

An Application for Calculating the Qibla Direction Angle Relative to Buildings

Yasri*

¹ Informatika, FIKSI, UKRI, Bandung, 40263, Indonesia

Informasi Artikel

Diterima : 16 April 2025
Revisi : 17 Mei 2025
Publikasi : 20 Juni 2025

Kata Kunci:

Shalat
Kiblat
Ka'bah
Deviasi Sudut Kiblat
Astronomi
Posisi Bangunan
Garis Virtual

ABSTRAK

Tantangan terkait dengan penentuan arah kiblat secara akurat, khususnya di lingkungan perkotaan dengan banyak gedung yang tinggi diselesaikan dengan memperkenalkan sebuah aplikasi berbasis web yang inovatif yang dirancang untuk mengatasi keterbatasan-keterbatasan ini. Belum pernah ada aplikasi menggunakan cara ini untuk menentukan arah Kiblat. Sementara aplikasi penunjuk arah kiblat yang ada saat ini sering mengandalkan data yang sudah ketinggalan zaman atau rentan terhadap anomali magnetik. Aplikasi ini menghitung deviasi sudut kiblat relatif terhadap orientasi bangunan, sehingga memberikan solusi yang lebih handal dan mudah digunakan. Dengan menggabungkan data koordinat yang presisi dan alat penyalarsan visual, aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk menyalarskan garis virtual dengan posisi bangunan dan menghitung perbedaan sudut yang tepat antara penyalarsan ini dan arah kiblat yang sebenarnya. Pendekatan ini mengurangi kesalahan yang timbul akibat data koordinat yang tidak sesuai dan faktor lingkungan, serta menawarkan alat yang sesuai dengan konteks untuk memastikan keselarasan salat yang akurat. Aplikasi ini bertujuan untuk menyediakan sarana yang dapat diandalkan bagi umat Islam di seluruh dunia untuk memenuhi kewajiban agama mereka dengan presisi yang lebih tinggi, yang berkontribusi pada kemajuan teknologi penentuan arah.

ABSTRACT

The challenges associated with accurate Qibla direction determination, particularly in urban environments are solved by introducing an innovative web-based application designed to overcome these limitations. To the best of our knowledge, no application has previously employed this method to determine the Qibla direction. While existing Qibla pointing applications often rely on outdated data or are prone to magnetic anomalies, this application calculates the deviation of the Qibla angle relative to the orientation of the building, thus providing a more reliable and user-friendly solution. By combining precise coordinate data and visual alignment tools, the app allows users to align a virtual line with the position of the building and calculate the exact angular difference between this alignment and the true Qibla direction. This approach reduces errors arising from incompatible coordinate data and environmental factors, and offers a context-appropriate tool to ensure accurate prayer alignment. The app aims to provide a reliable means for Muslims around the world to fulfill their religious obligations with greater precision, contributing to the advancement of direction-finding technology.

This is an open-access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



*Penulis Koresponden

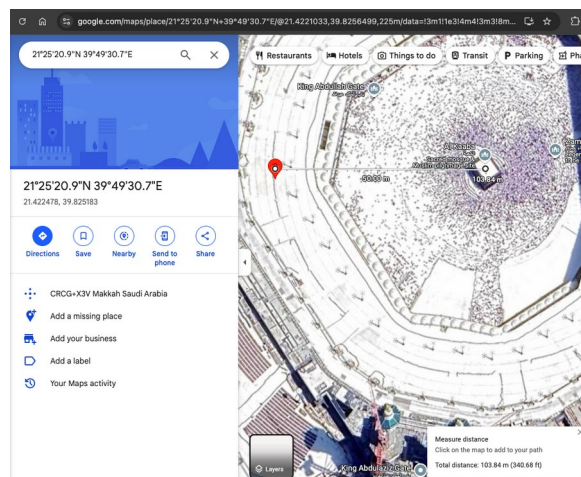
Email: yasri.ukri@gmail.com

Yusri, "An Application for Calculating the Qibla Direction Angle Relative to Buildings" *Journal of Artificial Intelligence and Software Engineering (J-AISE)*, vol. 5, no. 2, pp. 485-491, Juni 2025. doi: 10.30811/jaise.v5i2.6699

1. PENDAHULUAN

Berupaya untuk menghadap kiblat, mengarah ke Ka'bah di Mekah, merupakan aktifitas yang perlu dilakukan untuk sahnya salat dalam Islam [1]. Menghadap ke arah kiblat [2] adalah aspek wajib dengan dasar yang ditentukan dalam Al-Qur'an dan praktik Nabi Muhammad SAW. Mengingat penyebaran umat Islam secara global di seluruh dunia, maka menentukan arah kiblat [3] [4] [5] yang tepat dari berbagai lokasi menjadi tantangan yang cukup besar [6], terutama bagi mereka yang berada jauh dari Ka'bah [7] [8] [9] karena Ka'bah tidak bisa dilihat secara langsung. Oleh karena itu, memastikan penentuan arah kiblat yang akurat bukan suatu masalah yang sederhana, tetapi merupakan kebutuhan penting bagi umat Islam di seluruh dunia untuk memenuhi kewajiban agama mereka dengan pasti dan akurat. Usaha Penentuan arah kiblat secara tradisional biasanya mengandalkan metode mulai dari pembacaan kompas sederhana [10], melihat bayangan matahari [11] hingga perhitungan astronomi [12] [13] [14] [15] yang rumit yang membutuhkan rumus rumus yang cukup kompleks [16] [17].

Dengan kemajuan teknologi [18], berbagai aplikasi dan alat telah muncul dan dibuat untuk membantu umat Islam dalam menentukan arah kiblat secara akurat [19] [20] [21], seperti Qibla Finder dan aplikasi yang mirip yang bisa dicari di playstore. Namun, meskipun digunakan secara luas, beberapa aplikasi ini mungkin secara tidak sengaja menggunakan data yang sudah ketinggalan zaman atau tidak akurat [22], misalnya mengenai koordinat Ka'bah, yang kemudian dapat menyebabkan ketidakakuratan dalam menentukan arah kiblat. Jika dilihat pada web Qibla Finder, maka dinyatakan bahwa koordinat yang digunakan adalah Lintang 21.4224779 dan Bujur 39.8251832. Tetapi, jika dilihat di <https://tinyurl.com/qibla-finder> terlihat bahwa jarak penyimpangannya mencapai 103 m. Ini merupakan kesalahan yang tidak bisa ditolerir. Tentu saja kesalahan yang cukup besar ini menjadikan aplikasi Qibla Finder kurang layak untuk digunakan sebagai aplikasi bantu menemukan arah Kiblat. Ada yang berpendapat bahwa suatu lokasi yang sangat jauh, bisa saja menggunakan Masjidil Haram sebagai patokan. Masalahnya adalah, titik yang sangat akurat bisa diperoleh dengan mudah sehingga tidak ada alasan menggunakan titik koordinat yang tidak akurat. Bisa dilihat jarak titik koordinat yang digunakan qibla Finder dengan titik tengah Ka'bah.



Gambar 1. Selisih jarak Ka'bah dan koordinat Qibla Finder

Masalah lain yang bisa muncul saat menggunakan peralatan lain adalah, akurasi kompas magnetik, yang biasanya digunakan dalam aplikasi penunjuk arah kiblat, juga dipengaruhi oleh anomali magnetik lokal dan deklinasi, sehingga menyebabkan kesalahan substansial dalam penentuan arah kiblat [19]. Tantangan-tantangan ini menunjukkan kebutuhan mendesak pada metode penentuan arah kiblat yang lebih andal dan akurat, terutama di lingkungan perkotaan di mana bangunan [23] dan struktur lainnya [24] [25] dapat secara signifikan menghalangi atau menghasilkan penyimpangan dalam pembacaan kompas.

Kekurangan inilah yang perlu diperbaiki agar diperoleh arah Sajadah ke Kiblat agar lebih akurat dengan menentukan secara visual sudut antara orientasi bangunan dan arah kiblat yang sebenarnya yang diperoleh dari aplikasi yang dikembangkan. Sampai saat ini, dari banyak aplikasi arah Kiblat yang dibuat, belum ada yang menggunakan metoda ini.

Dengan memasukkan data lokasi dari pengguna untuk menyelaraskan garis virtual dengan posisi bangunan, aplikasi kemudian dapat menghitung perbedaan sudut yang tepat antara lokasi ini dan arah kiblat yang dihitung.

Aplikasi ini tidak hanya berfungsi sebagai alat yang berharga bagi setiap Muslim yang ingin meluruskan arah salat mereka secara akurat, tetapi juga bagi para pengurus dan pembangun masjid yang ingin memastikan orientasi yang benar dari ruang salat di dalam bangunan. Kekuatan dari pendekatan tersebut terletak pada kemampuannya untuk mengurangi kesalahan yang timbul dari data koordinat yang dikompromikan, anomali magnetik, dan kerumitan yang melekat pada lanskap perkotaan, menawarkan pendekatan yang lebih andal dan mudah digunakan untuk penentuan arah kiblat yang dapat diakses oleh khalayak yang lebih luas, yang berpotensi meminimalkan ketidakakuratan yang terkait dengan metode dan teknologi konvensional [26]

2. METODE

Pendekatan untuk mengembangkan aplikasi arah kiblat melibatkan beberapa langkah utama, menggabungkan prinsip-prinsip desain yang mudah digunakan dengan metodologi perhitungan yang kuat untuk memastikan akurasi dan kemudahan penggunaan. Aplikasi ini akan menampilkan antarmuka yang sederhana dan intuitif yang memungkinkan pengguna untuk memasukkan koordinat lokasi mereka, baik secara manual atau melalui GPS yang dimiliki perangkat telepon pintar.

Antarmuka pengguna akan dirancang dengan mempertimbangkan kesederhanaan dan kemudahan penggunaan, memastikan bahwa individu dengan berbagai tingkat keahlian teknis dapat menggunakan aplikasi ini secara efektif. Inti dari aplikasi ini terletak pada kemampuannya untuk menggerakkan sebuah garis virtual pada aplikasi. Rumus yang digunakan untuk mendapatkan koordinat baru adalah rumus transformasi 2D.

$$\begin{aligned}x' &= x \cos[\theta] - y \sin [\theta] \\y' &= x \sin[\theta] + y \cos [\theta]\end{aligned}$$

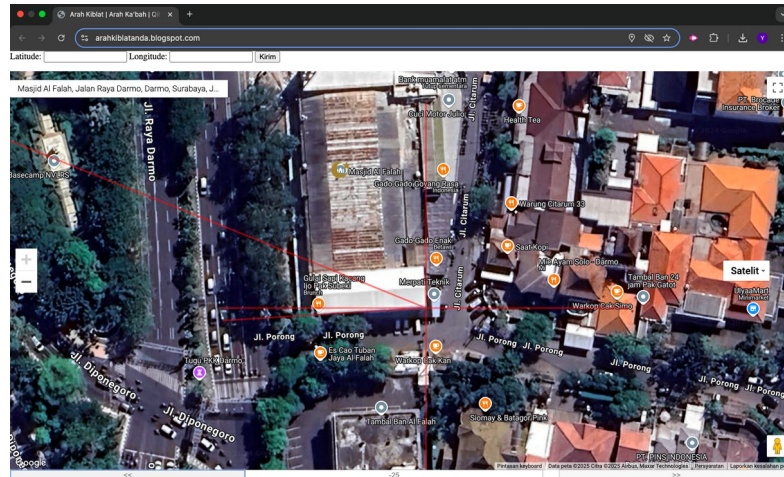
dimana: x adalah latitude awal dan x' adalah latitude baru
 y adalah longitude awal dan y' adalah longitude baru.
 θ adalah sudut dalam Radian.

Pengguna kemudian dapat menyesuaikan garis virtual menggunakan kontrol di layar (misalnya, tombol kiri dan kanan) hingga sejajar dengan orientasi bangunan. Setelah sejajar, aplikasi akan menghitung dan menampilkan perbedaan sudut antara orientasi bangunan dan arah kiblat yang sebenarnya, yang dinyatakan dalam derajat, sehingga pengguna dapat secara akurat menempatkan sajadah atau ruang salat mereka terhadap struktur bangunan. Dengan menyediakan offset sudut ini, aplikasi ini memberdayakan pengguna untuk melakukan penyesuaian yang tepat terhadap arah salat mereka, memastikan bahwa mereka menghadap ke arah kiblat dengan presisi yang lebih tinggi, terlepas dari lokasi mereka atau lingkungan arsitektur di sekitarnya

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tampilan antar muka

Agar memenuhi aspek user friendly, maka tampilan dirancang sesederhana mungkin dengan menyediakan berbagai input yang diinginkan oleh pengguna. Pengguna bisa memasukkan nilai latitude dan longitude pada kotak yang tersedia, lalu menekan tombol Kirim. Aplikasi juga diprogram agar bisa mendeteksi lokasi dan mendapatkan nilai koordinat secara otomatis, walaupun terkadang kurang presisi karena kemampuan peralatan yang digunakan. Cara yang ketiga adalah pengguna memasukkan nama lokasi, misalnya Masjid Al Falah, Jalan Raya Darmo Surabaya. Fitur ini hanya bisa digunakan jika nama lokasi tersebut sudah ada di Peta Google.



Gambar 2. Antar Muka Aplikasi untuk Masjid Al Falah Surabaya

3.2. Data Koordinat Masjid

Akan digunakan 20 data koordinat Masjid yang tersebar di seluruh dunia yang akan dihitung nilai penyimpangan arah Kiblatnya relatif terhadap bangunan. Tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat penyimpangan arah Kiblat dari berbagai Masjid di seluruh dunia. Untuk memperbaiki kesalahan data Kabah yang digunakan pada aplikasi Qibla Finder, maka pada aplikasi yang dikembangkan menggunakan data koordinat lintang 21.422525° dan bujur 39.826203°.

Tabel 1. Nama Masjid dan Koordinat

Nama Masjid	Koordinat
Masjid Istiqlal Jakarta	-6.169625992628117, 106.8313222697287
Masjid Al Falah Surabaya	-7.2952722474746325, 112.7398014666311
Masjid Al Akbar Surabaya	-7.336333329697207, 112.71537368088612
Masjid Agung Sunda Kelapa Jakarta	-6.201473812977721, 106.83224394854861
Masjid Taqwa Muhamadiyah Padang	-0.9520552767489944, 100.35989200305725
Masjid Nurul Iman Padang	-0.9546257722485336, 100.3625481812254
Masjid Sultan Mahmud Badaruddin	-2.988015391860691, 104.76016061787449
Masjid Baiturrahman Aceh	5.55320001725571, 95.31797298235564
Masjid Nabawi Madinah	24.469203824752313, 39.61047187309651
Masjid Al Aqsa Palestina	31.778076850782867, 35.23504124777903
Masjid Faisal Pakistan	33.72930002666854, 73.03780172720344
Masjid Hasan II Maroko	33.608997949026346, -7.633569245598154
Masjid Badshahi Lahore	31.588994548306648, 74.31086263146373
Masjid Al Saleh Yaman	15.325995904867098, 44.209307926148185
Masjid Sheikh Zayed UEA	24.411702543966726, 54.47610460607207
Masjid Jama India	28.65029315220266, 77.23400536010062
Masjid King Fahd Islamic Cultural Averida	-34.572417511614354, -58.42541118320426
Masjid London Central Mosque London	51.529312583090196, -0.1651791542573773
Masjid Akhmad Kadyrov Rusia	43.318266688977516, 45.69443389323999
Masjid Lakemba Mosque Australia	-33.9127527719698, 151.07398712218557

3.3. Hasil Pengujian

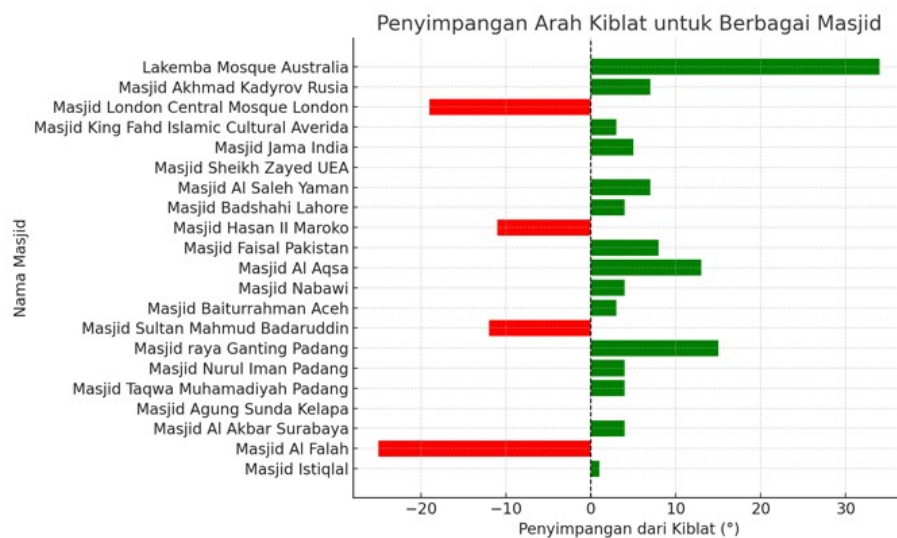
Setelah menginputkan nama Masjid dan memindahkan posisi titik agar lebih akurat dan menggerakkan tombol panah kiri-kanan dibagian bawah, maka diperoleh besar nilai penyimpangan arah Kiblat relatif terhadap bangunan sebagai berikut.

Tabel 2. Simpangan Arah Kiblat Relatif terhadap Bangunan Masjid

Nama Masjid	δ
Masjid Istiqlal Jakarta	1
Masjid Al Falah Surabaya	-25
Masjid Al Akbar Surabaya	4
Masjid Agung Sunda Kelapa Jakarta	0
Masjid Taqwa Muhamadiyah Padang	4
Masjid Nurul Iman Padang	4
Masjid raya Ganting Padang	15
Masjid Sultan Mahmud Badaruddin	-12

Masjid Baiturrahman Aceh	3
Masjid Nabawi Madinah	4
Masjid Al Aqsa Palestina	13
Masjid Faisal Pakistan	8
Masjid Hasan II Maroko	-11
Masjid Badshahi Lahore	4
Masjid Al Saleh Yaman	7
Masjid Sheikh Zayed UEA	0
Masjid Jama India	5
Masjid King Fahd Islamic Cultural Averida	3
Masjid London Central Mosque London	-19
Masjid Akhmad Kadyrov Rusia	7
Lakemba Mosque Australia	34

Berikut adalah hasil dari penggunaan aplikasi yang telah dibuat dalam bentuk chart yang menunjukkan besar penyimpangan sudut (δ) arah Kiblat yang diukur relatif terhadap bangunan.



Gambar 3. Penyimpangan Arah Kiblat beberapa Masjid

Ringkasan Analisis:

- Penyimpangan arah bervariasi antara ke kiri dan ke kanan dari Arah Kiblat
- Rata-rata penyimpangan arah kiblat: 2.95°
- Standar deviasi: 12.34
- Penyimpangan maksimum: 34° (Lakemba Mosque Australia)
- Penyimpangan minimum: 0° (Masjid Agung Sunda Kelapa & Masjid Sheikh Zayed UEA)

Dengan nilai penyimpangan yang besar, maka dapat disimpulkan bahwa ada kemungkinan kesalahan pada alat dan metoda yang digunakan pada Masjid tersebut atau kemungkinan lain adalah Peta Google kurang akurat digunakan untuk menentukan arah Kiblat. Jika dilihat bahwa ada 2 masjid yang arah Kiblatnya cukup akurat, bisa juga ditentukan bahwa Google Map hanya akurat digunakan pada kondisi dan lokasi tertentu.

Aplikasi ini memberikan solusi praktis dan mudah digunakan untuk menentukan arah kiblat dan menghitung deviasi sudut relatif terhadap orientasi bangunan, mengatasi tantangan yang terkait dengan metode dan alat yang ada.

Dengan menggunakan data yang tepat dan antarmuka yang mudah digunakan, aplikasi ini bertujuan untuk menyediakan sarana yang dapat diandalkan bagi umat Islam untuk memenuhi kewajiban agamanya dengan presisi yang lebih tinggi.

Keandalan aplikasi ini berasal dari penggunaan peta Google, yang secara efektif meminimalkan pengaruh faktor lingkungan, seperti anomali magnetik, yang dapat mengganggu keakuratan metode berbasis kompas tradisional, sehingga menawarkan cara yang lebih konsisten dan dapat diandalkan untuk menentukan arah

kiblat. Selain itu, alat penyelarasan visual memungkinkan pengguna untuk memperhitungkan orientasi spesifik dari lingkungan mereka, memberikan solusi yang dipersonalisasi dan sadar konteks untuk penentuan arah kiblat yang tidak tersedia di aplikasi pencarian kiblat konvensional. Aplikasi dibuat dengan platform blogspot karena harus menggunakan peta dengan mode satelit agar garis pada bangunan terlihat dengan jelas. Aplikasi bisa dijalankan pada berbagai browser karena menggunakan kode html dan javascript yang standar.

4. KESIMPULAN

Pengembangan aplikasi yang menghitung deviasi sudut kiblat relatif terhadap orientasi bangunan menawarkan kemajuan yang signifikan dalam teknologi penentuan kiblat. Dengan memungkinkan pengguna untuk menyelaraskan garis virtual secara visual dengan posisi bangunan dan menghitung perbedaan sudut yang tepat antara penyelarasan ini dengan arah kiblat yang dihitung, aplikasi ini memberikan solusi praktis dan mudah digunakan untuk memastikan akurasi arah Kiblat yang akurat. Perpaduan antara penggunaan peta digital Google Map dengan antarmuka pengguna yang intuitif, membuat aplikasi ini mampu mengatasi keterbatasan metode penentuan arah kiblat yang ada, menawarkan alat yang lebih dapat diandalkan, sesuai dengan konteks, dan dapat diakses oleh umat Islam di seluruh dunia.

REFERENSI

- [1] M. J. Ami and I. Ifrohati, "Miqat Application in Determining the Qibla Direction of the Mosque," *Nurani: Jurnal Kajian Syari'ah dan Masyarakat*, vol. 22, no. 1, pp. 121–132, Jul. 2022, doi: 10.19109/nurani.v22i1.11798.
- [2] F. F. R. S. Hamdani, I. M. Wijayanti, M. Yunus, and I. Y. Silviani, "Analysis of the Empowerment of the Mosque Prosperity Council in Determining of the Qibla," 2022. doi: 10.2991/assehr.k.220407.099.
- [3] A. Budiwati, M. W. Firdaus, and G. C. Raharjo, "INTEGRATION METHOD FOR MEASURING QIBLA DIRECTION (COMPARATIVE ANALYSIS OF GOOGLE EARTH AND MIZWALA)," *Indonesian Journal of Interdisciplinary Islamic Studies*, pp. 147–164, Dec. 2022, doi: 10.20885/ijis.vol.5.iss3.art2.
- [4] M. Zikurrahman, "METODE PENENTUAN ARAH KIBLAT MASJID DARUNNA'IM KOTA PONTIANAK," *Al-Maslahah : Jurnal Ilmu Syariah*, vol. 16, no. 1, pp. 122–143, Jun. 2020, doi: 10.24260/al-maslahah.v16i1.1690.
- [5] A. K. Faiz, "MODERASI FIQH PENENTUAN ARAH KIBLAT: Akurasi Yang Fleksibel," *JIL: Journal of Islamic Law*, vol. 1, no. 1, pp. 83–99, Feb. 2020, doi: 10.24260/jil.v1i1.23.
- [6] W. R. Schumm, "How Accurately Could Early (622-900 C.E.) Muslims Determine the Direction of Prayers (Qibla)?," *Religions (Basel)*, vol. 11, no. 3, p. 102, Feb. 2020, doi: 10.3390/rel11030102.
- [7] I. Friatna, R. A. Mustaqim, and E. Putra, "Determination of the Qibla Direction of the Al-Mukarramah Mosque in Gampong Punge Jurong, Meuraxa District, Banda Aceh City," *El-Hadhanah : Indonesian Journal Of Family Law And Islamic Law*, vol. 3, no. 2, pp. 153–172, Jul. 2023, doi: 10.22373/hadhanah.v3i2.2548.
- [8] R. A. Mustaqim and R. Akbar, "Study on the Causes of Inaccuracy of Qibla Direction of the Great Mosque Baitul Makmur West Aceh," *Jurnal Ilmiah Al-Syir'ah*, vol. 19, no. 1, p. 30, Jun. 2021, doi: 10.30984/jis.v19i1.1315.
- [9] "Investigation on the Accuracy of Existing Qibla Directions of the Mosques from Different Periods: A Case Study in Çorum City, Turkey," *Tehnicksi vjesnik - Technical Gazette*, vol. 25, no. 6, Dec. 2018, doi: 10.17559/TV-20170226111205.
- [10] R. Akbar and R. A. Mustaqim, "THEORETICAL STUDY OF THE USE OF THE POLARIS STAR AS A REFERENCE FOR THE NORTH POINT IN DETERMINING THE QIBLA DIRECTION," *Jurnal Ilmiah Islam Futura*, vol. 22, no. 1, p. 16, Feb. 2022, doi: 10.22373/jiif.v22i1.9411.
- [11] A. Jamil, S. Sakirman, and M. F. Ardliansyah, "Penentuan Arah Kiblat dengan Posisi Matahari di Pusat Ibu Kota Kabupaten Lampung," *Al-Manahij: Jurnal Kajian Hukum Islam*, vol. 16, no. 1, pp. 133–152, May 2022, doi: 10.24090/mnh.v16i1.6169.
- [12] I. Gumilar, N. F. Trihantoro, B. Bramanto, H. Andreas, H. Z. Abidin, and M. Gamal, "ALGORITMA PENENTUAN DAN REKONSTRUKSI ARAH KIBLAT TELITI MENGGUNAKAN DATA GNSS," *GEOMATIKA*, vol. 25, no. 2, p. 73, Nov. 2019, doi: 10.24895/JIG.2019.25-2.974.
- [13] S. Wahyuni, S. Samsuddin, and E. Hamzah, "QIBLA DIRECTION ACCURACY ANALYSIS BASED ON ASTRONOMY (GOOGLE EARTH), PERSPECTIVE OF ISLAMIC LAW," *Journal of Islam and Science*, vol. 9, no. 1, pp. 39–45, Jul. 2022, doi: 10.24252/jis.v9i1.30111.
- [14] J. S. Hajar, "Determination of qibla directions according to islamic astronomic science (case study of qibla directions in Indonesia)," *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 2020.
- [15] R. A. M. R. A. Akbar, "Qibla Direction Calculation Methods in Islamic Astronomy References in Indonesia," *Ahkam: Jurnal Ilmu Syariah*, 2022.
- [16] A. K. Faiz, "MODERASI FIQH PENENTUAN ARAH KIBLAT: Akurasi Yang Fleksibel," *JIL: Journal of Islamic Law*, vol. 1, no. 1, pp. 83–99, Feb. 2020, doi: 10.24260/jil.v1i1.23.
- [17] M. Muhajir, I. Yahya, and F. Suleman, "Analysis of Qicblat Direction at Jami Al Iman Mosque Sunan Geseng Loano Purworejo," *Jurnal Ilmiah Al-Syir'ah*, vol. 20, no. 2, p. 251, Dec. 2022, doi: 10.30984/jis.v20i2.2013.
- [18] W. S. M. Sanjaya *et al.*, "The Third al-Biruni's Method for The Determination of Qibla Direction from Kitab Tahdid Nihayat al-Amakin with The Implementation Based on Arduino Board MCU, GPS Module, and Digital Compass," in *2019 International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI)*, IEEE, Dec. 2019, pp. 403–408. doi: 10.1109/ISRITI48646.2019.9034634.
- [19] A. Asmuni, H. Matsum, and I. Muttaqin, "The True North Urgency of the Earth in Determining the Direction of the Qibla According to Fiqh and Falak Science," *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences*, vol. 3, no. 4, pp. 3353–3358, Nov. 2020, doi: 10.33258/birci.v3i4.1369.

- [20] W. R. Schumm, D. Gibson, and Z. Goldstein, "Contrasting Theory and Research Regarding Early Islamic Qiblas," *Global Journal of Archaeology & Anthropology*, vol. 14, no. 2, Feb. 2025, doi: 10.19080/GJAA.2025.14.555883.
- [21] N. Rahmi and Y. Agustio, "PENGUKURAN ARAH KIBLAT TEMPAT IBADAH DENGAN APLIKASI ARAH KIBLAT DAN AZIMUT MATAHARI," *JURIS (Jurnal Ilmiah Syariah)*, vol. 20, no. 1, p. 47, Jun. 2021, doi: 10.31958/juris.v20i1.2829.
- [22] R. A. Mustaqim and R. Akbar, "Study on the Causes of Inaccuracy of Qibla Direction of the Great Mosque Baitul Makmur West Aceh," *Jurnal Ilmiah Al-Syir'ah*, vol. 19, no. 1, p. 30, Jun. 2021, doi: 10.30984/jis.v19i1.1315.
- [23] S. Hussain, Z. Chunrou, and F. Juan, "THE MOSQUE'S PRIMARY SPACES AND THE REQUIRED DIRECTION OF THE MOSQUE BUILDING," *Journal of Islamic Architecture*, vol. 7, no. 4, pp. 719–735, Dec. 2023, doi: 10.18860/jia.v7i4.21497.
- [24] F. F. R. S. Hamdani, E. A. Rojak, R. Amalia, A. Hutami, and U. Rosyidah, "An Accuracy Test of Qibla Direction Measurement of Mosques and Prayer Rooms," in *Proceedings of the 2nd Social and Humaniora Research Symposium (SoRes 2019)*, Paris, France: Atlantis Press, 2020. doi: 10.2991/assehr.k.200225.018.
- [25] Mohd. K. Daud and M. Kamalussafir, "AKURASI ARAH KIBLAT KOMPLEK PEMAKAMAN DITINJAU MENURUT KAIDAH TRIGONOMETRI (Studi Kasus di Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh)," *SAMARAH: Jurnal Hukum Keluarga dan Hukum Islam*, vol. 2, no. 2, p. 502, May 2019, doi: 10.22373/sjkh.v2i2.4750.
- [26] F. F. R. S. Hamdani, E. A. Rojak, R. Amalia, A. Hutami, and U. Rosyidah, "An Accuracy Test of Qibla Direction Measurement of Mosques and Prayer Rooms," in *Proceedings of the 2nd Social and Humaniora Research Symposium (SoRes 2019)*, Paris, France: Atlantis Press, 2020. doi: 10.2991/assehr.k.200225.018.