensitif terhadap magnet disekitarnya.
2. Besi yang ada disekitar *smartphone*. Sensor magnet selian sensitif terhadap magnet juga sensitif terhadap besi dan benda yang mengandung besi disekitar *smartphone* dapat mempengaruhi kinerja aplikasi kompas digital kurang baik.
3. Rungan tertutup dan koneksi internet. GPS pada *smartphone* tidak dapat menangkap sinyal GPS dengan baik ketika digunakan dalam ruangan tertutup dan GPS tidak berfungsi jika jika *smartphone* tidak terhubung dengan dengan jaringan internet, yang berarti lokasi menggunakan tidak akan ditampilkan oleh aplikasi kompas tersebut.

Tiga faktor tersebut yang dapat mempengaruhi keakuratan aplikasi kompas digital pada *smartphone* dalam penggunaannya. Setelah mengetahui faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kinerja aplikasi kompas digital tersebut, selanjutnya peneliti akan coba membandingkan hasil pengukurannya dengan kompas daiko dan melakukan pengukuran arah kiblat menggunakan aplikasi kompas digital pada keempat *smartphone* yang menjadi sampel penelitian tersebut.

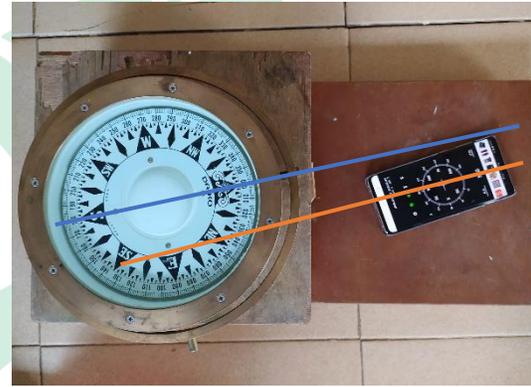
1. Perbandingan hasil pengukuran kompas aplikasi *Accurate Compass* dengan kompas daiko SSA2 6.

Selain menguji aplikasi kompas digital pada *smartphone* (*Accurate Compass*), penulis juga melakukan perbandingan hasil pengukuran dari kompas daiko, dimana kompas daiko ini sering digunakan dalam kapal pelayaran untuk menentukan arah mata angin dan arah kiblat dalam kapal.

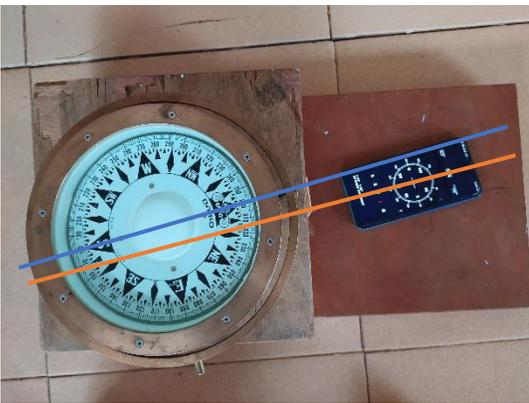
Berikut adalah gambar dari perbandingan pengukuran kompas daiko dengan pengukuran dari aplikasi *Accurate Compass* pada setiap *smartphone* yang menjadi sampel penelitian.



Oppo A31



Samsung Galaxy S10+



Vivo Y12



Redmo Not 8

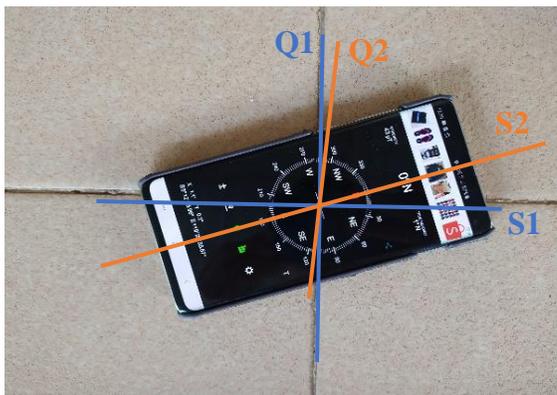
Keterangan gambar

- Garis wana biru merupakan garis arah utara dan selatan dari hasil pengukuran kompas kompas daiko
- Garis warna oranye merupakan garis arah utara dan selatan dari hasil pengukuran dari aplikasi *Accurate Compass* pada *smartphone*.

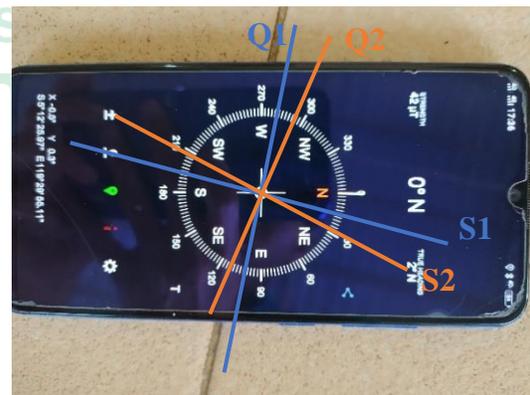
Dari hasil perbandingan diatas dapat disimpulkan bahwa dari keempat *smartphone* tersebut menunjukkan hasil yang berbeda, namun pada *smartphone* samsung galaxy S10+ dan Vivo Y12 hasil pengukurannya hampir sama dengan hasil pengukuran pada kompas daiko.

2. Perbandingan hasil pengukuran arah kibla

Dalam melakukan perbandingan arah kiblat ini, penulis menggunakan 2 *smartphone* yang hasil pengukurannya hampir sama dengan kompas daiko, yakni samsung S10+ dan vivo Y12 kemudian membandingkan hasil pengukurannya dengan arah kiblat masjid kampus 2 (dua) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar yang arah kiblatnya sudah benar. Untuk hasil perbandingan pengukurannya bisa dilihat pada gambar berikut:



Redmi Not 8



Oppo A31

Keterangan gambar

- Q1 = Arah kiblat masjid Amir Saud Bin Fahd
- Q2 = Garis kiblat hasil pengukuran menggunakan kompas pada smartphone
- S1 = Garis saf masjid Amir Saud Bin Fahd
- S2 = Garis saf hasil pengukuran menggunakan kompas pada *smartphone*

Dari hasil pengukuran arah kiblat menggunakan kompas digital pada *smartphone* diatas tidak didapatkan yang hasilnya benar-benar sama dengan arah kiblat masjid Amir Saud bin Fahd.

perbandingan hasil pengukuran kompas daiko dan pengukuran arah kiblat masjid dari ke empat *smartphone* tersebut tidak ada satupun yang mendapatkan hasil yang sama dengan dengan kompas daiko dan arah kiblat masjid Amir Saud bin Fahd, namun terdapat beberapa *smartphone* yang hasil pengukurannya mendekati hasil pengukuran dari kompas daiko dan arah kiblat masjid Amir Saud bin Fahd.

E. Kesimpulan

Penentuan arah mata angin dapat dilakukan dengan cara membuka aplikasi kompas, melakukan kalibrasi, memutar *smartphone* hingga jarum atau huruf N (*north*) pada aplikasi kompas tepat pada arah 0° yang berarti posisi *smartphone* sudah mengarah pada arah utara, jika sudah mendapatkan arah utara maka arah mata angin lainnyapun sudah dapat diketahui. Untuk menentukan arah kiblat menggunakan aplikasi kompas digital dapat dilakukan dengan cara membuka aplikasi kompas dan lakukan kalibrasi, *smartphone* diletakkan pada papa pengalas atau diatas tempat yang datar, memastikan posisi *smartphone* berada diatas bidang yang datar dengan mengarahkan titik putih ke tengah aplikasi kompas yang membentuk tanda + (plus),

mengarahkan *smartphone* hingga jarum atau huruf N (*north*) pada aplikasi kompas tepat pada arah 0° yang berarti posisi *smartphone* sudah mengarah pada arah utara, membuat titi penanda untuk arah utara, timur, selatan dan arah barat menggunakan penggaris dan spidol, *smartphone* diangkat dari papan pengalas, kemudian membuat garis membentuk tanda + (plus) dari titik arah mata angin yang sudah dibuat tadi, menentukan arah kiblat dengan meletakkan garis busur 90° terhadap garis arah barat dan membuat garis sudut kiblat sesuai dengan hasil perhitungan arah kiblat daerah yang diukur arah kiblatnya, membuat garis saf dengan meletakkan garis busur 90° terhadap garis kiblat dan kemudian tarik garis lurus untuk safnya.

Faktor yang dapat mempengaruhi keakuratan aplikasi kompas digital pada *smartphone* android, yakni: (1) Magnet dan benda yang mengandung magnet yang ada disekitar *smartphone*. (2) Besi yang ada disekitar *smartphone*. (3) Rungan tertutup dan koneksi internet dapat memprngaruhi sinyal GPS pada *smartphone*. (4) Hasil pengukuran dari keempat *smartphone* yang digunakan dalam penelitian ini tidak ada satupun yang hasilnya sama dengan hasil pengukuran kompas daiko. (5) Dalam pengukuran arah kiblat menggunakan keempat *smartphone* yang digunakan dalam penelitian ini tidak ada satupun yang hasil pengukurannya dengan arah kiblat masjid kampus

DAFTAR PUSTAKA

Al-Quran

Kementrian Agama, *Al-Qur'an dan Terjemahan*. Jakarta: Al-Jumatul 'Ali, Seuntai Sejarah Yang Maha Luhur, 2004.

Buku

Izzuddin, A.. *Akurasi Metode-metode Penentuan Arah Kiblat*. Jakarta: Kementrian Agama RI, 2012

Izzudin, A. *Ilmu falak praktis*. Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra. 2021

Padil, A. . *Ilmu Falak (Dasar-Dasar Ilmu Falak, Masalah Arah Kiblat, Waktu Salat, dan Petunjuk Praktikum)*. Makassar: Alauddin University Press. 2012

Skripsi

Niswah, Z.. Uji Akurasi Kompas Arah Kiblat Dalam Aplikasi Android “Digital Falak” Versi 2.0.8 Karya Ahmad Tholhah Ma'ruf. Dalam Z. Niswah, *Skripsi* (hal. 96). Semarang: UIN Walisongo, 2018

Jurnal

Muttaqien, F. Studi Penentuan Arah Kiblat dan Koreksi Arah Kiblat Menggunakan Kompas Digital dan GPS Berbasis Microcontroller Arduino. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SINAFI)*, 272. 2018

Internet

Google. (2020, Agustus 20). *Masjis Kampus II UIN Alauddin Samata*. Diambil kembali dari Google Maps: <https://goo.gl/maps/EAUkxgN7NXV4UVoeA>

Google. (2020, Agustus 20). *UKM UIN Alauddin Makassar*. Diambil kembali dari Goole Mpas: <https://goo.gl/maps/DPaW7QqDeg5bUgCCa6>

Google. (2020, Agustus 20). *Lapangan Sepak Bola UIN Alauddin Makassar.*

Diambil kembali dari [google.co.id/maps:
https://maps.app.goo.gl/SEy9FyzscgZo4FQy6](https://maps.app.goo.gl/SEy9FyzscgZo4FQy6)

Todorov, N. (2019, Januari 7). *How to use your phone as a compas + the best*

Android compass app. Diambil kembali dari
PhoneArena:[http://www.phonearena.com/news/How-to-usean-Android-
phone-as-a-compass_id61926](http://www.phonearena.com/news/How-to-usean-Android-phone-as-a-compass_id61926)

