

TELAAH MATEMATIS VARIASI LEBAR ARAH KIBLAT DI WILAYAH INDONESIA

Agung Laksana

Universitas Islam Negeeri Walisongo Semarang

tn.agunglaksana@gmail.com

Muh. Rasywan Syarif

Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

rasywan.syarif@uin-alauddin.ac.id

Abstract

This study examines the mathematical study of variations in the width of the Qibla direction in the territory of Indonesia. Qibla direction measurement needs to be done properly through various tools and methods. Every measurement is always faced with uncertainty. The limited accuracy of measuring instruments is an important factor in determining whether or not a measurement is accurate. The vast territory of Indonesia has varying distances from the Kaaba, it should have different angular deviation limits. The research method is quantitative by taking the coordinates of 33 provinces throughout Indonesia as calculation material. This study aims to determine the variation in the width of the Qibla direction in Indonesia if the Qibla direction is limited by the coordinates of the forbidden land. The results showed that the angle of deviation of each province was different. The largest Qibla direction width is in Bengkulu province, which is $0^{\circ} 19' 24.63''$. The smallest Qibla direction width is $0^{\circ} 15' 2.09''$ in North Maluku province. This number is very small and ranges from human error. The boundary of the forbidden land as a reference for the Qibla direction needs to be reconsidered by considering various aspects.

Keywords: Qibla Direction Width, Triangle Ball, Kiblah

A. Pendahuluan

Menghadap kiblat merupakan syarat sahnya shalat. Umat muslim di seluruh dunia menghadap Makkah (menuju kiblat atau ka'bah) saat melakukan salat. Setiap muslim yang bepergian ataupun berpindah tempat dari satu tempat ke tempat lain

perlu mengetahui waktu salat dan arah kiblat.¹ Bagi penduduk umat muslim yang berada di sekitar ka'bah akan sangat mudah untuk menghadapkan diri ke arah kiblat karena dapat melihat wujud bangunan ka'bah secara langsung.² Perintah menghadap kiblat telah tercantum dalam surat al-Baqarah ayat 150 sebagai berikut.

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

Artinya: Dan dari mana pun engkau (Muhammad) keluar, maka hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidil haram. Dan dimana saja kamu berada, maka hadapkanlah wajahmu ke arah itu, agar tidak ada alasan bagi manusia (untuk menentangmu), kecuali orang-orang yang zalim di antara mereka. Janganlah kamu takut kepada mereka, tetapi takutlah kepada-Ku, agar Aku sempurnakan nikmat-Ku kepadamu, dan agar kamu mendapat petunjuk (Q.S. al-Baqarah: 150)³

Dalam penentuan arah kiblat, pada masa awal Islam; dinyatakan sejak zaman Nabi dan para sahabat dikembangkan teori penentuan arah kiblat menggunakan benda langit sebagai pedoman. Ketika Nabi berada di Madinah, beliau berijtihad salat menghadap ke selatan. Posisi Madinah yang berada di utara Makkah menjadikan posisi arah ke Ka'bah menghadap ke selatan. Nabi menyatakan bahwa antara timur dan barat adalah kiblat.⁴

Secara historis cara penentuan arah kiblat di Indonesia mengalami perkembangan sesuai dengan kualitas dan kapasitas intelektual di kalangan kaum muslimin.⁵ Sebagai salah satu tempat yang cukup jauh dari ka'bah, penentuan arah kiblat di Indonesia dapat menentukan arah dengan persamaan matematis trigonometri bola. Arah dari suatu tempat ke tempat lain di permukaan bumi

¹ M Z Ibrahim et al., "Mobile Qibla and Prayer Time Finder Using External GPS and Digital Compass," *Proceedings of the 9th WSEAS International Conference on APPLICATIONS of ELECTRICAL ENGINEERING 9* (2010): 138.

² Watni Marpaung, *Pengantar Ilmu Falak* (Yogyakarta, 2015), 59.

³ Kementerian Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an Perkata, Transliterasi, Terjemah Perkata, Terjemah Kemenag Dan Tajwid Warna* (Klaten: Sahabat, 2013), 23.

⁴ David A King, *Astronomy in The Service of Islam* (USA: Variorum Reprint, 1993), 253.

⁵ Susiknan Azhari, *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam Dan Sains Modern*, n.d., 43–44.

ditunjukkan oleh busur lingkaran terpendek yang menghubungkan kedua tempat tersebut. Busur lingkaran yang dapat menghubungkan dua tempat di permukaan bola ada dua macam yaitu lingkaran besar dan lingkaran kecil. Busur dengan jarak yang terpendek adalah busur yang melalui lingkaran besar permukaan bumi.⁶ Proses pengukuran arah kiblat saat ini lebih mudah dengan berkembangnya berbagai macam metode pengukuran seperti menggunakan alat ukur theodolit, istwa 'aini, mizwalla dan alat lainnya. Metode penentuan arah kiblat dapat juga dengan memanfaatkan benda-benda langit yaitu posisi Matahari ketika berada di atas Ka'bah yang disebut dengan yaumu rashdul qiblat. Peristiwa ini hanya terjadi dua kali dalam setahun yaitu pada tanggal 27/28 Mei dan tanggal 15/16 Juli.⁷

Setiap pengukuran selalu dihadapkan pada ketidakpastian. Keterbatasan ketelitian alat ukur menjadi faktor penting dalam penentuan akurat tidaknya suatu pengukuran. Para ahli falak berbeda pendapat terkait seberapa jauh batas toleransi pengukuran. Pada umumnya pendapat para ahli menentukan penyimpangan hanya berdasarkan besarnya sudut batas toleransi. Secara matematis penyimpangan satu derajat di suatu titik dengan ka'bah akan berbeda di tempat lain. Pada artikel ini akan menelaah secara matematis variasi batas sudut penyimpangan arah kiblat di wilayah indonesia.

B. Metode penelitian

Penelitian ini merupakan kuantitatif dengan analisis komputasi terhadap penyimpangan perhitungan arah kiblat di wilayah Indonesia. Perhitungan diwakili oleh koordinat lintang dan bujur 33 provinsi. Perhitungan menggunakan asumsi bumi berbentuk bulat yaitu melalui persamaan trigonometri bola. Toleransi arah kiblat yang ditelaah perhitungannya yaitu batasan kemelencengan 1 derajat ke utara dan selatan. Analisis perhitungan sudut penyimpangan arah kiblat dilakukan juga pada batas koordinat tanah haram sebelah utara, timur, selatan, barat dan timur laut.

⁶ Tim Majelis Tarjih dan Tajdid PP.Muhammadiyah, *Pedoman Hisab Muhammadiyah* (Yogyakarta: Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, 2009), 26.

⁷ Ahmad Izzuddin, "Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya," (*Annual International Conference on Islamic Studies*)*AISIS XII*, no. 3 (2010): 788.

C. Hasil dan Pembahasan

C.1. Tinjauan Umum Arah Kiblat

Kata kiblat berasal dari bahasa arab *al-Qiblah* yang berarti arah (*al-Jihah*)⁸. Secara etimologi berasal dari kata *قبلة* yang merupakan bentuk *mashdar* dari kata kerja *قبلة – يقبل – قبل* yang berarti menghadap. Kamus besar bahasa Indonesia mendefinisikan kiblat adalah arah ke Ka'bah di Makkah⁹. Menurut istilah, kiblat adalah satu arah yang dituju kaum Muslimin dimanapun berada ketika mengerjakan salat wajib/sunat. Kiblat yang dituju adalah Ka'bah yang dibangun oleh nabi Ibrahim dan ismail di tengah-tengah masjidil haram kota Makkah.¹⁰

Terkait kewajiban menghadap kiblat pada surat al-Baqarah 144, Imam al-Qurtubi berpendapat :¹¹

1. Kata *شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ* yang ditafsirkan dengan arah Ka'bah, para ulama berbeda pendapat tentang objek konkret dari arah Ka'bah tersebut.
2. Tidak ada perbedaan pendapat diantara para ulama bahwa Ka'bah adalah arah kiblat dari segala penjuru. Para ulama juga sepakat bagi orang yang dapat melihat Ka'bah wajib menghadap Ka'bah secara langsung.
3. Ulama berbeda pendapat mengenai kewajiban menghadap kiblat bagi orang yang tidak dapat melihat Ka'bah secara langsung. Diantara ulama berpendapat wajib menghadap 'ain Ka'bah, namun pendapat ini dibantah Imam Ibn al-Arabi dan dianggap pendapat yang lemah dikarenakan akan berdampak pada *taklif* (paksaan) bagi orang yang tidak mampu.
4. Ayat ini menjadi *hujjah* yang terang bagi pendapatnya Imam Malik dan ulama yang sependapat dengannya, bahwa hukum bagi seorang mushalli adalah melihat ke depan dan bukan ke tempat sujud.

⁸ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis (Metode Hisab-Rukyat Praktis Dan Solusi Permasalahannya)* (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012), 18.

⁹ Dendy Sugono, *Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa*, Edisi IV (Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Media, 2008), 695.

¹⁰ Fachruddin Hs, *Ensiklopedia Al-Qur'an* (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 1992), 608.

¹¹ Abu Abdillah Muhammad Al-Qurtubi, *Al-Jami'li Ahkam Al-Qur'an* (al-Maktabah al-Syamilah, n.d.), juz 2, 159-160.

Ali al-Shabuni menjelaskan bahwa kata Masjidil Haram memiliki empat makna. *Pertama*, merujuk kepada bangunan Ka'bah (*jihah al-ka'bah*). *Kedua*, Masjid al-Haram secara keseluruhan sebagaimana hadist riwayat Imam Ahmad: “*Shalat di masjidku ini lebih utama dibandingkan seribu shalat di masjid yang lain, kecuali Masjid al-Haram*”. *Ketiga*, bermakna kota Makkah dengan berdasar pada surat al-Isra' ayat 1.

سُبْحَانَ الَّذِي أَسْرَى بِعَبْدِهِ لَيْلًا مِّنَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ إِلَى الْمَسْجِدِ الْأَقْصَا الَّذِي بَرَكْنَا حَوْلَهُ لِنُرِيَهُ مِنَ الْإِبْتِثَاءِ إِنَّهُ هُوَ السَّمِيعُ الْبَصِيرُ

Artinya: “*Mahasuci (Allah) yang telah memperjalankan hamba-Nya pada malam hari dari Masjidil Haram ke Masjidil Aqsha yang telah Kami berkahi sekelilingnya agar kami perlihatkan kepadanya sebagian tanda-tanda (kebesaran) Kami. Sesungguhnya Dia Maha Mendengar, Maha Melihat.*”

Rasulullah ketika berangkat tidak dari masjidil haram, melainkan dari kota Makkah yang di dalamnya terdapat Masjidil Haram.¹² *Keempat*, dimaknai sebagai kota Makkah dan sekitarnya yang disebut *al-Haram* dengan merujuk pada surat at-Taubah ayat 28.

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِنَّمَا الْمُشْرِكُونَ نَجَسٌ فَلَا يَقْرَبُوا الْمَسْجِدَ الْحَرَامَ بَعْدَ عَامِهِمْ هَذَا وَإِنْ خِفْتُمْ عَيْلَةً فَسَوْفَ يُغْنِيكُمُ اللَّهُ مِنْ فَضْلِهِ إِنْ شَاءَ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ حَكِيمٌ

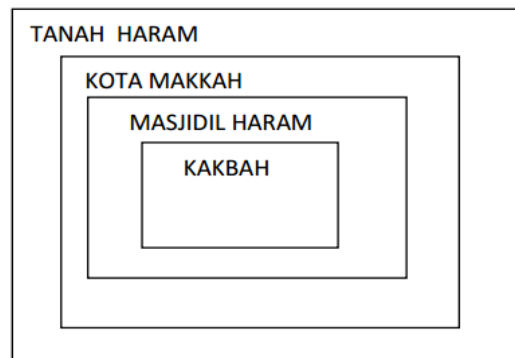
Artinya: “*Wahai orang-orang yang beriman Sesungguhnya orang-orang musyrik itu najis, karena itu janganlah mereka mendekati Masjidil Haram setelah tahun ini. Dan jika kamu khawatir menjadi miskin (karena orang kafir tidak datang), maka Allah nanti akan memberikan kekayaan kepadamu dari karunia-Nya, jika Dia menghendaki. Sesungguhnya Allah Maha Mengetahui, Maha Bijaksana.*”

Tanah haram yaitu kota Makkah dan sekitarnya dengan batas arah barat jalan Jeddah-Makkah yang berjarak 22 km dari Ka'bah. Batas selatan berada di Idha'ah Liben (*Idha'ah*: tanah; *Liben*: nama bukit), jalan Yaman–Mekah dari arah Tihamah yang berjarak 12 km dari Ka'bah. Batas timur berada di tepi Lembah

¹² Muhammad Ali al-Shabuni, *Rawâi' Al-Bayân Tafsir Âyât Al- Ahkâm Min Al-Qur'ân* (Makkah: Dar al-Kutub al-ilmiyah, 1999), 95.

‘Uranah Barat yang berjarak 15 km dari Ka‘bah. Pada batas timur laut, yaitu Jalan menuju Ji‘ranah, dekat dengan daerah Syara‘i Al-Mujahidin yang berjarak 16 km dari Ka‘bah. Batas arah utara adalah Tan‘im dengan jarak 7 km dari Ka‘bah.¹³

Kata شَطْر yang mendahului kata *masjid al-haram* memiliki dua makna yaitu ‘ain dan *jihhah*. Kata ‘ain dimaksudkan mengarah secara tepat, jadi ‘ain al-ka‘bah maksudnya mengarah ke ka‘bah secara tepat. Sedangkan kata *jihhah* dimaksudkan adalah mengarah, tidak harus tepat pada sasarannya. Seandainya *mushalli* diikat dengan benang dan ditarik lurus ke depan, akan mengarah ke bangunan fisik ka‘bah, meskipun melenceng dan tidak mengenai tepat pada bangunan fisik ka‘bah, itulah makna *jihhah*. Dengan demikian akan muncul delapan kategori arah kiblat yaitu ‘ain al-ka‘bah, ‘ain masjid al-Haram, ‘ain al-Makkah, ‘ain al-Haram, *jihhah* al-Ka‘bah, *jihhah* masjid al-Haram, *jihhah* al-Makkah, *jihhah* al-Haram. Berikut ilustrasi dari pemaknaan masjidil haram.¹⁴



Gambar 1 Pemaknaan wilayah masjidil haram

(Sumber: Ngamilah, 2016)

Secara spesifik batas tanah haram memiliki luas 550 kilometer dengan dibatasi oleh suatu tempat di beberapa perbatasan antar wilayah. Jarak setiap perbatasan tidak

¹³ Shafiyurahman Al-Mubarakfuri, *Sejarah Mekah* (Riyadh: Dar as-Salam, n.d.), 167.

¹⁴ Ngamilah Ngamilah, "Polemik Arah Kiblat Dan Solusinya Dalam Perspektif Al-Qur'an," *Millati: Journal of Islamic Studies and Humanities* 1, no. 1 (2016): 98, <https://doi.org/10.18326/mlt.v1i1.81-102>.

sama satu dengan yang lainnya. Pemerintah arab saudi telah mendirikan tugu tapal batas tanah haram di setiap jalan raya utama, diantaranya sebagai berikut ¹⁵

- | | |
|-----------------|--|
| Arah Utara | Batasnya adalah <i>Tan'im</i> yang terletak di sisi selatan Masjid Aisyah, tepi jalan raya utama Makkah - Madinah. Di tempat inilah, Aisyah r.a mengucapkan niat umrah pada saat haji wada'. <i>Tan'im</i> berjarak 5,53 kilometer dari ka'bah dengan koordinat 21°28'02" LU dan 39°48'05" BT |
| Arah Timur Laut | Jalan menuju Ji'ranah dekat daerah Syara'i al-Mujahidin yang berjarak sekitar 20,7 kilometer dari Ka'bah. Tepat di sebelahnya masjid merupakan tempat nabi Muhammad saw menaklukan suku <i>Hawazin</i> dalam pertempuran <i>Hunain</i> . Koordinat tempat ini berada pada 21° 34' 05" LU dan 39° 57' 05" BT. |
| Arah Timur | Berada di tepi lembah ' <i>Uranah</i> barat dengan jarak 16,62 kilometer dari ka'bah. Terletak di alur sungai kering (Wadi) yang membatasi sisi barat padang arafah. Koordinat tempat ini yaitu 21° 21' 43" LU dan 39° 58' 22" BT |
| Arah Selatan | Jalan Yaman-Makkah dari arah Tihamah yang dikenal dengan nama Idha'ah Liben. Tapal batas ini dikelilingi oleh bukit Laban (bukit putih yang warnanya putih meyerupai susu). Nama lainnya adalah al-Aqisyiyah, diambil dari nama Ibnu Aqisy yang menguasai wilayah ini tahun 9 H. Tempat ini berjarak sekitar 11,76 kilometer dengan koordinat 21° 18" 59,06" LU dan 39° 48' 45,31" BT. |
| Arah Barat | Jalan baru Jeddah – Makkah dan Hudaibiyah di Asy-Syumaisi. Jalan yang melintas di sebelah selatan jalan raya lama (lokasi tapal batas <i>Hudaibiyah</i>). Tidak jauh dari batas tapal ini, terdapat gerbang kota makkah yang tampak seperti replika kitab suci al-Qur'an beserta penyangganya. Jarak dari ka'bah sekitar 20,83 km yang berada pada koordinat 21° 26' 30,40" LU dan 39° 37' 33,20" BT. |
| Arah Tenggara | Tapal batas ini berada di sebelah selatan padang arafah, dekat kompleks Universitas Ummul Qura, berada pada koordinat |

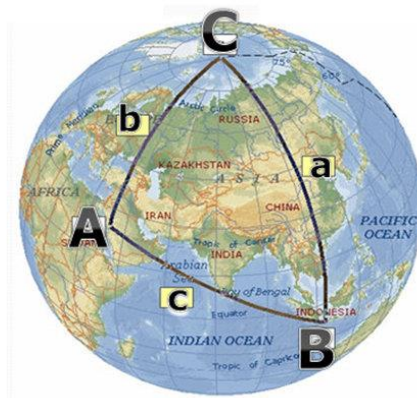
¹⁵ Muh. Ma'rufin Sudibyo, *Sang Nabi Pun Berputar* (Solo: Tinta Media, 2011), 79–83.

21° 20' 29" LU dan 39° 56' 24" BT dengan jarak 14,8 km dari ka'bah.

Arah Barat Daya Perbatasan berada di tepi jalan raya lama dari kota Makkah. Koordinat batas ini adalah 21° 19' 58" LU dan 39° 39' 31" BT dengan jarak 20 kilometer dari bangunan ka'bah.

C.2. Konsep Segitiga Bola

Perhitungan arah kiblat pada pendidikan agama islam secara spesifik dipelajari dalam ilmu falak (astronomy). Salah satu metode perhitungan arah kiblat adalah trigonometri segitiga bola yang telah dikembangkan oleh para ilmuwan muslim seperti al-Nayrizi, al-Quhi, Abu al-Wafa, al-Biruni, Ibn Mu'adh dan lainnya.¹⁶



Gambar 2 Lingkaran pada bentuk bumi

(Sumber: aliboron.wordpress.com)

Rumus cosinus untuk segitiga bola:

$$\cos a = \cos b \cdot \cos c + \sin b \cdot \sin c \cdot \cos A \quad (1)$$

$$\cos b = \cos a \cdot \cos c + \sin a \cdot \sin c \cdot \cos B \quad (2)$$

$$\cos c = \cos a \cdot \cos b + \sin a \cdot \sin b \cdot \cos C \quad (3)$$

Rumus sinus untuk segitiga bola:

¹⁶ R. K. Schwartz, "Al-Qibla and the New Spherical Trigonometry: The Examples of Al-Biruni and Al-Marrakushi," *COMHISMA* 10 (2010).

$$\frac{\sin a}{\sin A} = \frac{\sin b}{\sin B} = \frac{\sin c}{\sin C} \quad (4)$$

Segitiga bola dalam penentuan arah kiblat menggunakan konsep segitiga pada permukaan bola bumi yang dibentuk oleh tiga lingkaran besar bola bumi, yaitu dua lingkaran garis bujur dan satu lingkaran kiblat. Perhitungan membutuhkan tiga buah titik diantaranya titik A (ka'bah), titik B (lokasi yang akan dihitung arah kiblatnya) dan titik C (kutub utara). Masing-masing titik memiliki koordinat lintang dan bujur. Titik A memiliki koordinat lintang (ϕ_A) bujur (λ_A). Titik B memiliki koordinat lintang (ϕ_B) bujur (λ_B). Titik C hanya memiliki koordinat lintang ($+90^\circ$). Panjang busur a menghubungkan titik B dan C, panjang busur b menghubungkan titik A dan C, sedangkan panjang busur c menghubungkan titik A dan B. Sudut C adalah selisih antara bujur λ_A dan bujur λ_B . Sudut A merupakan arah menuju titik B dari utara ke timur sedangkan sudut B merupakan arah menuju titik A dari utara ke barat.

Panjang busur a menghubungkan titik B dan C, panjang busur b menghubungkan titik A dan C, sedangkan panjang busur c menghubungkan titik A dan B. Sudut C adalah selisih antara bujur λ_A dan bujur λ_B . Sudut A merupakan arah menuju titik B dari utara ke timur sedangkan sudut B merupakan arah menuju titik A dari utara ke barat. Dari dua buah titik yang diketahui koordinatnya, diperoleh panjang busur b adalah $90^\circ - \phi_A$ dan panjang busur a adalah $90^\circ - \phi_B$. Arah kiblat yang diwakili oleh sudut B dapat diperoleh dengan penurunan rumus aturan sinus dan cosinus sehingga menghasilkan persamaan berikut.¹⁷

$$\cot B = \frac{\cot b \cdot \sin a}{\sin C} + \cos a \cdot \cot C \quad (5)$$

Arah menghadap kiblat disebut dengan azimuth (arah relatif terhadap titik utara).¹⁸ Pada umumnya nilai azimuth dihitung dari titik utara ke arah timur. Sudut B pada persamaan (5) merupakan sudut arah kiblat dari arah utara ke barat, sehingga untuk

¹⁷ Ani Rusilowati, "Penentuan Arah Kiblat Dengan Metode Segitiga Bola," *Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika* 6 (2015): 38.

¹⁸ A. E. Roy and D. Clarke, *Astronomy: Principles and Practices* (Bristol: Adam Hilger Ltd, 1988), 46.

mengetahui nilai azimuth arah kiblat adalah $360^\circ - B$. Dalam trigonometri nilai $\sin(90-A)$ sama dengan $\cos A$. Maka untuk mempersingkat perhitungan, rumus arah kiblat dapat tuliskan dalam persamaan berikut

$$\tan B = \frac{\sin(\lambda_k - \lambda_t)}{\cos \varphi_t \cdot \tan \varphi_k - \sin \varphi_t \cdot \cos(\lambda_k - \lambda_t)} \quad (6)$$

Keterangan: B = Arah kiblat
 φ_t = Lintang Tempat
 λ_t = Bujur Tempat
 φ_k = Lintang Ka'bah
 λ_k = Bujur Ka'bah

Melalui persamaan (6), perhitungan arah kiblat cukup memasukan nilai koordinat tempat dan ka'bah secara langsung. Nilai koordinat Ka'bah dapat dijumpai di beberapa referensi, berikut data lintang dan bujur ka'bah dengan berbagai versi.¹⁹

No	Sumber data	Lintang	Bujur
1	Atlas PR Bos 38	21° 31' LU	39° 58' BT
2	Mohammad Ilyas	21° LU	40° BT
3	Saadoe'ddin Djambek	21° 20' LU	39° 50' BT
4		21° 25' LU	39° 50' BT
5	Nabhan Masputra	21° 25' 14,7" LU	39° 49' 40" BT
6	Ma'shum bin Ali	21° 50' LU	40° 13' BT
7	Google Earth	21° 25' 21,2" LU	39° 49' 34" BT
8	Monzur Ahmed	21° 25' 18" LU	39° 49' 30" BT
9	Ali Alhadad	21° 25' 23,2" LU	39° 49' 38" BT
10	Gerhard Kaufmann	21° 25' 21,4" LU	39° 49' 38" BT
11	S. Kamal Abdali	21° 25' 24" LU	39° 49' 24" BT

¹⁹ Susiknan Azhari, *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam Dan Sains Modern*, 206.

12	Muhammad Basil at-Ta'i	21° 26' LU	39° 49' BT
13	Mohammad Odeh	21° 25' 22" LU	39° 49' 31" BT

C.3. Analisis Perhitungan

Data koordinat 33 provinsi di Indonesia dihitung arah sudutnya menuju batas-batas tanah haram yang telah dijelaskan pada subbab sebelumnya. koordinat ka'bah menggunakan sumber dari google earth yaitu 21° 25' 21,2" LU dan 39° 49' 34" BT. Perhitungan menggunakan persamaan segitiga bola sebagai contoh:

Koordinat provinsi aceh:

$$\varphi_t = 4.695135^\circ \text{ LU}$$

$$\lambda_t = 96.7493993^\circ \text{ BT}$$

Arah kiblatnya yaitu

$$\tan B$$

$$= \frac{\sin(39.82611 - 96.7493993)}{\cos 4.695135 \cdot \tan 21.42256 - \sin 4.695135 \cdot \cos(39.82611 - 96.7493993)}$$

$$\tan B = \frac{\sin(-56.9232893)}{(0.996644 \cdot 0.392350003) - (0.081854 \cdot 0.545761)}$$

$$\tan B = \frac{-0.837940624}{0.391033411 - 0.044673}$$

$$\tan B = \frac{-0.837940624}{0.34636072}$$

$$B = -67.54236437$$

Maka azimuth arah kiblat provinsi aceh adalah 292.4576356 derajat. Perhitungan serupa dilakukan kembali dengan mengganti koordinat ka'bah menjadi koordinat masing-masing batas tanah haram. Berikut perhitungan azimuth dengan batas tanah haram sebelah utara 21°28'02" LU dan 39°48'05" BT

$$\tan B$$

$$= \frac{\sin(39.80139 - 96.7493993)}{\cos 4.695135 \cdot \tan 21.46722 - \sin 4.695135 \cdot \cos(39.80139 - 96.7493993)}$$

$$\tan B = \frac{\sin(-56.9480093)}{(0.996644 \cdot 0.393249732) - (0.081854 \cdot 0.5454)}$$

$$\tan B = \frac{-0.838176012}{0.39193012 - 0.044643}$$

$$\tan B = \frac{-0.838176012}{0.347287026}$$

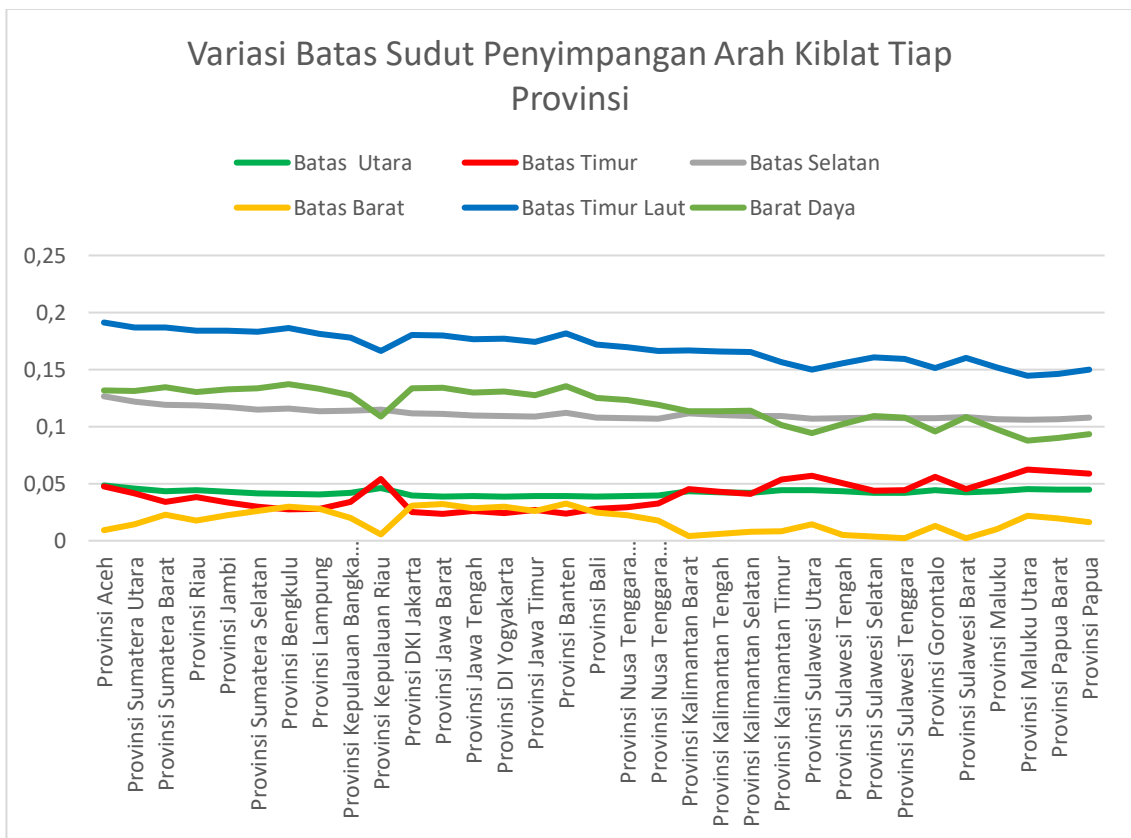
$$B = -67.49398153$$

Azimuth ke arah batas utara tanah haram adalah 292.5060185 derajat. maka diperoleh selisih dengan azimuth kiblat sebesar 0,048438773 atau 0° 2' 54.38". Setelah proses perhitungan di 33 koordinat provinsi dengan batas-batas koordinat tanah haram diperoleh hasil sebagai berikut.

Daftar Lokasi	Batas Utara	Batas Timur	Batas Selatan	Batas Barat	Batas Timur Laut	Barat Daya
Provinsi Aceh	0.048438773	0.047614624	0.126542868	0.009291042	0.191238099	0.131701815
Provinsi Sumatera Utara	0.045790836	0.04156442	0.121824767	0.014531	0.187005345	0.131121551
Provinsi Sumatera Barat	0.043389777	0.033948044	0.118917914	0.022855056	0.18706588	0.134690006
Provinsi Riau	0.044137613	0.037989989	0.118748008	0.017465411	0.18399269	0.130371363
Provinsi Jambi	0.042741797	0.033438926	0.117137474	0.022512928	0.184254551	0.132684022
Provinsi Sumatera Selatan	0.041355248	0.029717781	0.11502243	0.02618955	0.183052983	0.133446755
Provinsi Bengkulu	0.041144373	0.027265062	0.115916285	0.029908565	0.186322447	0.137186081
Provinsi Lampung	0.040492761	0.027864678	0.113409197	0.02770443	0.181461057	0.133035488
Provinsi Kepulauan Bangka Belitung	0.041788472	0.033912803	0.113729573	0.019959751	0.177877526	0.127383694
Provinsi Kepulauan Riau	0.046070187	0.053867688	0.114811335	0.00557566	0.166105555	0.108768147
Provinsi DKI Jakarta	0.039405541	0.024944169	0.111751997	0.030594497	0.180524467	0.133640651

Provinsi Jawa Barat	0.038861707	0.023509096	0.110906304	0.031997519	0.180008829	0.133894288
Provinsi Jawa Tengah	0.039035778	0.025959062	0.109893015	0.028212532	0.176525168	0.129990136
Provinsi DI Yogyakarta	0.038593652	0.024400899	0.109457686	0.030009511	0.176822834	0.130948562
Provinsi Jawa Timur	0.038992924	0.02710683	0.109012467	0.026208894	0.174170493	0.127588357
Provinsi Banten	0.039215661	0.023571839	0.112018447	0.032543744	0.181940062	0.135402231
Provinsi Bali	0.03879692	0.027839968	0.107899122	0.024616444	0.171684312	0.12527822
Provinsi Nusa Tenggara Barat	0.038938347	0.029334435	0.107393869	0.022368716	0.169754129	0.123057899
Provinsi Nusa Tenggara Timur	0.03947815	0.032808774	0.106906943	0.017530404	0.166487499	0.118865866
Provinsi Kalimantan Barat	0.043361	0.045027972	0.111686428	0.004226469	0.166611638	0.113267973
Provinsi Kalimantan Tengah	0.042570176	0.043005719	0.110413848	0.0061519	0.165734626	0.113509609
Provinsi Kalimantan Selatan	0.041859167	0.041087974	0.109333181	0.008050252	0.165126633	0.113918847
Provinsi Kalimantan Timur	0.044414523	0.053756754	0.109491677	0.008476629	0.156705912	0.101339691
Provinsi Sulawesi Utara	0.044292063	0.057123506	0.106917368	0.014383384	0.149783098	0.094289491
Provinsi Sulawesi Tengah	0.043153675	0.050289114	0.1076148	0.005010552	0.155729216	0.102188856
Provinsi Sulawesi Selatan	0.041924595	0.043729826	0.107839318	0.00372747	0.160640792	0.109138595
Provinsi Sulawesi Tenggara	0.041928594	0.044500426	0.107352668	0.002434842	0.159236463	0.107673679
Provinsi Gorontalo	0.044205175	0.056090287	0.107301797	0.012803145	0.151184459	0.095878598

Provinsi Sulawesi Barat	0.042274438	0.045074613	0.108113187	0.002120178	0.160206635	0.108165589
Provinsi Maluku	0.04351187	0.053601791	0.106630791	0.009948914	0.151648862	0.09745647
Provinsi Maluku Utara	0.045051477	0.062355333	0.106016064	0.021778672	0.144564357	0.087720245
Provinsi Papua Barat	0.044802848	0.060625518	0.106306072	0.019370669	0.146221531	0.08988944
Provinsi Papua	0.044901911	0.058945354	0.107691173	0.016402182	0.149785231	0.093568698



Grafik di atas menunjukkan variasi sudut penyimpangan di berbagai batas tanah haram. Nilai tertinggi berada pada warna biru, yaitu batas timur laut dengan rentang nilai 0.144564357 - 0.191238099 derajat atau $0^{\circ} 8' 40.43'' - 0^{\circ} 11' 28.46''$. Batas sudut penyimpangan terbesar terletak di provinsi aceh dan terkecil di provinsi maluku utara. Batas timur laut jika dilihat dari Indonesia berada di sebelah utaranya arah kiblat. Jika di provinsi aceh arah kiblatnya melenceng ke sebelah utara kurang dari sama dengan $11' 28.46''$ maka masih mengenai bagian dari tanah haram. Angka

ini tidak berlaku di tempat lain karena nilainya tiap tempat berbeda. Bagi provinsi maluku utara jika arah kiblatnya melenceng ke utara lebih dari 8' 40.43" maka tidak mengenai bagian tanah haram.

Sudut simpangan yang terbesar berikutnya ditunjukkan oleh warna hijau muda dan abu-abu. Keduanya tampak saling berdekatan karena jika dilihat dari peta batas tapal sebelah selatan dan sebelah barat daya hampir berada dalam satu garis. Berikut ilustrasinya dengan garis putih berasal dari arah Indonesia



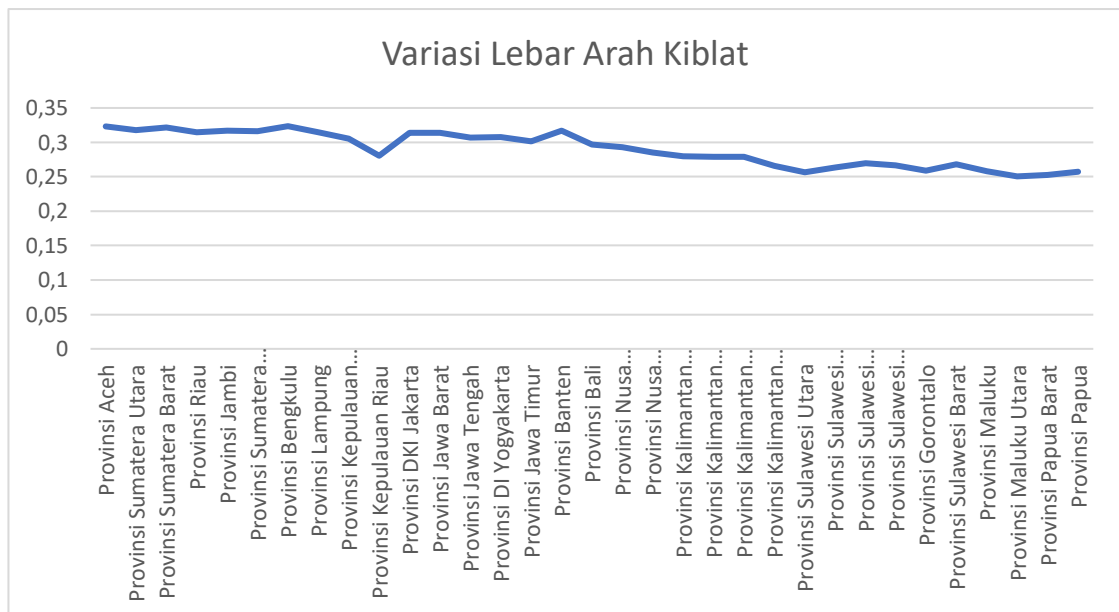
Gambar 3 Batas Tanah Haram

(Sumber: Sudiby, 2011)

Batas selatan dan barat daya terlihat dari wilayah Indonesia berada di sebelah selatan. Artinya jika melenceng sedikit ke sebelah selatan ada kemungkinan mengenai kedua batas tersebut. Seperti yang terlihat pada tabel nilai batas selatan dan barat daya di provinsi sulawesi barat hampir sama. Batas barat daya berada pada rentang sudut 0.087720245 – 0.137186081 derajat ($0^{\circ} 5' 15.79'' - 0^{\circ} 8' 13.87''$) dan batas selatan berada pada rentang sudut 0.106016064 – 0.126542868 derajat ($0^{\circ} 6' 21.66'' - 0^{\circ} 7' 35.55''$). Sudut simpangan menuju arah selatan terbesar berada di provinsi Bengkulu dengan batas 0.137186081 ($0^{\circ} 8' 13.87''$) sedangkan simpangan terpendek berada di provinsi Papua Barat 0.08988944 ($0^{\circ} 5' 23.6''$).

Pada wilayah Papua Barat meskipun simpangan ke batas barat daya sangat kecil, batas yang digunakan adalah batas selatan dengan nilai 0.106306072 ($0^{\circ} 6' 22.7''$). Garis abu-abu cenderung landai yang berarti selisih azimuth kiblat dengan batas tanah haram bagian selatan di setiap tempat hampir sama. Garis grafik berwarna merah, orange dan hijau tua berada paling bawah dengan nilai yang kecil.

Angka tersebut tidak dapat menjadi acuan batas sudut simpangan. Selisih sudut arah kiblat dengan ketiga batas tanah haram tersebut jika dilihat dari Indonesia nilainya sangat kecil. Untuk mengetahui lebar sudut arah kiblat dapat dilakukan penjumlahan antara garis paling atas dengan garis yang kedua. Garis teratas merupakan angka batas timur laut. Garis kedua bergantung pada lokasi masing-masing, titik yang dijadikan acuan adalah yang paling tinggi. Untuk di Papua menggunakan acuan garis abu-abu sedangkan di Aceh menggunakan acuan garis hijau muda. Hasil perhitungan digambarkan pada grafik berikut



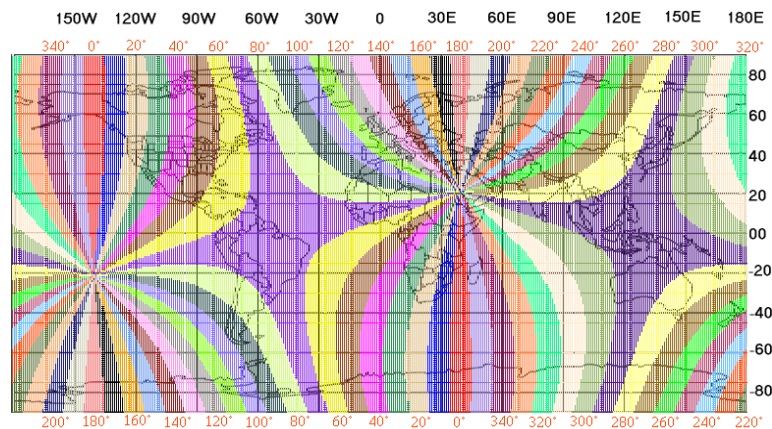
Lebar arah kiblat terbesar berada di provinsi Bengkulu sebesar 19' 24.63". Lebar arah kiblat terkecil berada di provinsi Maluku Utara dengan nilai 15' 2.09". Jika ditelaah lebih lanjut grafik variasi lebar sudut arah kiblat, semakin jauh jaraknya dari ka'bah lebar sudut arah kiblat semakin mengecil. Semakin dekat dengan ka'bah simpangan yang diperbolehkan semakin lebar. Alat ukur kiblat yang paling teliti saat ini adalah teodolit. Berdasarkan tinggi ketelitiannya, teodolit diklasifikasikan menjadi:²⁰

1. Tipe T0 (Tidak teliti) : skala terkecil 20"

²⁰ Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis (Metode Hisab-Rukyat Praktis Dan Solusi Permasalahannya)*, 54–55.

2. Tipe T1 (agak teliti) : skala terkecil 5'' – 20''
3. Tipe T2 (Teliti) : skala terkecil 1''
4. Tipe T3 (Teliti sekali) : skala terkecil 0,1''
5. Tipe T4 (Sangat teliti) : skala terkecil 0,01''

Dari segi tersedianya alat ukur yang teliti, seharusnya batas tanah haram tidak menjadi persoalan bagi wilayah Indonesia. Pengukuran dapat dilakukan dengan sangat presisi agar tepat menuju ke arah ka'bah. Pengukuran yang benar-benar presisi justru sulit ketika masuk dalam ranah teknik karena yang berpotensi memiliki kesalahan bukan hanya alat, tetapi petugas ukur kiblat juga rentan melakukan kesalahan (*human error*). Sebaiknya batas simpangan tanah haram berlaku di tempat-tempat tertentu yang lebih dekat dengan ka'bah. Bagi tempat-tempat jauh seperti Indonesia, variasi sudut penyimpangan diperlukan batasan yang lebih besar. Pertimbangan lainnya yaitu ketika seseorang melaksanakan salat tidak selamanya lurus ke tegak lurus dengan shoff. Semakin jauh suatu tempat dari ka'bah akan semakin sulit menghadap tepat ke arah kiblat.



Gambar 4 Peta Arah Kiblat di Seluruh Dunia

(sumber: accurate time)

Titik terjauh dari ka'bah adalah titik antipode ka'bah dengan koordinat sekitar 21° 25' 21.11" LS dan 140° 10' 25.75" BB. Pada gambar terlihat semua warna menyatu di titik tersebut, maka bagi umat muslim yang berada di tempat tersebut kemanapun menghadap adalah ke arah ka'bah. Artinya di titik terjauh tersebut batasan simpangan arah kiblat justru tidak terbatas. Atas dasar itulah penulis menyarankan agar batas sudut penyimpangan arah kiblat di berbagai belahan dunia

diperbaharui dengan memperhatikan jarak suatu tempat dengan ka'bah dan kemajuan teknologi.

D. Kesimpulan

Batas tanah haram bagi wilayah Indonesia sangatlah kecil yaitu berkisar antara 11' 28.46" sebelah utara arah kiblat dan 6' 21.66" sebelah selatan arah kiblat. Setiap tempat memiliki angka limit penyimpangan yang berbeda. Lebar penyimpangan ke arah utara cenderung lebih panjang dari pada ke arah selatan. Sebagai contoh arah kiblat di provinsi Aceh berada pada rentang $292^{\circ} 19' 33.16''$ hingga $292^{\circ} 38' 55.74''$. Walaupun berada pada jarak paling dekat dengan Aceh, lebar arah kiblat hanya sekitar $19' 22.58''$. Jika diterapkan dalam ranah teknik, angka ini sangat rentan untuk melenceng lebih jauh. Batas arah kiblat dengan menjadikan tanah haram sebagai batas toleransi perlu ditinjau kembali dengan mempertimbangkan aspek ilmu pengetahuan dan perkembangan teknologi.

Daftar Pustaka

- Al-Qurtubi, Abu Abdillah Muhammad. *Al-Jami'li Ahkam Al-Qur'an*. al-Maktabah al-Syamilah, n.d.
- Clarke, A. E. Roy and D. *Astronomy : Principles and Practices*. Bristol: Adam Hilger Ltd, 1988.
- Hs, Fachruddin. *Ensiklopedia Al-Qur'an*. Jakarta: PT. Rineka Cipta, 1992.
- Ibrahim, M Z, M Z Norashikin, Electronics Engineering, Natural Resources Engineering, and Lebuhraya Tun Razak. "Mobile Qibla and Prayer Time Finder Using External GPS and Digital Compass." *Proceedings of the 9th WSEAS International Conference on APPLICATIONS of ELECTRICAL ENGINEERING 9* (2010): 138–43.
- Indonesia, Kementerian Agama Republik. *Al-Qur'an Perkata, Transliterasi, Terjemah Perkata, Terjemah Kemenag Dan Tajwid Warna*. Klaten: Sahabat, 2013.
- Izzuddin, Ahmad. *Ilmu Falak Praktis (Metode Hisab-Rukyat Praktis Dan Solusi Permasalahannya)*. Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012.
- . "Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya." (*Annual International Conference on Islamic Studies*) *AISIS XII*, no. 3 (2010): 759–811.
- King, David A. *Astronomy in The Serice of Islam*. USA: Variorum Reprint, 1993.
- Marpaung, Watni. *Pengantar Ilmu Falak*. Yogyakarta, 2015.
- Muh. Ma'rufin Sudiby. *Sang Nabi Pun Berputar*. Solo: Tinta Media, 2011.
- Muhammad Ali al-Shabuni. *Rawâi' Al-Bayân Tafsir Âyât Al- Ahkâm Min Al-Qur'ân*. Makkah: Dar al-Kutub al-ilmiyah, 1999.
- Ngamilah, Ngamilah. "Polemik Arah Kiblat Dan Solusinya Dalam Perspektif Al-Qur'an." *Millati: Journal of Islamic Studies and Humanities* 1, no. 1 (2016): 81. <https://doi.org/10.18326/mlt.v1i1.81-102>.
- PP.Muhammadiyah, Tim Majelis Tarjih dan Tajdid. *Pedoman Hisab Muhammadiyah*. Yogyakarta: Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, 2009.
- Rusilowati, Ani. "Penentuan Arah Kiblat Dengan Metode Segitiga Bola." *Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika* 6 (2015): 1–10.
- Schwartz, R. K. "Al-Qibla and the New Spherical Trigonometry: The Examples of

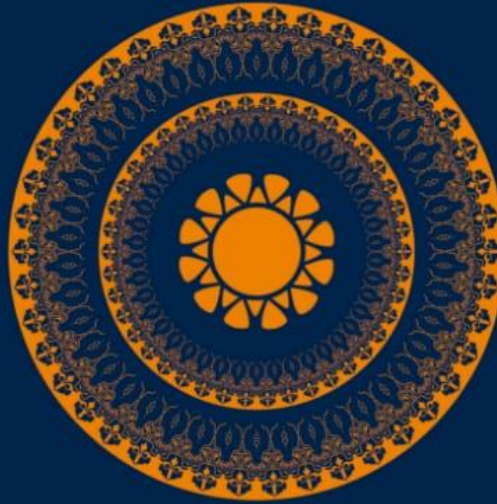
- Al-Biruni and Al-Marrakushi.” *COMHISMA* 10 (2010).
- Shafiyurahman Al-Mubarakfuri. *Sejarah Mekah*. Riyadh: Dar as-Salam, n.d.
- Sugono, Dendy. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa*. Edisi IV. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Media, 2008.
- Syarif, Muh. Rasywan. *Ilmu Falak Integrasi Agama dan Sains*. Cet.I; Gowa: Alauddin University Press, 2020.
- Syarif, Muh. Rasywan. “Problematika Arah Kiblat dan Aplikasi Perhitungannya”, *Hunafa* 9, no.2 (2012).
- Susiknan Azhari. *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam Dan Sains Modern*, n.d.

JURNAL

E-ISSN 2722-8401 / P-ISSN 2549-7812
Volume 6 Nomor 1 Tahun 2022 M / 1443 H

الفلك Elfalaky

جurnal Ilmu Falak



**Studi Arah Kiblat Pemakaman Muslim: Antara Praktek Dan Teori
Muhammad Hasan Dan Nur Fallah Hidayatullah**

**Telaah Matematis Variasi Lebar Arah Kiblat Di Wilayah Indonesia
Agung Laksana Dan Muh Rasywan Syarif**

**Uji Akurasi Backstaff Dalam Penentuan Awal Waktu Salat Dzuhur Dan Ashar
Friska Linia Sari Dan Muhammad Himmatur Riza**

**Problematika Syafaq Dan Fajar (Studi Analisis Waktu Isya Dan Subuh)
Nur Hijriah Dan Sippah Chotban**

**Eksistensi Maniliak Awal Bulan Oleh Tarekat Syattariyah Pariaman
Ridhokimura Soderi Dan Darlius**

**Analisis Visibilitas Hilal Sebagai Acuan Penentuan Awal Bulan Kamariyah
(Studi Data Penampakan Hilal Di Makassar)
Anugrah Reskiani Dan Rahman Subha**

**Problematika Astrofotografi Dalam Rukyatul Hilal
Hastuti Dan M. Basithussyarop**

**Implementasi Kalender Batak (Parhalaan) Pada Adat Batak
Sherly Olyfiya Frifana**



PROGRAM STUDI ILMU FALAK
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR