

**TOLERANSI WAKTU DAN JARAK DALAM
PERHITUNGAN RASDUL KIBLAT HARIAN
DI KOTA SEMARANG DENGAN
PENDEKATAN BENTUK BUMI ELIPSOID**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Program Strata 1 (S.1.)



Disusun Oleh:

M. ZAKI AL AZIZ

2102046081

**PROGRAM STUDI ILMU FALAK
FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2025

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Drs. H. Maksun, M.Ag.

Perum Griya Indo Permai Blok A-22
Tambakaji, Ngaliyan, Semarang

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp : 4 (empat) eks

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdr. M. Zaki Al Aziz

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum

UIN Walisongo

di –

Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah saya meneliti dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini saya kirim naskah skripsi Saudara:

Nama : M. ZAKI AL AZIZ

NIM : 2102046081

Jurusan : Ilmu Falak

Judul Skripsi : **Toleransi Waktu dan Jarak dalam Perhitungan
Rashdul Kiblat Harian**

Dengan ini saya mohon kiranya skripsi saudara tersebut dapat segera dimunaqosahkan. Demikian harap menjadi maklum.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 21 April 2025

Pembimbing I,



Drs. H. Maksun, M.Ag.
NIP. 196805151993031002

Ahmad Fuad Al – Anshary, S.H.I., M.S.I

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp : 4 (empat) eks lembar

Hal : Naskah Skripsi

An. M. Zaki Al Aziz

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum

UIN Walisongo Semarang

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Setelah saya meneliti dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini saya kirim naskah skripsi Saudara :

Nama : M. Zaki Al Aziz

NIM : 2102046081

Prodi : Ilmu Falak

Judul : **Toleransi Waktu dan Jarak dalam Perhitungan Rasdul Kiblat Harian**

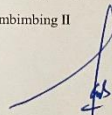
Dengan ini saya mohon kiranya skripsi Saudara tersebut dapat segera dimunaqasyahkan.

Demikian harap menjadikan maklum.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 10 April 2025

Pembimbing II



Ahmad Fuad Al – Anshary, S.H.I., M.S.I.
NIP. 19720512 1990 3 1003

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM

Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 02 Kampus III UIN Walisongo Semarang 50185 Telp (024)
7601291 Website: www.fdh.walisongo.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi Saudara : M. Zaki Al Aziz
NIM : 2102046081
Jurusan : Ilmu Falak
Judul Skripsi : Toleransi Waktu Dan Jarak Dalam Perhitungan Rasdul Kiblat
Harian di Kota Semarang Dengan Pendekatan Bentuk Bumi
Elipsoid

Telah dimunaqasyahkan oleh Dewan Penguji Fakultas Syari'ah dan Hukum
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dan dinyatakan lulus/baik/cukup pada tanggal
05 Mei 2025 dan dapat diterima sebagai syarat ujian akhir dalam rangka menyelesaikan studi
Program Sarjana Strata 1 (S.1) tahun akademik 2025/2026 guna memperoleh gelar sarjana
dalam Ilmu Hukum.

Ketua Sidang

Alfian Oodri Azizi, M.H.
NIP. 198811052019031006

Penguji Utama I

Prof. Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag.
NIP. 197205121999031003

Pembimbing I

Drs. H. Maksun, M.Ag.
NIP. 196805151993031002

Semarang, 05 Mei 2025

Sekretaris Sidang

Ahmad Fuad Al-Anshary, S.H.I. M.S.I.
NIP. 198809162023211027



Penguji Utama II

Ahmad Zubairi, M.H.
NIP. 199005072019031010

Pembimbing II

Ahmad Fuad Al-Anshary, S.H.I. M.S.I.
NIP. 198809162023211027

MOTTO

وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ ۚ هَٰذَا ذِكْرُ تَقْدِيرِ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ

“(Suatu tanda juga atas kekuasaan Allah bagi mereka adalah) matahari yang berjalan di tempat peredarannya. Demikianlah ketetapan (Allah) Yang Maha Perkasa lagi Maha Mengetahui.”¹

Yāsīn [36]:38

¹ Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an Dan Terjemahannya* ((UPQ), Unit Percetakan Al-Qur'an, 2022), 442.

PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan khususnya untuk kedua orang tua penulis

Ayah Umar Yunus dan Ibu Hamsilah

Yang telah menjadi motivasi utama bagi penulis hingga bisa sampai dititik ini.

Serta penulis persembahkan untuk seluruh individu yang telah berjasa bagi penulis.

DEKLARASI

DEKLARASI

Dengan penuh kejujuran dan tanggung jawab, penulis menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "*Toleransi Waktu Dan Jarak Dalam Perhitungan Rasdul Kiblat Harian*" tidak berisi materi yang telah ditulis oleh orang lain atau diterbitkan. Demikian pula skripsi ini tidak berisi satu pun pikiran-pikiran orang lain, kecuali informasi yang terdapat dalam referensi yang dijadikan bahan rujukan.

Semarang, 21 April 2025
Yang menyatakan,



M. Zaki Al Aziz
NIM. 2102046081

PEDOMAN TRANSLITERASI²

A. Konsonan

ع = ,	ز = z	ق = q
ب = b	س = s	ك = k
ت = t	ش = sy	ل = l
ث = ts	ص = sh	م = m
ج = j	ض = dl	ن = n
ح = h	ط = th	و = w
خ = kh	ظ = zh	ه = h
د = d	ع = ,	ي = y
ذ = dz	غ = gh	
ر = r	ف = f	

B. Vokal

اَ	A
اِ	I
اُ	U

C. Diftong

اي	Ay
او	Au

D. Syaddah (ّ)

Syaddah dilambangkan dengan konsonan ganda, misalnya الطَّبّ *at-thibb*.

² Tim Fakultas Syariah IAIN Walisongo, *Pedoman Penulisan Skripsi* (Semarang: Basscom Multimedia Grafik, 2012), 61.

E. Kata Sandang (ال)

Kata sandang (ال) ditulis dengan *al-* ... misalnya البقرة = *al-baqarah*.

F. Ta”Marbuthah (ة)

Setiap ta” marbuthah ditulis dengan “h” misalnya القا عدة = *al-qaidah*.

ABSTRAK

Penentuan arah kiblat merupakan aspek penting dalam ibadah salat. Salah satu metode yang digunakan adalah Rasdul Kiblat Harian dengan memanfaatkan bayangan matahari dari benda tegak. Penelitian ini berfokus pada toleransi waktu dan jarak dalam perhitungan Rasdul Kiblat Harian, karena pengamat sering hanya mengacu pada waktu ideal, padahal terdapat batas toleransi yang tetap memungkinkan praktik Rasdul Kiblat secara akurat. Tujuan penelitian ini adalah untuk menjawab seberapa lama waktu dan seberapa jauh jarak Rasdul Kiblat Harian masih dapat ditoleransi untuk dipraktekkan. Penulis meneliti dan membahas bagaimana toleransi waktu dan jarak dalam perhitungan Rasdul Kiblat Harian di Kota Semarang dengan pendekatan bentuk bumi elipsoid ?, serta bagaimana akurasi toleransi waktu dan jarak dalam perhitungan Rasdul Kiblat Harian di Kota Semarang dengan pendekatan bentuk bumi elipsoid ?.

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan lapangan. Data primer diperoleh dari Hasil pengamatan Rasdul Kiblat Harian, sedangkan data sekunder berasal dari literatur ilmu falak dan data astronomi. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, dan dokumentasi, dengan analisis melalui reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Rasdul Kiblat Harian di Kota Semarang dengan pendekatan bentuk bumi elipsoid memiliki toleransi waktu dan jarak yang signifikan. Toleransi waktu bergantung pada deklinasi matahari dan posisi geografis, sedangkan toleransi jarak dihitung dari selisih waktu dikalikan 15 menit busur. Akurasi tetap tinggi dengan penyimpangan maksimal ± 2 derajat karena mengacu pada bayangan matahari yang sejajar atau berlawanan arah kiblat.

Kata Kunci: *Rasdul Kiblat Harian, Toleransi Waktu, Toleransi Jarak.*

ABSTRACT

Qibla direction determination is an important aspect of prayer. One of the methods used is the Daily Qibla Rasdul by utilising the shadow of the sun from an upright object. This research focuses on the tolerance of time and distance in the calculation of the Daily Qibla, because observers often only refer to the ideal time, even though there is a tolerance limit that still allows the practice of Rasdul Qibla accurately. The purpose of this study is to answer how long the time and how far the distance of the Daily Qibla can still be tolerated to be practised. The author examines and discusses how the tolerance of time and distance in the calculation of the Daily Qibla in the city of Semarang with an ellipsoid earth shape approach, and how the accuracy of time and distance tolerance in the calculation of the Daily Qibla in the city of Semarang with an ellipsoid earth shape approach.

This research uses a qualitative method with a field approach. Primary data was obtained from observations of the Daily Qibla, while secondary data came from falak science literature and astronomical data. Data collection techniques include observation, interviews, and documentation, with analysis through reduction, presentation, and conclusion drawing.

The results showed that the Daily Qibla Rasdul in Semarang City using the ellipsoid earth shape approach has significant time and distance tolerance. Time tolerance depends on solar declination and geographical position, while distance tolerance is calculated from the time difference multiplied by 15 arc minutes. The accuracy remains high with a maximum deviation of ± 2 degrees because it refers to the shadow of the sun that is parallel or opposite to the Qibla direction.

Keywords: *Daily Qibla Rasdul, Time Tolerance, Distance Tolerance.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alam, segala puji bagi Allah SWT atas rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga skripsi berjudul: **“Toleransi Waktu dan Jarak dalam Perhitungan Rasdul Kiblat Harian”** dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, dan para sahabat.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak Umar Yunus dan Ibu Hamsilah, atas doa, motivasi, dan kasih sayang yang tiada henti;
2. Bapak Drs. H. Maksun, M.Ag., selaku pembimbing I, dan Bapak Ahmad Fuad Al-Anshary, S.H.I., M.S.I., selaku pembimbing II, atas bimbingan dan arahnya dalam penyusunan skripsi ini;
3. Kementerian Agama RI dan penyelenggara PBSB, atas dukungan beasiswa dalam pendidikan penulis;
4. Bapak Dr. Moh. Khasan, M.Ag., selaku wali dosen, atas motivasi dan arahnya;
5. Bapak Prof. Dr. Nizar, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo, serta Bapak Prof. Dr. H. Abdul Ghofur, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Syariah dan Hukum, beserta jajarannya;
6. Bapak Ahmad Munif, M.S.I., selaku Ketua Prodi Ilmu Falak, serta Bapak Alfian Qodri Azizi, M.H., selaku Sekretaris Jurusan Ilmu Hukum;
7. Segenap dosen dan civitas akademika UIN Walisongo, khususnya Fakultas Syariah dan Hukum Jurusan Ilmu Falak;
8. Wali Cosara S.H., M.H., selaku Guru, Kakak, Sahabat yang selalu membimbing dan mengukir sejarah dengan penulis;

9. Sahabat dan rekan mahasiswa, teman-teman Zenith n Aerospace Falak 21, teman-teman KKN MIT 103, teman-teman YPMI Al-Firdaus, teman-teman Jalantara.id, teman-teman Univ Ngudi Waluyo, serta teman-teman El-Fati khususnya Najma yakni Wahyudi, Farhan, Azzam, Kholis, Husen, Yuyun, dan Julia. atas kebersamaan dan perjuangan dalam menempuh dinamika kehidupan dan perkuliahan;
10. Keluarga besar organisasi CSSMoRA UIN Walisongo, UKM JQH el-Fasya el-Febi's, Keluarga Mahasiswa Sumatera Selatan Semarang, dan Kawakib Institute; dan
11. Semua pihak yang tak sempat penulis sebutkan yang telah membantu penulis khususnya dalam penulisan skripsi, terimakasih. Semoga semua kebaikan kalian berbalas dengan pahala dari Allah Yang Maha Kuasa.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga penelitian ini memberikan manfaat dan berkontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN	ii
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN	vi
DEKLARASI	vii
PEDOMAN TRANSLITERASI.....	viii
ABSTRAK.....	x
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR GRAFIK.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	7
E. Telaah Pustaka.....	7
F. Metode Penelitian	10
G. Sistematika Penulisan	14

BAB II LANDASAN TEORI TENTANG ARAH KIBLAT.....	17
A. Definisi Arah Kibat	17
B. Dasar Hukum Kiblat	22
C. Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat.....	26
D. Pandangan Para Ahli Falak tentang Toleransi Kemelencengan Arah Kiblat	45
BAB III METODOLOGI PERHITUNGAN RASDUL KIBLAT HARIAN.....	49
A. Definisi Rasdul Kibat.....	49
B. Jenis-Jenis Rasdul Kiblat	51
C. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perhitungan Rasdul Kiblat.....	58
D. Rumus Perhitungan Rasdul Kiblat	70
BAB IV ANALISIS TOLERANSI WAKTU DAN JARAK DALAM PERHITUNGAN RASDUL KIBLAT.....	74
A. Toleransi Waktu dan Jarak dalam Perhitungan Rasdul Kiblat Harian.....	74
B. Akurasi Toleransi Waktu dan Jarak dalam Perhitungan Rasdul Kiblat Harian	78
BAB V PENUTUP	84
A. Kesimpulan	84
B. Saran	84
DAFTAR PUSTAKA.....	86
LAMPIRAN - LAMPIRAN.....	95

DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	102
----------------------------------	------------

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Konversi Satuan Ukur Derajat dengan Satuan Ukur Jam	69
Tabel 4.1 Perhitungan menggunakan metode trigonometri bola dan rumus Vincenty.....	75
Tabel 4.2 Waktu Rasdul Kiblat Harian Tahun 2025	76
Tabel 4.3 Komparasi Waktu Rasdul Kiblat Harian Tahun 2025.	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Trigonometri Kiblat	25
Gambar 2.2 Rasi Crux atau Gubuk Penceng	27
Gambar 2.3 Rasi Orion.....	27
Gambar 2.4 Praktek Tongkat Istiwa'	30
Gambar 2.5 Praktek Segitiga Kiblat.....	32
Gambar 2.6 Mizwala	33
Gambar 2.7 Istiwa'aini	34
Gambar 2.8 Kompas.....	36
Gambar 2.9 Theodolite.....	38
Gambar 2.10 Astrolabe.....	40
Gambar 2.11 Rubu'mujayyab	40
Gambar 2.12 Busur Derajat.....	41
Gambar 2.13 Peta Siang Malam ketika Matahari diatas Kakbah, Mekkah	42
Gambar 3.1 Rasdul Kiblat Global	51
Gambar 3.2 Fenomena Rasdul Kiblat Harian 1.....	55
Gambar 3.3 Fenomena Rasdul Kiblat Harian 2.....	56
Gambar 3.4 Bayangan Menuju Arah Kiblat dan Berlawanan dengan Arah Kiblat.....	57
Gambar 3.5 Deklinasi dalam 1 Tahun	61
Gambar 3.6 Pergerakan Semu Tahunan Matahari	61
Gambar 3.7 Perata Waktu (Eot).....	63

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Toleransi Rasdul Kiblat Harian saat Matahari Berada di Utara Lintang Tempat	77
Grafik 4.2 Toleransi Rasdul Kiblat Harian saat Matahari Berada di Selatan Lintang Tempat	77
Grafik 4.3 Toleransi Waktu Rasdul Kiblat Harian Tahun 2025	79

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bagi muslim ibadah salat adalah ibadah utama, umat muslim diwajibkan salat karena termasuk rukun islam yang kedua, bahkan posisi salat dalam hadits merupakan tiang agama, barangsiapa yang mendirikan salat ia telah menegakkan agama islam dan barangsiapa yang meninggalkannya maka ia telah merobohkan agama islam, sebagai pengingat bagi umat muslim untuk mendirikan salat guna memperkokoh tiang agama islam.

Menghadap Kiblat termasuk salah satu syarat sah atau tidaknya salat. Kiblat berhubungan dengan arah, yang berarti arah yang menuju kepada Ka'bah.³ Arah Kiblat didefinisikan sebagai arah maupun jarak terdekat sepanjang lingkaran besar (diilustrasikan *ellipsoid*) yang melewati Mekkah (Ka'bah) dengan lokasi kota pengamat.⁴

Metode dalam pengukuran arah Kiblat beragam dan berkembang sepanjang berkembangnya pengetahuan manusia, mulai dari metode dengan penggunaan alat bantu kompas, metode dengan penggunaan alat bantu istiwak, dan Harian, metode dengan menggunakan alat bantu theodolit serta Aplikasi dan metode dengan penggunaan bayang bayang Kiblat *Kiblat Day* atau Rasdul Kiblat global. Adapun metode pengukuran Rasdul Kiblat salah satu metode yang cukup mudah dan akurat untuk diterapkan umat muslim dengan memanfaatkan posisi matahari dan bayangan benda yang berdiri tegak lurus sehingga bayangan benda tersebut langsung menunjukkan arah Kiblat.⁵

Rasdul Kiblat terbagi menjadi dua, Rasdul Kiblat Tahunan (Global) dan Rasdul Kiblat Harian (Lokal). Rasdul Kiblat

³ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis Metode Hisab - Rukyat Dan Solusi Permasalahannya*, ed. Miftakhul Arif, III (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2017), 7.

⁴ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik*, I (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), 50.

⁵ Susiknan Azhari, *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam Dan Sains Modern*, ed. Awi cs, III (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2011), 54.

Global adalah pada saat matahari berkulminasi di titik zenith Ka'bah, sehingga bayangan mengarah ke Kiblat secara otomatis. Lintang Ka'bah yang terletak pada $21^{\circ}25'21''$ LU berada dalam rentang 0° hingga $23,5^{\circ}$ pergerakan Matahari ke arah Utara, yang menunjukkan bahwa keduanya berada pada garis astronomis yang sama.⁶ Peristiwa ini terjadi pada tanggal 27/28 Mei dan 15/16 Juli pada setiap tahun, yang disebut dengan istilah *Istiwa A'dzom atau Yaumur Rasdul Kiblat*. Rasdul Kiblat Harian adalah metode pengukuran arah Kiblat yang memanfaatkan posisi Matahari saat memotong lingkaran Kiblat di suatu tempat, sehingga bayangan benda yang berdiri tegak pada saat tersebut akan menunjukkan arah Kiblat di lokasi tersebut. Fenomena ini terjadi ketika azimuth Matahari sama dengan azimuth Kiblat, atau ketika azimuth Kiblat dikurangi atau ditambahkan 180° , yang memungkinkan pengukuran dilakukan baik pagi maupun sore hari.⁷

Matahari yang bergerak dari Timur ke Barat, akan melewati garis Kiblat daerah tertentu, dan ketika berada pada garis tersebut, bayangan benda akan mengarah ke Kiblat, Peristiwa ini hanya terjadi waktu tertentu sekali dalam sehari dan satu waktu, sehingga jika terlambat dalam mencocokkan hasil Rasdul Kiblat Harian, harus dilakukan perhitungan ulang untuk hari berikutnya. Jam Rasdul Kiblat Harian bervariasi karena dipengaruhi oleh deklinasi dan perataan waktu Matahari, sehingga perhitungan pada tanggal yang berbeda tidak akan sama, bahkan di lokasi yang sama. Selain itu, perhitungan juga berbeda antara satu tempat dengan tempat lain, dan jarak berbeda menghasilkan data yang berbeda menjadikannya metode yang bersifat lokal dan tidak universal.

Peneliti berfokus untuk meneliti toleransi dari waktu maupun jarak untuk melakukan Rasdul Kiblat Harian, toleransi sampai sebatas mana Rasdul Kiblat Harian melenceng dari arah

⁶ Encep Abdul Rojak, *Ilmu Falak Hisab Pendekatan Microsoft Excel*, ed. Irfan Fahmi, I (Jakarta: Kencana, 2021), 97.

⁷ Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*, ed. Fathur Rahman, I (Semarang: El-Wafa, 2017), 45.

Kiblat, dalam praktiknya ketika telah mendapatkan hasil waktu dari perhitungan Rasdul Kiblat sering kali pengamat hanya berfokus pada waktu yang telah dihitung, misalkan pada jam 13.19 wib, meskipun puncak akurasi atau *best time* dari melakukan Rasdul Kiblat pada saat jam tersebut. Peneliti ingin menjelaskan bahwa masih ada batasan diperbolehkannya melakukan Rasdul Kiblat diluar waktu yang masih berdekatan dengan waktu presisi Rasdul Kiblat, sejatinya arah yang dihasilkan dari bayangan suatu benda oleh sinar matahari yang berubah seiring berjalannya waktu karena pergerakan matahari, masih mengarah kepada Ka'bah. Tidak harus persis sama tetapi ada jeda waktu yang mana menjadi hal yang dapat ditolerir keakuratannya, masih layak melakukan Rasdul Kiblat dari aspek astronomi maupun aspek fiqih.

Peneliti berusaha mencari waktu dimana ketika sinar matahari menghasilkan bayangan suatu benda tepat pas di daerah yang telah dihitung Rasdul Kiblat Hariannya, karena yang berpengaruh besar terhadap pembentukan bayangan adalah deklinasi matahari, dalam menit maupun detik berapa Perubahan posisi bayangan yang disebabkan oleh pergeseran sudut matahari tersebut berubah dari arah Kiblat tempat tadi. Sebagai contoh, jika pergeseran bayangan akibat perubahan sudut matahari terjadi dalam selang waktu 1 menit, maka menimbulkan pertanyaan apakah Rasdul Kiblat Harian masih boleh digunakan bila selisih menit atau bahkan berbeda detik.

Selain itu, terdapat pertanyaan lain mengenai Jarak, hingga dimana hasil perhitungan Rasdul Kiblat Harian ini tetap relevan. Apakah pengukuran yang dilakukan di suatu daerah misal menghitung Rasdul Kiblat Harian di Planetarium UIN Walisongo Semarang sampai daerah mana perhitungan itu masih berlaku, apakah sampai ke daerah Kendal, apakah orang daerah Kudus masih bisa hitung, atau bahkan jarak Rasdul Kiblat Harian bisa dilakukan sampai Jogja batasnya. Pertanyaan ini mencerminkan perlunya evaluasi mengenai batas geografis atau Radius Jarak yang dapat diterima dalam penerapan Rasdul Kiblat Harian.

Dinamakan toleransi juga dikarenakan waktu akurat yang ideal belum tentu secara praktek akurat juga sebagai contoh ketika pengamat mengukur arah Kiblat menggunakan data posisi matahari sering kali tidak dapat dilakukan secara presisi hingga detik yang sama, meskipun waktu yang digunakan untuk pengukuran dapat sama dalam hitungan menit, perbedaan dalam hitungan detik hampir selalu terjadi. Hal ini menimbulkan pertanyaan apakah perbedaan sepersekian detik tersebut memengaruhi akurasi arah Kiblat yang diukur. Mengingat kemungkinan perbedaan inilah dibutuhkan adanya konsep toleransi dalam pengukuran, agar penyimpangan kecil tidak berdampak signifikan dan tetap memungkinkan umat untuk melaksanakan ibadah, dengan keyakinan bahwa arah Kiblat yang ditentukan masih valid. Jika perbedaan waktu dalam pengukuran arah Kiblat memang berpengaruh, maka hal ini bisa menjadi masalah serius. Namun jika tidak berpengaruh, maka pengukuran Rasdul Kiblat Harian tersebut tetap aman digunakan.

Konsep ini sejalan dengan prinsip waktu *ihhtiyat* dalam penentuan waktu salat, di mana diberikan toleransi sekitar 2 menit untuk memastikan bahwa salat tidak dilakukan diluar waktu sah. Contoh dalam perhitungan waktu salat dzuhur $12 - e$ (*equation of time*) + KWD (Koreksi Waktu Daerah), itu bukan waktu salat melainkan waktu *kulminasi* atau *istiwa*’ masih belum masuk waktu salat karena harus ditambah dengan *semi diameter*, begitupun waktu ashar dalam perhitungan yang dicari adalah waktu bayangan pas dengan tinggi benda sehingga membutuhkan waktu lebih untuk dikatakan waktu salat ashar. Tambahan waktu ini bertujuan agar salat tidak dilaksanakan di waktu yang haram atau tidak sah. Misalkan orang yang berada di Semarang timur menggunakan waktu salat Semarang yang berpusat di Masjid Agung Jawa Tengah salatnya sah, atau bagaimana dengan orang yang berada di Kendal mengikuti waktu salat Semarang yang berasumsi dekat dengan Ngaliyan, tambahan 2 menit ini diberikan untuk mencakupi daerah Semarang seluruhnya. prinsip serupa juga diterapkan dalam

Rasdul Kiblat Harian, dimana Toleransi tambahan digunakan agar hasil pengukuran dapat mencakupi radius tertentu dalam jarak beberapa Kilometer. Meskipun tidak harus sangat akurat, toleransi ini memungkinkan pengukuran arah kiblat tetap sah di berbagai jarak lokasi yang lebih luas.

Aspek fiqih yang penting dalam menentukan arah Kiblat, yaitu konsep *Ainul Kiblat* dan *Jihatul Kiblat*. *Ainul Kiblat* merujuk pada arah Kiblat yang sangat presisi (tepat menghadap Ka'bah), sementara *Jihatul Kiblat* adalah arah Kiblat secara umum (menghadap ke arah Ka'bah dalam rentang tertentu). Perubahan posisi bayangan Rasdul Kiblat Harian yang disebabkan oleh pergeseran sudut matahari dan pada titik tertentu, bayangan akan bergeser dari 'Ainul Kiblat' menuju 'Jihatul Kiblat'.

Penelitian ini juga bertujuan memberikan jawaban apabila jam yang paling akurat dan ideal tidak bisa diamatai apakah tidak ada opsi untuk melakukan pengamatan dan menunggu waktu berikutnya untuk melakukan pengamatan. Harapannya pengamat di lapangan dapat memperluas waktu pengukuran yang tetap dianggap valid dan akurat tanpa harus mengorbankan akurasi Kiblat secara signifikan seperti persiapan alat, sehingga penentuan arah Kiblat dapat dilakukan dengan lebih fleksibel namun tetap akurat.

Peneliti juga akan mengecek dengan metode komparasi Rasdul Kiblat Global yang terjadi dua kali dalam setahun dengan Rasdul Kiblat Harian, dengan menghitung dan memprediksikan nilai deklinasi matahari paling mendekati dengan nilai lintang tempat untuk rata-rata Harian.

Perlu digaris bawahi kepentingan toleransi ini tidak disarankan untuk mengukur bangunan permanen karena untuk mengukur bangunan harus dengan ketentuan yang paling presisi. Namun toleransi ini digunakan untuk memberi kriteria perubahan waktu dengan melihat perubahan sudut bayangan yang terbentuk, apabila bayangan benda menyimpang dan melenceng dari arah Ka'bah atau sudah keluar dari Arab Saudi, artinya sudah tidak lagi dikatakan menghadap Kiblat dan keluar

dari batas toleransi yang diperbolehkan, maka bisa ditarik kesimpulan bahwa lebih dari sekian waktu tersebut tidak bisa dipakai.

Jarak adalah ukuran seberapa jauh suatu objek telah bergerak, termasuk besaran skalar, artinya hanya memiliki nilai numerik dan tidak memiliki arah. Satuan jarak yang umum digunakan adalah meter (m), kilometer (km), sentimeter (cm), dan milimeter (mm). Waktu adalah durasi atau lamanya suatu kejadian berlangsung. Ini juga merupakan besaran skalar. Satuan waktu yang umum digunakan adalah detik (s), menit (menit), jam (jam), dan hari.⁸

Dari fakta diatas, penulis ingin mengkaji lebih lanjut mengenai jarak dan waktu Rasdul Kiblat Harian, maka dari itu penulis mengangkat judul skripsi: *“Toleransi Waktu Dan Jarak Dalam Perhitungan Rasdul Kiblat Harian”*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang tersebut, terdapat pokok-pokok permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana Toleransi waktu dan jarak dalam perhitungan Rasdul Kiblat Harian di kota Semarang dengan pendekatan bentuk bumi elipsoid?
2. Bagaimana Akurasi Toleransi waktu dan jarak dalam perhitungan Rasdul Kiblat Harian di kota Semarang dengan pendekatan bentuk bumi elipsoid?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki berberapa tujuan, antara lain:

1. Mengetahui Toleransi waktu dan lokasi untuk melaksanakan Rasdul Kiblat Harian.
2. Memahami Akurasi toleransi waktu dan jarak dalam perhitungan Rasdul Kiblat Harian.

⁸ Raden Fatah, “Waktu, Jarak Rencana Pelaksanaan Perkuliahan,” n.d., 1–16, [http://eprints.radenfatah.ac.id/383/14/Paket 14.pdf](http://eprints.radenfatah.ac.id/383/14/Paket%2014.pdf).

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian penulis adalah sebagai berikut:

1. Teoritis

Menambah sumbangsih keilmuan dan khazanah ilmu falak tentang penerapan waktu dan jarak dalam perhitungan Rasdul Kiblat Harian serta menjadi karya ilmiah yang digunakan sebagai rujukan serta sumber informasi kepada seluruh Akademisi, Praktisi Falak dan Masyarakat umum

2. Praktis

Mempermudah dan meningkatkan Akurasi arah Kiblat praktisi falak dan masyarakat akan toleransi waktu dan jarak ketika melakukan Rasdul Kiblat Harian.

E. Telaah Pustaka

Telaah pustaka dilaksanakan dengan maksud untuk memperoleh pemahaman atau informasi terkait penelitian sebelumnya yang relevan dengan isu yang tengah diselidiki. Hal ini bertujuan untuk menghindari duplikasi penelitian. Dalam rangka pencarian yang telah dilakukan oleh penulis, belum ada temuan khusus dan rinci yang membicarakan Toleransi Waktu dan Jarak dalam Perhitungan Rasdul Kiblat Harian, penulis menemukan beberapa penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian yang penulis lakukan saat ini, diantaranya:

Skripsi Muhamad Firli Yanto yang berjudul “*Studi Analisis Penentuan Waktu Rasdu Al-Qiblah Harian Bintang menggunakan Astrolabe RHI*”. Hasil penelitian tersebut yaitu Penggunaan Astrolabe RHI dalam Rasdul Kiblat Harian memiliki selisih dari 2' Busur hingga 1° Busur sehingga dapat ditolerir karena arah Kiblat yang selisih tidak lebih dari 2° diperbolehkan, hal yang menyebabkan selisih hasil waktu dan arah diantaranya 1) Selisih Data Equation of Time 2 hingga 40 detik busur 2) Azimuth Kiblat waktu Rasdul Kiblat Harian bintang selisih mulai dari 3 hingga 40 menit dari data

Stellarium, sedangkan perbedaannya terletak di objek Kajian yakni Skripsi tersebut menganalisis penggunaan Astrolabe RHI dalam pengukuran Rasdul Kiblat Harian pada Bintang dan penelitian ini menganalisis penerapan toleransi waktu dan jarak dalam perhitungan Rasdul Kiblat Harian.⁹

Skripsi Mochamad Ulinnuha yang berjudul “*Penentuan Arah Kiblat menggunakan Arah Tenggelam Bintang As-Simak (Arcturus) dalam Kitab Tahrir Aqwa Al-Adillah Fi Tahsil ‘Ain Al-Qiblah karya Syaikh Usman Al-Betawi*”. Hasil penelitian tersebut yaitu Bintang As-Simak (*Arcturus*) dalam rasi *Bootes* dapat dipakai sebagai penentu arah Kiblat dengan selisih hasil komparasi menggunakan azimuth matahari berkisar pada angka menit saja. Sedangkan perbedaannya pada pembahasan yakni menganalisis arah Kiblat menggunakan Bintang As-Simak dan penelitian ini menganalisis Rasdul Kiblat Harian menggunakan penerapan toleransi waktu dan jarak.¹⁰

Skripsi Muhammad Akmal Habib yang berjudul “*Alternatif Rasdul Qiblah dalam Tabel Rasdul Qiblah Abadi*”. Hasil penelitian tersebut yaitu Alternatif Rasdul Kiblat yang dirancang oleh Muhammad Akmal Habib termasuk kategori hisab *hakiki bit tahqiq* rumusnya adalah dengan mengganti sudut Kiblat menjadi Azimuth Kiblat + 90° dan dilanjutkan langkah-langkahnya sebagaimana rumus Rasdul Kiblat Harian/ lokal, Alternatif Rasdul Kiblat bersifat Akurat dengan hasil selisih Azimuth Matahari tidak melebihi 2°. Sedangkan perbedaannya pada pembahasan yakni fokus Alternatif Rasdul Kiblat adalah pembuatan Tabel Rasdul Kiblat Abadi dan

⁹ Muhamad Firli Yanto, “Studi Analisis Penentuan Waktu Rasdu Al-Qiblah Harian Bintang Menggunakan Astrolabe RHI,” *Skripsi, UIN Walisongo Semarang*, 2019.

¹⁰ Mochamad Ulinnuha, “Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Arah Tenggelam Bintang As-Simak (Arcturus) Dalam Kitab Tahrir Aqwa Al-Adillah Fi Tahsil ‘Ain Al-Qiblah Karya Syaikh Usman Al-Betawi,” *Skripsi, UIN Walisongo Semarang*, 2022.

penelitian ini adalah pengembangan Rasdul Kiblat Harian dengan toleransi waktu dan jarak.¹¹

Tesis Fathurrahman yang berjudul “*Formulasi Algoritma Rasdhul Kiblat Global menggunakan Bintang-Bintang berdeklinasi sama dengan Lintang Ka’bah*”. Hasil penelitian tersebut yaitu Formulasi Rasdul Kiblat Harian dengan menggunakan bintang dapat dihitung menggunakan Algoritma *astronomical algoruthm* karya Jean Meeus dimodifikasi untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat, Akurasi metode ini menunjukkan selisih rata rata 0°11’11,09” dan selisih waktu transit 43,28 detik . Sedangkan perbedaannya pada pembahasan yakni fokus penelitian tesis adalah pada pengembangan formulasi Rasdul Kiblat global dengan bintang menekankan pada metode perhitungan global dan bagaimana meningkatkan frekuensi Rasdul Kiblat dari hanya 2-4 kali setahun menjadi ribuan kali dan penelitian meneliti bagaimana variasi dalam waktu dan jarak mempengaruhi Rasdul Kiblat Harian.¹²

Tesis M. Zaidul Kirom yang berjudul “*Sistem Informasi Waktu Rasdul Qiblah berbasis Whatsapp Bot dan Respon Ahli Falak*”. Hasil penelitian tersebut yaitu Sistem Informasi waktu Rasdul Kiblat berbasis *whatsapp bot* menggunakan Node.js dan perhitungan Slamet Hambali dalam JavaScript yang hasilnya berbeda pada detik dari sistem ephemeris global dan lokal, Ahli Falak menilai Algoritma bot Rasdul Kiblat layak dijadikan rujukan Rasdul Kiblat Harian. Sedangkan perbedaannya pada pembahasan yakni tesis ini berfokus pada pengembangan Rasdul Kiblat Harian dengan memakai teknologi *whatsapp bot* dan penelitian ini berfokus pada pengembangan jarak dan waktu ketika melakukan Rasdul Kiblat Harian.¹³

¹¹ Muhammad Akmal Habib, “Alternatif Rasdul Qiblah Dalam Tabel Rasdul Qiblah Abadi,” *Skripsi, UIN Walisongo Semarang*, 2020.

¹² Fathurrahman, “Formulasi Algoritma Rasdhul Kiblat Global Menggunakan Bintang-Bintang Berdeklinasi Sama Dengan Lintang Ka’bah,” *Tesis, Pascasarjana UIN Walisongo Semarang*, 2023.

¹³ M. Zaidul Kirom, “Sistem Informasi Waktu Rasdul Qiblah Berbasis Whatsapp Bot Dan Respon Ahli Falak,” *Tesis, Pascasarjana UIN Walisongo Semarang*, 2022.

Jurnal Sriyatun, dkk yang berjudul *Tinjauan Syariat, Fikih dan Sains Teknologi Astronomi Penentuan Arah Kiblat Suatu Tempat Saat Matahari Persis di Atas Ka'bah Masjidil Haram Mekah*. Hasil penelitian tersebut yaitu salah satu metode penentuan arah Kiblat yakni Rasdul Kiblat dengan menggunakan fenomena alam ketika saat deklinasi matahari melintasi zona dan berada persis di atas Ka'bah Masjidil Haram Mekah. Persamaan terhadap hal yang diteliti oleh penulis adalah objek yang diteliti yakni Rasdul Kiblat. Sedangkan perbedaannya pada penelitian ini menganalisis penerapan toleransi waktu dan jarak dalam perhitungan Rasdul Kiblat Harian.¹⁴

F. Metode Penelitian

Metode penelitian yang penulis pakai adalah sebagai berikut:

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam kategori jenis penelitian kualitatif, metode penelitian untuk meneliti tentang obyek secara alamiah.¹⁵ dengan model pendekatan deskriptif-analitis untuk untuk menggambarkan dan menganalisis konsep toleransi waktu dan jarak dalam perhitungan Rasdul Kiblat Harian berdasarkan kajian ilmu falak. Data kualitatif hakikatnya berisikan uraian, narasi.¹⁶ Metode yang digunakan adalah *field research* atau penelitian lapangan, proses terperinci dan spesifik mengenai cara memperoleh, menganalisis dan menginterpretasi data lapangan. memverifikasi hasil simulasi dan memperoleh data

¹⁴ M. Syamsu Alam Darajat Sriyatin Shodiq, M. Nashiruddin Darajat, "Tinjauan Syariat, Fikih Dan Sains Teknologi Astronomi Penentuan Arah Kiblat Suatu Tempat Saat Matahari Persis Di Atas Ka'bah Masjidil Haram Mekah," *Maqasid: Jurnal Studi Hukum Islam* 12, no. 1 (2023): 105–6.

¹⁵ Prof. Sugiyono, *Metode Penelitian Kualitatif (Untuk Penelitian Yang Bersifat: Eksploratif, Enterpretif, Interaktif Dan Konstruktif)*, IV (Bandung: Alfabeta, CV, 2018), 2.

¹⁶ Eko Murdiyanto, *Metode Penelitian Kualitatif*, I (Yogyakarta: LP2M Universitas Pembangunan Nasional "Veteran," 2020), 12.

empiris.¹⁷ Penelitian ini juga bersifat komparatif, karena membandingkan hasil perhitungan teoritis dengan data empiris dari pengukuran lapangan serta membandingkan tingkat akurasi toleransi waktu dan jarak dalam praktik Rasdul Kiblat Harian.

2. Sumber Data Penelitian

a. Data Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan langsung oleh peneliti dari sumber aslinya untuk tujuan penelitiannya, yang sebelumnya tidak ada.¹⁸ Data primer yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah hasil pengukuran perhitungan waktu dan jarak toleransi dalam Rasdul Kiblat Harian yang dilakukan melalui observasi pengamatan terhadap pergeseran bayangan akibat perubahan posisi matahari.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang telah ada sebelumnya dan digunakan oleh peneliti untuk keperluan penelitian, data aslinya tidak diambil peneliti tetapi oleh pihak lain.¹⁹ Data Sekunder literatur kitab-kitab falak yang membahas Rasdul Kiblat Harian, seperti Ilmu Falak Praktis dan Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat, Jurnal dan skripsi, serta data astronomi dari *Ephemeris* Kemenag RI berupa data *deklinasi*, dan *equation of time*, data Azimuth Matahari dari *Stellarium* Versi 1.13.3, Excel *Mutsalatsah Qiblah* untuk validasi perhitungan.

3. Metode Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan data penelitian ini menggunakan pembahasan secara deskriptif dengan harapan dapat menganalisa data yang berasal dari penelitian dengan pendekatan kualitatif. Adapun metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

a. Observasi

¹⁷ Murdiyanto, 97.

¹⁸ Murdiyanto, 101.

¹⁹ Murdiyanto, 101.

Peneliti menggunakan teknik Observasi dalam mengumpulkan data. Yakni peneliti melihat, mengamati dan mencermati perilaku secara sistematis untuk suatu tujuan tertentu.²⁰ Materi dan Praktik pengamatan lapangan secara langsung dengan acuan data dari Excel perhitungan Rasdul Kiblat Harian di Planetarium dan Observatorium UIN Walisongo menggunakan instrumen Mizwala Qibla Finder dan jam yang telah dihitung sebagai bahan data memvalidasi, menganalisis serta mengambil kesimpulan.

b. Wawancara

Peneliti menggunakan teknik Wawancara dalam mengumpulkan data. Yakni peneliti berkomunikasi melalui percakapan oleh dua pihak Pewawancara mengajukan pertanyaan dan Narasumber memberikan jawaban atas pertanyaan tersebut.²¹ Penulis melakukan wawancara terhadap Akademisi Falak seperti Guru Besar Ilmu Falak Prof. Dr. Ahmad Izzuddin, M.Ag., Kepala Jurusan Magister Ilmu Falak Dr. Ahmad Adib Rofiuddin, M.S.I., Ketua Lembaga Falakiah PWNU Jawa Tengah, Dr. H. M. Basthoni, S.H.I., M.H., Lajnah Falakiah PBNU Drs. KH. Slamet Hambali, M.S.I. dan Admin LFNU Bojonegoro Alfian Maghfuri, S.H., M.H untuk memvalidasi benar tidaknya perhitungan Rasdul Kiblat Harian yang telah dihitung sebelumnya.

c. Dokumentasi

Peneliti menggunakan teknik Dokumentasi dalam mengumpulkan data. Yakni segala proses pembuktian untuk melengkapi penelitian berdasarkan jenis sumber apapun baik berupa sumber tertulis seperti buku, film, gambar (foto) dan karya-karya monumental yang memberikan informasi bagi peneliti.²² Metode dokumentasi ini dilakukan dengan mencatat hasil

²⁰ Murdiyanto, 54.

²¹ Murdiyanto, 59.

²² Murdiyanto, 64.

pengukuran, mengambil Gambar saat pengamatan Rasdul Kiblat Harian, membuat Grafik dan Tabel Waktu Rasdul Kiblat Harian digunakan sebagai bukti penelitian.

4. Analisis Data

Analisis data merupakan tahapan penting dalam penelitian yang bertujuan untuk mengatur dan menyusun data ke dalam pola, kategori, serta uraian yang sistematis.²³ Penelitian ini, dilakukan dengan menggunakan model interaktif dari Miles dan Huberman yang meliputi tiga tahapan: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.²⁴

a. Reduksi Data.

Reduksi data dilakukan dengan menyeleksi, menyederhanakan, dan memfokuskan data-data yang telah diperoleh melalui studi pustaka, dokumentasi, dan hasil perhitungan Rasdul Qiblat. Data yang tidak relevan dengan fokus penelitian dieliminasi. Fokus utama yang direduksi meliputi:

- 1) Pengukuran Arah Kiblat memakai rumus vincenty dengan model bumi elipsoid.
- 2) Waktu-waktu terjadinya Rasdul Qiblat harian berdasarkan perhitungan excel dan aplikasi stellarium.
- 3) Jarak deviasi arah kiblat akibat toleransi waktu ± 1 dan ± 2 menit dari waktu kulminasi matahari di Ka'bah.
- 4) Selisih arah kiblat (dalam derajat) yang timbul akibat pergeseran waktu tersebut..

Hasil reduksi ini memudahkan peneliti mengelompokkan data antara data perhitungan utama, perbandingan, dan toleransi, sehingga analisis dapat difokuskan pada validitas toleransi waktu dan jarak dalam konteks praktik Rasdul Qiblat.

²³ Lexy J. Moleong, *Metode Penelitian Kualitatif Edisi Revisi. Metode Penelitian Kualitatif*, n.d., 264.

²⁴ Emir, *Metodologi Penelitian Kualitatif Analisis Data* (Jakarta: Rajawali Pers, 2011).

b. Penyajian Data

Data yang telah direduksi kemudian disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan narasi deskriptif. Penyajian dilakukan secara sistematis agar pembaca dapat melihat:

- 1) Tabel yang menunjukkan waktu Rasdul Qiblat utama dan waktu yang mengalami toleransi.
- 2) Tabel dan grafik yang menunjukkan perubahan arah bayangan (azimuth) akibat pergeseran waktu..
- 3) Implikasi perubahan waktu terhadap praktik penentuan arah kiblat di lapangan.

Tabel dan grafik yang disajikan membantu memperjelas selisih azimuth serta dampak praktis dari toleransi waktu terhadap perubahan arah bayangan benda.

c. Penarikan Kesimpulan

Setelah data dianalisis dan dipahami, langkah terakhir adalah menarik kesimpulan. Kesimpulan dalam penelitian ini didasarkan pada:

- 1) Hasil perhitungan selisih arah kiblat akibat toleransi waktu.
- 2) Evaluasi apakah toleransi waktu ± 1 dan ± 2 menit masih dapat diterima dalam praktik penentuan arah kiblat.
- 3) Implikasi hasil ini terhadap penggunaan metode Rasdul Qiblat harian, baik untuk kepentingan akademisi falak maupun masyarakat umum.

Penarikan kesimpulan ini dilakukan dengan membandingkan data yang diperoleh dengan teori astronomi dan praktik ilmu falak yang berlaku.

G. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembahasan dan memperoleh gambaran skripsi ini secara keseluruhan, maka penulis akan menyampaikan sistematika penulisan skripsi ini secara global yang sesuai dengan petunjuk penulisan skripsi Fakultas Syariah

dan Hukum UIN Walisongo Semarang. Adapun sistematika penulisan skripsi tersebut adalah sebagai berikut:

BAB I merupakan Pendahuluan yang memaparkan segala hal yang menjadi dasar dilakukannya penelitian, meliputi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II merupakan Landasan Teori tentang Arah Kiblat, berupa gambaran umum mengenai definisi Arah Kiblat, dasar hukum Kiblat, metode pengukuran Arah Kiblat dan Toleransi dalam penentuan Arah Kiblat.

BAB III merupakan Objek Kajian tentang Rasdul Kiblat, berisi definisi Rasdul Kiblat, jenis-jenis Rasdul Kiblat, Faktor yang mempengaruhi Rasdul Kiblat Harian dan Rumus dan metode Perhitungan Rasdul Kiblat Harian.

BAB IV merupakan Analisis berisi toleransi waktu dan jarak, dan akurasi toleransi jarak dan waktu Rasdul Kiblat Harian.

BAB V merupakan Penutup skripsi yang meliputi kesimpulan dari skripsi penulis, saran-saran dari pembaca, dan penutup. Sehingga diharapkan dapat bermanfaat pada penelitian selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI TENTANG ARAH KIBLAT

A. Definisi Arah Kibat

Arah dalam bahasa Arab dikenal *Jihah* جِهَةٌ atau *Satr* سَطْرٌ, dan terkadang juga *al-Qiblah* الْقِبْلَةُ, yang berasal dari kata *qabala-yaqbulu* قَبِلَ يَقْبِلُ yang berarti menghadap. Dalam konteks ini, *Kiblat* merujuk pada arah menuju Ka'bah di Mekkah saat melaksanakan Salat. Sementara itu dalam bahasa Latin, istilah yang digunakan adalah *Azimuth*. Dengan demikian, secara *linguistik*, *Kiblat* berarti menghadap Ka'bah ketika beribadah, sedangkan arah dapat dipahami sebagai jarak terdekat dari suatu lokasi menuju Mekkah.²⁵

Ka'bah merujuk pada bangunan berbentuk persegi empat. Menurut Ibnu Mansyur, Ka'bah berarti bangunan persegi empat yang tinggi dan mencolok, sehingga menjadi pusat perhatian. Dalam terminologis, Ka'bah adalah nama untuk bangunan suci yang merupakan tempat ibadah pertama di dunia.²⁶ Dalam kitab Akhbar Mekah, dijelaskan bahwa Ka'bah pertama kali dibangun oleh para malaikat sekitar 2.000 tahun sebelum kedatangan Nabi Adam a.s. Pembangunan Ka'bah menggunakan dua jenis bahan, yaitu yang berasal dari bumi dan yang berasal dari surga. Ka'bah saat ini merupakan bangunan berbentuk empat persegi yang tidak simetris, dengan panjang dinding barat 12,04 meter, dinding timur 12,68 meter, dinding selatan 10,18 meter, dan dinding utara 9,97 meter. Oleh karena itu, bentuknya lebih menyerupai trapesium.²⁷

Arah Kiblat tidak bisa dipisahkan dari istilah Kiblat sendiri. Secara etimologis, kata "Kiblat" berasal dari bahasa arab (الْقِبْلَةُ) yang berarti menghadap dan juga merujuk pada pusat

²⁵ Watni Marpaung, *Pengantar Ilmu Falak*, I (Jakarta: PT Fajar Interpratama Mandiri, 2015).

²⁶ Ma'rufin Sudiby, *Sang Nabi Pun Berputar*, ed. Said Kamil, I (Solo: Tinta Medina, 2011).

²⁷ Ma'rufin Sudiby, 15.

pandangan. Kata ini memiliki arti yang serupa dengan istilah jiah “جِهَة”, sathr “سَطْر”, dan simt “سِمْت”, yang semuanya berarti arah menghadap. Kata Kiblat sering kali dihubungkan dengan istilah-istilah tersebut, seperti dalam frasa Jiah al-Qiblah “جِهَةُ الْقِبْلَةِ” atau Simt al-Qiblah “سِمْتُ الْقِبْلَةِ” yang memiliki makna sama yaitu arah menghadap Kiblat.

Arah Kiblat berkaitan dengan azimuth, yaitu jarak dari titik utara menuju lingkaran vertikal suatu tempat diukur berdasarkan arah perputaran jarum jam. Penentuan arah Kiblat erat kaitannya dengan letak geografis suatu tempat, melibatkan derajat lintang yang diukur dari khatulistiwa dan bujur yang diukur dari meridian Greenwich. Lintang utara diberi tanda positi (+) dan lintang selatan diberi tanda negatif (-), sementara bujur barat bertanda positif dan bujur timur bertanda negatif. Garis bujur dari 0° hingga 180° menukur baik ke arah barat maupun timur, dengan meridian 180° sebagai batas penanggalan Internasional.

Arah Kiblat merupakan arah terdekat menuju Ka’bah (al Masjid al-Haram) melalui jalur lingkarang besar di bumi (*great circle*), yang menghubungkan pusat Ka’bah dengan titik yang berlawanan. Menurut data Google Earth 2010, Ka’bah terletak pada bujur timur 39°49’34,33” dan lintang utara +21°25’21,04”. Di lokasi antipode tersebut, semua arah akan menuju Ka’bah dengan jarak yang sama, yaitu 180° dalam derajat atau sekitar 20.000 kilometer. Gambar Ka’bah berada di tengah Masjid al-Haram di Makkah al-Mukarramah.²⁸

Ahmad Izzudin menyatakan bahwa Kiblat adalah arah terdekat menuju Ka’bah, dan setiap muslim diwajibkan menghadap ke arah tersebut saat melaksanakan Salat.²⁹ Sementara itu, Slamet Hambali juga menjelaskan bahwa Kiblat

²⁸ Slamet Hambali, “Metode Pengukuran Arah Kiblat Yang Dikembangkan Di Pondok Pesantren Al-Hikmah II Benda Sirampog Kabupaten Brebes,” HDH0106, 2010, 14.

²⁹ Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis Metode Hisab - Rukyat Dan Solusi Permasalahannya*, 17.

merupakan arah yang harus umat muslim menghadapnya saat beribada, yaitu menuju Ka'bah.

Muhyiddin Khazin menjelaskan, arah Kiblat adalah arah atau jarak terdekat yang ditempuh sepanjang garis lingkaran besar yang menghubungkan kota Mekkah (Ka'bah) dengan lokasi kota tertentu.³⁰

Ibnu Mansyur dalam kitabnya *Lisanul Arab* menyatakan bahwa makna asli Kiblat sama dengan arah (jihah *جِهَة* atau sathr *سَطْر*). Menurut Kamus al-Munawwir, Kiblat berasal dari kata qabala-yaqbulu-qiblah (*قَبِلَ يَقْبَلُ قِبْلَةً*) yang berarti menghadap. Dalam kebiasaan masyarakat arab, Kiblat digunakan untuk menggambarkan sebuah objek fisik yang bukan manusia, yang dianggap menonjol, tinggi, tidak rata, dan terlihat jelas sehingga menjadi pusat perhatian. Namun, dalam istilah terminologi Kiblat merujuk pada arah menuju Ka'bah. Arah Kiblat adalah azimuth yang mengikuti jarak terpendek antara Ka'bah dan sebuah titik di permukaan bumi.

Kitab *Mu'jam al-Arabi al-Islami*, istilah Qiblah (*الْقِبْلَةُ*) berasal dari kata Qabila (*قَبِيلٌ*), yang berarti menerima. Dalam konteks istilah, al-Qiblah (*الْقِبْلَةُ*) dapat diartikan sebagai arah yang dihadapi saat melaksanakan Salat, yaitu Ka'bah. Arah ini juga merujuk pada posisi terdekat menuju Ka'bah. Berdasarkan kajian ilmu falak, definisi ini lebih tepat, karena posisi "arah terdekat" memberikan pemahaman yang lebih jelas tentang orientasi ke Kiblat. Mengingat bentuk bumi yang bulat, jika seseorang membelakangi Kiblat, secara faktual ia tetap menghadap ke arah tersebut.³¹

Dalam *Glossary of the Mapping Sciences*, kata arah didefinisikan: "*direction is a line leading to a place or point without the distance information*", yakni garis yang mengarah ke suatu tempat atau titik tanpa informasi jarak. Penentuan arah Kiblat melibatkan perhitungan matematika geografis dengan menggunakan trigonometri bola, yang mempertimbangkan

³⁰ Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik*, 50.

³¹ Mohamad Faizal Bin Jani, *Muzakirah Ilmu Falak Fi Itsna Asyara Syahrah*, n.d., 33–34.

lintang lokasi, lintang kota Mekah, dan perbedaan bujur di antara keduanya, sebagaimana dijelaskan oleh David A. King. Penentuan ini disebut juga dengan penentuan azimuth, yaitu sudut yang diukur dari titik utara ke arah timur sepanjang horizon, dengan nilai dari 0° hingga 360° . Arah Kiblat diukur dari titik utara mengikuti perhitungan sains yang menggunakan standar sudut astronomi dari Utara-Timur-Selatan-Barat (UTSB), meskipun perhitungan yang digunakan ulama di Indonesia umumnya berada di kisaran 20° - 26° (Barat ke Utara) atau 64° - 70° (Utara ke Barat). Azimuth menjadi acuan utama dalam perhitungan arah Kiblat menggunakan trigonometri bola.³²

Kamus Britannica, Kiblat didefinisikan dengan “*The direction of the sacred shrine of the Kakbah in Mecca, Saudi Arabia, toward which Muslims turn five times each day when performing the salat (daily ritual prayer). Soon after Muhammad's emigration (hijrah, or Hegira) to Medina in 622 DC, he indicated Jerusalem as the Qiblah, probably influenced by Jewish tradition. When Jewish-Muslim relations no longer seemed promising, Muhammad changed the Qiblah to Mecca.*” Yakni Arah tempat suci Ka'bah di Mekkah, Arab Saudi, adalah arah yang dihadapkan oleh umat Islam ketika melaksanakan salat lima waktu. Setelah Nabi Muhammad saw. hijrah ke Madinah pada tahun 622 M, beliau awalnya menetapkan Yerusalem sebagai Kiblat, mungkin terpengaruh oleh tradisi Yahudi. Namun, ketika hubungan antara umat Muslim dan Yahudi memburuk, Kiblat kemudian diubah ke arah Mekkah.

Dalam kamus Oxford (Oxford Dictionaries) “*Definition of direction is a course along which someone or something moves.*” Yakni arah didefinisikan sebagai lintasan yang dilalui oleh seseorang atau sesuatu yang bergerak, bukan berdasarkan pandangan mata, tetapi melalui lintasan terdekat. Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, Kiblat diartikan arah

³² Ahmad Izzuddin, *Kajian Terhadap Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya*, ed. Arja Imroni, I (Jakarta: Kementrian Agama Republik Indonesia, 2012), 27.

Ka'bah di Mekkah pada waktu Salat; arah, mata angin, jurusan.³³

Literatur Klasik mendefinisikan Kiblat sebagai berikut:³⁴

وَالْقِبْلَةُ فِي اللَّعَةِ: الْجِهَةُ وَالْمُرَادُ هُنَا الْكَعْبَةُ، وَلَوْ عَرِبَ بِهَا لَكَانَ أَوَّلَى
لِأَنَّهَا الْقِبْلَةُ الْمَأْمُورُ بِهَا وَلَكِنَّ الْقِبْلَةَ صَارَتْ فِي الشَّرْعِ حَقِيقَةً الْكَعْبَةُ
لَا يُفْهَمُ مِنْهَا غَيْرُهَا، سُمِّيَتْ قِبْلَةً لِأَنَّ الْمُصَلِّيَ يُقَابِلُهَا، وَكَعْبَةً
لِارْتِفَاعِهَا وَقِيلَ لِاسْتِدَارَتِهَا

“Kiblat dalam bahasa berarti arah, dan yang dimaksud di sini adalah Ka'bah. Meskipun diungkapkan sebagai arah, itu lebih layak lebih utama karena ia adalah Kiblat yang diperintahkan. Namun, Kiblat telah menjadi hakikat Ka'bah dalam syariat, sehingga tidak dipahami darinya selain itu. Ia disebut 'Kiblat' karena orang yang shalat menghadapnya, dan disebut 'Ka'bah' karena ketinggiannya, dan juga dikatakan karena bentuk bundarnya. Menjelaskan tentang makna "Kiblat" dari sudut pandang bahasa dan syariat. Dalam bahasa, Kiblat berarti arah, tetapi dalam syariat, Kiblat mengacu secara khusus pada Ka'bah, yang dianggap sebagai arah hakiki untuk shalat.”

Berdasarkan dari beberapa pengertian di atas, dapat disimpulkan Arah Kiblat adalah arah yang menghadap Ka'bah di Mekkah, yang merupakan kewajiban bagi umat islam saat melaksanakan Salat, ditentukan melalui perhitungan geografis menggunakan azimuth, yang mengukur sudut antara titik utara dan Ka'bah, menghubungkan jalur terpendek antara lokasi tertentu dengan Ka'bah melalui lingkaran besar bumi.

³³ Hadi Bashori, *Kepunyaan Allah Timur Dan Barat Sejatah, Permasalahan, Dan Teknik Pengukuran Arah Kiblat* (Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2014), 14.

³⁴ Sheikh Shamsuddin Muhammad bin Ahmad Al-Ramli, *Mu'jam Al-Muhtaj Ila Ma'rifati Ma'ani Al-Fadh Al-Minhaj*, Juz I (Beirut, Lebanon: Dar Al-Kutub Al-'Ilmiyyah, n.d.), 331.

B. Dasar Hukum Kiblat

Menghadap kiblat adalah sebuah kewajiban, terutama saat melaksanakan ibadah salat, baik yang fardu maupun yang sunnah. Arah kiblat juga diwajibkan ketika melakukan tawaf, di mana Ka'bah harus selalu berada di sisi kiri tubuh. Selain itu, menghadap kiblat juga menjadi syarat saat proses pemakaman, di mana jenazah diposisikan miring dengan bahu kanan menyentuh tanah dan wajahnya menghadap kiblat. Hal ini menunjukkan bahwa aturan menghadap kiblat tidak hanya berlaku di masjid atau mushala, tetapi juga di pemakaman muslim.³⁵

Aturan mengenai kewajiban menghadap kiblat ini didasarkan pada sumber hukum utama dalam Islam, yaitu Al-Qur'an dan Hadis. Berikut ini adalah beberapa kutipan dari ayat Al-Qur'an dan riwayat hadis yang menjelaskan ketentuan terkait kiblat:

1. Al-Qur'an

a. Q.S. Al-Baqarah ayat 144

قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضَاهَا ۚ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ ۚ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ ۚ وَإِنَّ الَّذِينَ أُوتُوا الْكِتَابَ لَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ ۚ وَمَا اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا يَعْمَلُونَ

“Sungguh, Kami melihat wajahmu (Nabi Muhammad) sering menengadah ke langit. Maka, pasti akan Kami palingkan engkau ke kiblat yang engkau sukai. Lalu, hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam. Di mana pun kamu sekalian berada, hadapkanlah wajahmu ke arah itu. Sesungguhnya orang-orang yang diberi kitab benar-benar mengetahui bahwa (pemindahan kiblat ke Masjidilharam) itu adalah

³⁵ Ma'rufin Sudibyo, *Sang Nabi Pun Berputar*, 92.

kebenaran dari Tuhan mereka. Allah tidak lengah terhadap apa yang mereka kerjakan.”

(Al-Baqarah [2]:144).³⁶

b. Q.S Al Baqarah ayat 149

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ ۚ وَإِنَّهُ
لَلْحَقُّ مِنْ رَبِّكَ ۚ وَمَا اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ

“Dari mana pun engkau (Nabi Muhammad) keluar, hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam. Sesungguhnya (hal) itu benar-benar (ketentuan) yang hak (pasti, yang tidak diragukan lagi) dari Tuhanmu. Allah tidak lengah terhadap apa yang kamu kerjakan.”

(Al-Baqarah [2]:149).³⁷

c. Q.S Al Baqarah ayat 150

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 ۚ وَلَا تَمَّ نِعْمَتِي
عَلَيْكُمْ وَلَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ

“Dari mana pun engkau (Nabi Muhammad) keluar, maka hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam. Di mana saja kamu berada, maka hadapkanlah wajahmu ke arahnya agar tidak ada alasan bagi manusia (untuk menentangmu), kecuali orang-orang yang zalim di antara mereka. Maka, janganlah kamu takut kepada mereka, tetapi takutlah kepada-Ku agar Aku sempurnakan nikmat-Ku kepadamu dan agar kamu mendapat petunjuk.”

(Al-Baqarah [2]:150).³⁸

³⁶ Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an Dan Terjemahannya*, 22.

³⁷ Kementerian Agama RI, 23.

³⁸ Kementerian Agama RI, 23.

2. Hadis

a. Hadis Riwayat Bukhari

حَدَّثَنَا إِسْحَاقُ بْنُ نَصْرِ قَالَ حَدَّثَنَا عَبْدُ الرَّزَّاقِ أَخْبَرَنَا ابْنُ جُرَيْجٍ عَنْ عَطَاءٍ قَالَ سَمِعْتُ ابْنَ عَبَّاسٍ قَالَ لَمَّا دَخَلَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ الْبَيْتَ دَعَا فِي نَوَاحِيهِ كُلِّهَا وَلَمْ يُصَلِّ حَتَّى خَرَجَ مِنْهُ فَلَمَّا خَرَجَ رَكَعَ رَكَعَتَيْنِ فِي قُبُلِ الْكَعْبَةِ وَقَالَ هَذِهِ الْقِبْلَةُ

"Telah menceritakan kepada kami Abdurrazzaq, dia berkata, 'Telah mengabarkan kepada kami Ibnu Juraij, dari 'Atha', dia berkata, 'Aku mendengar Ibnu Abbas berkata: Ketika Nabi shallallahu 'alaihi wa sallam masuk ke dalam Ka'bah, beliau berdoa di semua sudut-sudutnya, namun tidak shalat sampai beliau keluar darinya. Ketika beliau keluar, beliau shalat dua rakaat menghadap Ka'bah dan bersabda, "Ini adalah kiblat."'" (HR. Bukhari No. 383).³⁹

حَدَّثَنَا مُسْلِمٌ قَالَ حَدَّثَنَا هِشَامٌ قَالَ حَدَّثَنَا يَحْيَى بْنُ أَن كَثِيرٍ عَنْ مُحَمَّدِ بْنِ عَبْدِ الرَّحْمَنِ عَنْ جَابِرٍ قَالَ كَانَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ بَعْلَى عَلَى رَاحِلَتِهِ حَيْثُ تَوَجَّهَتْ فَإِذَا أَرَادَ الْقَرِيضَةَ نَزَلَ فَاسْتَقْبَلَ الْقِبْلَةَ

"Telah menceritakan kepada kami Muslim, ia berkata, 'Telah menceritakan kepada kami Hisyam, ia berkata, 'Telah menceritakan kepada kami Yahya bin Abi Katsir, dari Muhammad bin Abdurrahman, dari Jabir, ia berkata: Rasulullah shallallahu 'alaihi wa sallam biasa

³⁹ Imam Abu Abdullah Muhammad bin Isma'il bin Ibrahim bin Al-Mughirah Al-Bukhari Al-Ju'fi, *Shahih Al-Bukhari*, Juz I (Beirut, Lebanon: Dar al-Fikr, n.d.), 104.

shalat sunnah di atas kendaraannya ke arah mana pun kendaraannya menghadap. Namun, ketika hendak menunaikan shalat fardhu, beliau turun dari kendaraannya dan menghadap kiblat.” (HR. Bukhari).⁴⁰

b. Hadis Riwayat Muslim

حَدَّثَنَا أَبُو بَكْرِ بْنُ أَبِي شَيْبَةَ حَدَّثَنَا عَمَّا حَدَّثَنَا حَمَّادُ بْنُ سَلَمَةَ عَنْ ثَابِتٍ عَنْ أَنَسٍ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ كَانَ يُصَلِّي نَحْوَ بَيْتِ الْمَقْدِسِ فَنَزَلَتْ { قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضَاهَا فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ } فَمَرَّ رَجُلٌ مِنْ بَنِي سَلَمَةَ وَهُمْ رُكُوعٌ فِي صَلَاةِ الْفَجْرِ وَقَدْ صَلَّوْا رُكْعَةً فَنَادَى أَلَا إِنَّ الْقِبْلَةَ قَدْ حُوِّلَتْ فَمَالُوا كَمَا هُمْ نَحْوَ الْقِبْلَةِ

“Telah menceritakan kepada kami Abu Bakar bin Abi Syaibah, dia berkata, 'Telah menceritakan kepada kami Affan, dia berkata, 'Telah menceritakan kepada kami Hammad bin Salamah, dari Tsabit, dari Anas bahwa Rasulullah shallallahu 'alaihi wa sallam dahulu shalat menghadap Baitul Maqdis. Lalu turunlah ayat (Al-Baqarah: 144), "Sungguh Kami (sering) melihat mukamu menengadah ke langit, maka sungguh Kami akan memalingkan kamu ke kiblat yang kamu sukai. Palingkanlah mukamu ke arah Masjidil Haram." Maka seorang lelaki dari Bani Salimah melewati mereka yang sedang ruku' dalam shalat subuh dan mereka telah menyelesaikan satu rakaat, lalu dia berseru, "Ketahuilah bahwa kiblat telah dipindahkan." Maka mereka pun

⁴⁰ Al-Ju'fi, 104.

memalingkan wajah mereka ke arah kiblat sebagaimana adanya.” (HR. Muslim No. 821).⁴¹

C. Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat

Menentukan arah kiblat bagi umat Muslim adalah masalah penting dalam trigonometri bola dan geografi matematis, yang sejak zaman pertengahan telah dipecahkan ilmuwan Muslim melalui perhitungan astronomis yang akurat. Secara matematis, arah kiblat ditentukan dari sudut antara meridian lokasi tertentu, Mekah, dan Kutub Utara geografis (N). Dengan pendekatan sederhana, arah kiblat dapat ditentukan menggunakan bayangan Matahari di siang hari atau mencari Bintang Utara Polaris di malam hari untuk menemukan empat arah utama (Utara, Timur, Selatan, dan Barat). Setelah arah utama ditentukan, posisi seseorang relatif terhadap Mekah.⁴²



Gambar 2.1 Trigonometri Kiblat (Sumber: Prosiding Konferensi Prof Ahmad Izzuddin, M.Ag pada AICIS XII IAIN Sunan Ampel).

⁴¹ Al-Imam Abi Al-Husain Muslim bin Al-Hajjaj bin Muslim Al-Qusyairi An-Naisaburi, *Al-Jami' Al-Shahih*, Juz I (Beirut, Lebanon: Dar al-Fikr, n.d.), 66.

⁴² Ilias M Fernini, "Astronomy at the Service of the Islamic Society," *Proceedings of the International Astronomical Union (IAU) Symposium 260* (2011): 516.

Ahmad Izzuddin membagi penentuan arah kiblat berdasarkan kategori aplikasi pengukuran ke dalam tiga tipe: pertama, Alamiah (Natural); kedua, Alamiah Ilmiah; dan ketiga, Ilmiah Alamiah.⁴³

1. Alamiah (Natural)

Metode alamiah murni karena penentuan arah kiblat dalam kategori ini memanfaatkan benda-benda langit sebagai panduan utama.⁴⁴

Pada masa lampau, orang-orang menentukan arah utara hanya dengan mengamati rasi bintang. Rasi bintang adalah kumpulan bintang yang terlihat berdekatan di area tertentu di langit dan membentuk pola yang mudah dikenali. Langit dibagi menjadi 88 area yang masing-masing mewakili satu rasi. Orang-orang terdahulu menetapkan pola-pola berbentuk hewan atau objek pada rasi-rasi ini agar lebih mudah dikenali, sehingga mereka bisa menentukan arah mata angin, termasuk utara sejati, dengan cara sederhana untuk membantu menentukan arah kiblat.

Salah satu rasi bintang yang menunjukkan arah utara adalah *Ursa Major* dan *Ursa Minor*, atau yang dikenal sebagai bintang kutub atau *Polaris*, yang dalam bahasa Jawa disebut *Gubuk Penceng*. Arah utara dapat ditemukan dengan menarik garis dari tubuh *Ursa Major* ke ujung ekor *Ursa Minor*. Setelah arah utara diketahui, arah timur, selatan, dan barat dapat diperoleh dengan membuat garis yang tegak lurus pada garis utara-selatan. Dengan demikian, perkiraan arah kiblat suatu tempat dapat dihitung, termasuk derajatnya.

⁴³ Ahmad Izzuddin, *Akurasi Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat*, I (Kementrian Agama Republik Indonesia, 2012), 155.

⁴⁴ Izzuddin, *Kajian Terhadap Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya*, 142.



Gambar 2.2 Rasi Crux atau Gubuk Penceng. (sumber: www.kafeastronomi.com)

Selain itu, rasi bintang *Orion* juga dapat digunakan untuk mengarahkan kiblat. Terdapat tiga bintang berderet dalam Orion yakni Mintaka, Alnilam, dan Alnitak yang menunjukkan arah kiblat jika diunjurkan ke arah barat. Rasi Orion terlihat di langit Indonesia pada waktu subuh pada bulan Juli dan lebih awal pada Desember. Pada bulan Maret, Orion terlihat di langit tengah saat Maghrib. Namun, ini hanya perkiraan, sehingga tingkat akurasi terbatas.⁴⁵



Gambar 2.3 Rasi Orion. (Sumber: www.infoastronomy.org)

Penggunaan bintang Rigel sebagai acuan dalam menentukan arah kiblat di malam hari merupakan alternatif

⁴⁵ Slamet Hambali, *Ilmu Falak I Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah Kiblat Seluruh Dunia*, ed. Abu Rokhmad (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Semarang, 2011), 229.

efektif untuk pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan Matahari. Metode azimuth untuk penentuan arah kiblat bertujuan untuk mengetahui arah utara sejati di permukaan bumi dengan bantuan objek langit yang memiliki koordinat tertentu. Bintang Rigel menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi, dengan perbedaan hasil dibandingkan penggunaan Matahari hanya $0^{\circ}1'22,51''$, yang masih berada dalam batas toleransi deviasi arah kiblat sebesar 4° menurut Thomas Djamaluddin.⁴⁶

Selain rasi bintang, tongkat istiwa' juga dapat digunakan sebagai metode alamiah (natural) untuk menentukan arah utara sejati di suatu lokasi. Teknik ini dilakukan dengan menegakkan tongkat secara vertikal di permukaan datar, kemudian menggambar lingkaran di sekitarnya. Selanjutnya, pengamatan dilakukan sebelum dan setelah waktu zawal untuk menentukan titik utara sejati.⁴⁷

2. Alamiah Ilmiah

Metode alamiah ilmiah merupakan pendekatan dalam menentukan arah kiblat yang berawal dari kejadian atau fenomena alam yang terjadi secara alami, kemudian dimanfaatkan sebagai dasar dalam pengukuran dan penetapan arah kiblat melalui perhitungan yang sistematis dan ilmiah.⁴⁸ Beberapa metode yang dapat dikategorikan sebagai "Alamiah Ilmiah" yaitu:

a. Menggunakan Tongkat Istiwa'

Tongkat istiwa adalah alat yang digunakan untuk menentukan arah kiblat dengan memanfaatkan bayangan dari Matahari.⁴⁹ Dimanfaatkan oleh para ahli falak untuk

⁴⁶ Samsul Halim, "Studi Analisis Terhadap Bintang Rigel Sebagai Acuan Penentu Arah Kiblat Di Malam Hari," *AL – AFAQ Jurnal Ilmu Falak Dan Astronomi* 2, no. 1 (2020): 50.

⁴⁷ Izzuddin, *Kajian Terhadap Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya*, 146.

⁴⁸ Izzuddin, 146.

⁴⁹ Zulhas'ari Andi Molawaliada Patodongi, Muh Rasywan Syarif, "Uji Akurasi Arah Kiblat Masjid Al-Mujahidin (Masjid Tua Watampone)

menentukan bayangan matahari saat kulminasi. Alat ini terdiri dari dua komponen utama, yaitu gnomon (tongkat atau tiang) dan permukaan datar berbentuk piringan horizontal yang berfungsi sebagai media untuk mengamati posisi bayangan matahari sepanjang waktu.⁵⁰

Langkah-langkah menentukan arah kiblat menggunakan Tongkat Istiwa':⁵¹

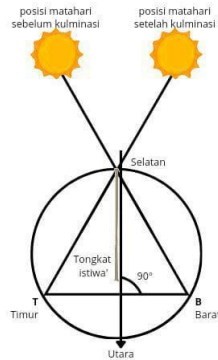
- 1) Siapkan tongkat Istiwa' yang lurus dan tegak, dengan panjang sekitar 30 cm dan diameter sekitar 0,5 cm.
- 2) Pilih lokasi datar dan terbuka untuk melakukan pengamatan.
- 3) Mencari garis Timur-Barat dengan cara menancapkan tongkat Istiwa', membuat garis lingkaran di sekelilingnya, dan mengamati bayang-bayangnya pada siang hari.
- 4) Hubungkan titik-titik yang ditandai pada garis lingkaran sebelum dan sesudah kulminasi matahari untuk mendapatkan garis Timur-Barat.
- 5) Untuk menentukan arah kiblat, tarik garis tegak lurus pada garis Timur-Barat yang telah ditentukan.
- 6) Alternatifnya, titik-titik pada ujung bayang-bayang tongkat Istiwa' juga bisa ditandai dengan interval waktu yang sama sebelum dan sesudah kulminasi matahari.
- 7) Dengan menggunakan jam yang akurat dan data ephemeris, waktu kulminasi matahari dapat ditentukan untuk menentukan garis Timur-Barat.
- 8) Jika ingin menentukan arah kiblat langsung saat matahari berkulminasi, tandai ujung bayang-bayang tongkat Istiwa' pada saat tersebut dan tarik garis lurus

Menggunakan Qiblat Ttracker, Tongkat Istiwa' Dan Google Earth," *Hisabuna : Jurnal Ilmu Falak*, 2022, 30.

⁵⁰ Rahmatiah Zyubhi Zaretha, Rahma Amir, "Studi Analisis Perkembangan Instrumen Ilmu Falak Di Indonesia," *Hisabuna* 3, no. 3 (2022): 120.

⁵¹ Abdul Salam Nawawi, *Ilmu Falak Praktis Hisab Waktu Salat, Arah Kiblat, Dan Kalender Hijriah*, I (Surabaya: Imtiyaz, 2016), 116.

ke pangkal tongkat untuk menentukan arah titik utara sejati.



Gambar 2.4 Praktek Tongkat Istiwa⁵². (Sumber: Dokumentasi Canva yang diedit penulis)

b. Segitiga Kiblat

Segitiga kiblat adalah metode praktis dalam menentukan arah kiblat dengan menggunakan perhitungan trigonometri segitiga siku-siku, yang membutuhkan arah utara sejati dan sudut kiblat tempat yang diinginkan. Metode ini cukup akurat karena panjang kedua sisi segitiga diukur dengan teliti menggunakan penggaris untuk menentukan sudut kiblat. Jika panjang salah satu sisi segitiga, yaitu sisi a, sudah diketahui, maka sisi b dihitung sesuai dengan besar sudut kiblat (U-B). Setelah itu, ujung kedua sisi dihubungkan untuk membentuk garis kiblat.⁵²

Adapun Langkah-langkah menentukan arah kiblat menggunakan Segitiga Kiblat:

1) Data yang diperlukan :

- a) Arah Kiblat (AQ): Arah kiblat diukur dari sumbu Utara/Selatan menuju sumbu Timur/Barat.
- b) Sisi Bantu (B): Panjang sisi tambahan yang digunakan untuk mempermudah perhitungan sisi

⁵² Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis Metode Hisab - Rukyat Dan Solusi Permasalahannya*, 69.

depan segitiga kiblat. Panjang sisi bantu ini dapat ditentukan sesuai kebutuhan.

2) Rumus Perhitungan Segitiga Kiblat

$$\text{Panjang Sisi Depan} = \tan AQ \times B$$

3) Langkah-langkah Penggunaan Segitiga Kiblat:

- a) Gambar sebuah lingkaran pada permukaan datar dengan diameter yang disesuaikan.
- b) Pasang tongkat (gnomon) secara tegak lurus pada titik pusat lingkaran tersebut. Hasil pengukuran akan semakin akurat jika tongkat lebih panjang dan lingkaran lebih kecil.
- c) Amati bayangan ujung tongkat yang menyentuh tepi lingkaran, yang akan terjadi dua kali dalam sehari. Tandai kedua titik tersebut sebagai Titik A dan Titik B.
- d) Hubungkan Titik A dan Titik B dengan garis lurus, yang merupakan garis Timur-Barat Sejati.
- e) Buat garis Utara-Selatan Sejati dengan menarik garis tegak lurus dari garis Timur-Barat Sejati.
- f) Dari titik Utara atau Selatan, tarik garis tegak lurus sesuai dengan panjang sisi depan yang telah dihitung.
- g) Hubungkan ujung sisi bantu dengan ujung sisi depan, dan garis ini menunjukkan arah kiblat yang benar.

Contoh Perhitungan:

Hitung segitiga kiblat untuk Masjid Agung Jawa Tengah, Kota Semarang.

Diketahui:

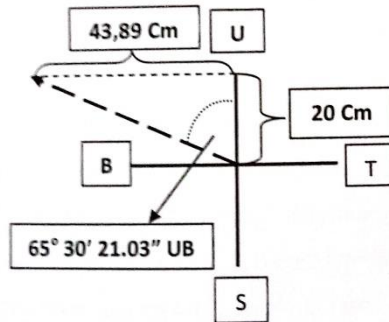
$$AQ = 65^{\circ}30'21,03'' \text{ (Utara ke Barat)}$$

$$\text{Sisi Bantu (B)} = 20 \text{ cm}$$

Perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Panjang Sisi Depan} &= \tan AQ \times B \\ &= \tan 65^{\circ}30'21,03'' \\ &= 43,89 \text{ cm} \end{aligned}$$

Hasil: Tarik garis tegak lurus dari titik Utara ke arah Barat sejauh 43,89 cm untuk menentukan arah kiblat.



Gambar 2.5 Praktek Segitiga Kiblat. (Sumber: LFNU Kota Semarang)

c. Mizwala

Mizwala Qibla Finder merupakan instrumen hasil modifikasi dari sundial menjadi tongkat istiwak, yang secara khusus digunakan untuk menentukan arah kiblat. Alat ini memiliki permukaan dial yang berfungsi sebagai penampung cahaya matahari yang diproyeksikan oleh gnomon atau tongkat.⁵³

Mizwala adalah alat praktis yang diciptakan oleh Hendro Setyanto, M.Si untuk menentukan arah kiblat menggunakan sinar matahari. Alat ini merupakan modifikasi dari Sundial, terdiri dari gnomon (tongkat vertikal), bidang dial berbentuk lingkaran dengan penanda sudut derajat, dan kompas kecil sebagai acuan.⁵⁴ Cara penggunaannya adalah dengan mengambil bayangan sinar matahari pada waktu yang ditentukan, kemudian memutar bidang dial sesuai sudut dalam program. Sudut azimuth kiblat pada bidang dial ditarik

⁵³ Hasrian Rudi Arwin Juli, "Pemanfaatan Instrumen Astronomi Klasik Mizwala Dalam Pengukuran Dan Pengakurasi Arah Kiblat," *Masalah Jurnal Pengabdian Masyarakat* 1, no. 2 (2020): 154.

⁵⁴ Izzuddin, *Kajian Terhadap Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya*, 83.

dengan benang untuk mendapatkan garis yang menunjukkan arah kiblat.⁵⁵



Gambar 2.6 Mizwala. (Sumber: www.rukyatulhilar.org)

d. Istiwa'aini

Istiwa'aini merupakan alat sederhana yang digunakan untuk menentukan arah kiblat secara tepat dan akurat. Alat ini terdiri dari dua tongkat istiwa yang berfungsi sebagai titik pusat untuk menetapkan arah kiblat dan arah utara sejati (true north). Dalam penggunaannya, satu tongkat ditempatkan di pusat lingkaran, sedangkan yang lainnya berada di titik 0° pada lingkaran tersebut.⁵⁶

Bagian-bagian Mizwala terdiri dari dua tongkat istiwa', di mana satu berada di titik 0° dan satunya lagi di pusat lingkaran untuk menangkap bayangan matahari. Alat ini juga memiliki lingkaran dasar yang dilengkapi dengan lingkaran alas sebagai tempat menancapkan tongkat istiwa'. Terdapat tiga skrup di pinggir yang berfungsi untuk mengatur kedataran alat, serta benang

⁵⁵ Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis Metode Hisab - Rukyat Dan Solusi Permasalahannya*, 72.

⁵⁶ Ahmad Fadholi, "Istiwa'aini 'Slamet Hambali' (Solusi Alternatif Menentukan Arah Qiblat Mudah Dan Akurat)," *AL – AFAQ Jurnal Ilmu Falak Dan Astronomi Fakultas Syariah Universitas Islam Negeri (UIN) Mataram* 1, no. 2 (2019): 107.

yang digunakan untuk menarik garis arah kiblat dari bayangan tongkat istiwa' guna mengetahui perbedaan antara azimuth kiblat dan azimuth matahari.⁵⁷

Untuk menggunakan alat istiwa' dalam menentukan arah kiblat, beberapa data yang perlu disiapkan antara lain adalah waktu yang tepat sesuai jam atom, yang dapat diperoleh dari GPS atau web BMKG, serta arah dan azimuth kiblat, di mana arah kiblat merupakan busur dari titik utara atau selatan menuju lingkaran vertikal yang melalui Ka'bah, sedangkan azimuth kiblat dihitung dari titik utara ke timur sepanjang horizon. Pastikan tongkat istiwa' di titik nol sejajar dengan yang di pusat lingkaran dan catat waktu saat bayangan sejajar. Tahapan perhitungan meliputi menghitung arah kiblat, azimuth kiblat, arah matahari, sudut waktu, azimuth matahari, dan beda azimuth. Setelah mendapatkan beda azimuth, pasang benang di tongkat istiwa' pusat dan tarik sesuai angka hasil perhitungan untuk menentukan arah kiblat.⁵⁸



Gambar 2.7 Istiwa'aini. (Sumber: www.rukyatulhلال.org)

e. Kompas

Kompas yang dimaksud di sini adalah alat bantu yang menggunakan jarum magnet untuk menentukan arah utara-selatan, di mana utara yang ditunjukkan adalah

⁵⁷ Misrahul Safitri, "Studi Komparasi Terhadap Akurasi Istiwa'aini Dengan Kompas Kiblat Android 'Muslim Go' Dalam Pengukuran Arah Kiblat," *AL – AFAQ Jurnal Ilmu Falak Dan Astronomi* 4, no. 1 (2022): 81.

⁵⁸ Fadholi, "Istiwa'aini 'Slamet Hambali' (Solusi Alternatif Menentukan Arah Qiblat Mudah Dan Akurat)," 114.

utara magnetis bumi, bukan utara sejati. Langkah-langkah dalam metode ini meliputi:⁵⁹

- 1) Menyiapkan data garis bujur dan lintang Ka'bah, serta garis bujur dan lintang lokasi yang akan diukur arah kiblatnya.
- 2) Memperhitungkan deklinasi magnetik dari lokasi yang akan diukur, cek di www.ngdc.noaa.gov.
- 3) Melakukan kalkulasi untuk menentukan arah kiblat dan azimuth kiblat.
- 4) Jika deklinasi magnetik negatif (E), maka azimuth kiblat kompas diperoleh dengan mengurangi deklinasi dari azimuth kiblat sebenarnya. Jika deklinasi magnetik positif (W), maka azimuth kiblat kompas didapatkan dengan menambahkan deklinasi ke azimuth kiblat sebenarnya.
- 5) Menyiapkan kompas yang akan digunakan untuk mengukur arah kiblat.

Proses penggunaan kompas relatif sederhana, yaitu dengan meletakkannya di permukaan datar, lalu mengarahkan jarum kompas ke azimuth kiblat yang telah dihitung. Namun, metode ini memiliki keterbatasan dalam hal akurasi, karena jarum kompas dapat dipengaruhi oleh medan magnetik yang dihasilkan oleh logam, mesin, perangkat elektronik, medan magnet alam, dinamo listrik, radio komunikasi, dan ponsel. Selain itu, jarum utara pada kompas tidak menunjukkan arah utara sejati (utara geografis), melainkan arah utara magnetis, yang dapat dipengaruhi oleh variasi atau deklinasi magnetik.

⁵⁹ Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*, 24.



Gambar 2.8 Kompas. (Sumber: www.rri.co.id)

f. Theodolite

Theodolite adalah instrumen optik yang digunakan dalam survei untuk mengukur sudut dan arah. Alat ini dipasang pada tripod dan dapat berfungsi dengan bantuan pergerakan benda langit, seperti matahari, untuk menunjukkan sudut dengan ketelitian hingga satuan detik busur.⁶⁰

Langkah-langkah dalam penggunaan theodolite untuk mengukur arah kiblat adalah sebagai berikut:⁶¹

- 1) Menghitung arah dan azimuth kiblat dari tempat yang akan diukur.
- 2) Menyiapkan data perhitungan terkait posisi matahari, seperti sudut waktu, ketinggian matahari, dan azimuth matahari pada saat pengukuran.
- 3) Memastikan baterai theodolite dalam kondisi baik.
- 4) Menyetel theodolite agar benar-benar tegak lurus dengan memperhatikan water pass.
- 5) Membidik matahari berdasarkan ketinggian atau jarak zenith, sesingkat mungkin untuk menghindari kerusakan alat akibat sinar matahari.
- 6) Setelah matahari dibidik, kunci gerakan horizontal dan nolkan alat.
- 7) Sesuaikan pembidikan dengan waktu pengukuran.

⁶⁰ Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis Metode Hisab - Rukyat Dan Solusi Permasalahannya*, 55.

⁶¹ Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*, 64.

8) Hitung jarak kiblat dari posisi matahari (jk) dengan mengurangi azimuth kiblat dari azimuth matahari. Jika jk negatif, tambahkan pada 360° .

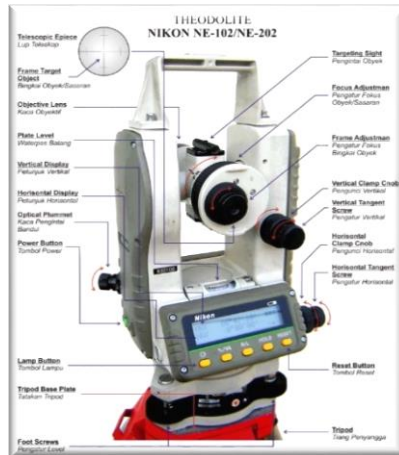
9) Putar theodolite sampai posisi arah kiblat sesuai.

10) Theodolite sudah mengarah ke kiblat, kemudian lakukan pengaturan lensa untuk pengukuran.

Untuk mendapatkan data terkait posisi matahari, langkah-langkah yang perlu dilakukan meliputi:⁶²

- 1) Siapkan data bujur dan lintang tempat menggunakan GPS atau Google Earth.
- 2) Gunakan jam akurat seperti GPS, radio, atau GMT dari internet untuk referensi waktu.
- 3) Siapkan data deklinasi matahari (δm) dan equation of time (e) saat pengamatan.
- 4) Hitung sudut waktu matahari menggunakan rumus untuk wilayah Bujur Timur atau Barat.
- 5) Hitung ketinggian matahari (h) atau jarak zenith (z) dengan rumus trigonometri.
- 6) Tentukan arah matahari (A) dari utara atau selatan tergantung hasil perhitungan.
- 7) Hitung azimuth matahari berdasarkan arah matahari (UT, UB, ST, SB). Jika arah matahari (A):
 - a) Utara Timur (A+), maka azimuth matahari arah matahari (A).
 - b) Utara Barat (A+), maka azimuth matahari $360^\circ - A$.
 - c) Selatan Timur (A-), maka azimuth matahari $= 180 + A$.
 - d) Selatan Barat (A-), maka azimuth matahari $= 180 - A$.

⁶² Hambali, 66.



Gambar 2.9 Theodolite. (Sumber: Sekolah Lapang Hilal BMKG)

g. Astrolabe atau Rubu' Mujayyab

Rubu' mujayyab adalah alat hitung berbentuk seperempat lingkaran yang digunakan dalam astronomi untuk menentukan berbagai hal, seperti besarnya deklinasi, ketinggian benda langit, dan juga dapat digunakan untuk mengukur ketinggian objek. Dalam istilah astronomi, rubu' mujayyab dikenal sebagai *quadrant*.⁶³

Astrolabe merupakan hasil upaya Khalifah Abbasiyah al-Ma'mun dalam mengembangkan berbagai fungsinya untuk kehidupan sehari-hari, termasuk penggunaannya sebagai instrumen pengatur ibadah harian bagi komunitas Muslim. Perhitungan waktu salat dan penentuan arah kiblat yang sebelumnya memerlukan keterampilan

⁶³ Muhammad Ansori Sapri Ali, "Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Rubu' Mujayyab (Study Penelitian Di Masjid An-Nur Pare)," *Salimiya: Jurnal Studi Ilmu Keagamaan Islam* 5, no. 2 (2024): 133.

astronomi yang tinggi dapat diselesaikan dengan mudah dan cepat menggunakan astrolabe.⁶⁴

Langkah-langkah menggunakan rubu' untuk menentukan arah kiblat adalah sebagai berikut:

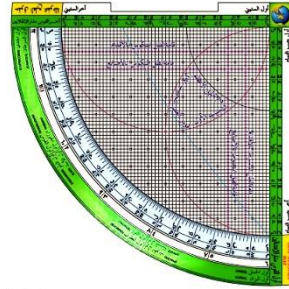
- 1) Letakkan Markaz rubu' pada titik perpotongan garis Utara-Selatan dan Barat-Timur, dengan sittin berada di garis Utara-Selatan dan jaib tamam di garis Timur-Barat.
- 2) Periksa hasil arah kiblat yang telah dihitung sebelumnya.
- 3) Geser syakul ke derajat yang ditunjukkan oleh hasil perhitungan arah kiblat.
- 4) Tandai tempat di tali syakul yang menunjukkan sudut arah kiblat tersebut.
- 5) Pindahkan rubu' dan tarik garis dari titik perpotongan garis Utara-Selatan dan Barat-Timur ke tempat yang telah ditandai, sehingga ujung garis tersebut menunjukkan arah kiblat.

Sementara itu, langkah-langkah penggunaan astrolabe hampir sama dengan penggunaan busur derajat: pastikan garis Utara-Selatan sejajar dengan garis vertikal pada astrolabe, anggap titik teratas astrolabe bernilai nol, dan buat garis sesuai derajat sudut kiblat di lokasi tersebut.

⁶⁴ Mohd Hafiz Safiai et al., "Astrolabe Alternative Learning Based on Software and Interactive Application," *International Journal of Advanced and Applied Sciences* 8, no. 6 (2021): 104.



Gambar 2.10 Astrolabe.
(Sumber: www.britannica.com)



Gambar 2.11 Rubu' Mujayyab.
(Sumber: Jurnal Bimas Islam)

h. Busur Derajat

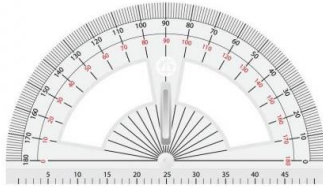
Busur derajat, berbentuk setengah lingkaran (180°) atau lingkaran penuh (360°), adalah alat pengukur sudut yang penggunaannya serupa dengan Rubu' Mujayyab.⁶⁵

Proses menentukan arah kiblat dengan bantuan Busur derajat melibatkan langkah-langkah berikut.⁶⁶

- 1) Gambarkan garis utara-selatan (U-S) yang benar-benar mengarah pada titik utara sejati (TUS) di permukaan datar.
- 2) Pilih titik acuan pada garis U-S, misalnya titik A.
- 3) Tempatkan busur sehingga pusat busur tepat berada di titik A, dengan garis horizontal busur sejajar garis U-S, angka 0° mengarah ke utara, dan lengkung busur menghadap barat.
- 4) Tentukan titik pada busur, misalnya titik K, pada angka sudut yang sesuai dengan hasil perhitungan arah kiblat.
- 5) Angkat busur, kemudian tarik garis lurus dari titik A ke titik K.
- 6) Garis AK adalah garis penunjuk arah kiblat di lokasi tersebut.

⁶⁵ Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis Metode Hisab - Rukyat Dan Solusi Permasalahannya*, 69.

⁶⁶ Nawawi, *Ilmu Falak Praktis Hisab Waktu Salat, Arah Kiblat, Dan Kalender Hijriah*, 123.



Gambar 2.12 Busur Derajat. (Sumber: bp-guide.id)

3. Ilmiah Alamiah

Metode ini termasuk jenis pendekatan yang diawali dengan perhitungan ilmiah yang akurat, kemudian diverifikasi melalui pembuktian secara alamiah di lapangan.⁶⁷ Diantaranya yakni menggunakan Rasdul Kiblat.

Rasdul Kiblat terjadi ketika Matahari berada tepat di atas kota Mekkah, di mana deklinasi Matahari sejajar dengan lintang Mekkah. Deklinasi Matahari berubah setiap jam, sehingga terkadang nilainya mendekati lintang Mekkah. Menurut Slamet Hambali, Rasdul Kiblat terbagi menjadi dua kategori, yaitu Rasdul Kiblat Lokal dan Rasdul Kiblat Global. Rasdul Kiblat Lokal merupakan metode penentuan arah kiblat berdasarkan posisi Matahari yang berada tepat pada azimuth Ka'bah. Sementara itu, Rasdul Kiblat Global merujuk pada penentuan arah kiblat ketika Matahari berada atau hampir berada di titik zenith Ka'bah.⁶⁸

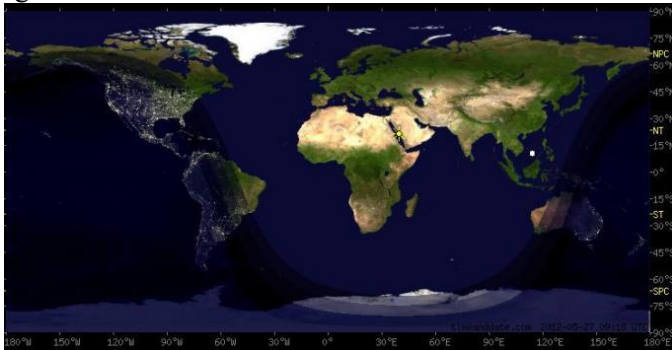
Penentuan arah kiblat melalui bayangan matahari merupakan metode yang paling sederhana dan bebas hambatan. Sebaliknya, penggunaan kompas dapat dipengaruhi oleh medan magnet, sehingga arah mata angin yang ditunjukkan oleh jarum kompas belum tentu menunjukkan arah yang sebenarnya.⁶⁹

⁶⁷ Izzuddin, *Kajian Terhadap Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya*, 147.

⁶⁸ Tina Lestari, "Peran Penting Posisi Matahari Dalam Penentuan Rashdul Kiblat Lokal Dan Global" 8 (2024): 123–38.

⁶⁹ Azhari, *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam Dan Sains Modern*, 54.

Namun, metode penentuan kiblat melalui Rasdul Kiblat ini hanya dapat digunakan di tiga benua: Asia, Afrika, dan Eropa. Sementara itu, Amerika dan Australia tidak dapat memanfaatkan fenomena ini, karena pada saat tersebut, di Amerika Matahari belum terbit dan di Australia Matahari telah tenggelam di ufuk barat. Di wilayah Indonesia, fenomena ini dapat digunakan, kecuali untuk Indonesia bagian timur.



Gambar 2.13 Peta siang malam ketika matahari di atas Ka'bah, Mekah.

(Sumber: blog.al-habib.info)

a. Rasdul Kiblat Lokal

Rasdul Kiblat Lokal adalah metode yang digunakan untuk menentukan arah kiblat dengan memanfaatkan posisi matahari saat berada tepat di lingkaran kiblat pada suatu tempat. Saat posisi Matahari berada di Jalur Kiblat, bayangan matahari akan sejajar dengan arah kiblat di lokasi tertentu. Fenomena ini dapat terjadi setiap hari di beberapa daerah. Waktu terjadinya posisi matahari di jalur kiblat dapat dihitung dengan akurat.⁷⁰

Pada saat itu, bayangan dari benda yang berdiri tegak lurus akan menunjukkan arah kiblat di tempat tersebut. Arah kiblat yang diperoleh dari metode ini hanya berlaku untuk lokasi yang diukur dan tidak bisa diterapkan di lokasi lain, karena setiap tempat memiliki kondisi yang

⁷⁰ Abu Sabda, *Ilmu Falak Rumusan Syar'i Dan Astronomi Seri I*, ed. A. Nurjaman (Bandung: Persis Pers, 2020), 115.

berbeda. Rasdul Kiblat Lokal terjadi ketika azimuth matahari sama dengan azimuth kiblat, atau ketika azimuth kiblat dikurangi atau ditambah 180° . Dengan demikian, waktu rasyd al-kiblat dapat terjadi di pagi atau sore hari.⁷¹

b. Rasdul Kiblat Global

Rasdul Kiblat Global adalah Kiblat Tahunan, yang juga disebut *istiwa adzam* (transit utama)⁷², panduan arah kiblat yang diperoleh saat matahari berada tepat di atas Ka'bah (kulminasi) pada waktu tertentu, yaitu sekitar tanggal 27 atau 28 Mei pukul 16.18 WIB (09.18 GMT), dan 15 atau 16 Juli pukul 16.27 WIB (09.27 GMT).⁷³

Pengaruh titik koordinat dan posisi Matahari terhadap Rasdhul Kiblat harian di Indonesia sangat signifikan. Ketika Matahari berada jauh di utara Khatulistiwa, Rasdhul Kiblat terjadi pada sore hari antara pukul 15:00-17:00. Saat Matahari berada di sekitar Khatulistiwa, Rasdhul Kiblat berlangsung siang hari antara pukul 11:00-15:00. Sementara itu, ketika Matahari berada jauh di selatan, Rasdhul Kiblat terjadi pada pagi hari antara pukul 07:00-11:00. Posisi Matahari menjadi faktor dominan dalam mempengaruhi terjadinya Rasdhul Kiblat dibandingkan dengan koordinat geografis, karena posisi geografis bersifat tetap untuk setiap lokasi, sedangkan Rasdhul Kiblat terjadi pada waktu yang berbeda-beda dalam satu lokasi. Hal ini disebabkan oleh pergerakan Matahari yang terus berubah sepanjang tahun.⁷⁴

⁷¹ Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*, 45.

⁷² Sabda, *Ilmu Falak Rumusan Syar'i Dan Astronomi Seri 1*, 122.

⁷³ Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*, 38.

⁷⁴ Endang Susilowati, "Pengaruh Titik Koordinat Dan Posisi Matahari Terhadap Rasydul Qiblah," *Skripsi, Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro*, 2022.

D. Pandangan Para Ahli Falak tentang Toleransi Kemelencengan Arah Kiblat

Toleransi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), didefinisikan sebagai batas ukur untuk penambahan atau pengurangan yang masih diperbolehkan. Dalam konteks arah kiblat, toleransi merujuk pada batas penyimpangan yang masih dapat diterima dalam menentukan arah menghadap kiblat.⁷⁵

Ahmad Izzudin berpendapat toleransi kemelencengan arah kiblat sebesar 1° - 2° masih dapat diterima. Hal ini terlihat pada penelitian di 15 masjid di Semarang, di mana sepuluh masjid memiliki kemelencengan kiblat antara 1-2 derajat, yang termasuk dalam kategori yang dapat ditoleransi.⁷⁶

Thomas Djamaluddin berpendapat bahwa dalam penentuan arah kiblat, toleransi kesalahan hingga 2° masih dapat ditolerir. Beliau mengibaratkan bahwa dua masjid yang berdampingan dengan panjang masing-masing 10 meter akan memiliki perbedaan di ujungnya sekitar 35 cm, sehingga arah para jamaah di kedua masjid tersebut tampak serupa. Dalam konteks jarak antara Indonesia dan Mekkah, perbedaan 2° pada posisi di Mekkah hanya menghasilkan selisih kurang dari 300 kilometer.⁷⁷

Zainul Arifin, berpendapat toleransi kemelencengan arah kiblat sebesar 0°6'36" hingga -0°10'12" dari azimuth Ka'bah masih dianggap sah, asalkan arah tersebut tetap mengarah ke kota Mekkah. Hal ini sejalan dengan penjelasan dalam Hadits Nabi Muhammad SAW yang membagi kiblat menjadi tiga, yaitu Ka'bah sebagai kiblat bagi orang yang berada di Masjidil

⁷⁵ Zulfiah Ismail, Dikson T. Yasin, "Toleransi Pelencengan Arah Kiblat Di Indonesia Perspektif Ilmu Falak dan Hukum Islam," *Al-Mizan* 17, no. 1 (2021): 125.

⁷⁶ Ahmad Izzuddin, "Typology Jihatul Kaaba on Qibla Direction of Mosques in Semarang" 4, no. 1 (2020): 14.

⁷⁷ Thomas Djamaluddin, "Arah Kiblat Tidak Berubah," *TDjamaluddin.com*, n.d., <https://tdjamaluddin.com/2010/05/25/arah-kiblat-tidak-berubah/>.

Haram, Masjidil Haram sebagai kiblat bagi orang yang berada di tanah haram (Mekkah), dan kota Mekkah sebagai kiblat bagi umat Muslim di luar kota Mekkah. Alat yang digunakan untuk pengukuran arah kiblat, seperti theodolite atau metode Rasdul Kiblat.⁷⁸

Yusuf Sowaminata berpendapat Toleransi penyimpangan arah kiblat dihitung dengan terlebih dahulu menentukan diameter (garis tengah) Tanah Haram sebagai pusat kiblat dan jarak antara Tanah Haram dengan lokasi yang akan ditentukan toleransinya. Perhitungan jarak tersebut menggunakan rumus atau metode Hradilek yang dikembangkan oleh Hiskanen, W.A., dan Moritz. Berdasarkan perhitungan, diketahui diameter Tanah Haram adalah 75 km, sedangkan jarak antara Makkah dan Serang adalah 7.808,33 km. Dengan demikian, toleransi penyimpangan arah kiblat untuk Kota Serang adalah sebesar $0^{\circ}33'$. Artinya, arah kiblat yang masih dapat diterima bagi musalli di Kota Serang berada dalam rentang $25^{\circ}19' \pm 0^{\circ}16'30''$, yaitu antara $25^{\circ}02'30''$ hingga $25^{\circ}35'30''$ (dari arah barat ke utara).⁷⁹

Muh Ma'rufin Sudibyo, berpendapat toleransi dalam arah kiblat ditentukan dengan menggunakan lingkaran yang berpusat di Ka'bah dan memiliki radius sejauh 45 km. Batas toleransi ini didasarkan pada sudut simpangan tertentu yang masih dianggap sah sebagai arah kiblat bagi wilayah yang jauh dari Ka'bah, seperti Indonesia. Pendekatan ini mengacu pada kajian trigonometri bola dan mempertimbangkan jarak serta kondisi geografis.⁸⁰

⁷⁸ Zainul Arifin, "Toleransi Penyimpangan Pengukuran Arah Kiblat," *Elfalak Jurnal Ilmu Falak* 2, no. 1 (2018): 69.

⁷⁹ Yusuf Somawinata, *Ilmu Falak: Pedoman Lengkap Waktu Salat, Arah Kiblat, Perbandingan Tarikh, Awal Bulan, Dan Hisab Rukyat*, I (Depok: Rajawali Pers, 2020), 46.

⁸⁰ Ma'rufin Sudibyo, *Sang Nabi Pun Berputar*.

Aria & Turmudi berpendapat bahwa toleransi arah kiblat disesuaikan dengan batas-batas tanah suci. Di antara batas-batas tanah suci tersebut adalah *Tan'im* (7,5 km dari Ka'bah), *Nakhlah* (13 km), *Adlat Laban* (16 km), *Ji'ranah* (22 km), *Hudaibiyah* (22 km) dan bukit *Arafah* (22 km).⁸¹

Menurut Zulfiah, Ismail, dan Dikson, toleransi pelencengan arah kiblat dibagi menjadi dua kategori utama. Secara matematis, toleransi arah kiblat dihitung berdasarkan tiga arah yang dapat diterima, yaitu Ka'bah, Masjidilharam, dan tanah haram, yang dirumuskan dengan mengacu pada arah Masjid Quba. Di Kabupaten Gorontalo, misalnya, rentang toleransi azimuth kiblat berada pada $291^{\circ} 05' 47,21''$ hingga $291^{\circ} 54' 34,5''$, dan masjid yang arah kiblatnya berada dalam rentang ini dianggap sesuai secara matematis. Sementara itu, secara sosiologis, toleransi pelencengan arah kiblat dapat diterima hingga 6 derajat busur ke kiri atau ke kanan dari arah yang seharusnya, karena perubahan kecil dalam posisi salat tersebut tidak terlihat secara jelas. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun arah kiblat tidak tepat pada derajat yang dihitung, selama pergeseran tersebut tidak mencolok dan tidak mengganggu kesempurnaan salat, pelencengan tersebut masih dianggap sah.⁸²

Agung Laksana dan Muh. Rasywan Syarif, toleransi kemelencengan arah kiblat di Indonesia bervariasi, dengan batas penyimpangan kecil, yaitu $11' 28.46''$ ke utara dan $6' 21.66''$ ke selatan dari arah kiblat. Lebar toleransi terbesar tercatat di Bengkulu ($19' 24.63''$), sedangkan terkecil di Maluku Utara ($15' 2.09''$). Rentang azimuth di provinsi seperti Aceh adalah $292^{\circ} 19' 33.16''$ hingga $292^{\circ} 38' 55.74''$. Perbedaan ini

⁸¹ Turmudi Judhistira Aria Utama, "Menyoal Batas Toleransi Arah Kiblat," *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA, UNY*, 2012, 1–4.

⁸² Ismail, Dikson T. Yasin, "Toleransi Pelencengan Arah Kiblat DiIndonesiaPerspektif Ilmu Falakdan Hukum Islam."

dipengaruhi oleh jarak dari Ka'bah, akurasi alat ukur, dan potensi kesalahan manusia, sehingga disarankan batas toleransi lebih fleksibel sesuai kondisi geografis dan teknologi.⁸³

⁸³ Rasywan Syarif Agung Laksana, “Telaah Matematis Variasi Lebar Arah Kiblat Di Wilayah Indonesia,” *Elfalaky Jurnal Ilmu Falak* 6 (2022): 18–38.

BAB III

METODOLOGI PERHITUNGAN RASDUL KIBLAT HARIAN

A. Definisi Rasdul Kibat

Kata *rashd* (رشد) memiliki makna pengawasan, pengintaian, dan jalan, sebagaimana dijelaskan dalam *Kamus Al-Munawwir* karya Ahmad Warson Munawwir. Sementara itu, *al-Qiblah* berarti kiblat atau arah menuju Ka'bah. Dengan demikian, *rashdul qiblah* secara umum dapat diartikan sebagai jalan atau arah menuju kiblat.⁸⁴

Raşdul Qiblah merupakan gabungan dari dua kata, yaitu *al-raşdu* dan *al-qiblah*. Dalam *Mu'jam al-Wasith*, karya Syauiqi Dhaif kata *al-raşdu* memiliki makna "jalan," sedangkan dalam konteks ilmu falak, *al-raşdu* merujuk pada penentuan posisi gerakan planet dan bintang. Oleh karena itu, penggabungan kedua kata tersebut dapat diartikan sebagai "jalan menuju Ka'bah." Secara terminologi, raşdul qiblah mengacu pada penentuan posisi gerakan benda langit, khususnya Matahari, yang digunakan untuk menunjukkan arah Ka'bah.⁸⁵

Menurut Ahmad Izzuddin, *Rashdul Qiblat* merupakan metode penentuan arah kiblat yang termasuk dalam klasifikasi ilmiah alamiah. Metode ini diawali dengan perhitungan ilmiah yang kemudian dibuktikan secara alamiah di lapangan. *Rashdul Qiblat* memanfaatkan perjalanan Matahari, yang pergerakannya dapat dihitung secara rinci. Dengan mengetahui posisi Matahari, yang disebut sebagai deklinasi Matahari, waktu

⁸⁴ dan Syaifullah Nur Bashori, Angga, "Matahari Meluruskan Arah Kiblat," *Al-Qawaid : Journal of Islamic Family Law* 2, no. 1 (2023): 51.

⁸⁵ Kirom, "Sistem Informasi Waktu Raşdul Qiblah Berbasis Whatsapp Bot Dan Respon Ahli Falak," 33.

Rashdul Qiblat dapat diperhitungkan sesuai dengan lokasi yang diinginkan untuk menentukan arah kiblat yang tepat.⁸⁶

Menurut Susiknan Azhari dalam *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, *Rasdul Kiblat* adalah ketentuan waktu di mana bayangan benda yang terkena sinar matahari menunjuk ke arah Kiblat.⁸⁷

Menurut Slamet Hambali, *Rasdul Kiblat* berarti "jalan menuju kiblat," karena pada waktu tertentu bayangan sebuah benda yang terkena sinar matahari akan menunjukkan arah kiblat. Bayangan ini dihasilkan oleh benda yang berdiri tegak pada permukaan datar, di mana pada waktu tertentu (berdasarkan hasil perhitungan) bayangan tersebut akan mengarah tepat ke kiblat. *Rasdul Kiblat* menurut Slamet Hambali terbagi menjadi dua jenis, yaitu *Rasdul Kiblat Tahunan* (Global) dan *Rasdul Kiblat Harian* (lokal).⁸⁸

Berdasarkan dari beberapa pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa *Rasdul Kiblat* adalah metode penentuan arah kiblat dengan memanfaatkan fenomena pergerakan benda langit, khususnya Matahari, yang posisi dan gerakannya dihitung secara ilmiah. Metode ini mengandalkan waktu tertentu (hasil perhitungan) ketika bayangan benda tegak yang terkena sinar Matahari menunjukkan arah yang tepat ke Ka'bah. *Rasdul Kiblat* dapat dilakukan secara tahunan (global) atau harian (lokal), dan metode ini merepresentasikan perpaduan antara perhitungan astronomi dan pengamatan langsung di lapangan untuk menentukan arah kiblat yang akurat.

⁸⁶ Ahmad Izzuddin, "Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya," *Conference Proceedings AICIS XII, IAIN Sunan Ampel Surabaya*, no. 3 (2012): 795.

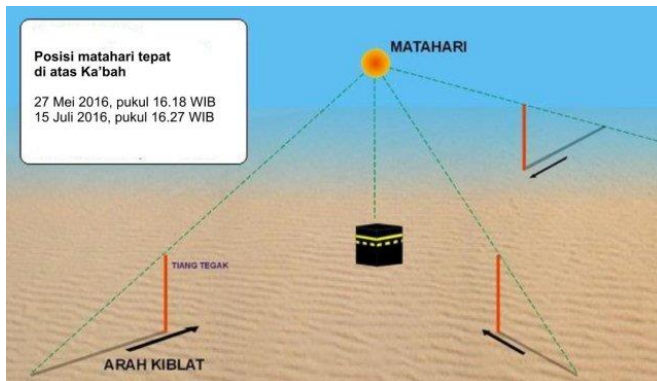
⁸⁷ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008).

⁸⁸ Hambali, *Ilmu Falak I Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah Kiblat Seluruh Dunia*, 192.

B. Jenis-Jenis Rasdul Kiblat

1. Rasdul Kiblat Global

Rasdul Kiblat Tahunan/Internasional/Global merujuk pada peristiwa ketika posisi Matahari berada tepat di atas Ka'bah, yang terjadi dua kali dalam setahun. Berdasarkan data dari Google Earth Pro 7.3.2.5495 versi online, Ka'bah terletak pada lintang $21^{\circ}25'21''$ LU dan bujur $39^{\circ}49'34''$ BT.⁸⁹ Data lintang ini menggambarkan posisi Ka'bah yang berada dalam lintasan pergerakan Matahari semu tahunan. Lintang $21^{\circ}25'21''$ LU terletak di antara 0° dan $23,5^{\circ}$ lintang utara, yang merupakan pergerakan Matahari ke arah utara. Oleh karena itu, pada waktu tertentu, Matahari akan berada tepat di atas Ka'bah, sesuai dengan nilai deklinasi yang sebanding dengan lintang Ka'bah. Fenomena ini disebut Istiwa' A'dzom.⁹⁰



Gambar 3.1 Rasdul Kiblat Global (sumber: <https://nu.or.id>)

⁸⁹ Perbedaan pendapat tentang posisi Ka'bah hanya berkisar pada menit dan detik busur, sehingga tidak signifikan memengaruhi keakuratan.

⁹⁰ Rojak, *Ilmu Falak Hisab Pendekatan Microsoft Excel*.

Nasiruddin at-Tusi (w. 672/1273), dalam "*At-Tazkirah fi 'Ilm al-Hai'ah*", telah membahas fenomena ini dan menjelaskan cara menentukan zenit kiblat (*samt al-qiblah*) berdasarkan posisi matahari. At-Tûsî menyatakan bahwa matahari akan melalui titik zenit (*samt ar-ra's*) Ka'bah ketika berada pada posisi 8 derajat di rasi Gemini (sekitar tanggal 27-28 Mei) dan 23 derajat di rasi Cancer (sekitar tanggal 15-16 Juli) pada waktu tengah hari (kulminasi matahari). Selisih waktu antara tengah hari saat matahari melintas di zenit dengan tengah hari di lokasi lain dihitung sebagai dua kali lipat dari perbedaan tersebut.

Berdasarkan prinsip (rotasi bumi) bahwa setiap 15 derajat (garis bujur) mewakili satu jam dan setiap satu derajat setara dengan empat menit, jarak waktu dari tengah hari dapat dihitung. Fenomena ini dapat diamati pada waktu sebelum tengah hari jika Mekkah berada di sebelah timur lokasi pengamatan, atau sesudah tengah hari jika Mekkah berada di sebelah barat. Pada waktu tersebut, bayangan yang terbentuk menunjukkan waktu terjadinya zenit kiblat. Fenomena yang terjadi dua kali dalam setahun ini merupakan bukti kesesuaian posisi dan fungsi Ka'bah sebagai kiblat dan pusat dunia.⁹¹

Pergerakan Matahari mencapai titik terjauh pada $23,5^{\circ}$, dan setelah itu Matahari akan kembali menuju ekuator. Artinya, Matahari akan melintasi Ka'bah dua kali dalam setahun. Proses ini berlangsung dari waktu terbit Matahari hingga terbenam.⁹² Deklinasi Matahari yang mendekati lintang Ka'bah terjadi pada tanggal 28 Mei dan 16 Juli di

⁹¹ Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Pengantar Ilmu Falak: Teori, Praktik, Dan Fikih*, I (Depok: PT Rajagrafindo Persada, 2018), 64.

⁹² Rojak, *Ilmu Falak Hisab Pendekatan Microsoft Excel*, 98.

basitah (tahun biasa), serta pada 27 Mei dan 15 Juli di tahun kabisat. Metode ini berlaku untuk daerah dengan selisih waktu lokal maksimum sekitar 5 hingga 5,5 jam dari Ka'bah, baik di belahan timur (Asia) maupun barat (Afrika dan Eropa), kecuali untuk daerah yang memiliki kondisi siang-malam yang tidak seimbang atau ekstrem, seperti di dekat kutub utara, di mana Matahari selalu berada di atas ufuk. Oleh karena itu, pada tanggal 28 Mei atau 16 Juli, metode ini hanya dapat diterapkan di seluruh wilayah Afrika, Eropa, Rusia, dan sebagian besar Asia, kecuali Indonesia Timur. Di Indonesia Timur, Australia, dan kepulauan di Samudra Pasifik, Matahari sudah tenggelam.

Secara Universal Time (UT), waktu lokal Ka'bah adalah +3 jam, menunjukkan selisih waktu 3 jam dari waktu universal/Greenwich dengan waktu lokal. Sementara itu, perbedaan waktu antara Mekah dan Indonesia bagian barat adalah 4 jam. Informasi ini penting, karena saat Matahari berkulminasi di atas Ka'bah, fenomena ini terjadi sekitar pukul 12.00 waktu setempat. Dengan mengetahui perbedaan waktu tersebut, transformasi waktu untuk wilayah lain dapat dihitung.⁹³

Untuk daerah yang tidak dapat menggunakan metode ini, ada pendekatan alternatif, yaitu dengan memperhitungkan posisi Matahari yang berada tepat di bawah Ka'bah pada titik nadir dengan sudut -90 derajat. Dengan metode ini, saat Matahari berada tepat di bawah Ka'bah, arah Kiblat dapat ditentukan sesuai dengan bayangan sinar Matahari, namun dengan arah yang berlawanan dengan posisi Matahari.⁹⁴

⁹³ Rojak, 99.

⁹⁴ Bashori, *Kepunyaan Allah Timur Dan Barat Sejatah, Permasalahan, Dan Teknik Pengukuran Arah Kiblat*, 134.

Fenomena transit Matahari di titik lawan (titik antipoda/titik nadir) Ka'bah terletak pada koordinat $21^{\circ}25'21''\text{LS } 140^{\circ}10'26''\text{BB}$ yang terjadi dua kali setiap tahun pada 27 November pukul 06:09 waktu Polinesia Prancis (Wu-9) dan 12 Januari pukul 12:30 waktu Polinesia Prancis (Wu-9) menurut kalender Masehi. Wilayah yang terkena sinar Matahari pada waktu ini meliputi Samudra Pasifik, Amerika, Australia, dan sebagian Asia Tenggara, termasuk beberapa bagian Indonesia seperti Papua dan sebagian Maluku. Penerapan garis batas ketinggian Matahari $5^{\circ 95}$ menunjukkan bahwa beberapa wilayah di Indonesia, dikenal sebagai pita nir-hari kiblat, tidak dapat memanfaatkan fenomena ini untuk menentukan arah kiblat.⁹⁶

Rashdul qiblat, atau Istiwa A'zham, yang mudah dilakukan, hanya membutuhkan tongkat dan permukaan tanah yang datar, serta jam yang akurat. Pengamatan dilakukan dengan mengamati arah bayangan tongkat pada waktu istiwa a'zham, dan kemudian meluruskan arah kiblat di masjid, mushalla, atau rumah dengan menyejajarkannya terhadap arah bayangan. Rashdul qiblat menawarkan cara yang mudah dan akurat untuk menentukan arah kiblat, dan penting bagi umat Islam untuk memastikan arah kiblat tempat ibadah dan rumah dengan benar.⁹⁷

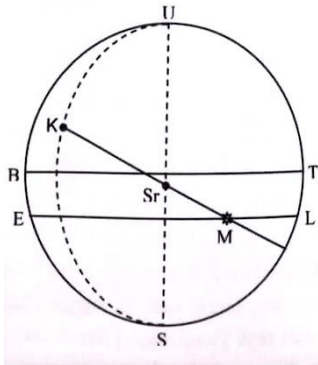
⁹⁵ Tinggi Matahari 5° mengacu pada elevasi atau ketinggian sudut Matahari di atas cakrawala, diukur dalam derajat. Dalam konteks ini, ketinggian 5° dianggap sebagai batas minimum untuk dapat menyaksikan fenomena tertentu, seperti transit utama, karena pada ketinggian lebih rendah, Matahari mungkin tertutup oleh penghalang alami seperti bukit, gunung, bangunan, atau vegetasi. Selain itu, di ketinggian rendah, cahaya Matahari cenderung lebih terdistorsi karena hamburan atmosfer, yang dapat memengaruhi pengamatan.

⁹⁶ Ma'rufin Sudibyo, *Sang Nabi Pun Berputar*, 288.

⁹⁷ Watni Marpaung, *Pengantar Ilmu Falak*, 72.

2. Rasdul Kiblat Harian

Rasdul Kiblat Harian (Lokal) adalah peristiwa ketika bayangan benda tegak lurus yang terkena sinar Matahari tepat mengarah ke Ka'bah, menandakan arah kiblat. Di setiap tempat di Bumi, jika dihubungkan dengan titik kutub, akan terbentuk busur melingkar yang berpusat di tengah Bumi, termasuk busur kiblat. Busur kiblat adalah lintasan melengkung di permukaan Bumi yang menghubungkan lokasi tersebut dengan Ka'bah. Karena Bumi berbentuk bulat, busur ini membentuk lingkaran penuh yang kembali ke titik awalnya. Dalam pergerakan semu tahunan, Matahari bergerak dari khatulistiwa menuju $23,5^\circ$ lintang utara, kembali ke khatulistiwa, lalu menuju $23,5^\circ$ lintang selatan, sebelum akhirnya kembali lagi ke khatulistiwa.

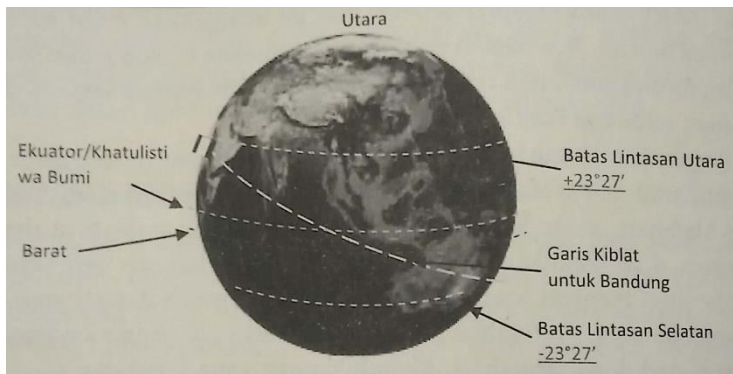


Gambar 3.2 Fenomena Rasdul Kiblat Harian 1: Matahari melintasi garis khayal kiblat di lokasi tertentu. (sumber: Buku Ilmu Falak Praktis, Hisab Waktu salat, Arah Kiblat, dan Kalender Hijriah)

Ketika matahari berada di belahan utara khatulistiwa, yaitu antara tanggal 21 Maret hingga 23 September⁹⁸, Rasdul Kiblah Harian di wilayah Indonesia terjadi setelah waktu

⁹⁸ Interval bulan tersebut mencakup: 21 Maret, April, Mei, Juni, Juli, Agustus, hingga 23 September.

dzuhur, yaitu antara pukul 12:50 hingga 17:00, dengan azimuth matahari sekitar 291° , tergantung pada lokasi geografis masing-masing. Sebaliknya, saat matahari berada di belahan selatan 23 September hingga 21 Maret⁹⁹, Rasdul Kiblat Harian terjadi sebelum waktu dzuhur, yakni antara pukul 07:30 hingga 12:50, dengan azimuth matahari sekitar 111° .¹⁰⁰ Pada saat Matahari melintasi garis kiblat suatu lokasi, seperti garis kiblat Bandung, peristiwa Rasdul Kiblat harian terjadi, dan bayangan benda tegak menunjukkan arah kiblat dengan akurat. Setiap lokasi di permukaan Bumi memiliki garis kiblat masing-masing. Namun, metode Rasdul Kiblat harian hanya dapat diterapkan pada tempat-tempat yang garis kiblatnya dilalui oleh pergerakan semu Matahari.¹⁰¹



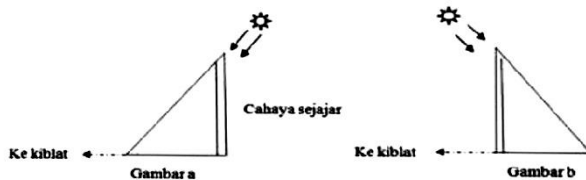
Gambar 3.3 Fenomena Rasdul Kiblat Harian 2: Matahari melintasi garis khayal kiblat di lokasi tertentu. (sumber: Buku Ilmu Falak: Hisab Pendekatan Microsoft Excel)

⁹⁹ Interval bulan tersebut mencakup: 23 September, Oktober, November, Desember, Januari, Februari, hingga 21 Maret.

¹⁰⁰ A. Jusran Kasim, "TINGKAT AKURASI APLIKASI AZIMUTH MATAHARI PADA GOOGLE PLAY STORE (Analisis Perbandingan Rasd Al-Qiblah Harian Sistem Hisab Data Ephemeris Dan Software Hisab Komputer)," *Elfalaky Jurnal Ilmu Falak* 4 (2020): 189.

¹⁰¹ Rojak, *Ilmu Falak Hisab Pendekatan Microsoft Excel*, 97.

Fenomena bayang-bayang kiblat (Rasdul Kiblat Harian) yang terjadi ketika deklinasi matahari sejajar dengan garis arah kiblat/ di jalur arah kiblat (*as-syamsu fi Madari qiblah*)¹⁰², membentuk bayangan benda tegak yang tepat mengarah ke Ka'bah ini menawarkan akurasi tinggi dalam penentuan arah Kiblat dan dapat dilakukan hampir setiap hari. Namun, kondisi cuaca seperti mendung atau hujan dapat menghambat proses penentuan arah kiblat.¹⁰³ Rasdul Kiblat Lokal (Harian) terjadi ketika azimuth matahari sama dengan azimuth kiblat, atau ketika azimuth kiblat ditambah atau dikurangi 180° . Kondisi ini memungkinkan peristiwa tersebut terjadi baik pada pagi hari maupun sore hari.¹⁰⁴



Gambar 3.4 Bayangan menuju arah Kiblat dan berlawanan dengan arah Kiblat
(sumber: [Istinbath | Jurnal Penelitian Hukum Islam](#))

Penentuan arah kiblat dengan metode ini dilakukan di lapangan terbuka dengan memperhatikan bayangan benda tegak lurus pada bidang datar, di bawah sinar matahari yang tidak tertutup awan, dan waktu pengukuran harus disesuaikan dengan standar waktu daerah dan Koreksi Waktu Kesatuan (KWK) setempat atau mengubah Waktu Hakiki ke Waktu Daerah. Arah bayangan yang menunjukkan kiblat berbeda-beda tergantung pada posisi matahari terhadap kulminasi dan lokasi tempat pengukuran, baik di

¹⁰² Sabda, *Ilmu Falak Rumusan Syar'i Dan Astronomi Seri 1*, 115.

¹⁰³ Butar-Butar, *Pengantar Ilmu Falak: Teori, Praktik, Dan Fikih*, 62.

¹⁰⁴ Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*, 45.

sebelah Timur maupun Barat Ka'bah. Penting untuk memahami prinsip kerja dan keterbatasan metode ini agar hasil yang diperoleh benar dan akurat.¹⁰⁵ Untuk memperoleh hasil yang akurat, diperlukan data tentang posisi Matahari, yaitu deklinasi dan perata waktu Matahari pada hari yang bersangkutan.¹⁰⁶

C. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perhitungan Rasdul Kiblat

Menentukan arah kiblat bagi umat Muslim adalah masalah penting dalam trigonometri bola dan geografi matematis, yang sejak zaman pertengahan telah dipecahkan ilmuwan Muslim melalui perhitungan astronomis yang akurat. Berikut adalah faktor-faktor yang ada dalam perhitungan Rasdul Kiblat :

1. Lintang Tempat (ϕ):

Jarak sepanjang meridian bumi yang diukur dari equator bumi (*khattul 'istiwa'*) atau khatulistiwa (0°) menuju tempat yang bersangkutan. Nilai lintang dapat berkisar antara 0° hingga 90° , dengan lintang positif (+) untuk belahan bumi utara dan negatif (-) untuk belahan bumi selatan. Dalam astronomi, lintang disebut latitude (*ardul balad*) dan biasanya dilambangkan dengan simbol phi (ϕ).¹⁰⁷

Menurut WGS-84, garis khatulistiwa memiliki panjang 40.075 km dan membagi Bumi menjadi hemisfer utara (Lintang Utara, LU) dan selatan (Lintang Selatan, LS). Garis $23,5^\circ$ LU (Garis Balik Utara) adalah titik

¹⁰⁵ Watni Marpaung, *Pengantar Ilmu Falak*, 68.

¹⁰⁶ Rojak, *Ilmu Falak Hisab Pendekatan Microsoft Excel*, 102.

¹⁰⁷ Bashori, *Kepunyaan Allah Timur Dan Barat Sejatah, Permasalahan, Dan Teknik Pengukuran Arah Kiblat*, 185.

terjauh utara yang dicapai Matahari setiap 21 Juni, sedangkan garis $23,5^{\circ}$ LS (Garis Balik Selatan) adalah titik terjauh selatan yang dicapai Matahari setiap 22 Desember.¹⁰⁸ Data lintang tempat (ϕx) didapatkan menggunakan aplikasi Google Map ataupun Google Earth.

Peran dalam Rasdul Kiblat: Menentukan posisi relatif lokasi terhadap Ka'bah, memengaruhi sudut bayangan Matahari.

2. Bujur Tempak (λx) :

Jarak antara garis bujur yang melewati kota Greenwich (London, Inggris) hingga garis bujur yang melewati lokasi tertentu diukur sepanjang khatulistiwa. Dalam astronomi, jarak ini disebut longitude (*thulul balad*) dan biasanya dilambangkan dengan simbol lambda (λ).¹⁰⁹

Semua garis bujur memiliki panjang seragam, yaitu 39.940 km. Garis bujur istimewa meliputi garis meridian utama (*prime meridian*) disebut garis bujur 0° dan garis bujur 180° , yang melintasi Samudra Pasifik dan menjadi dasar Garis Batas Penanggalan Internasional (*International Date Line*). Garis bujur 180° lurus berarah utara-selatan, IDL ini berbelok-belok mengikuti batas administrasi negara-negara. Belahan bumi barat (0° – 180° BB) memiliki waktu lokal lebih lambat dari Waktu Universal, sedangkan belahan bumi timur (0° – 180° BT) memiliki waktu lokal lebih cepat.¹¹⁰

¹⁰⁸ Ma'rufin Sudibyo, *Sang Nabi Pun Berputar*, 100.

¹⁰⁹ Bashori, *Kepunyaan Allah Timur Dan Barat Sejatah, Permasalahan, Dan Teknik Pengukuran Arah Kiblat*, 185.

¹¹⁰ Ma'rufin Sudibyo, *Sang Nabi Pun Berputar*, 105.

Panjang rata-rata ekuator Bumi diperkirakan sekitar 40.000 km. Perbandingan panjang ekuator dengan satu derajat dapat dihitung menggunakan rumus: Panjang Ekuator $\div 360^\circ$, di mana 360° merupakan jumlah total sudut lingkaran. Karena Bumi dianggap berbentuk bola yang berpusat di tengahnya, maka jumlah sudut lingkarannya adalah 360° .¹¹¹ Adapun untuk mendapatkan data lintang tempat (ϕ) dengan menggunakan aplikasi Google Map ataupun Google Earth.

3. Lintang Ka'bah (ϕ):

Lintang Ka'bah adalah jarak sudut (diukur dalam derajat) dari garis khatulistiwa ke Ka'bah di Mekkah, Arab Saudi. Nilai: Lintang Ka'bah adalah sekitar $21^\circ 25' 20,99''$ LU.

4. Bujur Ka'bah (λ):

Bujur Ka'bah (λ) merujuk pada koordinat bujur yang digunakan sebagai acuan waktu internasional. Lokasi Ka'bah berada pada bujur 45° , yang diperoleh dari perhitungan 3 jam dikalikan 15° .¹¹² Nilai: Bujur Ka'bah adalah sekitar $39^\circ 49' 34,28''$ BT.

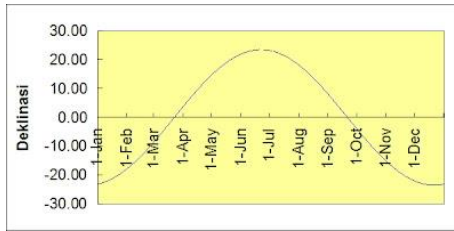
5. Deklinasi Matahari (δ):

Jarak antara lintasan Matahari dengan khatulistiwa langit. Di belahan langit utara, deklinasi Matahari memiliki nilai positif (+), sementara di belahan selatan, deklinasi Matahari bernilai negatif (-). Saat Matahari berada di atas lintasan khatulistiwa, nilai deklinasi Matahari adalah 0° , yang terjadi pada tanggal 21 Maret dan 23 September.¹¹³

¹¹¹ Rojak, *Ilmu Falak Hisab Pendekatan Microsoft Excel*, 62.

¹¹² Rojak, 100.

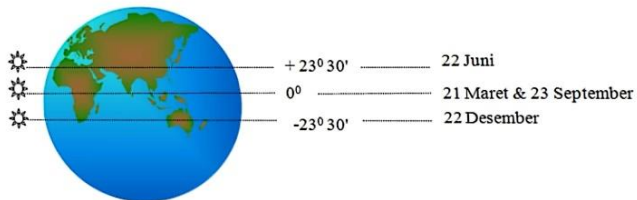
¹¹³ Bashori, *Kepunyaan Allah Timur Dan Barat Sejatah, Permasalahan, Dan Teknik Pengukuran Arah Kiblat*, 186.



Gambar 3.5 Deklinasi dalam 1 tahun

(sumber: <https://www.kaskus.co.id>)

Deklinasi Matahari, atau *Mailus Syams*, *Apparent Declination* dalam astronomi dilambangkan dengan simbol δ (*delta*). Nilai maksimum deklinasi matahari, yang dikenal sebagai obliquity, adalah $+23^{\circ} 27'$ (ketika matahari berada di titik balik utara pada 21 Juni) dan $-23^{\circ} 27'$ (ketika matahari berada di titik balik selatan pada 22 Desember). Obliquity ini sebenarnya mengacu pada kemiringan ekuator terhadap lingkaran ekliptika. Dalam ilmu falak, nilai mutlak deklinasi maksimum ini disebut *Mail Kulli*.¹¹⁴

Gambar 3.6 Pergerakan Semu Tahunan Matahari
(sumber: [Istinbath | Jurnal Penelitian Hukum Islam](#))

Pentingnya: Deklinasi matahari digunakan untuk menghitung sudut bantu, yang memengaruhi arah kiblat pada waktu tertentu. Data deklinasi Matahari dapat ditemukan dalam literatur ilmu falak atau melalui tabel

¹¹⁴ Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik*, 69.

astronomi, seperti Ephemeris Hisab Rukyat yang diterbitkan oleh Departemen Agama, Almanak Nautika dan Aplikasi Ephemeris Meeus.

6. Perata Waktu (EoT) Matahari:

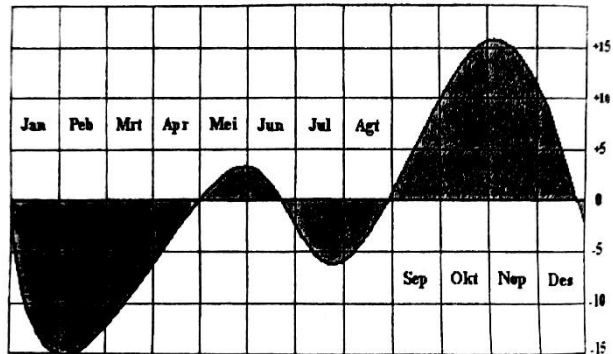
Selisih antara waktu Matahari hakiki dan waktu Matahari rata-rata adalah 24 jam. Dalam astronomi, perbedaan ini sering disebut sebagai Equation of Time (*Ta'dil Waqti*).¹¹⁵

Perata waktu mengacu pada selisih antara waktu kulminasi Matahari atas dengan posisi Matahari sebenarnya. Saat Matahari melewati garis meridian, ini menandakan waktu tengah hari menurut Matahari rata-rata. Untuk memperoleh waktu tengah hari yang sebenarnya, waktu kulminasi Matahari tersebut dikoreksi menggunakan persamaan waktu (*equation of time*). Koreksi ini diperlukan karena perjalanan waktu hakiki tidak sepenuhnya teratur, sehingga terjadi perbedaan antara waktu hakiki dan waktu rata-rata.

Secara teknis, perata waktu adalah sudut waktu antara Matahari hakiki dan Matahari rata-rata, yang dilambangkan dengan huruf *e* kecil. Nilai *e* berubah secara dinamis, tergantung pada posisi Matahari hakiki. Ketika Matahari hakiki mencapai kulminasi di meridian pada pukul 12.00, namun Matahari rata-rata belum mencapai kulminasi dan masih berada di timur meridian, misalnya pada pukul 11.57, maka perata waktu bernilai: $12.00 - 11.57 = + 3$ menit. Dalam beberapa referensi, perata waktu didefinisikan sebagai selisih antara waktu rata-rata dan waktu hakiki. Data ini penting untuk

¹¹⁵ Bashori, *Kepunyaan Allah Timur Dan Barat Sejatah, Permasalahan, Dan Teknik Pengukuran Arah Kiblat*, 186.

menentukan waktu kulminasi atas Matahari di berbagai lokasi di Bumi berdasarkan waktu lokal rata-rata (*Local Mean Time* = LMT).¹¹⁶



Gambar 3.7 Perata waktu (EoT)

(sumber: [Istinbath | Jurnal Penelitian Hukum Islam](#))

Informasi terperinci tentang deklinasi matahari dan *equation of time* dapat ditemukan dalam Ephemeris Hisab Rukyat yang diterbitkan oleh Departemen Agama dan Aplikasi Ephemeris Meeus.

7. Bujur Daerah:

Bujur membagi bumi menjadi 24 zona waktu, dengan setiap zona memiliki jarak 15° yang dihitung dari garis Greenwich. Sebagai contoh, bujur 105° digunakan untuk Indonesia bagian Barat (WIB), 120° untuk Indonesia bagian Tengah (WITA), dan 135° untuk Indonesia bagian Timur (WIT).¹¹⁷

8. Selisih Bujur Mekkah dan Daerah (SBMD):

¹¹⁶ Rojak, *Ilmu Falak Hisab Pendekatan Microsoft Excel*, 81.

¹¹⁷ Bashori, *Kepunyaan Allah Timur Dan Barat Sejatah, Permasalahan, Dan Teknik Pengukuran Arah Kiblat*, 185.

Selisih bujur Mekkah dan daerah adalah perbedaan antara bujur Ka'bah (λ_k) dan bujur tempatmu (λ_x). Rumus: $SBMD = \lambda_k - \lambda_x$.

9. Arah Kiblat:

Arah kiblat adalah azimuth yang menunjukkan jarak terpendek antara Ka'bah dan suatu titik di permukaan bumi.¹¹⁸

Indonesia secara geografis terletak di antara garis lintang 6° LU hingga 11° LS dan garis bujur 95° BT hingga 141° BT. Rentang arah kiblat di Indonesia memiliki variasi azimuth antara 290° hingga 296° .¹¹⁹

10. Azimuth Kiblat

Azimuth (*al-simt*) adalah Sudut yang diukur dari titik utara secara searah jarum jam sepanjang lingkaran horizon hingga mencapai arah kiblat.¹²⁰ Atau jarak sudut yang diukur sepanjang lingkaran horizon searah jarum jam, dimulai dari titik utara hingga mencapai titik tertentu pada lingkaran horizon. Azimuth pada titik timur bernilai 90° , titik selatan 180° , dan titik barat 270° . Azimuth suatu benda langit ditentukan dengan mengukur sudut dari titik utara hingga ke titik di mana lingkaran vertikal benda langit tersebut berpotongan dengan lingkaran horizon.¹²¹

Rumus-rumus azimuth untuk menentukan arah kiblat dapat dirumuskan sebagai berikut:¹²²

¹¹⁸ Ma'rufin Sudibyo, *Sang Nabi Pun Berputar*, 115.

¹¹⁹ Ma'rufin Sudibyo, 138.

¹²⁰ Bashori, *Kepunyaan Allah Timur Dan Barat Sejatah, Permasalahan, Dan Teknik Pengukuran Arah Kiblat*, 186.

¹²¹ Nawawi, *Ilmu Falak Praktis Hisab Waktu Salat, Arah Kiblat, Dan Kalender Hijriah*, 40.

¹²² Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik*, 75.

Jika arah kiblat Utara (U) ke Barat/Timur (B/T)
Azimut (Az) = 00° + Arah Kiblat.

Jika arah kiblat Selatan (S) ke Barat/Timur (B/T)
Azimut (Az) = 180° - Arah Kiblat.

Jika arah kiblat Barat/Timur (B/T) ke Utara (U)
Azimut (Az) = 90° - Arah Kiblat.

Jika arah kiblat Barat/Timur (B/T) ke Selatan (S)
Azimut (Az) = 90° + Arah Kiblat.

11. Sudut Bantu:

Pengertian: Sudut bantu adalah sudut perantara yang digunakan dalam perhitungan Rasdul Kiblat dan harus ada dalam perhitungan belum bisa langsung melewati rumus ini.¹²³ Pentingnya: Sudut bantu menghubungkan garis lintang (ϕ), deklinasi matahari (δ), selisih bujur (SBMD), dan waktu matahari nyata untuk menentukan arah kiblat yang akurat. Peran: Mempermudah penghitungan rumus utama Rasdul Kiblat.

12. Sudut Waktu:

Sudut sama dengan *Hour Angle* sudut yang terbentuk antara lingkaran meridian langit dengan lingkaran harian Matahari disebut sudut waktu.¹²⁴ Sebelum waktu zuhur, sudut waktu bernilai negatif, sedangkan setelah zuhur, sudut waktu bernilai positif. Ketika Matahari tepat berada di meridian langit, nilai sudut waktu adalah 0° .¹²⁵

Ketika matahari berkulminasi, lingkaran deklinasinya sejajar dengan lingkaran meridian. Setelah itu, lingkaran deklinasi perlahan bergeser ke arah barat, menjauhi

¹²³ Hambali, Slamet. *Apa Itu Sudut Bantu dalam perhitungan Rasdul Kiblat*. Semarang, 6 April 2025.

¹²⁴ Basthoni. *Apa Itu Sudut Waktu*. Semarang, 14 Maret 2025.

¹²⁵ Bashori, *Kepunyaan Allah Timur Dan Barat Sejatah, Permasalahan, Dan Teknik Pengukuran Arah Kiblat*, 186.

lingkaran meridian. Pergeseran ini menyebabkan kedua lingkaran saling berpotongan, membentuk sudut di kutub langit yang disebut "sudut waktu" (*fadl al-Dair*), dilambangkan dengan huruf kecil t . Sudut ini dinamakan demikian karena nilainya merepresentasikan selang waktu antara saat matahari berkulminasi (istiwa, tengah hari) dan posisinya pada waktu tertentu sebelum atau sesudahnya. Sebagai contoh, jika nilai sudut waktu matahari t adalah $60^{\circ}15'$, maka selang waktu antara posisi tersebut dan saat kulminasi adalah $(60^{\circ}15' \div 15) = 4 \text{ jam } 1 \text{ menit}$.¹²⁶

13. Waktu Hakiki:

Waktu hakiki merupakan waktu yang didasarkan pada pergerakan matahari secara nyata, yaitu ketika matahari mencapai titik kulminasi atas ditetapkan sebagai pukul 12.00.00. Karena waktu hakiki bergantung pada titik kulminasi matahari, maka waktu di satu lokasi dengan lokasi lain di arah barat-timur akan berbeda, bahkan dalam satu kota sekalipun, terlebih lagi jika berada di kota yang berbeda. Saat matahari berada di titik kulminasi atas (pukul 12.00.00), sudut waktu bernilai 0 derajat. Dengan demikian, perubahan sudut waktu berpengaruh pada perubahan waktu hakiki. Sebagai contoh, ketika sudut waktu bernilai +30 derajat, waktu hakiki menunjukkan pukul 14.00.00. Sebaliknya, jika sudut waktu bernilai -45 derajat, maka waktu hakiki menunjukkan pukul 09.00.00.¹²⁷

14. Waktu Daerah:

¹²⁶ Nawawi, *Ilmu Falak Praktis Hisab Waktu Salat, Arah Kiblat, Dan Kalender Hijriah*, 41.

¹²⁷ Hambali, *Ilmu Falak I Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah Kiblat Seluruh Dunia*, 82.

Indonesia, yang terletak di antara garis bujur 95° BT hingga 141° BT, memiliki perbedaan bujur sebesar 46° . Secara teoretis, $46/15 = 3$ sehingga perbedaan ini membagi Indonesia ke dalam tiga zona waktu. Yakni Waktu Indonesia Barat (WIB), berdasarkan garis bujur 105° BT, dengan rumus $W_{wib} = W_u + 7$. Waktu Indonesia Tengah (WITA), berpatokan pada garis bujur 120° BT, dengan rumus $W_{wita} = W_u + 8$. Dan Waktu Indonesia Timur (WIT), yang merujuk pada garis bujur 135° BT, dengan rumus $W_{wit} = W_u + 9$, W_u (waktu universal / *universal time*).¹²⁸

15. Diameter Bumi

Korelasi skala derajat ke satuan jarak:

$$1^\circ = 111 \text{ km}$$

$$1' = 1/60^\circ = 1,85 \text{ km}$$

$$1'' = 1/60' = 1/3600^\circ = 30 \text{ m}$$

Dalam satu tahun sideris, yaitu durasi orbit Bumi mengelilingi Matahari yang sesungguhnya, Bumi menyelesaikan revolusinya selama 365,256363051 hari. Tahun sideris dihitung berdasarkan posisi Matahari yang tampak kembali di tempat yang sama relatif terhadap suatu bintang setelah Bumi menyelesaikan satu orbit. Sementara itu, tahun tropis, yang mengacu pada waktu revolusi Bumi hingga kembali ke posisi yang sama dalam siklus musim, berlangsung selama 365,24218967 hari. Adapun tahun anomalistik, yang mencerminkan waktu yang dibutuhkan Bumi untuk kembali ke posisi perihelion atau aphelion, memiliki durasi 365,259635964 hari.¹²⁹ Para astronom menyatakan bahwa Bumi memiliki

¹²⁸ Ma'rufin Sudibyo, *Sang Nabi Pun Berputar*, 136.

¹²⁹ Rojak, *Ilmu Falak Hisab Pendekatan Microsoft Excel*, 134.

bentuk menyerupai bola dengan diameter mencapai 12.756.776 km. Sementara itu, jarak antara Kutub Utara dan Kutub Selatan adalah 12.713.824 km.¹³⁰

Dalam satu hari, matahari tampak bergerak sejauh $360^\circ : 365,242197$ yang setara dengan $0^\circ 59' 8,33''$. Gerakan ini disebabkan oleh revolusi bumi mengelilingi matahari, yang membutuhkan waktu rata-rata 365,242197 hari (atau 365 hari, 5 jam, 45 menit, dan 46 detik).¹³¹

Konversi antara satuan ukur derajat dengan satuan ukur jam yang berpedoman pada lingkaran orbit peredaran benda langit. Peredaran semu matahari dalam satu kali putaran memerlukan waktu 24 jam yang berarti memiliki ketentuan sebagai berikut.¹³²

1 lingkaran	= 360°	24j	= 360°
360°	= 24j	1j	= 15°
15°	= 1j	4m	= 1°
1°	= 4m	1m	= $15'$
$15'$	= 1m	4d	= $1'$
$1'$	= 4d	1d	= $15''$
$15''$	= 1d		

Tabel 3.1 Konversi satuan ukur derajat dengan satuan ukur jam
(sumber: Tabel konversi yang di buat penulis)

Contoh konversi dari derajat ke jam, maka data derajat dibagi 15 :

¹³⁰ Rojak, 58.

¹³¹ Nawawi, *Ilmu Falak Praktis Hisab Waktu Salat, Arah Kiblat, Dan Kalender Hijriah*, 51.

¹³² Hadi Bashori, *Pengantar Ilmu Falak Pedoman Lengkap Tentang Teori Dan Praktik Hisab, Arah Kiblat, Waktu Shalat, Awal Bulan Qamariah, Dan Gerhana*, ed. Achmad Zirzis, I (Jakarta: Pustaka Al-Kautsar, 2015), 22.

$$15^{\circ}45'30'' = 1j3m2d = 01:03:02$$

Contoh konversi dari jam ke derajat, maka data jam dikali 15 :

$$1j37m3d \times 15 = 24^{\circ}15'45''$$

16. Bayangan Benda

Bayangan suatu benda dapat dianalisis menggunakan data Matahari yang telah diamati oleh para astronom selama ribuan tahun. Dengan akurasi data ini, fenomena seperti gerhana dapat diprediksi secara tepat. Data Matahari tersebut juga memungkinkan penentuan posisi Matahari terhadap suatu objek di lokasi tertentu. Cahaya Matahari yang dipancarkan digunakan sebagai referensi untuk menentukan arah, posisi, dan informasi geografis suatu tempat. Dalam prinsipnya, sinar Matahari yang jatuh pada benda tegak lurus menjadi salah satu metode yang akurat untuk menetapkan arah kiblat.¹³³

17. Istiwa' dan kulminasi

Waktu yang didasarkan pada pergerakan matahari secara hakiki dikenal sebagai waktu matahari (solar time). Pada waktu ini, matahari mencapai titik kulminasi atas tepat pukul 12.00 siang, dan pola ini berlaku konsisten setiap hari. Namun, untuk mengubahnya menjadi waktu rata-rata (wasathi), diperlukan koreksi menggunakan perata waktu (ta'dil atau *equation of time*). Koreksi ini bertujuan untuk menyelaraskan perbedaan antara waktu matahari hakiki dan waktu rata-rata. Dalam bahasa Inggris, waktu ini disebut *solar time*.¹³⁴

¹³³ Rojak, *Ilmu Falak Hisab Pendekatan Microsoft Excel*, 98.

¹³⁴ Somawinata, *Ilmu Falak: Pedoman Lengkap Waktu Salat, Arah Kiblat, Perbandingan Tarikh, Awal Bulan, Dan Hisab Rukyat*, 188.

Titik Kulminasi Pada puncak pergerakan hariannya, benda langit mencapai ketinggian maksimum (h terbesar) ketika pusatnya sejajar dengan lingkaran meridian. Posisi ini dikenal sebagai titik kulminasi atau titik rembang. Dalam kondisi tersebut, benda langit disebut sedang mengalami kulminasi atau merembang. Apabila nilai deklinasi benda langit (δ) sama dengan lintang geografis lokasi pengamat (Φ), maka titik kulminasi atas benda langit tersebut akan berimpit dengan titik zenith.¹³⁵

D. Rumus Perhitungan Rasdul Kiblat

Penentuan arah kiblat melalui metode Rasdul Kiblat merupakan gabungan antara pendekatan astronomis dan observasi langsung terhadap bayangan matahari. Metode ini memungkinkan penentuan arah kiblat secara akurat hanya dengan mengamati bayangan benda tegak pada waktu tertentu yang telah dihitung sebelumnya. Dalam praktiknya, terdapat dua pendekatan utama, yaitu Rasdul Kiblat Global (Tahunan) dan Rasdul Kiblat Harian (Lokal), yang masing-masing memiliki rumus dan langkah perhitungan tersendiri.

1. Rasdul Kiblat Global (Tahunan):

Rasdul Kiblat Global terjadi ketika posisi deklinasi Matahari tepat berimpit dengan lintang Ka'bah, yaitu pada tanggal sekitar 27/28 Mei dan 15/16 Juli setiap tahun. Pada saat ini, Matahari berada tepat di atas Ka'bah, sehingga bayangan benda tegak di wilayah yang masih terkena sinar Matahari akan menunjuk langsung ke arah Ka'bah.

¹³⁵ Nawawi, *Ilmu Falak Praktis Hisab Waktu Salat, Arah Kiblat, Dan Kalender Hijriah*, 39.

Untuk memperoleh waktu peristiwa ini di suatu daerah, terlebih dahulu dihitung waktu kulminasi atas Matahari (zawal) di Ka'bah. Waktu ini kemudian dikonversi menjadi waktu lokal di tempat pengamatan dengan mempertimbangkan perata waktu equation of time dan selisih bujur antara lokasi dan bujur zona waktu standar.

Adapun rumus konversi waktu yang digunakan adalah sebagai berikut: ¹³⁶

$$WD = WH - e + (BTd - BTx) / 15$$

Keterangan:

λ_x = Bujur Tempat

λ_d = Bujur Daerah

e = Equation of Time (perata waktu)

WH = Waktu Hakiki

WD = Waktu Daerah

Dengan menggunakan rumus tersebut, waktu lokal terjadinya Rasdul Kiblat Global dapat diketahui secara tepat dan dapat dijadikan acuan untuk observasi bayangan sebagai penunjuk arah kiblat.

2. Rasdul Kiblat Harian

Rasdul Kiblat Harian terjadi ketika azimuth Matahari sama atau berlawanan arah dengan azimuth kiblat suatu lokasi. Fenomena ini memungkinkan pelaksanaan Rasdul Kiblat secara lokal di luar dua tanggal utama Rasdul Kiblat Global. Perhitungan waktu terjadinya peristiwa ini melibatkan sejumlah variabel astronomis, seperti lintang tempat, lintang Ka'bah, deklinasi Matahari, serta sudut waktu.

¹³⁶ Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*, 40.

Secara umum, proses perhitungan dimulai dengan menentukan arah kiblat (B) melalui rumus berikut:¹³⁷

$$\text{Rumus : } \cotan B = \tan \Phi_k \times \cos \Phi_x / \sin C = \sin \Phi_x / \tan C$$

Setelah itu dihitung sudut bantu (U)

$$\text{Rumus : } \cotan U = \tan B \times \sin \Phi_x$$

Kemudian ditentukan sudut waktu Matahari (t):

$$\text{Rumus : } \cos (t-U) = \tan \delta_m \times \cos U / \tan \Phi_x$$

Waktu hakiki (WH) didapatkan dari nilai sudut waktu tersebut dengan mempertimbangkan posisi arah kiblat:

$$\begin{aligned} \text{Rumus : } WH &= 12 + t \text{ (jika } B = UB / SB) \\ &= 12 - t \text{ (jika } B = UT / ST) \end{aligned}$$

Selanjutnya, waktu hakiki diubah menjadi waktu daerah dengan rumus:

$$\text{Rumus : } WD = WH - e + (BD - \lambda_x) / 15$$

Keterangan:

C = Selisih Bujur Mekkah Daerah (SBMD)

B = Arah Kiblat

Φ_k = Lintang Ka'bah

Φ_x = Lintang Tempat

δ_m = Deklinasi Matahari

e = Equation of Time atau perata waktu

Melalui tahapan ini, dapat diperoleh waktu lokal ketika bayangan benda tegak akan menunjuk ke arah kiblat. Metode ini memiliki tingkat akurasi tinggi, karena memanfaatkan posisi aktual Matahari berdasarkan data ephemeris, serta dapat dilakukan secara praktis di lapangan.

¹³⁷ Hambali, 47.

BAB IV

ANALISIS TOLERANSI WAKTU DAN JARAK DALAM PERHITUNGAN RASDUL KIBLAT HARIAN

A. Toleransi Waktu dan Jarak dalam Perhitungan Rasdul Kiblat Harian

Perhitungan Rasdul Kiblat Harian dalam penelitian ini didasarkan pada formulasi yang ada dalam buku *Ilmu Falak: Arah Kiblat Setiap Saat* karya KH. Slamet Hambali, sebagaimana dijelaskan pada Bab 3. Peneliti melakukan perhitungan selama satu tahun penuh dengan mengumpulkan data menggunakan Google Earth versi 10.72.0.2 pada Kota Semarang $\pm 7^\circ$ Lintang Selatan Khususnya di Planetarium dan Observatorium KH. Zubair Umar Al-Jailani, UIN Walisongo Semarang. Lokasi observasi memiliki koordinat lintang geografis (Φ_x) $06^\circ 59' 30,00''$ Lintang Selatan dan bujur geografis (λ_x) $110^\circ 20' 53,00''$ Bujur Timur.

Untuk memperoleh hasil arah kiblat yang lebih akurat dalam pendekatan geodesi, lintang geodetik perlu dikonversi menjadi lintang geosentrik menggunakan rumus:

$$\tan \phi' = \frac{b^2}{a^2} \cdot \tan \phi$$

Rumus transformasi geodetik yang digunakan untuk mengubah lintang geodetik (ϕ) menjadi lintang geosentris (ϕ'), atau dalam konteks lain, untuk menghitung reduced latitude atau parametric latitude dalam sistem elipsoid

equatorial radius : $a = 6378140 \text{ m}$

polar radius : $b = 6356755 \text{ m}$

Perhitungan arah kiblat menggunakan rumus Vincenty, yang memperhitungkan bentuk bumi yang ellipsoidal. Pada rumus trigonometri bola, lintang geosentris Ka'bah adalah $21^\circ 25' 21''$ LU, dan lintang geosentris tempat pengamatan adalah $6^\circ 59' 30''$

LS. Setelah menerapkan rumus Vincenty, nilai tersebut terkoreksi menjadi lintang geodetik $21^{\circ}17'31,09''$ LU dan $6^{\circ}56'43,15''$ LS.

Koreksi ini memengaruhi perhitungan arah kiblat. Perhitungan awal, yang menganggap bumi sebagai bola, menghasilkan arah kiblat $65^{\circ}28'51,80''$ dengan azimuth $294^{\circ}31'08,20''$. Perhitungan revisi, yang memasukkan model bumi ellipsoidal, menghasilkan arah kiblat $65^{\circ}37'26,10''$ dengan azimuth $294^{\circ}22'33,90''$. Selisih antara kedua perhitungan adalah 8 menit 34 detik ($00^{\circ}08'34''$), yang masih bisa ditoleransi.

Komponen	Trigonometri Bola (Geosentrik)	Vincenty (Geodetik / Ellipsoid)	Selisih
Lintang Ka'bah	$21^{\circ}25'21''$ LU	$21^{\circ}17'31,09''$ LU	$0^{\circ}07'49,91''$
Lintang Tempat	$6^{\circ}59'30''$ LS	$6^{\circ}56'43,15''$ LS	$0^{\circ}02'46,85''$
Arah Kiblat	$65^{\circ}28'51,80''$	$65^{\circ}37'26,10''$	$0^{\circ}08'34''$
Azimuth Kiblat	$294^{\circ}31'08,20''$	$294^{\circ}22'33,90''$	$0^{\circ}08'34''$

Tabel 4.1 Perhitungan menggunakan metode trigonometri bola dan rumus Vincenty.

(sumber: Perhitungan Excel oleh Penulis)

Data penelitian ini meliputi deklinasi Matahari (δm) dan Equation of Time (EoT) yang diambil dari Aplikasi Ephemeris Meeus v1.3 dan *Ephemeris Hisab Rukyat* 2025 terbitan Kementerian Agama RI, dengan periode data dari 1 Januari hingga 31 Desember 2025.

Adapun hasil waktu Rasdul Kiblat Harian tahun 2025 disajikan sebagai berikut:

Tanggal	Waktu Rasdul Kiblat (294°)	1° Sebelum RKH (293°)	1° Sesudah RKH (295°)	Toleransi Waktu (selisih)	Deklinasi Matahari	EoT
01/01/2025	08:29:37	08.10.00	08.44.00	00.34.00	-22°58'51"	-3'33"
15/01/2025	09:11:14	08.59.00	09.21.00	00.22.00	-21°04'40"	-9'23"
31/01/2025	10:08:00	10.02.00	10.13.00	00.11.00	-17°18'50"	-13'26"
01/02/2025	10:11:34	10.06.00	10.17.00	00.11.00	-17°01'50"	-13'34"
15/02/2025	11:00:25	10.58.00	11.02.00	00.04.00	-12°35'41"	-14'07"
28/02/2025	11:43:16	11.43.00	11.43.00	00.00.00	-7°52'30"	-12'31"
01/03/2025	11:46:28	11.46.00	11.46.00	00.00.00	-7°29'43"	-12'19"
15/03/2025	12:30:04	12.29.00	12.32.00	00.03.00	-2°02'35"	-8'54"
31/03/2025	13:18:28	13.15.00	13.23.00	00.08.00	4°14'52"	-4'09"
01/04/2025	13:21:29	13.18.00	13.26.00	00.08.00	4°38'33"	-3'51"
15/04/2025	14:04:05	13.59.00	14.11.00	00.12.00	9°51'09"	-0'02"
30/04/2025	14:51:07	14.43.00	15.01.00	00.18.00	14°50'53"	2'46"
01/05/2025	14:54:19	14.46.00	15.04.00	00.18.00	15°09'07"	2'53"
15/05/2025	15:39:14	15.28.00	15.53.00	00.25.00	18°55'28"	3'38"
31/05/2025	16:27:47	16.12.00	16.48.00	00.36.00	21°57'01"	2'17"
01/06/2025	16:30:29	16.14.00	16.51.00	00.37.00	22°05'15"	2'08"
15/06/2025	16:58:52	16.38.00	17.26.00	00.48.00	23°19'05"	-0'31"
30/06/2025	16:58:16	16.38.00	17.24.00	00.46.00	23°09'15"	-3'42"
01/07/2025	16:56:59	16.37.00	17.22.00	00.45.00	23°05'19"	-3'54"
15/07/2025	16:27:42	16.12.00	16.45.00	00.33.00	21°28'23"	-6'00"
31/07/2025	15:39:42	15.28.00	15.51.00	00.23.00	18°11'54"	-6'25"
01/08/2025	15:36:26	15.25.00	15.48.00	00.23.00	17°56'52"	-6'22"
15/08/2025	14:49:00	14.41.00	14.57.00	00.16.00	13°58'06"	-4'30"
31/08/2025	13:52:24	13.47.00	13.58.00	00.11.00	8°32'45"	-0'21"
01/09/2025	13:48:48	13.43.00	13.54.00	00.11.00	8°11'01"	-0'02"
15/09/2025	12:58:20	12.55.00	13.02.00	00.07.00	2°55'44"	4'45"
30/09/2025	12:03:58	12.03.00	12.05.00	00.02.00	-2°53'50"	9'59"
01/10/2025	12:00:20	11.59.00	12.01.00	00.02.00	-3°17'06"	10'19"
15/10/2025	11:09:56	11.09.00	11.10.00	00.01.00	-8°36'21"	14'14"
31/10/2025	10:13:32	10.11.00	10.17.00	00.06.00	-14°11'05"	16'26"
01/11/2025	10:10:06	10.07.00	10.13.00	00.06.00	-14°30'20"	16'28"
15/11/2025	09:23:33	09.17.00	09.30.00	00.13.00	-18°32'31"	15'27"
30/11/2025	08:40:13	08.27.00	08.51.00	00.24.00	-21°40'45"	11'22"
01/12/2025	08:37:47	08.24.00	08.49.00	00.25.00	-21°50'11"	10'59"
15/12/2025	08:14:29	07.53.00	08.30.00	00.37.00	-23°16'37"	4'53"
31/12/2025	08:26:50	08.07.00	08.41.00	00.34.00	-23°04'44"	-2'57"

Tabel 4.2 Waktu Rasdul Kiblat Harian tahun 2025

(sumber: Perhitungan Excel oleh Penulis)

Perlu digarisbawahi bahwa analisis dan perhitungan toleransi waktu dan jarak dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan data Kota Semarang, yang secara geografis berada di wilayah lintang selatan. Oleh karena itu, hasil perhitungan Rasdul Kiblat Harian ini memiliki keterbatasan dalam penerapannya dan lebih relevan untuk wilayah-wilayah di Indonesia yang juga berada pada lintang selatan. Bagi daerah yang berada di lintang utara, sangat diperlukan penyesuaian terhadap parameter deklinasi dan waktu kulminasi matahari untuk menjaga akurasi.

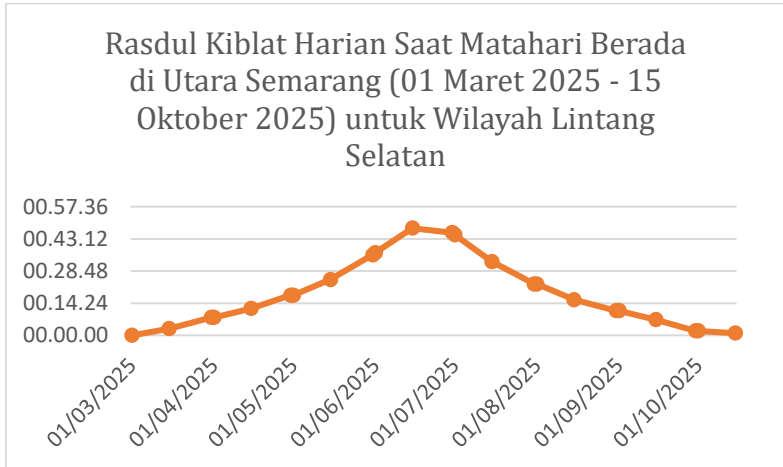
Sebagai pelengkap dari data numerik dalam Tabel 4.1, dua grafik berikut menyajikan distribusi toleransi waktu Rasdul Kiblat Harian sepanjang tahun berdasarkan posisi deklinasi matahari terhadap lintang Kota Semarang ($\pm 7^\circ$ LS)

Grafik 4.1 menunjukkan distribusi (pola sebaran data) saat deklinasi matahari positif (matahari berada di utara lintang tempat), yaitu dari sekitar 1 Maret hingga 15 Oktober. Pada periode ini, waktu Rasdul Kiblat cenderung terjadi pada pagi hari, dengan toleransi waktu yang bervariasi, mulai dari sekitar 10 hingga 30 menit tergantung tanggal.

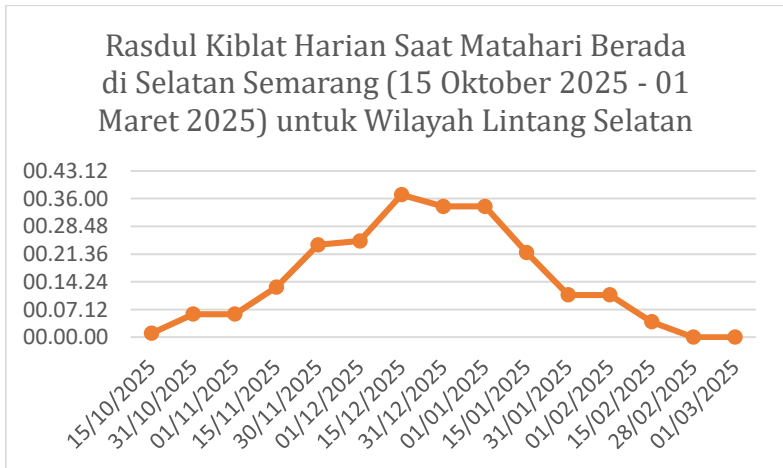
Grafik 4.2 menampilkan kondisi saat deklinasi matahari negatif (matahari berada di selatan lintang tempat), yaitu sekitar 15 Oktober hingga 1 Maret. Meskipun pada grafik ini Rasdul Kiblat Harian umumnya terjadi pada sore hari, rentang toleransi waktu tidak selalu sempit. Justru pada bulan November, Desember, dan Januari, toleransi waktu cukup panjang, yaitu mencapai lebih dari 20 menit. Ini menandakan bahwa durasi toleransi tidak hanya dipengaruhi oleh arah deklinasi, tetapi juga oleh jarak relatif antara deklinasi dan lintang tempat serta dinamika harian pergerakan matahari.

Kedua grafik ini secara keseluruhan memperlihatkan bahwa waktu dan toleransi Rasdul Kiblat Harian sangat dipengaruhi

oleh faktor astronomis, dan tidak bersifat konstan sepanjang tahun. Hal ini penting untuk diperhatikan dalam perencanaan pengamatan arah kiblat secara akurat.



Grafik 4.1 Toleransi waktu Rasdul Kiblat Harian saat Matahari berada di utara Lintang Tempat (sumber: Grafik melalui media Excel berdasarkan Data)



Grafik 4.2 Toleransi waktu Rasdul Kiblat Harian saat Matahari berada di selatan Lintang Tempat (sumber: Grafik melalui media Excel berdasarkan Data)

Selanjutnya, Toleransi jarak dalam Rasdul Kiblat Harian diperoleh dengan menggunakan rumus yang mengalikan selisih waktu toleransi Rasdul Kiblat Harian dengan 15 menit busur. Sebagai contoh, toleransi waktu yang teramati di Planetarium UIN Walisongo pada 1 Januari 2025 adalah $00^{\circ}33'00''$, sehingga perhitungan toleransi jaraknya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Toleransi Jarak} &= \text{Toleransi Waktu} \times 15 \text{ menit busur} \\ &= 00^{\circ}33'00'' \times 00^{\circ}15'00'' \\ &= 00^{\circ}08'15'' \text{ busur}\end{aligned}$$

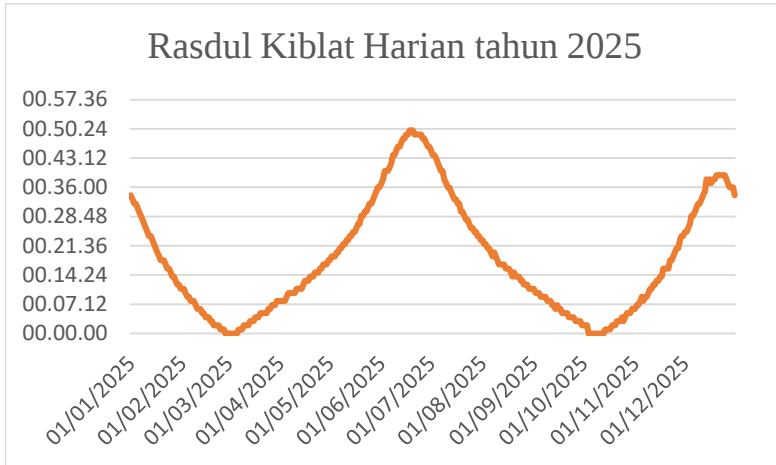
Perhitungan ini merujuk pada pembahasan dalam Bab 3, yang menjelaskan mengenai diameter Bumi serta konversi antara satuan derajat (busur) dan satuan waktu (jam).

B. Akurasi Toleransi Waktu dan Jarak dalam Perhitungan Rasdul Kiblat Harian

Menentukan toleransi kemelencengan arah kiblat, penelitian ini mengacu pada pendapat Prof. Dr. Ahmad Izzuddin, M.Ag., yang menetapkan batas toleransi sebesar 2 derajat. Dalam konteks Kota Semarang, yang memiliki azimuth kiblat sebesar 294° , nilai ini berarti bahwa arah kiblat masih dapat diterima dalam rentang 293° hingga 295° .

Batas toleransi kemelencengan arah kiblat sebesar 2 derajat didasarkan pada cakupan sudut kiblat dari berbagai referensi geografis dan geosentris dalam menghadap Ka'bah, Masjidil Haram, dan Mekah. Perhitungan menunjukkan bahwa selisih sudut kiblat yang paling besar dari titik tengah Ka'bah ke arah selatan Mekah mencapai sekitar $5^{\circ} 40.1''$, sementara selisih terkecil saat menghadap titik selatan Ka'bah hanya sekitar $0^{\circ} 0.5''$. Dengan mempertimbangkan variabilitas posisi geografis masjid dan faktor akurasi dalam penentuan arah kiblat, batas toleransi 2 derajat dipilih sebagai angka yang masih dapat diterima dalam praktik ibadah, sekaligus memberikan

kemudahan bagi umat Islam dalam menentukan arah kiblat secara fungsional tanpa melenceng secara signifikan dari Ka'bah.¹³⁸



Grafik 4.3 Toleransi waktu Rasdul Kiblat Harian tahun 2025
(sumber: Grafik melalui media Excel setahun berdasarkan Data)

Berdasarkan analisis data selama 12 bulan pada tahun 2025, dapat dirangkum beberapa temuan utama sebagai berikut:

1. Fluktuasi Waktu Rasdul Kiblat Harian

Data menunjukkan bahwa waktu Rasdul Kiblat harian bersifat fluktuatif dan tidak konstan pada satu waktu tertentu setiap harinya.

2. Toleransi Waktu Terpagi

Waktu Rasdul Kiblat paling awal terjadi pada 19 Desember 2025, yaitu pukul 08:13:09 WIB. Koreksi toleransi 1° sebelum waktu tersebut adalah pukul 07:51:00 WIB, sementara koreksi 1° setelahnya adalah pukul 08:29:00

¹³⁸ Izzuddin, Ahmad. *Wawancara alasan akademik toleransi kemelencengan arah kiblat sebesar 2 derajat*. Semarang, 20 Maret 2025.

WIB. Dengan demikian, selisih toleransi waktu mencapai 38 menit.

3. Toleransi Waktu Tersore

Waktu Rasdul Kiblat paling sore terjadi pada 22 Juni 2025, yaitu pukul 17:03:10 WIB. Koreksi toleransi 1° sebelum waktu tersebut adalah pukul 16:42:00 WIB, sedangkan koreksi 1° setelahnya adalah pukul 17:31:00 WIB. Selisih toleransi waktu dalam kasus ini mencapai 49 menit.

4. Toleransi Waktu Tercepat (Sulit Diamati)

Terdapat kondisi ketika Rasdul Kiblat harian sulit diamati karena rentang waktunya sangat singkat, yaitu kurang dari 1 menit. Hal ini terjadi saat deklinasi Matahari mendekati lintang lokasi atau terjadi pada saat hari tanpa bayangan di lokasi tersebut sehingga menyebabkan bayangan berpindah dengan sangat cepat. Peristiwa ini tercatat pada:

- a) Tanggal 27 Februari 2025 - 06 Maret 2025, dengan rentang waktu pukul 11:40:03 WIB hingga 12:02:16 WIB.
- b) Tanggal 04 - 13 Oktober 2025, dengan rentang waktu pukul 11:49:29 WIB hingga 11:17:05 WIB. Dalam periode ini, selisih toleransi waktu hampir nol menit.

5. Toleransi Waktu Terlama

Toleransi waktu terlama Rasdul Kiblat Harian terjadi ketika deklinasi matahari berada jauh dari lintang tempat, baik ke utara maupun ke selatan. Dalam kondisi ini, perpindahan azimuth matahari (bayangan benda) berlangsung lebih lambat, sehingga menghasilkan rentang toleransi waktu yang lebih panjang.

- a) Tanggal 20 - 25 Desember 2025, terjadi pada pagi hari ketika deklinasi matahari jauh ke utara lintang tempat. Waktu Rasdul Kiblat tercatat antara 08:13:09 hingga 08:16:46 WIB, dengan koreksi 1° sebelum pada 07:51:00 – 07:54:00 WIB, dan koreksi 1° sesudah pada 08:30:00 –

08:33:00 WIB. Rentang toleransi waktu dalam periode ini mencapai 39 menit.

- b) Tanggal 18 - 20 Juni 2025, terjadi pada sore hari ketika deklinasi matahari jauh ke selatan lintang tempat. Waktu Rasdul Kiblat berlangsung antara 17:01:42 hingga 17:02:46 WIB, dengan koreksi 1° sebelum pada 16:40:00 – 16:41:00 WIB, dan koreksi 1° sesudah pada 17:30:00 – 17:31:00 WIB. Rentang toleransi waktu yang dihasilkan mencapai 50 menit.

6. Toleransi Rasdul Kiblat Global (tahunan)

Waktu Rasdul Kiblat tahunan yang terjadi setiap tahun diverifikasi dengan hasil perhitungan waktu Rasdul Kiblat harian, yaitu:

- a) 27/28 Mei, dengan waktu Rasdul Kiblat antara pukul 16:16:25 WIB hingga 16:19:20 WIB. Koreksi 1° sebelum waktu tersebut adalah pukul 16:02:00 WIB - 16:04:00 WIB, sedangkan koreksi 1° setelahnya adalah pukul 16:35:00 WIB - 16:38:00 WIB. Selisih toleransi waktu berkisar antara 33-34 menit.
- b) 15/16 Juli, dengan waktu Rasdul Kiblat antara pukul 16:27:42 WIB hingga 16:25:02 WIB. Koreksi 1° sebelum waktu tersebut adalah pukul 16:12:00 WIB - 16:09:00 WIB, sedangkan koreksi 1° setelahnya adalah pukul 16:45:00 WIB - 16:42:00 WIB. Selisih toleransi waktu mencapai 33 menit.

Tanggal	Rasdul Kiblat	Excel		Stellarium	
15/01/2025	09:11:14	08.59.00	09.21.00	08.58.40	09.21.05
15/02/2025	11:00:25	10.58.00	11.02.00	10.57.29	11.01.49
15/03/2025	12:30:04	12.29.00	12.32.00	12.28.18	12.32.06
15/04/2025	14:04:05	13.59.00	14.11.00	13.58.01	14.11.07
15/05/2025	15:39:14	15.28.00	15.53.00	15.27.21	15.53.26
15/06/2025	16:58:52	16.38.00	17.26.00	16.37.37	17.26.48
15/07/2025	16:27:42	16.12.00	16.45.00	16.11.14	16.45.43
15/08/2025	14:49:00	14.41.00	14.57.00	14.40.16	14.57.37
15/09/2025	12:58:20	12.55.00	13.02.00	12.54.35	13.01.58
15/10/2025	11:09:56	11.09.00	11.10.00	11.09.22	11.10.42
15/11/2025	09:23:33	09.17.00	09.30.00	09.16.17	09.30.38
15/12/2025	08:14:29	07.53.00	08.30.00	07:52:51	08:30:39

Tabel 4.3 Komparasi Waktu Rasdul Kiblat Harian tahun 2025

(sumber: Tabel perbulan dalam setahun oleh Penulis)

Tabel 4.3 disusun untuk menyajikan komparasi toleransi waktu Rasdul Kiblat Harian, khususnya pada titik 1 derajat sebelum dan 1 derajat sesudah waktu Rasdul Kiblat Harian. Komparasi ini penting untuk menunjukkan tingkat ketelitian dan kesesuaian hasil perhitungan yang peneliti lakukan antar metode pembandingan lainnya.

Tujuan utama ditampilkannya Tabel 4.3 adalah untuk memverifikasi hasil perhitungan Excel buatan peneliti, serta menilai apakah rentang waktu toleransi yang dihitung telah sesuai atau setidaknya mendekati metode lain yang lebih presisi. Dengan demikian, meskipun Excel peneliti hanya sebatas menit, kesesuaian secara umum dengan hasil Stellarium menunjukkan bahwa perhitungan tersebut telah cukup valid dan dapat diandalkan dalam konteks observasi arah kiblat.

Tingkat akurasi Rasdul Kiblat Harian sangat tinggi karena bayangan sejajar atau berlawanan dengan arah Kiblat, akan tetapi hal ini bergantung dengan waktu pelaksanaan perhitungan arah kiblat menggunakan Rasdul Kiblat Harian.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penjelasan dan analisis dari telah penulis paparkan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah yang ada, yaitu:

1. Toleransi waktu Rasdul Kiblat Harian di kota Semarang dengan model bumi pendekatan bentuk bumi elipsoid bervariasi mulai dari 0 menit sampai dengan 50 menit. Hal ini dikarenakan faktor deklinasi matahari dari lintang tempat. Terkait Ketentuan jarak Rasdul Kiblat Harian caranya adalah dengan mengalikan selisih waktu dengan 15 menit busur, sehingga dapatlah Toleransi Jaraknya sebagaimana contoh pada bab IV.
2. Tingkat Akurasi Toleransi waktu dan jarak Rasdul Kiblat Harian sangat tinggi dikarenakan mengandalkan posisi bayangan yang sejajar ataupun berlawanan dengan arah kiblat. Namun, hal ini bergantung pada kapan waktu pengamatannya. Jika waktu pengamatannya dilaksanakan ketika Matahari mendekati lintang tempat, Maka Rasdul Kiblat Harian sangat sulit dilakukan ataupun diamati.

B. Saran

Studi mengenai toleransi waktu dan jarak dalam perhitungan Rasdul Kiblat Harian yang telah dilakukan masih memerlukan pengembangan lebih lanjut. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan data yang tersedia untuk proses koreksi dan verifikasi akurasi dalam penentuan toleransi waktu dan jarak Rasdul Kiblat Harian. Meskipun demikian, hasil penelitian

dalam skripsi ini dapat menjadi landasan referensi bagi penelitian selanjutnya. Diperlukan data yang lebih banyak dan akurat guna mendukung analisis yang lebih mendalam serta menghasilkan kesimpulan yang lebih komprehensif.

1. Dalam perhitungan toleransi waktu dan jarak Rasdul Kiblat Harian, detik waktu Rasdul Kiblat Harian belum disertakan. Oleh karena itu, diperlukan analisis lebih lanjut serta perhitungan yang lebih komprehensif untuk meningkatkan akurasi.
2. Dalam proses perhitungan waktu dan jarak Rasdul Kiblat Harian, data masih dimasukkan secara manual, sehingga berpotensi menyebabkan kesalahan input. Oleh karena itu, sebaiknya ditambahkan fitur otomatisasi yang mencakup data Deklinasi Matahari dan Equation of Time sepanjang tahun, sehingga perhitungan dalam perangkat lunak seperti Excel dapat dilakukan secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

Buku:

- Agung Laksana, Rasywan Syarif. “Telaah Matematis Variasi Lebar Arah Kiblat Di Wilayah Indonesia.” *Elfalak Jurnal Ilmu Falak* 6 (2022): 18–38.
- Al-Ju’fi, Imam Abu Abdullah Muhammad bin Isma’il bin Ibrahim bin Al-Mughirah Al-Bukhari. *Shahih Al-Bukhari*. Juz I. Beirut, Lebanon: Dar al-Fikr, n.d.
- Al-Ramli, Sheikh Shamsuddin Muhammad bin Ahmad. *Mu’jam Al-Muhtaj Ila Ma’rifati Ma’ani Al-Fadh Al-Minhaj*. Juz I. Beirut, Lebanon: Dar Al-Kutub Al-’Ilmiyyah, n.d.
- An-Naisaburi, Al-Imam Abi Al-Husain Muslim bin Al-Hajjaj bin Muslim Al-Qusyairi. *Al-Jami’ Al-Shahih*. Juz I. Beirut, Lebanon: Dar al-Fikr, n.d.
- Andi Molawaliada Patodongi, Muh Rasywan Syarif, Zulhas’ari. “Uji Akurasi Arah Kiblat Mesjid Al-Mujahidin (Masjid Tua Watampone) Menggunakan Qiblat Ttracker, Tongkat Istiwa’ Dan Google Earth.” *Hisabuna : Jurnal Ilmu Falak*, 2022.
- Arwin Juli, Hasrian Rudi. “Pemanfaatan Instrumen Astronomi Klasik Mizwala Dalam Pengukuran Dan Pengakurasion Arah Kiblat.” *Maslahah Jurnal Pengabdian Masyarakat* 1, no. 2 (2020).
- Azhari, Susiknan. *Ensiklopedi Hisab Rukyat*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008.
- . *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanh Islam Dan Sains Modern*. Edited by Awi cs. III. Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2011.
- Bashori, Angga, dan Syaifullah Nur. “Matahari Meluruskan Arah Kiblat.” *Al-Qawaid : Journal of Islamic Family Law* 2, no. 1 (2023): 45–59.
- Bashori, Hadi. *Kepunyaan Allah Timur Dan Barat Sejatah, Permasalahan, Dan Teknik Pengukuran Arah Kiblat*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2014.
- . *Pengantar Ilmu Falak Pedoman Lengkap Tentang Teori Dan Praktik Hisab, Arah Kiblat, Waktu Shalat, Awal Bulan*

- Qamariah, Dan Gerhana*. Edited by Achmad Zirzis. I. Jakarta: Pustaka Al-Kautsar, 2015.
- Butar-Butar, Arwin Juli Rakhmadi. *Pengantar Ilmu Falak: Teori, Praktik, Dan Fikih*. I. Depok: PT Rajagrafindo Persada, 2018.
- Djamaluddin, Thomas. "Arah Kiblat Tidak Berubah." TDjamaluddin.com., n.d. <https://tdjamaluddin.com/2010/05/25/arah-kiblat-tidak-berubah/>.
- Emir. *Metodologi Penelitian Kualitatif Analisis Data*. Jakarta: Rajawali Pers, 2011.
- Endang Susilowati. "Pengaruh Titik Koordinat Dan Posisi Matahari Terhadap Rasydul Qiblah." *Skripsi, Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro*, 2022.
- Fadholi, Ahmad. "Istiwaaini 'Slamet Hambali' (Solusi Alternatif Menentukan Arah Qiblat Mudah Dan Akurat)." *AL – AFAQ Jurnal Ilmu Falak Dan Astronomi Fakultas Syariah Universitas Islam Negeri (UIN) Mataram* 1, no. 2 (2019).
- Fatah, Raden. "Waktu, Jarak Rencana Pelaksanaan Perkuliahan," n.d., 1–16. <http://eprints.radenfatah.ac.id/383/14/Paket14.pdf>.
- Fathurrahman. "Formulasi Algoritma Rasdhul Kiblat Global Menggunakan Bintang-Bintang Berdeklinasi Sama Dengan Lintang Ka'bah." *Tesis, Pascasarjana UIN Walisongo Semarang*, 2023.
- Fernini, Ilias M. "Astronomy at the Service of the Islamic Society." *Proceedings of the International Astronomical Union (IAU) Symposium* 260 (2011).
- Halim, Samsul. "Studi Analisis Terhadap Bintang Rigel Sebagai Acuan Penentu Arah Kiblat Di Malam Hari." *AL – AFAQ Jurnal Ilmu Falak Dan Astronomi* 2, no. 1 (2020).
- Hambali, Slamet. *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*. Edited by Fathur Rahman. I. Semarang: El-Wafa, 2017.
- . *Ilmu Falak I Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah Kiblat Seluruh Dunia*. Edited by Abu Rokhmad. Semarang: Program Pascasarjana IAIN Semarang, 2011.

- . “Metode Pengukuran Arah Kiblat Yang Dikembangkan Di Pondok Pesantren Al-Hikmah II Benda Sirampog Kabupaten Brebes.” HDH0106, 2010.
- Ismail, Dikson T. Yasin, Zulfiah. “Toleransi Pelencengan Arah Kiblat DiIndonesiaPerspektif Ilmu Falakdan Hukum Islam.” *Al-Mizan* 17, no. 1 (2021): 115–38.
- Izzuddin, Ahmad. *Akurasi Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat*. I. Kementrian Agama Republik Indonesia, 2012.
- . *Ilmu Falak Praktis Metode Hisab - Rukyat Dan Solusi Permasalahannya*. Edited by Miftakhul Arif. III. Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2017.
- . *Kajian Terhadap Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya*. Edited by Arja Imroni. I. Jakarta: Kementrian Agama Republik Indonesia, 2012.
- . “Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya.” *Conference Proceedings AICIS XII, IAIN Sunan Ampel Surabaya*, no. 3 (2012): 759–811.
- . “Typology Jihatul Kaaba on Qibla Direction of Mosques in Semarang” 4, no. 1 (2020).
- Jani, Mohamad Faizal Bin. *Muzakirah Ilmu Falak Fi Itsna Asyara Syahrah*, n.d.
- Judhistira Aria Utama, Turmudi. “Menyoal Batas Toleransi Arah Kiblat.” *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA, UNY*, 2012, 1–4.
- Kasim, A. Jusran. “TINGKAT AKURASI APLIKASI AZIMUTH MATAHARI PADA GOOGLE PLAY STORE (Analisis Perbandingan Rasd Al-Qiblah Harian Sistem Hisab Data Ephemeris Dan Software Hisab Komputer).” *Elfalaky Jurnal Ilmu Falak* 4 (2020): 186–206.
- Kementerian Agama RI. *Al-Qur'an Dan Terjemahannya*. (UPQ), Unit Percetakan Al-Qur'an, 2022.
- Khazin, Muhyiddin. *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik*. I. Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004.
- Kirom, M. Zaidul. “Sistem Informasi Waktu Raşdul Qiblah Berbasis Whatsapp Bot Dan Respon Ahli Falak.” *Tesis, Pascasarjana UIN Walisongo Semarang*, 2022.

- Lestari, Tina. “Peran Penting Posisi Matahari Dalam Penentuan Rashdul Qiblat Lokal Dan Global” 8 (2024): 123–38.
- Lexy J. Moleong. *Metode Penelitian Kualitatif Edisi Revisi. Metode Penelitian Kualitatif*, n.d.
- Ma’rufin Sudibyo. *Sang Nabi Pun Berputar*. Edited by Said Kamil. I. Solo: Tinta Medina, 2011.
- Mochamad Ulinnuha. “Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Arah Tenggelam Bintang As-Simak (Arcturus) Dalam Kitab Tahrir Aqwa Al-Adillah Fi Tahsil ‘Ain Al-Qiblah Karya Syaikh Usman Al-Betawi.” *Skripsi, UIN Walisongo Semarang*, 2022.
- Muhammad Akmal Habib. “Alternatif Rasdul Qiblah Dalam Tabel Rasdul Qiblah Abadi.” *Skripsi, UIN Walisongo Semarang*, 2020.
- Murdiyanto, Eko. *Metode Penelitian Kualitatif*. I. Yogyakarta: LP2M Universitas Pembangunan Nasional “Veteran,” 2020.
- Nawawi, Abdul Salam. *Ilmu Falak Praktis Hisab Waktu Salat, Arah Kiblat, Dan Kalender Hijriah*. I. Surabaya: Imtiyaz, 2016.
- Rojak, Encep Abdul. *Ilmu Falak Hisab Pendekatan Microsoft Excel*. Edited by Irfan Fahmi. I. Jakarta: Kencana, 2021.
- Sabda, Abu. *Ilmu Falak Rumusan Syar’i Dan Astronomi Seri 1*. Edited by A. Nurjaman. Bandung: Persis Pers, 2020.
- Safiai, Mohd Hafiz, Mohamad Zulfazdlee, Abul Hassan, Ezad Azraai Jamsari, Ibnor Azli Ibrahim, and Noorsafuan Che Noh. “Astrolabe Alternative Learning Based on Software and Interactive Application.” *International Journal of Advanced and Applied Sciences* 8, no. 6 (2021): 103–9.
- Safitri, Misrahul. “Studi Komparasi Terhadap Akurasi Istiwaaini Dengan Kompas Kiblat Android ‘Muslim Go’ Dalam Pengukuran Arah Kiblat.” *AL – AFAQ Jurnal Ilmu Falak Dan Astronomi* 4, no. 1 (2022).
- Sapri Ali, Muhammad Ansori. “Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Rubu’ Mujayyab (Study Penelitian Di Masjid An-Nur Pare).” *Salimiya: Jurnal Studi Ilmu Keagamaan Islam* 5, no. 2 (2024).

Somawinata, Yusuf. *Ilmu Falak: Pedoman Lengkap Waktu Salat, Arah Kiblat, Perbandingan Tarikh, Awal Bulan, Dan Hisab Rukyat*. I. Depok: Rajawali Pers, 2020.

Sriyatin Shodiq, M. Nashiruddin Darajat, M. Syamsu Alam Darajat. “Tinjauan Syariat, Fikih Dan Sains Teknologi Astronomi Penentuan Arah Kiblat Suatu Tempat Saat Matahari Persis Di Atas Ka’bah Masjidil Haram Mekah.” *Maqasid: Jurnal Studi Hukum Islam* 12, no. 1 (2023): 105–6.

Sugiyono, Prof. *Metode Penelitian Kualitatif (Untuk Penelitian Yang Bersifat: Eksploratif, Enterpretif, Interaktif Dan Konstruktif)*. IV. Bandung: Alfabeta, CV, 2018.

Walisongo, Tim Fakultas Syariah IAIN. *Pedoman Penulisan Skripsi*. Semarang: Basscom Multimedia Grafik, 2012.

Watni Marpaung. *Pengantar Ilmu Falak*. I. Jakarta: PT Fajar Interpratama Mandiri, 2015.

Yanto, Muhamad Firli. “Studi Analisis Penentuan Waktu Rasdu Al-Qiblah Harian Bintang Menggunakan Astrolabe RHI.” *Skripsi, UIN Walisongo Semarang*, 2019.

Zainul Arifin. “Toleransi Penyimpangan Pengukuran Arah Kiblat.” *Elfalaky Jurnal Ilmu Falak* 2, no. 1 (2018): 62–75.

Zyubhi Zaretha, Rahma Amir, Rahmatiah. “Studi Analisis Perkembangan Instrumen Ilmu Falak Di Indonesia.” *Hisabuna* 3, no. 3 (2022).

Jurnal dan Artikel:

Agung Laksana, Rasywan Syarif. “Telaah Matematis Variasi Lebar Arah Kiblat Di Wilayah Indonesia.” *Elfalaky Jurnal Ilmu Falak* 6 (2022): 18–38.

Andi Molawaliada Patodongi, Muh Rasywan Syarif, Zulhas’ari. “Uji Akurasi Arah Kiblat Mesjid Al-Mujahidin (Masjid Tua Watampone) Menggunakan Qiblat Ttracker, Tongkat Istiwa’ Dan Google Earth.” *Hisabuna : Jurnal Ilmu Falak*, 2022.

Arwin Juli, Hasrian Rudi. “Pemanfaatan Instrumen Astronomi Klasik Mizwala Dalam Pengukuran Dan Pengakurasian Arah Kiblat.” *Maslahah Jurnal Pengabdian Masyarakat* 1,

- no. 2 (2020).
- Bashori, Angga, dan Syaifullah Nur. "Matahari Meluruskan Arah Kiblat." *Al-Qawaid : Journal of Islamic Family Law* 2, no. 1 (2023): 45–59.
- Fadholi, Ahmad. "Istiwaaini 'Slamet Hambali' (Solusi Alternatif Menentukan Arah Qiblat Mudah Dan Akurat)." *AL – AFAQ Jurnal Ilmu Falak Dan Astronomi Fakultas Syariah Universitas Islam Negeri (UIN) Mataram* 1, no. 2 (2019).
- Fernini, Ilias M. "Astronomy at the Service of the Islamic Society." *Proceedings of the International Astronomical Union (IAU) Symposium* 260 (2011).
- Halim, Samsul. "Studi Analisis Terhadap Bintang Rigel Sebagai Acuan Penentu Arah Kiblat Di Malam Hari." *AL – AFAQ Jurnal Ilmu Falak Dan Astronomi* 2, no. 1 (2020).
- Ismail, Dikson T. Yasin, Zulfiah. "Toleransi Pelencengan Arah Kiblat Di Indonesia Perspektif Ilmu Falak dan Hukum Islam." *Al-Mizan* 17, no. 1 (2021): 115–38.
- Izzudin, Ahmad. "Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya." *Conference Proceedings AICIS XII, IAIN Sunan Ampel Surabaya*, no. 3 (2012): 759–811.
- Judhistira Aria Utama, Turmudi. "Menyoal Batas Toleransi Arah Kiblat." *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA, UNY*, 2012, 1–4.
- Kasim, A. Jusran. "Tingkat Akurasi Aplikasi Azimuth Matahari Pada Google Play Store (Analisis Perbandingan Rasd Al-Qiblah Harian Sistem Hisab Data Ephemeris Dan Software Hisab Komputer)." *Elfalaky Jurnal Ilmu Falak* 4 (2020): 186–206.
- Lestari, Tina. "Peran Penting Posisi Matahari Dalam Penentuan Rashdul Qiblat Lokal Dan Global" 8 (2024): 123–38.
- Safiai, Mohd Hafiz, Mohamad Zulfazdlee, Abul Hassan, Ezad Azraai Jamsari, Ibnor Azli Ibrahim, and Noorsafuan Che Noh. "Astrolabe Alternative Learning Based on Software and Interactive Application." *International Journal of Advanced and Applied Sciences* 8, no. 6 (2021): 103–9.
- Safitri, Misrahul. "Studi Komparasi Terhadap Akurasi Istiwaaini

- Dengan Kompas Kiblat Android ‘Muslim Go’ Dalam Pengukuran Arah Kiblat.” *AL – AFAQ Jurnal Ilmu Falak Dan Astronomi* 4, no. 1 (2022).
- Sapri Ali, Muhammad Ansori. “Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Rubu’ Mujayyab (Study Penelitian Di Masjid An-Nur Pare).” *Salimiya: Jurnal Studi Ilmu Keagamaan Islam* 5, no. 2 (2024).
- Sriyatin Shodiq, M. Nashiruddin Darajat, M. Syamsu Alam Darajat. “Tinjauan Syariat, Fikih Dan Sains Teknologi Astronomi Penentuan Arah Kiblat Suatu Tempat Saat Matahari Persis Di Atas Ka’bah Masjidil Haram Mekah.” *Maqasid: Jurnal Studi Hukum Islam* 12, no. 1 (2023): 105–6.
- Zainul Arifin. “Toleransi Penyimpangan Pengukuran Arah Kiblat.” *Elfalaky Jurnal Ilmu Falak* 2, no. 1 (2018): 62–75.
- Zyubhi Zaretha, Rahma Amir, Rahmatiah. “Studi Analisis Perkembangan Instrumen Ilmu Falak Di Indonesia.” *Hisabuna* 3, no. 3 (2022).

Skripsi dan Tesis:

- Endang Susilowati. “Pengaruh Titik Koordinat Dan Posisi Matahari Terhadap Rasydul Qiblah.” *Skripsi, Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro*, 2022.
- Fathurrahman. “Formulasi Algoritma Rasdhul Kiblat Global Menggunakan Bintang-Bintang Berdeklinasi Sama Dengan Lintang Ka’bah.” *Tesis, Pascasarjana UIN Walisongo Semarang*, 2023.
- Kirom, M. Zaidul. “Sistem Informasi Waktu Rasdul Qiblah Berbasis Whatsapp Bot Dan Respon Ahli Falak.” *Tesis, Pascasarjana UIN Walisongo Semarang*, 2022.
- Mochamad Ulinnuha. “Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Arah Tenggelam Bintang As-Simak (Arcturus) Dalam Kitab Tahrir Aqwa Al-Adillah Fi Tahsil ‘Ain Al-Qiblah Karya Syaikh Usman Al-Betawi.” *Skripsi, UIN Walisongo Semarang*, 2022.
- Muhammad Akmal Habib. “Alternatif Rasdul Qiblah Dalam Tabel

Rasdul Qiblah Abadi.” *Skripsi, UIN Walisongo Semarang*, 2020.

Walisongo, Tim Fakultas Syariah IAIN. *Pedoman Penulisan Skripsi*. Semarang: Basscom Multimedia Grafik, 2012.

Yanto, Muhamad Firli. “Studi Analisis Penentuan Waktu Rasdu Al-Qiblah Harian Bintang Menggunakan Astrolabe RHI.” *Skripsi, UIN Walisongo Semarang*, 2019

Website:

Thomas Djamaluddin. “Arah Kiblat Tidak Berubah.” TDjamaluddin.com., n.d.
<https://tdjamaluddin.com/2010/05/25/arrah-kiblat-tidak-berubah/>.

Raden Fatah. “Waktu, Jarak Rencana Pelaksanaan Perkuliahan,” n.d., 1–16. <http://eprints.radenfatah.ac.id/383/14/Paket14.pdf>.

Narasumber:

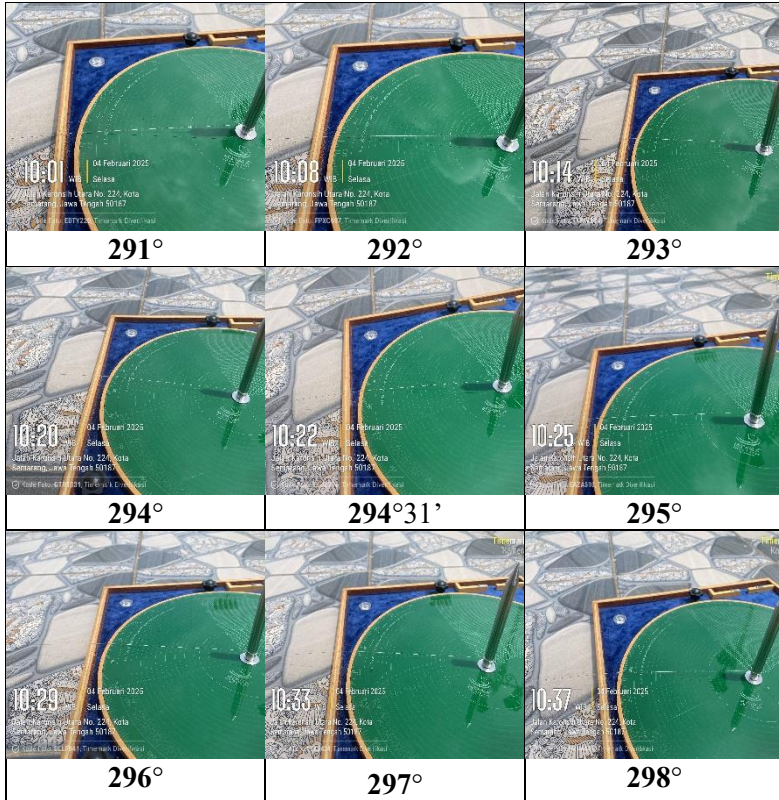
Ahmad Izzuddin. *Wawancara alasan akademik toleransi kemelencengan arah kiblat sebesar 2 derajat*. Semarang, 20 Maret 2025.

Hambali, Slamet. *Apa Itu Sudut Bantu dalam perhitungan Rasdul Kiblat*. Semarang, 6 April 2025.

Basthoni. *Apa Itu Sudut Waktu*.. Semarang, 14 Maret 2025

LAMPIRAN – LAMPIRAN

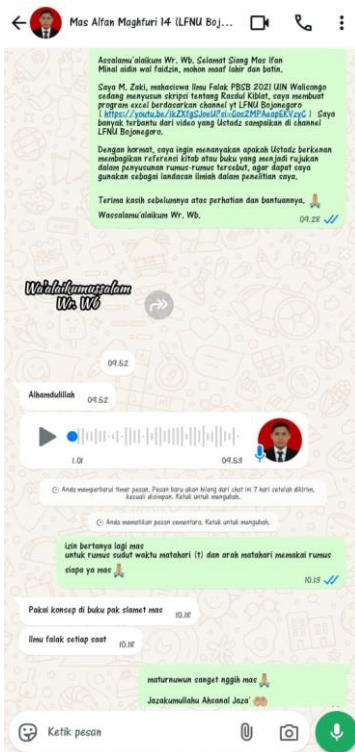
Lampiran 1 : Dokumentasi Verifikasi Hasil Excel Perhitungan Rasdul Kiblat Harian di Lapangan



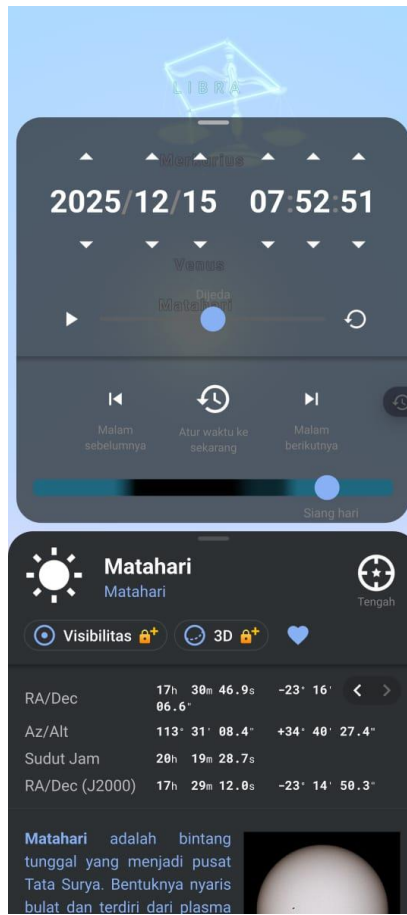
Lampiran 2 : File Excel Perhitungan Rasdul Kiblat Harian

[illegible]

Lampiran 3 : Wawancara Mas Alfian Maghfuri, S.H., M.H (Admin LFNU Bojonegoro) terkait Program Excel Mizwala dan Istiwaini via WhatsApp



Lampiran 4 : Stellarium Versi: 1.13.3



Lampiran 5 : Diskusi dan Wawancara peneliti dengan Ahli Falak Prof. Dr. Ahmad Izzuddin, M.Ag., Dr. Ahmad Adib Rofiuddin, M.S.I., dan Dr. H. M. Basthoni, S.H.I., M.H.



Lampiran 6 : Wawancara Drs. KH. Slamet Hambali, M.S.I.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : M. Zaki Al Aziz
 Tempat, Tanggal Lahir : Banyuasin, 30 April 2002
 Agama : Islam
 Alamat : Ds. Mainan, Kec. Sembawa, Kab. Banyuasin, Sumatera Selatan
 Alamat Email : 2102046081@student.walisongo.ac.id
 No. HP : 085150759393

Riwayat Pendidikan Formal:

1. MI. PP. Qodratullah (2008 – 2014)
2. MTs. PP. Qodratullah (2014 – 2017)
3. MA. PP. Qodratullah (2019 – 2020)

Riwayat Pendidikan Non Formal:

1. Pondok Pesantren Qodratullah (2014 – 2020)
2. Pondok Pesantren Ypmi Al-Firdaus (2021 – Sekarang)

Pengalaman organisasi:

1. Koor. Div. Pemberdayaan Pesantren dan Pengabdian Masyarakat CSSMoRA UIN Walisongo (2021 – 2023)
2. Plt. Ketua Keluarga Mahasiswa Sumatera Selatan Semarang (2022)
3. Koor. Div. Tahfidz UKM JQH el-Fasya el-Febi's UIN Walisongo (2024)
4. Anggota Kawakib Institute (2024 – sekarang)