

DINAMIKA PENENTUAN ARAH KIBLAT MENGGUNAKAN ALAT KLASIK DAN MODEREN DI MASJID SULTAN ALAUDDIN MADANI

Oleh : Saitul Mahtir, Muhammad Saleh Ridwan

saitulmahtir998@gmail.com

Ilmu Falak

Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Alauddin Makassar

Abstract

Qibla direction is the direction in which all Muslims in all corners of the world look up and turn their faces to His Rab as the servant should be as a condition for the validity of prayer. The Qibla is in Mecca Al-Mukarramah which is in the form of a cube (Ka'bah). The direction of the Kaaba can be determined from any point or place on the surface of the earth with calculations and measurements. Therefore, calculating the Qibla direction is basically a calculation to find out in what direction the Kaaba in Mecca is seen from the surface of the earth. From this study discuss and test the accuracy of the Qibla direction at the Sultan Alauddin Madani Mosque using the classic and modern tools, the istiwa stick 'using the ball triangle method then juxtaposed with the shadow of the sun or the shadow of the Qibla direction. Then with a digital compass using the method of calculating the difference between Mecca and region (SBMD). Where istiwa 'is known as a tool that is not too urjen in society (traditional), while a digital compass maybe everyone already has it in an increasingly modern and sophisticated era like those in Android smartphones and other digital devices.

Keywords: Qibla, Istiwa stick ', Digital Compass.

Abstrak

Arah kiblat merupakan arah dimana umat muslim diseluruh penjuru Dunia menengadah serta menghadapkan wajahnya kepada Rab-Nya selayaknya hamba sebagai syarat sahnya ibadah sholat. Kiblat berada di Mekkah Al-Mukarramah yang berbentuk kubus (Ka'bah). Arah Ka'bah ini dapat ditentukan dari titik atau tempat mana pun di permukaan bumi dengan perhitungan dan pengukuran. Oleh sebab itu, menghitung arah kiblat itu pada dasarnya perhitungan untuk mengetahui ke arah mana Ka'bah di Mekkah dilihat dari permukaan bumi. Dari penelitian ini membahas dan menguji akurasi arah kiblat di Masjid Sultan Alauddin Madani menggunakan alat klasik dan moderen yaitu tongkat istiwa' dengan menggunakan metode segitiga bola kemudian disandingkan dengan dengan bayangan matahari atau bayang-bayang arah kiblat. Kemudian dengan kompas digital menggunakan metode perhitungan selisih bujur mekkah dan daerah (SBMD). Dimana tongkat istiwa' dikenal dengan alat yang belum terlalu urjen dalam masyarakat (tradisional), sedangkan kompas digital mungkin setiap orang sudah memilikinya di zaman yang semakin moderen dan canggih ini seperti yang ada di dalam smartphone android dan alat-alat digital lainnya.

Kata Kunci: Kiblat, Tongkat Istiwa', Kompas Digital.

A. PENDAHULUAN

Persoalan kiblat tidak lain berbicara masalah arah, arah tempat berbentuk kubus (Ka'bah) di Mekkah. Arah ka'bah ini dapat ditentukan dari titik atau tempat mana pun di permukaan bumi dengan perhitungan dan pengukuran. Oleh sebab itu, menghitung arah

kiblat itu pada dasarnya perhitungan untuk mengetahui ke arah mana Ka'bah di Mekkah dilihat dari permukaan bumi, sehingga gerakan sholat jamaah harus berdiri, membungkuk dan membungkuk, slalu berpegang teguh pada arah menuju Ka'bah. Bagi orang-orang di kota Mekah dan sekitarnya, tantangan ini bukan masalah, karena mereka dapat dengan mudah langsung menghadapnya tanpa melakukan perhitungan dan pengukuran Tetapi bagi orang yang jauh dari Mekkah, tentu saja timbul masalah, dengan pengecualian perbedaan pandangan para ulama bahwa mereka hanya perlu memalingkan muka, walaupun ini sebenarnya salah. Umat Muslim di seluruh dunia telah sepakat dan percaya bahwa menghadap kiblat dalam doa adalah persyaratan hukum bagi umat islam untuk bersujud melaksanakan ibadah secara sah, tidak hanya berasumsi bahwa menghadap kiblat tidak hanya menghadap ke arah Barat . Allah swt juga melalui firman-Nya telah menjelaskan dan menjelaskan bahwa bagi umat islam harus menghadap wajah mereka (Qiblat) menuju Kiblat (Masjid suci/Ka'bah), karena argument syariah telah dikarifikasi.

Ada banyak ayat yang membahas mengenai hukum dan kewajiban menghadap kiblat, salah satunya sebagai berikut:

Allah berfirman dalam QS Al-Baqarah/2: 144:

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

Terjemahannya:

Sesungguhnya kami (sering) melihat mukamu menengadah kelangit, maka sungguh kami akan memalingkan kamu ke Kiblat yang kamu sukai. Palingkanlah mukamu ke arah Masjidil Haram. Dan dimana saja kamu berada, palingkan mukamu ke arahnya. Dan sesungguhnya orang-orang (Yahudi dan Nasrani) yang diberi al-Kitab (Taurat dan Injil) memang mengetahui, bahwa berpaling ke Masjidil Haram itu adalah benar dari Tuhannya; dan Allah sekali-kali tidak lengah dari apa yang mereka kerjakan.

Dengan turunnya ayat tersebut mengisyaratkan kepada Nabi Muhammad beserta umatnya untuk senantiasa menghadapkan wajah serta seluruh anggota badannya ke arah kiblat (Ka'bah) sebagai bentuk pengabdian kepada sang pencipta umat dan seluruh isinya yaitu Allah swt., Qiblah didefinisikan sebagai arah ke Ka'bah di Mekkah (selama shalat) dan dalam kamus Al-Munawar kiblat ditafsirkan sebagai Ka'bah. Sementara itu, dalam Ensiklopedia Syariah Islam, kiblat didefinisikan sebagai bangunan Ka'bah atau arahan yang diambil umat Islam dalam melakukan tindakan ibadah tertentu. Sebagaimana diketahui setiap Muslim untuk melakukan sholat fardish lima kali sehari. Ketika seseorang pertama kali mendirikan shalat, dia harus tahu kapan waktu shalat telah tiba dan waktu untuk itu berakhir. Kemudian, ia harus bisa menentukan arah untuk membalikkan wajahnya ke arah itu (Ka'bah).¹

B. METODE

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah tipe penelitian deskriptif analisis, dan termasuk penelitian lapangan (*field research*).² Jenis penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian kualitatif yakni

¹ Susikna Azhari, Ilmu Falak, *perjumpaan Khasanah Islam dan Sains Moderen* (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007), h. 43.

² Menurut Jujun S. Suriasumantri, deskriptif analisis adalah metode yang dipergunakan untuk

penelitian yang bermaksud untuk mengeksplorasi dan klarifikasi mengenai suatu fenomena dan kenyataan yang terjadi dengan menjelaskan sejumlah variabel yang berkenaan dengan masalah yang diteliti.³

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian lapangan (*field research, field work*). Penelitian lapangan (*field research, field work*) merupakan studi terhadap realitas kehidupan sosial masyarakat muslim sebagai kelancaran ibadah secara langsung.⁴ Oleh karena itu penelitian ini meneliti peristiwa-peristiwa yang ada di lapangan sebagaimana adanya.

2. Lokasi penelitian

Penelitian ini berlokasi di Masjid Sultan Alauddin Madani Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan tepatnya di Kecamatan Somba Opu. Peneliti mempertimbangkan untuk meneliti di Masjid ini dikarenakan: Masjid tersebut terkesan kuno dan bagus untuk dijadikan objek penelitian untuk menentukan akurasi arah kiblat menggunakan alat klasik dan moderen, dan juga masih kurangnya pemahaman dan pengetahuan masyarakat tentang mengukur arah kiblat.

1. Data Primer

Sumber data primer adalah data yang diperoleh langsung oleh peneliti dari objek penelitian di lapangan. Untuk memperoleh data ini, peneliti berhadapan langsung dengan informan agar mendapatkan data yang akurat, ketika dalam melakukan pengolahan data tidak mengalami kesulitan. Sumber data primer dalam penelitian ini adalah Masjid Sultan Alauddin Madani yang ada di Kecamatan Somba Opu

2. Data Sekunder

Sumber data sekunder adalah data tambahan yang berupa tulisan, buku dan bentuk dokumen lainnya yang berkaitan dengan objek yang diteliti. Data dalam bentuk tulisan, buku dan dokumen lainnya digunakan untuk menguatkan hasil temuan di lapangan agar data tentang penentuan arah kiblat dapat diperoleh secara utuh

Untuk memperoleh data dari lapangan. Dalam hal ini penyusun dapat menggunakan beberapa metode-metode penggalan data sebagai berikut:

1. Metode pengukuran/ metode hisab (segi tigabola)

Metode ini dimaksudkan untuk mengukur arah kiblat dengan peralatan yang memadai.

2. Metode observasi

Observasi yaitu penulis mengadakan pengamatan terhadap objek baik secara langsung maupun tidak langsung dengan menggunakan pedoman observasi.

3. Metode Wawancara (Interview)

Metode interview yaitu suatu metode pengumpulan data dengan sistem wawancara dengan menghubungi dan bertanya (berkomunikasi langsung) dengan responden guna mendapatkan data dan informasi di lapangan. Pihak yang dimaksud responden dalam penelitian ini adalah tokoh masyarakat, tokoh pembangunan masjid, dan berbagai pihak

meneliti gagasan atau produk pemikiran manusia yang telah tertuang dalam bentuk media cetak, baik berbentuk naskah primer maupun naskah skunder dengan melakukan studi kritis terhadapnya. Lihat Jujun S. Suriasumantri, *Penelitian Ilmiah, Kefilsafatan dan Keagamaan: Mencari Paradigma Keberagamaan* dan M. Deden Ridwan, *Tradisi Baru Penelitian Agama Islam: Tinjauan Antardisiplin Ilmu* (Bandung: Nuansa, 2001), h. 68.

³ Sanfiah Faisal, *Format-format Penelitian Sosial* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2003), h. 20.

⁴ Lembaga Penelitian Universitas Islam Malang, *Metode Penelitian Kualitatif: Tinjauan Teroritis dan Praktis, Edisi Revisi* (Surabaya: Visipress Media, 2009), h. 60.

yang berkaitan dengan penelitian yang ada di lapangan.⁵

4. Dokumentasi

Dokumentasi yaitu mencari dan menelusuri hal-hal atau variabel berupa catatan, transkrip, buku, dan dokumen-dokumen yang mendukung kelengkapan data penelitian ini. Metode ini digunakan pada saat penelusuran informasi yang bersumber dari dokumentasi anggota yang bersangkutan dan yang mempunyai relevansi dengan tujuan penelitian.⁶

Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kualitatif, yakni penyusunan data untuk kemudian dijelaskan dan dianalisis serta dilakukan bersamaan dengan pengumpulan data. Analisis deskriptif ini dimaksudkan untuk menemukan dan mendeskripsikan tentang penentuan arah kiblat di Masjid Sultan Alauddin Madani. Penelitian ini membandingkan teori dan praktek serta menginterpretasikan faktual dan akurat mengenai fakta-fakta yang ada. Proses pengolahan data mengikuti teori Miles dan Huberman, sebagaimana yang dikutip oleh Sugiyono, bahwa proses pengolahan data melalui tiga tahap, yaitu reduksi data, penyajian data (*display data*) dan verifikasi data atau penarikan kesimpulan.⁷ Data yang dikumpulkan kemudian diolah dan dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Reduksi data

Semua data di lapangan dianalisis sekaligus dirangkum, dipilih hal-hal yang pokok dan difokuskan pada masalah pokok yang dianggap penting, kemudian dicari tema dan polanya sehingga tersusun secara sistematis dan mudah dipahami.

2. Penyajian data

Penyajian data yang dimaksud adalah penyajian data yang sudah disaring dikelompokkan secara keseluruhan dalam bentuk tabulasi dan kategorisasi. Dalam penyajian data yang dilakukan interpretasi terhadap hasil data yang ditemukan sehingga kesimpulan yang dirumuskan menjadi objektif. Setelah data direduksi, langkah selanjutnya adalah menampilkan data. Dalam penelitian kualitatif, penyajian data biasanya dilakukan dalam bentuk uraian singkat, bagan, hubungan antara kategori dan sejenisnya.⁸

3. Penarikan Kesimpulan dan Verifikasi Data

Verifikasi data, yaitu penulis membuktikan kebenaran data yang dapat diukur melalui informan yang memahami masalah yang diajukan secara mendalam dengan tujuan menghindari adanya unsur *subjektifitas* yang dapat mengurangi bobot skripsi.

C. RESULTS & DISCUSSION

Di zaman sekarang ini, muncul karena asumsi sepele dan sikap masyarakat yang acuh tak acuh, terutama ketika membangun masjid, musholah maupun menggali kuburan, mereka tidak meminta bantuan dari para ahli yang dapat dengan benar menentukan arah kiblat. Tapi mereka cenderung menyerah mendefinisikan sepenuhnya arah kiblat kepada tokoh-tokoh dari kalangan mereka sendiri. Tidak mengherankan, mereka mengikuti apa yang diputuskan oleh kepala-kepala atau tokoh masyarakat, meskipun akhirnya ternyata arah kiblat tidak sepenuhnya benar. Ini biasanya terjadi pada kelompok orang yang cara berpikirnya belum terbuka. Sementara ada kepribadian yang berpengaruh dan berkarisma dalam bidang itu.⁹

⁵ Husain Usman dkk, *Metode Penelitian Sosial* (Cet V; Jakarta: PT Bumi Aksara, 2004), h. 58.

⁶ Husain Usman dkk, *Metode Penelitian Sosial*, h. 73.

⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Cet.VI; Bandung: Alfabeta, 2008), h. 246.

⁸ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, h. 234.

⁹ Ahmad Izuddin, *Ilmu Falak Praktis* (Cet, III; Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012), h. 21.

Allah swt dan Rasul-Nya menaruh perhatian khusus terhadap arah kiblat. Setidaknya, kita sebagai umat islam juga harus memperhatikannya. Sebagaimana dalam shalat fardhu, menghadap ke arah kiblat merupakan salah satu syarat sahnya shalat terkecuali bagi orang-orang yang tidak mampu atau dalam keadaan sakit. Hukum menghadapi kiblat selama sholat adalah kewajiban bagi umat Islam untuk menghadapi wajah mereka dan semua bagian tubuh sebagai syarat sahnya shalat, dan sudah dipahami di semua kalangan Muslim. Karena itu, shalat harus berdiri atau duduk dan bahkan dapat berbaring untuk orang-orang dengan rasa sakit atau lumpuh yang parah. Masjid Sultan Alauddin Madani yang ada di Kecamatan Somba Opu Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan merupakan masjid yang bukan hanya masyarakat sekitar saja yang menggunakannya, akan tetapi anak-anak Pesantren Madani serta masyarakat yang melintas, mengingat lokasinya yang dekat dengan jalan raya. Oleh sebab itu, keakuratan arah kiblatnya sangatlah penting bagi kelancaran ibadah sholat masyarakat

Metode Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Alat Klasik (Tongkat Istiwa')

Pada dasarnya, tongkat *istiwa'* lebih banyak digunakan untuk menentukan arah mata angin, ketinggian matahari, dan awal waktu shalat, tetapi tongkat *istiwa'* juga dapat digunakan untuk menentukan arah kiblat. Dalam aplikasi arah kiblat, tongkat *istiwa'* digunakan secara luas sebagai alternatif untuk menentukan arah kiblat, sebagai tanda kiblat selama rash al-qiblat kiblat harian dan global, seperti yang dijelaskan dalam bab sebelumnya tentang kiblat *rash al-qiblat* yang dapat berubah sesuai dengan nilai penyimpangannya, kemudian sebagai bantuan untuk menentukan arah mata angin dan mendapatkan arah Di sudut kiblat. Fungsi arah kiblat lebih dominan untuk menentukan arah utara yang sebenarnya. Perhitungan segitiga arah kiblat dapat dilakukan. Dalam penerapannya untuk menentukan arah kiblat, tongkat *istiwa'* bertindak sebagai sudut bantu untuk menemukan azimuth matahari dan arah kiblat. Bagaimana cara kerja tongkat *istiwa'* tetap sama seperti konsep *mizwala*, yang merupakan pencarian azimuth surya terlebih dahulu, kemudian pencarian azimuth kiblat untuk tempat itu.

Alat yang digunakan dalam pengukuran arah kiblat yang belum terlalu moderen atau dengan istilah klasik adalah tongkat *istiwa'*. Tongkat *istiwa'* adalah sebuah tongkat yang ditanamkan tegak lurus pada bidang datar dan diletakkan pada tempat terbuka, sehingga matahari dapat menyinarinya dengan bebas. Pada zaman dahulu tongkat ini dikenal dengan nama "gnomon". Di Mesir, orang bisa menggunakan *obelisk* sebagai pengganti tongkat. Di Negeri kita sampai sekarang pun masih banyak orang yang mempergunakan *Tongkat Istiwa'* ini sebagai alat untuk mencocokkan Waktu Istiwa(Waktu Matahari Pertengahan Seperempat atau *Local Mean Time*) dan untuk menentukan waktu-waktu sholat. Penentuan arah kiblat di seluruh permukaan bumi dengan tongkat *istiwa'* yang sistematis dan sangat akurat ini hanya menggunakan sinar Matahari dan tongkat dengan sistem kerja pada siang hari.

Kemudian data-data yang harus diperoleh dalam penentuan arah kiblat dengan penggunaan *tongkat istiwa'* adalah sebagai berikut:

Ketepatan jam saat penentuan.

Waktu yang tepat adalah jam yang sesuai dengan keadaan yang sepatutnya untuk mendapatkan jam yang sesuai dapat dilakukan dengan cara:

Sesuaikan suara titik terakhir RRI setiap kali sebelum berita.

Atur jam tangan pada sistem satelit GPS.

Menyesuaikan atau setel ke GMT (GMT) online atau setel ke WIB, WITA, dan WIT langsung online oleh: BMKG.

Azimuth kiblat adalah busur yang dihitung dari titik utara ke timur melalui

horizon/ufuk (searah perputaran jarum jam) sampai dengan lingkaran vertikal yang melalui Ka'bah. Kiblat dan Matahari, yaitu azimuth kiblat dikurangi azimuth Matahari, jika negatif maka harus ditambah 360° .

Rumus:

azimuth kiblat - azimuth Matahari, jika hasilnya negatif ditambah 360° .¹⁰

Kemudian yang terakhir cara pengukuran arah kiblat dengan menggunakan tongkat istiwa' Letakkan tongkat istiwa' pada lokasi yang ingin di ketahui arah kiblatnya kemudian alatnya harus berada d itempat yang rata dan terkena cahaya Matahari.

Bidik cahaya Matahari menggunakan tongkat istiwa' yang ada di titik 0° , ketika bayangan matahari sudah jatuh mengenai (lurus) pada tongkat istiwa' yang ada di titik maka pembidikan sudah tepat. Kemudian, catat waktu saat matahari melewati tongkat. Tentunya waktu yang dipakai benar-benar tepat.

Menghitung arah dan azimuth kiblat menggunakan rumus:

$$\text{Cot } B = \text{Cos } \emptyset \times \text{Tan } \emptyset K \div \text{Sin } C - \text{Sin } \emptyset X \div \text{Tan } C$$

Keterangan:

B adalah arah kiblat. Jika positif (+) dihitung dari titik utara dan jika negatif (-) dihitung dari titik selatan. $\emptyset X$ adalah lintang Ka'bah yaitu $21^\circ 25' 20.98''$. $\emptyset K$ adalah lintang tempat yang akan diukur arah kiblatnya. C adalah jarak/beda bujur Ka'bah-tempat.

Setelah diketahui arah kiblatnya, kemudian mengatur azimuth kiblat. Adapun rumus menghitung azimuth kiblat sebagai berikut:

Jika B (arah kiblat) UT (+), maka azimuth Kiblat = B (tetap)

Jika B (arah kiblat) ST (-), maka azimuth Kiblat = B + 180°

Jika B (arah kiblat) SB (-), maka azimuth Kiblat = INT B + 180°

Jika B (arah kiblat) UB (+), maka azimuth Kiblat = $360^\circ - B$

Menghitung arah dan azimuth kiblat menggunakan rumus:

$$\text{Cot } A = \text{Cos } \emptyset X \text{ Tan } dm \div \text{Sin } t - \text{Sin } \emptyset X \div \text{Tan } t$$

Keterangan:

A= adalah arah matahari

t = adalah sudut waktu. Dapat diketahui menggunakan rumus $t = (WD + e - (BTd - BTx) \div 15) \times 15$.

e = adalah equation of time.

BTd = adalah BT daerah (Wib = 105° , WITA= 120° , WIT= 135°).

BTx = adalah BT tempat yang dihitung t nya.

dm = adalah deklinasi matahari. (untuk data e dan dm diinterpolasi).¹¹

Menghitung beda azimuth (ba)

Kiblat dan Matahari, yaitu azimuth kiblat dikurangi azimuth Matahari, jika negatif maka harus ditambah 360° .

Rumus:

azimuth kiblat - azimuth Matahari, jika hasilnya negatif ditambah 360° .

Kemudian tarik benang mulai dari titik 0° lingkaran ke arah sebesar angka beda azimuth (ba) maka arah yang ditunjukkan benang itulah arah kiblat. Penjelasan rumus beserta tata cara penggunaan tongkat istiwa', akan sangat akurat jika menggunakan kalkulator ilmiah (sciencivic)

Metode Penentuan Arah Kiblat Meggunakan Alat Moderen (Kompas Digital)

¹⁰ Robin M. Green, *Sperical AStronomi* (Inggris:Comridge University Press, 1983), h. 11.

¹¹ Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Aaat*, (Yogyakarta: Pustaka Ilmu Yogyakarta, 2013), h. 85.

Seiring dengan semakin canggihnya era modern, manusia semakin menciptakan alat-alat canggih yang menarik minat banyak orang untuk penggunaannya seperti kompas magnetik atau kompas Android. Kompas ini sebenarnya dalam bentuk digital dengan tujuan utamanya hanya untuk aktivitas sehari-hari, yang semakin canggih. Kompas magnetik digital pertama dibuat oleh PNI, INC. Dari tentara Amerika. Teknologi ini biasanya disebut Magneto Inductive yang digunakan oleh Angkatan Darat AS 60 tahun yang lalu. Kompas adalah perangkat navigasi dalam bentuk panah magnet yang menyesuaikan diri dengan medan magnet di setiap kutub Bumi di Kutub Utara dan Antartika, untuk menunjukkan arah kompas. Pada prinsipnya, kompas bekerja berdasarkan medan magnet. Kompas dapat menunjukkan posisi kutub magnet Bumi. Karena sifat atau kekuatan magnet, jarum akan selalu menunjuk ke medan magnet utara. Fungsi kompas digunakan untuk menemukan arah magnet dari utara ke selatan sebagai panduan untuk mengukur arah kiblat, mengukur ukuran sudut, mengukur ukuran sudut peta, dan menentukan arah. Arah kompas yang dapat ditentukan oleh kompas, termasuk utara (utara atau disingkat utara), barat (barat atau disingkat barat), timur (disingkat T atau timur), selatan (S atau disingkat), atau barat laut (antara singkatan barat, utara, atau Barat laut), timur laut (antara timur dan utara, disingkat timur laut), barat daya (antara barat dan selatan, barat daya disingkat (tenggara) antara timur dan selatan, disingkat tenggara. penggunaan kompas perlu dijauhkan dari benda-benda yang mengandung logam, seperti pisau, karabiner, jam tangan dan lain-lain, karena dapat mempengaruhi jarum kompas sehingga tidak menunjukan utara sejati Bumi. Seiring dengan perkembangan zaman dan banyaknya aktifitas pengukuran, kompas yang banyak dimiliki oleh masyarakat yaitu kompas digital magnetik yang ada pada hp android, kompas yang paling banyak digunakan untuk keperluan memandu arah mata angin. Kompas digital 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 tingkat ketelitiannya kurang. Kompas magnetik yang memiliki ketelitian cukup tinggi di antaranya jenis *suunto*, *forestri compas DQL-1*, *brunton*, *marine*, *silva*, *leica*, *furuno*, dan *magellan*.¹²

Akan tetapi kompas pun memiliki kelebihan dan kekurangan. Adapun kelebihan kompas diantaranya:

System menggunakan kompas cukup mudah dibandingkan dengan alat penunjuk arah mata angin lainnya.

Harganya relatif murah dibanding instrumen penunjuk arah/navigasi lainnya. Teknologinya sederhana tetapi telah teruji sepanjang 10 Abad terkahir.

Selalu dapat digunakan kapanpun.

Sebaliknya kompas pun memiliki kekurangan diantaranya:

Sangat rentang terhadap unsur atau pengaruh magnetik yang dapat mempengaruhi kinerja sensor kompas baik dari kutub utara maupun kutub selatan.

Rawan terhadap gangguan magnetik buatan manusia, misalnya dari arus listrik yang mengalir pada kabel penghantarnya ataupun alat-alat elektronik yang mengandung magnet di dalamnya, seperti: speaker, televisi, radio, telepon, telepon seluler, dan sebagainya.

Rawan terhadap deposit ferromagnetik di dalam tanah, termasuk dalam batuan beku, seperti basalt.

Rentang terhadap gangguan logam atau besi dalam struktur bangunan.¹³

¹² Ahmad Izuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Cet, III; Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012), h. 67.

¹³ Muh. Ma'rufin Sudibyoy, *Sang Nabi Pun Berputar: Arah Kiblat Dan Tata Cara Pengukurannya*, h. 180-181.

Kompas magnetik digital android ini sangat mudah untuk digunakan, terutama bagi mereka yang belum terlalu tahu tata cara menghitung dengan bola langit, sebab system kompas langsung tertuju pada arah mata angin langsung menuju ke barat, tetapi hanya harus mengupayakan angka-angka di posisi menuju arah kiblat. Kompas magnetik Android juga dilengkapi dengan *rashdul Qibla* harian, yang memudahkan pengguna untuk menentukan arah kiblat. Akan tetapi fitur kompas digital banyak sekali yang mempengaruhi, karena pada dasarnya itu adalah kompas yang menggunakan sensor magnetik, maka fungsi kompas magnetik, yang ada di setiap android, memiliki sensor kompas. Kompas ini mendukung sepenuhnya magnetik utara, dihitung menggunakan lokasi, serta jaringan online dan offline.

Dengan mengetahui kondisi dan keadaan kompas di atas dapat diminimalkan dengan tata cara penggunaan kompas dibawah ini:

Tentukan lokasi atau posisi pada smartphome.

pastikan sensor magnetik dapat beradaptasi (menyesuaikan diri) ketika melakukan pengukuran.

Menghindari benda-benda yang mengandung logam atau besi yang dapat mempengaruhi kepekaan sensor magnetik kompas.

Mengamati dengan teliti bahwa angka yang ditunjukkan dalam pengukuran memiliki akurasi dan presesi yang tepat.

Memastikan alat yang digunakan yang sekiranya dapat menampilkan angka hasil pengukuran dengan ketelitian yang akurat.

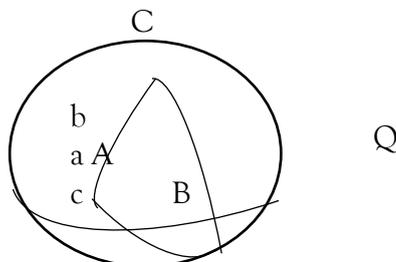
Penerapan Metode Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Tongkat Istiwa'

Arah kiblat disetiap titik dipermukaan bumi dapat ditentukan dengan perhitungan dan pengukuran baik menggunakan alat klasik maupun alat modern. Terdapat 2 (dua) sampel alat untuk menentukan arah kiblat yang berlokasi di Masjid Sultan Alauddin Madani yaitu dengan menggunakan Tongkat Istiwa' sebagai alat moderen dengan metode segitiga bola yang dikombinasikan dengan metode bayang-bayang matahari, kemudian menggunakan kompas digital sebagai alat moderen dengan metode Selisih Bujur Makkah dan Daerah (SBMD) dengan patokan garis lurus keramik masjid yang sebelumnya sudah diketahui arah kiblatnya. Metode segitiga bola harus disertakan dengan rumus. Untuk menghindari kesalahan-kesalahan dalam pengukuran arah kiblat masjid, maka penentuan arah kiblat harus memakai rumu-rumus ilmu ukur segitiga bola. Karena mengingat bahwa bumi itu bulat. Dengan dasar itu dibuatlah gambar untuk menempuh cara dengan menentukan sudut yang ditempuh lingkaran besar melalui Makkah dan meridian (bujur) tempat pengukuran. Dalam penggunaan metode dan rumus segitiga bola pada tongkat istiwa', juga mengkombinasikan dengan metode bayangan Matahari atau disebut dengan bayang-bayang arah kiblat. Sebab metode bayangan Matahari atau bayang-bayang arah kiblat digunakan untuk menentukan arah mata angin sebagai bahan pengamatan. Data yang diperlukan dalam menghitung arah kiblat sesuai tempat adalah bujur dan lintang makkah, serta bujur dan lintang tempat atau daerah yang di cari Arah Kiblatnya. Mengenai keakuratan harus benar-benar diperhatikan bahwa lingkaran bola bumi yang digunakan untuk dasar menghitung arah garis lingkaran yang dimiliki kiblat adalah garis lingkaran besar, bahwa lingkaran besar merupakan lingkaran yang dimiliki busur yang berjarak terdekat antara makkah dengan tempat yang dihitung dibandingkan dengan busur lingkaran kecil.

Sebagaimana yang telah disebutkan bahwa sebuah bidang yang melalui pusat sebuah bola, telah memotong bola itu dengan sebuah lingkaran besar. Ini berarti, bahwa jikan hendak menentukan kiblat suatu tempat, yang harus diutamakan adalah menentukan

rumus segitiga bola.

Perhatikan Gambar di bawah ini:



Gambar 1. Lingkaran Segitiga Bola

Dengan mengamati sebuah gambar di atas, terdapat tiga buah titik yakni A, B, dan C yakni tidak terletak pada suatu lingkaran besar akan tetapi hanya melalui dua buah titik yang dapat di gambarkan dalam sebuah lingkaran besar. Titik A disebut titik sudut begitupun B dan C yang mana telah mempunyai lingkaran besar yang dinamakan sisinya yakni BC, CA, AB biasanya sisi BC disebut titik a (berhadapan dengan titik sudut A) dan sisi AB disebut titik C sedangkan sisi AC telah berhadapan dengan titik sudut B dinamakan sisi b, semua itu telah dihitung sebelumnya dengan busur derajat. Sudut diantara sisi b dan sisi c disebut sudut A, sudut diantara sisi c dan sisi a disebut sudut B, dan sudut diantara a dan b dihitung dengan derajat sudut. Oleh karena itu untuk menentukan arah kiblat suatu tempat harus digambarkan pada bola bumi sebuah segitiga bola. Titik sudut A, berada pada makkah dan sudut B di letakkan berada pada tempat atau daerah yang di ukur arah kiblatnya dan titik sudut C ditempatkan di sudut utara bumi. Sisi b adalah meridian Makkah yang lintangnya sebesar $21^{\circ}25'$ utara, sisi b besarnya senantiasa $90^{\circ} - 21^{\circ}25' = 68^{\circ}35'$. Sedangkan pada sisi a dalam meridian tempat yang hendak di ukur dan besarnya sama dengan jarak tempat itu dari kutub utara yakni 90° di kurangi lintang tempat itu jika lintang selatan ditambah. Sudut C adalah sudut yang dibentuk oleh meridian Makkah dan meridian tempat yang diukur arah kiblatnya, dan besarnya ditentukan oleh selisih bujur Makkah dan bujur daerah/tempat itu. Kemudian sudut C adalah sudut yang diketahui bentuk meridian tempat bersangkutan dan lingkaran besar melalui tempat itu dan Makkah. Kemudian sudut B merupakan sudut yang menentukan arah kiblat dan sudut itulah yang harus ditentukan besarnya. Menurut data pada buku arah kiblat susunan Sa'doeddin Djambek bahwa Kota Makkah berada di Bujur $40^{\circ}14'$ T dan lintang $21^{\circ}10'$ U. Sedangkan menurut buku *Almanak Hisab Rukyat* terbitan Kementerian Agama data Makkah adalah Bujur $39^{\circ}50'$ T dan lintang $21^{\circ}25'$ U, maka dalam penulisan ini peneliti mengikuti hasil penelitian Prof. Sa'doeddin Djambek yang telah disampaikan melalui perantara-perantara Ilmu Falak IAIN se Indonesia tahun 1976 di Jakarta yang menyatakan bahwa data Makkah adalah Bujur $39^{\circ}56'$ T dan Lintang $21^{\circ}25'$ U.¹⁴

Adapun rumus yang diuraikan berdasarkan pengembangan lebih lanjut dari rumus sinus dan cosinus pada penentuan rumus segitiga bola adalah sebagai berikut:

$$\text{Cotng B} = \frac{c \cdot b \cdot \text{Cos a}}{s \cdot C} - \text{Cos a} \times \text{Cotg C}$$

¹⁴ Muhyiddin Khazim, *Ilmu Falak Teori dan Praktik* (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), h. 116.

Keterangan rumus:

A = Sudut kota Makkah yang dibentuk oleh lingkaran bujur kota Makkah dari kutub utara ke titik lintang Makkah dengan bujur yang menghubungkan titik lintang Makkah dengan lintang tempat yang dicari arah kiblatnya.

B = Sudut tempat yang akan dicari arah kiblatnya, sudut ini dibuat oleh lingkaran bujur tempat yang dicari Arah kiblatnya dengan busur yang menghubungkan antara titik lintang tempat itu dengan kota makkah. Dalam gambar, lambing huruf B menunjukkan tempat atau daerah yang dicari besar derajat sudut B tersebut.

C = Sudut pada kutub utara Bumi yang dibentuk oleh lingkaran bujur Makkah dengan lingkaran bujur tempat yang akan dicari arah kiblatnya.

a = Busur pada lingkaran bujur tempat yang sedang dicari Arah Kiblatnya dihitung dari kutub Utara kearah titik lintang tempat tersebut. Bila tempat tepat pada lintang utara maka besar busur a = 90° di kurangi besar derajat lintang tersebut dan bila tempat itu tepat pada lintang selatan maka busur a = 90° derajat lintang tersebut.

b = Busur pada lingkaran busur kota Makkah dihitung dari kutub utara dari lintang makkah seperti $90^\circ - 21^\circ 25' = 68^\circ 35'$

p = Sudut penolong yang memenuhi syarat yang besarnya dapat dicari dengan rumus:
 $\text{tg } p = b \times \text{Cos } c$

Penentuan Arah kiblat Masjid Sultan Alauddin :

Diketahui:

Lintang Kota Makassar = $5^\circ 08' \text{ S}$

Bujur kota Makassar = $119^\circ 27' \text{ T}$

Lintang Kota Makkah = $21^\circ 25' \text{ U}$

Bujur Kota Makkah = $39^\circ 50'$

Maka sisi Busur a = $90^\circ + 5^\circ 08' = 95^\circ 08'$

Busur b = $90^\circ - 21^\circ 25' = 68^\circ 35'$

Busur c = $119^\circ 27' - 39^\circ 50' = 79^\circ 37'$

Penggunaan Rumus:

$\text{Cotg } B = \frac{c \times \text{s } a}{s \text{ C}} - \text{Cos } a \times \text{Cotg } C$

$$= \frac{c \times \text{s } a}{s \text{ C}} - \text{Cos } a \times \text{Cotg } C$$

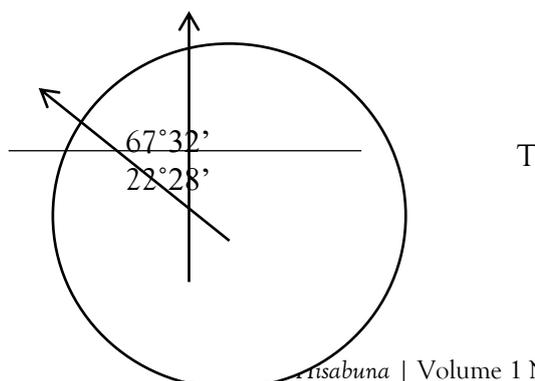
$$= \frac{0,3 \times 0,9}{0,9} + (-0,089473755 \times 0,183233674)$$

$$= \frac{0,3}{0,9} + 0,0163946$$

$$= 0,397162101 + 0,0163946$$

$$\text{Cotag } B = 0,4013556701 \text{ derajatkan} = 67^\circ 31' 55,67'$$

Perhatikan Gambar dibawah ini:



Gambar 2. Hasil Perhitungan Menggunakan Teori Segitiga Bola

Dari gambar diatas dapat disimpulkan arah kiblat Masjid Sultan Alauddin Madani = $67^{\circ} 31'$ dari utara kearah barat, atau $22^{\circ} 28'$ dari barat kearah utara. Dengan memperoleh nilai arah kiblat yang sesuai dan pasti. Dan demikian kecocokan arah kiblat yang dianalisis dengan fungsi tongkat istiwa' dalam menentukan titik arah kiblat suatu masjid yang tidak lain hanya untuk kebutuhan ibadah umat islam, hal ini juga sangat perlu terutama terkait bagaimana teori, metode, dan aplikasi apabila dibandingkan dengan kompas digital. Cara melakukan pengukuran arah kiblat menggunakan bayang-bayangan matahari dengan sebuah tongkat istiwa', langkah langkah yang perlu di tempuh yakni:

Menentukan lokasi serta tempat yang datar strategis untuk meletakkan sebuah papan yang sebelumnya telah dibuat lingkaran-lingkaran sekitar lima lingkaran pada titik pusat yang sama.

Buatlah shaf yang melintang dari titik selatan ke utara dengan membentangkan tali atau benang.

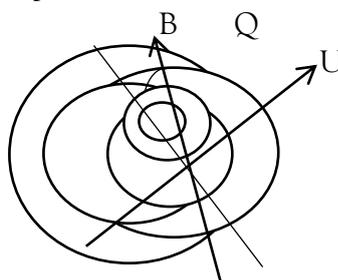
Tancapkan tongkat lurus pada sebuah papan datar yang sudah dilubangi, untuk mengetahui tegak lurus nya, gunakan penggaris yang bersudut siku-siku.

Meletakkan secara perlahan papan dan langsung terkena sinar matahari, untuk melihat tingkat kedatarannya gunakan waterpas.

Setelah itu amati dengan teliti bayang bayangan tongkat pada jam 10 atau jam 11.00 pagi sampai sekitar jam 13.00 atau pukul 14.00 siang. Dari jam 10.00 atau jam 11.00 pagi tadi, jika ujung bayangan tongkat bertemu dengan lingkaran disebelah barat. Kemudian sekitar pukul 13.00 atau pukul 14.00, ujung bayangan tongkat menyentuh garis lingkaran yang ada disebelah timur. Kemudian bayangan tongkat yang menyentuh kedua titik di timur dan dibarat tadi, berilah tanda titik yang jelas, tepat dan tidak terlalu besar.

Setelah mendapatkan dua titik dari timur dan dibarat tadi, hubungkan garis dengan menggunakan spidol hitam. Garis yang sejajar ini menunjukkan arah titik barat dan timur yang tepat dan teliti.

Pada garis lurus yang menunjukkan titik barat dan timur tadi, diukur menggunakan busur derajat dan memberi tanda 22° kemudian menggarisnya dengan lurus. Maka dapatlah arah kiblat yang benar dan tepat.



Gambar 3. Akurasi arah kiblat yang sebenarnya.

Keterangan:

B = Arah Barat

Q = Arah Kiblat yang akurat

U = Utara

Dengan mengetahui hasil perhitungan (arah kiblat) menggunakan metode segitiga bola, dapat juga dikombinasikan dengan tabel bayangan arah kiblat agar mempermudah pengukuran, Dimana sebelum melakukan suatu pengukuran dan perhitungan terlebih

dahulu, atas dasar perhitungan dan pengukuran tersebut dibuatlah tabel bayangan arah kiblat kota Makassar untuk mempermudah penentuan arah kiblat mengingat sangat sulit sekali mendapatkan cahaya matahari di bulan february dikarenakan bulan february terdapat musim hujan bagi wilayah Indonesia khususnya Indonesia tengah (Makassar), tabel ini mempermudah dalam penentuan arah kiblat karena setiap jam yang ada di table itulah waktu mengukur arah kiblat, sehingga tidak perlu lagi menunggu berjam-jam untuk menunggu bayangan matahari

Perhatikan tabel berikut:

ulan	Tanggal									
				0	2	5	7	0	2	5
JAM										
an		7.37	7.58	8.08	9.19	8.37	8.45	9.04	9.11	9.24
eb	9.55	0.14	0.27	0.35	0.42	0.56	1.02	1.15	1.23	1.33
ar	1.50	2.04	2.15	2.20	2.30	2.40	2.47	2.55	3.03	3.12
pr	3.48	3.50	4.01	4.07	4.17	4.26	4.35	4.43	4.51	5.01
ei	5.26	5.39	5.52	6.02	6.10	6.21	6.31	6.41	6.51	7.02
un	7.41									
ul				7.55	7.46	7.30	7.20	7.11	6.59	6.49
gu	6.14	6.03	5.50	5.43	5.32	5.23	5.11	5.00	4.43	4.32
ep	4.10	3.58	3.44	3.37	3.26	3.15	3.06	2.57	2.48	2.37
kt	2.08	1.57	1.44	1.37	1.26	1.15	1.06	0.57	0.48	0.37
ov	0.06	9.52	9.39	9.31	9.20	9.11	9.02	8.53	8.44	8.35
es	7.58	7.43	-							

Tabel 1. Tabel Bayangan Arah kiblat

(Arah Kiblat; 22° 28' B-U / 67° 31' UB, p: 05° 08', Bt; 119° 27')

Dari tabel di atas dapat dimulai perhitungan mulai tanggal 25 february 2020 jam 11.33 sampai tanggal 1 Maret jam 11.50, kemudian melakukan penjumlahan (11.50+11.33 = 0° 17') kemudian di bagi 5 (lima hari kedepan mulai tanggal 25 sampai tanggal 29) = 0° 3'24". Hasil dari pembagian tersebut di tambah 11'33 (0° 3'24"+11.33=11° 36'24"+0° 3'24"=11° 39'48"+0° 3'24"=11° 43'12"+0° 3'24"=11° 46'36"+0° 3'24"=11° 5)

Dengan perhitungan dari tabel ini, dapat disimpulkan:

Tanggal 26 = 11° 36'24" bulatkan pukul 11.36

Tanggal 27 = $11^{\circ}39'48''$ bulatkan pukul 11.40

Tanggal 28 = $11^{\circ}43'12''$ bulatkan pukul 11.43

Tanggal 29 = $11^{\circ}46'36''$ bulatkan pukul 11.46

Dengan hasil perhitungan di atas dapat melakukan pengukuran disetiap tanggal yang sudah diketahui bayangan yang mengarah tepat di atas ka'bah (istiwa' a'zam) tidak perlu lagi menunggu berjam-jam untuk mendapatkan titik pergerakan matahari. Jika pada tanggal 26 tidak dapat memungkinkan untuk mengukur, dapat pula mengukur di tanggal 27, 28 dan 29 pada jam yang sudah dihitung sebelumnya. Berdasarkan hasil pengukuran pada tanggal 26 februari 2020 jam 11.36, peneliti dapat menyimpulkan bahwa pengukuran penentuan arah kiblat menggunakan tongkat istiswa' dengan bayang-bayang matahari sangatlah akurat bagi masyarakat yang ingin membangun masjid, musholah ataupun menggali kuburan. Yang dimana arah bayangan langsung menunjuk arah kiblat yang sebenarnya yaitu Arah Kiblat; $22^{\circ}28'$ B-U / $67^{\circ}31'$ UB, p: $05^{\circ}08'$, Bt; $119^{\circ}27'$. Posisi matahari yang condong ke sebelah barat mempengaruhi panjang tongkat atau bayangan yang dibentuk matahari saat melewati meridian pengamat pada jam 11.36, dengan memperhatikan panjang sinar matahari dan tongkat ke luar permukaan bumi (papan tongkat) menunjukkan keberadaan pengamat berada pada arah timur, dengan begitu arah kiblat pun diketahui setelah itu ketika bayang itu muncul langsung ditarik dengan menggunakan spidol mengikuti arah bayangan tongkat, karena itulah arah kiblat yang sebenarnya. Dengan hasil pengukuran serta rumus yang ada, keakuratan *tongkat istiswa'* tidak perlu diragukan dan tidak pernah terbantahkan walaupun hanya sekedar alat sederhana dan tradisional.

Penerapan Metode Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Kompas Digital

Seiring perkembangan di bidang teknologi mengukur menggunakan kompas Android yang dipandu oleh sistem jaringan. Saat menggunakan sistem kerja kompas, ada baiknya diperhatikan beberapa hal yang dapat mengganggu kerja kompas, tentu saja jika keakuratan kompas diabaikan. Metode pengukuran arah kiblat menggunakan kompas digital magnetik terdiri dari beberapa tahap.

Adapun tahapan yang harus diutamakan untuk mengukur arah kiblat sebagai berikut:

Mencari selisih bujur mekkah dan daerah (SBMD, lintang daerah dan lintang Ka'bah sebagai dasar perhitungan untuk mengukur arah kiblatnya.

Apa bila deklinasi negative (E), maka untuk memperoleh azimuth kiblat kompas dikurangi deklinasi magnetik. Sebaliknya jika deklinasi positif (w) untuk mendapatkan azimuthnya, azimuth kiblat ditambah deklinasi magnetik.

Mempersiapkan kompas android yang akan digunakan untuk mengukur arah kiblat.

Dari praktek pengukuran arah kiblat menggunakan kompas magnetik android pengukurannya bisa digunakan didalam ruangan atau di luar ruangan. Untuk mengetahui keakuratan kompas yang ada pada smartphon android dan akan ditentukan tanggal pengukuran yang sama dengan pengukuran *tongkat istiswa'*. Penelitian yang dilakukan dengan perhitungan dan pengukuran pada tanggal 26 februari 2020 dengan menggunakan kompas magnetik android. menentukan akurasi arah kiblat dengan kompas digital dengan Selisih Bujur daerah. "Lintang Tempat $05^{\circ}11'33''$ LS dan Bujur Tempat $119^{\circ}27'6''$ BT":

Φ^k : $21^{\circ}25'17,4''$ LU

Φ^t : $05^{\circ}11'33''$ LS

BT^x : $119^{\circ}27'6''$ BT

BT^k : $39^{\circ}49'40''$ BT

Menghitung SBMD

$$\begin{aligned} \text{SBMD} &= \text{BT}^x - \text{BT} \\ &= 119^\circ 27'6'' - 39^\circ 49' 40'' \\ &= 79^\circ 37' 26'' \end{aligned}$$

Menghitung sudut arah kiblat

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

$$= \tan 21^\circ 25' 17,4'' \cdot \cos 05^\circ 11' 33'' : \sin 79^\circ 37' 26'' - \sin 05^\circ 11' 33'' : \tan 79^\circ 37' 26''$$

$$B = 20^\circ 50' 30,15''$$

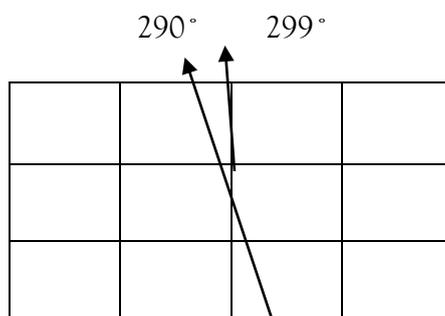
Menghitung Azimuth kiblat untuk hasil SBMD positif

$$\text{Azimuth} = 270^\circ + B$$

$$= 270^\circ + 20^\circ 50' 30,15''$$

$$= 290^\circ 50' 30,15''$$

Dengan hasil perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa kompas digital rentang terhadap besi atau magnet. Dari segi pengukuran dapat dilihat kemelencengan arah kiblat setelah dilakukan perhitungan. Hal ini disebabkan sensor magnet bumi yang terus mengarah ke kutub dan disetiap keliling masjid di pagari dengan besi yang berakibat pada tingkat keakuratan sebuah kompas tidak efektif. Dari arah lurus yang mengikuti keramik masjid Sultan Alauddin Madani terlihat di arah kiblat 290° yang mengarah 9° ke arah barat oleh kompas pada posisi yang salah atau melenceng, sedangkan pada arah kiblat yang benar dan mengikuti arah patokan keramik masjid yang sebelumnya sudah akurat arah kiblatnya malah menunjukkan arah 299° . Itu menandakan kompas digital yang ada pada smartphone tidak efisien dan kurang akurat untuk dipakai dalam pengukuran dan penentuan arah kiblat. Pengukuran baik didalam ruangan maupun diluar ruangan hanya sebagai penentu arah mata angin saja itupun belum sepeunhnya akurat, dikarenakan unsur-unsur logam atau besi slalu mempengaruhi sensor yang ada pada smartphone/hp android.



Gambar 4. Hasil Pengukuran Kompas Digital Mengikuti Patokan Keramik Masjid.

Berdasarkan hasil perhitungan dan pengukuran dengan gambar, dapat dilihat pada gambar 4 yang mengikuti hasil dari perhitungan selisih bujur Daerah dan bujur Makkah (SBMD), terdapat keselisihan dari arah kiblat yang dihasilkan oleh arah garis lurus yang sebelumnya mengikuti patokan keramik masjid Sultan Alauddin Madani, dan pada kompas menunjukkan arah yang salah/melenceng ke kiri sebesar 9° .

Kendala-kendala dalam penentuan arah kiblat menggunakan kompas digital magnet ini, yang pertama pembacaan jarum kompas. Jarum kompas hanya menunjukkan nilai sudut dalam ukuran derajat atau jam. Ukuran derajat tidak dapat mengukur dalam akurasi satuan menit bahkan detik. Sekali pun dengan dibantu oleh alat busur derajat, tipe kompas pun mempunyai skala penunjuk sudut atau jarum yang bervariasi, mulai dari skala piringan

derajat yang memiliki nilai 9° (untuk kompas kiblat) 5° untuk, marching Lensatic Joyko dan Eiger), dan 2° untuk kompas (Direction Enginer kompas hitam dan bening). Kemudian yang ke *dua* pembacaan pembidikan arah, pembacaan harus dilakukan dengan cermat apabila sudut pemacaan salah maka akan salah pula hasil bidikan arahnya. Yang ke *tiga* untuk mendapatkan hasil yang optimal dari bidikan kompas (sesuai kemampuan masing-masing jenis dan tipe kompas) maka harus dipenuhi syarat-syarat tertentu sesuai dengan lokasi kompas yang digunakan. Dalam bidang penentuan arah kiblat, pengukuran berdasarkan tempat yang dikehendaki arah kiblatnya, bukan berpatokan pada bagaimana kompas bekerja dengan akurat. Sehingga pengaplikasian kompas yang tidak memenuhi kriteria agar kompas dapat bekerja secara akurat sehingga kompas tidak direkomendasikan untuk dipakaikarena nilai sudut yang dihasilkan akan dipengaruhi oleh berbagai factor, yaitu radiasi magnet stempat. Kemudian yang terakhir (ke *keempat*), informasi deklinasi magnetis (*magnetic declination*) yang sulit untuk diakses dikarenakan hanya kepada Balai Besar Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) bagian magnet bumi yang memiliki data-data tersebut, itupun tidak dapat diakses melalui websait apapun, melainkan harus datang ke kantornya.

Jadi dari praktik komprehensif menguji fitur kompas magnetik digital, dapat disimpulkan bahwa keakuratan dan ketelitian aplikasi atau alat ini tergantung pada pengembangan dan kehati-hatian penggunaannya. Karena kompas ini mengandalkan sensor magnet yang ada pada jarum kompas yang dapat mempengaruhi kekakuratan suatu pengukuran.

D. KESIMPULAN

Menentukan arah kiblat menggunakan alat klasik (tongkat istiwa') lebih akurat daripada kompas digital yang menyimpang dari situasi aktual, terutama dalam mengukur dan menentukan arah kiblat masjid sebelum atau sesudahnya, dalam hal ini penentuan arah kiblat Masjid Aladdin Madani. Adapun penentuan metode arah kiblat menggunakan alat klasik yaitu dengan menggunakan Tabel Arah Kiblat yang Arah Kiblatnya $22^\circ 28' B-U/67^\circ 31' U-B$, p: $05^\circ 08'$, BT: $119^\circ 27'$ dan memanfaatkan bayang-bayang sebuah tongkat yang dikenal dengan tongkat istiwa', sedangkan untuk alat moderen (kompas digital) menggunakan rumus Selisih Bujur Makkah dan Bujur Daerah (SBMD) yaitu $290^\circ 50' 30,15''$ yang akurasinya melenceng 9° ke kiri (arah barat) , terdapat keselisihan dari arah kiblat yang dihasilkan oleh arah garis lurus yang sebelumnya mengikuti patokan keramik masjid Sultan Alauddin Madani. Perbedaan hasil pengukuran arah kiblat menggunakan kompas digital (Android) cukup besar sebesar 9° , yang berbeda dengan kiblat yang sebenarnya, dipengaruhi oleh sensor yang tidak merespons, lokasi atau lokasi pengukuran yang mengandung banyak logam / besi Tingkat akurasi alat pengukur cukup besar, kesalahan dalam angka bacaan dan alat ukur yang belum dikalibrasi. Berdasarkan hasil pengecekan keakuratan kompas magnetik, fungsi ini tidak direkomendasikan sebagai standar utama dalam hal menentukan arah kiblat. Kompas digital hanya boleh digunakan dalam situasi darurat atau jika terjadi kehilangan. Secara umum (alat dalam penelitian ini), kompas hanya dapat menentukan sudut dalam derajat atau jam. Skala kompas tidak dapat diukur dalam satuan menit, bahkan jika itu menggunakan busur derajat.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Azhari Susikna, *Ilmu Falak: perjumpaan Khasanah Islam dan Sains Modern*, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007.
- Ar-Rifa'I Muhammad Nasib, *Ringkasan Tafsir Ibnu Katsir* Jakarta: Gema Insani Press, 1999.
- Abidin Hasanuddin, *Geodesi Satelit*, Jakarta: Pradnya Paramita, 2001.
- Butar-butar Arwin Juli Rakhmadi, *Pengantar Ilmu Falak: Teori, Praktik, dan Fikih*, Cet I; Depok: Rajawali Pers, 2018.
- Dahlan Abdul Azis, *Ensiklopedia Hukum Islam*, Cet, I; Jakarta: PT Ichtiar Baroe Van Hoeve, 1996.
- El Rais Heppy, *Kamus Ilmiah Populer*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012.
- Faisal Sanfiah, *Format-format Penelitian Sosial*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2003.
- Green Robin M, *Spherical Astronomy*, Inggris: Cambridge University Press, 1983.
- Hambali Slamed, *ILmu Falak 1: Penentuan Awal Waku Shalat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, Semarang: Program Pasca Sarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011
- , *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Aaat*, Yogyakarta: Pustaka Ilmu Yogyakarta, 2013.
- Izuddin Ahmad, *Ilmu Falak Praktis*, Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012
- Jamil Abdul, *Ilmu Falak: Teori dan Aplikasi*, Jakarta: Amzah, 2016
- Kahzim Muhyiddin *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktek*. Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004
- Muhammad bin Ismail, Abi Abdillah. *Shahih Bukhari*, Beirut: Daarul Kutub Al-Ilmiyah, 1992.
- Maskufa, *Ilmu Falak*, Jakarta: Gaung Persada, 2010
- Nasution Harun, *Ensiklopedia Islam Indonesia*, Jakarta: Djambatan, 1992.
- Padil Abbas, *Ilmu Falak: Dasar-dasar Ilmu Falak, Masalah Arah Kiblat, Waktu Sholat, dan Petunjuk Praktiku*,. Makassar: Alauddin University Press, 2012.
- Shihab Quraish, *Tafsir Al-Misbah*, Jakarta: Lentera Hati, 2001.
- Sudibyo Ma'ruf, *Sang Nabi Pun Berputar: Arah Kiblat Dan Tata Cara Pengukurannya*. Solo: Tinta Medina. 2011.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Cet.VI; Bandung: Alfabeta, 2008.
- Umam. Dkk, *Metode Penelitian Agama: Teori dan Praktik*, Jakarta: Raja Grafindo, 2006.
- Usman Husain dkk, *Metode Penelitian Sosial*, Cet V; Jakarta: PT Bumi Aksara, 2004.

Skripsi

- Muhammad Yusuf, "Peninjauan Arah Kiblat Masjid Di Kecamatan Mattiro Bulu' Kabupaten Pinrang (Suatu Perbandingan Teori)". Skripsi (Makassar: Fakultas Syari'ah dan Hukum, Universitas Alauddin Makassar. 2014)
- Nabilah Afadah, "Uji Akurasi I-Zun Dial Dalam Penentuan Arah Kiblat Dengan Parameter Theodolit". Skripsi (Malang: Fakultas Syari'ah, Universitas Negeri Malang. 2017)

