

Uji Komparasi Instrumen Arah Kiblat Antara Qibla Tracker dan Mizwala Qibla Finder

Maulidin^{1*}, Abdullah²

¹ maulidinalasyi@gmail.com ² abdullah@iainlhokseumawe.ac.id

^{1,2} Institut Agama Islam Negeri Lhokseumawe.

* Penulis Korespondensi

ARTICLE INFO

Article history:
Submitted Apr 12, 2022
Accepted June 3, 2022
Published June 30, 2022

Keywords:

*Instrument
Comparative,
Mizwala Qibla
Finder,
Qibla Direction,
Qibla Tracker.*

ABSTRACT

People often face problems and problems related to the direction of the Qibla. So far, the measurement of the direction of the Qibla in most methods always uses the Sun, the Sun is one of the celestial bodies that can be used as a reference to measure the direction of the Qibla either in the shadow of the Sun or the azimuth of the Sun. From the help of the Sun, many qibla direction instruments were born such as the Mizwala Qibla Finder and Qiblat Tracker. In this case the author wants to test the accuracy of both instruments with the help of theodolites. To find out the extent of the accuracy of the results of measuring the direction of the Qibla with the instrument, the author formulated several research questions. 1 what is the qibla direction measurement technique using Mizwala Qibla Finder and Qibla Tracker? 2 how is the accuracy rate of Qibla direction using Mizwala Qibla Finder and Qibla Tracker? To answer these research questions, the author uses a qualitative research method with an astronomical approach, the primary data used is in the form of the results of a trial measurement of qibla direction with Mizwala Qibla Finder and Qibla Tracker. Based on the results of research conducted by comparing two instruments, namely Qibla Tracker and Mizwala Qibla Finder, it can be concluded that Mizwala Qibla Finder is the first place compared to Qibla Tracker with a difference of 00 1' 37.43" while Qiblat is a difference of 10 7' 2.57".



ABSTRAK

Kata Kunci:

Arah Kiblat.

Mizwala Qibla

Finder.

Qibla Tracker.

Masyarakat sering menghadapi persoalan dan permasalahan yang berkaitan dengan arah kiblat. Selama ini pengukuran arah kiblat pada kebanyakan metode selalu menggunakan Matahari, Matahari merupakan salah satu benda langit yang bisa dijadikan acuan untuk mengukur arah kiblat baik secara bayangan Matahari atau azimuth Matahari. Dari bantuan Matahari tersebut, banyak lahir instrumen arah kiblat seperti Mizwala Qibla Finder dan Qiblat Tracker. Dalam hal ini penulis ingin menguji akurasi kedua instrumen tersebut dengan bantuan theodolit. Untuk mengetahui sejauh mana keakurasian hasil pengukuran arah kiblat dengan instrumen tersebut, maka penulis merumuskan beberapa pertanyaan penelitian. 1 bagaimana teknik pengukuran arah kiblat dengan menggunakan Mizwala Qibla Finder dan Qibla Tracker? 2 bagaimana tingkat akurasi arah kiblat menggunakan Mizwala Qibla Finder dan Qibla Tracker? Untuk menjawab pertanyaan penelitian tersebut, maka penulis menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan astronomi, data primer yang digunakan berupa hasil uji coba pengukuran arah kiblat dengan Mizwala Qibla Finder dan Qibla Tracker. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan dengan mengkomparsaidua instrument yakni Qibla Tracker dan Mizwala Qibla Finder dapat disimpulkan bahwa Mizwala Qibla Finder menjadi urutan pertama di banding dengan Qibla Tracker dengan selisih 00 1' 37,43" sedangkan Qiblat selisih 10 7' 2,57".

PENDAHULUAN

Mengetahui kiblat merupakan suatu kewajiban bagi setiap orang muslim, karna menghadap kiblat adalah salah satu dari syarat sahnya salat. Kiblat adalah arah terdekat menuju Ka'bah melalui lingkaran besar (*great circle*) bola bumi. Lingkaran bola bumi yang dilalui arah kiblat dapat disebut dengan lingkaran kiblat. Lingkaran kiblat dapat didefinisikan sebagai lingkaran bola bumi yang melalui sumbu atas poros kiblat.¹

¹Ahmad Izzuddin, *Akurasi Metode-metode Penentuan Arah Kiblat* (Jakarta: Kementerian Agama RI, 2012).

Para ulama mazhab telah berijtihad tentang kewajiban menghadap ka'bah sebagai kiblat ketika shalat, diantaranya adalah pendapat imam mazhab yang empat. Mazhab Hanafi beliau mengatakan "sesungguhnya orang yang shalat ada yang mampu menghadap kiblat ada juga yang tidak mampu. Apabila mampu maka wajib baginya untuk menghadap kiblat jika ia dapat menyaksikannya Ka'bah maka ia wajib menghadap kepada a'nul Ka'bah kalau tidak maka wajib ia menghadap ke arah ka'bah (jihatul ka'bah)".²

Para ulama mazhab Al-Maliki sebahagian dari mereka adalah Imam al-Qurrubi menjelaskam "mereka berbeda pendapat apakah wajib bagi si ghaib (orang yang shalat tidak dapat melihat Ka'bah) untuk menghadap tepat ke bangunan Ka'bah (ainul ka'bah) atau ke arah Ka'bah" (jihatul ka'bah). Sebahagian mereka berpendapat pertama (yaitu, menghadap 'ainul ka'bah), berkata Ibnu A'rabi (W. 543 H): pendapat ini adalah lemahkarna membebani orang yang tidak dapat memastikan dengan tepat menghadap ke a'inul ka'bah, sebahagian lain berpendapat cukup mengadap ke arah Ka'bah (jihatul ka'bah).

Para para ulama mazhab Syafi'e: Imam Al-syarazi mengatakan: "jia sama sekali tidak ada petunjuk apapun, maka dilihat maslahatnya. Jika ia termasuk orang yang mengetahui tanda-tanda atau petunjuk kiblat, maka meskipun ia tidak bisa melihat ka'bah, ia tetap harus berijtihad untuk mengetahui kiblat. Karena ia memiliki cara untuk mengetahui melalui keberadaan matahari, bulan, gunung dan angin."³

²Rohmat Rohmat dan Said Jamhari, "Validitas Koordinat Geografis (Studi Penyusunan Jadwal Waktu Shalat Menentukan Arah Kiblat Dalam Wilayah Kabupaten Pringsew)," *ASAS* 10, no. 01 (11 November 2018), <https://doi.org/10.24042/asas.v10i01.3267>.

³Alfirdaus Putra, *Cepat & Tepat Arah Kiblat* (Yogyakarta: Elmatara, 2015).

Pendapat mazhab Al-hambali: Hambali cenderung mengacu kepada hadis Rasulullah SAW yang berbunyi: “arah antara timur dan barat adalah kiblat” (HR. Imam at-Tarmizi), menurut sebuah pendapat hadis ini adalah hadis hasan sahih,. Dari sini para ulama mazhab hambali dalam menghadap kiblat lebih kepada arah kiblat (jihatul kiblat) tidak ainul kiblat karna sangat sukar dalam menentuka ianul kiblat yang didasakan atas hadis di atas.

Meskipun beragam pendapat ulama dalam menghadap kiblat yang berkisaran antara ainul kiblat atau jihatul kiblat, yang harus kita ketahui menghadap kiblat adalah suatu kewajiban bagi setiap muslim dalam melakukan salat, bahkan sebagian ulama berpendapat tidak boleh bagi seorang muslim berpergian (mushafir) sebelum mengetahui bagaimana cara mengijthad arah kiblat ,

Pada zaman sekarang ini, untuk mengetahui arah kiblat (jihatul qa’bah) bukan merupakan hal yang rumit, bahkan dengan berkembangnya teknologi-teknologi sekarang sudah menjadi solusi untuk mengetahui arah kiblat, tetapi kalau ditinjau dengan pendapat Imam Asyafie’ dengan wajib menghadap ainul ka’bah maka untuk mengetahui arah kiblat haruslah memakai alat dengan tingkat keakuratannya lebih tinggi.⁴

Dari berbagai instrumen-instrumen untuk menentukan arah kiblat bisa disimpulkan menjadi empat. Yang pertama mengukur arah kiblat secara langsung dengan menggunakan matahari seperti menggunakan Theodholit, yang kedua tidak secara langsung tetapi menggunakan bayang matahari seperti pengukuran menggunakan Mizwala, Qibla Finder, Istiwak’aini, Qibla Tracer dan Rubu’ Mujayyab. Ketiga masih

⁴Reza Akbar, “KARAKTERISTIK MASYARAKAT MUSLIM KOTA SAMBAS DALAM MENENTUKAN ARAH KIBLAT UNTUK PELAKSANAAN SALAT DI RUMAH,” *Sosial Budaya* 16, no. 1 (31 Juli 2019): 37-48, <https://doi.org/10.24014/sb.v16i1.6964>.

berpatokan pada bayang matahari namun tidak dibekalidengan nilai azimuth, seperti Tongkat Istiwak dan Rasdul Kiblat, sedangkan yang keempat adalah instrumen arah kiblat yang tidak berpatokan pada benda langit tetapi menggunakan penunjuk arah kutub magnetik bumi seperti Kompas Magnetik dan Software Arah Kiblat.⁵

Selama ini banyak yang beranggapan setiap Instrumen menunjukkan hasil yang sama, padahal Keempat kelompok tersebut, kalau ditinjau dari segi keakuratannya pasti ada perbedaan satu sama lainnya, maka untuk mengamalkannya sangat perlu dipakai yang lebih akurat diantara beberapa macam tersebut, sejauh ini penulis belum mendapatkan sebuah tulisan yang menjelaskan tentang keakuratan antara beberapa instrumen tersebut, meskipun ada yang menyinggung tapi belum secara keseluruhan bahkan cuma membandingkan antara theodolit dengan kompas digital atau dengan salah satu dari beberapa alattersebut.

Bila ini belum ada kepastian keakuratannya bahkan masih banyak yang beranggapan setiap alat menghasilkan sama padahal secara pastinya ada yang kurang tepat, maka ini akan jadi permasalahan nanti setelah banyak yang mengukur ulang arah kiblat masjid dengan memakai alat yang berbeda-beda. maka dari sini sangat penting ada satu tulisan yang menjelaskan tentang keakuran diantara beberapa instrumen dalam pengukuran arah kiblat yang berpedoman pada mataharikhususnya istrumen Qibla Tracker dan Mizwala Qibla Finder.

⁵Ismail Ismail, "Standar Operasional Prosedur (SOP) Kalibrasi Arah Kiblat Masjid Di Era Digital," *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam Dan Ilmu-Ilmu Berkaitan* 5, no. 1 (2 Juni 2019), <https://doi.org/10.30596/jam.v5i1.3126>.

METODE PENELITIAN

Berdasarkan pada kajian di atas, penulis menggunakan metode penelitian yang dianggap relevan guna mendukung upaya mengumpulkan dan menganalisa data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Jenis penelitian ini merupakan penelitian lapangan (Field Research), dengan pendekatan kualitatif.⁶ Adapun untuk data primer dalam penelitian ini adalah observasi, dimana penulis mendapatkan data-data dan dokumen hasil pengamatan atau uji coba pengukuran arah kiblat di Masjid Kampus IAIN Lhokseumawe menggunakan Mizwala Qibla Finder dan Qibla Tracker. Sedangkan untuk data sekunder yang di dapatkan dari buku, artikel, dan karya ilmiah yang sesuai dengan tema penelitian yakni terkait masalah arah kiblat. Setelah data terkumpul, data kemudian di analisis menggunakan analisis deskriptif. Dimana setelah data-data tersebut diolah dan dianalisis bersama dengan proses penyajian data dengan metode deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengertian Kiblat

Secara etimologi yang dikatakan dengan kiblat adalah arah, kata kiblat di ambilkan dari قبلة yang merupakan salah satu dari kata mesdar dari kata kerja قبل يقبل قبلة yang memiliki arti arah dan segala sesuatu yang di hadapkan kepadanya, sedangkan menurut epistemologi yang di katakan dengan qiblat adalah arah yang di tuju ketika melakukan shalat, dari pihak yang tepat yang menghada ke ka'bah atau ke arah ka'bah. Walaupun demikian kata kiblat umumnya pada u'ruf telah di gunakan bagi nama arah yang tepat bagi ka'bah. Sehingga kata kiblat dalam katakiblat dalam bahasa arab di golongankan dalam isim alam bighilbah. Dari sekian banyak

⁶Jozef Raco, "Metode Penelitian Kualitatif: Jenis, Karakteristik dan Keunggulannya," 2018.

para ahli ada juga yang mendefinisikan yang di katakan dengan kiblat adalah arah terdekat menuju ka'bah (baitullah).⁷

Menurut istilah, pembicaraan tentang kiblat tidak lain berbicara juga tentang ka'bah. Para ahli berfariasi pendapat dalam mendefinisikan kablait. Berikut beberapa definisi kiblat menurut para ahli:

- (1) Mahyiddi Khazin menyebutkan dalam karangannya, kiblat adalah sebagai arah atau jarak terdekat sepanjang lingkungan besar yang melewati kota mekkah (ka'bah) dengan tempat yang bersangkutan.⁸
- (2) Muhammad Ma'rufin sudidyo menyebutkan dalam bukunya yang berjudul Sang Nabi pun berputar menjelaskan arah kiblat adalah arah menuju ke Ka'bah.⁹
- (3) Dalam Ensiklopedia Hukum Islam kiblat di artikan sebagai bangunan Ka'bah atau bangunan yang di tuju ummat muslim dalam menjalankan shalat.
- (4) Menurut Harun Nasution kiblat adalah arah yang di hadap saat melakukan shalat.
- (5) Dalam kamus KBBI online di tuliskan, yang di katakan dengan kiblat adalah arah ke Ka'bah yang berada di kota Mekkah, arah yang di maksud di sini adalah arah mata agin.
- (6) Dalam kamus Wikipedia Ensiklopedia, kiblat secara bahasa di artikan arah, secara istilah Kiblat d definisikan sebagai arah yang di tuju ummat muslim dalam sebagai konteks

⁷Ismail Ismail, "Urgensi Dan Legitimasi Fatwa Majelis Permusyawaratan Ulama Aceh Nomor 3 Tahun 2018 Tentang Penetapan Arah Kiblat," *Al-Manahij: Jurnal Kajian Hukum Islam* 14, no. 1 (2 Juni 2020): 87-98, <https://doi.org/10.24090/mnh.v14i1.3669>.

⁸Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik, Perhitungan arah kiblat, waktu salat, awal bulan dan gerhana* (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004).

⁹Muh. Ma'rufin Sudiby, *Sang Nabi Pun Berputar, Arah kiblat dan tata cara pengukurannya*. (Solo: Tinta Medina, 2011).

ibadah, termasuk dalam shalat.

Perhitungan Arah Kiblat

Dalam pengukuran arah kiblat yang sudah umumnya diterima oleh khalayak ramai ada tiga cara, mulai dengan cara Rasdul Qiblat, bayang kiblat harian dan ilmu ukur segi tiga bola, yang ketiganya punya rumasan yang berbeda, pula keakurantannya berbeda, meskipun demikain yang paling banyak digunakan dengan cara ilmu ukur segitiga bola, dikarenakan mudah dan bisa dilakukan pada setiap waktu.

Rasdul Qiblat adalah peristiwa ketika matahari melintasi diatas ka'bah atau di sebut juga dengan istiwa' a'zam yaitu ketika matahari berdeklinasi pada $21^{\circ} 25'$ yaitu sama dengan lintang ka'bah ($21^{\circ} 25'$) peristiwa ini khusus terjadi ketika gerak matahari tahunan yang hanya terjadi dua kali dalam satu tahun, pada tempat yang lintangnya tidak lebih $23^{\circ},3' LU$ dan $23^{\circ},5' LS$. Dalam tentang ini matahari akan menyinari daerah-daerah yang memiliki lintang antara $23^{\circ},5' LS$ dan $23^{\circ},5' LU$.¹⁰

Maka ketika matahari berkulminasi diatas ka'bah dan arah yang terjadi bayang di suatu tempat akan tepat lurus menunjuki atas ka'bah (arah kiblat), memen ini terjadi dua kali dalam setahun yaitu pada 28 Mei pukul 12.18 waktu kota mekah atau pukul 16.18 WIB dan tanggal 16 juli pukul 12.27 waktu kota Mekah dan pukul 16.27 WIB.

Bayang kiblat harian di sebut juga rasdul qiblat harian adalah penentuan arah kiblat dengan langkah perhitungan dengan cara menggunakan rumus perhitungan rasdul qiblat lokal. Langkah-langkah perhitungan rasdul kiblat lokal adalah sebagai berikut:

1. Melakukan perhitungan arah kiblat dengan menggunakan rumus rasdul kiblat local yaitu:
$$\text{Cotan } B = \tan \phi^K \times \cos \phi^{\pm} \sin C - \sin \phi^{\pm} \tan C$$

¹⁰Slamet Hambali, *Ilmu Falak, Arah Kiblat Setiap Saat*. (Yogyakarta: Pustaka Ilmu, 2013).

B = arah kiblat

ϕ^K = lintang ka'bah

ϕ^x = lintang tempat

C = selisi bujur mekah -daerah (SBMD)

2. Menghitung sudut bantu (U)

Cara menghitung sudut bantu adalah sebagai berikut:

$$\text{Cotan } U = \tan B \times \sin \phi^x$$

3. Menghitung sudut bantu (t-U)

$$\text{Cos } (t-U) = \tan \delta \times \cos U \div \tan \phi^x$$

Penjelasan:¹¹

Jika nilai U bernilai positif maka t-U harus di ubah menjadi negative, sebaliknya t-U negative maka nilai U di ubah menjadi positif.

δ_o = simbol deklinasi matahari, (jarak benda langit sepanjang lingkaran deklinasi di hitung dari ekuator sampai benda langit yang bersangkutan.

4. Menghitung sudut (t) dengan cara sebagai berikut:

$$t = t-U+U$$

e. Menentukan rasdul kiblat dengan waktu hakiki

$$WH = \text{pk. } 12 + t \text{ (jika } B = UB/SB)$$

$$= \text{pk. } 12 - t \text{ (jika } B = (UT/ST))$$

Penjelasan:

WH = waktu hakiki, di sebut juga dengan waktu istiwak yaitu waktu yang di dasarkan pada peredaran matahari yang hakiki, yang mana pukul 12.00 di dasarka saat matahari berada di atas meridian.

5. Mengubah waktu hakiki menjadi waktu daerah, dengan cara sebagai berikut:

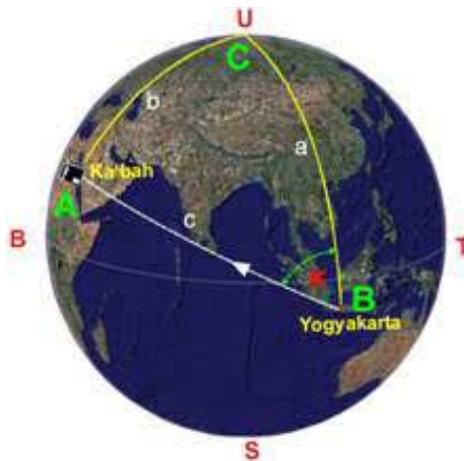
$$WD \text{ (LMT)} = WH - e + (\lambda^d - \lambda^x) \div 15$$

λ^d = Bujur Daerah

λ^x = Bujur Tempat

¹¹Abd. Salam, *Ilmu Falak Praktis (Waktu Salat, Arah Kiblat, dan Kalender Hijriah)* (Surabaya: Sunan Ampel Surabaya, t.t).

Hisab arah kiblat metode bayang kiblat didasarkan matahari yang sesungguhnya di lihat dari bumi. Hisab ini di sebut dengan hisab hakiki. Pengukuran arah kiblat dengan ilmu ukur segitiga disebut juga pengukuran dengan ilmu Geodesi adalah pengukuran dengan cara mudah yang bisa dihitung pada setiap saat dan dimana saja, dalam perhitungan arah kiblat dengan cara ini ada tiga titik yang harus diketahui yaitu (1) titik A sebagai posisi Ka'bah, (2) titik B sebagai lokasi yang hendak di ketahui arah kiblatnya, (3) titik C sebagai kutub utara sebagaimana pada gambar di bawah ini. Ketiga titik ini ditandai dengan nilai koordinatnya masing-masing yaitu lintang dan bujur lokasi.¹²



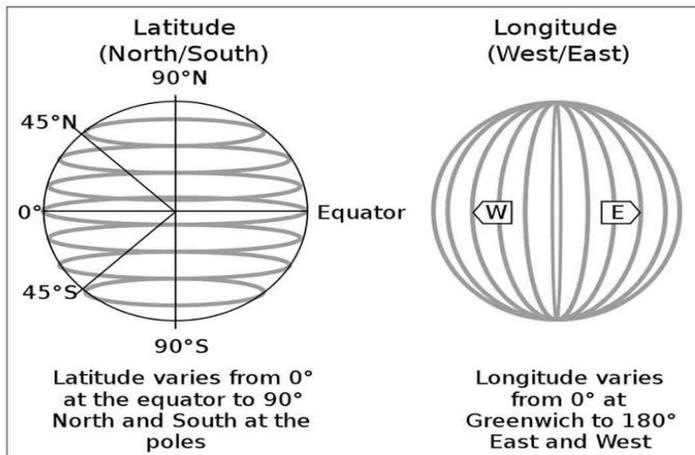
Gambar. 1.1. Teori trigonometri (segi tiga bola)

Lintang adalah sebuah garis khayali yang dihitung dari garis khatulistiwa ke kutub bumi, yang panjang garis lintang ke kutub adalah 90° derajat. Dari khatulistiwa ke kutub utara yang di namakan dengan lintang utara (LU), dan dari khatulistiwa ke kutub selatan dinamakan dengan lintang selatan (LS), lintang berikan symbol dengan (φ)¹³

¹²Achmad Jaelani dkk., *Hisab Rukyat Menghadap Kiblat (Fiqh, Aplikasi Praktis, Fatwa, dan Software)* (Pustaka Rizki Putra, 2012).

¹³Zainul Arifin, "Toleransi Penyimpangan Pengukuran Arah Kiblat," *ELFALAKY 2*, no. 1 (13 Juni 2018), <https://doi.org/10.24252/ifk.v2i1.14159>.

Bujur adalah sebuah garis khayali setengah lingkaran besar yang menghubungkan dari kutub utara ke kutub selatan dan lingkaran 0 derajat di hitung dari kota Grenenweich terus ke timur. Garis bujur merpertemukan antara bujur timur dan barat pada 180° terletak di Samudra Pasifik dan di jadikan sebagai garis pergantian tanggal international, dari kota Greenwich di London, Inggris hingga 180° ke timur di sebut dengan bujur timur (BT). Dari Greenwich ke barat hingga 180° disebut dengan bujur barat (BB) yang di beri symbol dengan (λ). Sebagai mana yang ter gambar pada gambar di bawah ini.



Gambar. 1.2. Perbedaan lintang dan bujur

Adapun data yang di butuhkan untuk perhitungan arah kiblat dengan rumus segitiga bola adalah sebagai berikut: (1) lintang Ka'bah, (2) bujur Ka'bah, (3) lintang tempat, (4) bujur tempat seperti pada tabel di bawah ini. Seperti perhitungan arah kiblat dengan rumus ini Gedung Lab Senter IAIN Lhokseumawe yaitu sebagai berikut:

Tabel 1.1: Data Pengukuran Arah Kiblat

No	Tempat	Koordinat	Nilai
1	Ka'bah	Lintang	21° 25' 21" LU
2	Ka'bah	Bujur	39° 49' 34" BT
3	Lap senter IAIN Lhokseumawe	Lintang	05° 07' 36,8" LU
4	Lep senter IAIN Lhokseumawe	Bujur	97° 08' 53,8 " BT

Setelah mengetahui nilai koordinat tempat pengukuran dan koordinat Ka'bah selanjutnya mencari nilai sisi dan sudut dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Sisi a} &= 90^\circ - \text{lintang tempat } (\varphi_t) \\ &= 90 - 05^\circ 07' 36,8'' \\ &= 84^\circ 52' 23'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sisi b} &= 90 - \text{lintang Ka'bah } (\varphi_k) \\ &= 90^\circ - 21^\circ 25' 21'' \\ &= 68^\circ 34' 39'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sisi C besar} &= \lambda_t - \lambda_k \\ &= 97^\circ 8' 53,8'' - 39^\circ 49' 34'' \\ &= 57^\circ 19' 19,7'' \end{aligned}$$

Selanjutnya menghitung arah kiblat dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Sudut B} &= \frac{\cotg b \times \sin a - \cos a \times \cotg C}{\sin C} \\ &= \frac{\cotg 68^\circ 34' 39'' \times \sin 84^\circ 52' 23''}{\sin 57^\circ 19' 19,7''} - \cos a 84^\circ 52' 23'' \times \cotg 57^\circ 19' 19,7'' \\ &= 0.40694158835 \\ &= 67^\circ 51' 23,57296269816'' \text{ (arah kiblat dari utara ke barat)} \\ &= 90^\circ - 67^\circ 51' 23,57296269816'' \\ &= 22^\circ 8' 36,42703730184'' \text{ (arah kiblat dari barat ke utara)} \\ &= 270 + 22^\circ 8' 36,42703730184'' \\ &= 292^\circ 8' 42703730194'' \text{ (arah kiblat secara azimut)} \end{aligned}$$

Berdasarkan dari rumus di atas dapat disimpulkan bahwa arah kiblat gedung lap Senter dengan perhitungan di atas adalah $67^{\circ} 51' 23,57296269816$ dari arah utara ke barat, dan $22^{\circ} 8' 36,42703730184''$ dari arah barat ke utara) dan $292^{\circ} 8' 42703730194''$ arah kiblat secara azimuth UTBS.

Metode menggunakan Qiblat Tracker

Adapun data yang di butuhkan untuk menentukan utara sejati dengan menggunakan qiblatracker adalah sebagai berikut:¹⁴

- (1) Lintang tempat (ϕ^{λ}).
- (2) Bujur tempat (λ^{λ}).
- (3) Waktu pengukuran (WD).
- (4) Azimut matahari.
- (5) Software bantu untuk mendapat azimuth matahari

Penggunaan Qibla Tracker dengan Software Planet Droid dapat di lakukan dengan cara sebagai berikut:¹⁵

- (1) Letakkan Qibla Tracker pada tempat yang datar.

Pastikan ketika meletakkan Qiblat Tracker, posisi Qiblat Tracker seimbang, dengan cara menggunakan waterpass yang sudah tersedia pada tubuh Qiblat Tracker. Karna keseimbangan pada Qibla Tracker akan mempengaruhi kepada hasil penelitian.

- (2) Memasang gnomon (tiang bayang) pada Qibla Tracker.

Tiang bayang ini berfungsi untuk mendapatkan bayang dari sinar matahari pada penggunaanya di siang

¹⁴Ahmad Izzuddin, "Typology Jihatul Ka'bah on Qibla Direction of Mosques in Semarang," *Ulul Albab: Jurnal Studi Dan Penelitian Hukum Islam* 4, no. 1 (1 November 2020): 1–15, <https://doi.org/10.30659/jua.v4i1.12186>.

¹⁵Abdul Jalil dan Hosen Hosen, "Qibla Jurisprudence: Deviation of Mosques' Qibla in Pamekasan Madura," *Islamuna: Jurnal Studi Islam* 7, no. 2 (21 Desember 2020): 143–65, <https://doi.org/10.19105/islamuna.v7i2.3381>.

hari

(3) Menentukan titik bayang matahari.

Pastikan bayang matahari tepat berada di garis merah yaitu pada posisi 180° pada piringan Qibla Tracker dengan cara memutar piringan Qibla Tracker hingga pas pada posisi bayang yang di tunjukkan oleh tiang bayang (gnomon) menyentuh garis merah (180°).



Gambar. 1.3. Qibla tracker saat membidik bayang dari samping

(4) Menentukan Azimuth matahari dengan menggunakan Planet Droid .

Dalam Software ini (Planet Droid) terdapat beberapa perkara yang harus kita perhatikan sebelum mengambil data Azimuth matahari yaitu:¹⁶

- (a) pilih matahari pada menu yang disediakan paling atas sebelah kanan Software, sebagaimana pada photo di bawah ini.
- (b) Pastikan koordinat tempat sudah benar-benar, dengan cara memilih lokasi di peta, dengan cara

¹⁶W. S. Mada Sanjaya dkk., "Qibla Finder and Sholat Times Based on Digital Compass, GPS and Microprocessor," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 288 (1 Januari 2018): 012149, <https://doi.org/10.1088/1757-899X/288/1/012149>.

mengaktifkan GPS, dengan cara menginput manual atau memilih salah satu dari menu yang sudah disediakan di Software, perhatikan gambar di bawah ini.

- (c) Pastikan tanggal dan waktu sudah benar-benar ter-update di software yang ada pada layar utama.

(5) Menentukan Utara Sejati

Setelah mendapatkan nilai azimuth matahari langkah selanjutnya adalah mengenal utara sejati, untuk mengetahui utara sejati yaitu dengan cara memakai rumus pengurangan $360 - \text{azimuth matahari}$, sebagai contoh perhitungan arah kiblat dengan menggunakan Qiblat Tracker pada tanggal 8 Agustus 2021 pukul 17.39.24 wib, azimuth matahari pukul 17.39.24 wib adalah $2850\ 13'$ maka arah utara sejati adalah $360 - 2850\ 13' = 740\ 47'\ 9''$

Setelah mendapatkan nilai azimuth utara sejati kemudian meletakkan benang penanda Qibla Tracker pada nilai azimuth utara yang telah di hasilkan di atas, kemudian memutar papan Qibla Tracker pada benang penanda sehingga garis merah penanda bayang berada pada posisi benang penanda nilai azimuth utara sejati. Dengan inilah posisi Qibla Tracker sudah menunjukkan kepada arah utara sejati yang tepat dengan cara memanfaatkan nilai azimuth matahari.¹⁷

¹⁷Ismail Ismail, Dikson T. Yasin, dan Zulfiah, "Toleransi Pelencengan Arah Kiblat Di Indonesia Perspektif Ilmu Falak Dan Hukum Islam," *Al-Mizan* 17, no. 1 (30 Juni 2021): 115-38, <https://doi.org/10.30603/am.v17i1.2070>.

1. Menentukan arah kiblat

Setelah kita mengetahui arah utara sejati yang tepat dengan cara di atas dengan kondisi posisi Qiblat tracker masih mengarah pada arah mata angin dengan tepat selanjutnya posisikan benang penanda kepada nilai azimuth kiblat sesuai dengan hasil perhitungan yang telah di cari. Sebagai contoh pengukuran arah kiblat gedung LAB CENTER IAIN Lhokseumawe dengan nilai azimuth arah kiblat 2920 06' 52,05" maka posisikan benang penanda pada nilai Azimut kiblat pada nilai 2920 sebagaimana pada gambar di bawah ini.



Gambar. 1.4. Arah kiblat dengan Qibla Tracker

Metode Menggunakan Mizwala Qibla Finder

Proses pengukuran arah kiblat menggunakan Mizwala Qiblat Finder, hal yang paling penting adalah menentukan utara sejati dan ini merupakan proses awal pada penentuan kiblat, untuk menentukan utara sejati menggunakan Mizwala qibla finder ada beberapa data yang di perlukan antara lain adalah sebagai berikut:

- (a) Lintang tempat (ϕ^{λ}).
- (b) Bujur tempat (λ^{λ}).
- (c) Bujur daerah (λ^d).

- (d) Waktu pengukuran (WD).
- (e) Deklinasi pada waktu pengukuran (δ).
- (f) Equation of time pada waktu pengukuran (e)

Setelah data-data tersebut di peroleh, selanjutnya yang harus kita cari adalah Azimut matahati atau dalam bahasa lain di sebut dengan mizwah. Untuk mendapatkan nilai mizwah ini ada dua cara, yaitu:¹⁸

- (a) Dengan cara mudah

Cara mengetahui azimuth dengan cara mudah adalah dengan menggunakan Software aplikasi android, dalam hal ini penulis menggunakan Planet Droid, dikarnakan Planet Droid mudah cara menggunakannya dan lengkap, untuk cara menggunakannya sebagaimana yang talah penulis sebutkan di metode pengukuran arah kiblat menggunakan Qibla Tracke di atas.

- (b) Dengan cara hisab

Untuk menghitung azimuth matahari dengan cara hisab ada beberapa langkah yang harus kita lalui yaitu sebagai berikut:

- a. Mencari sudut waktu matahati dengan rumus sebagai berikut:

$$t = WD + e - (\lambda^d - \lambda^z) / 15 - 12 = \dots \times 15$$

Jika waktu pengukuran di pagi hari (sebelum dhuhur) maka hasilnya negatif (-), jika pengukurannya sesudah zawal, maka hasilnya positif (+).

¹⁸Muhammad Adieb, "Studi Komparasi Penentuan Arah Kiblat Istiwaaini Karya Slamet Hambali Dengan Theodolite" (undergraduate, IAIN Walisongo, 2014), <http://eprints.walisongo.ac.id/2762/>.

- (c) Mencari arah matahari, rumusnya sama dengan rumus arah kiblat, hanya saja yang berbeda lintang Ka'bah di ganti dengan data deklinasi matahari dan selisih bujurnya di ganti dengan sudut waktu matahari, sudah waktu untuk mengetahui arah matahari ini harus di positifkan, untuk lebih jelas sebagai mana rumus di bawah ini.

$$\text{Cotan } A = \tan \delta \times \cos \phi^x / \sin t - \sin \phi^x / \tan t$$

Jika deklinasi matahari bernilai positif (+) maka arah matahari juga ikut positif (+), begitu juga bilasebaliknya, jika deklinasi matahari negative (-) maka arah matahari juga negative. Oleh karena demikian negative atau positifnya arah matahari tergantung pada nilai deklinasi matahari. Menghitung azimuth matahari dengan kaidah sebagai berikut:

Tabel. 1.2. Data Azimut Matahari

No	Waktu pengukuran	Deklinasi matahari	Azimuth matahari
1	Pagi	Positif	Arah matahari
2	Pagi	Negative	180 + arah matahari (-)
3	Sore	Negative	180 - arah matahari (-)
4	Sore	Positif	360 - arah matahari

Menghitung nilai azimuth bayang matahari (mizwah). Oleh karna Mizwala Qibla Finder dalam menentukan utara sejati dengan menggunakan bayang matahari (mizwah), maka setelah mengetahui nilai azimuth matahari perlu mengetahui nilai azimuth bayang matahari. Nilai azimuth bayang matahari dapat diketahui dengan kebalikan dari nilai azimuth matahari langsung, untuk menghitung nilai azimuth dengan cara mudah dapat di pakai kaidah-kaidah berikut ini.

Azimuth Matahari Azimuth Bayang Matahari

<180° (kurang dari 180) Azimuth matahari di tambah +180°

>180° (lebih besar 180) Azimuth matahari di kurang- 180°

Jika telah ditemukan nilai azimuth bayang matahari, maka bidang dial mizwala diputar hingga menyentuh nilai azimuth bayang pas berada bayangan bayang gnomon, maka dengan itu dapat di ketahuikan bahwa titik nol Mizwala Qibla Finder adalah nol utara sejati.¹⁹

Akurasi Arah Kiblat

Adapun data yang di peroleh dari hasil penelitian yang peneliti lakukan dari tanggal 28 juli 2021 sampai 13 Agustus 2021 adalah sebagai berikut.

1. Data penelitian pengukuran arah kiblat menggunakan Qiblat Tracker.

Tabel. 1.3. Hasil Pengukuran Arah kiblat

Waktu	Jam	Qibla Tracker	Kiblat Theodolite	Selisih
28/7/ 2021	9.55 wib	293 ⁰ 25' 58"	292 ^o 8'36,43"	1 ⁰ 17' 21,5"
29/7/ 2021	10.26 wib	293 ⁰ 25' 58	292 ^o 8'36,43"	1 ⁰ 17' 21,5"
5/8 /2021	14.57 wib	292 ⁰ 55' 31"	292 ^o 8'36,43"	0 ^o 46'54,57"
Nilai rata-rata selisih				1 ⁰ 7' 12, 52"

Data penelitian dalam tabel 1.3 di atas merupakan hasil pengukuran arah kiblat menggunakan Qibla Tracker setelah membaca hasil Qibla Tracker dengan menggunakan Theodolite. Dari hasil penelitian ini dapat kita pahami bahwa hasil yang ditunjukkan oleh Qibla Tracker dengan nilai 292^o derajat dengan panjang pengukuran serta menggunakan tali

¹⁹Winandar Kresnadjaja, "Akurasi Arah Kiblat Masjid Menggunakan Kompas Kiblat Digital Berbasis Arduino Uno SMD (Surface Mounted Device)," *Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung*, diakses 31 Desember 2018, https://www.academia.edu/34455260/Akurasi_Arah_Kiblat_Masjid_Menggunakan_Kompas_Kiblat_Digital_Berbasis_Arduino_Uno_SMD_Surface_Mounted_Device_.

maka akan terjadi perbedaan kalau kita baca dengan menggunakan Theodolite berkisar antara $2930^{\circ} 25' 58''$ dan $2920^{\circ} 55' 31''$

2. Data pengukuran menggunakan Mizwala Qiblat Finder

Tabel 1.4: Hasil Pengukuran Arah Kiblat

Waktu	Jam	Mizwala Qibla Finder	Kiblat Theodolite	Selisih
5/8/2021	15.17 wib	$293^{\circ} 6' 42''$	$292^{\circ} 8' 36,43''$	$0^{\circ} 58' 5,57''$
13/8/2021	15.05 wib	$290^{\circ} 8' 42''$	$292^{\circ} 8' 36,43''$	$1^{\circ} 59' 54,43''$
13/8/2021	16.15 wib	$293^{\circ} 5' 33''$	$292^{\circ} 8' 36,43''$	$0^{\circ} 56' 56,57''$
Nilai rata-rata selisih				$1^{\circ} 18' 18,85''$

Data penelitian tabel 1.4 di atas merupakan hasil pengukuran arah kiblat menggunakan Mizwala Qibla Finder setelah membaca hasil Mizwala Qibla Finder dengan menggunakan Theodolite. Dari hasil penelitian ini dapat kita pahami bahwa hasil yang ditunjukkan oleh Mizwala Qibla Finder dengan nilai 292° derajat dengan panjang pengukuran serta menggunakan tali maka akan terjadi perbedaan kalau kita baca dengan menggunakan Theodolite berkisar antara $290^{\circ} 8' 42''$ dan $293^{\circ} 06' 42''$.

Dalam mengambil rata-rata dari hasil data penelitian ini yang telah diperoleh, peneliti membuat prosedur data yang layak dan yang tidak layak, data yang dianggap layak maka akan dimasukkan dalam table untuk menjumlahkan rata-rata, dan data yang tidak layak pakai, adapun data yang dianggap eror dalam penelitian ini yaitu data-data yang selisihnya melebihi dari nilai toleransi arah kiblat.²⁰

Nilai toleransi yang dipakai dalam penelitian ini adalah nilai toleransi secara matematis. Secara matematis, toleransi

²⁰Ismail, Yasin, dan Zulfiah, "Toleransi Pelencengan Arah Kiblat Di Indonesia Perspektif Ilmu Falak Dan Hukum Islam."

pelencengan arah kiblat sebuah masjid hanya terdapat pada toleransi kebolehan dalam memilih arah yang harus dihadapi oleh sebuah masjid, antara arah Ka'bah, atau arah Masjidilharam, secara dalil rentang nilai toleransi dapat dilihat dari posisi masjid Quba' yang sudah ada pada masa Rasulullah SAW. Dimana secara matematis arah tanah haram yang diformulasikan sesuai dengan arah Mesjid Quba' adalah $291^{\circ}05'47,21''$ sampai dengan $291^{\circ}54'34,5''$ maka dengan ini nilai toleransi yang masih di perbolehkan dari posisi masjid Quba' adalah $0^{\circ}48'47,29''$ (-1°), artinya toleransi yang masih dibenarkan adalah $00^{\circ}24'23,69''$ ke kiri atau ke kanan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan di atas, maka penulis menarik kesimpulan adalah sebagai berikut: Berdasarkan hasil penelitian bahwa Qibla Tracker dan Mizwala Qibla Finder merupakan instrument arah kiblat yang berpatokan pada bayang matahari dengan menggunakan azimuth bayang matahari, dalam penggunaannya Qibla Trcaker lebih mudah di banding Mizwala Qibla Finder di karnakan Qibla tracker sudah terinput langsung azimuth kiblatnya sedangkan Mizwala Qibla Finde rsetelah mendapatkan nilai azimuth matahari masih butuh menghitung azimuth bayang matahari setelah itu baru dapat utara sejati.

Untuk mendapatkan nilai azimuth matahari dalam penelitian ini menggunakan bantuan software Planet Droid sebagai instrumen penunjang terhadap Qibla Tracker dan Mizwala Qibla Finder, karena data azimuth yang akan digunakan dalam penentuan arah kiblat kita menggunakan bantuan aplikasi tersebut. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan dengan mengkomparsaidua instrument yakni Qibla Tracker dan Mizwala Qibla Finder dapat

disimpulkan bahwa Mizwala Qibla Finder menjadi urutan pertama di banding dengan Qibla Tracket dengan selisih 00 1' 37,43" sedangkan Qiblat selisih 10 7' 2,57"

DAFTAR PUSTAKA

- Abd. Salam. *Ilmu Falak Praktis (Waktu Salat, Arah Kiblat, dan Kalender Hijriah)*. Surabaya: Sunan Ampel Surabaya, t.t.
- Adieb, Muhammad. "Studi Komparasi Penentuan Arah Kiblat Istiwaa'ini Karya Slamet Hambali Dengan Theodolite." Undergraduate, IAIN Walisongo, 2014. <http://eprints.walisongo.ac.id/2762/>.
- Ahmad Izzuddin. *Akurasi Metode-metode Penentuan Arah Kiblat*. Jakarta: Kementerian Agama RI, 2012.
- Akbar, Reza. "KARAKTERISTIK MASYARAKAT MUSLIM KOTA SAMBAS DALAM MENENTUKAN ARAH KIBLAT UNTUK PELAKSANAAN SALAT DI RUMAH." *Sosial Budaya* 16, no. 1 (31 Juli 2019): 37-48. <https://doi.org/10.24014/sb.v16i1.6964>.
- Alfirdaus Putra. *Cepat & Tepat Arah Kiblat*. Yogyakarta: Elmatera, 2015.
- Arifin, Zainul. "Toleransi Penyimpangan Pengukuran Arah Kiblat." *ELFALAKY* 2, no. 1 (13 Juni 2018). <https://doi.org/10.24252/ifk.v2i1.14159>.
- Ismail, Ismail. "Standar Operasional Prosedur (SOP) Kalibrasi Arah Kiblat Masjid Di Era Digital." *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam Dan Ilmu-Ilmu Berkaitan* 5, no. 1 (2 Juni 2019). <https://doi.org/10.30596/jam.v5i1.3126>.
- — —. "Urgensi Dan Legitimasi Fatwa Majelis Permusyawaratan Ulama Aceh Nomor 3 Tahun 2018 Tentang Penetapan Arah Kiblat." *Al-Manahij: Jurnal Kajian Hukum Islam* 14, no. 1 (2 Juni 2020): 87-98. <https://doi.org/10.24090/mnh.v14i1.3669>.

- Ismail, Ismail, Dikson T. Yasin, dan Zulfiah. "Toleransi Pelencengan Arah Kiblat Di Indonesia Perspektif Ilmu Falak Dan Hukum Islam." *Al-Mizan* 17, no. 1 (30 Juni 2021): 115–38. <https://doi.org/10.30603/am.v17i1.2070>.
- Izzuddin, Ahmad. "Typology Jihatul Ka'bah on Qibla Direction of Mosques in Semarang." *Ulul Albab: Jurnal Studi Dan Penelitian Hukum Islam* 4, no. 1 (1 November 2020): 1–15. <https://doi.org/10.30659/jua.v4i1.12186>.
- Jaelani, Achmad, Anisah Budiwati, Encep Abdul Rojak, Faqih Baidhawi, Mahya Laila, Hasna Tuddar Putri, Muhammad Manan Ma'nawi, Robi'atul Aslamiyah, Siti Muslifah, dan Siti Tatmainul Qulub. *Hisab Rukyat Menghadap Kiblat (Fiqh, Aplikasi Praktis, Fatwa, dan Software)*. Pustaka Rizki Putra, 2012.
- Jalil, Abdul, dan Hosen Hosen. "Qibla Jurisprudence: Deviation of Mosques' Qibla in Pamekasan Madura." *Islamuna: Jurnal Studi Islam* 7, no. 2 (21 Desember 2020): 143–65. <https://doi.org/10.19105/islamuna.v7i2.3381>.
- Kresnadjaja, Winandar. "Akurasi Arah Kiblat Masjid Menggunakan Kompas Kiblat Digital Berbasis Arduino Uno SMD (Surface Mounted Device)." *Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung*. Diakses 31 Desember 2018. https://www.academia.edu/34455260/Akurasi_Arah_Kiblat_Masjid_Menggunakan_Kompas_Kiblat_Digital_Berbasis_Arduino_Uno_SMD_Surface_Mounted_Device_.
- Muh. Ma'rufin Sudibyo. *Sang Nabi Pun Berputar, Arah kiblat dan tata cara pengukurannya*. Solo: Tinta Medina, 2011.
- Muhyiddin Khazin. *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik, Perhitungan arah kiblat, waktu salat, awal bulan dan gerhana*. Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004.

- Raco, Jozef. "Metode Penelitian Kualitatif: Jenis, Karakteristik dan Keunggulannya," 2018.
- Rohmat, Rohmat, dan Said Jamhari. "Validitas Koordinat Geografis (Studi Penyusunan Jadwal Waktu Shalat Menentukan Arah Kiblat Dalam Wilayah Kabupaten Pringsewu)." *ASAS* 10, no. 01 (11 November 2018). <https://doi.org/10.24042/asas.v10i01.3267>.
- Sanjaya, W. S. Mada, Dyah Anggraeni, F Nurrahman, W Kresnadjaja, I Dewi, Mira, Hasniah Aliah, dan L Marlina. "Qibla Finder and Sholat Times Based on Digital Compass, GPS and Microprocessor." *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 288 (1 Januari 2018): 012149. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/288/1/012149>.
- Slamet Hambali. *Ilmu Falak, Arah Kiblat Setiap Saat*. Yogyakarta: Pustaka Ilmu, 2013.