

PENGUKURAN ARAH KIBLAT TEMPAT IBADAH DENGAN APLIKASI ARAH KIBLAT DAN AZIMUT MATAHARI

Nailur Rahmi¹, Yoga Agustio²

¹Institut Agama Islam Negeri Batusangkar
e-mail: inelzena02gmail.com

²Institut Agama Islam Negeri Batusangkar
e-mail: agustioy62@gmail.com

Submit: 04-02-2021

Direvisi: 16-04-2021

Dipublish: 21-06-2021

Abstract: *This study examines the comparison of the Qibla direction using the Qibla direction application with the Sun Azimuth method. The problem is that there are many methods that can be used in measuring the Qibla direction especially in today's technological era. One such method is the Android-based Muslim Pro application. From these problems the question arises, namely how to position the Qibla direction using the Qibla direction application and the Sun Azimuth method, then what are the advantages and disadvantages of the Sun Azimuth method with the Muslim Pro Qibla direction application in determining the Qibla direction. This research is a field research. Data obtained through Ephemeris data, interviews and measurements using both methods. After the data collected, it is processed by means of Persistent observation, Triangulation, using reference materials. Then the data is analyzed in a cooperative way, namely comparing the measurement results of the Muslim Pro Qibla direction application with the measurement results of the Sun Azimuth method. This study found that there are differences in measurement results between the Sun Azimuth methods in the application of the Muslim Pro Qibla direction.*

Kata kunci: Arah Kiblat, Tempat Ibadah, Aplikasi Arah Kiblat, Azimuth Matahari

PENDAHULUAN

Umat Islam diwajibkan untuk mendirikan shalat karena shalat merupakan tiang dari agama. Dalam melaksanakan shalat, umat islam diwajibkan untuk menghadap kiblat karena menghadap kiblat merupakan syarat wajib dalam melaksanakan shalat. Secara bahasa, kiblat berasal dari bahasa Arab yaitu yang berarti arah. Kata kiblat juga telah menjadi Bahasa Indonesia yang baku yang berarti arah ke Ka'bah di Mekah. Sedangkan secara istilah, menurut Muhyidin Khazin yang dimaksud dengan kiblat adalah arah yang menuju Ka'bah di Mekah dimana dimana seorang muslim wajib menghadapkan mukanya ke sana ketika mendirikan shalat. (Khazin, 2018: 56)

Dasar hukum yang membicarakan tentang arah kiblat, diantaranya Q.S al-Baqarah ayat 144 yang berbunyi:

قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلْتُوَلِّينَا

قِبْلَةً تَرْضَاهَا فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ

الْحَرَامِ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ

شَطْرَهُ وَإِنَّ الَّذِينَ أُوتُوا الْكِتَابَ لَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ

الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ وَمَا اللَّهُ بِغَفِيلٍ عَمَّا يَعْمَلُونَ

“Sungguh Kami (sering) melihat mukamu menengadah ke langit, Maka sungguh Kami akan memalingkan kamu ke kiblat yang kamu sukai. Palingkanlah mukamu ke arah Masjidil Haram. dan dimana saja kamu berada,

Palingkanlah mukamu ke arahnya. dan Sesungguhnya orang-orang (Yahudi dan Nasrani) yang diberi Al kitab (Taurat dan Injil) memang mengetahui, bahwa berpaling ke Masjidil Haram itu adalah benar dari Tuhannya; dan Allah sekali-kali tidak lengah dari apa yang mereka kerjakan."

Arah kiblat itu dijelaskan Nabi SAW dengan hadits beliau dari Ibnu Abbas R.A. yang berbunyi:

البيت قبله المسجد و المسجد قبله لأهل الحرم والحرم قبله
لأهل الأرض مشارقتها ومغارها

"Baitullah (ka'bah) adalah qiblat bagi orang yang berada di Masjidil Haram, Masjidil Haram qiblat bagi orang yng berada di Mekah dan Mekah adalah qiblat bagi orang seluruh, di Timur maupun Barat." (Syarifuddin, 2010: 26)

Dalam Ilmu Falak ada beberapa cara atau metode yang digunakan dalam menentukan arah kiblat. Diantaranya yaitu, Bayang-bayang Kiblat (BBK), Azimuth Matahari, Matahari Atas Ka'bah, Bayang-bayang Tongkat Istiwa' (BBTI) dan lain sebagainya. (Rahmi, 2010: 43) Salah satu alat yang masih digunakan saat ini untuk mengukur kiblat adalah kompas. Sementara pengukuran kiblat dengan kompas masih memiliki kesalahan yang bervariasi sesuai dengan deklinasi magnetik suatu tempat (Izzuddin, 2012: 788). Nilai azimuth kiblat suatu tempat harus dikoreksi dengan deklinasi matahari setempat. (Sado, 2019: 3)

Pada perkembangan selanjutnya digunakan teodolit sebagai alat pemetaan yang juga dapat digunakan untuk mengukur arah kiblat (Jayusman, 2014: 75). Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode Azimuth Matahari. Metode Azimuth Matahari itu sendiri yaitu metode dalam menentukan arah kiblat suatu daerah dengan cara

mengukur besarnya busur yang diukur di sepanjang lingkaran horizon, mulai dari titik Utara Sejati sampai ke titik potong lingkaran vertikal yang melalui matahari dengan lingkaran horizon. (Nur, 1997: 29)

Sesuai dengan perkembangan teknologi pada zaman sekarang, ada banyak aplikasi yang memudahkan kita untuk mengetahui arah kiblat. Salah satunya aplikasi Muslim Pro. Muslim Pro merupakan salah satu aplikasi berbasis android yang diluncurkan oleh perusahaan Bitsmedia oleh Erwan Macé pada tahun 2010. Aplikasi ini memuat fitur-fitur yang memudahkan umat Islam dalam melaksanakan ibadah. Fitur-fitur tersebut yaitu Al-Qur'an, Hadits-hadits harian, waktu shalat, arah kiblat. Fitur arah kiblat inilah penulis ingin menjadikan aplikasi ini sebagai objek penelitian penulis. (Entrepreneur UAI, 2019)

Permasalahan dari penelitian ini yaitu pertama, bagaimana posisi arah kiblat di Jorong Batu Basa Nagari Batu Basa Kecamatan Pariangan Kabupaten Tanah Datar dengan menggunakan aplikasi arah kiblat dan metode Azimuth Matahari. Kedua, apa kelebihan dan kekurangan metode Azimuth Matahari dengan aplikasi arah kiblat Muslim Pro dalam penentuan arah kiblat tempat ibadah di Jorong Batu Basa Nagari Batu Basa Kecamatan Pariangan, Kabupaten Tanah Datar.

Urgensi dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengetahui dan menjelaskan posisi arah kiblat tempat ibada di Jorong Batu Basa Nagari Batu Basa Kecamatan Pariangan Kabupaten Tanah Datar dengan aplikasi arah kiblat dan metode azimuth matahari, kemudian mengetahui dan menjelaskan apa kelebihan dan

kekurangan aplikasi arah kiblat Muslim Pro dan metode Azimuth Matahari dalam penentuan arah kiblat tempat ibadah di Jorong Batu Basa Nagari Batu Basa Kecamatan Pariangan Kabupaten Tanah Datar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian lapangan (*research field*). Data yang diperoleh melalui data Ephemeris, wawancara dan melakukan pengukuran menggunakan kedua metode tersebut yaitu metode pengukuran aplikasi arah kiblat Muslim Pro dan Metode Azimuth Matahari. Setelah data terkumpul diolah dengan cara Persistent observation (ketekunan pengamatan), Triangulasi, dan menggunakan bahan referensi. Kemudian data tersebut dianalisis dengan cara Koperatif yaitu membandingkan hasil pengukuran aplikasi arah kiblat Muslim Pro dengan hasil pengukuran metode Azimut Matahari.

PENGUKURAN ARAH KIBLAT DI JORONG BATU BASA NAGARI BATU BASA KECAMATAN PARIANGAN KABUPATEN TANAH DATAR MENGGUNAKAN METODE AZIMUTH MATAHARI

Menurut Nautika atau Geodesi, azimuth matahari ialah besarnya busur yang diukur di sepanjang lingkaran horizon, mulai dari titik Utara Sejati sampai ke titik potong lingkaran vertikal yang melalui matahari dengan lingkaran horizon itu. Arah putaran azimuth ini adalah U-T-S-B-U dan ada pula U-B-S-T-U. Lingkaran vertikal itu ialah lingkaran

di bola langit yang melalui Zenith dan Nadir.

Jika pada suatu tempat misalnya jam 9.00 WIB pagi matahari bersinar cerah, sehingga menimbulkan bayang-bayang benda vertikal (misalnya benang lot tergantung), maka bayang-bayang ini di bidang horozontal bila digariskan dengan spidol/pena akan membentuk sudut dengan garis Utara-Selatan Geografis. Sudut ini dinamakan juga Azimuth matahari (dibaca terhadap titik U atau titik S di saat matahari pagi atau sore).

Rumus untuk menghitung Azimut Matahari:

$$\text{Cotg } A = \text{Cos } \phi \cdot \text{Tg } d : \text{Sin } t - \text{Sin } \phi : \text{Tg } t$$

Penjelasan rumus:

A = Azimut Matahari

ϕ = Lintang Negeri

d = Deklinasi Matahari

t = Sudut Matahari pada Jam Pengamatan

Sudut waktu matahari dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$T = 12 - \left(\frac{\lambda_n}{15} + t_p + e_p \right) \times 15$$

Penjelasan rumus:

t_p = jam pengamatan dalam GMT

e_p = Equation of time pada jam pengamatan

λ_n = Bujur negeri

$$\text{Rumus } e_p = \left(\frac{t_p}{24} \right) (e_{24} - e_0) + e_0$$

$$d = \left(\frac{t_p}{24} \right) (d_{24} - d_0) + d_0$$

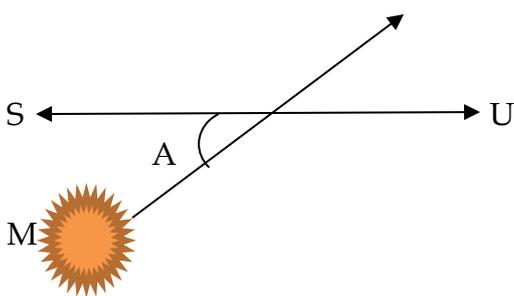
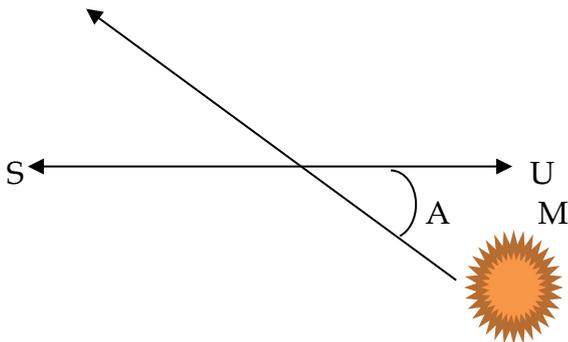
Proses pengukuran dengan azimuth matahari:

- a) Hitung azimuth matahari pada waktu yang telah ditentukan
- b) Lukislah bayangan benda tegak pada waktu tertentu, dan buat titik pada ujung bayangan tersebut
- c) Lalu ukur besar sudut azimuth matahari dari titik tersebut

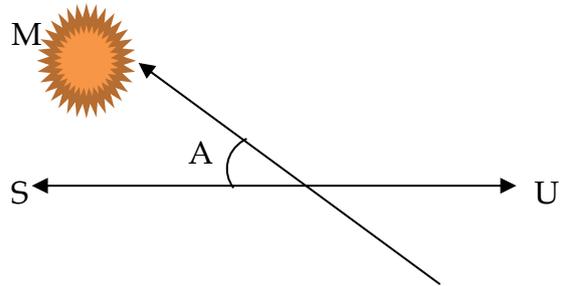
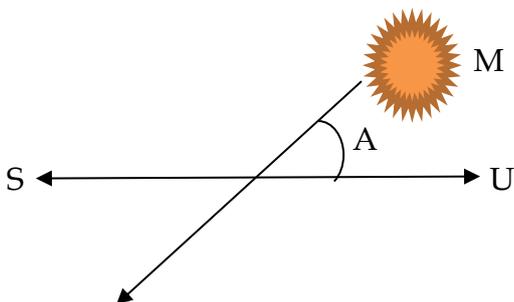
- d) Lalu buat jari-jari dari tanda titik tersebut ke arah titik pusat
- e) Garis yang menghubungkan dua titik tersebut menunjukkan arah utara, selanjutnya dapat diketahui arah empat arah mata angin
- f) Setelah besar derajat arah kiblat daerah tersebut diketahui, lalu ukurlah dari arah utara ke arah koordinat Kota Mekah, maka kesanalah arah kiblat daerah yang dicari.

Pengukuran dengan bantuan azimut matahari dapat dilakukan pada pagi hari dan sore hari seperti terlihat pada gambar berikut: (Nur, 1997: 29-30)

a) Pada pagi hari



b) Pada sore hari



Berikut ini adalah pengukuran arah kiblat tempat ibadah menggunakan metode Azimuth Matahari di Jorong Batu Basa Nagari Batu Basa Kecamatan Pariangan Kabupaten Tanah Datar.

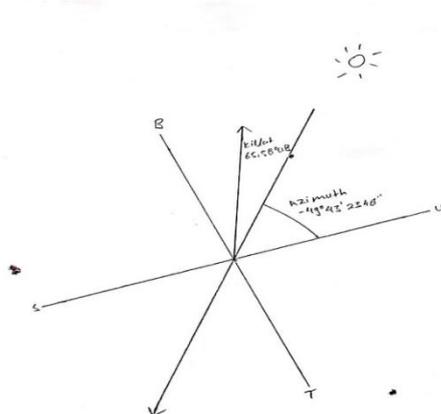
a. Mesjid Baburrahim Batu Basa

Mesjid Baburrahim Batu Basa terletak di depan Kantor Wali Nagari Batu Basa. Berikut pengukuran arah kiblat Mesjid Baburrahim dengan menggunakan metode Azimuth Matahari. Pengukuran ini dilakukan pada Tanggal 21 Mei 2020 Pukul 14.00 WIB.

- 1) $tp = 14.00 - 07.00 = 7$
- 2) $ep = \left(\frac{tp}{24}\right) (e24 - e0) + e0$
 $= \left(\frac{7}{24}\right) (0^0 3' 18'' - 0^0 3' 22'') + 0^0 3' 22''$
 $= \left(\frac{7}{24}\right) \times (-0^0 0' 4'') + 0^0 3' 22''$
 $= -0^0 0' 1,17'' + 0^0 3' 22''$
 $= 0^0 3' 20,83''$
- 3) $d = \left(\frac{tp}{24}\right) (d24 - d0) + d0$
 $= \left(\frac{7}{24}\right) (20^0 26' 4'' - 20^0 14' 10'') + 20^0 14' 10''$
 $= \left(\frac{7}{24}\right) \times (0^0 11' 54'') + 20^0 14' 10''$
 $= 0^0 3' 28,25'' + 20^0 14' 10''$
 $= 20^0 17' 38,25''$
- 4) $T = \left\{12 - \left(\frac{\lambda n}{15} + tp + ep\right)\right\} \times 15^0$
 $= \left\{12 - \left(100^0 34' / 15 + 7 + 0^0 3' 20,83''\right)\right\} \times 15^0$
 $= \left\{12 - (13,76023056)\right\} \times 15^0$
 $= -26^0 24' 12,45''$

$$\begin{aligned}
 5) \text{ Cotg } A &= (\text{Cos } \phi \cdot \text{Tg } d : \text{Sin } t) - (\text{Sin } \phi : \text{Tg } t) \\
 &= (\text{Cos } -0^{\circ}27' \times \text{Tg } 20^{\circ} 17' 38,25'' : \text{Sin } -26^{\circ} 24'12,45'') \\
 &\quad - (\text{Sin } -0^{\circ}27' : \text{Tg } -26^{\circ} 24'12,45'') \\
 &= -0,831546887 - 0,015819183 \\
 &= -0,84736607 \\
 &= \frac{1}{-0,84736607} \\
 &= -1,180127498 \quad (\text{pada kalkulator tekan shift+Tan}) \\
 &= -49,7231902 \\
 &= -49^{\circ} 43' 23,48''
 \end{aligned}$$

Jadi, hasil Azimuth Matahari dari rumus diatas adalah $-49^{\circ} 43' 23,48''$. Kemudian penulis melakukan pengukuran dengan mengambil bayang-bayang benda tegak pada jam yang telah penulis tentukan lalu mengukur azimuth dari bayang-bayang tersebut. Setelah penulis mendapatkan arah utara sejati dan menentukan arah timur, selatan dan barat. Dari situlah penulis dapat menentukan arah kiblat dengan cara mengukur derajat dari arah utara ke arah barat sesuai dengan kiblat daerah Batusangkar sebesar $65,58^{\circ}$. Berikut gambar dari pengukuran arah kiblat dengan metode Azimuth Matahari di Masjid Baburrahim Batu Basa.



Gambar 1. Pengukuran Azimutt Matahari di Masjid Baburrahim Batu Basa 2020

Posisi arah kiblat Masjid Maburrahim Batu Basa setelah dilakukannya pengukuran dengan Azimuth Matahari pada 21 Mei 2020 pukul 14.00 WIB bergeser sebesar 5° kearah utara

b. Surau Tengah

Pengukuran ini dilakukan pada Tanggal 28 Mei 2020 Pukul 10.00 WIB.

$$1) \text{ tp} = 10.00 - 07.00 = 3$$

$$\begin{aligned}
 2) \text{ ep} &= \left(\frac{\text{tp}}{24}\right) (e_{24} - e_0) + e_0 \\
 &= \left(\frac{3}{24}\right) (0^{\circ} 2' 34'' - 0^{\circ} 2' 41'') + 0^{\circ} 2' 41'' \\
 &= \left(\frac{3}{24}\right) \times (-0^{\circ} 0' 7'') + 0^{\circ} 2' 41'' \\
 &= -0^{\circ} 0' 0,87'' + 0^{\circ} 3' 22'' \\
 &= 0^{\circ} 2' 40,13''
 \end{aligned}$$

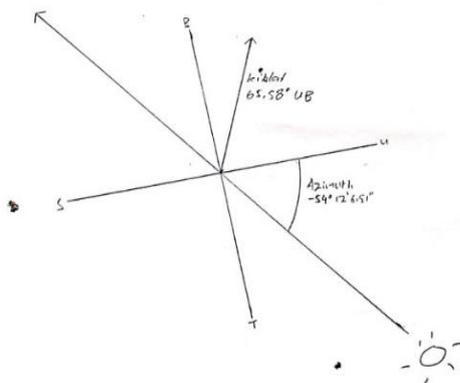
$$\begin{aligned}
 3) \text{ d} &= \left(\frac{\text{tp}}{24}\right) (d_{24} - d_0) + d_0 \\
 &= \left(\frac{3}{24}\right) (21^{\circ} 39' 24'' - 21^{\circ} 30' 2'') + 21^{\circ} 30' 2'' \\
 &= \left(\frac{3}{24}\right) \times (0^{\circ} 9' 22'') + 21^{\circ} 30' 2'' \\
 &= 0^{\circ} 1' 10,25'' + 21^{\circ} 30' 2'' \\
 &= 21^{\circ} 31' 12,25''
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4) \text{ T} &= \{12 - \left(\frac{\lambda n}{15} + \text{tp} + \text{ep}\right)\} \times 15^{\circ} \\
 &= \{12 - (100^{\circ}34' / 15 + 3 + 0^{\circ} 2' 40,13'')\} \times 15^{\circ} \\
 &= \{12 - (9,748925)\} \times 15^{\circ} \\
 &= 33^{\circ} 45' 58,05''
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5) \text{ Cotg } A &= (\text{Cos } \phi \cdot \text{Tg } d : \text{Sin } t) - (\text{Sin } \phi : \text{Tg } t) \\
 &= (\text{Cos } -0^{\circ}27' \times \text{Tg } 21^{\circ} 31' 12,25'' : \text{Sin } 33^{\circ} 45' 58,05'') - (\text{Sin } -0^{\circ}27' : \text{Tg } 33^{\circ} 45' 58,05'') \\
 &= 0,709427867 - (-0,011747035) \\
 &= 0,721174747 \\
 &= \frac{1}{0,721174747}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1,386626479 \quad (\text{pada} \\
 &\text{kalkulator tekan shift+Tan}) \\
 &= 54,20180916 \\
 &= 54^{\circ} 12' 6,51''
 \end{aligned}$$

Jadi, hasil Azimuth Matahari dari rumus diatas adalah $54^{\circ} 12' 6,51''$. Kemudian penulis melakukan pengukuran dengan mengambil bayang-bayang benda tegak pada jam yang telah penulis tentukan lalu mengukur azimuth dari bayang-bayang tersebut. Setelah penulis mendapatkan arah utara sejati dan menentukan arah timur, selatan dan barat. Dari situlah penulis dapat menentukan arah kiblat dengan cara mengukur derajat dari arah utara ke arah barat sesuai dengan kiblat daerah Batusangkar sebesar $65,58^{\circ}$. Berikut gambar dari pengukuran arah kiblat dengan metode Azimuth Matahari di Surau Tangah.



Gambar 2. Pengukuran Azimutt Matahari di Surau Tangah 2020

Posisi arah kiblat Surau Tangah setelah dilakukannya pengukuran dengan Azimuth Matahari pada 28 Mei 2020 pukul 10.00 WIB bergeser sebesar 12° kearah utara dari arah sebelumnya.

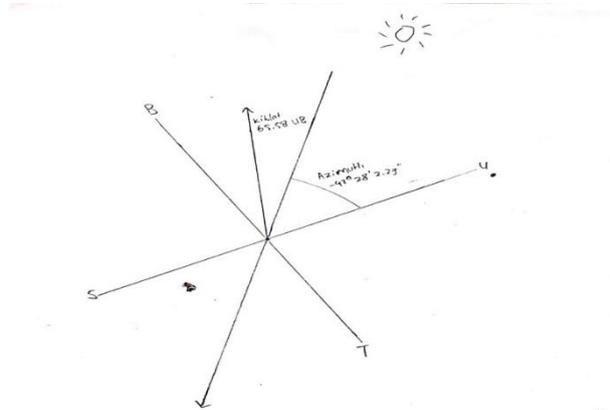
c. Surau Ramadhan Palo Koto

Pengukuran ini dilakukan pada Tanggal 28 Mei 2020 Pukul 14.00 WIB.

- 1) $tp = 14.00 - 07.00 = 7$
- 2) $ep = \left(\frac{tp}{24}\right) (e24-e0) + e0$
 $= \left(\frac{7}{24}\right) (0^{\circ} 2' 34'' - 0^{\circ} 2' 41'') + 0^{\circ} 2' 41''$
 $= \left(\frac{7}{24}\right) \times (-0^{\circ} 0' 7'') + 0^{\circ} 2' 41''$
 $= -0^{\circ} 0' 2,04'' + 0^{\circ} 2' 41''$
 $= 0^{\circ} 2' 38,96''$
- 3) $d = \left(\frac{tp}{24}\right) (d24-d0) + d0$
 $= \left(\frac{7}{24}\right) (21^{\circ} 39' 24'' - 21^{\circ} 30' 2'') + 21^{\circ} 30' 2''$
 $= \left(\frac{7}{24}\right) \times (0^{\circ} 9' 22'') + 21^{\circ} 30' 2''$
 $= 0^{\circ} 2' 43,92'' + 21^{\circ} 30' 2''$
 $= 21^{\circ} 42' 45,92''$
- 4) $T = \left\{12 - \left(\frac{\lambda n}{15} + tp + ep\right)\right\} \times 15^{\circ}$
 $= \left\{12 - \left(100^{\circ} 34' / 15 + 7 + 0^{\circ} 2' 38,96''\right)\right\} \times 15^{\circ}$
 $= \left\{12 - (13,7486)\right\} \times 15^{\circ}$
 $= -26^{\circ} 13' 4,44''$
- 5) $\text{Cotg} A = (\text{Cos } \phi \cdot \text{Tg } d : \text{Sin } t) - (\text{Sin } \phi : \text{Tg } t)$
 $= (\text{Cos } -0^{\circ} 27' \times \text{Tg } 21^{\circ} 42' 45,92'' : \text{Sin } -26^{\circ} 13' 4,44'') - (\text{Sin } -0^{\circ} 27' : \text{Tg } -26^{\circ} 13' 4,44'')$
 $= -0,893356559 - 0,015940861$
 $= -0,90929742$
 $= \frac{1}{-0,90929742}$
 $= -1,099750179 \quad (\text{pada kalkulator tekan shift+Tan})$
 $= -47^{\circ} 43' 11,4''$

Jadi, hasil Azimuth Matahari dari rumus diatas adalah $-47^{\circ} 43' 11,4''$. Kemudian penulis melakukan pengukuran dengan mengambil bayang-bayang benda tegak pada jam yang telah penulis tentukan lalu mengukur azimuth dari bayang-

bayang tersebut. Setelah penulis mendapatkan arah utara sejati dan menentukan arah timur, selatan dan barat. Dari situlah penulis dapat menentukan arah kiblat dengan cara mengukur derajat dari arah utara ke arah barat sesuai dengan kiblat daerah Batusangkar sebesar $65,58^{\circ}$. Berikut gambar dari pengukuran arah kiblat dengan metode Azimuth Matahari di Surau Ramadhan.



Gambar 3. Pengukuran Azimutt Matahari di Surau Ramadhan Palo Koto 2020

Posisi arah kiblat Surau Ramadhan Palo Koto setelah dilakukannya pengukuran dengan Azimuth Matahari pada 28 Mei 2020 pukul 14.00 bergeser sebesar 5° kearah barat dari arah sebelumnya.

d. Surau Luak Paga

Pengukuran ini dilakukan pada Tanggal 29 Mei 2020 Pukul 10.00 WIB.

$$1) \text{tp} = 10.00 - 07.00 = 3$$

$$\begin{aligned} 2) \text{ep} &= \left(\frac{\text{tp}}{24}\right) (e_{24} - e_0) + e_0 \\ &= \left(\frac{3}{24}\right) (0^{\circ} 2' 25'' - 0^{\circ} 2' 34'') + 0^{\circ} 2' 34'' \\ &= \left(\frac{3}{24}\right) \times (-0^{\circ} 0' 9'') + 0^{\circ} 2' 34'' \\ &= -0^{\circ} 0' 1,13'' + 0^{\circ} 2' 34'' \\ &= 0^{\circ} 2' 32,87'' \end{aligned}$$

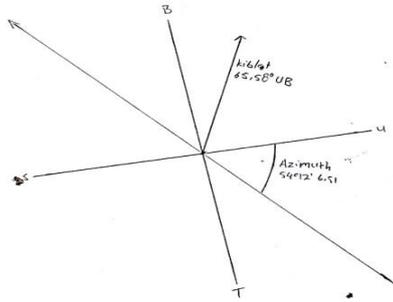
$$3) \text{d} = \left(\frac{\text{tp}}{24}\right) (d_{24} - d_0) + d_0$$

$$\begin{aligned} &= \left(\frac{3}{24}\right) (21^{\circ} 48' 24'' - 21^{\circ} 39' 24'') + 21^{\circ} 39' 24'' \\ &= \left(\frac{3}{24}\right) \times (0^{\circ} 9' 0'') + 21^{\circ} 39' 24'' \\ &= 0^{\circ} 1' 7,5'' + 21^{\circ} 39' 24'' \\ &= 21^{\circ} 40' 31,5'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4) \text{T} &= \left\{12 - \left(\frac{\lambda_n}{15} + \text{tp} + \text{ep}\right)\right\} \times 15^{\circ} \\ &= \left\{12 - \left(100^{\circ} 34' / 15 + 3 + 0^{\circ} 2' 32,87''\right)\right\} \times 15^{\circ} \\ &= \left\{12 - (9,746908333)\right\} \times 15^{\circ} \\ &= 33^{\circ} 47' 46,95'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5) \text{Cotg A} &= (\text{Cos } \phi \cdot \text{Tg } d : \text{Sin } t) - (\text{Sin } \phi : \text{Tg } t) \\ &= (\text{Cos } -0^{\circ} 27' \times \text{Tg } 21^{\circ} 40' 31,5'' : \text{Sin } 33^{\circ} 47' 46,95'') - (\text{Sin } -0^{\circ} 27' : \text{Tg } 33^{\circ} 47' 46,95'') \\ &= 0,714506291 - (-0,011733622) \\ &= 0,726239913 \\ &= \frac{1}{0,726239913} \\ &= 1,376955441 \\ &= 54,01134987 \text{ (pada kalkulator tekan shift+Tan)} \\ &= 54^{\circ} 0' 40,86'' \end{aligned}$$

Jadi, hasil Azimuth Matahari dari rumus diatas adalah $54^{\circ} 0' 40,86''$. Kemudian penulis melakukan pengukuran dengan mengambil bayang-bayang benda tegak pada jam yang telah penulis tentukan lalu mengukur azimuth dari bayang-bayang tersebut. Setelah penulis mendapatkan arah utara sejati dan menentukan arah timur, selatan dan barat. Dari situlah penulis dapat menentukan arah kiblat dengan cara mengukur derajat dari arah utara ke arah barat sesuai dengan kiblat daerah Batusangkar sebesar $65,58^{\circ}$. Berikut gambar dari pengukuran arah kiblat dengan metode Azimuth Matahari di Surau Luak Paga.



Gambar 4. Pengukuran Azimutt Matahari di Surau Luak Paga 2020

Posisi arah kiblat Mesjid Maburrahim Batu Basa setelah dilakukannya pengukuran dengan Azimuth Matahari pada 29 Mei 2020 pukul 10.00 WIB bergeser sebesar 10⁰ kearah utara dari arah sebelumnya.

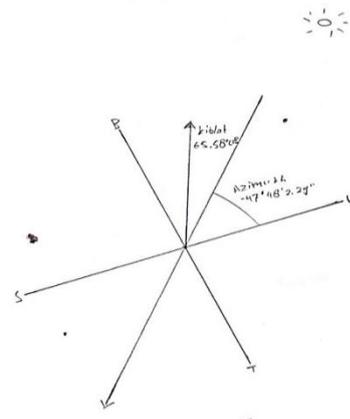
e. Surau Syarifah Durian Sawah Koto

Pengukuran ini dilakukan pada Tanggal 29 Mei 2020 Pukul 14.00 WIB.

- 1) $tp = 14.00 - 07.00 = 7$
- 2) $ep = \left(\frac{tp}{24}\right) (e_{24} - e_0) + e_0$
 $= \left(\frac{7}{24}\right) (0^0 2' 25'' - 0^0 2' 34'') + 0^0 2' 34''$
 $= \left(\frac{7}{24}\right) \times (-0^0 0' 9'') + 0^0 2' 34''$
 $= -0^0 0' 2,62'' + 0^0 2' 34''$
 $= 0^0 2' 31,37''$
- 3) $d = \left(\frac{tp}{24}\right) (d_{24} - d_0) + d_0$
 $= \left(\frac{7}{24}\right) (21^0 48' 24'' - 21^0 39' 24'') + 21^0 39' 24''$
 $= \left(\frac{7}{24}\right) \times (0^0 9' 0'') + 21^0 39' 24''$
 $= 0^0 2' 37,5'' + 21^0 39' 24''$
 $= 21^0 42' 1,5''$
- 4) $T = \left\{12 - \left(\frac{\lambda_n}{15} + tp + ep\right)\right\} \times 15^0$
 $= \left\{12 - \left(\frac{100^0 34'}{15} + 7 + 0^0 2' 31,37''\right)\right\} \times 15^0$
 $= \left\{12 - (13,74649167)\right\} \times 15^0$
 $= -26^0 11' 50,55''$

$$\begin{aligned}
 5) \text{ Cotg } A &= (\text{Cos } \phi \cdot \text{Tg } d : \text{Sin } t) - (\text{Sin } \phi : \text{Tg } t) \\
 &= (\text{Cos } -0^0 27' \times \text{Tg } 21^0 42' 1,5'' : \text{Sin } -26^0 11' 50,55'') - (\text{Sin } -0^0 27' : \text{Tg } -26^0 11' 50,55'') \\
 &= -0,901418487 - 0,01596308 \\
 &= -0,917381567 \\
 &= \frac{1}{-0,917381567} \\
 &= -1,090058963 \quad (\text{pada kalkulator tekan shift+Tan}) \\
 &= -47,46730292 \\
 &= -47^0 28' 2,29''
 \end{aligned}$$

Jadi, hasil Azimuth Matahari dari rumus diatas adalah $-47^0 28' 2,29''$ Kemudian penulis melakukan pengukuran dengan mengambil bayang-bayang benda tegak pada jam yang telah penulis tentukan lalu mengukur azimuth dari bayang-bayang tersebut. Setelah penulis mendapatkan arah utara sejati dan menentukan arah timur, selatan dan barat. Dari situlah penulis dapat menentukan arah kiblat dengan cara mengukur derajat dari arah utara ke arah barat sesuai dengan kiblat daerah Batusangkar sebesar $65,58^0$. Berikut gambar dari pengukuran arah kiblat dengan metode Azimuth Matahari di Surau Syarifah Durian Sawah Koto.



Gambar 5. Pengukuran Azimutt Matahari di Surau

Syarifah Durian Sawah Koto 2020

Posisi arah kiblat Surau Syarifah Durian Sawah Koto setelah dilakukannya pengukuran dengan Azimuth Matahari pada 28 Mei 2020 pukul 14.00 bergeser sebesar 4° ke arah utara dari arah sebelumnya.

PENGUKURAN ARAH KIBLAT DI JORONG BATU BASA NAGARI BATU BASA KECAMATAN PARIANGAN KABUPATEN TANAH DATAR MENGGUNAKAN APLIKASI ARAH KIBLAT MUSLIM PRO

Muslim Pro merupakan salah satu aplikasi berbasis android yang diluncurkan oleh perusahaan Bitsmedia oleh Erwan Macé pada tahun 2010. Aplikasi ini memuat fitur-fitur yang memudahkan umat islam dalam melaksanakan ibadah. Fitur-fitur tersebut yaitu Al-Qur'an, Hadits-hadits harian, waktu shalat, arah kiblat. Fitur arah kiblat dalam aplikasi ini menggunakan sistem GPS. (Entrepreneur UAI, 2019). Cara Menggunakan Aplikasi Arah Kiblat Muslim Pro yaitu yang pertama, sebelum menggunakan Aplikasi Muslim Pro, terlebih dahulu aktifkan lokasi atau mode GPS, kemudian buka aplikasi Muslim Pro, pilih fitur arah kiblat pada aplikasi tersebut. Setelah fitur arah kiblat dipilih, maka akan terlihat gambar kompas yang langsung mengarah ke arah kiblat.

Berikut ini adalah pengukuran arah kiblat tempat ibadah menggunakan aplikasi arah kiblat Muslim Pro pada tempat ibadah di Jorong Batu Basa Nagari Batu Basa Kecamatan Pariangan Kabupaten Tanah Datar.

a. Masjid Baburrahim Batu Basa

Pengukuran ini penulis lakukan pada tanggal 21 Mei 2020 pukul 14.00 WIB. Langkah pertama yang penulis lakukan yaitu mempersiapkan handphone android yang di dalamnya telah terinstal Aplikasi Muslim Pro. Selanjutnya penulis mengaktifkan lokasi atau mode GPS handphone tersebut karena aplikasi Muslim Pro tidak akan berfungsi jika mode GPS tidak diaktifkan. Ketika Mode GPS diaktifkan, handphone harus terhubung dengan jaringan internet. Langkah kedua, buka aplikasi muslim Pro, lalu ambil fitur kiblat. Secara otomatis fitur tersebut langsung mengarah ke arah kiblat sebesar 294° karena sudut kiblat daerah Batusangkar adalah $65,58^{\circ}$ UB atau 294° UTBS. Berikut hasil pengukuran arah kiblat Masjid Baburrahim Batu Basa dengan Aplikasi Muslim Pro.



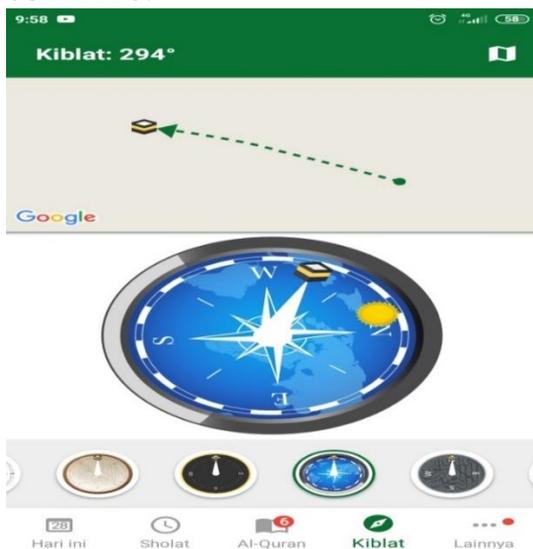
Gambar 6. Pengukuran Muslim Pro di Masjid Baburrahim Batu Basa 2020

Posisi arah kiblat Masjid Baburrahim Batu Basa setelah dilakukannya pengukuran dengan aplikasi arah kiblat Muslim Pro pada 21

Mei 2020 pukul 14.00 WIB bergeser sebesar 1° ke arah barat dari kiblat sebelumnya.

b. Surau Tengah

Pengukuran ini penulis lakukan pada tanggal 28 Mei 2020 pukul 10.00 WIB. Langkah pertama yang penulis lakukan yaitu mempersiapkan handphone android yang di dalamnya telah terinstal Aplikasi Muslim Pro. Selanjutnya penulis mengaktifkan lokasi atau mode GPS handphone tersebut karena aplikasi Muslim Pro tidak akan berfungsi jika mode GPS tidak diaktifkan. Ketika Mode GPS diaktifkan, handphone harus terhubung dengan jaringan internet. Langkah kedua, buka aplikasi muslim Pro, lalu ambil fitur kiblat. Secara otomatis fitur tersebut langsung mengarah ke arah kiblat sebesar 294° karena sudut kiblat daerah Batusangkar adalah $65,58^{\circ}$ UB atau 294° UTSB. Berikut hasil pengukuran arah kiblat Surau Tengah dengan Aplikasi Muslim Pro.



Gambar 7. Pengukuran Muslim Pro di Surau Tengah 2020

Posisi arah kiblat Surau Tengah setelah dilakukannya pengukuran

dengan aplikasi arah kiblat Muslim Pro pada 28 Mei 2020 pukul 10.00 WIB bergeser sebesar 20° ke arah utara dari kiblat sebelumnya.

c. Surau Ramadhan

Pengukuran ini penulis lakukan pada tanggal 28 Mei 2020 pukul 14.00 WIB. Langkah pertama yang penulis lakukan yaitu mempersiapkan handphone android yang di dalamnya telah terinstal Aplikasi Muslim Pro. Selanjutnya penulis mengaktifkan lokasi atau mode GPS handphone tersebut karena aplikasi Muslim Pro tidak akan berfungsi jika mode GPS tidak diaktifkan. Ketika Mode GPS diaktifkan, handphone harus terhubung dengan jaringan internet. Langkah kedua, buka aplikasi muslim Pro, lalu ambil fitur kiblat. Secara otomatis fitur tersebut langsung mengarah ke arah kiblat sebesar 294° karena sudut kiblat daerah Batusangkar adalah $65,58^{\circ}$ UB atau 294° UTSB. Berikut hasil pengukuran arah kiblat Surau Ramadhan dengan Aplikasi Muslim Pro.



Gambar 8. Pengukuran Muslim Pro di Surau Ramadhan Palo Koto 2020

Posisi arah kiblat Surau Ramadhan Palo Koto setelah dilakukannya pengukuran dengan aplikasi arah kiblat Muslim Pro pada 28 Mei 2020 pukul 14.00 WIB bergeser sebesar 10° ke arah barat dari kiblat sebelumnya.

d. Surau Luak Paga

Pengukuran ini penulis lakukan pada tanggal 29 Mei 2020 pukul 10.00 WIB. Langkah pertama yang penulis lakukan yaitu mempersiapkan handphone android yang di dalamnya telah terinstal Aplikasi Muslim Pro. Selanjutnya penulis mengaktifkan lokasi atau mode GPS handphone tersebut karena aplikasi Muslim Pro tidak akan berfungsi jika mode GPS tidak diaktifkan. Ketika Mode GPS diaktifkan, handphone harus terhubung dengan jaringan internet. Langkah kedua, buka aplikasi muslim Pro, lalu ambil fitur kiblat. Secara otomatis fitur tersebut langsung mengarah ke arah kiblat sebesar 294° karena sudut kiblat daerah Batusangkar adalah $65,58^{\circ}$ UB atau 294° UTSB. Berikut hasil pengukuran arah kiblat Surau Luak Paga dengan Aplikasi Muslim Pro.



Gambar 9. Pengukuran Muslim Pro di Surau Luak Paga 2020

Posisi arah kiblat Surau Luak Paga setelah dilakukannya pengukuran dengan aplikasi arah kiblat Muslim Pro pada 29 Mei 2020 pukul 10.00 WIB bergeser sebesar 13° ke arah utara dari kiblat sebelumnya.

e. Surau Syarifah Durian Sawah Koto

Pengukuran ini penulis lakukan pada tanggal 29 Mei 2020 pukul 14.00 WIB. Langkah pertama yang penulis lakukan yaitu mempersiapkan handphone android yang di dalamnya telah terinstal Aplikasi Muslim Pro. Selanjutnya penulis mengaktifkan lokasi atau mode GPS handphone tersebut karena aplikasi Muslim Pro tidak akan berfungsi jika mode GPS tidak diaktifkan. Ketika Mode GPS diaktifkan, handphone harus terhubung dengan jaringan internet. Langkah kedua, buka aplikasi muslim Pro, lalu ambil fitur kiblat. Secara otomatis fitur tersebut langsung mengarah ke arah kiblat sebesar 294° karena sudut kiblat daerah Batusangkar adalah $65,58^{\circ}$ UB atau 294° UTSB. Berikut hasil pengukuran arah kiblat Surau Syarifah Durian Sawah Koto dengan Aplikasi Muslim Pro.



Gambar 10. Pengukuran Muslim Pro di Surau Syarifah Durian Sawah Koto 2020

Posisi arah kiblat Surau Syarifah Durian Sawah Koto setelah dilakukannya pengukuran dengan aplikasi arah kiblat Muslim Pro pada 29 Mei 2020 pukul 14.00 WIB bergeser sebesar 4° ke arah barat dari kiblat sebelumnya.

Berdasarkan hasil pengukuran arah kiblat di Jorong Batu Basa diatas dapat dilihat bahwa arah kiblat tempat ibadah tersebut bergeser dari arah kiblat sebelumnya. Kemudian kedua metode yang digunakan menunjukkan hasil yang berbeda. Berikut ini adalah pergeseran posisi arah kiblat tempat ibadah di Jorong Batu Basa dengan metode Azimuth Matahari dan aplikasi arah kiblat Muslim Pro.

Tabel Pergeseran Posisi Arah Kiblat

No	Nama Mesjid/ Mushalla	Arah Kiblat Awal Diukur dengan Kompas	Azimuth Matahari	Aplikasi Arah Kiblat Muslim Pro
1	Mesjid Baburrahim Batu Basa	293° UTSB	Bergeser 5° ke arah Utara	Bergeser 1° ke arah Barat
2	Surau Tengah	273° UTSB	Bergeser 12° ke arah Utara	Bergeser 20° ke arah Utara
3	Surau Ramadhan Palo Koto	295° UTSB	Bergeser 5° ke arah Utara	Bergeser 1° ke arah Barat
4	Surau Luak Paga	283° UTSB	Bergeser 10° ke arah Utara	Bergeser 13° ke arah Utara
5	Surau Syarifah Durian Sawah Koto	294° UTSB	bergeser 4° ke arah Utara	Bergeser 4° ke arah Barat

Berdasarkan tabel di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Arah kiblat Mesjid Baburrahim yang diukur menggunakan kompas pada pengukuran sebelumnya berada pada posisi 293° UTSB. Posisi ini mendekati posisi arah kiblat dengan pengukuran menggunakan Aplikasi Muslim Pro.
2. Arah kiblat Surau Tengah yang diukur menggunakan kompas pada pengukuran sebelumnya berada pada posisi 273° UTSB. Posisi ini juga mendekati posisi arah kiblat dengan

pengukuran menggunakan Aplikasi Muslim Pro.

3. Arah kiblat Surau Ramadhan yang diukur menggunakan kompas pada pengukuran sebelumnya berada pada posisi 295° UTSB. Posisi ini juga mendekati posisi arah kiblat dengan pengukuran menggunakan Aplikasi Muslim Pro.
4. Arah kiblat Surau Luak yang diukur menggunakan kompas pada pengukuran sebelumnya berada pada posisi 283° UTSB. Posisi ini mendekati posisi arah kiblat dengan pengukuran menggunakan Azimut Matahari.

5. Arah kiblat Surau Syarifah yang diukur menggunakan kompas pada pengukuran sebelumnya berada posisi 294° UTSB. Posisi ini sudah sesuai dengan azimuth kiblat, tetapi tidak menggunakan koreksi magnetik sebesar 1° .

KELEBIHAN DAN KELEMAHAN METODE AZIMUTH MATAHARI DAN APLIKASI ARAH KIBLAT MUSLIM PRO

Kelebihan metode pengukuran arah kiblat dengan Azimuth Matahari adalah menggunakan rumus-rumus tertentu dan media alam yakni cahaya matahari. Kemudian alat yang digunakan sangat praktis yaitu tongkat atau benda tegak lainnya untuk mengambil bayangan matahari pada jam tertentu, data Ephemeris, kalkulator, busur derajat dan penggaris. Kelemahan metode Azimuth Matahari ini yaitu tidak dapat melakukan pengukuran arah kiblat ketika cuaca mendung atau tidak ada cahaya matahari. Selanjutnya ketika menghitung besar Azimuth Matahari, orang yang menghitung harus hati-hati dan teliti dalam menggunakan rumus untuk menghitung azimuth tersebut. Apabila hasil perhitungan keliru, maka arah kiblat yang akan ditentukan juga keliru atau salah.

Kelebihan dari aplikasi arah kiblat Muslim Pro yaitu lebih praktis dalam penggunaannya. Hal ini disebabkan karena aplikasi arah kiblat Muslim Pro menggunakan sistem GPS. Cara kerja sistem GPS terdiri dari tiga bagian, yakni satelit di angkasa, stasiun pengendali di bumi, dan receiver alias perangkat penerima sinyal satelit yang berada di

tangan pengguna, seperti misalnya smartphone atau arloji pintar. Seperti dijelaskan oleh Garmin, salah satu perusahaan pembuat perangkat navigasi, satelit-satelit GPS mengorbit bumi sebanyak dua kali dalam sehari. Ketika mengorbit ini mereka memancarkan sinyal unik dan parameter orbit untuk ditangkap oleh receiver di bumi. Alat receiver menghitung jarak antara dirinya dan satelit GPS dengan mengukur waktu yang dibutuhkan untuk menerima sinyal dari masing-masing satelit. Lokasi receiver GPS merupakan titik persinggungan dari tiga lingkaran yang melambangkan radius jarak antara penerima dengan masing-masing satelit. Teknik pencarian lokasi ini dikenal dengan istilah trilateration (Yusuf, 2017).

Sedangkan kelemahannya yaitu yang pertama, tidak bisa melakukan pengukuran didekat benda magnet atau benda metal karena dapat mengganggu keakuratan arah kiblat. Hal ini disebabkan karena aplikasi arah kiblat muslim pro tergolong kepada kompas digital. Yang kedua, ketika melakukan penelitian, smartphone yang digunakan harus terkoneksi dengan jaringan internet dan dalam mode GPS atau mengaktifkan lokasi. Jika tidak, maka pengukuran dengan aplikasi arah kiblat Muslim Pro ini tidak dapat dilakukan. Kemudian smartphone yang digunakan untuk mengukur arah kiblat dengan Muslim Pro harus memiliki sensor compass dan sensor magnetic field (Developer Android, 2019). Apabila Smartphone tidak memiliki sensor tersebut, aplikasi kiblat Muslim Pro tidak akan berfungsi walaupun mode GPS atau lokasi dihidupkan dan smartphone terhubung ke jaringan internet. Selanjutnya, karena

aplikasi Muslim Pro menggunakan sistem GPS, maka ada beberapa faktor yang mempengaruhi akurasi seperti lingkungan dengan gedung-gedung tinggi atau pepohonan rapat yang bisa menghalangi penerimaan sinyal satelit. Sinyal satelit juga kesulitan menembus bangunan sehingga GPS lebih sukar mengunci posisi saat receiver berada dalam situasi indoor ketimbang outdoor (Yusuf, 2017).

KESIMPULAN

Kelebihan metode Azimuth Matahari yaitu memerlukan alat-alat yang praktis dalam pengukuran seperti tongkat atau benda tegak, data ephemeris, penggaris, busur derajat dan kalkulator. Kekurangannya yaitu tidak bisa melakukan pengukuran pada cuaca mendung atau tidak ada cahaya matahari. Selanjutnya kelebihan aplikasi arah kiblat Muslim Pro yaitu lebih praktis dalam penggunaan dan pengukurannya. Sedangkan kekurangannya yaitu dalam melakukan pengukuran, smartphone yang digunakan harus terhubung dengan jaringan internet, harus mengaktifkan mode GPS atau lokasi, jika tidak, pengukuran tidak bisa dilakukan. Selanjutnya smartphone yang digunakan harus memiliki Sensor Compass dan Sensor Magnetic Field, jika sensor tersebut tidak ada, pengukuran tidak dapat dilakukan walaupun sudah terhubung dengan jaringan internet dan sudah mengaktifkan mode GPS atau lokasi.

Dari 5 tempat ibadah yang telah diukur dengan azimuth matahari dan Aplikasi Muslim Pro dapat disimpulkan bahwa pengukuran dengan Aplikasi Muslim Pro lebih akurat daripada

azimuth matahari. Hal ini disebabkan lokasi tempat pengukuran yang tidak terpengaruh oleh benda-benda magnet. Sedangkan pengukuran dengan azimuth matahari terdapat kendala waktu pengukuran, yaitu cuaca mendung, dan kesulitan dalam menentukan titik Utara dan Selatan.

DAFTAR PUSTAKA

- At-Tukhi, A. F. (1971). *al-Qawaidul Falakiyah*. Mesir.
- Azhari, S. (1993). *Cara Menghitung Arah Kiblat* dalam suara Muhammadiyah.
- _____. (2001). *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktek*. Yogyakarta: Lazuardi.
- _____. (2007). *Ilmu Falak (Persintuhan Khazanah Islam dan Sains Modern)*. Yogyakarta: Suara Muhammadiyah.
- Developer Android. (27 Desember 2019). Ringkasan Sensor (Webblog Post) Retrievet From https://developer.android.com/guide/topics/sensors/sensors_overview
- Djambek, S. (1956). *Arah Kiblat dan Cara Menghitungnya dengan Ilmu Ukur Segitiga*. Jakarta: Tintamas.
- _____. (2004). *Arah Kiblat*. Jakarta: Tintamas.
- Entrepreneur UAI. (12 Februari 2019) *Kisah Muslim Pro Jadi Aplikasi Favorit Umat Islam dengan Biaya Pemasaran Nol* (Webblog Post) Retrievet From <https://entrepreneur.uai.ac.id/kisah-muslim-pro-jadi-aplikasi-favorit-umat-islam-dengan-biaya-pemasaran-nol/>

- Izzuddin, A. (2012). *Ilmu Falak Praktis*. Pustaka Rizki Putra.
- Jayusman. (2014). Akurasi Metode Penentuan Arah Kiblat: Kajian Fiqh Al-Ikhtilaf dan Sain. *Jurnal ASAS*, 6(1).
- Khazin, M. (2018). *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktek*. Buana Pustaka.
- Nur, N. (1997). *Ilmu Falak*. IAIN IB Press.
- Rahim, A. (1983). *Ilmu Falak*, Yogyakarta.
- Rahmi, N. (2010). *Ilmu Falak*. STAIN Batusangkar Press.
- Sado, A. B. (2019). Pengaruh Deklinasi Magnetik pada Kompas dan Koordinat Geografis Bumi terhadap Akurasi Arah Kiblat. *Al-Afaq Jurnal Ilmu Falak Dan Astronomi*, 1(1).
- Syarifuddin, A. (2010). *Garis-Garis Besar Fiqh*. Kencana.
- Yusuf, Oik. (22 Juni 2017). Apa Itu GPS dan Cara Kerjanya. (Webblog Post) Retrieved From <https://tekno.kompas.com/read/2017/06/22/11030527/apa.itu.gps.dan.cara.kerjanya?page=all>.