



Metodologi Penentuan Arah Kiblat Menggunakan *Google Earth*: Pendekatan Saintifik Dalam Kajian Fikih Ibadah

Machzumy¹

¹ Universitas Islam Negeri Sultanah Nahrasiyah, Lhokseumawe, Indonesia

Article Info

Article History

Submitted 07-03-2026

Revised 09-04-2026

Accepted 15-05-2026

Published 28-06-2026

Keywords:

Direction

Qibla;

Google Earth;

Fiqh

Worship

Correspondence:

machzumy17@gmail.com

Abstract

*Determining the direction of the Qiblah is one of the valid conditions for performing Islamic prayer (salat), with strong normative foundations in the Qur'an and Hadith. The advancement of geospatial technology, particularly Google Earth, opens new horizons in Qiblah determination methodology that is more accessible to the general public. This study aims to: (1) comprehensively analyze the methodological procedure for determining the Qiblah direction using Google Earth; (2) examine its scientific validity through comparison with the Vincenty Formula as the international geodetic standard; and (3) elaborate a contemporary jurisprudential (fiqh) framework on the use of digital technology in the context of Islamic worship. A qualitative-comparative method was employed with extensive library research and field observation at 20 representative locations across Indonesia. Results indicate that Google Earth, when used with proper procedures, achieves Qiblah determination accuracy with an average deviation of ± 0.32 degrees from Vincenty Formula calculations, surpassing the tolerance threshold established by national astronomical standards. The fiqh analysis concludes that the use of Google Earth falls within the category of *ijtihad bi al-'ilm* and aligns with *maqashid al-shari'ah* in facilitating higher-quality worship. This research recommends the development of national standard protocols for geospatial technology use in Qiblah determination.*

Penentuan arah kiblat merupakan salah satu syarat sah pelaksanaan ibadah salat yang memiliki landasan normatif kuat dalam Al-Qur'an dan Hadits. Perkembangan teknologi geospasial, khususnya Google Earth, membuka cakrawala baru dalam metodologi penentuan kiblat yang lebih aksesibel bagi masyarakat luas. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis secara komprehensif prosedur metodologis penentuan arah kiblat menggunakan Google Earth; (2) mengkaji validitas ilmiah melalui komparasi dengan Vincenty Formula sebagai standar geodetik internasional; serta (3) mengelaborasi kerangka fikih kontemporer atas penggunaan teknologi digital dalam konteks ibadah. Metode yang digunakan adalah kualitatif-komparatif dengan studi pustaka mendalam dan observasi lapangan di 20 lokasi representatif di Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Google Earth yang digunakan dengan prosedur yang tepat mampu menghasilkan akurasi penentuan kiblat dengan deviasi rata-rata $\pm 0,32$ derajat dari kalkulasi Vincenty Formula, melampaui batas toleransi yang ditetapkan dalam standar falak nasional. Kajian fikih menyimpulkan bahwa penggunaan Google Earth termasuk dalam kategori *ijtihad bi al-'ilm* dan sejalan dengan *maqashid al-syari'ah* dalam memfasilitasi ibadah yang lebih berkualitas. Penelitian ini



merekomendasikan pengembangan protokol standar nasional penggunaan teknologi geospasial untuk penentuan kiblat.

A. PENDAHULUAN

Arah kiblat merupakan salah satu syarat sah pelaksanaan ibadah salat yang paling fundamental dalam ajaran Islam. Secara terminologis, kiblat dimaknai sebagai arah (Redho et al., 2025) menuju Ka'bah al-Musyarrafah yang terletak di Masjidil Haram, Makkah al-Mukarramah, Arab Saudi, dengan koordinat geografis $21^{\circ}25'21.2''$ LU dan $39^{\circ}49'34.1''$ BT (King, 2024). Kewajiban menghadap kiblat ini memiliki pijakan normatif yang sangat kokoh dalam Al-Qur'an (Hanif et al., 2025; Zaki & Hidayah, 2025), sebagaimana termaktub dalam Surah Al-Baqarah ayat 144, 149, dan 150 (Anaam et al., 2023).

Data lapangan dalam rentang lima tahun terakhir (2020-2025) menunjukkan bahwa problematika deviasi arah kiblat di Indonesia masih jauh dari terselesaikan, bahkan pada masjid-masjid yang telah memanfaatkan instrumen pengukuran modern. Penelitian Darmawangsa dan Sumardin di Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar, menggunakan Qibla Tracker menemukan deviasi hingga 18° pada salah satu masjid sampel, sebuah kemelencengan yang secara astronomis mengarahkan kiblat bukan ke Makkah, melainkan ke wilayah Afrika (M & Ilyas, 2022). Temuan yang lebih mengkhawatirkan dilaporkan dalam studi terhadap 13 masjid dan mushala yang dikelola pegawai kemasjidan KUA: hanya 3 dari 13 lokasi yang arah kiblatnya akurat, sementara 10 lokasi lainnya mengalami deviasi 2° hingga 27° , dengan beberapa di antaranya secara geometris justru mengarah ke Yaman, Nigeria, Tanzania, Kenya, dan Mesir (Wahyuni et al., 2022).

Pada level regional, Dinas Komunikasi dan Informatika Provinsi Jawa Timur melaporkan keserongan arah kiblat hingga 24° di Kabupaten Sumenep dan Mojokerto (Arifin et al., 2024). Di Sulawesi Selatan, Harian Fajar mencatat sedikitnya 33 masjid di tiga kabupaten/kota—Makassar, Gowa, dan Jeneponto—dengan kemelencengan berkisar 1° hingga 26° (Musdalifah et al., 2024). Studi kasus pada sebuah musala kafe melaporkan deviasi 12° dengan estimasi pergeseran lateral sejauh 1.332 km dari titik Ka'bah (Assasi, n.d.). Pola yang konsisten ini menegaskan bahwa persoalan deviasi kiblat bukan sekadar warisan historis dari masjid-masjid tua, melainkan persoalan yang terus berulang pada bangunan-bangunan yang relatif baru.

Menariknya, sebagian masjid yang mengalami deviasi signifikan ini telah diukur menggunakan kompas, busur, atau bahkan aplikasi digital, namun tetap menghasilkan kemelencengan yang substansial. Hal ini memunculkan kesenjangan ganda yang menjadi fokus penelitian ini. Kesenjangan pertama bersifat metodologis-teknis. Studi yang membandingkan Kompas Kiblat RHI dengan Google Earth pada lokasi yang sama di Desa Blendung, Kabupaten Pemalang, menemukan selisih azimuth sebesar 1,17 derajat, yakni $293,5^{\circ}$ untuk Kompas Kiblat RHI berbanding $294,67^{\circ}$ untuk Google Earth—sebuah perbedaan kecil namun signifikan yang mengindikasikan bahwa hasil pengukuran Google Earth sangat bergantung pada prosedur teknis yang digunakan, dan belum ada standarisasi yang jelas tentang prosedur tersebut. Studi lain di Kabupaten Tegal bahkan menemukan bahwa data koordinat yang digunakan secara turun-temurun oleh Badan Hisab Rukyat Daerah—yang mengabaikan deklinasi magnetik dan menggunakan koordinat kota tunggal dari atlas lama—menghasilkan deviasi 1° hingga $2^{\circ}35'$, melebihi batas toleransi astronomis $0^{\circ}42'$, meski secara fikih mazhab Syafi'i masih dianggap sah berdasarkan konsep jihat al-Ka'bah (Kusdiyana et al., 2024). Temuan ini menunjukkan adanya kesenjangan antara akurasi astronomis presisi tinggi dan kecukupan minimal yang disyaratkan fikih, kesenjangan yang belum dijabatani secara sistematis oleh literatur yang ada.

Kesenjangan kedua bersifat integrasi teknis-normatif. Sejumlah kajian terdahulu tentang penggunaan Google Earth untuk kalibrasi kiblat (Akbar & Mustaqim, 2022) bersifat deskriptif-teknis dan belum mengelaborasi secara mendalam bagaimana penggunaan teknologi ini diposisikan dalam kerangka usul fikih kontemporer, apakah tergolong ijtihad yang sah, sejauh mana toleransi deviasinya dapat dipertanggungjawabkan secara syar'i, dan bagaimana prosedur teknis yang benar itu didefinisikan secara operasional. Akibatnya, panduan yang tersedia bagi masyarakat dan pengurus masjid bersifat parsial: ada yang kuat secara teknis namun lemah secara argumentasi fikih, dan ada pula kajian fikih yang tidak menjelaskan secara teknis bagaimana prosedur pengukuran digital seharusnya dilakukan agar hasilnya dapat dipertanggungjawabkan (Sifawara Alawiya & Izzuddin, 2023).

Berdasarkan penelusuran terhadap studi-studi di atas, dapat diidentifikasi setidaknya tiga akar penyebab persoalan deviasi arah kiblat yang terus berulang. *Pertama*, Kesalahan pada fase pembangunan awal. Sebagaimana ditegaskan dalam kajian NU Online dan dikonfirmasi oleh pola temuan terbaru, sebagian besar deviasi terjadi karena ketidakcermatan pengukuran arah kiblat sejak masjid pertama kali

dibangun, bukan akibat pergeseran lempeng bumi sebagaimana yang kerap diasumsikan publik secara keliru. *Kedua*, Penggunaan instrumen yang rentan bias. Kompas magnetik konvensional, yang masih banyak digunakan hingga saat ini, secara inheren rentan terhadap gangguan medan magnet lokal dan deklinasi magnetik yang tidak dikoreksi. *Ketiga*, Ketidadaan standar prosedural untuk alat digital. Studi-studi terdahulu tentang Google Earth dan aplikasi sejenis menunjukkan hasil yang bervariasi antar-lokasi dan antar-metode, mengindikasikan absennya protokol teknis yang baku, misalnya pemilihan mode pengukuran geodetik versus planar, yang dapat menjelaskan mengapa alat yang sama bisa menghasilkan nilai berbeda di tangan pengguna berbeda.

Untuk memosisikan kontribusi penelitian ini secara tepat dalam lanskap kajian yang sudah ada, berikut dipaparkan tiga penelitian terdahulu yang paling relevan dengan topik kajian ini. *Pertama*, penelitian Mustaqim yang dipublikasikan dalam Jurnal Justisia berjudul 'Penggunaan Google Earth Sebagai Calibrator Arah Kiblat' mengkaji penggunaan Google Earth sebagai alat kalibrasi arah kiblat secara deskriptif-teknis, dengan menjelaskan langkah-langkah dasar penggunaan fitur Ruler dan placemark pada aplikasi tersebut (Mustaqim, 2021). *Kedua*, penelitian Kamal dalam Jurnal Madaniyah berjudul 'Teknik Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Aplikasi Google Earth dan Kompas Kiblat RHI' melakukan uji komparatif langsung antara dua metode pada sembilan musala dan dua masjid di Desa Blendung, Kabupaten Pemalang, dan menemukan bahwa kedua instrumen menghasilkan nilai azimuth yang berbeda, sebuah selisih kecil namun signifikan dari sisi metodologis (Kamal, 2018). *Ketiga*, penelitian Kurniantio, skripsi di Universitas Islam Indonesia berjudul 'Kalibrasi Arah Kiblat Masjid dan Musala di Kecamatan Tarakan Timur Kota Tarakan Kalimantan Utara dengan Menggunakan Google Earth,' yang melakukan kalibrasi sistematis terhadap sejumlah masjid dan musala di satu kecamatan menggunakan Google Earth sebagai instrumen tunggal, tanpa komparasi terhadap metode geodetik independen lain (Arief et al., 2022).

Berdasarkan pemetaan di atas, kebaruan penelitian ini terletak pada tiga hal yang belum ditemukan secara simultan pada penelitian-penelitian terdahulu, yaitu Penggunaan benchmark geodetik internasional yang independen, yakni Vincenty Formula, bukan instrumen komersial atau Google Earth itu sendiri sebagai rujukan, sehingga akurasi yang dilaporkan dapat dipertanggungjawabkan secara metrologis, didukung pula oleh verifikasi silang menggunakan theodolite dan uji reliabilitas

statistik berupa test-retest dan inter-rater reliability. Selanjutnya, Identifikasi sumber kesalahan teknis yang spesifik dan dapat direplikasi, yakni perbedaan antara mode pengukuran geodetik (great-circle) dan mode planar pada fitur Ruler Google Earth, yang menjelaskan secara teknis mengapa studi-studi terdahulu menghasilkan nilai yang bervariasi, sebuah penjelasan kausal yang belum diuraikan dalam literatur sebelumnya.

Mengingat luasnya cakupan persoalan ini, penelitian ini membatasi diri pada beberapa aspek berikut agar kajian dapat dilakukan secara mendalam dan terarah. Pembatasan teknologi. Penelitian ini secara khusus difokuskan pada Google Earth, versi Pro dan Web, sebagai objek kajian utama, dan tidak mencakup evaluasi menyeluruh terhadap seluruh aplikasi kiblat digital lain yang tersedia di pasaran, seperti Qibla Finder, Qibla Tracker, atau Mizwala digital, meskipun beberapa di antaranya disinggung sebagai bahan perbandingan kontekstual. Selanjutnya pembatasan lokasi dan sampel, dimana observasi lapangan dibatasi pada sejumlah lokasi masjid dan mushala terpilih secara purposif di beberapa provinsi di Indonesia, sehingga generalisasi temuan untuk keseluruhan wilayah Indonesia memerlukan kehati-hatian dan idealnya diuji lebih lanjut dengan sampel yang lebih luas.

B. METODOLOGI PENELITIAN

1. Jenis, Pendekatan, dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif-komparatif dengan triangulasi metodologi yang menggabungkan studi pustaka (library research), observasi lapangan terstruktur, dan analisis komparatif kuantitatif (Ridlo, 2023). Pilihan pendekatan kualitatif didasarkan pada pertimbangan bahwa penelitian ini tidak sekadar menghasilkan data numerik komparatif, melainkan bertujuan memahami secara holistik dimensi-dimensi teknis, metodologis, dan normatif-fikih dari persoalan penentuan kiblat berbasis teknologi digital.

Dimensi komparatif kuantitatif hadir dalam bentuk analisis deviasi antara hasil pengukuran *Google Earth* dengan kalkulasi Vincenty Formula, yang memungkinkan evaluasi objektif terhadap tingkat akurasi metode yang dikaji. Triangulasi sumber data yaitu antara literatur fikih klasik, publikasi ilmiah geodesi, dan data pengukuran lapangan yang dirancang untuk memastikan validitas dan reliabilitas temuan penelitian (Creswell, 2014).

2. Lokasi, Populasi, dan Sampel Penelitian

Penelitian lapangan dilakukan di 20 masjid dan mushalla yang dipilih secara purposif dari empat provinsi representatif di Indonesia: Provinsi Aceh (mewakili wilayah paling barat Indonesia), DKI Jakarta (mewakili pusat pemerintahan dan kepadatan penduduk tinggi), D.I. Yogyakarta (mewakili pusat peradaban Jawa), dan Sulawesi Selatan (mewakili wilayah Indonesia Timur)(Agustina, 2024). Pemilihan lokasi mempertimbangkan variasi koordinat geografis agar dapat menghasilkan data yang representatif untuk keragaman posisi di Indonesia.

Kriteria pemilihan sampel lokasi meliputi: (1) tersedianya dokumentasi sejarah pembangunan masjid yang memungkinkan analisis proses penentuan kiblat awal; (2) aksesibilitas lokasi yang memungkinkan pengukuran langsung; (3) variasi metode yang digunakan dalam penentuan kiblat asal (konvensional vs. modern); dan (4) keragaman latar belakang ormas Islam pengelola (NU, Muhammadiyah, Pemerintah, swasta).

3. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Data primer dikumpulkan menggunakan tiga instrumen utama (IAG, 2010): (1) *Google Earth Pro* versi 7.3 (desktop) dan *Google Earth Web* sebagai objek utama penelitian; (2) Theodolite digital presisi tinggi (Leica TS06) sebagai instrumen verifikasi lapangan; (3) Aplikasi kalkulator kiblat berbasis Vincenty Formula yang dikembangkan secara custom menggunakan Python 3.10 sebagai benchmark komputasi. Data sekunder diperoleh dari AlQuran dan kitab-kitab Hadis, kitab-kitab fikih klasik (*Al-Umm*, *Bidāyat al-Mujtahid*, *Al-Majmū'*), publikasi ilmiah terindeks Scopus dan SINTA, serta dokumen resmi BMKG dan Kementerian Agama RI.

4. Prosedur Teknis Penggunaan *Google Earth* untuk Penentuan Kiblat

Prosedur metodologis penggunaan *Google Earth* yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan hasil sintesis dari kajian literatur teknis dan serangkaian uji coba lapangan. Prosedur ini terdiri dari tujuh tahapan yang saling berurutan(Musdalifah et al., 2024):

- a. Persiapan Aplikasi: Memastikan *Google Earth Pro* terinstal dengan versi terkini. Mengaktifkan layer "*Borders and Labels*" serta menonaktifkan layer yang tidak diperlukan untuk mengurangi beban komputasi visual. Memverifikasi bahwa pengaturan satuan sudut dalam aplikasi menggunakan derajat desimal (decimal degrees) bukan format DMS (*Degrees, Minutes, Seconds*) untuk kemudahan pembacaan.

- b. Penetapan Titik Referensi Kakbah: Menavigasika koordinat Kakbah yang telah terverifikasi (21°25'21.2" LU, 39°49'34.1" BT). Melakukan zoom in hingga level detail tertinggi dan menetapkan placemark tepat di titik tengah Kakbah. Koordinat ini harus diverifikasi terlebih dahulu menggunakan sumber resmi BMKG atau lembaga falak terpercaya.
- c. Identifikasi Titik Lokasi Pengguna: Menggunakan fitur "*Search*" untuk menavigasi ke lokasi yang akan diukur, atau memasukkan koordinat GPS lokasi secara manual. Menetapkan placemark yang akurat pada posisi mihrab atau pusat salat masjid yang dimaksud.
- d. Aktivasi Fitur Pengukuran Geodetik: Membuka menu "*Tools*" > "*Ruler*". Dalam dialog Ruler, memilih mode "*Line*" dan memastikan bahwa opsi "*Map Length*" menggunakan kalkulasi *great circle*, bukan kalkulasi planar dua dimensi. Ini adalah langkah kritis yang sering diabaikan.
- e. Pengukuran dan Pembacaan Heading: Menghubungkan titik lokasi pengguna (titik awal) dengan titik Kakbah (titik akhir) menggunakan "*tool Ruler*". Membaca nilai "*Heading*" yang ditampilkan dalam satuan derajat. Nilai ini merepresentasikan azimut kiblat dari *true north* dalam sistem sudut 0°-360°.
- f. Konversi ke Arah Praktis: Mengonversi nilai azimut ke arah kompas praktis jika diperlukan. Misalnya, azimut 295° berarti arah kiblat adalah Barat-Barat Laut (BBL) atau 65° dari arah Barat ke arah Utara.
- g. Verifikasi Silang: Melakukan *cross-check* hasil dengan metode independen—minimal dengan menggunakan aplikasi kalkulator kiblat berbasis Vincenty Formula atau dengan fenomena rashdul kiblat apabila waktu memungkinkan. Deviasi yang dapat diterima adalah ± 1 derajat dari hasil benchmark.

5. Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan tiga kerangka komplementer. Analisis geodetik-komparatif menghitung nilai deviasi absolut dan deviasi relatif antara hasil pengukuran *Google Earth* dengan hasil Vincenty Formula untuk setiap lokasi sampel, kemudian menganalisis distribusi statistik deviasi tersebut (rata-rata, median, standar deviasi, rentang) untuk menilai konsistensi dan reliabilitas metode (Jodhani et al., 2024). Analisis fikih-normatif menggunakan pendekatan usul fikih klasik, termasuk kaidah-kaidah fikih umum (*al-qawā'id al-fiqhiyyah*) dan *maqāshid al-syari'ah* untuk mengevaluasi kedudukan hukum penggunaan *Google Earth* dalam konteks penentuan kiblat (Ariffin & Arsad, 2022). Analisis ini mengacu pada

pendapat-pendapat ulama mu'tabar dari berbagai mazhab dan fatwa-fatwa lembaga keagamaan otoritatif di Indonesia dan dunia Islam.

Analisis kritis terhadap limitasi dan sumber kesalahan dilakukan dengan mengidentifikasi secara sistematis faktor-faktor yang dapat memengaruhi akurasi pengukuran, termasuk faktor teknis (resolusi citra, versi aplikasi), faktor pengguna (keterampilan operasional, presisi penetapan pin), dan faktor lingkungan (kondisi jaringan internet, setting perangkat)

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Akurasi: Komparasi *Google Earth* dan Vincenty Formula

Hasil pengukuran komparatif yang dilakukan di 20 lokasi sampel penelitian menghasilkan dataset yang komprehensif tentang kinerja geodetik *Google Earth* dalam konteks penentuan kiblat. Sebelum memaparkan data komparatif, penting untuk menjelaskan bahwa Vincenty Formula digunakan sebagai benchmark utama karena kemampuannya menghitung azimuth geodetik di permukaan bumi elipsoid (WGS84) dengan akurasi yang mendekati sempurna yaitu kesalahan tidak lebih dari 0,000006 derajat jauh melampaui batas resolusi yang relevan untuk keperluan penentuan kiblat praktis (Velasategui-Montoya et al., 2023).

Hasil analisis menunjukkan bahwa *Google Earth Pro*, ketika digunakan dengan prosedur yang benar, menghasilkan nilai azimuth kiblat dengan deviasi rata-rata sebesar 0,32 derajat dari Vincenty Formula. Standar deviasi dari distribusi deviasi adalah 0,18 derajat, menandakan konsistensi yang cukup baik. Deviasi terkecil yang terukur adalah 0,08 derajat (Masjid Raya Baiturrahman, Banda Aceh) dan deviasi terbesar adalah 0,71 derajat pada sebuah mushalla di wilayah pegunungan Aceh Tengah yang memiliki variasi topografi signifikan.

Tabel 1. Perbandingan Azimut Kiblat: Google Earth Pro vs. Vincenty Formula

No	Mesjid	Azimut GE Pro (°)	Azimut Vincenty (°)	Deviasi (°)	Ket
1	Masjid Raya Baiturrahman, B. Aceh	292,87	292,79	0,08	Sangat Akurat
2	Masjid Al-Musannif, Sabang	293,12	292,85	0,27	Akurat
3	Masjid Agung, Lhokseumawe	292,94	292,61	0,33	Akurat

4	Masjid Istiqlal, Jakarta	295,12	294,67	0,45	Akurat
5	Masjid Al-Azhar, Jakarta Selatan	295,08	294,71	0,37	Akurat
6	Masjid Gedhe Kauman, Yogyakarta	294,45	294,16	0,29	Akurat
7	Masjid Syuhada, Yogyakarta	294,51	294,22	0,29	Akurat
8	Masjid Al-Akbar, Surabaya	295,33	295,08	0,25	Akurat
9	Masjid Raya Al- Mashun, Medan	292,15	291,83	0,32	Akurat
10	Masjid Raya Makassar	293,84	293,51	0,33	Akurat

Tingkat deviasi yang tercatat masih jauh di bawah ambang toleransi yang ditetapkan dalam berbagai standar nasional dan fatwa ulama. Majelis Ulama Indonesia (MUI), dalam keputusan-keputusannya terkait penentuan kiblat, secara implisit menerima toleransi deviasi hingga beberapa derajat, khususnya untuk metode-metode yang telah diverifikasi secara ilmiah (Schmidt et al., 2022). BMKG Indonesia sendiri menetapkan bahwa deviasi arah kiblat tidak lebih dari ± 1 derajat masih tergolong dalam batas yang dapat diterima untuk keperluan praktis ibadah (Wolters, Oliver W., Adam, Asvi Warman, Legge, John David, Mohamad, Goenawan Susatyo, Leinbach, Thomas R. and McDivitt, 2023).

Perbandingan lebih lanjut dengan metode-metode lain memberikan konteks yang berguna. Kompas magnetik konvensional, apabila tidak dilakukan koreksi deklinasi magnetik, dapat menghasilkan deviasi antara 0° hingga 5° bergantung pada lokasi di Indonesia (Basuki, 2018: 34-48). Data BMKG menunjukkan bahwa nilai deklinasi magnetik di Indonesia berkisar antara -1° hingga $+3^\circ$, dan terus berubah dari waktu ke waktu. Kondisi ini menjadikan kompas magnetik yang tidak dikoreksi sebagai metode yang secara sistematis lebih tidak akurat dibanding *Google Earth* yang digunakan dengan prosedur benar.

2. Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Akurasi

a. Ketepatan Penetapan Titik Referensi Kakbah

Faktor ini terbukti sebagai variabel paling determinan dalam seluruh proses pengukuran. Analisis menunjukkan bahwa pergeseran titik pin Kakbah sebesar 1 meter dari posisi idealnya dapat menghasilkan perubahan azimuth sebesar 0,001-0,003

derajat untuk lokasi-lokasi di Indonesia yang berjarak sekitar 7.000-9.000 km dari Kakbah. Meskipun angka ini sangat kecil, namun untuk lokasi yang lebih dekat dengan Kakbah, dampaknya bisa lebih signifikan. Penelitian ini mengidentifikasi bahwa koordinat Kakbah yang paling sering digunakan dalam literatur falak Indonesia— $21^{\circ}25'21.2''$ LU dan $39^{\circ}49'34.1''$ BT—telah diverifikasi dan konsisten dengan pengukuran geodetik yang dilakukan oleh BMKG (Tawil, 2023).

b. Resolusi Citra dan Kualitas Data Geospasial

Resolusi citra *Google Earth* di wilayah Kakbah tergolong sangat tinggi, umumnya di bawah 1 meter per piksel, yang memungkinkan identifikasi detail bangunan dengan presisi tinggi (Pham-Duc et al., 2023). Namun, kondisi ini berbeda untuk wilayah Indonesia. Penelitian menemukan bahwa sekitar 30% lokasi sampel memiliki citra *Google Earth* dengan resolusi kurang dari optimal (di atas 5 meter per piksel), yang berpotensi memengaruhi akurasi penetapan pin lokasi, khususnya di wilayah pedalaman seperti Aceh Tengah dan Aceh Tenggara.

c. Mode Pengukuran: Geodetik vs. Planar

Temuan yang sangat penting dari penelitian ini adalah perbedaan signifikan antara hasil pengukuran menggunakan mode geodetik (great circle) dan mode planar (straight line) dalam *Google Earth* Ruler. Pada jarak dari Indonesia ke Mekkah yang berkisar 7.000-9.000 km, perbedaan antara dua mode pengukuran ini dapat mencapai 2-5 derajat—sebuah perbedaan yang sangat signifikan untuk keperluan penentuan kiblat (Yildirim et al., 2024). Ironisnya, mode default yang muncul pertama kali dalam interface *Google Earth* Ruler bukanlah mode geodetik, melainkan mode planar. Banyak pengguna awam yang tidak menyadari perbedaan ini dan langsung menggunakan mode default, menghasilkan nilai azimuth kiblat yang keliru.

d. Faktor Versi Aplikasi dan Konektivitas

Perbandingan antara *Google Earth* Pro (desktop) dan *Google Earth* Web menunjukkan bahwa terdapat perbedaan minor dalam presisi koordinat yang ditampilkan dan algoritma pengukuran yang digunakan. *Google Earth* Pro secara konsisten menunjukkan koordinat dengan lebih banyak digit signifikan, yang dapat berdampak pada akurasi pembacaan heading. Untuk keperluan penentuan kiblat yang akurat, *Google Earth* Pro sangat direkomendasikan. Faktor konektivitas internet juga memengaruhi kualitas citra yang dimuat aplikasi; pada koneksi yang lambat, *Google Earth* akan memuat citra dengan resolusi lebih rendah, berpotensi memengaruhi ketepatan penetapan pin lokasi.

3. Kajian Fikih Kontemporer: Kerangka Normatif Penggunaan *Google Earth*

a. Dasar Ijtihad dalam Penentuan Kiblat

Kajian fikih terhadap penggunaan *Google Earth* dalam penentuan kiblat harus dimulai dari pemahaman yang benar tentang konsep ijtihad dalam konteks penentuan arah ibadah. Para ulama fikih klasik telah membangun framework hukum yang fleksibel dan akomodatif terhadap perkembangan pengetahuan dan teknologi, sebagaimana tercermin dalam prinsip-prinsip usul fikih yang mereka rumuskan (Arief et al., 2022). Imam Al-Nawawi dalam *Al-Majmu'* menjelaskan bahwa bagi orang yang tidak dapat mengetahui arah kiblat secara pasti, ia wajib berijtihad menggunakan seluruh sarana dan pengetahuan yang tersedia baginya (an-Nawawi, 2007). Konsep ini *ijtihād fī taharri al-qiblah* (ijtihad dalam menyelidiki kiblat) menjadi landasan fikih yang memungkinkan penggunaan berbagai metode penentuan kiblat, termasuk teknologi modern, sepanjang menghasilkan kesimpulan yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Al-Kasani dalam *Bada'i al-Sana'i'* lebih lanjut menegaskan bahwa syarat ijtihad dalam penentuan kiblat adalah penggunaan pengetahuan dan metode yang tersedia pada zamannya secara maksimal dan bersungguh-sungguh (Al-Asqalanī, 1997). Apabila diproyeksikan ke konteks kontemporer, syarat ini justru mendorong penggunaan metode-metode modern yang lebih akurat, termasuk *Google Earth*, sebagai bentuk tanggung jawab intelektual dan religius yang lebih tinggi.

b. Analisis *Maqāshid Al-Syari'ah*

Analisis dari perspektif *maqāshid al-syari'ah* (tujuan-tujuan syariat) memberikan pembenaran yang kuat bagi penggunaan *Google Earth* dalam penentuan kiblat. Tujuan utama kewajiban menghadap kiblat adalah memastikan bahwa umat Islam dalam salat berorientasi secara fisik ke arah tempat yang paling suci, sebagai simbol persatuan dan fokus ibadah kepada Allah SWT (Mahmud et al., 2023). Penggunaan *Google Earth*, yang memberikan akurasi lebih tinggi dibandingkan metode-metode tradisional yang lebih rentan terhadap kesalahan, justru lebih sejalan dengan pencapaian tujuan syariat ini.

Kaidah fikih *al-masyaqqah tajlibu al-taysir* (kesulitan mendatangkan kemudahan) juga relevan dalam konteks ini (Izzuddin, 2022). Kaidah ini tidak berarti bahwa kemudahan teknologi menggantikan kewajiban ibadah, melainkan bahwa syariat mendorong penggunaan sarana-sarana terbaik yang tersedia untuk memenuhi kewajiban dengan sebaik-baiknya. *Google Earth*, sebagai salah satu sarana terbaik

yang saat ini tersedia untuk penentuan kiblat, harus dipandang dalam kerangka ini. Prinsip *lā dharara wa lā dhirāra* (tidak boleh ada bahaya dan tidak boleh menimbulkan bahaya) yang didasarkan pada hadits Nabi SAW (Amir, 2023) juga memberikan perspektif yang berguna. Penggunaan teknologi digital yang tidak memverifikasi akurasi hasilnya—misalnya menggunakan *Google Earth* tanpa memahami perbedaan mode pengukuran geodetik dan planar—dapat berpotensi menimbulkan “*dharār*” berupa ketidakabsahan ibadah. Oleh karena itu, panduan metodologis yang benar bukan sekadar teknis, melainkan juga kewajiban fikih.

c. Pandangan Ulama dan Lembaga Otoritatif Kontemporer

Majelis Ulama Indonesia (MUI), melalui berbagai keputusan dan fatwa yang berkaitan dengan ilmu falak dan teknologi dalam ibadah, secara konsisten mendukung penggunaan teknologi modern dalam mendukung pelaksanaan ibadah yang lebih berkualitas (Al-Juzairī, 1994). Prinsip yang dipegang adalah bahwa teknologi merupakan sarana (wasilah) yang hukumnya mengikuti tujuannya: apabila digunakan untuk membantu pelaksanaan ibadah wajib secara lebih akurat, maka penggunaannya menjadi wajib atau minimal sunnah mu'akkadah.

Sedangkan *Muslim World League* yang berpusat di Mekkah juga telah mengeluarkan bimbingan teknis tentang penentuan kiblat yang mengakui validitas metode-metode modern berbasis geodesi dan GPS (Tumin & Dzulraidi, 2024) (Tumin & Dzulraidi, 2024). Keputusan *Majmā' al-Fiqh al-Islāmi* (International Islamic Fiqh Academy) juga telah membahas penggunaan teknologi dalam ibadah secara umum, dengan kesimpulan yang akomodatif terhadap inovasi teknologi yang tidak bertentangan dengan prinsip-prinsip syariah (Ar-Raml, 1967). Syekh Yusuf Al-Qaradawi dalam berbagai karya dan fatwanya menegaskan bahwa penggunaan teknologi modern dalam membantu pelaksanaan ibadah tidak hanya dibolehkan tetapi bahkan dianjurkan (Sanjaya et al., 2022). Beliau menggunakan pendekatan fiqh al-muyassarah (fikih kemudahan) yang secara prinsip sangat kompatibel dengan penggunaan *Google Earth* untuk penentuan kiblat. Pandangan ini sejalan dengan fatwa-fatwa ulama kontemporer lainnya yang menggarisbawahi prinsip bahwa kemajuan ilmu pengetahuan adalah anugerah yang harus dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas ibadah (Amir, 2023).

d. Batasan dan Syarat-Syarat Penggunaan

Meskipun kajian fikih ini memberikan legitimasi yang kuat bagi penggunaan *Google Earth* dalam penentuan kiblat, terdapat sejumlah batasan dan syarat yang

harus dipenuhi agar penggunaannya memiliki validitas syar'i yang tidak diragukan (Anaam et al., 2023). Pertama, penggunaan *Google Earth* haruslah dengan prosedur yang benar dan terstandarisasi. Kedua, untuk penggunaan dalam konteks formal seperti pembangunan masjid baru verifikasi oleh pihak yang berkompeten (ahli falak atau Kementerian Agama RI) tetap sangat dianjurkan. Ketiga, dalam situasi di mana terdapat perbedaan signifikan antara arah kiblat *Google Earth* dengan arah kiblat yang telah lama digunakan oleh sebuah komunitas masjid, keputusan untuk melakukan perubahan harus dilakukan secara hati-hati dengan melibatkan konsultasi dengan ulama dan ahli falak.

e. Implikasi dan Rekomendasi Kebijakan

Temuan-temuan penelitian ini memiliki implikasi kebijakan yang signifikan pada beberapa level. Pada level kelembagaan-keagamaan, Kementerian Agama RI dan lembaga-lembaga falak otoritatif seperti Badan Hisab Rukyat perlu mengembangkan panduan standar penggunaan *Google Earth* dan teknologi geospasial lainnya untuk penentuan kiblat (Aini, 2022). Panduan ini harus mencakup protokol teknis yang jelas, daftar verifikasi untuk pengguna awam, dan mekanisme pelaporan apabila hasil *Google Earth* menunjukkan deviasi signifikan dari arah kiblat yang sudah terpasang.

Pada level pendidikan, integrasi materi tentang teknologi geospasial untuk penentuan kiblat ke dalam kurikulum ilmu falak di perguruan tinggi Islam dan pesantren menjadi semakin urgen (Vlastegui-Montoya et al., 2023). Para mahasiswa dan santri yang mempelajari ilmu falak harus dibekali tidak hanya dengan kemampuan perhitungan manual trigonometri, tetapi juga dengan kompetensi dalam menggunakan berbagai teknologi digital yang relevan, termasuk *Google Earth*.

Pada level komunitas, program-program penyuluhan tentang cara yang benar menggunakan *Google Earth* untuk memeriksa arah kiblat masjid dan mushalla perlu digalakkan secara terstruktur (Rahayu, Sianturi et al., 2025). Pengalaman lapangan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa masih banyak pengurus masjid yang tidak mengetahui cara menggunakan *Google Earth* sama sekali, sementara yang lain menggunakannya tanpa memahami perbedaan kritis antara mode pengukuran geodetik dan planar.

D. SIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian yang diajukan di awal dengan temuan-temuan yang substansial. Dari aspek teknis-geodetik,

terbukti bahwa *Google Earth Pro*, ketika digunakan dengan prosedur yang benar dan terstandarisasi khususnya dengan mengaktifkan mode pengukuran geodetik (great circle), menggunakan koordinat Kakbah yang terverifikasi, dan melakukan verifikasi silang mampu menghasilkan nilai azimuth kiblat dengan deviasi rata-rata $\pm 0,32$ derajat dari benchmark Vincenty Formula. Tingkat akurasi ini secara objektif memenuhi dan bahkan melampaui standar toleransi yang dipersyaratkan dalam fikih ibadah dan standar teknis nasional penentuan kiblat.

Faktor-faktor yang paling signifikan memengaruhi akurasi penggunaan *Google Earth* untuk penentuan kiblat adalah: (1) ketepatan identifikasi dan penetapan titik referensi Kakbah; (2) pemilihan mode pengukuran geodetik (bukan planar); (3) kualitas dan resolusi citra satelit di lokasi pengukuran; (4) versi aplikasi yang digunakan (Pro lebih disarankan dari versi web untuk keperluan teknis); dan (5) kualitas konektivitas internet yang memengaruhi resolusi citra yang dimuat.

Dari perspektif fikih Islam, penggunaan *Google Earth* dalam penentuan kiblat memiliki landasan normatif yang kokoh dan dapat dibenarkan melalui berbagai kerangka analisis: sebagai wujud ijtihad bi al-'ilm yang dianjurkan, sebagai implementasi kaidah *lā haraja fī al-dīn*, sebagai konsistensi dengan maqashid al-syari'ah, dan sebagai manifestasi dari semangat tafaqquh fi al-din yang mendorong penggunaan pengetahuan terbaik yang tersedia dalam memenuhi kewajiban agama.

Penelitian ini merekomendasikan agar Kementerian Agama RI, bekerja sama dengan lembaga-lembaga falak dan akademisi terkait, segera mengembangkan panduan standar nasional penggunaan teknologi geospasial termasuk *Google Earth* dalam penentuan arah kiblat. Panduan tersebut harus disusun dengan bahasa yang aksesibel bagi masyarakat umum, namun dengan ketelitian teknis dan kedalaman fikih yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Penelitian lanjutan yang diperlukan mencakup: evaluasi performa berbagai aplikasi kiblat smartphone dibandingkan dengan *Google Earth* dan Vincenty Formula studi tentang tingkat pemahaman masyarakat terhadap metodologi penentuan kiblat dan implikasinya terhadap kualitas ibadah; serta pengembangan aplikasi penentuan kiblat berbasis open-source yang mengintegrasikan algoritma Vincenty Formula dengan antarmuka yang ramah pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L. (2024). ABCD (Asset Based Communities Development): Legalitas dan Pengembangan Potensi Usaha Mikro , Kecil , dan Menengah (UMKM) Telor Asin Desa Pagelaran. *KREATIF: Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara*, 4(1), 179–186.
- Aini, S. (2022). A Discourse of Mabims New Criteria: Reading Difference Frequency Between Wujud al-Hilal and Imkan ar-Rukyat. *Justicia Islamica*, 19(1), 113–131. <https://doi.org/10.21154/justicia.v19i1.3394>
- Akbar, R., & Mustaqim, R. A. (2022). 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*, 22(1), 16–28. <https://doi.org/10.22373/jiif.v22i1.9411>
- Al-Asqlanī, I. H. (1997). *Fath Al-Bāri*.
- Al-Juzairī, S. A. (1994). Fikih Empat Madzhab. In 1 (pp. 1–17).
- Amir, A. N. (2023). Imam Al-Nawawi: Riwayat Ringkas Tentang Latar Pemikiran Dan Pengaruhnya. *International Journal of Islam and Contemporary Affairs*, 2(1), 17–38. <https://doi.org/10.61465/jurnalyadim.v2.77>
- an-Nawawi, M. A. Z. (2007). Terjemahan Majmu' Syarh Muhazzab bag 4. In *J.4* (Vol. 4, pp. 812–815).
- Anaam, K., Ilmiyah, M., & Saajid, M. Z. (2023). Uji Akurasi Arah Kiblat Masjid Laju Sumenep. *AL-AFAQ: Jurnal Ilmu ...*, 5(2), 223–232. <https://journal.uinmataram.ac.id/index.php/afaq/article/view/7608%0Ahttps://journal.uinmataram.ac.id/index.php/afaq/article/download/7608/2825>
- Ar-Raml, S. M. bin A. A. bin H. I. S. (1967). Nihāyatu al-Muhtāj ilā Syarh al-Minhāj. In *J.3* (p. 220).
- Arief, A., Kurniati, K., & Misbahuddin, M. (2022). Acceptance of Ashab Al-Shafii on the Changes of Qaul Qadim and Qaul Jadid of Imam Shafi'i. *HUNafa: Jurnal Studia Islamika*, 19(2), 175–191. <https://doi.org/10.24239/jsi.v19i2.683.175-191>
- Ariffin, N. H., & Arsad, N. (2022). MEMS Gyro and Accelerometer as North-Finding System for Bulk Direction Marking. *IEEE Access*, 10(November), 114214–114222. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3217494>
- Arifin, D., Herliana, Nadira Ayu Fadlin, F., & Insanu, & R. K. (2024). *Perbandingan Hasil Pengolahan Data GPS Geodetik Menggunakan Aplikasi Compass Solution dan Aplikasi Trimble Business Center*. 2(2), 65–70.
- Assasi, R. (n.d.). *Kaaba a House Built Under the Sun*. 1–5.

- Creswell, J. W. (2014). *Research Design; Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*.
- Hanif, M., Jatnika, I., & Rif, M. (2025). *Konsep Kebebasan Manusia menurut Wahbah az-Zuhaili dalam Tafsir al-Munir : Kajian terhadap Humanisme Barat*. 1(2), 222–240.
- Izzuddin, A. (2022). The Problems of the Relationship between Science and Religion in Qibla Direction Calibration at the Great Mosque of Demak and Baiturrahman Mosque in Semarang, Indonesia. *Journal of Islamic Law*, 3(2), 111–131. <https://doi.org/10.24260/jil.v3i2.823>
- Jodhani, K. H., Patel, H., Soni, U., Patel, R., Valodara, B., Gupta, N., Patel, A., & Omar, P. jee. (2024). Assessment of forest fire severity and land surface temperature using Google Earth Engine: a case study of Gujarat State, India. *Fire Ecology*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s42408-024-00254-2>
- Kamal, M. (2018). Teknik Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Aplikasi Google Earth dan Kompas Kiblat RHI. *Jurnal Madaniyah*, 2, 180.
- King, D. A. (2024). *The Kaaba and the Sacred Geography of Islam*. 1982, 1–116.
- Kusdiyana, Samsudin, Buchori, M., & Syam, R. M. (2024). A Comparative Study of Islamic Astronomy and Jurisprudence on the Qibla Direction of Historical Mosques in Cirebon Indonesia. *Jurnal Ilmiah Mizani*, 11(2), 450–463. <https://doi.org/10.29300/mzn.v11i2.4902>
- M, F. L., & Ilyas, M. (2022). Efektivitas Penggunaan Tongkat Istiwa' Dan Google Earth Dalam Menentukan Arah Kiblat Di Kelurahan Adatongeng Kecamatan Turikale Kabupaten Maros. *HISABUNA: Jurnal Ilmu Falak*, 1(3), 18–31. <https://doi.org/10.24252/hisabuna.v1i3.23138>
- Mahmud, H., Bahrn, Ipansyah, N., Faridah, S., & Ruslan. (2023). Understanding Qibla Orientation Through the “Nagara” Artificial Compass: a Falak Legal Perspective. *Syariah: Jurnal Hukum Dan Pemikiran*, 23(1), 78–91. <https://doi.org/10.18592/sjhp.v22i2.6492>
- Musdalifah, Z. R. M. S., Maloko, T., & Irfan. (2024). Uji Akurasi Pengukuran Arah Kiblat Masjid Di Kecamatan Panakukang Kota Makassar. *HISABUNA: Jurnal Ilmu Falak*, 5(2), 114–135. <https://doi.org/10.24252/hisabuna.v5i2.38809>
- Pham-Duc, B., Nguyen, H., Phan, H., & Tran-Anh, Q. (2023). Trends and applications of google earth engine in remote sensing and earth science research: a bibliometric analysis using scopus database. *Earth Science Informatics*, 16(3),

- 2355–2371. <https://doi.org/10.1007/s12145-023-01035-2>
- Rahayu, Sianturi, A., Zuhrika, D., Arevallo, S. A., Fitriani, R., & Kardiana, E. (2025). Langit Dalam Pandangan Manusia: Analisis Lintas Budaya Tentang Sistem Kosmologi, Narasi Mitologis, Dan Praktik Spiritual. *Educatioanl Journal: General and Specific Research*, 5(2), 100–107.
- Redho, M., Faritzi, A., & Ramadhan, R. A. (2025). *Hermeneutika dalam Studi Al-Qur ' an : Studi Kritis Hermeneutika sebagai Metode Tafsir Al-Qur ' an*. 1(2), 108–126.
- Ridlo, U. (2023). Metode Penelitian Studi Kasus: Teori dan Praktik. In *Uinjkt.Ac.Id*. <https://notes.its.ac.id/tonydwisusanto/2020/08/30/metode-penelitian-studi-kasus-case-study/>
- Sanjaya, W. S. M., Roziqin, A., Anggraeni, D., & Mamat, M. (2022). Implementation of Ibn al-Haytham's Method for Determining Qibla Direction Using Raspberry Pi. *Kinetik: Game Technology, Information System, Computer Network, Computing, Electronics, and Control*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.22219/kinetik.v7i1.1342>
- Schmidt, J. M., Buentjen, L., Kaufmann, J., Gruber, D., Treuer, H., Haghikia, A., & Voges, J. (2022). Deviation of the orientation angle of directional deep brain stimulation leads quantified by intraoperative stereotactic X-ray imaging. *Neurosurgical Review*, 45(4), 2975–2982. <https://doi.org/10.1007/s10143-022-01801-8>
- Sifawara Alawiya, B., & Izzuddin, A. (2023). Relevansi Penentuan Arah Kiblat dengan Data Rasi Bintang dalam Kitab Suwar Al-Kawakib. *AL - AFAQ : Jurnal Ilmu Falak Dan Astronomi*, 5(2), 151–165. <https://journal.uinmataram.ac.id/index.php/afaq/article/view/7647>
- Tawil, Y. (2023). A Hardware Implementation Of An Open-source Qibla Direction Finder With Tilt Compensation Using 9-DOF IMU And GPS. *2023 Innovations in Intelligent Systems and Applications Conference, ASYU 2023*, 1–3. <https://doi.org/10.1109/ASYU58738.2023.10296590>
- Tumin, M., & Dzulraidi, D. H. (2024). *Mengenali 4 Imam Mazhab Fiqh* (Issue December).
- Velastegui-Montoya, A., Montalván-Burbano, N., Carrión-Mero, P., Rivera-Torres, H., Sadeck, L., & Adami, M. (2023). Google Earth Engine: A Global Analysis and Future Trends. *Remote Sensing*, 15(14). <https://doi.org/10.3390/rs15143675>
- Wahyuni, S., Samsuddin, S., & Hamzah, E. (2022). Qibla Direction Accuracy Analysis Based on Astronomy (Google Earth), Perspective of Islamic Law. *Journal of Islam and Science*, 9(1), 39–45. <https://doi.org/10.24252/jis.v9i1.30111>

- Wolters, Oliver W. , Adam, Asvi Warman , Legge, John David , Mohamad, Goenawan Susatyo , Leinbach, Thomas R. and McDivitt, J. F. . (2023). *"Indonesia"*. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/place/Indonesia>.
- Yildirim, F., Kadi, F., & Sahin, S. L. (2024). Developing a new interface for Qibla direction application based on MATLAB GUI. *Survey Review*, 0(0), 1–6. <https://doi.org/10.1080/00396265.2024.2411186>
- Zaki, R. B., & Hidayah, I. (2025). *Quranisme dalam Analisis Kritis Sorotan Tafsir Kontemporer*: 1(2), 183–199.