STUDI KOMPARATIF PENENTUAN ARAH KIBLAT DENGAN MENGGUNAKAN ISTIWAAINI DAN KOMPAS RHI DI MASJID AL-FALAH KELURAHAN MANISREJO KECAMATAN TAMAN KOTA MADIUN

SKRIPSI

Oleh:

ADITYA PRATAMA

NIM : 210116064

Pembimbing:

SHOFWATUL AINI, M.S.I.

NIP : 197912102015032001

JURUSAN HUKUM KELUARGA ISLAM FAKULTAS SYARIAH

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PONOROGO

2021

STUDI KOMPARATIF PENENTUAN ARAH KIBLAT DENGAN MENGGUNAKAN ISTIWAAINI DAN KOMPAS RHI DI MASJID AL-FALAH KELURAHAN MANISREJO KECAMATAN TAMAN KOTA MADIUN

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Program Strata Satu (S-1) pada Fakultas Syariah
Institut Agama Islam Negeri Ponorogo

Oleh:

ADITYA PRATAMA

NIM : 210116064

Pembimbing:

SHOFWATUL AINI, M.S.I.

NIP : 197912102015032001

JURUSAN HUKUM KELUARGA ISLAM FAKULTAS SYARIAH
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PONOROGO
2021

ABSTRAK

Pratama, Aditya, 2021. Studi Komparatif Penentuan Arah Kiblat Dengan Menggunakan Istiwaaini dan Kompas RHI di Masjid Al-Falah Kelurahan Manisrejo Kecamatan Taman Kota Madiun. Skripsi. Jurusan Hukum Keluarga Islam Fakultas Syariah Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Ponorogo. Pembimbing Shofwatul Aini, M.S.I.

Kata Kunci/*keyword*: Arah Kiblat, Istiwaaini, Kompas RHI

Arah kiblat merupakan satu kewajiban yang telah ditetapkan dalam hukum atau syariat Islam. Maka untuk menentukan arah kiblat dibutuhkan alat untuk menentukan arah kiblat. Istiwaaini merupakan instrumen karya Slamet Hambali pada tahun 2014 yang berfungsi untuk mengukur arah kiblat dan arah utara sejati. Kompas RHI merupakan kreasi dari Lembaga Pengembangan Ilmu Falak karya Mutoha Arkanuddin. Dalam kompas ini dilengkapi dengan busur 360 derajat yang memudahkan penggunanya untuk menentukan arah kiblat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana caranya mengukur arah kiblat dengan menggunakan istiwaaini dan kompas RHI serta apakah kedua alat tersebut sudah akurat dalam menentukan arah kiblat.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: (1) Bagaimana pengukuran arah kiblat di masjid al-falah menggunakan istiwaaini dan kompas RHI? (2) Bagaimana tingkat keakurasian antara istiwaaini dan kompas RHI?

Adapun metode penelitian yang dilakukan penulis merupakan metode penelitian kualitatif yang menghasilkan data deskriptif. Untuk jenis penelitian yaitu penelitian lapangan (*field research*). Dengan cara mencari data dengan melihat obyek yang akan diteliti. Dimana peneliti sebagai subyek (pelaku) penelitian. Alasan peneliti menggunakan jenis penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data sesuai dengan data lokasi, serta untuk menghindari data yang tidak valid. Data yang diperoleh menggunakan teknik observasi, wawancara dan dokumentasi.

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengukuran arah kiblat yang dilakukan di masjid Al-Falah dengan menggunakan istiwaaini dan kompas RHI sama diangka 294^0. Untuk tingkat akurasi menggunakan istiwaaini dan kompas RHI ini akurat sehingga layak digunakan untuk menentukan arah ki

Lembar Persetujuan Ujian

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi atas nama saudara:

Nama	:	Aditya Pratama
NIM	:	210116064
Fakultas	:	Syariah
Jurusan	:	Hukum Keluarga Islam
Judul	:	**Studi Komparatif Penentuan Arah Kiblat Dengan Menggunakan Istiwaaini dan Kompas RHI di Masjid Al-Falah Kelurahan Manisrejo Kecamatan Taman Kota Madiun**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji dalam ujian *munaqasah*.

Ponorogo, 03 November 2021

Mengetahui,	Menyetujui,
Ketua Jurusan Hukum Keluarga Islam	Pembimbing
Rizah Rodhabah, S.H, M.Kn.	Shofwatul Aini, M.S.I.
NIP 197503042009122001	NIP 197912102015032001

Dipindai dengan Pemindai

Lembar Pengesahan

KEMENTERIAN AGAMA RI
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PONOROGO

PENGESAHAN

Skripsi atas nama saudara :

Nama	:	Aditya Pratama
NIM	:	210116064
Jurusan	:	Hukum Keluarga Islam
Judul	:	Studi Komparatif Penentuan Arah Kiblat Dengan Menggunakan Istiwaaini dan Kompas RHI di Masjid Al-Falah Kelurahan Manisrejo Kecamatan Taman Kota Madiun

Skripsi ini telah dipertahankan pada sidang Munaqasah Fakultas Syariah Institut Agama Islam Negeri Ponorogo pada :

Hari	:	Rabu
Tanggal	:	17 November 2021

Dan telah diterima sebagai bagian dari persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Syariah pada :

Hari	:	Rabu
Tanggal	:	24 November 2021

Tim Penguji :

1. Ketua Sidang	:	Dr. Ahmad Junaidi, M.H.I.	( )
2. Penguji I	:	Imroatul Munfaridah, M.S.I.	( )
3. Penguji II	:	Shofwatul Aini, M.S.I.	( )

Ponorogo, 24 November 2021
Mengesahkan
Dekan Fakultas Syariah,

Dr. Hj. Khuspiati Rofiah, M.S.I.
NIP. 197401102000032001

Surat Persetujuan Publikasi

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Aditya Pratama
NIM	: 210116064
Fakultas	: Syariah
Program Studi	: Hukum Keluarga Islam
Judul Skrips/Tesis	: Studi Komparatif Penentuan Arah Kiblat Dengan Menggunakan Istiwaaini dan Kompas RHI di Masjid Al-Falah Kelurahan Manisrejo Kecamatan Taman Kota Madiun

Menyatakan bahwa naskah skripsi / tesis telah diperiksa dan disahkan oleh dosen pembimbing. Selanjutnya saya bersedia naskah tersebut dipublikasikan oleh perpustakaan IAIN Ponorogo yang dapat diakses di **etheses.iainponorogo.ac.id.** Adapun isi dari keseluruhan tulisan tersebut, sepenuhnya menjadi tanggung jawab dari penulis.

Demikian pernyataan saya untuk dapat dipergunakan semestinya.

Ponorogo, 25 November 2021

Penulis

Aditya Pratama

210116064

Surat Pernyataan Keaslian Tulisan

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Aditya Pratama
NIM	:	210116064
Fakultas	:	Syariah
Jurusan	:	Hukum Keluarga Islam
Judul	:	**Studi Komparatif Penentuan Arah Kiblat Dengan Menggunakan Istiwaaini dan Kompas RHI di Masjid Al-Falah Kelurahan Manisrejo Kecamatan Taman Kota Madiun**

Dengan ini, menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini adalah benar-bertar merupakan karya saya mandiri, bukan merupakan pengambil-ambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibukti skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Madiun, 03 November 2021

Yang membuat pernyataan

Aditya Pratama

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....

HALAMAN JUDUL .....

LEMBAR PERSETUJUAN .....

LEMBAR PENGESAHAN .....

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI .....

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN .....

DAFTAR ISI.....

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang .....

B. Rumusan Masalah .....

C. Tujuan Penelitiaan.....

D. Manfaat Penelitian.....

E. Telaah Pustaka.....

F. Metode Penelitian.....

G. Sistematika Pembahasan .....

BAB II ISTIWAAINI DAN KOMPAS RHI

A. Arah Kiblat.....

1. Pengertian Arah Kiblat .....

2. Dalil Normatif Menghadap Kiblat.....

B. Istiwaaini .....

1. Definisi dan Sejarah Istiwaaini.....

2. Komponen Istiwaaini.....

3. Fungsi Istiwaaini .....

4. Konsep Trigonometri Istiwaaini.....

5. Penggunaan Istiwaaini.....

C. Kompas.....

1. Macam-macam Kompas .....

2. Prinsip Penggunaan Kompas .....

3. Kompas RHI.....

4. Penentuan Arah Kiblat Dengan Kompas RHI.....

D. Akurasi .....

BAB III ARAH KIBLAT MASJID AL-FALAH

A. Letak Geografis .....

B. Penentuan Arah Kiblat Masjid Al-Falah.....

C. Pengukuran Arah Kiblat Masjid Al-Falah Dengan Menggunakan Istiwaaini .....

D. Pengukuran Arah Kiblat Masjid Al-Falah Dengan Menggunakan Kompas RHI.....

E. Kelebihan dan Kekurangan Istiwaaini Dalam Penentuan Arah Kiblat ...

F. Kelebihan dan Kekurangan Kompas RHI Dalam Penentuan Arah Kiblat.....

BAB IV STUDI KOMPARATIF PENENTUAN ARAH KIBLAT DENGAN MENGGUNAKAN ISTIWAAINI DAN KOMPAS RHI DI MASJID AL-FALAH KELURAHAN MANISREJO KECAMATAN TAMAN KOTA MADIUN

A. Analisis Pengukuran Arah Kiblat Dengan Menggunakan Istiwaaini dan Kompas RHI di Masjid Al-Falah Kelurahan Manisrejo Kecamatan Taman Kota Madiun.....

B. Analisis Tingkat Akurasi Penentuan Arah Kiblat Dengan Menggunakan Istiwaaini dan Kompas RHI di di Masjid Al-Falah Kelurahan Manisrejo Kecamatan Taman Kota Madiun.....

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....

B. Saran.....

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

IAIN
PONOROGO

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Arah kiblat terdiri dari dua kata yaitu "arah" berarti jurusan, tujuan dan maksud. Pengertian lain menurut Saadoe'ddin Djambek yang dimaksud "arah" berarti jarak terdekat yang diukur melalui lingkaran besar. Sedangkan "Kiblat" berarti Ka'bah *(Baitullah)* yang terletak di dalam Masjid *al-Haram* di Makkah. Kiblat disebut juga *"jihad"*, *"shathrah"*, dan *"azimuth"*.[1]

Kiblat berasal dari bahasa Arab yaitu arah yang merujuk ke suatu wilayah atau daerah tempat bangunan Ka'bah di Masjid *al-Haram*, Makkah, Arab Saudi. Ka'bah juga sering disebut dengan *Baitullah* (Rumah Allah). Persoalan kiblat adalah persoalan *azimuth*. Pada bidang horison dapat kita gambarkan sebuah garis menurut arah kiblat setempat, yang kita namakan garis kiblat. Garis kiblat dan titik *zenith* membuat sebuah bidang yang memotong bola langit menurut lingkaran *vertikal* kiblat (=lingkaran *vertikal* melalui *zenith* Makkah).[2]

Menurut ulama fiqh dalam kitab *al-Fiqh 'ala al-Madhahib al-Arba'ah* menyatakan bahwa arah kiblat adalah arah Ka'bah atau wujud Ka'bah, maka barangsiapa yang berada di dekat Ka'bah tidak sah salatnya kecuali menghadap wujud Ka'bah dan orang yang jauh dari Ka'bah (tidak

[1]Imroatul Munfaridah, *Ilmu Falak 1*, (Ponorogo: CV Nata Karya, 2018), 89.
[2]Ibid., 90.

melihatnya) maka baginya berijtihad untuk menghadap kiblat (ke arah kiblat saja).[3]

Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa arah kiblat secara istilah adalah suatu arah yang wajib dituju oleh umat Islam ketika melakukan ibadah salat.[4]

Keharusan menghadap kiblat ketika salat didasarkan pada dalil *qath'i* baik dari al-Qur'an maupun al-Hadith. Allah berfirman dalam al-Qur'an surat al-Baqarah ayat 144:

قَدْ نَرَىٰ 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﴾

Artinya: "Sungguh Kami (sering) melihat mukamu menengadah ke langit, maka sungguh Kami akan memalingkan kamu ke kiblat yang kamu sukai. Palingkanlah mukamu ke arah Masjid al-Ḥaram. 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 Masjid al-Ḥaram itu adalah benar dari Tuhannya; dan Allah sekali-kali tidak lengah dari apa yang mereka kerjakan.(Q.S. al-Baqarah: 144).

PONOROGO

[3]Imroatul Munfaridah, *Ilmu Falak 1*, (Ponorogo: CV Nata Karya, 2018), 90.
[4]Ibid.

Dan dalam sebuah hadith Rasulullah SAW bersabda:

حَدَّ ثَنَاَ أَ بُوْ بَكَر ا بْنُ شَيْبَة حَدَّ شَنَاَ ءَفَّاَ نْ حَدَّ ثَنَاَ حَمَّا د بْن سَلَمَة ءَنْ ثَاَ بِت ءَنْ أَ نَسِ بْنِ مَاَ لِكٍ رَ ضِيَ ا للّٰهُ ءَنْهُ قَلَلَ : اِ نَّ رَ سُوْ لَ اللّٰهِ صَلَّى ا للّٰهُ ءَلَتْهِ وَ سَلَّمَ كَا نَ يُصَلَّى نَحْوَ بَيْتَ ا لْمَقْدِ سِ فَنَزَ لَتْ " قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَ جْهِكَ فِي ا لشَّمَا ءِ فَلَنُوَ لِيَنَّكَ قِبْلَةَ تَرْ ضهَا فَوَ لِّ وَ جْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ ا لْحَرَ ا مِ " فَمَرَّ رَ جُلٌ مِنْ بَنِيْ سَلَمَةَ وَ هُمْ رُ كُوْ عٌ فِي صَلاَ ةِ ا لْفَجْرِ وَ قَدْ صَلُّوْ ا رَ كْءَةً فَنَا دَ ى اَ لاَ أَ نَّ ا لْقِبْلَةَ قَدْ حَوَّ لَتْ فَمَا لُوْ ا كَمَا هُمْ نَحْوَ ا لْقِبْلَةِ. رو ا ه مسلم[5].

Artinya: "...Dari Anas bin Malik ra: Bahwasanya Rasullullah SAW (pada suatu hari) sedang mendirikan salat dengan menghadap ke Bait al-Maqdis. Kemudian turunlah ayat al-Qur'an: "Sesungguhnya kami selalu melihat mukamu menengadah ke langit (berdoa menghadap kelangit). Maka turunlah wahyu memerintahkan baginda menghadap ke Baitullah (Ka'bah). Sesungguhnya kamu palingkanlah mukamu ke kiblat yang kamu sukai. Palingkanlah mukamu ke arah Masjid al-Ḥaram. Kemudian seorang lelaki Bani Salamah lalu, ketika itu orang ramai sedang rukuk pada rakaat kedua salat fajar. Beliau menyeru, sesungguhnya kiblat telah berubah. Lalu mereka berpaling ke arah kiblat". (Hadis Riwayat Muslim).

Berdasarkan ayat al-Qur'an dan al-Ḥadith sebagaimana di atas maka jelaslah bahwa menghadap arah kiblat itu merupakan satu kewajiban yang telah ditetapkan dalam hukum atau syariat Islam. Maka tiadalah kiblat yang lain bagi umat Islam melainkan Ka'bah di Masjid al-Ḥaram. Hal ini Sesuai dengan pendapat para ulama yang bersepakat bahwa orang yang menjalankan

[5]*Sahih Muslim*, juz 1, (Surabaya: al-Hidayah, t.th.), 214.

atau mendirikan salat harus mengahadap ke arah Masjid *al-Ḥaram* ketika salat.[6]

Bagi orang-orang yang berada di sekitar Masjid *al-Ḥaram*, suruhan itu tidak ada lagi masalah. Namun bagi orang-orang yang jauh dari Makkah, perintah ini menimbulkan masalah yang kadang-kadang menjadi pertentangan. Ada yang berpendapat hanya wajib menghadap arahnya saja, walaupun pada hakikatnya jauh dari arah sebenarnya, namun ada pula yang berpendapat bahwa kita wajib berusaha menghadap ke arah yang maksimal mendekati arah sebenarnya, hal itu terjadi karena para ulama mempunyai perspektif yang berbeda dalam menafsirkan al-Qur'an surat al-Baqarah ayat 144 dalam menentukan atau menghadap ke arah kiblat yaitu cukup arah Ka'bah atau *'Ainulka'bah* dalam salat ketika berada pada tempat yang jauh.

Salah satu metode untuk mengukur arah kiblat adalah dengan menggunakan istiwaaini. Istiwaaini yaitu menggunakan tongkat istiwa' merupakan sebuah instrumen karya Slamet Hambali pada tahun 2014 dan merupakan inovasi dari penelitiannya tentang arah kiblat yang telah dibukukan dalam karya berjudul *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*.[7] Ia adalah seorang ahli falak berkaliber nasional dari UIN Walisongo Semarang yang sudah sangat lama berkiprah dalam ilmu falak dan dikenal sebagai

PONOROGO

[6]Sayyid Sabiq, *Fiqh as-Sunnah*, (Mesir: Dar al-Ḥadis al-Qahirah, 2004), 90.

[7]Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak:Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok, PT Raja Grafindo Persada, 2007), 171.

"kalkulator berjalan" karena keahliannya dalam menghitung falak tanpa kalkulator.[8]

Alat ini dinamakan istiwaaini karena di antara komponen utamanya adalah dua tongkat istiwa'.[9] Tongkat istiwa' yang pertama berada di lingkaran titik 0°, dan tongkat istiwa' yang kedua berada di titik pusat lingkaran. Alat ini didesain untuk menggantikan theodolit dalam menentukan atau mengecek arah kiblat, menentukan atau mengecek utara sejati (*true north*), menghitung tinggi matahari dan menentukan waktu.[10]

Kata "istiwaaini" merupakan *tasniyah* dari kata istiwa' yang artinya keadaan lurus yaitu sebuah tongkat yang berdiri tegak lurus. Alat ini didesain terutama untuk menentukan arah kiblat dan arah utara sejati (*true north*) dengan menggunakan prinsip theodolit. Walaupun tergolong sebagai alat yang sederhana, namun akurasinya tinggi tidak kalah dari hasil pengukuran arah kiblat menggunakan theodolit. Di samping itu juga, alat ini mudah diaplikasikan dan praktis.[11]

Komponen-komponen istiwaaini terdiri dari dua gnomon yang oleh penemunya disebut sebagai dua tongkat istiwa', bidang dial yang disebut dengan lingkaran dasar tongkat istiwa', bidang level yang merupakan alas untuk lingkaran dasar tongkat istiwa', dan benang.[12] Dua gnomon pada istiwaaini terbuat dari besi dengan panjang 10 cm dan berdiameter 0,7 cm.

PONOROGO

[8]Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak:Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok, PT Raja Grafindo Persada, 2007), 171.
[9]Ibid., 172.
[10]Ibid.
[11]Ibid.
[12]Ibid., 171.

Ujung gnomon ini dibuat runcing agar ujung bayangan yang jatuh pada bidang dial fokus menjadi titik dan mudah dilihat. Bidang dialnya terbuat dari triplek yang dibungkus dengan stiker berskala 360 derajat dengan skala tertulis perlima derajat, sehingga tidak membutuhkan busur untuk membantu menentukan sudut azimuth kiblat dan azimuth matahari. Demikian juga dengan bidang level juga terbuat dari triplek berbentuk persegi delapan yang ditopang oleh tiga baut yang berfungsi sebagai tripod penyangga dan pengatur kedataran istiwaaini. Adapun benang pada istiwaaini berfungsi untuk menarik garis kiblat.[13]

Kompas RHI merupakan kompas hasil kreasi dari Lembaga Rukyatul Hilal Indonesia.[14] Dalam Kompas RHI ini dilengkapi dengan busur 360° yang memudahkan penggunanya untuk menentukan arah kiblat. Kompas RHI adalah alat pengukur arah kiblat berbasis kompas dengan ukuran 50 cm terbuat dari bahan plastik tebal dengan teknik cetak digital yang dilengkapi dengan kompas dan benang ukur. Pada Kompas RHI kini pengukuran tidak lagi dengan melihat index pada skala kompas, tetapi pada skala di lembar kompas sehingga lebih akurat karena hasil perhitungan arah kiblat untuk kota-kota yang tercantum sudah disesuaikan dengan perhitungan segitiga bola serta koreksi deklinasi magnetik Lokal. Selain itu juga dilengkapi juga

PONOROGO

[13]Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak:Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok, PT Raja Grafindo Persada, 2007), 173.

[14]Kompas RHI merupakan hasil kreasi Arkanuddin dari Lembaga Pengkajian dan Pengembangan Ilmu Falak (LP2IF) Rukyatul Hilal Indonesia (RHI) sejak awal tahun 2007 sebagai alat praktek pelatihan arah kiblat di acara pembinaan Hisab Rukyat Departemen Agama.

dengan petunjuk pemakaiannya. Karena bentuknya yang seperti tikar kecil atau sajadah, orang sering menyebutnya dengan "tikar kiblat".[15]

Dilihat dari fungsi dan kegunaannya kompas RHI termasuk dalam kategori Kompas Analog jenis Kompas Orientasi (Kompas Silva), yang prinsip kerjanya hampir sama dengan magnet batang yang memiliki dua sisi yaitu sisi utara dan sisi selatan.[16] Hal ini dikarenakan kompas RHI pada mulanya adalah kompas bidik yang dimodifikasi sedemikian rupa sehingga bisa digunakan untuk mengukur arah kiblat.

Perkembangan zaman dan teknologi yang terus terjadi sering menimbulkan fenomena-fenomena baru dalam tatanan sosial, serta perkembangan teknologi yang sedemikian pesat seperti ilmu falak dengan teknik dan metode hitung-menghitung semakin berkembang yang didukung oleh data dan peralatan yang sudah tersedia. Dengan perkembangan ini pula umat Islam kini dapat mengukur arah kiblat menjadi lebih akurat. Oleh karena itu, pengukuran arah kiblat untuk saat sekarang sudah memakai metode dan teknik yang sudah teruji ketepatannya.

Penulis tertarik untuk meneliti dan membandingkan 2 metode diatas metode yang digunakan untuk mengetahui arah kiblat yaitu metode istiwaaini dan kompas RHI . Alasannya yaitu untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara kedua metode tersebut, jikapun ada berapa deviasi atau selisih dari hasil pengukuran kedua metode tersebut.

PONOROGO

---

[15]Mutoha Arkanuddin, "Kompas Kiblat RHI," dalam http://rukyatulhilal.org/index.php/karya-falak/222-kompas-kiblat-rhi-karya-mutoha-arkhanuddin, (diakses pada tanggal 24 Maret 2021, jam 19.15).

[16]Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak:Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok, PT Raja Grafindo Persada, 2007), 235.

Berdasarkan uraian diatas perlu adanya penelitian lebih lanjut terhadap persoalan yang sangat penting ini, oleh karena itu penulis tertarik mengkaji dan meneliti lebih lanjut terkait arah kiblat, sehingga penulis mengangkat sebuah judul Skripsi **"Studi Komparatif Penentuan Arah Kiblat Dengan Menggunakan Istiwaaini dan Kompas RHI di Masjid Al-Falah Kelurahan Manisrejo Kecamatan Taman Kota Madiun".**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengukuran arah kiblat di masjid al-Falah dengan istiwaaini dan kompas RHI?
2. Bagaimana tingkat keakurasian antara istiwaaini dan kompas RHI?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui hasil pengukuran arah kiblat antara Istiwaaini dan Kompas RHI.
2. Untuk mengetahui tingkat akurasi arah kiblat antara metode Istiwaaini dan Kompas RHI.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan wawasan dan pemikiran terhadap masyarakat tentang penentuan akurasi arah kiblat antara istiwaaini dan kompas RHI, sehingga masyarakat mengetahui dan lebih mengerti akan akurasi arah kiblat antara istiwaaini dan kompas RHI sehingga dapat menentukan arah kiblat dalam salat secara syariat Islam.

b. Bagi Akademik

Diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat untuk memperkaya wawasan keilmuan di bidang hukum islam khususnya dalam ilmu falak dan juga menambah bahan pustaka bagi Institut Agama Islam Ponorogo (IAIN) Ponorogo.

E. Telaah Pustaka

Kajian pustaka pada penelitian ini tidak terlepas dari hasil penelitian-penelitian terdahulu sebagai bahan perbandingan dan kajian, maka penulis menggunakan beberapa karya ilmiah yang membahas tentang Penentuan Arah Kiblat, diantaranya:

Skripsi Usman yang berjudul "Studi Komparasi Akurasi Arah Kiblat Dalam Salat Menurut Empat Mazhab (Hanafi, Maliki, Syafi'i, Hambali), skripsi ini menunjukkan bahwa Menurut Imam Syafi'i dan Imam Ḥambali orang yang mendirikan salat diwajibkan menghadap 'Ainul Ka'bah ketika bisa melihat Ka'bah begitu pula ketika jauh dari Ka'bah tetap menghadap ke 'Ainul Ka'bah secara *ẓan* (prasangka), Hal ini berbeda dengan pendapat Imam Ḥanafi dan Imam Maliki yang cukup mengahadap arah Ka'bah ketika

jauh dari Ka'bah. Pada dasarnya perbedaan di antara Imam Syafi'i, Imam Ḥambali dan Imam Ḥanafi, Imam Maliki adalah dalam masalah metode cara berijtihad sehingga hukum yang dihasilkan berbeda.[17]

Skripsi Apri Yudiansyah Siregar dengan Judul "Penentuan Titik Akurasi Arah Menurut Imam Ibn Rusyd dan Imam An-Nawawi (Studi Kasus Di Kecamatan Sungai Kanan Kabupaten Labuhan Batu Selatan). Skripsi ini menunjukkan bahwa Menurut Imam Ibn Rusyd orang yang mendirikan salat yang diwajibkan hanya cukup menghadap ke arah Ka'bah (Jihah al-Ka'bah). Sementara menurut Imam An-Nawawi yang merupakan hasil dari tarjihnya di dalam madhhab Syafi'i bahwa orang yang mendirikan salat diwajibkan menghadap ke fisik Ka'bah ('Ain al-Ka'bah) sebagaimana orang yang dekat dengan Ka'bah. Namun pada dasarnya perbedaan pendapat ini dikarenakan berbedanya metode dan dalil-dalil yang digunakan masing-masing Imam.[18]

Skripsi, Muhammad Adieb, Jurusan Studi Ilmu Falak, Institut Agama Islam Negeri Walisongo Semarang dengan Judul "Studi Komparasi Penentuan Arah Kiblat Istiwaani Karya Slamet Hambali Dengan Theodolite". Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Istiwaaini sebagai alat bantu pengukur arah kiblat dan komparasinya dengan theodolite menghasilkan dua penemuan. Pertama, penggunaan Istiwaaini dapat dilakukan dengan meluruskan bayangan dari pembidikan Matahari dengan tongkat istiwak dan menghitung selisih azimuth kiblat dan azimuth Matahari pada saat

[17]Usman, *Studi Komparasi Akurasi Arah Kiblat Dalam Shalat Menurut Empat Mazhab (Hanafi, Maliki, Syafi'i, Hambali)*, (Skripsi: UNISNU Jepara, 2015), 1.

[18]Apri Yudiansyah Siregar, *Penentuan Titik Akurasi Arah Menurut Imam Ibn Rusyd dan Imam An-Nawawi (Studi Kasus Di Kecamatan Sungai Kanan Kabupaten Labuhan Batu Selatan)*, (Skripsi: UIN Sumatera Utara Medan, 2018), 1.

pembidikan. Arah kiblat ditunjukkan oleh benang yang ditarik dari tongkat istiwak di titik pusat sebesar beda azimuth, yakni azimuth kiblat dikurangi azimuth Matahari. Kedua, selisih yang dihasilkan Istiwaaini dengan theodolite dalam penentuan arah kiblat masih dalam batas toleransi.[19]

Dari uraian skripsi-skripsi yang diulas diatas dapat disimpulkan bahwa perbedaan dengan proposal ini adalah bagaimana cara mengukur arah kiblat menggunakan peralatan ilmu falak berdasarkan metode istiwaaini dan kompas serta kita dapat mengetahui perbedaan atau selisih berapa derajat arah kiblat dari metode pengukuran antara metode istiwaaini dan kompas tersebut. Apabila ada perbedaan dalam metode pengukuran tersebut apakah perbedaan dalam bentuk berapa derajat tersebut apakah masih bisa ditolerir apa tidak menurut ilmu falak.

F. Metode Penelitian

1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Untuk jenis penelitian yang digunakan peneliti adalah penelitian lapangan (*field research*). Dengan cara mencari data secara langsung dengan melihat obyek yang akan diteliti. Dimana peneliti sebagai subyek (pelaku) penelitian. Alasan peneliti menggunakan jenis penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data sesuai dengan data lokasi, serta untuk menghindari data yang tidak valid.

IAIN PONOROGO

[19]Muhammad Adieb, Studi Komparasi Penentuan Arah Kiblat Istiwaani Karya Slamet Hambali Dengan Theodolite, *Skripsi* (Semarang: IAIN Walisongo Semarang, 2014), 1.

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan k*ualitatif*. Metode kualitatif didefinisikan sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati. Pada penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik dokumentasi, yaitu dengan cara mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkip, buku, surat kabar, majalah, dan sebagainya.[20] Dalam penelitian kualitatif, kebenaran itu diluar dirinya, sehingga hubungan antara peneliti dengan yang diteliti harus dijaga jaraknya sehingga bersifat independen.[21]

2. Kehadiran Peneliti

Kehadiran peneliti merupakan instrumen yang paling penting dalam penelitian kualitatif. Ciri khas penelitian tidak dapat dipisahkan dari pengamatan berperan serta, namun peranan penelitian yang menentukan keseluruhan skenarionya. Untuk itu dalam penelitian ini bertindak sebagai instrumen kunci, partisipasi penuh sekaligus pengumpulan data, sedangkan instrumen yang lain sebagai penunjang.

Instrumen ini adalah dokumen-dokumen yang dapat digunakan untuk menunjang keabsahan hasil penelitian, namun berfungsi sebagai instrumen pendukung. Oleh karena itu kehadiran peneliti di lapangan sebagai tolak ukur untuk keberhasilan penelitian ini.

---

[20]Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian suautu pendekatan praktik*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2006), 231.

[21]Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, (Bandung :Alfabeta, 2013), 11.

3. Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti mengambil lokasi penelitian di Masjid Al-Falah Jalan Pagu Indah VII Kelurahan Manisrejo Kecamatan Taman Kota Madiun. Lokasi ini dipilih karena Masjid tersebut baru saja dibangun dan diresmikan langsung oleh walikota Madiun pada tanggal 29 Oktober 2020 sehingga cocok untuk dijadikan obyek penelitian, dan juga masih kurangnya pengetahuan masyarakat tentang Ilmu Falak.

4. Data dan Sumber Data

a. Data

Data adalah fakta yang ditarik menjadi suatu kesimpulan dalam kerangka persoalan yang diteliti. Dalam penelitian ini data-data yang diperlukan adalah data-data kegiatan yang dilakukan di lapangan yang didalamnya dapat berupa teks, dokumen, arsip, gambar, ataupun obyek-obyek lainnya yang ditemukan selama penelitian dengan menggunakan penelitian kualitatif. Adapun data-data utama yang dibutuhkan peneliti adalah data lokasi masjid dan arsip dari pengukuran arah kiblat masjid terkait yang telah diukur sebelumnya.

b. Sumber Data

Yaitu sumber data yang menunjang atau membantu dalam melengkapi serta memperkuat data. Menurut Soerjono Soekanto sumber data dibagi, yaitu : sumber data primer, sumber data sekunder,

dan sumber data tersier.[22] Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1) Sumber Data Primer

Sumber data primer adalah data yang diperoleh langsung oleh peneliti dari objek penelitian di lapangan. Data primer diperoleh melalui observasi dan penelitian langsung di lapangan dan melakukan wawancara kepada takmir masjid maupun pengurus masjid.

2) Sumber Data Sekunder

Sumber data sekunder yaitu data tambahan (pendukung) yang secara tidak langsung berkaitan dengan objek penelitian untuk menguatkan data primer. Dalam penelitian ini diperoleh dari buku Ilmu Falak yang ditulis oleh beberapa ahli ilmu falak, buku yang ditulis oleh Dosen IAIN Ponorogo Imroatul Munfaridah dengan judul "Ilmu Falak 1", buku yang ditulis oleh Siti Tatmainul Qulub dengan judul " Ilmu Falak : Dari Segi Sejarah ke Teori dan Aplikasi", buku yang ditulis oleh Slamet Hambali dengan judul "Menguji Keakuratan Hasil Pengukuran Arah Kiblat Menggunakan Istiwaaini Karya Slamet Hambali" dan buku milik Kementerian Agama Republik Indonesia dengan judul "Buku Saku Hisab Rukyat, Sub Direktorat Pembinaan Syariah dan Hisab Rukyat

[22]Soerjono Soekanto, *Pengantar Penelitian Hukum*, (Jakarta : UI Press, 1986), 12.

Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam".

5. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian di mana tujuan penelitian adalah mendapatkan data, untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian ini maka teknik pengumpulan data yang dipergunakan penulis antara lain:

a. Teknik Observasi

Dalam penelitian kualitatif, observasi (pengamatan) sangat penting sebagaimana dikemukakan yaitu: [23] pertama, teknik ini didasarkan atas pengalaman secara langsung sehingga data yang didaptkan terpercaya dan dapat diyakini secara pasti bahwa data itu benar, namun data itu masih ada keraguan atau kurang meyayinkan, maka peneliti dapat melakukan pengamatan. Kedua, teknik pengamatan memungkinkan dapat melihat dan mengamati sendiri, kemudian mencatat kejadian yang diteliti dalam hal ini keakuratan arah kiblat Masjid Al-Falah Kelurahan Manisrejo Kecamatan Taman Kota Madiun yang sebenarnya. Ketiga, pengamatan memungkinkan mencatat peristiwa dalam situasi yang berkaitan dengan penelitian.

Oleh karena itu teknik observasi (pengamatan) ini menggunakan observasi partisipan. Observasi partisipan adalah pengamatan yang dilaksanakan peneliti dengan bertindak langsung sebagai anggota dan

[23]Lexy J Moleong, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2000), 125.

berperan serta dalam kehidupan masyarakat[24]. Pertama, peran sebagai anggota peserta dalam kehidupan masyarakat. Kedua, peran sebagai peneliti yang mengumpulkan data tentang sejarah dan keakuratan arah kiblat Masjid Al-Falah Kelurahan Manisrejo Kecamatan Taman Kota Madiun.

b. Wawancara

Wawancara adalah percakapan dengan maksud tertentu, yang dilakukan oleh dua orang yaitu 'pewawancara' adalah orang yang mengajukan pertanyaan dan 'terwawancara' adalah orang yang memberikan jawaban atas pertanyaan yang diberikan.[25] Apa yang disampaikan oleh Moloeng tidak jauh beda dengan Hasan yaitu, wawancara dapat didefinisikan sebagai komunikasi antara dua orang yang saling berhadapan satu sebagai penanya dan satu sebagai informan terhadap yang mempunyai suatu pendapat terhadap gejala atau objek kajian yang diteliti.[26]

Dalam melakukan wawancara harus mempunyai tujuan tertentu agar tidak menjadi suatu percakapan yang tidak sistematis atau melakukan pengamatan yang tidak mempunyai ujung pangkal. Oleh karena itu, peneliti mempunyai tiga kewajiban yaitu pertama, memberitahu informan hakikat penelitian dan pentingnya kerja sama dengan peneliti sehingga arah pembicaraan bisa terfokus. Kedua,

[24]Emzir, *Analisis Data Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2012), 39.

[25]Lexy J Moleong, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2000), 125.

[26]Emzir, *Analisis Data*, 39.

menghargai informan atas kerja samanya atas informasi yang diberikan. Ketiga, memperoleh informasi dari data yang diinginkan.[27]

Dalam proses wawancara ini, peneliti memilih narasumber yang sangat erat hubungannya dengan Masjid Al-Falah Kelurahan Manisrejo Kecamatan Taman Kota Madiun penulis melakukan wawancara dengan pengurus atau takmir Masjid Al-Falah yang aktif. Proses wawancara dilakukan dengan bertemu langsung, mewawancarai melalui telepon dan sebagainya.

c. Dokumentasi

Disamping observasi dan wawancara, peneliti kualitatif dapat juga menggunakan berbagai dokumen dalam menjawab pertanyaan tersistematis. Diharapkan pula dokumen-dokumen tersebut dapat memberi pemahaman tambahan atau informasi untuk peneliti.[28]

Dokumen-dokumen yang mungkin tersedia mencakup budget, deskripsi, browser informasi dan website berupa arsip pembangunan Masjid Al-Falah Kelurahan Manisrejo Kecamatan Taman Kota Madiun.

6. Analisis Data

Analisis Data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara. Analisis data ini bertujuan untuk memberikan *meaning* dan membantu untuk memecahkan masalah dalam penelitian. Pada tahap ini, semua data yang sudah ada dikumpulkan disaring seketat mungkin sehingga peneliti dapat

[27]Emzir, *Analisis Data Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2012), 50.

[28]Ibid., 61.

menganalisis data yang telah sesuai dengan desain konspektual yang telah direncanakan dalam penelitian ini.[29] Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini menggunakan analisis deskriptif.

Analisis deskriptif bertujuan untuk memberikan deskripsi mengenai objek yang diteliti dan bermaksud untuk menguji hipotesis.[30] Dalam penelitian ini yang menjadi objek penelitian adalah Masjid Al-Falah Kelurahan Manisrejo Kecamatan Taman Kota Madiun. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah menggambarkan arah kiblat Masjid Al-Falah Kelurahan Manisrejo Kecamatan Taman Kota Madiun secara keseluruhan serta metode yang digunakan dalam penentuan arah kiblat yaitu penulis menggunakan metode istiwaaini dan kompas RHI. Dari metode dan gambaran tersebut kemudian diambil beberapa fakta, kemudian dianalisis untuk mengambil kesimpulan akhir.

7. Pengecekan Keabsahan Data

Keabsahan data merupakan konsep penting yang diperbaharui dari konsep keahlian (validitas) dan keandalan (reliabilitas), kepercayaan keabsahan data dilakukan denganpengecekan menggunakan teknik pengamatan yang ciri-ciri dan unsur-unsur dalam situasi yang relevan dengan persoalan yang sedang dicari.

8. Tahapan-tahapan Penelitian

Dalam melakukan penelitian, tahapan-tahapan yang ditempuh peneliti sebagai berikut :

---

[29]Muh. Soehadah, *Metode Penelitian Sosial Kualitatif Untuk Studi Agama*, (Yogyakarta: Suka Press UIN Sunan Kalijaga, 2012), 130.

[30]Saifudin Azwar, *Metode Penelitian*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2015), 126.

a. Tahap pra lapangan, penyusunan rancangan penelitian, menentukan lokasi penelitian, melakukan izin penelitian, meninjaudan menilai keadaan lapangan, menyiapkan perlengkapan penelitian.

b. Tahap lapangan, memahami dan persiapan diri untuk memasuki lapangan serta pengumpulan data.

c. Tahap analisa data, analisa sebelum dan sesudah pengumpulan data.

d. Tahap penulisan hasil laporan penelitian.

G. Sistematika Pembahasan

Agar pembahasan dalam penulisan skripsi ini mudah di pahami dan terarah pada pokok persoalan maka penulis mengelompokkan menjadi lima bab, dan masing masing bab tersebut menjadi beberapa sub bab. Semuanya itu merupakan suatu pembahasan yang utuh, yang saling berkaitan dengan yang lainnya, sistematika pembahasan tersebut adalah:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini merupakan pendahuluan yang meliputi: latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, telaah pustaka, metode penelitian, dan sistematika pembahasan.

BAB II : TEORI

Bab ini membahas tentang tinjauan tentang istiwaaini yang meliputi definisi atau sejarah istiwaaini, komponen istiwaaini, fungsi istiwaaini, konsep trigonometri istiwaaini, dan bagaimana

cara penggunaan istiwaaini. Serta menjelaskan pengertian kompas RHI, cara menggunakan kompas RHI, dan pengertian akurasi.

BAB III : DATA

Bab ini membahas tentang data lokasi masjid, arah kiblat masjid yang sudah ada, dan hasil praktek pengukuran arah kiblat masjid menggunakan istiwaaini dan kompas RHI.

BAB IV : ANALISIS

Bab ini membahas tentang analisis terhadap pengukuran arah kiblat dengan menggunakan istiwaaini dan kompas RHI di masjid tersebut dengan praktek langsung serta untuk mengetahui akurasi yang dihasilkan dari pengukuran dengan menggunakan istiwaaini dan kompas RHI.

BAB V : PENUTUP

Penutup yang mencakup kesimpulan dan saran-saran.

BAB II

ISTIWAAINI DAN KOMPAS RHI

A. Arah Kiblat

1. Pengertian Arah Kiblat

Arah dalam bahasa Indonesia dijelaskan kata "arah" itu mempunyai dua arti, yaitu "menuju" dan "menghadap ke".[31] Arah dalam bahasa Arab disebut *jihah* atau *syathrah* dan kadang-kadang disebut juga dengan *qiblah* (dalam bentuk *masdar*) yang berasal dari kata *qabbala yaqbulu qiblah* yang artinya menghadap.[32]

Kata kiblat berasal dari bahasa Arab القبلة asal katanya ialah مقبلة, sinonimnya adalah وجهة yang berasal dari kata موجهة artinya adalah keadaan arah yang dihadapi, kemudian pengertiannya dikhususkan pada suatu arah, dimana semua orang yang mendirikan salat menghadap kepadanya.[33]

Adapun kiblat atau *qiblat* diartikan dengan arah ke Ka'bah di Makkah (pada waktu salat)[34], sedangkan dalam bahasa latin disebut *Azimuth* [35],

---

[31]Departemen P & K, *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (Jakarta: Balai Pustaka, 1989), 46.

[32]Ahmad Warson Munawwir, *Kamus al-Munawwir Arab Indonesia Terlengkap* (Yogyakarta: Pustaka Progresif, 1984), 1169.

[33]Ahmad Musthafa Al-Maragi, *Terjemah Tafsir Al-Maragi*, penerjemah: Anshori 'Umar Sitanggal (Semarang: CV. Toha Putra, 1993), Juz II, 2.

[34]Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (Jakarta: Balai Pustaka, 2007), 566.

[35]Depag, *Pedoman Penentuan Arah Kiblat* (Jakarta: Dirjen Binbaga Islam Dirbinpera, 1996), 10.

Abdul Aziz Dahlan dan kawan-kawan, sebagaimana dikutip juga oleh Ahmad Izzudin mendefinisikan kiblat sebagai bangunan Ka'bah atau arah yang dituju kaum muslimin dalam melaksanakan sebagian ibadah.[36] Dengan demikian dari segi bahasa *Arah Kiblat* berarti menghadap ke Ka'bah ketika salat. Sementara itu *Arah* sendiri adalah jarak terdekat dari suatu tempat ke Makkah.[37]

Sedangkan Harun Nasution, mengartikan kiblat sebagai arah untuk menghadap pada waktu Salat.[38] Sementara Mochtar Effendy mengartikan kiblat sebagai arah salat, arah Ka'bah di kota Makkah.[39] Departemen Agama Republik Indonesia mendefinisikan kiblat sebagai suatu arah tertentu bagi kaum muslimin untuk mengarahkan wajahnya dalam melakukan salat.[40]

Slamet Hambali memberikan definisi arah kiblat yaitu arah menuju Ka'bah (Baitullah) melalui jalur paling terdekat, dan menjadi keharusan bagi setiap orang muslim untuk menghadap ke arah tersebut pada saat melaksanakan ibadah salat, di manapun berada di belahan dunia ini.[41] Lebih jauh beliau menjelaskan bahwa arah kiblat adalah arah terdekat menuju Ka'bah melalui lingkaran besar (*great circle*) bola bumi. Lingkaran bola

---

[36]Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis: Metode Hisab-Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya* ,(Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012), 19-20.

[37]Jan van den Brink dan Marja Meeder, *Kiblat Arah Tepat Menuju Mekah,* terj. Andi Hakim Nasution, (Jakarta: Litera Antar Nusa, 1993), 2.

[38]Harun Nasution, *et.al*., *Ensiklopedi Hukum Islam* (Jakarta: Djambatan, 1992), 563.

[39]Mochtar Effendy, *Ensiklopedi Agama dan Filsafat* (Palembang: Universitas Sriwijaya, 2001), Cet. Ke-1, Vol. 5, 49.

[40]Departemen Agama RI., Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam Proyek Peningkatan Prasarana dan Sarana Perguruan Tinggi Agama/IAIN, *Ensiklopedi Islam* (Jakarta: CV. Anda Utama, 1993), 629.

[41]Slamet Hambali, *Ilmu Falak I: Penentuan Awal Waktu Shalat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia* (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011), 167.

bumi yang dilalui oleh arah kiblat dapat disebut lingkaran kiblat, lingkaran kiblat dapat didefinisikan sebagai lingkaran bola bumi yang melalui sumbu atau poros kiblat.[42] Sedangkan Muhyiddin Khazin memberi definisi dengan arah atau jarak terdekat sepanjang lingkaran besar yang melewati ke Ka'bah (Makkah) dengan kota yang bersangkutan.[43]

Sedangkan Nurmal Nur mengartikan kiblat sebagai arah yang menuju ke Ka'bah di Masjidil Haram Makkah, dalam hal ini seorang muslim wajib menghadapkan mukanya tatkala ia mendirikan salat atau dibaringkan jenazahnya di liang lahat.[44]

Dengan demikian sederhananya yang dimaksud dengan Arah Kiblat dalam hal ini adalah menghadap ke arah kiblat dengan jarak yang terdekat ke Ka'bah di Makkah, dan setiap muslim wajib menghadap ke arahnya saat mengerjakan salat. (maksudnya jika seseorang sedang menghadap kiblat dengan benar berdasarkan perhitungan ilmu falak, maka arah belakangnya itu sebenarnya juga arah yang menuju kiblat (Ka'bah, Makkah) namun berdasarkan data Geografis jarak yang terdekat di antara keduanya adalah arah depannya, bukan belakangnya, arah depan tersebut adalah arah terdekat itulah arah kiblat).

Sedangkan menurut ulama fiqh dalam kitab *al-Fiqh 'ala al-Madhahib al-Arba'ah* menyatakan bahwa arah kiblat adalah arah Ka'bah atau wujud

IAIN PONOROGO

[42]Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat* (Yogyakarta: Pustaka Ilmu Yogyakarta, 2013), 14.

[43]Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik* (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), 48.

[44]Nurmal Nur, *Ilmu Falak (Teknologi Hisab Rukyat Untuk Menentukan Arah Kiblat, Awal Waktu Shalat dan Awal Bulan Qamariah* (Padang: IAIN Imam Bonjol Padang, 1997), 23.

Ka'bah, maka barangsiapa yang berada di dekat Ka'bah tidak sah salatnya kecuali menghadap wujud Ka'bah dan orang yang jauh dari Ka'bah (tidak melihatnya) maka baginya berijtihad untuk menghadap kiblat (ke arah kiblat saja).[45]

2. Dalil Normatif Menghadap Kiblat

Menghadap kiblat berkaitan dengan ritual ibadah yaitu salat, merupakan keharusan untuk dilakukan setelah ada ketetapan atau dalil yang menunjukkan bahwa menghadap kiblat itu wajib.[46]

Hal ini berarti bahwa lapangan ibadah, pada hakikatnya segala perbuatan harus menunggu adanya perintah. Ada beberapa *Nas* yang memerintahkan untuk menghadap kiblat dalam salat baik di al-Qur'an maupun hadith.[47]

a. Dalil Al-Qur'an dan Asbabun Nuzulnya

Ayat di dalam al-Qur'an tentang kiblat ini menceritakan tentang perpindahan kiblat dari Masjidil Aqsha di Palestina ke Masjidil Haram di Makkah. Ayat yang pertama turun adalah surat al-Baqarah ayat 144, sebagai berikut :

قَدْ نَرَىٰ 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﴾

[45]Imroatul Munfaridah, *Ilmu Falak 1*, (Ponorogo: CV Nata Karya, 2018), 90.
[46]Dhiauddin Tanjung, *Ilmu Falak Kajian Akurasi Arah Kiblat Kota Medan, Metode dan Solusi*, (Medan: Perdana Publishing, 2018), 24.
[47]Ibid.

Artinya: "Sungguh Kami (sering) melihat mukamu menengadah ke langit, maka sungguh Kami akan memalingkan kamu ke kiblat yang kamu sukai. Palingkanlah mukamu ke arah Masjid al-Ḥaram. 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 Masjid al-Ḥaram itu adalah benar dari Tuhannya; dan Allah sekali-kali tidak lengah dari apa yang mereka kerjakan.(Q.S. al-Baqarah: 144).

Dalam surat al-Baqarah ayat 144 ini dijelaskan bahwa kiblat telah berubah dari Masjidil Aqsha (Baitul Maqdis) di Palestina ke Masjidil Haram di Makkah. Pada masa awal perkembangan Islam, Rasulullah SAW mendapatkan perintah untuk melaksanakan salat lima waktu. Kiblat yang pertama adalah menghadap Masjidil Aqsha (Bait al-Maqdis) di Palestina. Rasulullah menghadap ke Masjid al-Aqsha tersebut selama delapan belas bulan, enam belas bulan saat di Makkah dan dua bulan setelah hijrah ke Madinah.

Namun, walaupun Rasulullah berkiblat ke Masjidil Aqsha selama delapan belas bulan, dalam beberapa kitab tafsir seperti tafsir al-Qurthuby, terdapat riwayat dari 'Ikrimah, Abi 'Aliyah, dan Hasan Basri yang menjelaskan bahwa Rasulullah SAW pada saat yang bersamaan juga menghadap ke Baitullah. Hal itu adalah atas ijtihad Rasulullah SAW sendiri, karena beliau lebih senang menghadap ke kiblat Nabi Ibrahim AS. Dalam tafsirnya, al-Qurthuby menjelaskan bahwa Rasulullah rindu menghadap ke tempat kelahirannya (Ka'bah). Karena itulah Rasulullah SAW sering menengadah ke langit, berdoa agar kiblat dirubah ke

Masjidil Haram.[48] Kemudian Allah SWT mengabulkan permintaan Nabi. Setelah Rasulullah SAW hijrah ke Kota Madinah selama dua bulan dan beliau ketika itu sedang berada dalam Masjid Bani Salamah, turunlah Surat Al-Baqarah ayat 144 yang *menasakh* kiblat dari *Bait al-Maqdis* di Palestina ke Masjid *al-Haram* di Makkah.[49]

b. Hadith tentang Kiblat dan Asbabul Wurudnya

Hadith ini merupakan hadith riwayat Malik. Dalam riwayat ini disebutkan bahwa salat pertama yang dilakukan Nabi SAW dengan menghadap Ka'bah adalah salat subuh. Hadith tersebut adalah sebagai berikut :

حَدَّ ثَنَا أَ بُوْ بَكَر ا بْنُ شَيْبَة حَدَّ شَنَا ءَفَّا نْ حَدَّ ثَنَا حَمَّا د بْن سَلَمَة ءَنْ ثَا بِت ءَنْ أَ نَس بْنِ مَا لِكٍ رَ ضِيَ ا للّٰهُ ءَنْهُ قَلَلَ : اِ نَّ رَ سُوْ لَ اللّٰه صَلَّى ا للّٰهُ ءَلَتْهِ وَ سَلَّمَ كَا نَ يُصَلَّى نَحْوَ بَيْتَ ا لْمَقْدِ سِ فَنَزَ لَتْ " قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَ جْهِكَ فِي ا لسَّمَا ءِ فَلَنُوَ لِيَنَّكَ قِبْلَةَ تَرْ ضهَا فَوَ لِّ وَ جْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ ا لْحَرَ ا مِ " فَمَرَّ رَ جُلٌ مِنْ بَنِيْ سَلَمَةَ وَ هُمْ رُ كُوْ عٌ فِى صَلاَ ةِ ا لْفَجْرِ وَ قَدْ صَلُّوْ ا رَ كْءَةً فَنَا دَ ى اَ لاَ أَ نَّ ا لْقِبْلَةَ قَدْ حَوَّ لَتْ فَمَا لُوْ ا كَمَا هُمْ نَحْوَ ا لْقِبْلَةِ. رو ا ه مسلم[50]

Artinya: "...Dari Anas bin Malik ra: Bahwasanya Rasullullah SAW (pada suatu hari) sedang mendirikan salat dengan menghadap ke Bait al-Maqdis. Kemudian turunlah ayat al-Qur'an: "Sesungguhnya kami selalu melihat mukamu menengadah ke langit (berdoa menghadap kelangit). Maka turunlah wahyu memerintahkan baginda menghadap ke Baitullah (Ka'bah). Sesungguhnya kamu palingkanlah mukamu ke kiblat yang kamu sukai. Palingkanlah mukamu ke arah Masjid al-Ḥaram. Kemudian

[48]Maktabah Syamilah, al-Qurthuby, *Tafsir al-Qurthuby*, juz 2 hlm. 144.
[49]Ibid.
[50]Maktabah Syamilah, Imam Muslim, *Shahih Bukhari, hadis no. 1208, juz 2, 66.*

seorang lelaki Bani Salamah lalu, ketika itu orang ramai sedang rukuk pada rakaat kedua salat fajar. Beliau menyeru, sesungguhnya kiblat telah berubah. Lalu mereka berpaling ke arah kiblat". (Hadis Riwayat Muslim).

Berdasarkan ayat al-Qur'an dan al-Ḥadith sebagaimana di atas maka jelaslah bahwa menghadap arah kiblat itu merupakan satu kewajiban yang telah ditetapkan dalam hukum atau syariat Islam. Maka tiadalah kiblat yang lain bagi umat Islam melainkan Ka'bah di Masjid *al-Ḥaram*. Hal ini Sesuai dengan pendapat para ulama yang bersepakat bahwa orang yang menjalankan atau mendirikan salat harus mengahadap ke arah Masjid *al-Ḥaram* ketika salat.[51]

B. Istiwaaini

1. Definisi dan Sejarah Istiwaaini

Modifikasi dari sundial dan tongkat istiwa' ternyata tidak hanya satu versi. Ada banyak versi modifikasi dari sundial dan tongkat istiwa' dengan fungsi yang berbeda, salah satunya adalah istiwaaini. Seperti juga mizwala qibla finder, istiwaaini ini memiliki fungsi utama menentukan arah kiblat. Namun demikian, ada satu hal yang berbeda dari istiwaaini dibandingkan dengan sundial dan mizwala qabla finder yaitu gnomon yang digunakan berjumlah dua. Satu ditempatkan di pusat bidang dial seperti juga mizwala qibla finder, satu gnomon lainnya ditempatkan di skala 0 bidang dial.[52]

Istiwaaini merupakan sebuah instrumen karya Slamet Hambali pada tahun 2004 dan merupakan inovasi dari penelitiannya tentang arah kiblat

[51]Sayyid Sabiq, *Fiqh as-Sunnah*, (Mesir: Dar al-Ḥadis al-Qahirah, 2004), 90.

[52]Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak:Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok, PT Raja Grafindo Persada, 2007), 171.

yang telah dibukukan dalam karya berjudul *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*. Ia adalah seorang ahli falak berkaliber nasional dari UIN Walisongo Semarang yang sudah sangat lama berkiprah dalam ilmu falak dan dikenal sebagai "kalkulator berjalan" karena keahliannya dalam menghitung falak tanpa kalkulator.[53]

Alat ini dinamakan istiwaaini karena di antara komponen utamanya adalah dua tongkat istiwa'.[54] Tongkat istiwa' yang pertama berada di lingkaran titik 0°, dan tongkat istiwa' yang kedua berada di titik pusat lingkaran. Alat ini didesain untuk menggantikan theodolit dalam menentukan atau mengecek arah kiblat, menentukan atau mengecek utara sejati (*true north*), menghitung tinggi matahari dan menentukan waktu.

Kata "istiwaaini" merupakan *tasniyah* dari kata istiwa' yang artinya keadaan lurus yaitu sebuah tongkat yang berdiri tegak lurus. Sedangkan yang dimaksud istiwaaini adalah sebuah alat sederhana yang terdiri dari dua tongkat istiwa', di mana satu tongkat berada di titik pusat lingkaran dan satunya lagi berada di titik 0° lingkaran.[55] Alat ini didesain terutama untuk menentukan arah kiblat dan arah utara sejati (*true north*) dengan menggunakan prinsip theodolit. Walaupun tergolong sebagai alat yang sederhana, namun akurasinya tinggi tidak kalah dari hasil pengukuran arah

PONOROGO

[53]Ibid.
[54]Ibid., 172.
[55]Slamet Hambali, *Menguji Keakuratan Hasil Pengukuran Arah Kiblat Menggunakan Istiwaaini Karya Slamet Hambali*, Laporan Hasil Penelitian Individual, IAIN Walisongo Semarang, 58.

kiblat menggunakan theodolit. Di samping itu juga, alat ini mudah diaplikasikan dan praktis.[56]

Komponen-komponen istiwaaini terdiri dari dua gnomon yang oleh penemunya disebut sebagai dua tongkat istiwa', bidang dial yang disebut dengan lingkaran dasar tongkat istiwa', bidang level yang merupakan alas untuk lingkaran dasar tongkat istiwa', dan benang.[57] Dua gnomon pada istiwaaini terbuat dari besi dengan panjang 10 cm dan berdiameter 0,7 cm. Ujung gnomon ini dibuat runcing agar ujung bayangan yang jatuh pada bidang dial fokus menjadi titik dan mudah dilihat. Bidang dialnya terbuat dari triplek yang dibungkus dengan stiker berskala 360 derajat dengan skala tertulis perlima derajat, sehingga tidak membutuhkan busur untuk membantu menentukan sudut azimuth kiblat dan azimuth matahari. Demikian juga dengan bidang level juga terbuat dari triplek berbentuk persegi delapan yang ditopang oleh tiga baut yang berfungsi sebagai tripod penyangga dan pengatur kedataran istiwaaini. Adapun benang pada istiwaaini berfungsi untuk menarik garis kiblat.[58]

Istiwaaini ini menggunakan konsep kerja yang sama dengan metode penentuan arah kiblat dengan dua segitiga siku-siku dari bayangan matahari setiap saat. Metode ini telah diterapkan secara rinci dalam bukunya Slamet Hambali yang berjudul *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*. Konsep ini juga hampir sama dengan pengukuran arah kiblat menggunakan theodolit.

[56]Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak:Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok, PT Raja Grafindo Persada, 2007), 172.

[57]Ibid.

[58]Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak:Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok, PT Raja Grafindo Persada, 2007), 173.

Theodolit menggunakan posisi matahari dengan membidik matahari langsung menggunakan lensa untuk mendapatkan azimuth matahari, sedangkan istiwaaini menggunakan bayangan gnomon yang dibentuk dari pancaran sinar matahari untuk azimuth bayangan gnomon. Dengan diketahuinya azimuth matahari, maka dapat diukur arah kiblat dengan mengurangkan azimuth matahari dengan azimuth kiblat.[59]

2. Komponen Istiwaaini

Seperti instrumen pada umumnya, istiwaaini mempunyai fungsi masing- masing pada bagian- bagiannya dan kegunaan. Berikut adalah bagian dan komponen dari istiwaaini:

a. Dua tongkat istiwa'

Istiwaaini memiliki dua tongkat istiwa' yang masing-masing memiliki fungsi yang berbeda. Satu tongkat ditempatkan di titik-titik pusat lingkaran dan satunya lagi ditempatkan di lingkaran pada titik 0°. Tongkat istiwa' pada titik 0° berfungsi sebagai kamera pembidik untuk mendapatkan posisi matahari melalui bayangannya serta tempat dimulainya pengukuran arah kiblat, utara sejati, dan sebagainya. Sedangkan tongkat istiwa' yang berada di titik pusat lingkaran berfungsi sebagai acuan sudut dalam lingkaran dan acuan benang sebagai petunjuk arah kiblat, arah utara sejati dan sebagainya. Penempatan tongkat istiwa' di titik pusat maupun yang

[59]Ibid.

di titik 0° harus benar-benar fokus dan benar-benar berdiri tegak lurus, sehingga akan menghasilkan arah yang akurat.[60]

b. Lingkaran dasar tongkat istiwa'

Alas dasar yang digunakan tongkat istiwa' yaitu berbentuk lingkaran. Bidang lingkaran ini berfungsi sebagai penangkap bayang-bayang matahari yang dihasilkan dari tongkat istiwa'. Pada titik pusat lingkaran terdapat lubang untuk tempat tongkat istiwa' sebagai acuan sudut dan titik nol derajat dan ada mur untuk pemasangan tongkat istiwa' pembidik matahari. Lingkaran ini bertitik pusat pada tongkat istiwa' yang diberi garis tengah minimal 360 derajat yang menghubungkan antara angka derajat dengan titik pusat.[61]

Ketika menggunakan istiwaaini, posisi lingkaran dasar tongkat istiwa' harus betul-betul datar (horizontal) yang dapat diukur dengan *waterpass*, karena akan mempengaruhi hasil arah kiblat dan utara sejati (*true north*) yang ditunjukkan. Bidang ini cukup diputar saja jika menginginkan bayangan tongkat istiwa' satu garis lurus dengan bayangan tongkat istiwa' pada titik 0° tanpa mengubah alatnya yang berfungsi sebagai tripod.[62]

c. Alas untuk lingkaran dasar tongkat istiwa'

PONOROGO

[60]Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak:Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok, PT Raja Grafindo Persada, 2007), 174.

[61]Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak:Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok, PT Raja Grafindo Persada, 2007), 174.

[62]Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak:Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok, PT Raja Grafindo Persada, 2007), 175.

Istiwaaini ini juga dilengkapi dengan tripod yang berada di bawah lingkaran dasar tongkat istiwa'. Alat ini berbentuk alas yang ditumpangi oleh lingkaran dasar dan di bagian pinggirnya diberi 3 sekrup (mur). Bagian ini berfungsi sebagai tripod yang dapat diputar untuk menaikkan atau menurunkan alas juga lingkaran dasar, sehingga alas dan lingkaran dasar dapat diposisikan benar-benar datar atau horizontal. Ukuran dari alas ini sekitar 2,6 cm. Tripod ini berfungsi untuk menguatkan dan mendatarkan komponen-komponen yang ada di atasnya.[63]

Alas lingkaran memiliki bentuk lebih lebar dibandingkan lingkaran dasar tongkat istiwa' dengan bentuk delapan persegi panjang. Di tengah-tengah segi delapan tersebut terdapat mur untuk memasang tongkat istiwa' yang menjadi acuan sudut dan di tepi bidang terdapat tiga mur yang berfungsi sebagai tripod.[64]

Pemasangan alas lingkaran dasar ini harus benar-benar dasar (horizontal) agar lingkaran dasar tongkat istiwa' menjadi dasar (horizontal) dan hasil yang diperoleh akurat.[65]

d. Benang

Benang ini digunakan untuk menarik garis kiblat yang ditarik dari tongkat istiwa' yang berada di titik pusat ke arah bilangan atau angka beda azimuth antara azimuth kiblat dengan azimuth matahari.

---

[63]Ibid.

[64]Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak:Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok, PT Raja Grafindo Persada, 2007), 175.

[65]Ibid.

Benang panjang ini difungsikan sebagai penggaris untuk mendapatkan arah kiblat ataupun *true north* yang ditarik dari tingkat istiwa' acuan sudut sampai di luar lingkaran melalui angka beda azimuth. Namun demikian, karena jarak skala pada bidang dial adalah 1,2 cm perlima derajat dengan diameter gnomon 0,7 cm, maka benang yang lebarnya lebih dari 1,2 cm (terlalu lebar) akan memengaruhi hasil yang didapatkan, karena akan menutupi skala pada bidang dial. Bila benang lebih kecil atau sama dengan 1,2 cm, maka hasilnya akan lebih akurat karena untuk mendapatkan garis akan lebih mudah.[66]

e. Waterpass

Waterpass adalah untuk mengukur datar tidaknya tanah diwilayah tersebut. Tanah yang sudah datar diwilayah tersebut ditandai dengan 3 kotak di dalam waterpass yang sudah berada tepat ditengah.

3. Fungsi Istiwaaini

Alat ini memiliki fungsi yang dapat menggantikan fungsi theodolit, yaitu :

a. Menentukan arah kiblat

Dalam menentukan arah kiblat, istiwaaini menggunakan konsep mengambil sudut kiblat dari bayangan matahari. Dengan konsep ini, arah kiblat suatu tempat dapat ditentukan pada jam

[66]Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak:Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok, PT Raja Grafindo Persada, 2007), 176.

berapa pun dan hari kapan pun, asal pada waktu siang hari terdapat cahaya matahari dan pengukuran tidak pada waktu matahari mendekati *zenith* (kulminasi atas).[67]

Istiwaaini membutuhkan data *azimuth* kiblat dan data *azimuth* matahari untuk menghitung sudut kiblat dari bayangan matahari. Ketika diketahui *azimuth* matahari, maka akan diketahui arah dari bayangan matahari yang dibentuk oleh tongkat istiwa' (yang di titik pusat lingkaran) pada jam pengukuran tersebut, kemudian tinggal diambil sudut selisih dari bayangan matahari tersebut ke *azimuth* kiblatnya (dengan menggunakan tongkat tongkat istiwa' pada titik 0 lingkaran).[68]

b. Menentukan utara sejati

Untuk menentukan utara sejati, yang diperlukan adalah data *azimuth* matahari. Dengan mengetahui *azimuth* matahari pada jam pengukuran, dengan memutar lingkaran dasar istiwa' sehingga bayangan yang dibentuk oleh tongkat istiwa' sesuai dengan *azimuth* matahari, maka akan diketahui empat arah mata angin sejati bumi. Di mana titik 0° menunjukkan arah utara, titik 90° menunjukkan arah timur, titik 180° menunjukkan arah selatan, dan titik 270° menunjukkan arah barat.[69]

c. Menghitung tinggi matahari

ISIN PONOROGO

[67]Ibid.

[68]Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak:Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok, PT Raja Grafindo Persada, 2007), 177.

[69]Ibid.

Dalam mengetahui tinggi matahari, diperlukan data sudut waktu matahari yang dapat diperoleh jika waktu hakiki diketahui. Dengan mengetahui waktu hakiki, kemudian data deklinasi dan lintang tempat, maka akan diketahui tinggi matahari berdasarkan bayangan dari tongkat istiwa'.[70]

d. Menentukan waktu

Satu fungsi ini hampir sama dengan fungsi pada sundial. Karena pada dasarnya di mana bayangan tongkat jatuh pada sebuah bidang, akan dapat digunakan untuk mengetahui waktu.[71]

4. Konsep Trigonometri Istiwaaini

Perhitungan arah kiblat yang dipakai dalam penggunaan istiwaaini terhimpun dalam satu aplikasi *software* berbasis visual basic, yang dibuat oleh murid dari Slamet Hambali.[72] Penggunaan aplikasi ini sangat memudahkan untuk mengetahui data di daerah yang akan kita teliti, yaitu cukup memasukkan data secara manual. Konsep perhitungan yaitu dengan memasukkan data manual terlebih dahulu di aplikasi visual basic istiwaaini tersebut yaitu berupa tanggal, jam, negara, kota lalu lintang tempat dan bujur tempat dapat diketahui dari *google earth* yang dapat dilihat di android maupun laptop. Apabila sudah terisi data tersebut maka secara otomatis akan muncul data yang lengkap di aplikasi visual basic istiwaaini tersebut.

[70]Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak:Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok, PT Raja Grafindo Persada, 2007), 176.

[71]Ibid.

[72]Muhammad Faishol Amin, "Implementasi Istiwa'aini dalam Pemrograman Aplikasi Berbasis Android", Techno.com, Vol. 18, No. 1, (Februari 2019), 90.

Sementara untuk konsep pengukuran, tetap menggunakan konsep asli istiwaaini.[73]

Konsep yang dipakai dalam pengukuran sangat sederhana. Istiwaaini memakai konsep bayangan arah matahari yang diselisihkan dengan arah kiblat, jadi untuk mencari arah kiblat harus terlebih dahulu mencari arah matahari, lalu hasil dari arah tersebut diimplementasikan saat pengukuran dengan istiwaaini.[74]

5. Penggunaan Istiwaaini

Dalam menggunakan istiwaaini, ada beberapa langkah yang harus dilakukan untuk mendapatkan hasil yang betul-betul akurat. Langkah-langkah tersebut sebagai berikut:[75]

a. Persiapkan alat-alat yang diperlukan, yaitu : istiwaaini lengkap dengan benang, *waterpass* dan GPS (jika ada).

b. Persiapkan data yang dibutuhkan, sebagai berikut :

1) Lintang tempat, bujur tempat, tanggal dan waktu (jam) pengukuran. Data-data ini bisa didapatkan dari *Google Earth* atau GPS android. Sedangkan waktu (jam) pengukuran yang tepat bisa melihat jam pada *website* jam.bmkg.go.id[76]

2) Carilah tempat yang terkena sinar matahari langsung dan bawa alat istiwaaini di pelataran yang datar.

PONOROGO

[73]Muhammad Faishol Amin, "Implementasi Istiwa'aini dalam Pemrograman Aplikasi Berbasis Android", Techno.com, Vol. 18, No. 1, (Februari 2019), 89.

[74]Ibid., 91.

[75]Berdasarkan arahan dari Bu Imroatul Munfaridah pada tanggal 3 April 2021.

[76]Berdasarkan arahan dari Bu Imroatul Munfaridah pada tanggal 3 April 2021.

3) Cari tempat yang datar yaitu dengan cara memposisikan waterpass. Waterpass yang sudah datar ditandai dengan 3 kotak kecil di dalam waterpass sudah berada tepat ditengah.
4) Pastikan agar matahari terkena langsung ke tongkat istiwa' sehingga bayangan jelas dan tongkat tegak lurus.
5) Posisikan tongkat istiwa' yang lebih tinggi dari tongkat istiwa' ditengah kearah matahari berada. Misalkan pagi hari berada di Timur sedangkan siang hari diatas jam 12.00 tongkat istiwa' berada di Barat.
6) Buka aplikasi visual basic istiwaaini. Masukkan secara manual tanggal, jam, negara, kota, lintang tempat, bujur tempat, dan zona waktu sesuai kota kita lalu dengan otomatis akan muncul data kiblat dengan rincian tinggi matahari, azimut matahari, arah bayangan, azimut kiblat, selisih azimut, posisi kiblat rasdul kiblat dan jarak kiblat.
7) Ketika jam pengukuran yang sudah dihitung telah tiba, putar bidang dial sampai bayangan tongkat istiwa' pada titik 0° (di pinggir lingkaran) mengarah tepat ke tongkat utama yang berada di tengah lingkaran. Dengan demikian, bayangan tongkat adalah kebaikan dari azimuth matahari.
8) Tarik benang dari tengah lingkaran dan posisikan benang pada nilai beda azimuth. Arah yang ditunjukkan oleh benang tersebut adalah arah kiblat.

9) Tandai arah tersebut dengan benang atau lakban sebagai arah kiblat.

C. Kompas[77]

Kompas adalah salah satu alat yang mudah apabila digunakan untuk menentukan arah kiblat. Setiap jenis kompas memiliki bagian yang berbeda-beda.

1. Macam-Macam Kompas

Berdasarkan kegunaan dan fungsinya kompas dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu :[78]

a. Kompas Analog

Kompas analog merupakan kompas yang digunakan dan dipakai untuk kegiatan sehari-hari yang penggunaannya masih manual, yakni dengan menyelaraskan jarum kompas yang terdapat pada kompas. Kompas analog terdapat beberapa jenis:

b. Kompas Orientasi

Merupakan jenis kompas yang digunakan untuk orientasi dalam suatu perjalanan atau untuk penghitungan dan pembacaan peta secara langsung. Contohnya Kompas Silva. Kompas silva memiliki tanda panah penyesuai yang terdapat di dasar piringan kompas, dilengkapi dengan cermin. Selain itu, di sekitar piringan kompas juga terdapat konektor dan penggaris.

c. Kompas Bidik

PONOROGO

[77]Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak:Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok, PT Raja Grafindo Persada, 2007), 235-236.

[78]Ibid., 236-241.

Merupakan kompas yang digunakan untuk membidik objek serta arah yang akan dilalui. Kompas bidik mudah digunakan untuk membidik arah namun dalam pembacaan peta perlu dilengkapi dengan busur derajat dan penggaris. Contohnya kompas bidik atau lensa dan kompas prisma.

d. Kompas Digital

Kompas digital merupakan kompas yang bekerja secara digital. Biasanya disertakan sebagai sistem navigasi dalam dunia robotika atau dalam gadget elektronik yang semakin maju. Sedangkan berdasarkan penggunaannya dan sistem kerjanya, kompas terbagi menjadi dua jenis sebagai berikut:

1) Kompas Magnetik

Merupakan kompas biasa yang menggunakan bantuan medan magnet bumi untuk mengarahkan jarum kompas ke arah utara. Kompas magnetik pada lokasi tertentu tidak akan selalu mengarah ke kutub magnet karena garis-garis gaya magnet mengikuti jalur yang tidak teratur. Di sekitar masing-masing kutub magnet, garis-garis gaya magnet tegak lurus terhadap permukaan bumi, sehingga kompas magnetik tidak berfungsi. Contohnya kompas marinir dan kompas induksi.

2) Kompas Non-Magnetik

Merupakan kompas yang tidak menggunakan magnet sebagai bahan utamanya untuk mengarahkan jarum ke arah utara. Contohnya kompas *gyrocompass*. Pada kapal dan pesawat, *gyrocompass*

didukung dengan kompas magnetik untuk menyelaraskan arah yang benar. Inti dari *gyrocompass* adalah berat giroskop digerakkan oleh motor listrik yang tidak terpengaruh oleh magnet atau *pitching* kapal.

2. Prinsip Penggunaan Kompas[79]

   Untuk kompas analog hampir sama dengan sebuah magnet batang. Magnet batang memiliki dua sisi, sisi utara dan sisi selatan. Ketika dua sisi sama didekatkan maka keduanya akan tolak menolak. Ketika dua sisi berbeda didekatkan maka keduanya akan saling tarik menarik. Pada kutub bumi juga terdapat gaya magnet, sehingga jika sebuah jarum kompas menunjukkan ke arah utara, berarti sisi utara jarum kompas tersebut tertarik oleh gaya magnet dari kutub magnet selatan bumi. Demikian pula sebaliknya.

   Adapun prinsip kerja dari kompas digital adalah dengan membaca sinyal yang diterima oleh *transmitter* yang kemudian ditransmisikan kepada data *interface* 12C, yang biasa disebut sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*). Sinyal PWM adalah sebuah sinyal yang lebar pulsanya telah termodulasi. Sinyal PWM disini adalah suatu sinyal yang mempresentasikan koordinat arah mata angin yang akan ditunjukkan oleh rangkaian kompas digital. Dengan spesifikasi sudut arah akan dipresentasikan oleh lebar pulsa positif. Lebar pulsa tersebut merupakan hasil dari timer 16 bit pada 12C yang memberikan ukuran resolusi sebesar 1us.

3. Kompas RHI[80]

[79]Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak:Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok, PT Raja Grafindo Persada, 2007), 241-242.

Kompas RHI merupakan kompas hasil kreasi dari Lembaga Rukyatul Hilal Indonesia. Dalam Kompas RHI ini dilengkapi dengan busur 360° yang memudahkan penggunanya untuk menentukan arah kiblat. Kompas RHI adalah alat pengukur arah kiblat berbasis kompas dengan ukuran 50 cm terbuat dari bahan plastik tebal dengan teknik cetak digital yang dilengkapi dengan kompas dan benang ukur. Pada Kompas RHI kini pengukuran tidak lagi dengan melihat index pada skala kompas, tetapi pada skala di lembar kompas sehingga lebih akurat karena hasil perhitungan arah kiblat untuk kota-kota yang tercantum sudah disesuaikan dengan perhitungan segitiga bola serta koreksi deklinasi magnetik Lokal. Selain itu juga dilengkapi juga dengan petunjuk pemakaiannya. Karena bentuknya yang seperti tikar kecil atau sajadah, orang sering menyebutnya dengan "tikar kiblat".[81]

Dilihat dari fungsi dan kegunaannya kompas RHI termasuk dalam kategori Kompas Analog jenis Kompas Orientasi (Kompas Silva), yang prinsip kerjanya hampir sama dengan magnet batang yang memiliki dua sisi yaitu sisi utara dan sisi selatan.[82] Hal ini dikarenakan kompas RHI pada mulanya adalah kompas bidik yang dimodifikasi sedemikian rupa sehingga bisa digunakan untuk mengukur arah kiblat.

4. Penentuan Arah Kiblat Dengan Kompas RHI

---

[80]Kompas RHI merupakan hasil kreasi Arkanuddin dari Lembaga Pengkajian dan Pengembangan Ilmu Falak (LP2IF) Rukyatul Hilal Indonesia (RHI) sejak awal tahun 2007 sebagai alat praktek pelatihan arah kiblat di acara pembinaan Hisab Rukyat Departemen Agama.

[81]Mutoha Arkanuddin, "Kompas Kiblat RHI" dalam http://rukyatulhilal.org/index.php/karya-falak/222-kompas-kiblat-rhi-karya-mutoha-arkhanuddin, (diakses pada tanggal 24 Maret 2021, jam 19.15).

[82]Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak:Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok, PT Raja Grafindo Persada, 2007), 235.

Setelah hisab azimuth kiblat diperoleh, maka teknik penentuan arah kiblat dengan menggunakan media kompas RHI adalah sebagai berikut :[83]

a. Kompas diletakkan pada bidang datar. Pastikan jarum kompas tidak terpengaruh oleh benda-benda logam maupun medan magnet di sekitarnya.
b. Amati beberapa saat sampai jarum kompas betul-betul tidak bergerak dan putar alat sehingga jarum merah tepat menunjuk ke arah Utara (tanda panah).
c. Lepaskan kompas dan amati ke arah mana posisi kiblat sesuai Azimuth Kiblat. Tariklah benang yang terdapat pada kompas RHI tersebut. Inilah arah kiblat.
d. Arah *saff* adalah tegak lurus dengan arah kiblat.

D. Akurasi

Dalam melakukan pengukuran umumnya dibutuhkan suatu instrumen atau alat ukur dengan ketelitian dan ketepatan hasil ukur yang benar dan tertelusuri sesuai standar Komite Akreditasi Nasional.[84] Dalam penggunaan alat ukur perlu diketahui cara pemakaian, cara kerja dan kemampuan alat itu sendiri apakah instrumen tersebut sesuai untuk pemakaian yang sudah

[83]Mutoha Arkanuddin, "Kompas Kiblat RHI" dalam http://rukyatulhilal.org/index.php/karya-falak/222-kompas-kiblat-rhi-karya-mutoha-arkhanuddin, (diakses pada tanggal 24 Maret 2021, jam 19.15).

[84]Tridinamika, "Ketelitian dan Ketepatan Hasil Alat Ukur" dalam http://news.tridinamika.com/4688/ketelitian-dan-ketepatan-hasil-alat-ukur (diakses pada tanggal 24 Maret 2021, jam 19.15).

ditentukan atau belum. Akurasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah kecermatan, ketelitian, dan ketepatan.[85]

Dalam pengukuran, digunakan sejumlah istilah yang akan didefinisikan sebagai berikut :[86]

1. Instrumen : Sebuah alat untuk menentukan nilai atau kebesaran suatu kuantitas atau variabel.
2. Ketelitian atau *accuracy* : harga terdekat dengan mana suatu pembacaan instrumen mendekati sebenarnya dari variabel yang diukur.
3. Ketepatan atau *precision* : suatu ukuran kemampuan untuk mendapatkan hasil pengukuran yang sama. Dengan memberikan suatu presisi merupakan suatu ukuran tingkatan yang menunjukkan perbedaan hasil pengukuran pada pengukuran-pengukuran yang dilakukan secara berurutan harga tertentu untuk sebuah variabel.
4. Sensitivitas atau *sensitivity* : perbandingan antara sinyal keluaran atau respons instrumen terhadap perubahan masukan atau variabel yang diukur.
5. Resolusi atau *resolution* : perubahan terkecil dalam nilai yang diukur kepada mana instrumen akan memberi respon.
6. Kesalahan atau *error* : penyimpangan variabel yang diukur dari harga atau nilai yang sebenarnya.

Dengan memilih alat yang sesuai, merangkai alat dengan benar, dan cara membaca skala dengan benar, kita bisa meminimalkan kesalahan dalam

[85]Kamus Besar Bahasa Indonesia.

[86]Tridinamika, "Ketelitian dan Ketepatan Hasil Alat Ukur" dalam http://news.tridinamika.com/4688/ketelitian-dan-ketepatan-hasil-alat-ukur (diakses pada tanggal 24 Maret 2021, jam 19.15).

pengukuran. Selain faktor dari orang yang mengukur, ketelitian alat ukur atau instrumen juga mempengaruhi hasil pengukuran. Ketelitian alat ukur atau instrumen dijamin sampai pada persentase tertentu dari skala penuh. Ketelitian alat ukur terkadang menyebabkan hasil pengukuran mengalami penyimpangan dari yang sebenarnya. Batas-batas dari penyimpangan ini disebut dengan kesalahan batas.

Tidak ada pengukuran yang menghasilkan ketelitian yang sempurna, tetapi penting untuk mengetahui ketelitian yang sebenarnya dan bagaimana kita mengurangi atau meminimalisir kesalahan hasil ukur yang dilakukan dalam pengukuran oleh alat ukur kita.

Jadi bisa diambil kesimpulan bahwa pengertian akurasi atau ketepatan dalam hal pengukuran adalah mengarah pada ketepatan dan kemiripan hasil pada waktu yang sama dengan membandingkannya terhadap nilai absolut. Akurasi menjangkau pengukuran aktual mendekati ukuran standar, yaitu tepat sasaran. Maka, semakin mendekati ukurannya, semakin tinggi level akurasi.[87]

IAIN PONOROGO

[87]Erapee, "Perbedaan Akurasi dan Presisi" dalam https://erapee.com/perbedaan-akurasi-dan-presisi/ (diakses pada tanggal 24 Maret 2021, jam 19.20).

BAB III

ARAH KIBLAT MASJID AL-FALAH

A. Letak Geografis

Kota Madiun merupakan salah satu wilayah pemerintahan Provinsi Jawa Timur bagian barat yang mempunyai letak strategis. Kota Madiun menjadi perlintasan transportasi darat utama antar Provinsi di pulau Jawa, diantaranya dilewati jalur Surabaya - Madiun Solo - Jakarta, Surabaya - Madiun - Solo - Bandung. Kota Madiun juga merupakan kota transit yang cukup strategis karena menjadi pilihan jalur yang mudah dilalui oleh transportasi bus maupun kereta api serta mendukung daerah *hinterland* yang mempunyai potensi budaya dan pariwisata yang cukup terkenal.[88]

Secara geografis Kota Madiun terletak pada 111° BT - 112° BT dan 7° LS – 8° LS dan berbatasan langsung dengan Kecamatan Madiun di sebelah utara, sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Geger, sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Wungu dan sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Jiwan.Tinggi daratan Kota Madiun terletak pada 63 meter hingga 67 meter di atas permukaan laut dengan kemiringan rata-rata 0% -2% atau dapat dikatakan relatif datar.Daratan dengan ketinggian 63 meter dari

PONOROGO

[88]RPIJM Cipta Karya, "Profil Kota Madiun" dalam https://sippa.ciptakarya.pu.go.id/sippa_online/ws_file/dokumen/rpi2jm/DOCRPIJM_45526436fc_BAB%20IVBAB%204%20PROFIL%20KOTA%20MADIUN.pdf (diakses pada tanggal 13 April 2021, jam 19.30).

permukaan laut terletak di tengah, sedangkan daratan dengan ketinggian 67 meter dari permukaan air laut terletak di sebelah selatan.[89]

Kota Madiun berada dalam Daerah Aliran Sungai (DAS) Bengawan Solo pada Wilayah Sungai (WS) Bengawan Solo, dan dilintasi oleh Sungai Madiun sebagai sungai utama dengan anak sungai yaitu Sungai Catur dan Sungai Sono. Sumber air Kota Madiun berasal dari sumber air dangkal dengan kedalaman sekitar 8 meter, sumber air artesis terdapat pada kedalaman kurang lebih 90 meter.[90]

Rincian nama-nama Kelurahan dari 3 Kecamatan yang ada di kota Madiun yaitu :[91]

1. Kecamatan Manguharjo : Madiun Lor, Manguharjo, Nambangan Kidul, Nambangan Lor, Ngegong, Pangongangan, Patihan, Sogaten, dan Winongo.
2. Kecamatan Taman : Banjarejo, Demangan, Josenan, Kejuron, Kuncen, Mojorejo, Manisrejo, Pandean, dan Taman.
3. Kecamatan Kartoharjo : Kanigoro, Kelun, Kartoharjo, Klegen, Oro-Oro Ombo, Pilangbangu, Rejomulyo, Sukosari, dan Tawangrejo.

Sedangkan batas wilayah Kota Madiun adalah sebagai berikut :[92]

1. Sebelah Selatan : Kecamatan Geger, Kabupaten Madiun.

---

[89]RPIJM Cipta Karya, "Profil Kota Madiun" dalam https://sippa.ciptakarya.pu.go.id/sippa_online/ws_file/dokumen/rpi2jm/DOCRPIJM_45526436fc_BAB%20IVBAB%204%20PROFIL%20KOTA%20MADIUN.pdf (diakses pada tanggal 13 April 2021, jam 19.30).

[90]Ibid., 7.

[91]Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Madiun, "Kecamatan Kota Madiun" dalam https://madiunkota.go.id/kecamatan/ (diakses pada tanggal 13 April 2021, jam 19.30).

[92]Bappeda, "Potensi Kota Madiun" dalam http://bappeda.jatimprov.go.id/bappeda/wp-content/uploads/potensi-kab-kota-2013/kota-madiun-2013.pdf (diakses pada tanggal 13 April 2021, jam 19.30).

2. Sebelah Timur : Kecamatan Wungu, Kabupaten Madiun.
3. Sebelah Utara : Kecamatan Madiun, Kabupaten Madiun.
4. Sebelah Barat : Kecamatan Jiwan, Kabupaten Madiun.

B. Penentuan Arah Kiblat Masjid Al-Falah

1. Sejarah Masjid Al-Falah

Masjid Al-Falah Kota Madiun terletak di jalan Pagu Indah No VII RT 01 RW 01 Kelurahan Manisrejo Kecamatan Taman Kota Madiun Jawa Timur. Terletak pada koordinat -7° 38’47,38” LS dan 111° 31’54,26” BT.[93] Masjid Al-Falah terletak di tengah sawah dan dipemukiman warga yang semula berupa sebidang tanah pekarangan kosong. Masjid Al-Falah dibangun pada tanah wakaf yang luasnya 464 m^2 dan luas bangunan dengan panjang kali lebar 18x16 sehingga total luas bangunan 288 m^2 dengan tinggi bangunan 14 m dan berlantai 1.[94]

Masjid Al-Falah ini baru saja diresmikan langsung oleh Walikota Madiun Bapak Drs. H. Maidi SH., MM., M.Pd. dengan peletakan batu pertama pada 3 Oktober 2019 dan sekaligus digelar pengajian yang menghadirkan KH. Drs. Muhammad Sodiq sebagai penceramah.[95] Berdasarkan wawancara dengan Takmir Masjid Al-Falah ada tambahan wakaf sebesar 3 m untuk pelebaran serambi Masjid Al-Falah, serta untuk kegiatan yang dilakukan di Masjid tersebut masih berupa acara keagamaan

PONOROGO

[93]Pengukuran Arah Kiblat Masjid oleh Lembaga Falakiyah Nahdlatul Ulama Kabupaten Madiun pada 30 Agustus 2019.

[94]Berdasarkan Surat Izin Mendirikan Bangunan Gedung (IMB) pada 27 Mei 2019.

[95]Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Madiun, “Peletakan Batu Pertama”https://madiunkota.go.id/2019/10/03/peletakan-batu-pertama-masjid-al-falah-walikota-harap-ketakwaan-masyarakat-meningkat/ (diakses pada 15 April 2021, jam 19.15).

Salat wajib berjamaah, Salat teraweh di bulan Ramadhan, Salat Jum'at dan acara lain. Masjid ini masih dalam proses pembangunan dan masih termasuk Masjid baru sehingga acara atau kegiatan keagamaan yang dilakukan disana masih terbatas.[96]

Sarana dan prasarana yang terdapat di Masjid tersebut antara lain parkir, gudang, *sound system* dan multimedia, kamar mandi/WC, tempat wudhu pria dan wanita, sarana ibadah.

2. Arah Kiblat Masjid Al-Falah

Pengukuran arah kiblat pertama kali yang dilakukan di Masjid Al-Falah yaitu oleh Lembaga Falakiyah Nahdlatul Ulama Kabupaten Madiun pada hari Selasa Wage tanggal 27 bulan Agustus tahun 2019 Miladiyah bertepatan dengan tanggal 26 bulan Dzul Hijjah tahun 1440 Hijriyah. Petugas pengukur arah kiblat dari Pimpinan Cabang Lembaga Falakiyah Nahdlatul Ulama Kabupaten Madiun telah mengukur atau mengecek arah qiblat pondasi Masjid Al-Falah yang terletak di Jalan Pagu Indah 7, Kelurahan Manisrejo, Kecamatan Taman, Kota Madiun, Jawa Timur.

Data Koordinat tempat sebagai berikut:

a. Lintang Tempat : -7^0 38'47.38" LS

b. Bujur Tempat : 111^0 31'54.26" BT

Arah dan Azimuth Kiblat tempat tersebut sebagai berikut:

a. 24^0 23' 43.43" BU, atau

b. 65^0 36' 16.57" UB, atau

[96]Bambang Agung H, *Wawancara*, Madiun, 3 April 2021.

c. 294^0 23’ 43.43” UTSB.

Pengukuran atau pengecekan arah kiblat pondasi Masjid Al-Falah dengan menggunakan theodolite, kompas dan bayang-bayang matahari pada tanggal 27 Agustus 2019 tepat pada pukul 14:00 WIB dan menyatakan sepakat bahwa arah kiblat adalah 24^0 23’ 43,43” dari titik Barat ke arah Utara.[97]

C. Pengukuran Arah Kiblat Masjid Al-Falah Dengan Menggunakan Istiwaaini

Hasil pengukuran yang dilakukan penulis pada tanggal 3 April 2021 tepat jam 13.34 WIB di Masjid Al Falah yang terletak di jalan Pagu Indah 7, Kelurahan Manisrejo, Kecamatan Taman, Kota Madiun, Jawa Timur adalah sebagai berikut:

Diketahui data koordinat lokasi[98] dan data matahari[99] pada tanggal 3 April 2021 pada pukul 13.34 WIB:

Lintang tempat = -7^0 37’ 60” LS

Bujur tempat = 111^0 30’60.00” BT

Ecliptic Longitude = 13^0 44’14.86”

Deklinasi = 5^0 25’10.99”

Tinggi Matahari = 58^0 05’06.51”

Azimuth Matahari = 293^0 17’38.04”

Arah Bayangan = 113^0 17’38.04”

[97]Berita Acara Pengukuran Arah Kiblat Pengurus Cabang Nahdlatul Ulama Lembaga Falakiyah Kabupaten Madiun pada tanggal 30 Agustus 2019.

[98]Data lokasi diambil dari aplikasi Google Earth dan GPS android.

[99]Data matahari diambil dari Aplikasi Visual Basic Istiwaaini.

Azimuth Kiblat = 294^0 23’50.38”

Equation of time = -0:03:17.77

Jam bidik = 13.34.00 (WIB)[100]

Selisih Azimuth = 1^0 06’12.33”

Posisi kiblat = 1^0 06’12.33”

Rasdul Kiblat = 13:28:25.77

Jarak Kiblat = 8454.825 KM

Kesimpulan dari pengukuran arah kiblat yang dilakukan di Masjid Al-Falah yang terletak di Jalan Pagu Indah 7, Kelurahan Manisrejo, Kecamatan Taman, Kota Madiun, Jawa Timur yang dilakukan dengan alat istiwaaini dan aplikasi visual basic istiwaaini yaitu posisi kiblat terletak di 1^0 06’12.33” yaitu hasil dari angka azimuth kiblat 294^0 23’50.38” dikurangi angka azimuth matahari 293^0 17’38.04” sehingga menghasilkan angka $1^0$06’12.33” kemudian benang ditarik ke angka tersebut kemudian lakban benang tersebut sehingga menghindari perpindahan benang itulah arah kiblat dari tempat tersebut.

D. Pengukuran Arah Kiblat Masjid Al-Falah Menggunakan Kompas RHI

Untuk pengukuran menggunakan kompas RHI kita terlebih dahulu harus mengetahui Azimuth kiblat. Azimuth kiblat adalah jarak sudut yang dihitung dari titik utara ke arah timur (searah perputaran jarum jam) sampai

[100]Jam acuan diambil dari jam.bmkg.go.id/Jam.BMKG

dengan titik kiblat (Ka'bah). Titik utara azimuth 0^0, titik timur azimuthnya 90^0, titik selatan azimuthnya 180^0, dan titik barat azimuthnya 270^0.[101]

Untuk menentukan azimuth kiblat diperlukan beberapa data sebagai berikut:[102]

1. Lintang tempat/ 'Ardlul Balad daerah yang kita kehendaki.
2. Bujur tempat/ *Thulul Balad* daerah yang kita kehendaki.
3. Lintang dan bujur kota Makkah.

Besarnya data lintang Makkah adalah 21^0 25' LU dan bujur Makkah 39^0 50' BT (data ini berdasarkan) data yang biasa digunakan oleh Departemen Agama RI yang merujuk pada tokoh ilmu falak yaitu Saadoe'ddin Djambek).[103]

Contoh perhitungan arah kiblat kota Madiun dengan kalkulator presicalc PR-350MS.

Rumus arah kiblatnya = $\text{cotg } B = \frac{\text{cotg } b \sin a}{\sin C} - \cos a \text{ cotg } C$ [104]

1. Data yang diketahui

   Lintang Makkah (φ_{Mekah}) = 21^0 25' LU

   Bujur Makkah (λ_{Mekah}) = 39^0 50' BT

   Lintang Madiun (φ_{tempat}) = -7^0 37' LS[105]

   Bujur Tempat (λ_{tempat}) = 111^0 30' BT[106]

   Dicari dengan rumus bantu terlebih dahulu:

[101]Ahmad Izzudin, *Menentukan Arah Kiblat Praktis*, (Yogyakarta: Logung Pustaka, 2010), 23.
[102]Imroatul Munfaridah, *Ilmu Falak 1*, (Ponorogo: CV. Nata Karya, 2018), 101.
[103]Ibid.
[104]Ibid.
[105]Data dari *Google Earth* dan GPS android
[106]Ibid.

a = 90^0 - φ_{tempat} ⇨ yaitu 90^0 - (-7^0 37') = 97^0 37'

b = 90^0 - φ_{Mekah} ⇨ yaitu 90^0 - 21^0 25' = 68^0 35'

C = λ_{tempat} - λ_{Mekah} ⇨ yaitu 111^0 30' - 39^0 50' = 71^0 40'

Keterangan:[107]

Sisi a = adalah jarak antara titik kutub utara sampai garis lintang yang melewati tempat atau kota yang dihitung arah kiblatnya, yang dirumuskan:

A = 90^0 – φ kota yang dihitung arah

Sisi b = adalah jarak antara titik kutub utara sampai garis lintang yang melewati Ka'bah (φ = $21^0$25') yang dirumuskan:

A = 90^0 – $21^0$25'

Sudut C = adalah jarak bujur atau fadhlut Thulain, yaitu jarak antara bujur tempat yang dihitung arah kiblatnya dengan bujur Ka'bah (39^0 50').

Untuk C berlaku rumus sebagai berikut:

- Jika λ = 00^0 0' 00' s/d 39^0 50' BT maka C = 39^0 50' – λ
- Jika λ = 39^0 50' s/d 180^0 0' 00' BT maka C = λ - 39^0 50'
- Jika λ = 180^0 0' 00' s/d 140^0 10' BB maka C = λ + 39^0 50'
- Jika λ = 140^0 10' s/d 180^0 0' 00' BB maka C = 320^0 10' – λ
- Untuk Indonesia menggunakan rumus yaitu C = λ - 39^0 50'[108]

2. Huruf a,b, dan C diatas dimasukkan dalam rumus arah atau azimuth kiblat

[107]Imroatul Munfaridah, *Ilmu Falak 1*, (Ponorogo: CV. Nata Karya, 2018), 105.
[108]Ibid.

$$\text{cotg } B = \frac{\text{cotg } b \sin a}{\sin C} - \cos a \text{ cotg } C$$ [109]

Aplikasi rumusnya adalah:

Shift Tan^{-1} (1/((tan 68^0 35')$^{-1}$ sin 97^0 37' / sin 71^0 40' – cos 97^0 37' / tan 71^0 40')) = atau exe 65.60669043 shift "" 65^0 36'24.09"

Jadi azimuth kiblat atau kiblat adalah:

Dari Utara ke Barat (UB) = 65^0 36'24.09" UB

Dari Barat ke Utara (BU) = 90^0 - 65^0 36'24.09" = 24^0 23'35.91" BU

Dari Utara Timur Selatan Barat (UTSB) = 360^0 - 65^0 36'24.09" = 294^0 23'35.9" UTSB

Hasil pengukuran yang dilakukan penulis pada tanggal 3 April 2021 menggunakan Kompas RHI yaitu sebagai berikut:

a. Yaitu menentukan angka azimuth arah kiblat kota atau tempat yang akan dilakukan pengukuran dengan melihat daftar angka dan kota yang melingkar. Kota Madiun azimuth kiblat yaitu di angka 294^0 23'35.9".[110]

b. Tempatkan kompas kiblat RHI di tempat datar dan pastikan tidak ada benda logam yang bisa mempengaruhi ketepatan jarum kompas. Sejajarkan arah kompas RHI yang berada ditengah yaitu jarum kompas arah *North* (Utara) berwarna merah dan *South* (Selatan) berwarna putih harus lurus dan sejajar.

[109]Ibid.
[110]Data otomatis muncul sesuai kota yang dituju dari Aplikasi Visual Basic Istiwaaini.

c. Tarik benang merah ke arah penunjuk kiblat yaitu kota madiun azimuth kiblat berada di angka 294^0 23’35.9” pada gambar kompas kiblat RHI. Arah garis benang merah tersebut adalah arah kiblat tempat kemudian lakban benang merah agar tidak bergeser.

d. Penentuan saff salat dilakukan dengan menarik benang merah tegak lurus ke arah kanan 24^0 dan 204^0 ke arah kiri.

E. Kelebihan dan Kekurangan Istiwaaini Dalam Penentuan Arah Kiblat

Istiwaaini sebagai alat bantu dalam penentuan arah kiblat yang merupakan salah satu karya Slamet Hambali mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya yaitu:

1. Praktis dan mudah dalam penggunaannya.
2. Akurasi yang dihasilkan dari pengukuran arah kiblat dengan istiwaaini termasuk akurat dan layak digunakan.
3. Bisa digunakan kapanpun dan dimanapun selagi masih ada sinar matahari.
4. Data selalu terupdate atau terbaru.
5. Kondisi riil atau asli dari matahari.

Sebagai alat bantu dalam penentuan arah kiblat, disamping mempunyai beberapa kelebihan, istiwaaini juga memiliki beberapa kekurangan, diantaranya:

1. Istiwaaini tidak bisa digunakan disaat cuaca sedang mendung atau matahari sedang terhalangi sesuatu dan malam hari.
2. Tidak bisa dilakukan pada tanah yang miring atau tidak rata.

3. Rawan *human eror* dalam penitikan tanda arah kiblat.
4. Bidang dial sulit diatur.
5. Harganya yang relatif mahal.

F. Kelebihan dan Kekurangan Kompas RHI Dalam Penentuan Arah Kiblat

Kompas Kiblat RHI adalah alat pengukur arah kiblat berbasis kompas dengan ukuran 50 cm terbuat dari bahan plastik tebal dengan teknik cetak digital dilengkapai kompas dan benang pengukur. Alat ini merupakan hasil kreasi Mutoha Arkanuddin dari LP2IF Rukyatul Hilal Indonesia (RHI) sejak awal tahun 2007 sebagai alat praktek pelatihan arah kiblat di acara pembinaan Hisab Rukyat Departemen Agama. Alat ini mempunyai beberapa kelebihan yaitu:

1. Praktis dan mudah dalam penggunaan.
2. Bisa digunakan dimana saja.
3. Harganya relatif murah dengan kisaran harga 30-50 ribu.
4. Indeks arah kiblat kota sudah tercantum, sehingga langsung dapat diukur arah kiblat tempat tersebut.

Sebagai alat bantu dalam penentuan arah kiblat, disamping mempunyai beberapa kelebihan, kompas RHI kreasi Mutoha Arkanuddin dari LP2IF Rukyatul Hilal Indonesia (RHI) sejak awal tahun 2007 juga memiliki beberapa kekurangan, diantaranya:

1. Tidak bisa dilakukan pada tanah yang miring atau tidak rata.
2. Adanya perubahan deklinasi magnetik berupa perubahan yang disebabkan pergeseran kutub utara dan selatan magnet bumi.

3. Adanya konsentrasi logam seperti besi sehingga berpengaruh pada kompas RHI.
4. Badai matahari yang mengakibatkan kutub utara dan selatan magnet bumi akan bergeser sementara (temporer) sehingga jarum kompas bisa bergeser antara 2^0 hingga 7^0 dari arah semula.

BAB IV

STUDI KOMPARATIF PENENTUAN ARAH KIBLAT DENGAN MENGGUNAKAN ISTIWAAINI DAN KOMPAS RHI DI MASJID AL-FALAH KELURAHAN MANISREJO KECAMATAN TAMAN KOTA MADIUN

A. Analisis Pengukuran Arah Kiblat Dengan Menggunakan Istiwaaini dan Kompas RHI di Masjid Al-Falah Kelurahan Manisrejo Kecamatan Taman Kota Madiun

Berdasarkan data yang penulis peroleh dan melakukan observasi di Masjid Al-Falah yang terletak di Jalan Pagu Indah 7, Kelurahan Manisrejo, Kecamatan Taman, Kota Madiun, Jawa Timur. Penghitungan dengan menggunakan istiwaaini yaitu diperoleh angka azimuth kiblat 294^0 23'50.38" sedangkan azimuth matahari 293^0 17'38.04". Untuk pengukuran dengan istiwaaini sendiri yaitu rumusnya selisih azimuth kiblat dengan azimuth matahari yang menghasilkan angka 1^0 06'12.33" hasil ini menjadi posisi kiblat di angka 1 derajat karena di alat istiwaaini tidak ada keterangan menit dan detik.

Untuk penghitungan menggunakan kompas RHI didapatkan angka 294^0 23'35.9" (hasil ini didapatkan dengan bantuan sistim penghitungan ephimeris karena kota Madiun belum tercantumkan data indexnya di kompas RHI maka penulis menghitung sendiri). Untuk pengukuran dengan kompas RHI yaitu di angka 294,2 (hasil penghitungan dari bantuan sistim ephimeris disederhanakan). Jadi dapat disimpulkan bahwa hasil penentuan arah kiblat

dengan menggunakan istiwaaini dan kompas RHI yaitu sama diangka 294 derajat.

Berikut persamaan dan perbedaan dari istiwaaini dan kompas RHI sebagai berikut:

Persamaan :

1. Alat harus berada di daerah yang datar agar hasil dari pengukuran bisa seakurat mungkin.
2. Data dari lintang tempat, bujur tempat didapatkan melaui google earth atau gps android.

Perbedaan :

1. Data dari lintang tempat, bujur tempat didapatkan melaui google earth atau gps android tetapi angka hasil azimuth kiblat yang dihasilkan dari aplikasi bantuan metode istiwaaini yaitu aplikasi visual basic istiwaaini berbeda.
2. Hasil penghitungan dengan bantuan aplikasi visual basic istiwaaini diketahui azimuth kiblat 294^0 23'50.38" dan azimuth matahari 293^0 17'38.04". Untuk pengukuran yang dilakukan dengan istiwaaini yaitu selisih antara azimuth kiblat dan azimuth matahari dihasilkan di angka 1 derajat. Sedangkan penghitungan menggunakan bantuan data ephimeris di kompas RHI yaitu didapatkan di angka 294^0 23'35.9". Untuk pengukuran menggunakan kompas RHI didapatkan angka 294,2 derajat karena data index kota madiun belum tercantum maka penulis menghitung dengan bantuan hitungan ephimeris.

B. Analisis Tingkat Akurasi Penentuan Arah Kiblat Dengan Menggunakan Istiwaaini dan Kompas RHI di Masjid Al-Falah Kelurahan Manisrejo Kecamatan Taman Kota Madiun

Dari hasil penelitian yang dilakukan penulis di Masjid Al-Falah yang terletak di Jalan Pagu Indah 7, Kelurahan Manisrejo, Kecamatan Taman, Kota Madiun, Jawa Timur pengukuran arah kiblat dengan menggunakan istiwaaini yaitu akurat untuk penentuan arah kiblat dan timur sejati. Ketika digunakan untuk penentuan arah kiblat tentu harus dibantu dengan sinar matahari sebagai media utama dalam penentuan arah kiblat. Sedangkan pengukuran arah kiblat menggunakan kompas RHI sudah akurat karena index kota-kota besar sudah tercantum di kompas tersebut sehingga kita cukup melihat index tersebut, perlu dicatat disini bahwa disekitar kompas RHI pada saat melakukan pengukuran kiblat harus tidak ada logam besi yang bisa mempengaruhi deklinasi magnetiknya.

Kesimpulan dari kedua akurasi kedua alat modern tersebut mempunyai akurasi yang akurat sehingga layak digunakan untuk menentukan arah kiblat di masjid maupun musala. Menurut Thomas Djamaluddin penyimpangan arah kiblat jangan diukur di lokasi Makkah, tapi seberapa signifikannya penyimpangan tersebut dari titik berdirinya seseorang yang salat.[111]

PONOROGO

[111]Tdjamaluddin, "Arah Kiblat" dalam https://tdjamaluddin2.wordpress.com/2009/04/22/arah-kiblat/ (diakses pada tanggal 2 Oktober 2021, jam 19.15).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan observasi, penjelasan, pemaparan, dan data yang dikumpulkan oleh penulis maka dapat disimpulkan:

1. Pengukuran arah kiblat dengan menggunakan istiwaaini di masjid Al-Falah Kelurahan Manisrejo Kecamatan Taman Kota Madiun didapatkan posisi kiblat terletak di 1^0 06'12.33" yaitu hasil dari selisih azimuth kiblat dan azimuth matahari. Untuk pengukuran dengan kompas RHI yaitu di angka 294,2 untuk index kota Madiun.
2. Untuk tingkat keakurasian pengukuran arah kiblat dari istiwaaini dan kompas RHI sudah akurat sehingga dapat digunakan sebagai alat penentuan arah kiblat di masjid ataupun musala.

B. Saran

1. Masjid dan musala disekitar yang arah kiblatnya belum akurat atau belum yakin bisa diadakan pengukuran ulang dengan meminta bantuan dari lembaga terkait yaitu Departemen Agama setempat untuk mengukur kembali arah kiblat masjid dan musala tersebut.
2. Apabila arah kiblat melenceng setelah pengukuran kembali dari masjid dan musala tersebut cukup saf imam dan jamaah yang dirubah tidak perlu membongkar bangunan masjid.

DAFTAR PUSTAKA

Referensi Buku:

A. Rahman, Asjmuni. *Qaidah-Qaidah Fiqih* (*Qawa'idul Fiqhiyyah*). Jakarta: Bulan Bintang. 1976.

Arikunto, Suharsimi. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta. 2006.

Azwar, Saifudin. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. 2015.

Brink, Jan van den. Meeder, Marja. *Kiblat Arah Tepat Menuju Mekah*, terj. Andi Hakim Nasution. Jakarta: Litera Antar Nusa. 1993.

Buku Saku Hisab Rukyat. *Sub Direktorat Pembinaan Syariah dan Hisab Rukyat Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam*. Tangerang : CV. Sejahtera Kita. 2013.

Depag, *Pedoman Penentuan Arah* Kiblat. Jakarta: Dirjen Binbaga Islam Dirbinpera. 1996.

Departemen Agama RI. Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam Proyek Peningkatan Prasarana dan Sarana Perguruan Tinggi Agama/IAIN, *Ensiklopedi Islam*. Jakarta: CV. Anda Utama. 1993.

Departemen P & K. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka. 1989.

Departemen Pendidikan Nasional. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka. 2007.

Emzir. *Analisis Data Metodologi Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Rajawali Pers. 2012.

Izzuddin, Ahmad. *Ilmu Falak Praktis: Metode Hisab-Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya*. Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra. 2012.

Izzudin, Ahmad. *Menentukan Arah Kiblat Praktis*. Yogyakarta: Logung Pustaka. 2010.

J Moleong, Lexy. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya. 2000.

Khazin, Muhyiddin. *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik* .Yogyakarta: Buana Pustaka. 2004.

Munfaridah, Imroatul. *Ilmu Falak 1*. Ponorogo: CV Nata Karya. 2018.

Musthafa Al-Maragi, Ahmad. *Terjemah Tafsir Al-Maragi*, penerjemah: Anshori 'Umar Sitanggal. Semarang: CV. Toha Putra. 1993.

Sabiq, Sayyid. *Fiqh as-Sunnah*. Mesir: Dar al-Hadis al-Qahirah. 2004.

Soehadah, Muh. *Metode Penelitian Sosial Kualitatif Untuk Studi Agama*. Yogyakarta: Suka Press UIN Sunan Kalijaga. 2012.

Soekanto, Soerjono. *Pengantar Penelitian Hukum*. Jakarta : UI Press. 1986.

Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta. 2013.

Syamilah, Maktabah. Imam Muslim. *Shahih Bukhari, hadis no. 1208, juz 2, 66.*

Tanjung, Dhiauddin. *Ilmu Falak, Kajian Akurasi Arah Kiblat Kota Medan, Metode dan Solusi*. Medan: Perdana Publishing. 2018.

PONOROGO

Tatmainul Qulub, Siti. *Ilmu Falak:Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*. Depok: PT Raja Grafindo Persada. 2007.

Warson Munawwir, Ahmad. *Kamus al-Munawwir Arab Indonesia Terlengkap*. Yogyakarta: Pustaka Progresif. 1984.

Referensi Jurnal dan Artikel Ilmiah:

Adieb, Muhammad. Studi Komparasi Penentuan Arah Kiblat Istiwaaini Karya Slamet Hambali Dengan Theodolite, *Skripsi*. Semarang: IAIN Walisongo Semarang. 2014.

Effendy, Mochtar. *Ensiklopedi Agama dan Filsafat*. Palembang: Universitas Sriwijaya. 2001.

Faishol Amin, Muhammad. "Implementasi Istiwa'aini dalam Pemrograman Aplikasi Berbasis Android". Techno.com, Vol. 18 No. 1 (Februari 2019), 90.

Hambali, Slamet. *Ilmu Falak I: Penentuan Awal Waktu Shalat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*. Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang. 2011.

_____. *Menguji Keakuratan Hasil Pengukuran Arah Kiblat Menggunakan Istiwaaini Karya Slamet Hambali*, Laporan Hasil Penelitian Individual, Semarang IAIN Walisongo Semarang. 2014.

_____. *Metode Pengukuran Arah Kiblat dengan Segitiga Siku-siku dan Bayangan Matahari Setiap Saat*, Sinopsis Tesis Program Magister IAIN Walisongo. 2016.

Nasution, Harun. *et.al.*, *Ensiklopedi Hukum Islam*. Jakarta: Djambatan, 1992.

Nur, Nurmal. *Ilmu Falak (Teknologi Hisab Rukyat Untuk Menentukan Arah Kiblat, Awal Waktu Shalat dan Awal Bulan Qamariah*. Padang: IAIN Imam Bonjol Padang. 1997.

Usman. Studi Komparasi Akurasi Arah Kiblat Dalam Salat Menurut Empat Mazhab (Hanafi, Maliki, Syafi'i, Hambali), *Skripsi*. Jepara: UNISNU Jepara. 2015.

Yudiansyah Siregar, Apri. *Penentuan Titik Akurasi Arah Menurut Imam Ibn Rusyd dan Imam An-Nawawi (Studi Kasus Di Kecamatan Sungai Kanan Kabupaten Labuhan Batu Selatan), Skripsi*. UIN Sumatera Utara Medan. 2018.

Referensi Internet:

Bappeda, dikutip dari http://bappeda.jatimprov.go.id/bappeda/wp-content/uploads/potensi-kab-kota-2013/kota-madiun-2013.pdf, [diakses pada tanggal 13 April 2021]

Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Madiun, dikutip dari https://madiunkota.go.id/2019/10/03/peletakan-batu-pertama-masjid-al-falah-walikota-harap-ketakwaan-masyarakat-meningkat/, [diakses pada 15 April 2021]

Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Madiun, dikutip dari https://madiunkota.go.id/kecamatan/, [diakses pada tanggal 13 April 2021]

Erapee, dikutip dari https://erapee.com/perbedaan-akurasi-dan-presisi/, [diakses pada tanggal 18 Maret 2021]

Mutoha Arkanuddin, dikutip dari http://rukyatulhilal.org/index.php/karya-falak/222-kompas-kiblat-rhi-karya-mutoha-arkhanuddin, [diakses pada tanggal 24 Maret 2021]

RPIJM Cipta Karya, dikutip dari https://sippa.ciptakarya.pu.go.id/sippa_online/ws_file/dokumen/rpi2jm/DOCRPIJM_45526436fc_BAB%20IVBAB%204%20PROFIL%20KOTA%20MADIUN.pdf, [diakses pada tanggal 13 April 2021]

Tdjamaluddin, dikutip dari https://tdjamaluddin2.wordpress.com/2009/04/22/arah-kiblat/, [diakses pada tanggal 2 Oktober 2021]

Tridinamika, dikutip dari http://news.tridinamika.com/4688/ketelitian-dan-ketepatan-hasil-alat-ukur, [diakses pada tanggal 18 Maret 2021]