



Dr. Arino Bemi Sado, S.Ag., M.H.

ARAH KIBLAT

Suatu Kajian Syariah dan Sains Astronomi

The logo for Sanabil features the word "Sanabil" in a dark blue, sans-serif font. Above the letter "a" is a stylized red graphic element consisting of two curved lines that resemble a roof or a decorative flourish.

ARAH KIBLAT: Suatu Kajian Syariah dan Sains Astronomi
© Sanabil 2020

Penulis : Dr. Arino Bemi Sado, S.Ag., M.H.
Editor : Muhammad Awaludin
Layout : Sanabil Creative
Desain Cover : Sanabil Creative

All rights reserved

Hak Cipta dilindungi Undang Undang
Dilarang memperbanyak dan menyebarkan sebagian
atau keseluruhan isi buku dengan media cetak, digital
atau elektronik untuk tujuan komersil tanpa izin tertulis
dari penulis dan penerbit.

ISBN : 978-623-317-062-8
Cetakan 1 : Desember 2020

Penerbit:
Sanabil
Jl. Kerajinan 1 Blok C/13 Mataram
Telp. 0370- 7505946, Mobile: 081-805311362
Email: sanabilpublishing@gmail.com
www.sanabil.web.id

KATA PENGANTAR

DEKAN FAKULTAS SYARIAH UIN MATARAM



Menghadap kiblat merupakan syarat sahnya shalat bagi umat Islam. Para ulama semuanya sepakat bahwa menghadap kiblat saat melaksanakan ibadah shalat hukumnya adalah wajib. Bagi umat Islam yang berada di Masjidil Haram Makkah al-Mukarramah saat shalat tidak kesulitan menghadap ke Ka'bah karena mereka bisa melihat Ka'bah secara langsung. Namun demikian bagi orang yang tidak bisa melihat Ka'bah secara langsung, maka menjadi masalah, karena mereka kesulitan mengarah ke Ka'bah karena tempatnya jauh. Oleh karena itu perlu adanya penentuan arah kiblat yang tepat dan akurat supaya umat Islam yang tinggalnya jauh dari Ka'bah, mereka dapat mengarah ke Ka'bah dengan tepat, sehingga shalatnya dapat sempurna.

Sejauh ini banyak umat Islam yang menentukan arah kiblat menggunakan kompas, karena alat tersebut memang mudah penggunaannya, namun keakuratannya kurang. Hal ini karena jarum kompas tidak mengarah ke arah utara sejati, tapi mengarah ke arah utara magnetik bumi. Oleh karena itu perlu adanya metode

yang bisa digunakan untuk menentukan arah kiblat dengan tepat dan akurat.

Kehadiran buku yang berjudul “Arah Kiblat Suatu Kajian Syariah dan Sains Astronomi” ini akan menjawab permasalahan yang ada di masyarakat terkait dengan penentuan arah kiblat yang tepat dan akurat. Buku ini berusaha mengintegrasikan antara Agama dengan Sains Astronomi dalam kajiannya, sehingga akan menghasilkan jawaban yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah terhadap masalah yang terjadi di masyarakat terkait dengan penentuan arah kiblat.

Fakultas Syariah Universitas Islam Negeri Mataram sebagai lembaga pendidikan tinggi Islam yang mengkaji berbagai masalah hukum Islam dan ilmu-ilmu lain, dan di dalamnya berdiri program studi baru yaitu program studi Ilmu Falak, yang sejak berdirinya telah menyadari pentingnya ilmu falak (Astronomi Islam) bagi para mahasiswa dan alumninya, serta bagi masyarakat terutama masyarakat Nusa Tenggara Barat. Dalam perspektif ini, kehadiran buku “Arah Kiblat Suatu Kajian Syariah dan Sains Astronomi” yang ditulis oleh Dr. Arino Bemis Sado, S.Ag., M.H., Dosen Ilmu Falak pada Prodi Ilmu Falak Fakultas Syariah UIN Mataram sudah selayaknya kita sambut dengan gembira. Dengan keahliannya di bidang Ilmu Falak, penulis juga dipercaya untuk menjadi pemateri dalam kegiatan Orientasi Hisab Rukyat Tokoh Agama se-Provinsi NTB yang dilaksanakan oleh Kementerian Agama Provinsi NTB.

Penulis juga dipercaya sebagai Ketua Lembaga Falakiyah PWNU NTB.

Walhasil, buku ini sangat penting untuk dipelajari, bukan hanya untuk mahasiswa saja, tetapi juga untuk masyarakat umum yang berkepentingan dalam pengembangan ilmu falak. Salah satu saya Tarik dari isi buku ini yaitu berusaha mengintegrasikan antara aspek Syariah dengan aspek Astronomi, sehingga pembaca dapat memahaminya dengan mudah. Semoga buku ini dapat menjadi kontribusi bagi masyarakat dan para pegiat ilmu falak di Indonesia.

Mataram, 15 Rabiul Akhir 1442 H
2 Desember 2020 M

Dekan Fakultas Syariah UIN

Dr. H. Musawar, M.Ag.

KATA PENGANTAR



Penulis pertama-tama memanjatkan puji syukur kehadiran Allah Swt yang telah melimpahkan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya kepada penulis sekeluarga, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan buku ini.

Shalawat serta salam juga senantiasa penulis limpahkan kepada Nabi Agung Muhammad Saw beserta keluarganya, sahabatnya, dan para pengikutnya, sehingga dengan keteladanannya manusia dapat membedakan antara yang hak dengan yang batil sesuai dengan rambu-rambu yang telah ditetapkan oleh Allah Swt.

Arah kiblat merupakan arah terdekat menuju Ka'bah yang merupakan arah yang wajib dituju oleh umat Islam pada saat melaksanakan ibadah shalat. Hal ini dikarenakan menghadap ke arah kiblat merupakan syarat sahnya pelaksanaan ibadah shalat.

Menghadap kiblat pada saat melaksanakan ibadah shalat bagi umat Islam merupakan suatu keniscayaan. Bagi umat Islam yang dapat melihat fisik Ka'bah secara langsung, maka pada saat melaksanakan ibadah shalat tidak akan menemui masalah, tetapi bagi umat Islam yang tidak dapat melihat fisik Ka'bah secara langsung karena tempatnya jauh, maka akan menimbulkan suatu

masalah, ke arah mana mereka harus menghadap pada saat melaksanakan ibadah shalat. Oleh karena itu perlu adanya suatu teori pengukuran arah kiblat yang tepat dan akurat, sehingga umat Islam akan merasa yakin dan nyaman pada saat melaksanakan ibadah shalat, karena mereka dapat menghadap ke arah kiblat dengan tepat dan akurat.

Metode penentuan arah kiblat yang tepat dan akurat yakni dengan menggunakan ilmu ukur segitiga bola (*spherical trigonometry*) yang tingkat keakuratannya sama dengan pengukuran arah kiblat menggunakan *rhasd al-qiblat*. Penentuan arah kiblat menggunakan ilmu ukur segitiga bola pada dasarnya hanya membutuhkan dua unsur saja, yakni Lintang dan Bujur Mekkah serta Lintang dan Bujur Lokasi yang dicari arah kiblatnya. Hal ini karena dalam penentuan arah kiblat menggunakan metode ilmu ukur segitiga bola itu dilakukan dengan menggunakan tiga lingkaran besar, yaitu lingkaran besar yang melintasi garis bujur Ka'bah, lingkaran besar yang melintasi garis bujur tempat, serta lingkaran besar yang melintasi Ka'bah dan tempat tersebut. Perpotongan antara ketiga lingkaran besar tersebut membentuk sebuah segitiga bola untuk perhitungan arah kiblat.

Metode penentuan arah kiblat menggunakan ilmu ukur segitiga bola dapat digunakan di seluruh tempat yang berada di

permukaan bumi ini. Hal ini karena letak suatu tempat dipermukaan bumi ditentukan oleh koordinat lintang dan bujur.

Dengan selesainya penulisan buku ini, diharapkan dapat memberikan manfaat kepada para pembaca, sehingga para pembaca buku ini diharapkan dapat menentukan arah kiblat sendiri, sehingga diharapkan kepada seluruh pembaca buku ini dapat mengkalibrasi arah kiblat masjid di tempat tinggalnya sendiri-sendiri, sehingga kesempurnaan pelaksanaan ibadah shalat didapatkan, karena dapat menghadap arah kiblat dengan tepat dan akurat.

Penulis juga menyadari, bahwa penulisan buku ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun dari para pembaca demi kesempurnaan buku ini.

Mataram, 15 Rabiul Akhir 1442 H
2 Desember 2020 M

Penulis,

Dr. Arino Bemi Sado, S.Ag., M.H.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR DEKAN FAKULTAS SYARIAH....	iii
KATA PENGANTAR PENULIS	vii
DAFTAR ISI.....	xi
BAB I MUKADDIMAH	1
A. Pengertian Arah Kiblat.....	1
B. Sejarah dan Urgensi Penentuan Arah Kiblat	3
C. Fatwa MUI Tentang Arah Kiblat	8
D. Mengenal Alat Modern untuk Mengukur Arah Kiblat	10
E. Operasionalisasi <i>Scientific Calculator</i>	33
BAB II KOORDINAT GEORAFIS BUMI	39
A. Garis Lintang.....	39
B. Garis Bujur	41
C. Koordinat Bumi	43
BAB III ARAH KIBLAT DALAM SYARIAT ISLAM.....	49
A. Hukum Menghadap Kiblat	49
B. Arah Kiblat dalam Al-Qur'an.....	54
C. Arah Kiblat dalam Hadis	60

BAB IV	ARAH KIBLAT DALAM SAINS	
	ASTRONOMI	65
	A. Geometri Bola	65
	B. Spherical Trigonometry	69
	C. Arah Kiblat dalam Sains Astronomi	71
BAB V	PERHITUNGAN ARAH KIBLAT	77
	A. Data dan Rumus Perhitungan Arah Kiblat.....	77
	B. Menghitung Arah Kiblat	81
	C. Menghitung Azimuth Kiblat	84
	D. Menghitung Jarak Terdekat ke Ka’bah	85
	E. Menghitung Arah Kiblat di Lokasi	87
	F. Membuat Skema Arah Kiblat	90
BAB VI	BAYANG-BAYANG KIBLAT.....	93
	A. Posisi Matahari di Atas Ka’bah	94
	B. Posisi Matahari di Jalur Ka’bah	98
	C. Antipoda Ka’bah	99
	D. Menghitung Bayang-bayang Kiblat	104
BAB VII	TEKNIK MENGUKUR ARAH KIBLAT.....	123
	A. Mengukur Arah Kiblat Menggunakan Segitiga Kiblat.....	123
	B. Mengukur Arah Kiblat Menggunakan Theodolit	134
	C. Mengukur Arah Kiblat Menggunakan	

Istiwa'aini	140
D. Mengukur Arah Kiblat Menggunakan Mizwala	149
E. Mengukur Arah Kiblat Menggunakan Pedoman Praktis & Menentukan Arah Kiblat dari Sabang sampai Merauke	155
F. Mengukur Arah Kiblat Menggunakan Kompas	159
 BAB VIII SERTIFIKAT PENGUKURAN ARAH	
KIBLAT	165
A. Tujuan dan Manfaat	165
B. Format Sertifikat	167
DAFTAR PUSTAKA	169
LAMPIRAN	175
RIWAYAT HIDUP PENULIS	195

BAB I

MUKADDIMAH

A. Pengertian Arah Kiblat

Kiblat secara Bahasa berasal dari kata “قَابِلٌ” yang mempunyai makna “وَأَجَةٌ” yang berarti menghadap.¹ Kementerian Agama RI mendefinisikan kiblat sebagai suatu arah tertentu bagi kaum muslimin untuk mengarahkan wajahnya dalam melakukan shalat.² Sedangkkn Ahmad Izzuddin mengatakan bahwa kiblat adalah arah terdekat dari seseorang menuju ke Ka’bah dan setiap muslim wajib menghadap ke arahnya saat mengerjakan shalat.³ Dalam kitab Mughniil Muhtaj disebutkan sebagai berikut:

وَالْقِبْلَةُ فِي اللُّغَةِ: الْجِهَةُ وَالْمُرَادُ هُنَا الْكَعْبَةُ

Artinya: Kiblat menurut Bahasa adalah arah. Dan yang dimaksud disini adalah Ka’bah.⁴

¹Ahmad Warson Munawwir, *Kamus al-Munawwir Arab Indonesia*, (Surabaya: Pustaka Progressif, 1997), hlm. 1087.

²Kementerian Agama RI, *Buku Saku Hisab Rukyat*, (Jakarta: Sub Direktorat Pembinaan Syariah dan Hisab Rukyat Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam, 2013), hlm. 11.

³Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis, Metode Hisab Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya*, (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012), hlm. 20.

⁴Syamsuddin Muhammad Khatib al-Syirbini, *Mughni al-Muhtāj ilā Ma’rifati Ma’ānī Alfādz al-Minhāj*, Juz 1, (Beirut: Dār al-Fikr, 1997), hlm. 220.

Sedangkan dalam kitab *al-Fiqh 'alā Madzāhib al-Arba'ah* disebutkan bahwa arti kiblat secara bahasa adalah sebagai berikut:

الْقِبْلَةُ هِيَ جِهَةُ الْكَعْبَةِ أَوْ عَيْنُ الْكَعْبَةِ

Artinya: Kiblat adalah arah Ka`bah atau wujud ka`bah.⁵

Jadi Kiblat berarti arah, yakni arah mata angin yang menuju ke Ka'bah di Makkah al-Mukarromah, maksudnya adalah arah dengan jarak terdekat sepanjang lingkaran besar yang melewati kota Makkah (Ka'bah) dengan tempat yang bersangkutan.

Secara terminologi, kiblat adalah arah Ka'bah di Makkah yang harus dituju oleh orang yang sedang melakukan shalat, sehingga semua gerakan shalat, baik ketika berdiri, ruku', maupun sujud senantiasa berimpit dengan arah itu.⁶ Di samping itu Slamet Hambali juga mengatakan bahwa arah kiblat adalah arah terdekat menuju Ka'bah melalui lingkaran besar (*great circle*) bola bumi. Lingkaran bola bumi yang dilalui oleh arah kiblat disebut lingkaran kiblat, yakni lingkaran bola bumi yang melalui sumbu atau poros kiblat (garis tengah bola bumi yang menghubungkan Ka'bah dengan kebalikan dari Ka'bah melalui titik pusat bumi).⁷

⁵Abd al-Rahman Al-Jaziri, *Kitāb Al-Fiqh 'alā Madzāhib al-Arba'ah*, Juz 1, (Beirut: Dār al-Kutub al-‘Ilmiyah, 2003), hlm. 177.

⁶Muhyidin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), hlm. 67.

⁷Slamet Hambali, *Ilmu Falak, Arah Kiblat Setiap Saat*, (Yogyakarta: Pustaka Ilmu 2013), hlm. 14.

Arah kiblat adalah arah yang dihadapi oleh umat Islam ketika mengerjakan shalat yaitu Ka'bah, atau arah ke Ka'bah mengikuti jarak terdekat lingkaran besar bola bumi.⁸ Jadi ada perbedaan antara definisi arah kiblat secara syariah dan secara astronomi. Secara Syariah arah kiblat adalah arah Ka'bah yang dituju oleh umat Islam pada saat melaksanakan ibadah shalat. Sedangkan secara Astronomi arah kiblat adalah jarak terdekat dari suatu tempat menuju ke Ka'bah melalui lingkaran besar pada bola bumi. Hal ini senada dengan perkataan David A. King sebagai berikut:

The sacred direction in Islam is called qibla in all of the languages of the Islamic common-wealth. The direction may be defined towards the sacred Ka'ba itself or towards the city of Mecca. As we shall see, there is a substantial difference in the ways in which these two concepts were addressed, by the legal scholars on the one hand and by the astronomers on the other.⁹

B. Sejarah dan Urgensi Penentuan Arah Kiblat

1. Sejarah Penentuan Arah Kiblat

Pada awal kemunculan Islam, yakni sebelum Nabi Muhammad Saw hijrah ke Madinah, umat muslim bebas

⁸Baharuddin Zainal, *Ilmu Falak*, Edisi Kedua, (Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka, 2004), hlm. 111.

⁹David A. King, *World-Maps for Finding The Direction and Distance to Mecca: Innovation and Tradition in Islamic Science*, (Leiden, Boston, Koln: Brill, 1999), hlm. xvi.

menghadap kiblat ke mana saja pada saat melaksanakan ibadah shalat. Hal itu berdasarkan pada firman Allah Swt di dalam al-Qur'an sebagai berikut:

وَلِلَّهِ الْمَشْرِقُ وَالْمَغْرِبُ فَأَيْنَمَا تُوَلُّوا فَثَمَّ وَجْهَ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ وَاسِعٌ عَلِيمٌ

Artinya: Dan milik Allah timur dan barat. Kemanapun kamu menghadap di sanalah wajah Allah. Allah Maha Luas, Maha Mengetahui (Q.S Al-Baqarah [2]: 115).¹⁰

Ayat tersebut di atas menjelaskan bahwa bahwasanya baik timur ataupun barat, baik jurusan yang mana saja, semuanya itu adalah kepunyaan Allah, dan ke manapun menghadap, akan diterima juga oleh Allah. Sehingga menghadap ke arah mana saja yang diyakini pada saat melaksanakan ibadah shalat karena kesulitan atau tidak tahu cara menentukan arah kiblat dibolehkan. Ini adalah merupakan *rukhsah* atau keringanan dari Allah kepada hambanya yang kesulitan atau belum tahu cara menentukan arah kiblat. Hal ini cukup membesarkan hati setiap muslim yang belum tahu atau kesulitan menghadap kiblat dalam shalat.

¹⁰Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, (Jakarta: Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam, Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah), hlm. 22.

Menurut Kementerian Agama RI bahwa sebelum Rasulullah Saw hijrah ke Madinah, belum ada ketentuan Allah tentang kewajiban menghadap kiblat bagi orang yang sedang melakukan shalat. Rasulullah sendiri menurut ijtihadnya, dalam melakukan shalat selalu menghadap ke Baitul Maqdis. Hal ini dilakukan berhubungan kedudukan Baitul Maqdis saat itu masih dianggap yang paling istimewa dan Baitullah masih dikotori oleh beratus-ratus berhala di sekelilingnya. Namun setelah 16 atau 17 bulan setelah Nabi Muhammad Saw hijrah, arah kiblat berpindah dari baitul Maqdis ke Ka'bah di Makkah al-Mukarramah.¹¹

Pada awal Islam, penentuan arah kiblat berpedoman pada fenomena alam, yakni benda langit di angkasa, yakni dengan melihat rasi bintang, bayangan matahari, maupun terbenamnya matahari. Disamping itu penentuan arah kiblat dilakukan dengan menggunakan tongkat istiwa' (miqyas), yakni dengan memanfaatkan bayangan matahari sebelum dan setelah zawal atas tongkat Istiwa untuk menentukan arah barat dan timur sejati, kemudian ditentukan kiblatnya dengan menggunakan alat bantu rubu' mujayyab.

¹¹Kementerian Agama RI, *Ilmu Falak Praktik*, (Jakarta: Sub Direktorat Pembinaan Syariah dan Hisab Rukyat Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam, 2013), hlm. 142.

Perkembangan selanjutnya, berdasarkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka penentuan arah kiblat dilakukan dengan menggunakan alat-alat yang lebih canggih, yakni kompas, juga theodolite yang mempunyai akurasi sangat tinggi. Menurut Slamet Hambali¹² metode pengukuran arah kiblat yang berkembang, khususnya di Indonesia selama ini ada lima macam, yakni menggunakan alat bantu tongkat Istiwa, kompas, *rashd al-qiblah* global, *rashd al-qiblah* local, dan theodolite.

2. Urgensi Penentuan Arah Kiblat

Mengingat masih banyak masjid-masjid atau mushalla-mushalla yang arah kiblatnya kurang tepat, maka kalibrasi arah kiblat menjadi suatu yang sangat penting. Hal ini karena untuk mendapatkan suatu keyakinan hati dalam melaksanakan ibadah shalat. Menurut Kementerian Agama RI¹³, untuk mendapatkan keyakinan dan kemantapan amal ibadah kita dengan ainul yaqin atau paling tidak mendekatinya atau bahkan sampai pada haqqul yaqin, kita perlu berusaha agar

¹²Slamet Hambali, *Ilmu Falak, Arah Kiblat Setiap Saat*, (Yogyakarta: Pustaka Ilmu, 2013), hlm. 23.

¹³Kementerian Agama RI, *Ilmu Falak Praktik*, (Jakarta: Sub Direktorat Pembinaan Syariah dan Hisab Rukyat Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam 2013), hlm. 143.

arah kiblat yang kita pergunakan mendekati persis kepada arah yang persis menghadap ke Baitullah, jika arah tersebut telah kita temukan berdasarkan hasil ilmu pengetahuan misalnya, maka kita wajib mempergunakan arah tersebut selama belum memperoleh hasil yang lebih teliti lagi.

Koreksi terhadap arah kiblat masjid-masjid atau mushalla-mushalla menjadi suatu keniscayaan, mengingat jika terjadi kemelencengan arah kiblat suatu masjid atau mushalla, maka pengaruhnya sangat signifikan bagi orang yang shalat. Hal ini dapat dibuktikan sebagai berikut: Keliling Bumi adalah 40.000 km dan Keliling Lingkaran adalah 360 derajat. Maka satu derajat adalah $40.000 : 360 = 111$ km. Jika terjadi kemelencengan arah kiblat satu derajat saja, maka akan melenceng 111 km. Jika melenceng 5 derajat, berarti arah tersebut akan melenceng sejauh 555 km.

Arah kiblat masjid yang melenceng dari arah yang sebenarnya secara signifikan, berarti orang yang shalat tersebut tidak lagi menghadap ke Ka'bah di masjidil Haram, Mekah, atau bahkan arahnya keluar dari Saudi Arabia. Jika arahnya terlalu melenceng ke selatan, maka diperkirakan arah tersebut akan tertuju ke salah satu negara di Afrika Tengah. Jika arahnya terlalu melenceng ke utara, maka diperkirakan

arah tersebut akan tertuju ke salah satu negara di Benua Eropa. Oleh karena itu perlu adanya koreksi arah kiblat suatu masjid atau mushalla.

Koreksi arah kiblat ini bukan berarti merombak bangunan masjid atau mushalla tersebut, akan tetapi yang dimaksud koreksi arah kiblat adalah membuat garis shaf yang baru yang sesuai dengan perhitungan arah kiblat yang benar. Oleh karena itu jika arah kiblat sudah dikoreksi dan tepat mengarah ke Ka'bah, maka orang yang shalat menjadi yakin karena bisa menghadap ke arah kiblat dengan tepat, serta kesempurnaan shalat akan didapatkan.

C. Fatwa MUI Tentang Arah Kiblat

Informasi yang beredar di tengah-tengah masyarakat tentang adanya ketidakakuratan arah kiblat sebagian masjid atau musholla di Indonesia, serta berdasarkan temuan hasil penelitian dan pengukuran dengan menggunakan metode ukur satelit. Berdasarkan informasi tersebut, masyarakat menjadi resah dan mempertanyakan hukum arah kiblat. Oleh karena itu, Komisi Fatwa Majelis Ulama Indonesia memandang perlu menetapkan fatwa tentang arah kiblat untuk dijadikan pedoman bagi masyarakat.

Dalam rangka memberikan pedoman kepada masyarakat tentang arah kiblat, Majelis Ulama Indonesia menetapkan Fatwa Nomor 3 Tahun 2010 tentang Kiblat, yang pada bagian Ketentuan Hukum Nomor 3 disebutkan: “Letak geografis Indonesia yang berada di bagian timur Ka’bah/Mekkah maka kiblat umat Islam Indonesia adalah menghadap ke arah barat.

Pada diktum fatwa Majelis Ulama Indonesia Nomor 3 Tahun 2010 tentang Kiblat tersebut muncul pertanyaan di masyarakat, yang bisa menimbulkan kesimpangsiuran penafsiran serta pertanyaan mengenai keabsahan shalat yang arah kiblatnya menghadap ke barat laut. Oleh karena itu, Komisi Fatwa Majelis Ulama Indonesia memandang perlu menetapkan fatwa tentang arah kiblat untuk dijadikan pedoman bagi masyarakat dalam menentukan arah kiblat untuk kepentingan pelaksanaan ibadah shalat.

Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tersebut di atas, maka Komisi Fatwa Majelis Ulama Indonesia mengeluarkan fatwa Nomor 5 Tahun 2010 Tentang Arah Kiblat sebagai revisi dari fatwa Majelis Ulama Indonesia Nomor 3 Tahun 2010 tentang Kiblat. Dalam Fatwa Majelis Ulama Indonesia Nomor 5 Tahun 2010 Tentang Arah Kiblat tersebut, Komisi Fatwa Majelis Ulama Indonesia memutuskan bahwa:

- 1) Kiblat bagi orang yang shalat dan dapat melihat Ka'bah adalah menghadap ke bangunan Ka'bah (*'Ain al-Ka'bah*).
- 2) Kiblat bagi orang yang shalat dan tidak dapat melihat Ka'bah adalah arah Ka'bah (*Jihah al-Ka'bah*).
- 3) Kiblat umat Islam Indonesia adalah menghadap ke barat laut dengan posisi bervariasi sesuai dengan letak kawasan masing-masing.

Komisi Fatwa Majelis Ulama Indonesia juga merekomendasikan bahwa bangunan masjid-masjid atau mushalla-mushalla yang tidak tepat arah kiblatnya, perlu ditata ulang shafnya tanpa membongkar bangunannya.

D. Mengenal Alat Modern untuk Mengukur Arah Kiblat

1. Theodolit

Theodolite adalah instrument atau alat yang dirancang untuk pengukuran sudut yaitu sudut mendatar yang dinamakan dengan sudut horizontal dan sudut tegak yang dinamakan dengan sudut vertical. Dimana sudut-sudut tersebut berperan dalam penentuan jarak mendatar dan jarak tegak diantara dua buah titik lapangan.¹⁴ Kementerian Agama

¹⁴Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Buku Bahan Ajar Surveying 1*, (Bandung: Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga

RI mengartikan Theodolit adalah instrumen optik survei yang digunakan untuk mengukur sudut dan arah yang dipasang pada tripod. Berdasarkan tingkat ketelitiannya, theodolit diklasifikasikan menjadi Tipe T0 (tidak teliti/ketelitian rendah sampai 20"), Tipe T1 (agak teliti 20" - 5"), Tipe T2 (teliti, sampai 1"), Tipe T3 (teliti sekali, sampai 0,1"), Tipe T4 (sangat teliti, sampai 0,01").¹⁵

Konstruksi instrument theodolite ini secara mendasar dibagi menjadi tiga bagian, yaitu sebagai berikut:¹⁶

- a. Bagian Bawah, terdiri dari pelat dasar dengan tiga sekrup penyetel yang menyanggah suatu tabung sumbu dan pelat mendatar berbentuk lingkaran. Pada tepi lingkaran ini dibuat pengunci limbus.
- b. Bagian Tengah, terdiri dari suatu sumbu yang dimasukkan ke dalam tabung dan diletakkan pada bagian bawah. Sumbu ini adalah sumbu tegak lurus kesatu. Diatas sumbu kesatu diletakkan lagi suatu plat yang berbentuk lingkaran yang berbentuk lingkaran yang mempunyai jari-jari plat pada bagian bawah. Pada dua tempat di tepi lingkaran

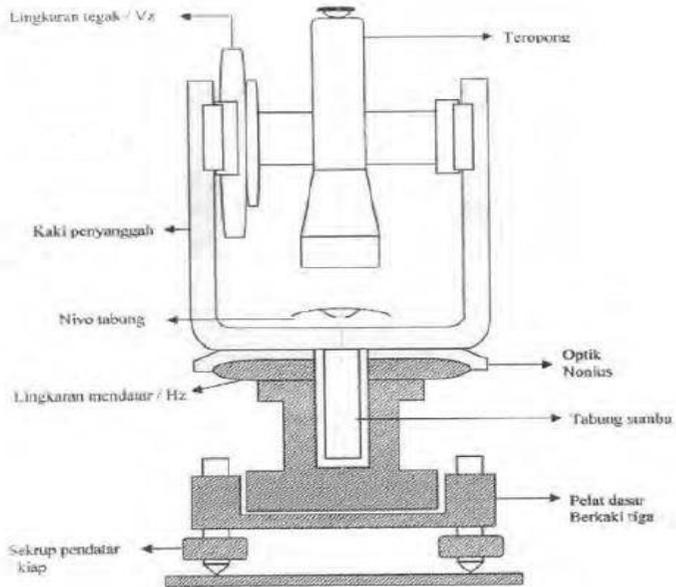
Kependidikan, Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Bidang Mesin dan Teknik Industri Bandung, 2013), hlm. 20.

¹⁵Kementerian Agama RI, *Ilmu Falak Praktik...*, hlm. 55.

¹⁶Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Buku Bahan Ajar...*, hlm. 20-21.

dibuat alat pembaca nonius. Di atas plat nonius ini ditempatkan 2 kaki yang menjadi penyanggah sumbu mendatar atau sumbu kedua dan satu nivo tabung diletakkan untuk membuat sumbu kesatu tegak lurus. Lingkaran dibuat dari kaca dengan garis-garis pembagian skala dan angka digoreskan di permukaannya. Garis-garis tersebut sangat tipis dan lebih jelas tajam bila dibandingkan hasil goresan pada logam. Lingkaran dibagi dalam derajat sexagesimal yaitu suatu lingkaran penuh dibagi dalam 360° atau dalam grades senticimal yaitu satu lingkaran penuh dibagi dalam 400 g.

- c. Bagian Atas, terdiri dari sumbu kedua yang diletakkan diatas kaki penyanggah sumbu kedua. Pada sumbu kedua diletakkan suatu teropong yang mempunyai diafragma dan dengan demikian mempunyai garis bidik. Pada sumbu ini pula diletakkan plat yang berbentuk lingkaran tegak sama seperti plat lingkaran mendatar.



Gambar 1
Konstruksi Instrumen Theodolite

Theodolite dikatakan siap dipergunakan untuk melakukan pengukuran yang benar, apabila telah memenuhi persyaratan utama yaitu sebagai berikut:¹⁷

- a. Sumbu kesatu benar-benar tegak/vertical.
- b. Sumbu Kedua haarus benar-benar mendatar.
- c. Garis bidik harus tegak lurus sumbu kedua/mendatar.
- d. Tidak adanya salah indeks pada lingkaran kesatu.

¹⁷Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Buku Bahan Ajar...*, hlm. 22.



Gambar 2
Bagian Fungsi Theodolite

2. Istiwa'aini

Istiwa'aini adalah sebuah alat sederhana yang terdiri dari dua buah tongkat istiwa', dimana satu tongkat berada di titik pusat lingkaran dan satu tongkat lagi berada di titik 0° lingkaran. Alat tersebut didisain untuk mendapatkan arah kiblat, arah utara sejati (*true north*), dan sebagainya secara akurat dengan biaya yang murah, namun penggunaannya sama dengan theodolite yang harganya sangat mahal.¹⁸ Dengan kata lain istiwa'aini merupakan suatu alat yang

¹⁸Slamet Hambali, Buku Panduan Penggunaan Istiwa'aini, hlm. 2.

berbentuk piringan bulat yang terdiri dari dua buah tongkat istiwa yang digunakan untuk mengukur arah kiblat dengan mudah, tepat, dan akurat. Perhatikan gambar berikut ini:



Gambar 3
Istiwa'aini

Kedua tongkat istiwa' yang terdapat pada piringan istiwa'aini mempunyai fungsi yang berbeda-beda. Adapun fungsi dari masing-masing tongkat istiwa' adalah sebagai berikut:¹⁹

- a. Tongkat istiwa' yang berada di titik pusat lingkaran berfungsi untuk:
 - 1) Acuan sudut dalam lingkaran

¹⁹Hambali, Buku Panduan..., hlm. 3.

- 2) Acuan benang sebagai petunjuk arah kiblat, arah utara sejati (*true north*), dan sebagainya.
- b. Tongkat istiwa' yang berada di titik 0° lingkaran berfungsi untuk:
- 1) Pembidik posisi matahari.
 - 2) Start pengukuran arah kiblat, arah utara sejati (*true north*), dan sebagainya.

Dalam penggunaannya, Istiwa'aini harus memenuhi beberapa persyaratan sebagai berikut:²⁰

- a. Tongkat istiwa' yang berada di titik pusat lingkaran, harus benar-benar berada di titik pusat dengan posisi tegak lurus.
- b. Lingkaran yang dijadikan landasan kedua tongkat istiwa', harus benar-benar dalam posisi datar.
- c. Tongkat istiwa' yang berada di titik 0° lingkaran, harus benar-benar berada di titik 0 dalam posisi tegak lurus.
- d. Untuk mengatur agar posisi kedua tongkat istiwa' bisa berdiri tegak lurus dan lingkaran sebagai alasnya bisa benar-benar datar, maka disediakan tiga buah mur untuk menaikkan atau menurunkan sesuai kebutuhan sampai lingkaran benar-benar datar dan kedua tongkat istiwa'nya benar-benar tegak lurus.

²⁰Hambali, Buku Panduan..., hlm. 3.

3. Mizwala Qibla Finder (MQF)

Mizwala Qibla Finder merupakan suatu alat untuk menentukan arah kiblat yang bertipe sundial dengan berdasarkan pada azimuth posisi matahari. Alat ini berbentuk piringan bulat yang di atasnya dipasang tongkat istiwa' yang digunakan untuk memproyeksikan bayangan matahari dalam penentuan arah kiblat. Alat ini ditemukan oleh Hendro Setyanto, owner Mushallatorium Imah Noong Lembang Bandung Jawa Barat.

Definisi Mizwala Qibla Finder menurut Kementerian Agama RI yaitu sebuah alat praktis yang digunakan untuk menentukan arah kiblat secara praktis dengan menggunakan sinar matahari. Mizwala merupakan modifikasi bentuk Sundial, yang terdiri dari sebuah gnomon (tongkat berdiri), bidang dial (bidang lingkaran) yang memiliki ukuran sudut derajat, dan kompas kecil sebagai ancar-ancar.²¹

Mizwala Qibla Finder terdiri dari tiga komponen yang menyatu dalam satu alat. Adapun komponen-komponentersebut adalah sebagai berikut:

²¹Kementerian Agama RI, *Ilmu Falak Praktik...*, hlm. 74.

a. Bidang Level

Bidang Level yaitu bidang yang berfungsi sebagai alas bidang dial dan sebagai pengatur kedataran (level). Bidang level dengan kompas sebagai panduan arah, serta dilengkapi dengan tiga kaki pengatur kedataran (level).²² Sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut ini:



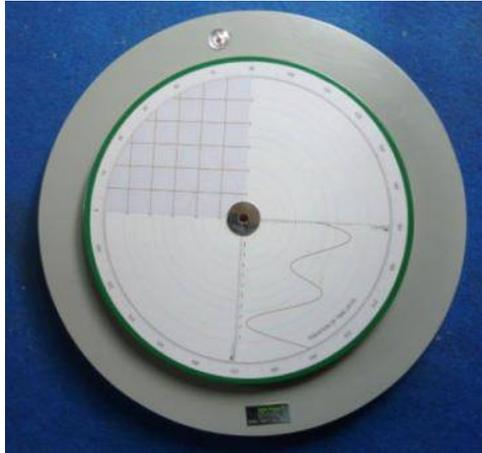
Gambar 4
Bidang Level MQF

b. Bidang Dial

Bidang Dial yaitu bidang yang berfungsi untuk membentuk bayangan yang digunakan sebagai acuan pengukuran. Bidang dial dilengkapi dengan lingkaran-lingkaran konsentris sebagaimana tongkat istiwa' pada umumnya,

²²Hendro Setyanto, Manual Mizwala Qibla Finder.

serta dilengkapi dengan skala busur dengan skala terkecil 15 menit busur. Hal ini memungkinkan untuk memperoleh ketelitian yang mencukupi untuk menentukan arah kiblat.²³ Sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut ini:



Gambar 5
Bidang Dial MQF

c. Gnomon

Gnomon yaitu tongkat pembentuk bayangan. Gnomon merupakan komponen utama sundial atau tongkat istiwa'. Ukuran Gnomon disesuaikan dengan lingkaran diameter bidang dial Mizwala Qibla Finder.²⁴ Sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut ini:

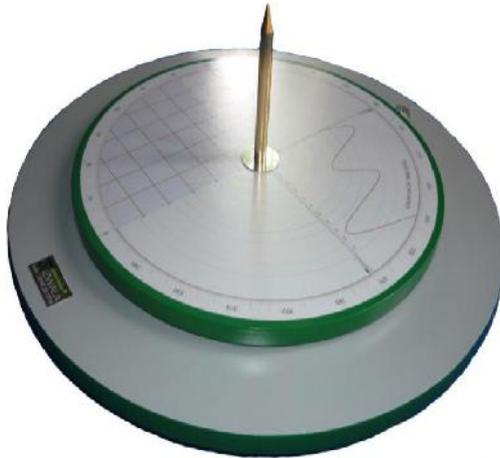
²³Hendro Setyanto, Manual Mizwala Qibla Finder.

²⁴Hendro Setyanto, Manual Mizwala Qibla Finder.



Gambar 6
Gnomon MQF

Ketiga komponen Mizwala Qibla Finder, yakni bidang level, bidang dial, dan Gnomon, jika dipasang seluruhnya menjadi satu, maka akan menjadi Mizwala Qibla Finder yang terpasang utuh, yakni sebagai berikut:



Gambar 7
MQF Terpasang Utuh

Penentuan arah kiblat dengan menggunakan Mizwala Qibla Finder ini yaitu dengan menggunakan sinar matahari, mengambil bayangan pada waktu yang dikehendaki. Kemudian bidang dial diputar sebesar sudut yang ada pada program. Setelah itu lihat sudut azimuth kiblat tempat tersebut pada bidang dial dan tarik dengan benang. Garis tersebut adalah arah kiblat.²⁵

4. Pedoman Praktis & Mudah Menentukan Arah Kiblat dari Sabang sampai Merauke

Pedoman Praktis & Mudah Menentukan Arah Kiblat dari Sabang sampai Merauke merupakan pedoman untuk menentukan arah kiblat dengan praktis, mudah, dengan hasil yang akurat. Pedoman tersebut diciptakan oleh seorang dosen ilmu falak IAIN Pekalongan, yakni Drs. H.M. Muslih Husein, M.Ag. wujud dari pedoman tersebut sebagaimana tertera pada gambar berikut ini:

²⁵Kementerian Agama RI, *Ilmu Falak Praktik...*, hlm. 74.



Gambar 8
Pedoman Penentuan Arah Kiblat Praktis

Pedoman tersebut dibuat berangkat dari keprihatinan beliau terhadap kompas kiblat yang banyak dipergunakan kaum muslim di Indonesia, bahkan ada yang ditempel di permukaan sajadah. Kompas kiblat pada hakikatnya sama dengan kompas biasa, hanya berbeda pada skalanya saja. Kompas biasa menggunakan skala 0° sampai 360° , sedangkan kompas kiblat menggunakan berbagai skala, yakni ada yang menggunakan skala 0 sampai 40, sehingga setiap skala menjadi $360^{\circ} : 40 = 9^{\circ}$. Kompas kiblat juga ada yang menggunakan skala 0 sampai 400, sehingga setiap skala

menjadi $360^\circ : 400 = 0.9^\circ$. Serta ada juga yang menggunakan dua skala tersebut sekaligus, sehingga tampak lebih lengkap.²⁶

Untuk menggunakan kompas kiblat, produsen melengkapinya dengan buku petunjuk yang berisi daftar kota di berbagai belahan dunia berikut angka pedoman arah kiblatnya masing-masing. Selanjutnya hanya dengan meluruskan jarum kompas menunjuk ke arah angka yang dituju, maka secara otomatis tanda panah petunjuk arah kiblat sudah menuju arah kiblat dari kota yang akan ditentukan arah kiblatnya. Sekilas mudah dan praktis, namun sejauh kompas dipergunakan, penunjukannya secara global, sehingga tidak tepat benar menuju ke arah ka'bah. Sebagai contoh, dalam buku petunjuk kompas kiblat tertulis bahwa Banda Aceh dan Malang sama-sama menggunakan angka 75, artinya arah kiblat bagi kedua kota tersebut adalah sama, seharusnya berbeda karena koordinatnya berbeda.²⁷

Pedoman ini dibuat untuk dapat memberi solusi terhadap keberadaan kompas kiblat kurang akurat dalam menentukan arah kiblat, sehingga dengan menggunakan pedoman ini masyarakat dapat dengan mudah

²⁶M. Muslih Husein, *Pedoman Praktis & Mudah Menentukan Arah Kiblat dari Sabang sampai Merauke*, (Pekalongan: STAIN Press, 2010), hlm. ii.

²⁷Muslih Husein, *Pedoman...*, hlm. ii.

menentukan arah kiblat kota-kota di seluruh Indonesia dengan mudah, tepat dan akurat. Pedoman ini dilengkapi dengan langkah-langkah menentukan arah kiblat yang dikemas dengan praktis dan mudah dipahami oleh berbagai kalangan. Di samping itu, pedoman ini juga dilengkapi dengan berbagai hal sebagai berikut:

- a. Langkah-langkah Menentukan Arah Kiblat. Ini berfungsi sebagai manual penggunaan alat Pedoman Praktis & Mudah Menentukan Arah Kiblat dari Sabang sampai Merauke, sehingga orang menjadi tahu cara penggunaannya.

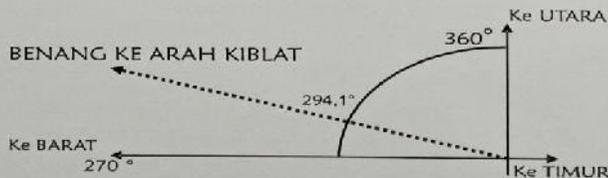
LANGKAH-LANGKAH MENENTUKAN ARAH KIBLAT

1. Pastikan jarum KOMPAS dapat bergerak bebas dan jauhkan dari bahan-bahan yang mengandung unsur besi.
2. Jarum KOMPAS yang berwarna merah menunjuk ke arah UTARA dan yang putih ke SELATAN.
3. Tarik benang dari pusat lingkaran di bawah kompas ke angka yang dikehendaki, sebagaimana terdapat dalam DAFTAR AZIMUTH KIBLAT * KOTA-KOTA DI INDONESIA, itulah arah kiblat yang dicari.
4. Untuk pembuatan shaf-shaf digunakan penggaris siku, yang salah satu sisi sikunya sejajar dengan arah kiblat.

Contoh :

Menentukan Arah Kiblat kota JAKARTA PUSAT.

- Lihat Azimuth Kiblat Kota Jakarta Pusat, dalam DAFTAR AZIMUTH KIBLAT* tertulis : $294,1^\circ$.
- Setelah jarum kompas yang berwarna merah menunjuk kearah UTARA, tarik benang ke angka $294,1^\circ$.
- Penentuan Arah Kiblat selesai, tandai menggunakan cat atau lakban.



*Azimuth adalah busur pada lingkaran horison diukur mulai dari titik Utara ke arah Timur. Azimuth titik Timur adalah 90° , titik Selatan 180° , titik Barat 270° dan titik Utara 0° atau 360° .

Jika diketahui Azimuth Kiblat kota Jakarta Pusat $294,1^\circ$, sama artinya dengan arah kiblat kota Jakarta Pusat $294,1^\circ - 270^\circ = 24,1^\circ$ diukur dari titik Barat ke Utara.

Gambar 9
Langkah-langkah Menentukan Arah Kiblat

b. Daftar Azimuth Kiblat Kota-kota di Seluruh Indonesia.

Ini digunakan untuk menentukan arah kiblat kota-kota yang namanya tercantum dalam daftar azimuth tersebut, sehingga orang yang akan menggunakan alat ini tidak perlu menghitung azimuth kiblat kota yang akan ditentukan.

DAFTAR AZIMUTH KIBLAT KOTA-KOTA DI INDONESIA			
KOTA-KOTA PROPINSI	AZIMUTH KIBLAT	KOTA-KOTA PROPINSI	AZIMUTH KIBLAT
1. NAD		4. JAMBI	
1. S A B A N G	292,0	1. Jambi	294,3
2. Meulaboh	292,9	2. Bangko	294,7
3. Blangpidi	293,0	3. Sarolangun	294,7
4. Jantho	292,2	4. Muara Bulian	294,3
5. Calang	292,2	5. Selat	294,3
6. Tapaktuan	293,2	6. Muara Sabok	294,0
7. Singkilbaru	293,6	7. Muara Bungo	294,4
8. Banda Aceh	292,1	9. Kuala Tungkal	294,0
9. Takengon	292,4	10. Sungai Penuh	294,8
10. Kutacane	292,9		
11. Langsa	292,4	5. RIAU	
12. Lhokseumawe	292,1	1. Pekanbaru	293,8
13. Langsa	292,4	2. Tembilahan	294,0
14. Bireun	292,1	3. Rengat	294,0
15. Blangkojeren	292,7	4. Bangkenang	293,9
16. Saji	292,1	5. Teluk Kuantan	294,2
17. Sibabang	293,8	6. Pasir Pangkajene	294,7
		8. Siak Sri Indrapura	293,6
		9. Bagansiapang	293,1
		10. Bengkalis	293,2
		11. Dumai	293,2
2. SUMUT		6. SUMBAR	
1. Medan	292,7	1. Padang	294,7
2. Sidikalang	293,3	2. Pulau Punjung	294,4
3. Lubukpakam	292,7	3. Payakumbuh	294,3
4. Tebing Tinggi	292,8	4. Alahan Panjang	294,7
5. Kabanjah	293,0	5. Pariaman	294,6
6. Rantau Prapat	293,3	6. Lubuklinggau	294,2
7. Stabat	292,9	7. Salak	294,6
8. Panyabungan	294,2	8. Pekanbaru	294,7
9. Gunungstoli	294,2	9. Sawahlunto	294,5
10. Sibambu	294,6	10. Batu Songkar	294,4
11. Pematangsiantar	293,0	11. Padang Panjang	294,5
12. Padangsidempuran	294,0	12. Bukittinggi	294,4
13. Nektar	294,5	13. Lubukbasung	294,5
14. Tarutung	293,7		
15. Balige	293,3	7. SUMSEL	
16. Binjai	292,8	1. Palembang	294,5
17. Kiseran	293,0	2. Kayu Agung	294,7
18. Sibolga	293,7	3. Muara Enim	295,0
19. Tanjung Balai	292,9	4. Lahat	295,1
		5. Lubuk Linggau	295,0
3. BENGKULU		6. Sekayu	294,7
1. Bengkulu	295,4	7. Pangkalanesik	294,6
2. Guntur	295,2	8. Martapura	294,8
3. Ango Makmur	295,3	9. Muara Dua	295,2
4. Bintuhan	295,5	10. Indralaya	294,8
5. Tais	295,4	11. Batamujaya	295,1
6. Muko Muko	295,2	12. Prabumulih	294,8
7. Malekoni	296,0	13. Pagan Alam	295,4
8. Kepohiang	295,3		
9. Manna	295,5		
		8. LAMPUNG	
		1. Bandar Lampung	295,3
		2. Kota Agung	295,5
		3. Kalianda	295,3
		4. Sukadana	295,1
		5. Gunung Sugih	295,2
		6. Kotabumi	295,2
		7. Ilombang Umpu	295,2
		8. Menggala	295,0
		9. Liwa	295,5
		10. Metro	295,2
		9. BANGKA-BELITUNG	
		1. Pangkal Pinang	294,0
		2. Tanjung Pandan	293,9
		3. Muntok	294,2
		4. Kobe	294,1
		5. Toboali	294,4
		6. Jelutung	294,3
		7. Sungai Liat	293,8
		10. RIAU	
		KEPULAUAN	
		1. Tanjung Pinang	293,5
		2. Tanjungbalai Karimun	293,6
		3. Daik	293,8
		4. Batam	293,4
		11. BANTEN	
		1. Serang	294,3
		2. Penedjalon	294,4
		3. Rangkasbitung	294,4
		4. Ujung Kulon	294,6
		5. Cilegon	294,3
		6. Tangerang	294,2
		12. DKI	
		1. Jakarta Pusat	294,1
		2. Jakarta Barat	294,1
		3. Jakarta Utara	294,1
		4. Jakarta Timur	294,2
		5. Jakarta Selatan	294,2
		6. Kepulauan Seribu	294,0
		13. JABAR	
		1. Bandung	294,1
		2. Bekasi	294,1
		3. Cibinang	294,3
		4. Giamis	294,1
		5. Gianjur	294,2
		6. Cirebon	294,1
		7. Garut	294,2
		8. Endramayur	293,8
		9. Kawangran	294,0
		10. Kuningan	294,0
		11. Majalengka	294,0
		12. Purwakarta	294,1
		13. Subang	294,0
		14. Sukabumi	294,3
		15. Sumedang	294,0
		16. Tasikmalaya	294,2
		17. Depok	294,3
		18. Bogor	294,3
		19. Cimahi	294,2
		14. JATENG	
		1. Semarang	293,5
		2. Purwokerto	293,9
		3. Purbelingga	293,9
		4. Banjarnegara	293,8
		5. Kebumeh	293,8
		6. Purworejo	293,7
		7. Wonorejo	294,7
		8. Mungkid	293,8
		9. Boyolali	293,6
		10. Klaten	293,6
		11. Sukoharjo	293,6
		12. Wonogiri	293,7
		13. Karanganyar	293,5
		14. Sragen	293,5
		15. Purwodadi	293,4
		16. Blora	293,2
		17. Rembang	293,2
		18. Pati	293,3
		19. Kudus	293,4
		20. Jepara	293,3
		21. Demak	293,4
		22. Cilacap	294,0
		23. Tawangmangu	293,7
		24. Kendal	293,5
		25. Batang	293,6
		26. Pekalongan	293,7
		27. Ponorogo	293,7
		28. Tegal	293,8
		29. Slawi	293,8
		30. Brebes	293,8
		31. Magelang	293,7
		32. Surakarta	293,7
		15. JATIM	
		1. Surabaya	293,0
		2. Banyuwangi	292,9
		3. Blitar	293,3
		4. Bojonegara	293,2
		5. Bondowoso	292,9
		6. Gresik	293,0
		7. Jember	293,0
		8. Jombang	293,2
		9. Kediri	293,3
		10. Lumajang	293,1
		11. Lumajang	293,1
		12. Madiun	293,4
		13. Magetan	293,4
		14. Malang	293,2

Gambar 10
Daftar Azimuth Kiblat Kota se-Indonesia



Gambar 12
Kompas Peraga Penentuan Arah Kiblat

5. Kompas

Kompas adalah alat penunjuk arah mata angin. Kompas terbuat dari logam magnetis yang diletakkan sedemikian rupa sehingga jarum kompas dapat bergerak bebas ke semua arah. Jarum kompas akan selalu menunjuk ke arah utara, namun tidak persis menunjuk ke arah titik kutub utara.²⁸ Kompas merupakan alat navigasi berupa panah penunjuk magnetis yang menyesuaikan dirinya dengan medan magnet bumi untuk menunjukkan arah mata angin. Pada prinsipnya,

²⁸Kementerian Agama RI, *Almanak Hisab Rukyat*, (Jakarta: Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam, 2010), hlm. 232.

kompas bekerja berdasarkan medan magnet. Kompas dapat menunjukkan kedudukan kutub-kutub magnet bumi. Karena sifat magnetnya, maka jarumnya akan selalu menunjuk arah utara-selatan magnetis.²⁹

Kompas mempunyai fungsi dan kegunaan yang banyak, di antaranya untuk mencari arah utara magnetis, untuk mengukur besarnya sudut, untuk mengukur besarnya sudut peta, dan untuk menentukan letak orientasi. Arah mata angin yang dapat ditentukan kompas, di antaranya Utara (*North*), Selatan (*South*), Barat (*West*), Timur (*East*), Timur Laut, yakni antara timur dan utara (*Northeast*), Tenggara, yakni antara timur dan selatan (*Southeast*), Barat Daya, yakni antara barat dan selatan (*Southwest*), Barat laut, yakni antara barat dan utara, (*Northwest*).³⁰

Terkait dengan kompas, maka ada istilah penting yang harus diketahui, yaitu sebagai berikut:

a. **Deklinasi Kompas**

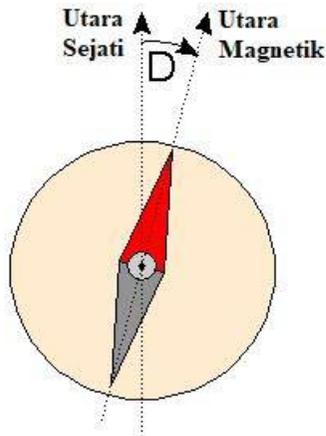
Deklinasi Kompas adalah sudut yang dibuat oleh kompas dengan arah utara selatan pada bidang vertikal.³¹ Sudut

²⁹Kementerian Agama RI, *Ilmu Falak Praktik...*, hlm. 66. Lihat juga Muhyiddin Khazin, *ILmu Falak dalam Teori dan Praktik*, hlm. (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2008), hlm. 58.

³⁰Kementerian Agama RI, *Ilmu Falak Praktik...*, hlm. 66.

³¹Kementerian Agama RI, *Almanak*, hlm. 232.

Deklinasi adalah Sudut yang dibentuk oleh kutub utara jarum kompas dengan arah utara-selatan geografis. Penyimpangan jarum kompas itu terjadi karena letak kutub magnet bumi tidak tepat berada di kutub bumi namun menyimpang terhadap letak titik kutub. Hal ini menyebabkan garis-garis gaya magnet bumi mengalami penyimpangan terhadap arah utara dan selatan bumi. Akibat dari penyimpangan ini maka kutub utara jarum kompas akan membentuk sudut terhadap arah utara-selatan bumi (geografis).³² Untuk lebih jelasnya, perhatikan gambar berikut ini:



Gambar 13
Deklinasi Kompas

³²[https://geograph88.blogspot.com/2019/05/perbedaan-sudut-inklinasi-dan-deklinasi.html? m=1](https://geograph88.blogspot.com/2019/05/perbedaan-sudut-inklinasi-dan-deklinasi.html?m=1), diakses pada tanggal 4 Desember 2020.

Pemahaman mengenai arah utara sejati (*true north*) yang tepat itu menjadi penting ketika dihadapkan pada masalah ibadah, seperti dalam penentuan arah kiblat pada suatu lokasi. Penentuan *true north* merupakan prosedur yang harus dilewati dalam penentuan arah kiblat suatu lokasi. Apabila perhitungan serta penetapan terhadap arah utara sejati (*true north*) suatu lokasi salah, maka akan salah pula penetapan arah kiblatnya.³³

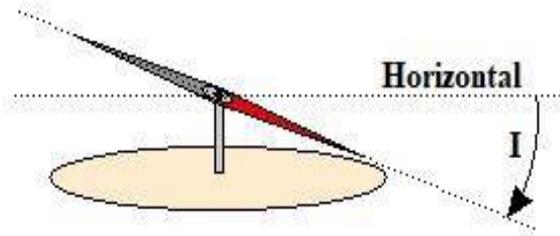
b. Inklinasi Kompas

Inklinasi Kompas adalah sudut yang dibuat oleh kompas dengan arah utara selatan pada bidang mendatar.³⁴ Sudut Inklinasi adalah Sudut yang dibentuk oleh kutub utara jarum kompas dengan bidang datar. Penyimpangan jarum kompas ini terjadi karena garis-garis gaya magnet bumi tidak sejajar dengan permukaan bumi alias bidang horizontal. Akibatnya kutub utara jarum kompas menyimpang naik atau turun terhadap permukaan bumi. Penyimpangan kutub utara jarum kompas akan membentuk

³³Arino Bemi Sado, Pengaruh Deklinasi Magnetik pada Kompas dan Koordinat Geografis Bumi terhadap Akurasi Arah Kiblat, *Al-Afaq, Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi*, Volume 1 No. 1 Tahun 2019 hlm. 3.

³⁴Kementerian Agama RI, *Almanak*, hlm. 232.

sudut terhadap bidang datar permukaan bumi.³⁵ Untuk lebih jelasnya, perhatikan gambar berikut ini:



Gambar 14
Inklinasi Kompas

Kompas yang beredar di masyarakat, terutama jenis *military compass* terbukti banyak menunjukkan penyimpangan antara 1° hingga 10° dari angka yang ditunjukkan oleh jarumnya. Karena kelemahan utama kompas jenis magnetik adalah begitu mudah terpengaruh oleh benda-benda yang bermuatan logam sehingga sangat tidak dianjurkan menggunakan kompas jenis ini masuk ke dalam bangunan yang mengandung banyak besi-besi beton. Kompas magnetik sangat dipengaruhi oleh medan magnetik lokal dan deklinasi magnetik secara global. Kompas bisa digunakan di ruangan terbuka dengan memakai koreksi nilai deklinasi

³⁵[https://geograph88.blogspot.com/2019/05/perbedaan-sudut-inklinasi-dan-deklinasi.html? m=1](https://geograph88.blogspot.com/2019/05/perbedaan-sudut-inklinasi-dan-deklinasi.html?m=1), diakses pada tanggal 4 Desember 2020.

magnetik.³⁶ Mengingat banyaknya kelemahan dari kompas, maka sangat memungkinkan kompas tidak lagi menggunakan system magnetik, tapi menggunakan system digital yang dipandu langsung menggunakan satelit, yakni menggunakan sistem pemandu *Global Positioning System* (GPS). Kompas digital ini sudah mulai menyebar di masyarakat dengan terus berkembangnya teknologi yang semakin maju.

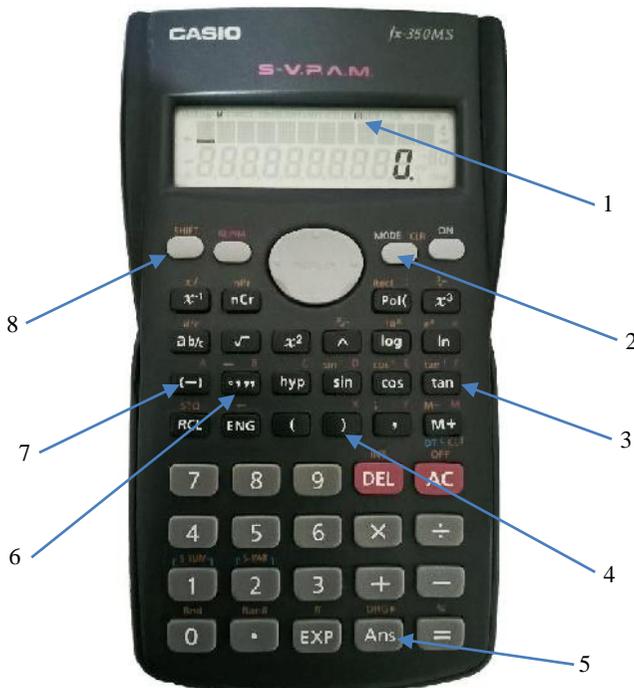
E. Operasionalisasi *Scientific Calculator*

Menghitung arah kiblat menggunakan ilmu ukur segitiga bola (*spherical trigonometry*) pada dasarnya adalah menghitung besaran sudut sebagai azimuth kiblatnya. Untuk keperluan perhitungan besaran sudut (derajat, menit, detik) atau besaran waktu (jam, menit, detik) dalam hisab arah kiblat, diperlukan alat hitung, yakni *scientific calculator* yang merknya bermacam-macam, seperti Casio, Karce, dan lain-lain. Syarat utama *scientific calculator* dapat digunakan dalam perhitungan arah kiblat yaitu ada tombol fungsi derajat-menit-detik ($^{\circ} ' ''$) atau DMS serta ada tombol fungsi trigonometri **sin** (sinus), **cos** (Cosinus), **tan** (Tangens).

Dalam operasionalisasinya, sebelum *scientific calculator* tersebut digunakan untuk memasukkan data, maka pastikan

³⁶Kementerian Agama RI, *Ilmu Falaj Praktik...*, hlm. 69.

terlebih dahulu di layar kalkulator harus muncul tulisan **Deg** atau **D** sebagai fungsi perhitungan besaran sudut yang satuannya derajat. Jika di layar kalkulator tersebut belum muncul tulisan **Deg** atau **D**, maka harus disetting dengan cara menekan tombol **Mode** dan pilih **Deg**, sehingga akan muncul tulisan **Deg** atau **D** di layar kalkulator. Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar 1 di bawah ini:



Gambar 15
Scientific Calculator Casio fx-350MS

Keterangan Gambar:

1. Simbol Deg (D)
2. Tombol Mode
3. Tombol Fungsi Trigonometri (sin, cos, tan)
4. Tombol Kurung Buka dan Kurung Tutup
5. Tombol Ans (untuk memanggil hasil perhitungan yang terakhir)
6. Tombol Derajat
7. Tombol Tanda Negatif
8. Tombol Shift

Cara memasukkan data ke dalam *scientific calculator Casio fx-350MS* sebagaimana pada gambar 1 adalah sebagai berikut:

			T1		T2		T3
$18^{\circ} 15' 20''$	<i>tekan</i>	18	° ' "	15	° ' "	20	° ' "
$25^j 15^m 27^d$	<i>tekan</i>	25	° ' "	15	° ' "	27	° ' "

				T1		T2		T3
$-18^{\circ} 15' 20''$	<i>tekan</i>	(-)	18	° ' "	15	° ' "	20	° ' "
$-25^{\circ} 15' 27''$	<i>tekan</i>	(-)	25	° ' "	15	° ' "	27	° ' "

				T1			T2			T3
Sin 18° 15' 20"	<i>tekan</i>	sin	18	o''	15	o''	20	o''		
Cos 25° 15' 27"	<i>tekan</i>	cos	25	o''	15	o''	27	o''		
Tan 28° 35' 23"	<i>tekan</i>	tan	28	o''	35	o''	23	o''		

Keterangan Tabel:

T1 = Tekan Pertama, fungsinya untuk menyatakan **derajat** atau **jam**.

T2 = Tekan Kedua, fungsinya untuk menyatakan **menit**.

T3 = Tekan Ketiga, fungsinya untuk menyatakan **detik**.

Untuk menghitung suatu nilai fungsi trigonometri menggunakan *scientific calculator Casio fx-350MS* adalah sebagai berikut:

Sin A = 30° 15' 45"				
A =?				
<i>Jawab</i>				
<i>tekan</i>	Sin	30° 15' 45"	=	0.503962424
<i>tekan</i>	Shift	Sin	Ans	=
<i>Hasil</i>				
30.2625				
Jadi A = 30.2625				

$$\cos A = 45^\circ 25' 35''$$

$$A = \dots?$$

		<i>Jawab</i>		
<i>tekan</i>	Cos	45° 25' 35''	=	0.701825038
<i>tekan</i>	Shift	Cos	Ans	=
		<i>Hasil</i>		

$$45.42638889$$

$$\text{Jadi } A = 45.42638889$$

$$\tan A = 35^\circ 45' 55''$$

$$A = \dots?$$

		<i>Jawab</i>		
<i>tekan</i>	Tan	35° 45' 55''	=	0.720301904
<i>tekan</i>	Shift	Tan	Ans	=
		<i>Hasil</i>		

$$35.76527778$$

$$\text{Jadi } A = 35.76527778$$

$$\cotan A = 52^\circ 25' 45''$$

$$A = \dots?$$

$$\text{INGAT, } \cotan = 1 : \tan$$

		<i>Jawab</i>		
<i>tekan</i>	Tan	52° 25' 45''	=	1.299894778
<i>tekan</i>	1 : 1.299894778		ATAU tekan 1 : Ans	
<i>Hasil = 0.769293036</i>				
<i>tekan</i>	Shift	Tan	Ans	=
		<i>Hasil</i>		

$$37.57083333$$

$$\text{Jadi } A = 37.57083333$$

BAB II

KOORDINAT GEORAFIS BUMI

A. Garis Lintang

Bumi ini permukaannya dihayalkan ada sebuah lingkaran besar yang jaraknya sama antara kutub utara dengan kutub selatan. Lingkaran ini membagi Bumi menjadi dua bagian yang sama, yakni Bumi bagian utara dan Bumi bagian selatan. Lingkaran ini dinamakan *Khatulistiwa* atau *Equator*. Sejajar dengan khatulistiwa atau equator dapat dibuat lingkaran-lingkaran kecil yang sebanyak mungkin, baik di utara equator maupun di selatannya hingga mencapai satu titik di Bumi bagian utara yang disebut *Kutub Utara*, atau sampai mencapai satu titik di Bumi bagian selatan yang disebut *Kutub Selatan*.³⁷

Lingkaran-lingkaran kecil ini disebut lingkaran-lingkaran parallel atau lingkaran-lingkaran Lintang yang dikenal pula dengan *garis-garis Lintang*. Jarak antara khatulistiwa atau equator sampai garis lintang diukur sepanjang garis meridian disebut

³⁷Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, (Yogyakarta: Buana Pustaka 2008), hlm. 39-40.

Lintang Tempat atau *Lintang Geografis* atau *Ardl al-Balad* yang dalam astronomi dilambangkan dengan φ (*phi*).³⁸

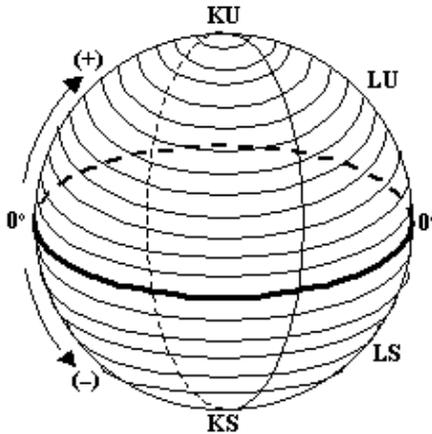
Lintang Tempat (φ) diukur dari garis khatulistiwa ke arah kutub bumi (dari khatulistiwa sampai ke suatu tempat). Lintang yang berada di utara khatulistiwa disebut lintang utara (LU) dan bernilai positif (+), sedangkan lintang yang berada di selatan khatulistiwa disebut lintang selatan (LS) dan bernilai negative (-), sementara garis khatulistiwa nilainya 0° .³⁹

Harga Lintang Tempat Utara adalah 0° sampai 90° , yakni 0° bagi tempat (kota) yang tepat di equator sedangkan 90° tepat di titik kutub utara. Sedangkan harga Lintang Tempat Selatan adalah 0° sampai -90° , yakni 0° adalah bagi tempat yang tepat di equator sedangkan -90° tepat di titik kutub selatan.⁴⁰ Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar berikut ini:

³⁸Muhyiddin, *Ilmu Falak...*, hlm. 40.

³⁹A. Jamil, *Ilmu Falak Teori dan Aplikasi*, (Jakarta: Amzah, 2009), hlm.109.

⁴⁰Muhyiddin, *Ilmu Falak...*, hlm. 40.



KU = Kutub Utara
 KS = Kutub Selatan
 LU = Lintang Utara
 LS = Lintang Selatan
 0° = Khatulistiwa

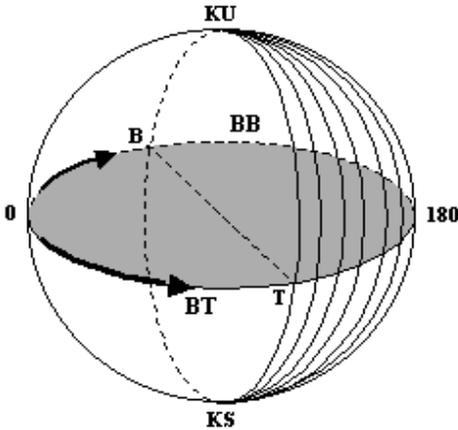
Gambar 16
Koordinat Lintang Geografis Bumi

B. Garis Bujur

Bumi ini permukaannya dihayalkan pula ada lingkaran-lingkaran besar yang ditarik dari kutub utara sampai kutub selatan melewati tempat kita berada kemudian kembali ke kutub utara lagi. Lingkaran-lingkaran ini disebut Lingkaran Bujur atau *Garis Bujur* yang dikenal pula dengan nama Lingkaran Meridian atau *Meridian* saja. Jarak antara garis bujur yang melewati kota Greenwich sampai garis bujur yang melewati suatu tempat (kota) diukur sepanjang equator disebut Bujur Tempat atau *Thul al-*

Balad atau Bujur Geografis yang dalam astronomi dilambangkan dengan λ (*lamda*).⁴¹

Bujur Tempat (λ) diukur dari meridian Greenwich di Inggris sebagai titik pusat garis bujur. Garis bujur dari kota Greenwich ke arah timur disebut bujur timur (BT) dan bernilai positif (+), sedangkan garis bujur dari kota Greenwich ke arah barat disebut bujur barat (BB) dan bernilai negatif (-). Garis bujur diukur dari 0° sampai 180° baik ke arah barat maupun ke arah timur.⁴² Puntuk lebih jelasnya perhatikan gambar berikut ini:



- KU = Kutub Utara
- KS = Kutub Selatan
- BT = Bujur Timur
- BB = Bujur Barat
- 0° = Khatulistiwa

Gambar 17
Koordinat Bujur Geografis Bumi

⁴¹Muhyiddin, *Ilmu Falak...*, hlm. 41.

⁴²Jamil, *Ilmu Falak...*, hlm. 109.

C. Koordinat Bumi

Bumi yang dalam Bahasa Arab disebut الأرض,⁴³ dan dalam Bahasa Inggris disebut *Earth*,⁴⁴ sedangkan dalam Bahasa Perancis disebut *Terre*.⁴⁵ Bumi merupakan salah satu planet yang mengikuti matahari yang berbentuk mirip bola. Menurut Jean Meeus⁴⁶ bahwa bentuk bumi yang cukup memadai untuk keperluan geografi maupun astronomi diperoleh dengan asumsi bahwa bumi berbentuk ellipsoid. Hal senada juga dikatakan oleh Rinto Anugraha⁴⁷ bahwa bumi lebih tepat disebut berbentuk elipsoida, mirip seperti telur (dengan mengabaikan gunung, lembah dan sebagainya).

Koordinat bumi merupakan suatu titik hasil dari perpotongan antara garis lintang dan garis bujur yang menunjukkan suatu lokasi di permukaan bumi. Oleh karena itu koordinat bumi berguna untuk menentukan letak atau keberadaan

⁴³Ahmad Warson Munawwir, 1997, *Kamus al-Munawwir Arab Indonesia*, (Surabaya: Pustaka Progressif), hlm. 18.

⁴⁴John M Echols dan Hassan Shadily, *Kamus Indonesia Inggris*, Edisi Ketiga, (Jakarta: PT Gramedia, 1992), hlm. 94.

⁴⁵Dain We, 2012, *Kamus Saku Perancis, Perancis-Indonesia, Indonesia-Perancis*, (Surabaya: Bintang Surabaya), hlm. 378.

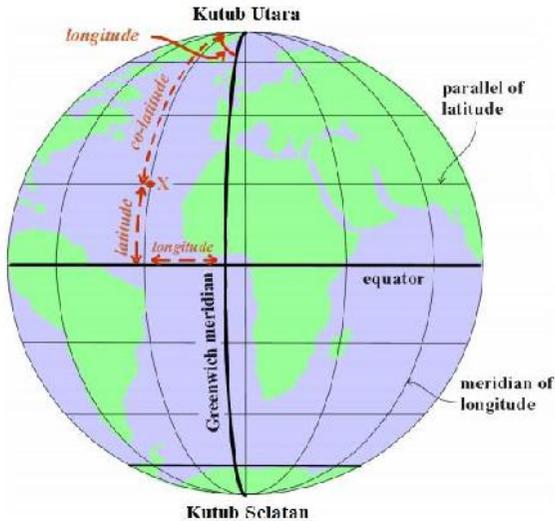
⁴⁶Jean Meeus, *Astronomical Algorithms*, Second Edition, (Virginia: Willmann-Bell, Inc, 1991), hlm. 81.

⁴⁷Rinto Anugroho, *Mekanika Benda Langit*, (Yogyakarta: Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Gajah Mada, 2012), hlm. 26. Lihat juga Bayong Tjasyono, *Ilmu Kebumihan dan Antariksa*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2015), hlm. 81.

suatu tempat atau benda, sehingga sangat terbantu bagi orang yang ingin mencari lokasi yang belum diketahuinya, yakni dengan memanfaatkan garis lintang dan bujur suatu lokasi yang akan dicari tersebut.

System koordinat bumi adalah tata letak tempat-tempat di bumi sesuai dengan kaidah-kaidah system koordinat, yakni kutub bumi, garis khatulistiwa, garis lintang, dan garis bujur.⁴⁸ Tata Koordinat Bumi terdiri dari dua lingkaran dasar, yaitu lingkaran dasar utama yakni lingkaran equator, dan lingkaran dasar kedua yaitu lingkaran besar yang melalui meridian pengamat. Komponen lain pada tata koordinat bumi yaitu: Kutub Utara (KU), Kutub Selatan (KS), Koordinat Bujur (*longitude*), dan koordinat Lintang (*latitude*). Hal ini dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini:

⁴⁸Ahmad Musonnif, *Ilmu Falak, Metode Hisab Awal Waktu Shalat, Arah Kiblat, Hisab Urfi dan Hisab Hakiki Awal Bulan*, (Yogyakarta: Teras, 2011), hlm. 33.



Gambar 18
Tata Koordinat Bumi

Setiap tempat di permukaan bumi dapat ditentukan dengan dua koordinat, yaitu bujur (*longitude*) dan lintang (*latitude*). Satuan koordinatnya adalah derajat. Satu derajat = 60 menit busur (*arcminute*) = 3600 detik busur (*arcsecond*). Seringkali menit busur dan detik busur cukup disebut menit dan detik saja. Namun demikian harap dibedakan dengan menit dan detik sebagai satuan waktu.⁴⁹ Hal senada juga dikatakan oleh Hannu Karttunen sebagai berikut:

⁴⁹Anugroho, *Mekanika...*, hlm. 26.

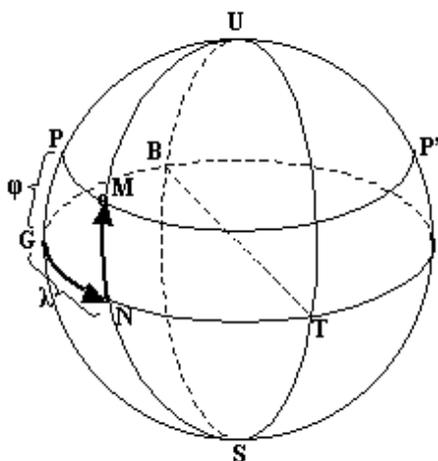
The reference plane is the *equatorial plane*, perpendicular to the rotation axis and intersecting the surface of the Earth along the *equator*. Small circles parallel to the equator are called *parallels of latitude*. Semicircles from pole to pole are *meridians*. The geographical *longitude* is the angle between the meridian and the zero meridian passing through Greenwich Observatory. We shall use positive values for longitudes east of Greenwich and negative values west of Greenwich. Sign convention, however, varies, and negative longitudes are not used in maps; so it is usually better to say explicitly whether the longitude is east or west of Greenwich. The *latitude* is usually supposed to mean the *geographical latitude*, which is the angle between the plumb line and the equatorial plane. The latitude is positive in the northern hemisphere and negative in the southern one.⁵⁰

Suatu kota di permukaan bumi ini dapat dilukiskan menjadi sebuah titik di lukisan bola bumi. Pada bidang datar, sebuah titik itu dapat ditentukan posisinya berdasarkan koordinatnya, yaitu titik pertemuan antara absis (x) dengan ordinat (y). Namun demikian lukisan bola bumi itu tidak datar melainkan berbentuk bola, sehingga tidak dapat menggunakan garis lurus, tetapi menggunakan garis lengkung (busur) sesuai dengan bentuk lukisan bola bumi itu. Pola dasar lukisan antara permukaan datar dengan permukaan bola bumi adalah sama, yaitu menggunakan koordinat absis dan ordinat. Dalam hal ini sebagai obsisnya adalah

⁵⁰Hannu Karttunen, et. al., *Fundamental Astronomy*, 6th Edition, New York: Springer Berlin Heidelberg, 2017), hlm. 14.

Bujur Tempat (BT) dan sebagai ordinatnya adalah Lintang Tempat (LT). Sehingga untuk melukiskan titik posisi suatu kota di lukisan bola Bumi harus lebih dahulu diketahui harga Bujur Tempat dan Lintang Tempatnya.⁵¹

Posisi suatu kota di bumi dapat dilukis dalam bola bumi. Perhatikan gambar posisi kota M dengan data: LT (φ) = 21° 25' dan BT (λ) = 39° 50' berikut ini:



- U = Kutub Utara
- S = Kutub Selatan
- T = Timur
- B = Barat
- SGPU = Garis bujur yang lewat Greenwich.
- GNTB = Equator
- UMNS = Garis bujur yang lewat Titik M
- PMP' = Garis lintang yang lewat titik M
- GN = Bujur tempat (λ)
- NM = Lintang tempat (φ)
- M = Posisi kota M

Gambar 19
Posisi Suatu Kota Permukaan Bumi

⁵¹Muhyiddin, *Ilmu Falak...*, hlm. 44.

BAB III

ARAH KIBLAT DALAM SYARIAT ISLAM

A. Hukum Menghadap Kiblat

Para ulama semuanya telah sepakat bahwa menghadap kiblat merupakan syarat sah dari pelaksanaan ibadah shalat bagi umat Islam. Oleh karena itu shalat menjadi tidak sah apabila seseorang dalam melaksanakannya tidak menghadap ke kiblat. Hal senada juga dikatakan oleh Imam al-Qurthubi dalam kitabnya *al-Jāmi Li Ahkām al-Qur'ān* sebagai berikut:

لَا خِلَافَ بَيْنَ الْعُلَمَاءِ أَنَّ الْكَعْبَةَ قِبْلَةٌ فِي كُلِّ أَفْقٍ، وَأَجْمَعُوا عَلَى أَنَّ
مَنْ شَاهَدَهَا وَعَايَنَهَا فُرِضَ عَلَيْهِ اسْتِقْبَالُهَا، وَأَنَّهُ إِنْ تَرَكَ اسْتِقْبَالَهَا
وَهُوَ مُعَايِنٌ لَهَا وَعَالِمٌ بِجِهَتِهَا فَلَا صَلَاةَ لَهُ، وَعَلَيْهِ إِعَادَةُ كُلِّ مَا صَلَّى

Artinya: Tidak ada perselisihan di antara ulama bahwa Ka'bah adalah kiblat dari semua penjuru. Dan merekapun berijma' bahwasannya barangsiapa yang menyaksikannya secara langsung dengan mata kepala maka diwajibkan atasnya untuk menghadapnya. Dan bahwasannya barangsiapa tidak menghadapnya sedang dia melihat langsung (Ka'bah) dan mengetahui arahnya maka tidak ada shalat baginya dan dia harus mengulang shalatnya.⁵²

⁵²Abu Abdullah Muhammad bin Ahmad al-Anshari al-Qurthubi, *Al-Jāmi Li Ahkām al-Qur'ān*, Al-Juz'u al-Tsānī, (Riyadh: Dār 'Ālam al-Kutub, 2003), hlm. 160.

Imam an-Nawawi dalam kitabnya *Raudah al-Thālibīn wa 'Umdah al-Muftin* juga mengatakan sebagai berikut:

الباب الثالث في استقبال القبلة وهو شرط لصحة الفريضة إلا في
شدة خوف القتال المباح وسائر وجوه الخوف وشرط لصحة النافلة
إلا في شدة خوف السفر لمباح والعاجز كالمريض لا يجد من
يوجهه والمربوط على خشبة يصلي حيث توجه

Artinya: Bab Ketiga Mengenai Menghadap Kiblat. Menghadap kiblat adalah syarat sah shalat fardhu kecuali dalam keadaan ketakutan yang teramat sangat dalam peperangan yang dibolehkan, dan semua hal yang menyebabkan ketakutan. Menghadap kiblat juga menjadi syarat sah untuk shalat sunnah kecuali dalam keadaan ketakutan yang teramat sangat, perjalanan yang mubah, dan tidak mampu, seperti orang yang sakit dan tidak ada yang menghadapkannya.⁵³

Terkait dengan menghadap kiblat pada saat melaksanakan ibadah shalat, terjadi permasalahan di masyarakat, yakni wajib menghadap *'ain al-ka'bah* (wujud ka'bah) pada saat melaksanakan shalat atau boleh menghadap ke arahnya saja pada saat melaksanakan shalat. Dalam hal ini perlu dipikirkan bahwa Allah Swt tidak akan membebankan sesuatu yang tidak dapat dilakukan oleh umat-Nya. Hal ini sesuai dengan firman-Nya sebagai berikut:

⁵³Imam an-Nawawi, *Raudah al-Thālibīn wa 'Umdah al-Muftin*, al-Juz'u al-Awwal, al-Thaba'ah al-Tsālitsah, (Beirut: Al-Maktabu al-Islamī, 1991), hlm. 209.

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

Artinya: Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya (QS. Al-Baqarah [2]: 286).⁵⁴

Bagi orang yang dapat melihat Ka'bah secara langsung saat melaksanakan shalat, maka perintah menghadap 'ain al-ka'bah (wujud ka'bah) tidak akan menjadi masalah. Hal senada juga dikatakan oleh Ibnu Qudamah dalam kitabnya Al-Mughni sebagai berikut:

ثُمَّ إِنْ كَانَ مُعَايِنًا لِلْكَعْبَةِ فَفَرَضُهُ الصَّلَاةَ إِلَى عَيْنِهَا لَا نَعْلَمُ فِيهِ خِلَافًا،
قَالَ ابْنُ عَقِيلٍ : إِنْ خَرَجَ بَعْضُهُ مَسَا مَتَةَ الْكَعْبَةِ لَمْ تَصِحَّ صَلَاتُهُ

Artinya: Kemudian jika seseorang langsung melihat Ka'bah, maka wajib baginya untuk shalat menghadap ke bangunan Ka'bah. Kami tidak mengetahui adanya perbedaan pendapat dalam masalah ini. Ibnu 'Aqil berkata: Jika sebagian badannya melenceng dari Ka'bah, maka tidak sah shalatnya.⁵⁵

Namun demikian bagi orang yang tidak dapat melihat Ka'bah secara langsung saat melaksanakan shalat karena letaknya jauh, maka ini yang menjadi masalah.

Muhammad Ali Ash-Shabuni mengatakan bahwa ulama Syafi'iyah dan Hanabilah mewajibkan untuk menghadap 'Ain al-

⁵⁴Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an...*, hlm. 61.

⁵⁵Muhammad Abdullah bin Ahmad bin Muhammad bin Qudamah, *Al-Mughni*, al-Juz'u al-Tsānī, al-Thaba'ah al-Tsālitsah, (Riyadh: Dār 'Ālam al-Kutub, 1997), hlm. 100.

Ka'bah dengan yakin untuk yang melihat langsung atau *dzan* bagi yang tidak melihatnya. Sedangkan ulama Hanafiyah dan Malikiyah berpendapat bahwa kewajiban menghadapnya itu cukup ke arah *Ka'bah*, inipun apabila orang yang shalat itu tidak melihat *Ka'bah* sedangkan bagi orang yang langsung melihat *Ka'bah* maka ulama Hanafiyah dan Malikiyah sepakat untuk tepat mengarah ke '*Ain al-Ka'bah* *Ka'bah*'.⁵⁶

Menurut Ibrahim bin Shalih al-Khadhiri dalam kitabnya *Ahkām al-Masājid fī al-Syarī'ah al-Islāmiyyah* dikatakan bahwa jika orang tidak dapat melihat *Ka'bah* saat shalat, maka wajib menghadap ke arahnya saja.⁵⁷ Oleh karena itu, bagi orang yang dapat langsung melihat *Ka'bah*, maka baginya wajib berusaha agar dapat menghadap persis ke bangunan *Ka'bah*, sedangkan bagi orang yang tidak dapat langsung melihat *Ka'bah* karena terhalang atau jauh tempatnya, maka baginya cukup menghadap ke arahnya saja. Hal senada dikatakan oleh al-Qurthubi dalam kitabnya *al-Jāmi Li Ahkām al-Qur'ān* sebagai berikut:

⁵⁶Muhammad Ali Ash-Shabuni, *Rawāi' al-Bayān Tafsīr Āyāt al-Ahkām*, al-Juz'u al-Awwal, al-Thaba'ah al-Tsālitsah, (Beirut: Mu'assasah Manāhil al-'Irfān, 1980), hlm. 124-125.

⁵⁷Ibrahim bin Shalih al-Khadhiri, *Ahkām al-Masājid fī al-Syarī'ah al-Islāmiyyah*, al-Mujallad al-Awwal, al-Thaba'ah al-Tsaniyah, (Riyadh: Dār al-Fadhīlah Linnasyr, 2001), hlm. 76.

وَأَجْمَعُوا عَلَىٰ أَنْ كُلَّ مَنْ غَابَ عَنْهَا أَنْ يَسْتَقْبِلَ نَاجِيَّتَهَا وَسَطْرَهَا
وَتِلْقَاءَهَا، فَإِنْ خَفِيَ عَلَيْهِ فَعَلَيْهِ أَنْ يَسْتَدِلَّ عَلَىٰ ذَلِكَ بِكُلِّ مَا يُمَكِّنُهُ مِنَ
النُّجُومِ وَالرِّيَّاحِ وَالْجِبَالِ وَغَيْرِ ذَلِكَ مِمَّا يُمَكِّنُ أَنْ يُسْتَدَلَ بِهِ عَلَىٰ
نَاجِيَّتِهَا

Artinya: Dan mereka (para ulama) telah ber-ijma bahwa barangsiapa ghaib (yaitu tidak melihat ka'bah secara langsung) maka hendaknya dia menghadap arah ka'bah tersebut. Jika tidak nampak, maka baginya menggunakan petunjuk yang memungkinkan dari bintang, angin, gunung dan selainnya yang memungkinkan bisa dijadikan petunjuk untuk menunjukkan arah kiblat.⁵⁸

Hal tersebut di atas juga telah dijelaskan oleh Rasulullah Saw dalam sabdanya sebagai berikut:

الْبَيْتَ قِبْلَةً لِأَهْلِ الْمَسْجِدِ وَالْمَسْجِدُ قِبْلَةٌ لِأَهْلِ الْحَرَمِ وَالْحَرَمُ قِبْلَةٌ لِأَهْلِ
الْأَرْضِ مَشَارِقَهَا وَمَغَارِبَهَا مِنْ أُمَّتِي

Artinya: Baitullah adalah kiblat bagi orang-orang di Masjidil Haram. Masjidil Haram adalah kiblat bagi orang-orang penduduk Tanah Haram (Mekah). Dan Tanah Haram adalah kiblat bagi semua umatku di bumi, baik di Barat maupun di Timur.⁵⁹

Hadis tersebut di atas menjelaskan hukum menghadap kiblat bagi orang yang melaksanakan shalat, yaitu:

⁵⁸Al-Qurthubi, *al-Jāmi Li Ahkām...*, hlm. 160.

⁵⁹Imam Muhammad bin Ali bin Muhammad al-Syaukani, *Nail al-Authār*, (Beirut: Bait al-Ifkār al-Dauliyyah, 2004), hlm. 343.

1. Wajib Menghadap ke *'Ain al-Ka'bah* (fisik bangunan Ka'bah). Kewajiban ini diperuntukkan bagi orang-orang yang berada di Masjid al-Haram, karena mereka dapat melihat fisik Ka'bah secara langsung saat melaksanakan shalat.
2. Wajib Menghadap ke *Jihah al-Ka'bah* (arah Ka'bah). Kewajiban ini diperuntukkan bagi orang-orang yang tidak dapat melihat Ka'bah secara langsung karena terhalang atau tempatnya jauh, sehingga tidak memungkinkan mereka dapat menghadap ke *'Ain al-Ka'bah* pada saat melaksanakan ibadah shalat.

Berdasarkan ketentuan nas tersebut di atas dapat diketahui bahwa wajib menghadap *'Ain al-Ka'bah* bagi orang yang melaksanakan shalat dan dapat melihat Ka'bah secara langsung. Di samping itu terdapat rukhsah bagi orang yang tidak dapat melihat Ka'bah secara langsung karena terhalang atau jauh tempatnya, maka baginya wajib menghadap ke arahnya saja.

B. Arah Kiblat dalam Al-Qur'an

Kiblat memiliki arti arah yang identik dengan makna syathrah dan jihah. Maksudnya adalah arah yang dituju oleh kaum muslimin dalam melaksanakan ibadah shalat yakni Ka'bah di

Makkah al-Mukarramah. Kiblat yang mempunyai makna arah telah dijelaskan dalam al-Qur'an sebagai berikut:

سَيَقُولُ السُّفَهَاءُ مِنَ النَّاسِ مَا وَلَاهُمْ عَن قِبَلَتِهِمُ الَّتِي كَانُوا عَلَيْهَا قُلْ لِلَّهِ الْمَشْرِقُ وَالْمَغْرِبُ يَهْدِي مَنْ يَشَاءُ إِلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمٍ.

Artinya: Orang-orang yang kurang akal diantara manusia akan berkata, “Apakah yang memalingkan mereka (muslim) dari kiblat yang dahulu mereka (berkiblat) kepadanya?” Katakanlah (Muhammad, Milik Allah-lah Timur dan Barat. Dia memberi petunjuk kepada siapa yang Dia kehendaki ke jalan yang lurus (QS. Al-Baqarah [2]: 142).⁶⁰

Arah kiblat pertama yang dihadapi oleh Rasulullah Saw pada saat melaksanakan shalat yaitu ke Bait al-Maqdis yang berlangsung selama 16 atau 17 bulan. Namun demikian pada saat kerinduan Rasulullah memuncak untuk menghadap ke Baitullah (Ka'bah), maka turunlah firman Allah Swt surat al-Baqarah ayat 144 sebagai berikut:

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.

Artinya: Sungguh kami (sering) melihat mukamu menengadah ke langit, maka sungguh kami akan memalingkan mukamu ke kiblat yang kamu sukai. Palingkanlah mukamu ke arah Masjidil Haram. Dan dimana saja kamu berada palingkanlah mukamu ke arahnya. Dan

⁶⁰Kementerian Agama, *Al-Qur'an...*, hlm. 26.

sesungguhnya orang-orang (Yahudi dan Nasrani) yang diberi alkitab (Taurat dan Injil) memang mengetahui bahwa berpaling ke Masjidil Haram itu adalah benar dari Tuhannya, dan Allah sekali-kali tidak lengah dari apa yang mereka kerjakan (QS. Al-Baqarah [2]: 144).⁶¹

Ayat 144 surat al-Baqarah tersebut di atas merupakan ayat yang menjadi dasar pertama kali diwajibkannya menghadap kiblat pada saat melaksanakan ibadah shalat bagi umat Islam. Dalam kitab tafsir al-Thabari⁶² bahwa kewajiban menghadap ke arah kiblat pada sat shalat ditunjukkan oleh lafadz ” شَطْرَ الْمَسْجِدِ ” ”الْحَرَامِ” artinya menuju arah kiblat.

Menurut al-Qurthubi dalam kitabnya *Al-Jāmi' li Ahkām al-Qur'ān*,⁶³ mengatakan bahwa lafadz: قَوْلٍ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ mengandung lima persoalan, yaitu:

1. Bahwa lafadz: “قَوْلٍ” adalah perintah memalingkan wajah. Lafadz “وَجْهَكَ شَطْرَ” maksudnya adalah arah, dan lafadz “الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ” maksudnya adalah Ka’bah. Dan tidak ada perselisihan dalam hal ini.
2. Bahwa lafadz: “الشَّطْرَ” mengandung makna arah.

⁶¹Kementerian Agama, *Al-Qur'an...*, hlm. 27.

⁶²Abu Ja'far Muhammad bin Jarir al-Thabari, *Tafsīr al-Thabarī, Jāmi' al-Bayān 'an Ta'wīl al-Qur'ān*, al-Juz' al-Tsānī, (Mesir: Hajar, 2001), hlm. 660.

⁶³Al-Qurthubi, *Al-Jāmi' li Ahkām...*, hlm. 159-160.

3. Tidak ada perbedaan diantara para ulama bahwa Ka'bah adalah kiblat dari berbagai penjuru. Para ulama juga sepakat bahwa bagi orang yang dapat melihat Ka'bah, maka ia wajib menghadap ke Ka'bah secara langsung.
4. Terdapat perbedaan bagi orang yang tidak bisa melihat Ka'bah, apakah wajib menghadap fisik bangunan Ka'bah atau menhhadap ke arahnya saja. Di antara ulama ada yang berpendapat bahwa wajib menghadap fisik Ka'bah. Namun pendapat ini dibantah oleh Imam Ibn 'Arabi dan dianggap pendapat tersebut lemah, karena hal ini akan berdampak pada paksaan bagi orang yang tidak mampu melihat Ka'bah secara langsung.
5. Bahwa ayat tersebut menjadi hujjah yang jelas bagi pendapatnya Imam Malik dan ulama yang sependapat dengannya, bahwa hukum bagi orang yang sedang shalat adalah melihat ke depan dan bukan melihat ke tempat sujud.

Dari penjelasan tersebut dapat dipahami bahwa pada saat umat Islam melaksanakan shalat maka baginya wajib menghadap fisik Ka'bah bagi yang bisa melihat Ka'bah secara langsung, tapi bagi orang yang tidak bisa melihat fisik Ka'bah secara langsung, maka pada saat shalat diwajibkan menghadap ke arahnya saja. Kewajiban menghadap kiblat bagi umat Islam pada saat

melaksanakan shalat tersebut kemudian diperkuat oleh firman Allah dalam surat al-Baqarah ayat 149 – 150 sebagai berikut:

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

Artinya: Dan dari mana saja kamu keluar (datang), maka palingkanlah wajahmu ke arah Masjidil Haram; Sesungguhnya ketentuan itu benar-benar sesuatu yang haq dari Rabb-mu. Dan Allah sekali-kali tidak lengah atas apa yang kamu kerjakan (QS. Al-Baqarah [2]: 149).⁶⁴

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 تَمِنَّا نِعْمَتِي عَلَيْكُمْ وَأَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ

Artinya: Dan dari mana saja kamu berangkat, maka palingkanlah wajahmu ke Masjidil Haram. Dan di mana saja kamu (sekalian) berada, maka palingkanlah wajahmu ke arahnya, agar tidak ada hujjah bagi manusia atas kamu, kecuali orang-orang yang dhalim di antara mereka. Maka janganlah kamu takut kepada mereka dan takutlah kepada-Ku. Dan agar Kusempurnakan nikmat-Ku atasmu, dan supaya kamu mendapat petunjuk (QS. Al-Baqarah [2]: 150).⁶⁵

Al-Qurtubi mengatakan bahwa pada ayat 149 dan 150 diatas merupakan penguat terhadap perintah menghadap kiblat pada saat melaksanakan ibadah shalat. Menurutnya bahwa maksud lafadz

⁶⁴Kementerian Agama, *Al-Qur'an...*, hlm. 28.

⁶⁵Kementerian Agama, *Al-Qur'an...*, hlm. 28.

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ adalah wajib menghadapkan wajahnya ke fisik Ka'bah bagi orang yang dapat melihat Ka'bah secara langsung atau orang yang berada di hadapan Ka'bah.

Kata *syathrah* yang mendahului kata *Masjid al-Haram* memiliki dua makna yaitu *'Ain* dan *Jihah*. Kata *'Ain* dimaksudkan mengarah secara tepat, sehingga *'Ain al-Ka'bah* maksudnya adalah mengarah ke Ka'bah secara tepat. Untuk menambah pemahaman makna *'ain* dapat dijelaskan dengan ilustrasi bahwa apabila *mushalli* diikat dengan benang dan tarik ke depan lurus, akan tepat mengenai bangunan fisik ka'bah, itulah makna *'ain*. Sedangkan kata *jihah* dimaksudkan adalah mengarah, tidak harus tepat pada sasarannya. Andai *mushalli* diikat dengan benang dan ditarik lurus ke depan, akan mengarah ke bangunan fisik ka'bah, meskipun melenceng dan tidak mengenai tepat pada bangunan fisik ka'bah, itulah makna *jihah*. Dengan demikian apabila kata *syathrah* dikaitkan kata *Masjid al-Haram* yang di dalam al-Qur'an memiliki empat makna, maka akan muncul delapan kategori arah kiblat yaitu *'Ain al-Ka'bah*, *'Ain Masjid al-Haram*, *'Ain al-*

Makkah, 'Ain al-Haram, Jihah al-Ka'bah, Jihah Masjid al-Haram, Jihah al-Makkah, dan Jihah al-Haram.⁶⁶

Berdasarkan ayat al-Qur'an tersebut di atas dapat diketahui bahwa menghadap arah kiblat merupakan kewajiban umat Islam pada saat mengerjakan shalat yang telah ditetapkan syariat Islam. Oleh karena itu para ulama telah bersepakat bahwa menghadap kiblat merupakan syarat sahnya shalat. Arah kiblat yang dimaksud adalah Ka'bah di Makkah al-Mukarramah.

C. Arah Kiblat dalam Hadis

Menghadap kiblat merupakan suatu keniscayaan bagi umat Islam yang sedang melaksanakan ibadah shalat. Oleh karena itu tidak sah bagi umat Islam yang shalat tidak menghadap ke kiblat. Perintah menghadap kiblat pada saat shalat dijelaskan dalam hadis-hadis berikut ini:

حَدَّثَنَا أَبُو بَكْرِ بْنُ أَبِي شَيْبَةَ، حَدَّثَنَا أَبُو الْأَحْوَصِ، عَنْ أَبِي إِسْحَاقَ،
عَنِ الْبُرَّاءِ بْنِ عَازِبٍ، قَالَ صَلَّيْتُ مَعَ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ إِلَى
بَيْتِ الْمَقْدِسِ سِتَّةَ عَشَرَ شَهْرًا، حَتَّى نَزَلَتْ الْآيَةُ الَّتِي فِي الْبَقَرَةِ:
(وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ) [2 / البقرة / 144]. فَنَزَلَتْ بَعْدَمَا
صَلَّى النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ فَأَنْطَلَقَ رَجُلٌ مِنَ الْقَوْمِ فَمَرَّ بِنَاسٍ
مِنَ الْأَنْصَارِ وَهُمْ يُصَلُّونَ، فَحَدَّثَهُمْ، فَوَلُّوا وُجُوهَهُمْ قِبَلَ الْبَيْتِ.

⁶⁶Ngamilah, Polemik Arah Kiblat dan Solusinya dalam Perspektif al-Qur'an, *Millatī, Journal of Islamic Studies and Humanities*, Volume 1 Nomo 1, Juni 2016, hlm. 98.

Artinya: Abu Bakar bin Abi Syaibah telah menceritakan kepada kami, Abu al-Ahwash telah menceritakan kepada kami dari Abu Ishaq, dari al-Barra' bin Azib, dia berkata: Aku melakukan shalat bersama-sama Nabi Saw menghadap Baitul Maqdis selama kurun waktu enam belas bulan, sampai turunkah sebuah ayat yang terdapat di surat al-Baqarah: Dan di mana saja kamu (sekalian) berada, maka palingkanlah wajahmu ke arahnya. Ayat tersebut turun setelah Nabi melakukan shalat. Seorang laki-laki dari suatu kaum sedang berjalan dan secara kebetulan dia mendapati beberapa orang dari kaum Anshar tetap saja melakukan shalat menghadap ke arah Baitul Maqdis, setelah mendapatkan cerita dari lelaki tadi mereka lantas memalingkan mukanya ke arah Ka'bah.⁶⁷

حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ الْمُثَنَّى وَأَبُو بَكْرِ بْنُ خَلَادٍ، جَمِيعًا عَنْ يَحْيَى. قَالَ ابْنُ الْمُثَنَّى: حَدَّثَنَا يَحْيَى بْنُ سَعِيدٍ، عَنْ سُفْيَانَ، حَدَّثَنِي أَبُو إِسْحَاقَ قَالَ: سَمِعْتُ الْبَرَاءَ يَقُولُ: صَلَّيْنَا مَعَ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ نَحْوَ بَيْتِ الْمَقْدِسِ سِنَةً عَشْرَ شَهْرًا أَوْ سَبْعَةَ عَشَرَ شَهْرًا ثُمَّ صُرِفْنَا نَحْوَ الْكَعْبَةِ.

Artinya: Muhammad bin al-Mutsanna dan Abu Bakar bin Khallad semuanya menceritakan kepada kami dari Yahya. Ibnu al-Mutsanna berkata: Yahya bin Sa'id telah menceritakan kepada kami dari Sufyan, Abu Ishaq telah menceritakan kepada kami dia berkata: saya mendengar al-Barra' mengatakan: Kami pernah shalat bersama-sama Rasulullah Saw menghadap ke arah Baitul Maqdis selama

⁶⁷Al-Imām al-Hāfīz Abī al-Ḥasan Muslim ibn al-Ḥajjāj ibn Muslim al-Qusyairī Al-Nīsābūrī, *Ṣaḥīḥ Muslim*, (Riyadh: Bait al-Ifkār al-Dauliyah li al-Nasyr wa al-Tauzī', 1998), hlm. 213.

enam belas bulan, kemudian kami diperintahkan berpaling ke Ka'bah.⁶⁸

حَدَّثَنَا أَبُو بَكْرِ بْنُ أَبِي شَيْبَةَ، حَدَّثَنَا عَفَّانُ، حَدَّثَنَا حَمَّادُ بْنُ سَلَمَةَ، عَنْ ثَابِتٍ، عَنْ أَنَسٍ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ كَانَ يُصَلِّي نَحْوَ بَيْتِ الْمَقْدِسِ، فَتَرَلَّتْ: (قَدْ نَرَى تَقَلَّبَ وَجْهَكَ فِي السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضَاهَا فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ) [2 / البقرة / الآية - 144] فَمَرَّ رَجُلٌ مِنْ بَنِي سَلَمَةَ وَهُمْ رُكُوعٌ فِي صَلَاةِ الْفَجْرِ وَقَدْ صَلُّوا رُكْعَةً، فَتَادَى: أَلَا إِنَّ الْقِبْلَةَ قَدْ حَوَّلْتُ، فَمَالُوا كَمَا هُمْ نَحْوَ الْقِبْلَةِ

Artinya: Abu Bakar bin Abi Syaibah telah menceritakan kepada kami, ‘Affan telah menceritakan kepada kami, Hammad bin Sallamah telah menceritakan kepada kami dari Tsabit, dari Anas: Sesungguhnya Rasulullah Saw (pada suatu hari) sedang shalat menghadap ke Baitul Maqdis, kemudian turunlah ayat: Sungguh kami (sering) melihat mukamu menengadah ke langit, maka sungguh kami akan memalingkan mukamu ke kiblat yang kamu sukai. Palingkanlah mukamu ke arah Masjidil Haram. Kemudian seorang laki-laki dari Bani Salamah lewat ketika mereka sedang melakukan ruku’ pada shalat shubuh dan sudah mendapatkan satu rakaat. Lalu laki-laki itu berkata: ketahuilah, sesungguhnya kiblat telah dipindahkan. Lalu merekapun memalingkan mukanya ke arah Baitullah.⁶⁹

حَدَّثَنَا عَبْدُ اللَّهِ بْنُ يُوسُفَ قَالَ: أَخْبَرَنَا مَالِكُ بْنُ أَنَسٍ، عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ دِينَارٍ، عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عُمَرَ قَالَ بَيْنَا النَّاسُ يُقْبَأُ فِي صَلَاةِ الصُّبْحِ إِذْ

⁶⁸Al-Imām al-Ḥāfiẓ Abī al-Ḥasan Muslim ibn al-Ḥajjāj ibn Muslim al-Qusyairī Al-Nīsābūrī, *Ṣaḥīḥ Muslim*, (Riyadh: Bait al-Ifkār al-Dauliyah li al-Nasyr wa al-Tauzī’, 1998), hlm. 213.

⁶⁹Al-Imām al-Ḥāfiẓ Abī al-Ḥasan Muslim ibn al-Ḥajjāj ibn Muslim al-Qusyairī Al-Nīsābūrī, *Ṣaḥīḥ Muslim*, (Riyadh: Bait al-Ifkār al-Dauliyah li al-Nasyr wa al-Tauzī’, 1998), hlm. 213.

جَاءَهُمْ آتٍ فَقَالَ إِنَّ رَسُولَ اللَّهِ ﷺ قَدْ أَنْزَلَ عَلَيْهِ اللَّيْلَةَ قُرْآنٌ وَقَدْ أَمَرَ أَنْ يَسْتَقْبِلَ الْكَعْبَةَ فَاسْتَقْبِلُوهَا وَكَانَتْ وُجُوهُهُمْ إِلَى الشَّامِ فَاسْتَدَارُوا إِلَى الْكَعْبَةِ.

Artinya: Abdullah bin Yusuf telah menceritakan kepada kami, dia berkata:Telah mengabarkan kepada kami Malik bin Anas, dari Abdullah bin Dinar, dari Abdullah bin Umar dia berkata:Ketika orang-orang sedang melakukan shalat di Quba mendadak datang seorang yang mengkhabarkan bahwa baru malam tadi Rasulullah Saw diturunkan suatu ayat yang memerintahkan supaya beliau menghadap ke Ka’bah, maka seketika itu mereka menghadap ke Ka’bah dan mereka yang semula menghadap ke Syam berputar menghadap ke Ka’bah.⁷⁰

عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ فِي حَدِيثٍ يَأْتِي ذِكْرُهُ قَالَ: قَالَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: فَإِذَا قُمْتَ إِلَى الصَّلَاةِ فَاسْبِغِ الْوُضُوءَ ثُمَّ اسْتَقْبِلِ الْقِبْلَةَ فَكَبِّرْ

Artinya: Dari Abu Hurairah dalam hadits yang disebutkan dia berkata: Nabi Muhammad Saw bersabda: Bila kamu hendak mengerjakan shalat, hendaklah menyempurnakan wudhu kemudian menghadap kiblat lalu takbir.⁷¹

عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ أَنَّ النَّبِيَّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ: مَا بَيْنَ الْمَشْرِقِ وَالْمَغْرِبِ قِبْلَةٌ

⁷⁰Al-Imām Al-Hāfiẓ Abī ‘Abd Al-Lāh Muḥammad Ismā‘īl, 1997, *Ṣaḥīḥ al-Bukhārī*, (Riyadh: Bait al-Ifkār al-Dauliyah Li al-Nasyr wa al-Tauzī‘ Al-Bukhārī, 1997), hlm. 100.

⁷¹Imam Muhammad bin Ali bin Muhammad al-Syaukani, *Nail al-Authār*, (Beirut: Bait al-Ifkār al-Dauliyyah, 2004), hlm. 341.

Artinya: Dari Abu Hurairah bahwa Nabi Saw bersabda: antara barat dan timur adalah kiblat.⁷²

Berdasarkan hadis-hadis tersebut di atas dapat diketahui bahwa menghadap arah kiblat merupakan kewajiban umat Islam pada saat mengerjakan shalat yang telah ditetapkan syariat Islam. Oleh karena itu para ulama telah bersepakat bahwa menghadap kiblat merupakan syarat sahnya shalat. Arah kiblat yang dimaksud adalah Ka'bah di Makkah al-Mukarramah.

⁷²Imam Muhammad bin Ali bin Muhammad al-Syaukani, *Nail al-Authār*, (Beirut: Bait al-Ifkār al-Dauliyyah, 2004), hlm. 343.

BAB IV

ARAH KIBLAT DALAM SAINS ASTRONOMI

A. Geometri Bola

Geometri merupakan ilmu yang mempelajari tentang hubungan antara titik, garis, sudut, bidang dan bangun-bangun ruang. Bola adalah bangun ruang sisi lengkung yang dibatasi oleh satu bidang lengkung. Dalam geometri, bola adalah bangun ruang tiga dimensi yang dibentuk oleh tak hingga lingkaran berjari-jari sama panjang dan berpusat pada satu titik yang sama.

Pada konsep geometri bola, titik didefinisikan dalam arti biasa, sedangkan garis dalam geometri bola adalah busur, yang didefinisikan sebagai jarak tempuh terdekat antara dua titik di permukaan bola, yang dikenal dengan busur geodesic atau garis geodesik. Hal ini disebabkan karena permukaan bola yang melengkung.

Geometri bola terdiri dari lingkaran besar dan lingkaran kecil. Salah satu lingkaran besar di dalam lingkaran tersebut dinamakan lingkaran dasar utama, yaitu lingkaran besar yang posisinya horizontal. Semua lingkaran besar titik pusatnya adalah titik pusat bola, sedangkan lingkaran kecil titik pusatnya bukan

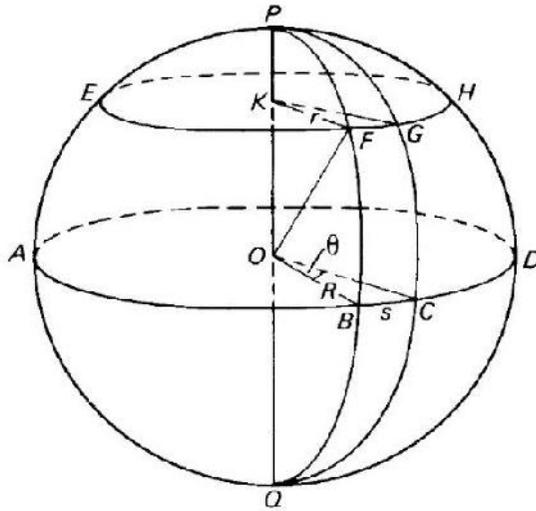
pada titik pusat bola, melainkan pada garis tengah lingkaran besar.⁷³ Hal senada juga dikatakan oleh Roy dan Clarke sebagai berikut:

The geometry of the sphere is made up of great circles, small circles and arcs of these figures. Distances along great circles are often measured as angles since, for convenience, the radius of the sphere is made unity. A great circle is defined to be the intersection with the sphere of a plane containing the centre of the sphere. Since the centre is equidistant from all points on the sphere, the figure of intersection must be a circle by definition.⁷⁴

Lingkaran besar didefinisikan sebagai perpotongan dengan bidang-bidang yang berisi pusat bola. Karena pusatnya berjarak sama dari semua titik pada bola, sehingga angka perpotongan harus berupa lingkaran. Jika bidang tersebut tidak mengandung pusat bola, perpotongannya dengan bola adalah lingkaran kecil. Hal ini dapat dilihat pada gambar 6 berikut ini:

⁷³Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1, Penentuan Awal Waktu Shalat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011), hlm. 31.

⁷⁴AE Roy and D. Clarke, *tth, Astronomy, Principles and Practice*, 4th Edition, (Bristol and Philadelphia: Institute of Physics Publishing, t.th), hlm. 45.



Gambar 20
Geometri Bola Bumi

ABCD A adalah lingkaran besar. Jika dua titik P dan Q dipilih berjarak 90 derajat dari semua titik pada lingkaran besar (diameter POQ tegak lurus terhadap bidang ABCDA), keduanya disebut sebagai kutub lingkaran besar ABCDA.

EFGHE lingkaran kecil diperoleh dengan memilih titik K pada diameter PQ dan membiarkan bidang melewati K dan memotong bola secara tegak lurus terhadap PQ. Dapat dengan mudah ditunjukkan bahwa gambar yang dihasilkan oleh prosedur ini adalah lingkaran.

Lingkaran besar PGCQP yang melalui kutub P dan Q memotong lingkaran kecil EFGHE dan lingkaran besar ABCDA

di G dan C. Kemudian sudut antara garis singgung pada P ke lingkaran besar PFBQP dan PGCQP dikatakan sebagai sudut bola pada P atau sudut GPF atau sudut CPB.

Terkait dengan geometri bola dan segitiga bola tersebut di atas, maka dapat dikatakan bahwa:

1. Pengertian segitiga bola adalah bangun yang terbentuk dari tiga busur.
2. Setiap busur pada permukaan bola adalah busur lingkaran besar.
3. Busur lingkaran besar adalah potongan dari sebuah lingkaran besar

Hal ini senada dengan yang dikatakan oleh Roy dan Clarke⁷⁵ sebagai berikut:

A spherical angle is defined *only* with reference to two intersecting great circles. If three great circles intersect one another so that a closed figure is formed by three arcs of the great circles, it is called a spherical triangle provided that it possesses the following properties:

1. Any two sides are together greater than the third side.
2. The sum of the three angles is greater than 180° .
3. Each spherical angle is less than 180° .

Dari gambar 6 tersebut di atas, dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Titik pusat O adalah lingkaran besar pada permukaan bola.

⁷⁵AE Roy and D. Clarke, tth, *Astronomy...*, hlm. 46.

- b. Lingkaran yang terdapat di permukaan bola tetapi tidak berpusat di O adalah representasi dari lingkaran kecil.
- c. Lintasan pada lingkaran disebut dengan busur.

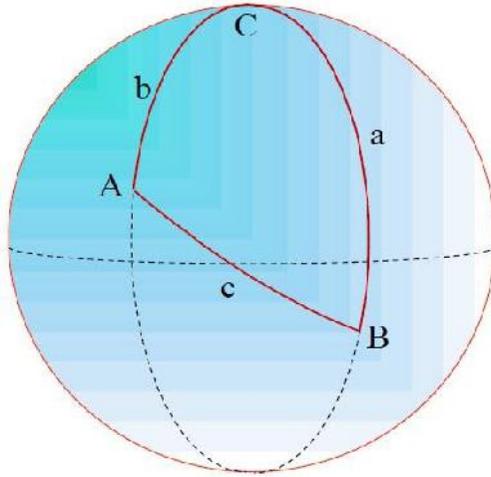
B. Spherical Trigonometry

Spherical trigonometry adalah cabang dari geometri yang mempelajari hubungan antara fungsi trigonometri dengan sisi-sisi serta sudut-sudut yang dibentuk oleh segitiga bola, yakni segitiga yang dibentuk oleh tiga lingkaran besar (lingkaran yang pusatnya sama dengan pusat bola) pada permukaan bola. Untuk memahami permasalahan arah dan jarak suatu tempat di permukaan bumi, dapat ditentukan dengan menggunakan aplikasi segitiga bola, karena bumi dapat dianggap berbentuk bola. Oleh karena itu diperlukan pengertian dasar mengenai konsep segitiga bola (*spherical triangle*) yang merupakan piranti untuk menentukan posisi benda langit di bola langit pada suatu saat dari muka bumi.

Segitiga bola berbeda dengan segitiga linier atau segitiga biasa yang memiliki tiga sudut dalam satuan derajat busur dan tiga sisi berbentuk garis yang berdimensi panjang seperti meter atau sentimeter. Segitiga bola seluruh elemennya hanya dalam satuan derajat busur semata, karena memiliki tiga sudut dan tiga sisi berbentuk busur atau lengkungan bagian dari sebuah lingkaran pada bola langit atau bola bumi.

Jika diumpamakan pada sebuah bola terdapat tiga buah titik A, B, dan C yang tidak terdapat pada satu lingkaran besar, maka pada setiap dua buah titik dapat digambarkan sebuah lingkaran besar. Oleh karena itu dapat tergambar tiga buah lingkaran besar yang dinamakan segitiga bola. Titik-titik A, B, dan C dinamakan titik sudutnya, sedangkan lingkaran-lingkaran besar BC, CA, dan AB dinamakan sisinya. Kemudian pada sisi BC dinamakan sisi a karena berhadapan dengan sudut A, sisi CA dinamakan sisi b karena berhadapan dengan sudut B, dan sisi AB dinamakan sisi c karena berhadapan dengan sudut C. Sudut diantara diantara b dan c dinamakan sudut A, sudut diantara sisi c dan sisi a dinamakan sudut B, dan sudut diantara sisi a dan sisi b dinamakan sudut C. Sudut-sudut itulah yang nantinya akan dihitung menggunakan derajat sudut.⁷⁶ Hal tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:

⁷⁶Sa'adoeddin Djambek, *Arah Qiblat dan Cara Menghitungnya dengan Jalan Ilmu Ukur Segitiga Bola*, Cet. II, Jakarta: Tintamas, 1958), hlm. 19.



Gambar 21
Segitiga pada Bola Bumi

Berdasarkan gambar 6 tersebut di atas dapat dijelaskan bahwa, segitiga bola mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

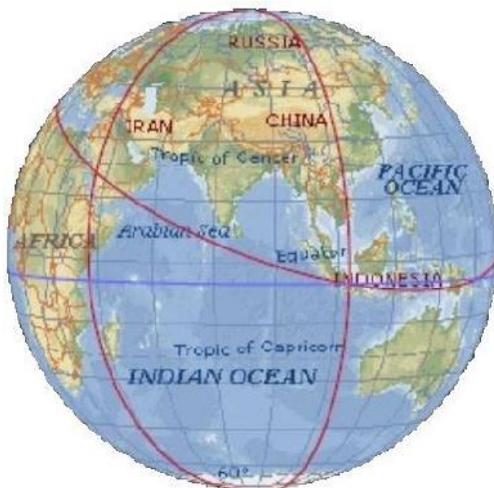
1. Jumlah ketiga sudutnya tidak harus 180 derajat.
2. Jarak sudut (panjang busur) antara sebuah lingkaran besar dan kutubnya adalah 90 derajat.

Panjang busur salah satu busur segitiga bola yang menghadap sudut yang berada di kutubnya adalah sama dengan besar sudut tersebut.

C. Arah Kiblat dalam Sains Astronomi

Setiap titik di permukaan bumi dapat dinyatakan dalam dua koordinat, yaitu bujur (longitude) dan lintang (latitude). Semua

titik yang memiliki bujur nol terletak pada garis meridian Greenwich. Sedangkan semua titik yang memiliki lintang nol terletak pada garis ekuator (khatulistiwa). Hal ini dapat dilihat pada gambar 8 berikut ini:



Gambar 22
Bola Bumi dan Arah KInblat

Persoalan kiblat sebenarnya adalah persoalan azimuth atau arah. Sa'adoeddin Djambek⁷⁷ mengatakan bahwa untuk menentukan kiblat suatu tempat, maka dapat digambarkan pada bola bumi sebuah segitiga bola. Titik sudut A diletakkan di

⁷⁷Sa'adoeddin Djambek, *Arah Qiblat dan Cara Menghitungnya dengan Jalan Ilmu Ukur Segitiga Bola*, Cet. II, Jakarta: Tintamas, 1958), hlm. 19-20.

Mekah, titik sudut B diletakkan di lokasi yang akan dicari arah kiblatnya, dan titik sudut C diletakkan di Kutub Utara.

Menentukan arah dari tempat tinggal seseorang ke kota Mekkah (yang dimaksud adalah Ka'bah) di permukaan bumi sama dengan menentukan azimuth kota Mekkah, karena arah diukur sepanjang horizon. Sebagai patokan (titik nol) pengukuran dapat diambil garis meridian (Utara Selatan sejati) tempat pengamat. Oleh karena itulah pengamat terlebih dahulu harus menentukan arah utara-selatan (meridian) di tempatnya.⁷⁸

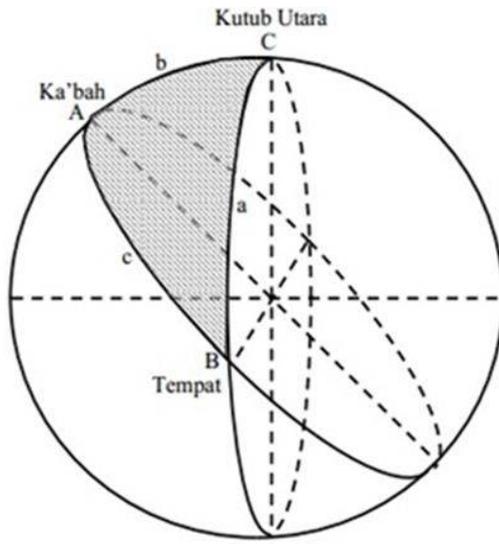
Arah Ka'bah yang berada di kota Makkah dapat diketahui dari tempat manapun di permukaan bumi ini dengan menggunakan bantuan perhitungan ilmu ukur segitiga bola (*spherical trigonometry*). Hal ini mengingat bentuk bumi adalah bulat seperti bola, maka setiap titik di permukaan bumi berada pada permukaan bola, sehingga perhitungan arah kiblatnya tidak menggunakan perhitungan segitiga datar, tetapi menggunakan segitiga bola (*spherical trigonometry*).

Perhitungan arah kiblat menggunakan ilmu ukur segitiga bola (*spherical trigonometry*) dilaksanakan dengan menggunakan bantuan tiga lingkaran besar, yaitu:

⁷⁸Departemen Agama RI, *Pedoman Arah Kiblat*, (Jakarta: Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam, Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah, 2009), hlm. 29.

1. Lingkaran besar yang melintasi garis bujur Ka'bah,
2. Lingkaran besar yang melintasi garis bujur tempat ,
3. Lingkaran besar yang melintasi Ka'bah dan tempat tersebut.

Perpotongan antara ketiga lingkaran besar tersebut membentuk sebuah segitiga bola untuk perhitungan arah kiblat. Perhatikan gambar berikut ini:

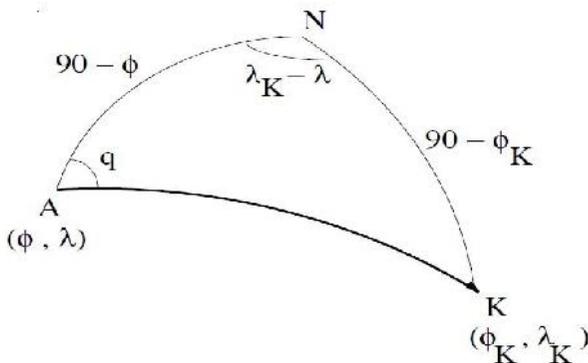


Gambar 23
Arah Kiblat pada Spherical Trigonometry

Berdasarkan gambar tersebut di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Sisi a maupun sisi b adalah jarak lintang, dimana a merupakan jarak lintang tempat yang hendak dihitung arah kiblatnya, sedangkan b adalah jarak lintang ka'bah.
- Kemudian sudut C dikenal sebagai jarak bujur.
- Dengan demikian arah kiblat untuk titik B adalah sudut B, yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus Segitiga Bola.

Jadi persoalan penentuan kiblat memiliki rumusan sederhana dalam trigonometri bola. Pada Gambar 8, A adalah lokasi tertentu, K adalah Kakbah, dan N adalah Kutub Utara. Busur lingkaran besar AN dan KN masing-masing berada di sepanjang meridian melalui A dan K, dan keduanya mengarah ke utara.



Gambar 24
Segitiga Bola untuk Menentukan Arah Kiblat

Berdasarkan gambar 8 tersebut di atas, maka dapat dijelaskan bahwa kiblat berada di sepanjang busur lingkaran besar AK. Sudut bola $q = \text{NAK}$ adalah sudut di A dari arah utara AN ke arah AK menuju Ka'bah, dan q adalah arah kiblat yang akan dihitung. Misalkan φ dan λ adalah lintang dan bujur dari A, dan φ_K dan λ_K adalah lintang dan bujur dari K (Ka'bah). Jika semua sudut dan panjang busur diukur dalam derajat, maka busur AN dan KN masing-masing berukuran $90 - \varphi$ dan $90 - \varphi_K$. Juga, sudut ANK antara meridian K dan A sama dengan perbedaan antara bujur A dan K, yaitu, $\lambda_K - \lambda$.⁷⁹

⁷⁹S. Kamal Abdali, *The Correct Qibla*, hlm. 19. <https://geomete.com/abdali/papers/qibla.pdf>, dikases tanggal 15 November 2020.

BAB V

PERHITUNGAN ARAH KIBLAT

Arah kiblat menurut Syariah yaitu arah yang dihadap oleh umat Islam ketika mengerjakan ibadah shalat yaitu Ka'bah. Sedangkan secara Astronomi Arah Kiblat yaitu jarak terdekat dari suatu tempat menuju ke Ka'bah melalui lingkaran besar pada bola bumi. Secara Syariah arah kiblat sulit diaplikasikan kecuali bagi orang yang bisa melihat Ka'bah secara langsung, namun bagi mereka yang tidak bisa melihat Ka'bah secara langsung karena jauh, sulit mengahdap ke kiblat yang tepat. Secara Astronomi arah kiblat merupakan jarak terdekat ke Ka,bah, sehingga hal tersebut bisa diselesaikan dengan tepat dan akurat menggunakan ilmu ukur segutiga bola, karena mengingat bumi berbentuk bola. Untuk mendapatkan arah kiblat yang tepat dan akurat, maka ada hal-hal yang harus diketahui, yakni sevagai berikut:

A. Data dan Rumus Perhitungan Arah Kiblat

Perhitungan arah kiblat menggunakan ilmu ukur segitiga bola (spherical trigonometry) memerlukan data-data yang

dibutuhkan dalam rumusnya. Adapun data-data tersebut adalah sebagai berikut:

1. Lintang Ka'bah dan Bujur Ka'bah

Lintang Ka'bah adalah berapa derajat jarak Ka'bah dari khatulistiwa, sedangkan Bujur Ka'bah adalah berapa derajat jarak Ka'bah dari garis membujur yang melewati kota Greenwich. Lokasi Ka'bah berdasarkan pengukuran berada pada $21^{\circ} 25'$ Lintang Utara dan $39^{\circ} 50'$ Bujur Timur.⁸⁰ Ini menunjukkan bahwa posisi Ka'bah berada pada $21^{\circ} 25'$ di sebelah selatan equator dan $39^{\circ} 50'$ di sebelah timur Greenwich.

2. Lintang Tempat dan Bujur Tempat,

Lintang Tempat (*ardl al-balad*) merupakan jarak dari daerah yang kita kehendaki sampai dengan khatulistiwa diukur sepanjang garis bujur.⁸¹ Lintang Tempat di utara equator yang disebut Lintang Utara (LU) bernilai Positif (+), dan Lintang

⁸⁰Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2008), hlm. 29-30.

⁸¹Kementerian Agama RI, *Ilmu Falak Praktis*, (Jakarta: Sub Direktorat Pembinaan Syariah dan Hisab Rukyat Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam, 2013), hlm.30.

Tempat di selatan equator yang disebut Lintang Selatan (LS) bernilai Negatif (-).

Bujur Tempat (*thul al-balad*) adalah jarak dari tempat yang dikehendaki ke garis bujur yang melalui kota *Greenwich* London.⁸² Dengan kata lain bahwa Bujur Tempat yaitu Jarak antara garis bujur yang melewati kota Greenwich sampai garis bujur yang melewati suatu tempat (kota) diukur sepanjang equator. Bujur Tempat di timur Greenwich yang disebut Bujur Timur (BT) bernilai Positif (+) dan Bujur Tempat di barat Greenwich yang disebut Bujur Barat (BB) bernilai Negatif (-).

3. Rumus Perhitungan Arah Kiblat

Rumus yang digunakan untuk menghitung arah kiblat menggunakan ilmu ukur segitiga bola (spherical trigonometry) adalah sebagai berikut:

$$\mathbf{Cotan\ B = \frac{Cotan\ b \cdot Sin\ a}{Sin\ C} - Cos\ a \cdot Cotan\ C}$$

Berhubung di dalam Scientific Calculator tidak ada tombol “cotan”, maka untuk memudahkan perhitungan, maka rumus tersebut di atas dapat disederhanakan menjadi sebagai berikut:

$$\mathbf{Cotan\ B = (1 : Tan\ b) \times Sin\ a : Sin\ C - Cos\ a \times (1 : Tan\ C)}$$

⁸²Kementerian Agama RI, *Ilmu Falak...*, hlm. 30.

Keterangan Rumus:

B = adalah arah kiblat suatu tempat

a = adalah jarak antara titik kutub utara sampai garis lintang yang melewati tempat atau kota yang di hitung arah kiblatnya, sehingga dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\mathbf{a = 90^\circ - \text{Lintang kota yang bersangkutan}}$$

b = adalah jarak antara titik kutub utara sampai garis lintang yang melewati Ka'bah, sehingga dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\mathbf{b = 90^\circ - \text{Lintang Ka'bah}}$$

C = adalah jarak bujur, yakni jarak antara bujur tempat yang dihitung arah kiblatnya dengan bujur Ka'bah.

Nilai C dapat diperoleh dengan cara sebagai berikut:

1) Jika Bujur Tempat = $00^\circ 00'$ BT s.d. $39^\circ 50'$ BT, maka,

$$\mathbf{C = \text{Bujur Ka'bah} - \text{Bujur Tempat}}$$

2) Jika Bujur Tempat = $39^\circ 50'$ BT s.d. 180° BT, maka,

$$\mathbf{C = \text{Bujur Tempat} - \text{Bujur Ka'bah}}$$

3) Jika Bujur Tempat = $00^\circ 00'$ BB s.d. $140^\circ 10'$ BB, maka,

$$\mathbf{C = \text{Bujur Tempat} + \text{Bujur Ka'bah}}$$

4) Jika Bujur Tempat = $140^\circ 10'$ BB s.d. 180° BB, maka,

$$\mathbf{C = 320^\circ 10' 25.09'' - \text{Bujur Tempat}}$$

B. Menghitung Arah Kiblat

Sebelum melakukan pengukuran arah kiblat di lokasi, maka terlebih dahulu dilakukan perhitungan arah kiblat agar dapat menghasilkan arah kiblat yang tepat dan akurat serta dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Perhitungan arah kiblat dilakukan dengan menggunakan rumus *spherical trigonometry* serta menggunakan *scientific calculator* sebagai alat hitungnya.

Sebagai contoh perhitungan yaitu menghitung arah kiblat kota Mataram Nusa Tenggara Barat. Berikut ini adalah contoh langkah-langkah perhitungan arah kiblat menggunakan *scientific calculator* merk Casio fx-350MS sebagai berikut:

1) Data yang diketahui

Lintang Ka'bah : $21^{\circ} 25'$ LU

Bujur Ka'bah : $39^{\circ} 50'$ BT

Lintang Mataram : $-8^{\circ} 36'$ LS

Bujur Mataram : $116^{\circ} 8'$ BT

2) Rumus yang digunakan

$$\text{Cotan } B = (1 : \tan b) \times \sin a : \sin C - \cos a \times (1 : \tan C)$$

3) Mencari Nilai Harga a, b, dan C

Untuk mencari nilai a, rumusnya adalah 90° dikurangi lintang tempat, yakni sebagai berikut:

$$a = 90^\circ - (-8^\circ 36') = 98^\circ 36'$$

Untuk mencari nilai b, rumusnya adalah 90° dikurangi lintang ka'bah, yakni sebagai berikut:

$$b = 90^\circ - 21^\circ 25' = 68^\circ 35'$$

Untuk mencari nilai C, rumusnya adalah bujur tempat dikurangi bujur ka'bah, hal ini karena nilai bujur tempat lebih besar daripada nilai bujur ka'bah, sehingga menjadi sebagai berikut:

$$C = 116^\circ 8' - 39^\circ 50' = 76^\circ 18'$$

4) Perhitungan dan Hasilnya

Untuk mencari arah kiblat, maka data-data tersebut dimasukkan ke dalam rumus arah kiblat dengan cara: Tekan kurung buka, kemudian tekan 1, kemudian tekan bagi, kemudian tekan tan, kemudian tekan 68 tekan derajat, tekan 35 tekan derajat, tekan kurung tutup, tekan kali, tekan 98 tekan derajat, tekan 36 tekan derajat, tekan bagi, tekan sin, tekan 76 tekan derajat, tekan 18 tekan derajat, tekan minus, tekan cos, tekan 98 tekan derajat, tekan 36 tekan derajat, tekan kali, tekan kurung buka, tekan 1, tekan bagi, tekan tan, tekan 76 tekan derajat, tekan 18 tekan

derajat, tekan kurung tutup, kemudian tekan sama dengan. Proses tersebut menjadi sebagai berikut:

$$\text{Cotan B} = (1 : \tan 68^\circ 35') \times \sin 98^\circ 36' : \sin 76^\circ 18' - \cos 98^\circ 36' \times (1 : \tan 76^\circ 18')$$

Dari perhitungan tersebut di atas, hasilnya adalah sebagai berikut:

$$\text{Cotan B} = 0.435630975$$

Kemudian hasil Cotan B tersebut diturunkan menjadi Tan B dengan cara: Tekan 1, tekan Ans, tekan sama dengan (ATAU tekan 1, tekan 0.435630975, kemudian tekan sama dengan).

$$\text{Tan B} = 1 : 0.435630975$$

Hasilnya Tan B adalah sebagai berikut:

$$\text{Tan B} = 2.295520882$$

Hasil Tan B tersebut kemudian dijadikan B (arah kiblat yang dicari) dengan cara: Tekan Shift, tekan Tan, tekan Ans, tekan sama dengan. Hasilnya adalah sebagai berikut:

$$B = 66.46056699$$

Hasil B tersebut masih berbentuk desimal, maka harus diubah ke dalam bentuk derajat dengan cara: Tekan Derajat, maka hasilnya adalah sebagai berikut:

$$B = 66^\circ 27' 38.04'' \text{ (dari Utara ke Barat)}$$

Hasil tersebut di atas adalah hasil diukur dari Utara ke Barat, maka untuk mencari hasil dari Barat ke Utara dengan cara: Tekan 90° , tekan kurangi, tekan Ans, tekan sama dengan, maka hasilnya adalah sebagai berikut:

$$B = 23.53943301$$

Hasil B tersebut masih berbentuk desimal, maka harus diubah ke dalam bentuk derajat dengan cara: Tekan Derajat, maka hasilnya adalah sebagai berikut:

$$B = 23^\circ 32' 21.96'' \text{ (dari Barat ke Utara)}$$

Jadi dari perhitungan tersebut ditemukan hasil arah kiblat Kota Mataram yaitu sebesar $66^\circ 27' 38.04''$ diukur dari Utara ke Barat, dan $23^\circ 32' 21.96''$ diukur dari Barat ke Utara.

C. Menghitung Azimuth Kiblat (AK)

Azimuth kiblat dapat dicari dengan rumus 360° dikurangi arah kiblat dari Utara ke Barat, yakni $66^\circ 27' 38.04''$, maka caranya adalah: Tekan 360, tekan derajat, tekan kurangi, tekan 66 tekan derajat, tekan 27 tekan derajat, tekan 38 tekan titik, tekan 04 tekan derajat, kemudian tekan sama dengan, sehingga menjadi:

$$AK = 360^\circ - 66^\circ 27' 38.04'' = 293^\circ 32' 21.9'' \text{ (UTSB)}$$

ATAU

Azimuth kiblat dapat dicari dengan rumus 270° ditambah arah kiblat dari Barat Ke Utara, yakni $23^\circ 32' 21.96''$, maka caranya adalah: Tekan 270, tekan derajat, tekan tambah, tekan 23 tekan derajat, tekan 32 tekan derajat, tekan 21 tekan titik, tekan 96 tekan derajat, kemudian tekan sama dengan, sehingga menjadi:

$$AK = 270^\circ + 23^\circ 32' 21.96'' = 293^\circ 32' 21.9'' . \quad (\text{UTSB})$$

D. Menghitung Jarak Terdekat ke Ka'bah

Sebelum menghitung jarak terdekat ke suatu tempat, maka terlebih dahulu harus diketahui persamaan satu derajat busur dalam satuan sudut itu berapa kilometer dalam satuan jarak. Hal ini dapat diketahui dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Keliling Bumi} = 40.000 \text{ Km}$$

$$\text{Keliling Lingkaran} = 360^\circ$$

$$\text{Maka 1 derajat} = 360^\circ : 40.000 \text{ Km} = 111 \text{ Km}.$$

Jadi satu derajat busur bumi sama dengan 111 km dalam satuan jarak.

Untuk menghitung jarak terdekat dari Mataram ke Ka'bah, maka caranya adalah sebagai berikut:

1) Ke Arah Barat

Untuk mencari arah terdekat dari suatu tempat ke Ka'bah melalui arah barat, maka menggunakan rumus: Bujur Tempat dikurangi Bujur Ka'bah, kemudian hasilnya dikalikan dengan 111 Km, sehingga perhitungannya menjadi sebagai berikut:

$$\text{Ke Arah Barat} = 116^{\circ} 8' - 39^{\circ} 50' = 76^{\circ} 18'$$

$$\begin{aligned} &\text{maka } 76^{\circ} 18' \times 111 \text{ Km} = 8469,3 \text{ km} \\ &= 8469 \text{ Km (dibulatkan)} \end{aligned}$$

2) Ke Arah Timur

Untuk mencari arah terdekat dari suatu tempat ke Ka'bah melalui arah timur, maka menggunakan rumus: 180 derajat ditambah (180 derajat dikurangi hasil ke arah timur sebelum dikalikan 111 Km, yakni $76^{\circ} 18'$), kemudian hasilnya dikalikan dengan 111 Km, sehingga perhitungannya menjadi sebagai berikut:

$$\text{Ke Arah Timur} = 180^{\circ} + (180^{\circ} - 76^{\circ} 18') = 283^{\circ} 42'$$

$$\begin{aligned} &\text{maka } 283^{\circ} 42' \times 111 \text{ Km} = 31490,7 \text{ Km} \\ &= 31491 \text{ km (dibulatkan)} \end{aligned}$$

3) Lingkaran Busur Derajat

Untuk mencari lingkaran busur derajat yakni 360 derajat, maka dapat dihitung dengan cara: hasil perhitungan ke arah barat

sebelum dikalikan 111 Km ditambah hasil perhitungan ke arah timur sebelum dikalikan 111 Km, sehingga menjadi sebagai berikut:

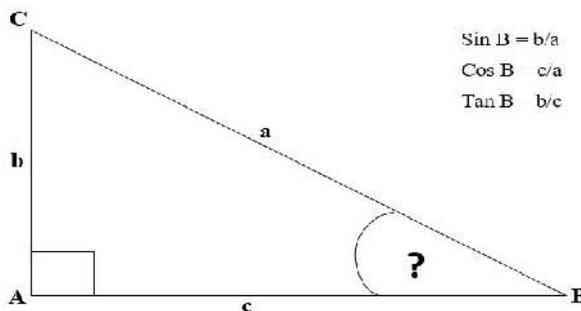
$$\text{Lingkaran Busur Derajat} = 76^\circ 18' + 283^\circ 42' = 360^\circ$$

4) Arah Terdekat

Berdasarkan perhitungan jarak terdekat dari suatu tempat ke Ka'bah melalui arah barat dan melalui arah timur, maka dapat diketahui bahwa jarak terdekat dari Mataram ke Ka'bah yaitu ke arah barat, yakni sejauh 8469 Km.

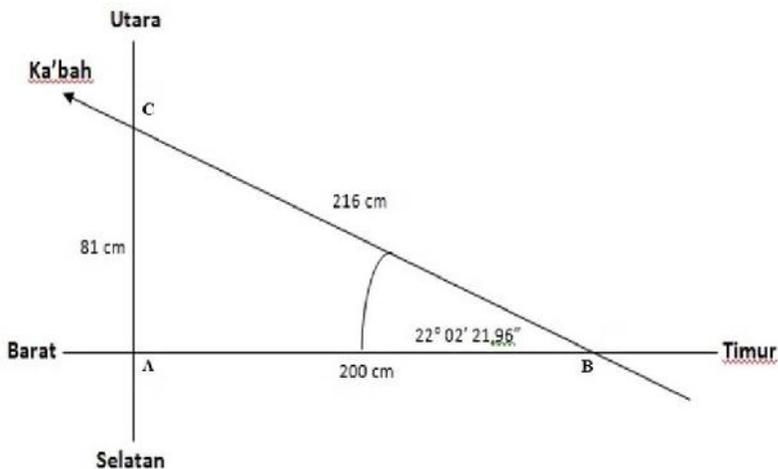
E. Menghitung Arah Kiblat di Lokasi

Sebelum menghitung arah kiblat di lokasi, maka perlu diketahui terlebih dahulu dalil Phytagoras pada segitiga siku-siku pada bidang datar. Hal ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 25
Segitiga Siku-Siku Bidang Datar

Mengingat permukaan tanah yang akan diukur arah kiblatnya datar, maka hasil perhitungan arah kiblat menggunakan segitiga bola, diturunkan menjadi perhitungan menggunakan segitiga datar. Data yang dibutuhkan yaitu sudut arah kiblat yang diukur dari Barat ke Utara, panjang garis pembantu yang nilainya disesuaikan dengan lokasi (jika lokasinya luas, maka panjangnya besar, namun jika lokasinya sempit, maka tidak dibutuhkan garis yang terlalu panjang), nilai deklinasi magnetik (dari BMKG) jika menentukan Utara-Selatan nya menggunakan kompas, namun jika mencari Utara-Selatannya menggunakan matahari, maka tidak diperlukan nilai deklinasi magnetik. Perhitungannya adalah sebagai berikut:



Gambar 26
Sketsa Arah Kiblat Kota Mataram

Diketahui:

Arah Kiblat dari Barat ke Utara = $23^{\circ} 32' 21.96''$

Deklinasi Magnetik Kota Mataram = $1^{\circ} 30'$

AB = 200 cm (Nilai AB kondisional tergantung luas lokasi)

Jika menentukan arah Utara dan Selatannya menggunakan kompas, maka nilai Arah Kiblat dari Barat ke Utara dikurangi deklinasi magnetik sebagai koreksi variasi magnetik. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

Arah Kiblat B ke U = $23^{\circ} 32' 21.96''$

Deklinasi Magnetik = $1^{\circ} 30' 0''$ -

Arah Kiblat (Sudut B) = $22^{\circ} 2' 21.96''$

Memperhatikan gambar tersebut di atas, maka untuk langkah perhitungan selanjutnya adalah mencari nilai AC dan BC dengan menggunakan rumus phytagoras sebagai berikut:

AC = AB x Tan Sudut B

= $200 \text{ cm} \times \text{Tan } 22^{\circ} 2' 21.96''$

= $80.96540735 \text{ cm} = 81 \text{ cm}$ (dibulatkan)

BC = AB : Cos Sudut B

= $200 \text{ cm} : \text{Cos } 22^{\circ} 2' 21.96''$

= $215.7669974 \text{ cm} = 216 \text{ cm}$ (dibulatkan)

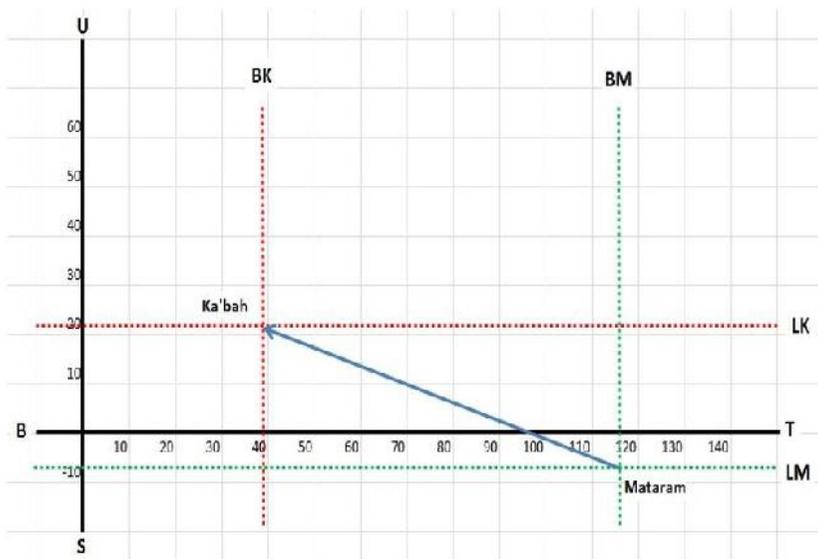
Berdasarkan perhitungan tersebut di atas, maka diketemukan hasil, yakni: sudut arah kiblat (B) = $22^{\circ} 2' 21.96''$, panjang AC = 81 cm, panjang BC = 216 cm, dan panjang AB = 200 cm. Hasil perhitungan tersebut kemudian dipraktekkan di lapangan untuk menentukan arah kiblat.

F. Membuat Skema Arah Kiblat

Data yang dibutuhkan untuk membuat skema arah kiblat yaitu lintang tempat dan bujur tempat (dalam hal ini lintang Mataram dan bujur Mataram), serta data lintang Ka'bah dan bujur Ka'bah. Nilai lintang dan bujur tersebut kemudian dimasukkan sumbu x dan y

Untuk memudahkan dalam membuat skema arah kiblat, maka digunakan koordinat kartesius. Adapun langkah pertama yang harus diperhatikan dalam membuat skema tersebut adalah membuat garis vertikal sebagai koordinat y (ordinat), yang dalam hal ini ditunjukkan oleh garis Utara dan Selatan. Kemudian membuat garis horizontal sebagai koordinat x (absis), yang dalam hal ini ditunjukkan oleh garis Barat dan Timur. Masing-masing garis tersebut (x dan y) diberi titik-titik dengan interval yang sama satu sama lain, serta kelipatan nilai yang sama juga. Setelah itu kemudian nilai lintang dan bujur dimasukan sesuai dengan nilai

yang tertera di garis x dan y (garis utara-selatan dan garis barat-timur). Skema arah kiblat tersebut dapat dibuat sebagai berikut:



Gambar 27
Skema Arah Kiblat

Memperhatikan skema arah kiblat tersebut di atas, maka dapat diketahui, bahwa arah kiblat kota Mataram adalah menghadap ke Barat Laut, yakni dari Barat serong ke Utara dengan sudut $23^{\circ} 32' 21.96''$ jika menentukan arah utara selatannya menggunakan matahari, dan $22^{\circ} 2' 21.96''$ jika menentukan arah utara selatannya menggunakan kompas.

BAB VI

BAYANG-BAYANG KIBLAT

Bayang-bayang kiblat merupakan bayangan setiap benda yang berdiri tegak lurus di permukaan bumi berimpit dengan arah kiblat, sehingga langsung menunjukkan arah kiblat. Bayangan Kiblat terjadi pada siang hari, karena bayangan yang dimaksud adalah sinar matahari yang terhalang oleh benda yang bersangkutan. Muhyiddin Khazin⁸³ mengatakan bahwa bayangan kiblat adalah bayangan setiap benda yang berdiri tegak lurus di permukaan bumi berimpit dengan arah kiblat, sehingga langsung menunjukkan arah kiblat. Hal ini terjadi pada siang hari, karena bayangan yang dimaksud adalah sinar matahari yang terhalang oleh benda yang bersangkutan.

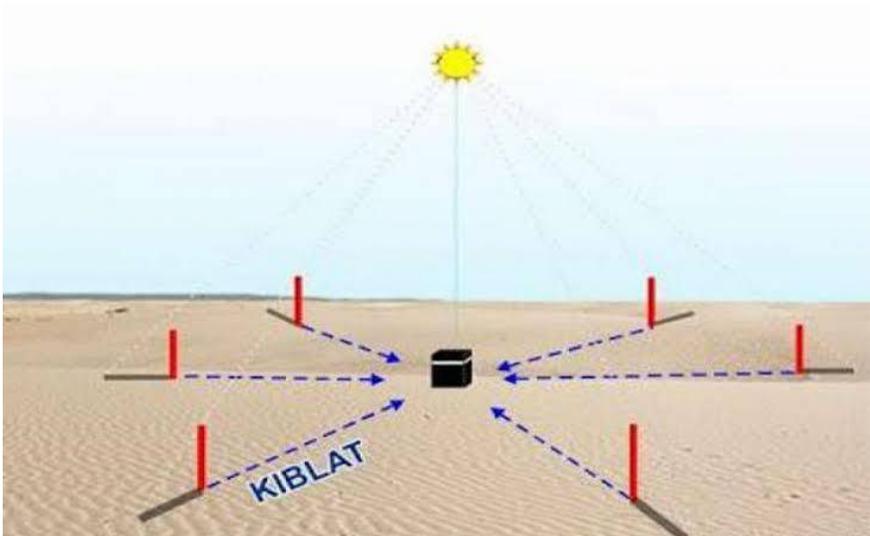
Posisi matahari membentuk bayangan kiblat terjadi pada dua keadaan, yakni pada saat posisi matahari tepat berada di atas Ka'bah dan pada saat posisi matahari berada di jalur Ka'bah. Pada saat posisi matahari berada pada dua keadaan tersebut, maka setiap bayangan benda yang berdiri tegak akan tepat menunjuk ke arah Ka'bah. Dalam hal ini yang menjadi persoalan adalah jam

⁸³Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2008), hlm. 65.

berapa Matahari berposisi di atas Ka'bah dan jam berapa pula Matahari berposisi di jalur Ka'bah.

A. Posisi Matahari di Atas Ka'bah

Matahari berada tepat di atas ka'bah dalam Bahasa Arab disebut dengan *Istiwa' al-A'dham* atau *Rashd al-Kiblat*, sedangkan di dalam Bahasa Inggris disebut *Great Culmination*. Bagi wilayah yang dapat menyaksikan saat matahari berada tepat di atas Ka'bah, maka seluruh bayangan benda yang berdiri tegak di permukaan bumi akan tepat menghadap ke arah kiblat (Ka'bah). Hal ini dapat dilihat pada gambar 12 berikut ini:



Gambar 28
Posisi Matahari Tepat di Atas Ka'bah

Moedji Raharto dan Dede Jaenal Arifin Surya⁸⁴ mengatakan bahwa pada saat Matahari di atas Ka'bah maka semua bayangan benda tegak akan mengarah ke Ka'bah. Hal ini bisa difahami sebab akibat gerakan semu Matahari yang disebut sebagai gerak tahunan Matahari. Ini diakibatkan selama Bumi beredar mengelilingi Matahari sumbu Bumi miring $66,5^\circ$ terhadap bidang edarnya sehingga selama setahun Matahari terlihat mengalami pergeseran antara $23,5^\circ$ LU sampai $23,5^\circ$ LS. Pada saat nilai azimuth Matahari sama dengan nilai azimuth lintang geografis sebuah tempat maka di tempat tersebut terjadi Istiwa A'dhom, yaitu melintasnya Matahari melewati zenith lokasi setempat. Demikian halnya Ka'bah yang berada pada koordinat $21^\circ 25'$ LU dan $39^\circ 50'$ BT dalam setahun juga akan mengalami 2 kali peristiwa Istiwa' A'dham.

Peristiwa *Istiwa' A'dham* (*Rashd al-Kiblat* atau *Great Culmination*) terjadi pada saat Deklinasi Matahari nilainya sebesar Lintang Tempat Ka'bah, yakni $21^\circ 25'$ LU, serta ketika Matahari berada pada titik kulminasi atas di lihat dari Ka'bah, yakni $39^\circ 50'$ BT. Hal demikian ini terjadi setiap dua tahun sekali, yakni terjadi pada:

⁸⁴Moedji Raharto dan Dede Jaenal Arifin Surya, *Telaah Penentuan Arah Kiblat dengan Perhitungan Trigonometri Bola dan Bayang-Bayang Gnomon oleh Matahari*, Jurnal Fisika Himpunan Fisika Indonesia, Jurnal Fisika Himpunan Fisika Indonesia, Volume 11 No 1 Juni 2011, hlm. 25.

1. Tanggal 27 Mei (jika Tahun Kabisat)

Pada tanggal 27 Mei posisi matahari di Mekkah berada di puncak langit Ka'bah, yakni pukul: 12:17:52 Waktu Saudi, atau pukul: 16:17:52 WIB, atau pukul: 17:17:52 WITA.

2. Tanggal 28 Mei (jika Tahun Basithah)

Pada tanggal 28 Mei posisi matahari di Mekkah berada di puncak langit Ka'bah, yakni pukul: 12:17:59 Waktu Saudi, atau pukul: 16:17:59 WIB, atau pukul: 17:17:59 WITA.

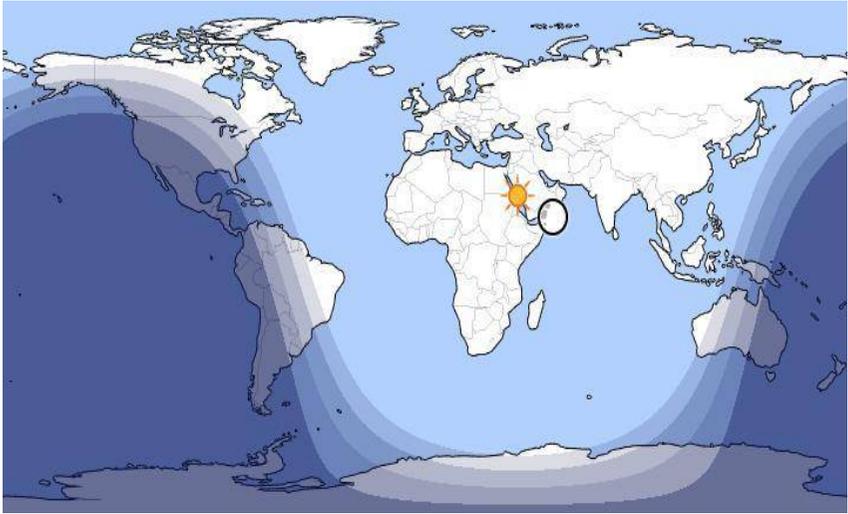
3. Tanggal 15 Juli (jika Tahun Kabisat)

Pada tanggal 15 Juli posisi matahari di Mekkah berada di puncak langit Ka'bah, yakni pukul: 12:26:42 Waktu Saudi, atau pukul: 16: 26:42 WIB, atau pukul: 17:26:42 WITA.

4. Tanggal 16 Juli (jika Tahun Basithah)

Pada tanggal 16 Juli posisi matahari di Mekkah berada di puncak langit Ka'bah, yakni pukul: 12:26:48 Waktu Saudi, atau pukul: 16:26:48 WIB, atau pukul: 17:26:48 WITA.

Pada saat terjadi peristiwa Istiwa' A'dham, tidak semua wilayah dapat menyaksikan posisi matahari tepat di atas Ka'bah. Wilayah yang dapat menyaksikan matahari tepat di atas Ka'bah dapat dilihat pada gamabr peta berikut ini:



Gambar 29

Peta wilayah dunia yang bisa melihat matahari di atas Ka'bah

Menentukan arah kiblat dengan berpedoman pada posisi matahari pada dasarnya adalah menentukan kapan waktunya (jam berapa) matahari membuat bayang-bayang setiap benda yang berdiri tegak lurus di atas permukaan bumi menunjuk persis ke arah kiblat (Ka'bah).

Penentuan arah kiblat dengan mengandalkan bayangan matahari berada di atas Ka'bah tidak terganggu oleh apapun kecuali pada saat langit berawan. Penentuan arah kiblat dengan cara tersebut dapat dilakukan di semua tempat di permukaan bumi, hanya waktunya berbeda. Area yang terpisah dari Ka'bah kurang dari 90° akan bisa melihat matahari yang posisinya berada di atas

ka'bah, yakni wilayah WIB dan WITA. Sedangkan wilayah yang terpisah lebih dari 90° dari Ka'bah, maka tidak bisa melihat saat matahari berada di atas Ka'bah, karena sudah gelap. Wilayah tersebut yaitu WIT.⁸⁵

B. Posisi Matahari di Jalur Ka'bah

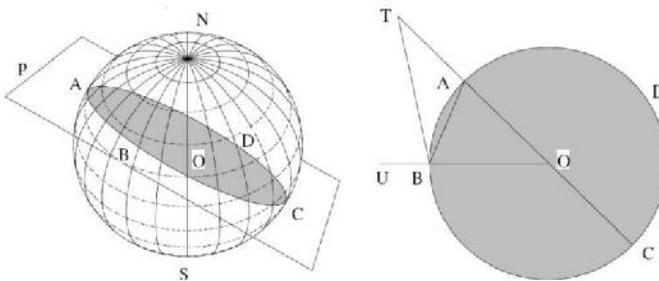
Ketika matahari berada di jalur ka'bah bayangan matahari berimpit dengan arah yang menuju ka'bah untuk suatu lokasi atau tempat, sehingga pada waktu itu setiap benda yang berdiri tegak di lokasi yang bersangkutan akan langsung menunjukkan arah kiblat. Posisi matahari seperti itu dapat diperhitungkan kapan akan terjadi. Untuk perhitungan ini, yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan lokasi atau tempat untuk diketahui data lintang dan bujur tempatnya.
- 2) Menghitung arah kiblat untuk tempat yang bersangkutan.
- 3) Menentukan tanggal untuk diketahui data *Deklinasi Matahari* dan *Equation of Time*.
- 4) Menghitung unsur-unsur yang diperlukan dalam rumus.
- 5) Melakukan perhitungan dengan rumus yang ada.

⁸⁵Susiknan Azhari, *Ilmu Falak, Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007), hlm. 54.

C. Antipoda Ka'bah

Antipoda berasal dari Bahasa Inggris “antipodes” yang artinya daerah-daerah diatas bumi yang berlawanan letaknya.⁸⁶ Antipoda Ka'bah atau titik balik Ka'bah atau Nadir Ka'bah maksudnya adalah bahwa posisi matahari berada tepat di bawah Ka'bah. Titik antipoda Ka'bah ini adalah titik yang paling jauh dari Ka'bah, dimana bujurnya berselisih 180 derajat dengan bujur Ka'bah dan lintangnya tepat berlawanan dengan lintang Ka'bah. Jika ditarik garis lurus dari Ka'bah menembus Bumi dan muncul ke permukaan, maka disitulah terdapat titik berlawanan dengan Ka'bah. Oleh karena itu jarak ke segala arah menuju Ka'bah relatif sama dititik tersebut. Di titik antipoda Ka'bah ini, ke arah mana saja orang menghadap maka pasti akan menuju ke Ka'bah. Hal ini dapat dijelaskan pada gambar 13 sebagai berikut:



Gambar 30
Lingkaran Besar, Lingkaran Kecil, dan Antipoda

⁸⁶John M Echols dan Hassan Shadily, *Kamus Indonesia Inggris*, Edisi Ketiga, (Jakarta: PT Gramedia, 1992), hlm. 25.

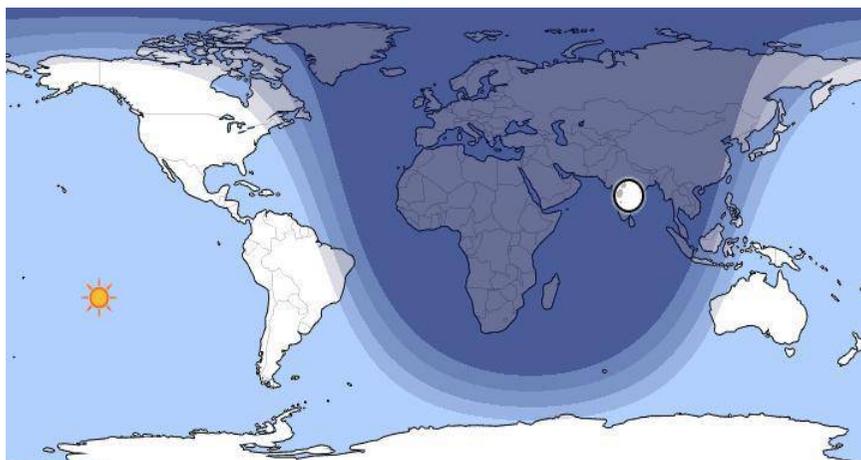
Dua titik pada bola disebut antipoda satu sama lain jika terletak di kedua ujung diameter. Misalnya, kutub utara dan selatan bumi membentuk sepasang antipoda. Jika sebuah bidang memotong sebuah bola, kurva perpotongan pada bola tersebut selalu berbentuk lingkaran. Jika bidang yang memotong bola juga melewati pusat bola, maka bola tersebut dipotong menjadi dua bagian yang sama besar (belahan), dan lingkaran perpotongan disebut lingkaran besar. Lingkaran besar memiliki pusat dan jari-jari yang sama dengan bola itu sendiri, dan merupakan lingkaran terbesar yang dapat digambar pada permukaan bola. Perpotongan bola dan bidang yang tidak melewati pusat bola disebut lingkaran kecil. Konsep-konsep ini diilustrasikan pada Gambar 13. Pada gambar kiri, bidang p melewati pusat bola O memotong bola sepanjang kurva $ABCD$ yang merupakan lingkaran besar. Poin A dan C adalah **antipoda**. Garis putus-putus adalah lingkaran kecil. Garis padat pada bola adalah lingkaran besar, melewati antipoda N dan S . (S tidak dapat dilihat persis karena letaknya di belakang bagian bola yang terlihat.) Gambar di kanan menunjukkan tampilan bidang penuh dari lingkaran besar $ABCD$.⁸⁷

⁸⁷S. Kamal Abdali, *The Correct Qibla*, hlm. 8-9. <https://geomete.com/abdali/papers/qibla.pdf>, dikases tanggal 15 November 2020.

Karena busur lingkaran besar adalah garis lengkung, ukurannya dapat diberikan dalam ukuran sudut untuk menentukan ukuran busur lingkaran besar dengan sudut antara garis dari titik ujung busur ke pusat. Jarak antara dua titik pada sebuah bola juga ditentukan oleh ukuran sudut dari busur lingkaran besar yang lebih pendek di antara keduanya. Pada Gambar 12 (kanan), ukuran busur AB ditentukan oleh ukuran sudut AOB . Jarak antara A dan B juga ditentukan oleh sudut AOB .⁸⁸

Antipoda Ka'bah ini khusus digunakan oleh wilayah yang tidak dapat menyaksikan *Istiwa' al-'A'dham*, yakni wilayah Kabupaten Maluku Tengah, Kabupaten Seram Bagian Timur, Kabupaten Maluku Tenggara Barat (Kabupaten Kepulauan Tanimbar), Kota Tual, Kabupaten Maluku Barat Daya (minus Pulau Wetar), Kabupaten Kepulauan Aru, Provinsi Papua Barat, dan Provinsi Papua. Perhatikan gambar peta berikut ini:

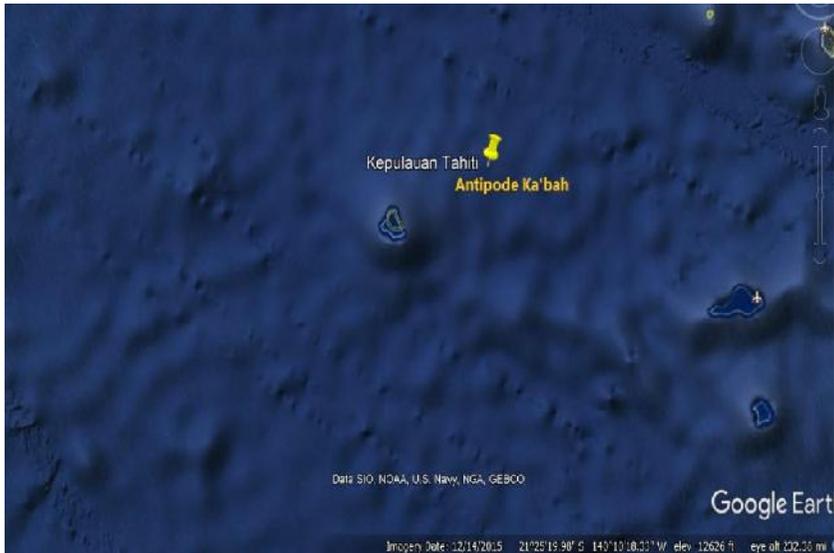
⁸⁸S. Kamal Abdali, *The Correct Qibla*, hlm. 8-9. <https://geomete.com/abdali/papers/qibla.pdf>, dikases tanggal 15 November 2020.



Gambar 31

Peta Wilayah Dunia yang Bisa Melihat Matahari di Bawah Ka'bah

Titik Antipoda Ka'bah (Nadir Ka'bah) berada pada koordinat $21^{\circ} 25' 21''$ Lintang Selatan, dan $140^{\circ} 10' 25''$ Bujur Barat. Titik ini berada di tengah lautan di Kepulauan Tahiti wilayah Polynesia, Perancis di Lautan Pasifik sebelah barat negara Chile. Memang di titik koordinat tersebut berada tepat di tengah laut, namun dengan nilai toleransi arah kiblat sebesar 2 derajat (1 derajat = 111 Km), maka pada radius 222 Km dari titik tersebut masih dapat bebas menentukan arah kiblat. Antipode Ka'bah dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 32
Lokasi Antipode Ka'bah

Saat matahari berada di bawah Ka'bah, bayangan benda di tempat lain benar-benar mengarah ke Ka'bah, sehingga sangat cocok digunakan untuk mengecek arah kiblat bagi wilayah Indonesia Bagian Timur yang mungkin sudah masuk malam hari pada saat *Istiwa' al-A'dham*. Peristiwa tersebut terjadi pada tanggal 29 November pada jam 00.09 Waktu Saudi atau jam 06:09 WIT, serta terjadi pada tanggal 14 Januari pada jam 00.30 Waktu Saudi atau jam 06:30 WIT.

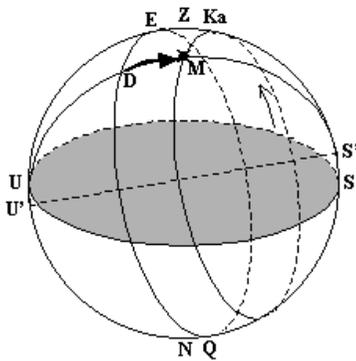
Penentuan arah kiblat menggunakan antipoda Ka'bah pada dasarnya sama dengan penentuan arah kiblat menggunakan *Istiwa' al-A'dham*.

al-A'dham, hanya perbedaannya terletak pada penentuan bayangan arah kiblatnya. Jika pada saat matahari berada di atas Ka'bah (*Istiwa' al-A'dham*) arah kiblatnya dari ujung ke pusat bayangan, namun pada saat matahari berada di bawah Ka'bah (Antipoda Ka'bah/Nadir Ka'bah) arah kiblatnya sebaliknya, yaitu dari pusat ke ujung bayangan.

D. Menghitung Bayang-Bayang Kiblat

Menentukan arah kiblat dengan berpedoman pada posisi matahari pada dasarnya adalah menentukan kapan waktunya (jam berapa) matahari membuat bayang-bayang setiap benda yang berdiri tegak lurus di atas permukaan bumi menunjuk persis ke arah kiblat (Ka'bah).

Sebelum menghitung bayang-bayang kiblat, maka ada beberapa istilah yang harus diketahui terlebih dahulu terkait dengan perhitungan dengan bayang-bayang kiblat, yaitu: Deklinasi Matahari, Equation of Time, Meridian Pass, Waktu Setempat dan Waktu Daerah. Perhatikan gambar 15 di bawah ini:



- Z = Zenit
- N = Nadir
- U = Utara
- S = Selatan
- U' = Kutub Utara
- S' = Kutub Selatan
- EQ = Equator
- M = Matahari
- Ka = Titik Kulminasi atas
- U'DMS' = Lingkaran Deklinasi
- DM = Deklinasi Matahari

Gambar 33
Bola Langit

1. Deklinasi Matahari

Deklinasi matahari (*Mail al-Syams* atau *Apparent Declination*) adalah jarak sepanjang lingkaran deklinasi dihitung dari equator sampai matahari. Dalam astronomi dilambangkan dengan δ_o (*delta*). Apabila matahari berada di sebelah utara equator maka deklinasi matahari bertanda positif (+) dan apabila matahari berada di sebelah selatan equator maka deklinasi matahari bertanda negatif (-). Harga atau nilai deklinasi matahari ini, baik positif atau pun negatif adalah 0° sampai sekitar $23^\circ 27'$. Harga deklinasi 0° terjadi pada setiap tanggal 21 Maret dan 23 September. Selama waktu (21 Maret sampai 23 September)

deklinasi matahari positif, dan selama waktu (23 September sampai 21 Maret) deklinasi matahari negatif.⁸⁹

Nilai Deklinasi Matahari (*Mail al-Syams* atau *Apparent Declination*) mengalami perubahan dari waktu ke waktu selama satu tahun. Oleh karena itu untuk mendapatkan nilai Deklinasi Matahari dapat melihat Buku Ephemeris Hisab Rukyat, Almanak Nautika, maupun lainnya

2. Equation of Time

Equation of Time (*Ta'dil al-Waqti* atau *Ta'dil al-Zaman*) artinya "Perata Waktu", maksudnya yaitu selisih waktu antara waktu matahari hakiki dengan waktu matahari rata-rata (pertengahan). Dalam ilmu falak biasa dilambangkan dengan huruf **e** (*kecil*). Waktu matahari hakiki adalah waktu yang berdasarkan pada perputaran Bumi pada sumbunya yang sehari semalam tidak tentu 24 jam, melainkan kadang kurang dan kadang lebih dari 24 jam. Hal ini disebabkan antara lain oleh peredaran bumi mengelilingi matahari berbentuk ellips sedangkan matahari berada pada salah satu titik apinya. Sehingga suatu saat bumi dekat dengan matahari (*Perihelium*) yang menyebabkan gaya gravitasi menjadi kuat, sehingga perputaran bumi menjadi cepat

⁸⁹Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2008) hlm. 66.

yang akibatnya sehari-semalam kurang dari 24 jam. Pada saat lain bumi jauh dengan matahari (*Aphelium*) yang menyebabkan gaya gravitasi menjadi lemah, sehingga perputaran bumi menjadi lambat yang akibatnya sehari-semalam lebih dari 24 jam.⁹⁰

Untuk mempermudah dalam penyelidikan benda-benda langit diperlukan waktu yang tetap (constant) yakni sehari semalam 24 jam yang disebut dengan **Waktu Pertengahan**, yang didasarkan pada peredaran matahari hayalan serta peredaran bumi mengelilingi matahari berbentuk lingkaran (bukan ellips), sehingga *Equation of Time* adalah Waktu Hakiki dikurangi Waktu Pertengahan.⁹¹ Dengan demikian *Equation of Time* dan Waktu Pertengahan dapat dirumuskan sebagai berikut:

***Equation of Time* = Waktu Hakiki – Waktu Pertengahan**

Waktu Pertengahan = Waktu Hakiki – *Equation of Time*

Nilai *Equation of Time* (Perata Waktu) mengalami perubahan dari waktu ke waktu selama satu tahun. Oleh karena itu untuk mendapatkan nilai *Equation of Time* dapat melihat Buku Ephemeris Hisab Rukyat, Almanak Nautika, maupun lainnya.

⁹⁰Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2008) hlm. 67.

⁹¹Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2008) hlm. 67.

3. Meridian Pass

Meridian Pass (**MP**) adalah waktu pada saat matahari tepat di titik kulminasi atas atau tepat di meridian langit menurut waktu pertengahan, yang menurut waktu hakiki saat itu menunjukkan tepat jam 12 siang. Meridian Pass dapat dihitung dengan rumus $MP = 12 - e$, dimana e adalah equation of time. Meridian Pass ini sangat penting artinya dalam perhitungan ilmu falak, karena Meridian Pass merupakan pangkal ukur selama sudut waktu.⁹²

4. Waktu Setempat

Waktu setempat adalah waktu pertengahan menurut bujur tempat di suatu tempat, sehingga sebanyak bujur tempat di permukaan bumi sebanyak itu pula waktu pertengahan didapati. Waktu demikian ini disebut pula dengan *Local Mean Time* (LMT). Misalnya jam 10 waktu pertengahan di Yogyakarta berbeda dengan jam 10 waktu pertengahan di Jakarta dan berbeda pula dengan jam 10 waktu pertengahan di Medan. Hal ini disebabkan oleh bujur tempat ketiga kota tersebut tidak sama. Oleh karena itu untuk mengatasi persoalan tersebut dibuatlah kelompok waktu yang kemudian dikenal dengan nama Waktu Daerah (*Zone Time*).⁹³

⁹²Khazin, *Ilmu Falak...*, hlm. 68-69.

⁹³Khazin, *Ilmu Falak...*, hlm. 69.

5. Waktu Daerah

Waktu Daerah adalah waktu yang diberlakukan untuk satu wilayah bujur tempat (meridian) tertentu, sehingga dalam satu wilayah bujur yang bersangkutan hanya berlaku satu waktu daerah, sehingga daerah dalam satu wilayah itu disebut *Daerah Kesatuan Waktu*. Pembagian wilayah daerah kesatuan waktu pada dasarnya berdasarkan pada kelipatan bujur tempat 15° (yang diperoleh dari $360^\circ : 24 \text{ jam} \times 1^\circ$) yang dihitung mulai bujur tempat yang melewati kota Greenwich ($\lambda = 0^\circ$).⁹⁴

Berdasarkan Keputusan Presiden RI Nomor 41 Tahun 1987 wilayah Indonesia terbagai menjadi tiga daerah waktu, yaitu:

- a. **Waktu Indonesia Barat (WIB)** yang berpedoman pada bujur daerah 105° BT (GMT + 7 Jam). WIB = GMT + 7 jam ($105^\circ : 15 = 7 \text{ jam}$). Daerahnya meliputi: Sumatra, Jawa, Kalimantan Barat, dan Kalimantan Tengah.
- b. **Waktu Indonesia Tengah (WITA)** yang berpedoman pada bujur daerah 120° BT (GMT + 8 Jam). WITA = GMT + 8 Jam ($120^\circ : 15 = 8 \text{ Jam}$). Daerahnya meliputi: Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur.

⁹⁴Khazin, *Ilmu Falak...*, hlm. 69.

- c. **Waktu Indonesia Timur (WIT)** yang berpedoman pada bujur daerah 135° BT (GMT + 9 Jam). WIT = GMT + 9 Jam. ($135^{\circ} : 15 = 9$ Jam). Daerahnya meliputi: Maluku, dan Irian Jaya/Papua.

6. Koreksi Waktu Daerah

Koreksi Waktu Daerah (KWD) adalah pembagian waktu yang ditetapkan dan diberlakukan berdasarkan suatu wilayah waktu tertentu yang berpedoman pada bujur tempat. Koreksi Waktu Daerah pada dasarnya adalah waktu yang digunakan oleh matahari hayalan mulai saat berkulminasi atas di suatu tempat sampai saat matahari berkulminasi atas di tempat lain. Oleh karena itu Koreksi Waktu Daerah merupakan selisih waktu antara dua tempat. Dengan demikian untuk merubah dari waktu pertengahan menjadi waktu daerah, maka diperlukan Koreksi Waktu Daerah. Nilai Koreksi Waktu Daerah diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\mathbf{KWD = (Bujur Daerah - Bujur Tempat) : 15}$$

Keterangan: Bujur Daerah WIB = 105°

Bujur Daerah WITA = 120°

Bujur Daerah WIT = 135°

Sebagai contoh adalah jika di Mataram (bujurnya $116^{\circ} 8'$ BT) jam $10^j 15^m$ Waktu Pertengahan, maka pada saat itu menurut WITA jam berapa? Pertanyaan tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{KWD} = (120^{\circ} - 116^{\circ} 8') : 15 = 0^{\circ} 15' 28''$$

$$\text{WITA} = 10^j 15^m - 0^{\circ} 15' 28'' = 9^{\circ} 59' 32''$$

Jadi pada saat itu WITA menunjukkan jam $9^j 59^m 32^d$.

7. Sudut Waktu Matahari

Sudut waktu matahari yang disimbolkan dengan huruf “C” merupakan busur pada garis edar harian matahari antara lingkaran meridian dengan titik pusat matahari yang sedang membuat baying-bayang menuju arah kiblat. Jika nilai C negatif (-), berarti pada waktu itu matahari belum melewati tengah siang hari (MP). Namun jika nilai C positif berarti terjadi setelah melewati MP.⁹⁵

Harga mutlak C tidak boleh lebih besar dari Setengah Busur Siangnya ($\frac{1}{2}$ BS), karena jika nilai C lebih besar dari $\frac{1}{2}$ BS, maka matahari akan menempati posisi arah kiblat pada malam hari, sehingga bayangan kiblat tidak akan terjadi. Nilai $\frac{1}{2}$ BS dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

⁹⁵Khazin, *Ilmu Falak...*, hlm. 74.

$$\cos \frac{1}{2} BS = -\tan \delta^\circ \times \tan \varphi$$

Oleh karena itu bayangan Arah Kiblat tidak akan terjadi apabila:

- Harga mutlak deklinasi matahari lebih besar dari harga mutlak $90 - A$.
- Harga deklinasi matahari sama besarnya dengan harga lintang tempat (hari tanpa bayangan).
- Harga mutlak C lebih besar daripada harga setengan busur siangnya.

Sebagai contoh *pertama* yaitu menghitung jam berapa posisi matahari tepat di atas ka'bah (*Istiwa' A'dham*) di kota Mataram Nusa Tenggara Barat pada tanggal 27 Mei 2020. Berikut ini adalah langkah-langkah perhitungan posisi matahari tepat di atas ka'bah menggunakan *scientific calculator* merk Casio fx-350MS sebagai berikut:

1. Mencari Data

Lintang Mataram	= $-8^\circ 36'$ LS
Bujur Mataram	= $116^\circ 8'$ BT
Arah Kiblat Mataram dari B ke U	= $23^\circ 32' 21.96''$
Deklinasi Matahari (δ) Jam 12.00 GMT	= $21^\circ 25' 06''$
Equation of Time (e) Jam 12.00 GMT	= 0j 2m 46s

Untuk mendapatkan nilai deklinasi matahari dan *equation of time*, harus melihat data di buku ephemeris hisab rukyat dengan

mempertahankan jam GMT nya. Untuk lebih jelasnya perhatikan data di buku ephemeris hisab rukyat berikut ini:

27 Mei 2020

GMT		DATA MATAHARI							
Jam	Ecliptic Longitude (°)	Ecliptic Latitude (°)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time	
0	66° 11' 08"	0.47"	64° 17' 57"	21° 20' 11"	1.0132673	15' 47.06"	23° 26' 11"	2 m 50 s	
1	66° 13' 32"	0.48"	64° 20' 30"	21° 20' 35"	1.0132743	15' 47.06"	23° 26' 11"	2 m 50 s	
2	66° 15' 56"	0.48"	64° 23' 02"	21° 21' 00"	1.0132813	15' 47.05"	23° 26' 11"	2 m 49 s	
3	66° 18' 20"	0.48"	64° 25' 34"	21° 21' 25"	1.0132883	15' 47.05"	23° 26' 11"	2 m 49 s	
4	66° 20' 44"	0.49"	64° 28' 07"	21° 21' 50"	1.0132953	15' 47.04"	23° 26' 11"	2 m 49 s	
5	66° 23' 08"	0.49"	64° 30' 39"	21° 22' 14"	1.0133022	15' 47.03"	23° 26' 11"	2 m 48 s	
6	66° 25' 32"	0.50"	64° 33' 11"	21° 22' 39"	1.0133092	15' 47.03"	23° 26' 11"	2 m 48 s	
7	66° 27' 56"	0.50"	64° 35' 44"	21° 23' 04"	1.0133161	15' 47.02"	23° 26' 11"	2 m 48 s	
8	66° 30' 20"	0.51"	64° 38' 16"	21° 23' 28"	1.0133231	15' 47.01"	23° 26' 11"	2 m 48 s	
9	66° 32' 44"	0.51"	64° 40' 49"	21° 23' 53"	1.0133300	15' 47.01"	23° 26' 11"	2 m 47 s	
10	66° 35' 08"	0.52"	64° 43' 21"	21° 24' 17"	1.0133369	15' 47.00"	23° 26' 11"	2 m 47 s	
11	66° 37' 32"	0.52"	64° 45' 53"	21° 24' 42"	1.0133439	15' 46.99"	23° 26' 11"	2 m 47 s	
12	66° 39' 56"	0.52"	64° 48' 26"	21° 25' 06"	1.0133508	15' 46.99"	23° 26' 11"	2 m 46 s	
13	66° 42' 20"	0.53"	64° 50' 58"	21° 25' 30"	1.0133577	15' 46.98"	23° 26' 11"	2 m 46 s	
14	66° 44' 44"	0.53"	64° 53' 31"	21° 25' 55"	1.0133645	15' 46.97"	23° 26' 11"	2 m 46 s	
15	66° 47' 08"	0.54"	64° 56' 03"	21° 26' 19"	1.0133714	15' 46.97"	23° 26' 11"	2 m 45 s	
16	66° 49' 32"	0.54"	64° 58' 36"	21° 26' 43"	1.0133783	15' 46.96"	23° 26' 11"	2 m 45 s	
17	66° 51' 56"	0.54"	65° 01' 08"	21° 27' 07"	1.0133852	15' 46.95"	23° 26' 11"	2 m 45 s	
18	66° 54' 20"	0.55"	65° 03' 41"	21° 27' 32"	1.0133920	15' 46.95"	23° 26' 11"	2 m 44 s	
19	66° 56' 44"	0.55"	65° 06' 13"	21° 27' 56"	1.0133989	15' 46.94"	23° 26' 11"	2 m 44 s	
20	66° 59' 08"	0.56"	65° 08' 46"	21° 28' 20"	1.0134057	15' 46.94"	23° 26' 11"	2 m 44 s	
21	67° 01' 32"	0.56"	65° 11' 18"	21° 28' 44"	1.0134126	15' 46.93"	23° 26' 11"	2 m 44 s	
22	67° 03' 56"	0.56"	65° 13' 51"	21° 29' 08"	1.0134194	15' 46.92"	23° 26' 11"	2 m 43 s	
23	67° 06' 20"	0.57"	65° 16' 23"	21° 29' 32"	1.0134262	15' 46.92"	23° 26' 11"	2 m 43 s	
24	67° 08' 44"	0.57"	65° 18' 56"	21° 29' 56"	1.0134330	15' 46.91"	23° 26' 11"	2 m 43 s	

*) for mean equinox of date

Gambar 34
Data Ephemeris 27 Mei 2020

Untuk mencari deklinasi matahari dan equation of time dengan melihat data di buku ephemeris hisab rukyat tanggal 27 Mei 2020. Kemudian cari Deklinasi Matahari yang nilainya sama dengan Lintang Ka'bah. Maka dengan melihat data di buku ephemeris

hisab rukyat ditemukan nilai deklinasi matahari yang sama dengan lintang ka'bah, yaitu pada jam 12.00 GMT, yakni: $21^{\circ} 25' 06''$. Selanjutnya cari equation of time pada jam 12.00 GMT, maka ditemukan, yakni: 0j 2m 46s.

2. Menentukan Rumus yang digunakan

$$\text{Cotan } P = \text{Cos } b \times \tan A$$

$$\text{Cos } (C - P) = \text{Cotan } a \times \text{Tan } b \times \text{Cos } P$$

$$C = (C-P) + P$$

$$\text{Bayangan} = C : 15 + \text{MP} + \text{KWD}$$

$$A = 90^{\circ} - \text{Arah Kiblat}$$

$$a = 90^{\circ} - \text{Deklinasi Matahari } (\delta)$$

$$b = 90^{\circ} - \text{Lintang tempat } (\phi)$$

3. Mencari Nilai A, a, dan b

$$A = 90^{\circ} - 23^{\circ} 32' 21,96'' = 66^{\circ} 27' 38,04''$$

$$a = 90^{\circ} - 21^{\circ} 25' 06'' = 68^{\circ} 34' 54''$$

$$b = 90^{\circ} - (-8^{\circ} 36') = 98^{\circ} 36'$$

4. Mencari Nilai Sudut Pembantu (P)

$$\text{Cotan } P = \text{Cos } b \times \tan A$$

$$\text{Cotan } P = \text{Cos } 98^{\circ} 36' \times \text{Tan } 66^{\circ} 27' 38,04''$$

$$\text{Cotan } P = -0.343261498 \quad (\text{tekan } 1 : \text{Ans} =)$$

$$\text{Tan } P = 1 : (-0.343261498)$$

$$\text{Tan P} = -2.913230891 \quad (\text{tekan Shift Tan Ans } =)$$

$$P = -71.05462724 \quad (\text{tekan Derajat})$$

$$P = -71^\circ 3' 16.66''$$

5. Mencari Nilai (C-P)

$$\text{Cos (C - P)} = (1 : \tan 68^\circ 34' 54'') \times \text{Tan } 98^\circ 36' \times \text{Cos } -71^\circ 3' 16.66''$$

$$\text{Cos (C - P)} = -0.842097495 \quad (\text{tekan Shift Cos Ans } =)$$

$$(C - P) = 147.3622773 \quad (\text{tekan Derajat})$$

$$(C - P) = 147^\circ 21' 44.2''$$

6. Mencari Sudut Waktu Matahari (C)

$$C = (C-P) + P$$

$$C = 147^\circ 21' 44.2'' + (-71^\circ 3' 16.66'')$$

$$C = 76^\circ 18' 27.54''$$

7. Mencari MP

$$MP = 12 - e$$

$$MP = 12 - 0j 2m 46s$$

$$MP = 11^\circ 57' 14''$$

8. Mencari KWD

$$\text{KWD} = (\text{Bujur Daerah} - \text{Bujur Tempat}) : 15$$

$$\text{KWD} = (120^\circ - 116^\circ 8') : 15$$

(Karena Mataram masuk wilayah WITA, maka bujur daerahnya adalah 120°)

$$\text{KWD} = 0^\circ 15' 28''$$

9. Mencari Bayangan Arah Kiblat

$$\text{Bayangan} = C : 15 + \text{MP} + \text{KWD}$$

(Untuk mempermudah, maka proses perhitungan dibuat susun ke bawah).

$$C = 76^\circ 18' 27.54''$$

$$\underline{\hspace{10em} 15 :}$$

$$= 5^\circ 5' 13.84''$$

$$\text{MP} = \underline{11^\circ 57' 14''} +$$

$$= 17^\circ 2' 27.84'' \text{ LMT}$$

$$\text{KWD} = \underline{0^\circ 15' 28''} +$$

$$= 17^\circ 17' 55.84'' \text{ WITA}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka ditemukan hasil, bahwa pada tanggal 27 Mei 2020 di Kota Mataram, posisi matahari tepat di atas Ka'bah terjadi pada jam: 17:17:55.84 WITA.

Sebagai contoh yang *kedua* yaitu menghitung posisi matahari berada di jalur Ka'bah di Kota Mataram, yakni menghitung bayangan arah kiblat untuk Kota Mataram pada

tanggal 5 Agustus 2020. Untuk menjawab pertanyaan tersebut, maka perhatikan langkah-langkah perhitungannya sebagai berikut:

1. Mencari Data:

Lintang Mataram	= $-8^{\circ} 36' \text{ LS}$
Bujur Mataram	= $116^{\circ} 8' \text{ BT}$
Arah Kiblat Mataram dari B ke U	= $23^{\circ} 32' 21.96''$
Deklinasi Matahari (δ)	= $16^{\circ} 48' 32''$
Equation of Time (e)	= $-0j 5m 59s$

Data deklinasi matahari dan equation of time dapat dicari pada tabel ephemeris tanggal 5 Agustus 2020 berikut ini:

5 Agustus 2020

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude (°)	Ecliptic Latitude (°)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	133° 02' 59"	-0.62"	135° 30' 17"	16° 53' 59"	1.0144136	15' 45.99"	23° 26' 12"	-6 m 01 s
1	133° 05' 22"	-0.62"	135° 32' 41"	16° 53' 18"	1.0144077	15' 46.00"	23° 26' 12"	-6 m 01 s
2	133° 07' 46"	-0.62"	135° 35' 04"	16° 52' 37"	1.0144018	15' 46.01"	23° 26' 12"	-6 m 01 s
3	133° 10' 09"	-0.63"	135° 37' 28"	16° 51' 56"	1.0143959	15' 46.01"	23° 26' 12"	-6 m 00 s
4	133° 12' 33"	-0.63"	135° 39' 52"	16° 51' 16"	1.0143900	15' 46.02"	23° 26' 12"	-6 m 00 s
5	133° 14' 57"	-0.63"	135° 42' 16"	16° 50' 35"	1.0143841	15' 46.02"	23° 26' 12"	-5 m 60 s
6	133° 17' 20"	-0.64"	135° 44' 40"	16° 49' 54"	1.0143782	15' 46.03"	23° 26' 12"	-5 m 59 s
7	133° 19' 44"	-0.64"	135° 47' 04"	16° 49' 13"	1.0143723	15' 46.03"	23° 26' 12"	-5 m 59 s
8	133° 22' 07"	-0.64"	135° 49' 27"	16° 48' 32"	1.0143664	15' 46.04"	23° 26' 12"	-5 m 59 s
9	133° 24' 31"	-0.64"	135° 51' 51"	16° 47' 51"	1.0143604	15' 46.04"	23° 26' 12"	-5 m 59 s
10	133° 26' 55"	-0.65"	135° 54' 15"	16° 47' 10"	1.0143545	15' 46.05"	23° 26' 12"	-5 m 58 s
11	133° 29' 18"	-0.65"	135° 56' 39"	16° 46' 29"	1.0143486	15' 46.06"	23° 26' 12"	-5 m 58 s
12	133° 31' 42"	-0.65"	135° 59' 02"	16° 45' 48"	1.0143426	15' 46.06"	23° 26' 12"	-5 m 58 s
13	133° 34' 05"	-0.65"	136° 01' 26"	16° 45' 07"	1.0143367	15' 46.07"	23° 26' 12"	-5 m 58 s
14	133° 36' 29"	-0.66"	136° 03' 50"	16° 44' 26"	1.0143307	15' 46.07"	23° 26' 12"	-5 m 57 s
15	133° 38' 53"	-0.66"	136° 06' 14"	16° 43' 44"	1.0143248	15' 46.08"	23° 26' 12"	-5 m 57 s
16	133° 41' 16"	-0.66"	136° 08' 37"	16° 43' 03"	1.0143188	15' 46.08"	23° 26' 12"	-5 m 57 s
17	133° 43' 40"	-0.66"	136° 11' 01"	16° 42' 22"	1.0143128	15' 46.09"	23° 26' 12"	-5 m 57 s
18	133° 46' 04"	-0.67"	136° 13' 24"	16° 41' 41"	1.0143068	15' 46.09"	23° 26' 12"	-5 m 56 s
19	133° 48' 27"	-0.67"	136° 15' 48"	16° 40' 60"	1.0143009	15' 46.10"	23° 26' 12"	-5 m 56 s
20	133° 50' 51"	-0.67"	136° 18' 12"	16° 40' 18"	1.0142949	15' 46.11"	23° 26' 12"	-5 m 56 s
21	133° 53' 14"	-0.67"	136° 20' 35"	16° 39' 37"	1.0142889	15' 46.11"	23° 26' 12"	-5 m 55 s
22	133° 55' 38"	-0.67"	136° 22' 59"	16° 38' 56"	1.0142829	15' 46.12"	23° 26' 12"	-5 m 55 s
23	133° 58' 02"	-0.68"	136° 25' 22"	16° 38' 14"	1.0142769	15' 46.12"	23° 26' 12"	-5 m 55 s
24	134° 00' 25"	-0.68"	136° 27' 46"	16° 37' 33"	1.0142709	15' 46.13"	23° 26' 12"	-5 m 55 s

*1 for moon omnivore of data

Gambar 35
Data Ephemeris 5 Agustus 2020

2. Menentukan Rumus

$$\text{Cotan } P = \text{Cos } b \times \tan A$$

$$\text{Cos } (C - P) = \text{Cotan } a \times \tan b \times \text{Cos } P$$

$$C = (C - P) + P$$

$$\text{Bayangan} = C : 15 + \text{MP} + \text{KWD}$$

$$A = 90^\circ - \text{Arah Kiblat}$$

$$a = 90^\circ - \text{Deklinasi Matahari } (\delta)$$

$$b = 90^\circ - \text{Lintang tempat } (\phi)$$

3. Mencari Nilai A, a, dan b

$$A = 90^\circ - 23^\circ 32' 21,96'' = 66^\circ 27' 38,04''$$

$$a = 90^\circ - 16^\circ 48' 32'' = 73^\circ 11' 28''$$

$$b = 90^\circ - (-8^\circ 36') = 98^\circ 36'$$

4. Mencari Nilai Sudut Pembantu (P)

$$\text{Cotan } P = \text{Cos } b \times \tan A$$

$$\text{Cotan } P = \text{Cos } 98^\circ 36' \times \text{Tan } 66^\circ 27' 38,04''$$

$$\text{Cotan } P = -0.343261498 \quad (\text{tekan } 1 : \text{Ans} =)$$

$$\text{Tan } P = 1 : (-0.343261498)$$

$$\text{Tan } P = -2.913230891 \quad (\text{tekan Shift Tan Ans} =)$$

$$P = -71.05462724 \quad (\text{tekan Derajat})$$

$$P = -71^\circ 3' 16.66''$$

5. Mencari Nilai (C-P)

$$\text{Cos } (C - P) = (1 : \text{tan } 73^\circ 11' 28'') \times \text{Tan } 98^\circ 36' \times \text{Cos } -71^\circ 3' 16.66''$$

$$\text{Cos } (C - P) = -0.648507666 \quad (\text{tekan Shift Cos Ans} =)$$

$$(C - P) = 130.4291806 \quad (\text{tekan Derajat})$$

$$(C - P) = 130^\circ 25' 45''$$

6. Mencari Sudut Waktu Matahari (C)

$$C = (C-P) + P$$

$$C = 130^{\circ} 25' 45'' + (-71^{\circ} 3' 16.66'')$$

$$C = 59^{\circ} 22' 28.39''$$

7. Mencari MP

$$MP = 12 - e$$

$$MP = 12 - (-0j 5m 59s)$$

$$MP = 12^{\circ} 5' 59''$$

8. Mencari KWD

$$KWD = (\text{Bujur Daerah} - \text{Bujur Tempat}) : 15$$

$$KWD = (120^{\circ} - 116^{\circ} 8') : 15$$

$$KWD = 0^{\circ} 15' 28''$$

9. Mencari Bayangan Arah Kiblat

$$\text{Bayangan} = C : 15 + MP + KWD$$

$$C = 59^{\circ} 22' 28.39''$$

$$\underline{\hspace{1.5cm} 15 :}$$

$$= 3^{\circ} 57' 29.89''$$

$$MP = 12^{\circ} 5' 59'' +$$

$$= 16^{\circ} 3' 28.89'' \text{ LMT}$$

$$KWD = 0^{\circ} 15' 28'' +$$

$$= 16^{\circ} 18' 56.89'' \text{ WITA}$$

Jadi pada tanggal 5 Agustus 2020 jam 16:18:56.89 WITA semua bayangan yang menuju benda yang berdiri tegak di Mataram langsung menunjukkan arah kiblat bagi Kota Mataram.

BAB VII

TEKNIK MENGUKUR ARAH KIBLAT

A. Mengukur Arah Kiblat Menggunakan Segitiga Kiblat

1. Persiapan

Teknik pengukuran arah kiblat di lokasi merupakan cara mengaplikasikan hasil hitungan arah kiblat untuk diterapkan di lokasi (di lapangan) dengan menggunakan segitiga kiblat yang terbentuk dari tali dengan berdasarkan pada hasil hitungan arah kiblat dengan menggunakan rumus *spherical trigonometry* (segitiga bola) dan hasilnya telah diturunkan menjadi segitiga linier, yakni segitiga yang berada di permukaan datar, karena bidang (lokasi) yang akan digunakan permukaannya datar.

Teknik pengukuran arah kiblat di lokasi (lapangan) dilakukan setelah diketahui hasil perhitungan arah kiblat. Adapun langkah-langkah pengukurannya adalah sebagai berikut:

- a. Mempersiapkan bahan/peralatan, yakni:
 - 1) Benang kasur putih (tali tukang batu).
 - 2) Pasak dari bambu/kayu (jika di luar ruangan dengan

permukaan tanah) atau Lakban hitam (jika di dalam ruangan dengan lantai keramik).

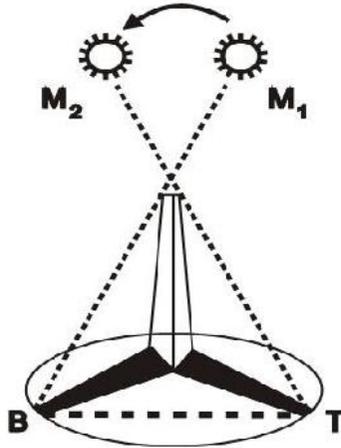
- 3) Gunting
 - 4) Kompas (jika dibutuhkan untuk menentukan titik utara-selatan)
 - 5) Spidol hitam
 - 6) Meteran.
 - 7) Penggaris busur/penggaris siku ukuran besar.
 - 8) Waterpas.
- b. Tentukan titik arah utara dengan menggunakan Kompas atau menggunakan Tongkat Istiwa'. Jika menentukan titik utara selatan menggunakan Kompas, maka harus memperhatikan koreksi variasi magnetik, yang nilainya masing-masing wilayah berbeda satu sama lain, dan setiap lima tahun sekali nilai deklinasi magnetik diupdate (nilai variasi magnetik/deklinasi magnetik dapat diminta di BMKG). Untuk deklinasi magnetik/Koreksi Variasi Magnetik NTB adalah 1.5 derajat ($1^{\circ} 30'$). Arah kiblat dari Utara ke Barat dikurangi nilai deklinasi magnetik.
- c. Jika menentukan titik utara selatan menggunakan kompas, maka langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:
- 1) Letakkan Kompas pada tempat yang datar dan rata

(gunakan Waterpas supaya benar-benar rata).

- 2) Perhatikan arah jarum kompas. Arah jarum kompas akan selalu menunjuk ke arah utara magnet bumi, bukan arah utara bumi sejati.
 - 3) Jika jarum kompas sudah tepat menunjuk titik utara selatan, beri tanda (patok), kemudian Tarik tali dari titik utara ke selatan. Sehingga sudah dapat garis utara-selatan.
 - 4) Pada garis utara selatan tadi, letakkan penggaris busur atau penggaris siku untuk mendapatkan arah barat-timur. Jika penggaris busur/siku sudah tepat, tarik garis menggunakan tali, sehingga mendapat garis barat-timur.
- d. Jika menentukan titik utara selatan menggunakan tongkat *istiwa*, maka langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:
- 1) Buatlah lingkaran pada bidang yang benar-benar datar dengan diameter tertentu (misalnya diameter 25 cm).
 - 2) Pada titik pusat lingkaran tersebut tancapkan tongkat yang benar-benar lurus dalam keadaan tegak lurus (tongkat *istiwa*) dengan panjang tertentu (misalnya panjang tongkat 50 cm dan diameternya 1 cm).
 - 3) Pada siang hari, amatilah bayang-bayang tongkat

tersebut pada saat sebelum dan sesudah *kulminasi* (matahari pas di tengah-tengah), misalnya pada jam 11.00 dan jam 13.00 (WIB/WITA/WIT).

- 4) Ketika ujung bayang-bayang tongkat menyentuh garis lingkaran, berilah titik pada garis lingkaran itu. Lakukan hal ini dua kali pada sebelum dan sesudahnya *kulminasi*.
- 5) Jika kedua titik tersebut dihubungkan dengan garis lurus, maka garis tersebut adalah garis timur dan barat. Dengan menggunakan penggaris busur/penggaris siku, letakkan penggaris tersebut di atas tali barat-timur untuk membuat garis tegak lurus pada garis timur dan barat, inilah diperoleh garis yang mengarah ke titik Utara Sejati.
- 6) Penentuan arah utara sejati menggunakan tongkat istiwa' dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 36
Utara Sejati dengan Tongkat Istiwa'

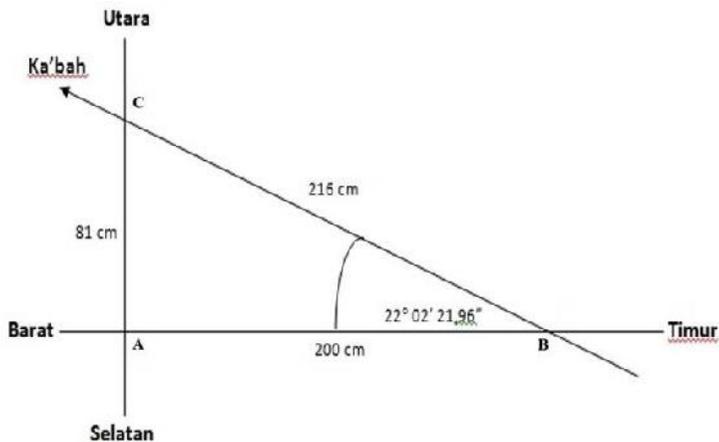
Keterangan Gambar:

- Sebelum tengah hari, posisi matahari berada pada M_1 , dan ujung bayang-bayang menyentuh lingkaran pada titik B.
 - Setelah tengah hari, posisi matahari berada pada M_2 , dan ujung bayang-bayang menyentuh lingkaran pada titik T.
 - Garis BT adalah garis Barat-Timur.
- e. Setelah titik utara-selatan ditemukan, langkah selanjutnya yaitu menyiapkan hasil perhitungan arah kiblat dan sketsa arah kiblat.
- f. Praktik pengukuran arah kiblat di lokasi.

2. Pelaksanaan Pengukuran

Semua bahan dan peralatan serta data yang sudah terkumpulkan, kemudian langkah selanjutnya adalah dilakukan pengukuran di lokasi. Sebagai contoh adalah mengukur arah kiblat di Mataram di dalam ruangan sehingga menentukan titik utaranya menggunakan kompas. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- a. Mempersiapkan sketsa arah kiblat kota mataram yang telah dihitung.



Gambar 37
Sketsa Arah Kiblat Mataram

- b. Gunakan Waterpas untuk memastikan permukaan betul-betul rata.



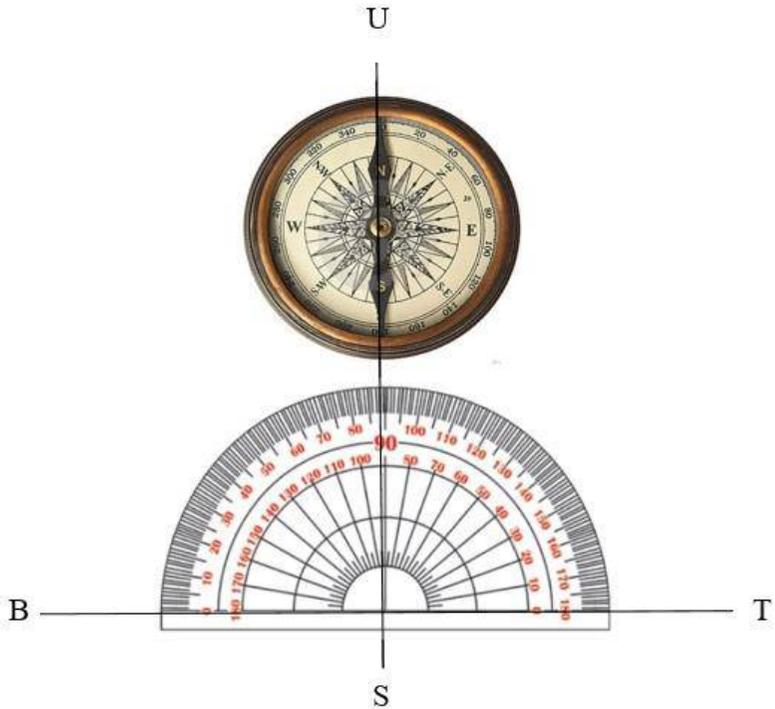
Gambar 38
Meratakan Posisi Kompas Menggunakan Waterpass

- c. Menentukan titik Utara-Selatan menggunakan kompas.
Tarik garis sesuai arah jarum kompas dengan panjang tertentu (misalnya 120 cm)



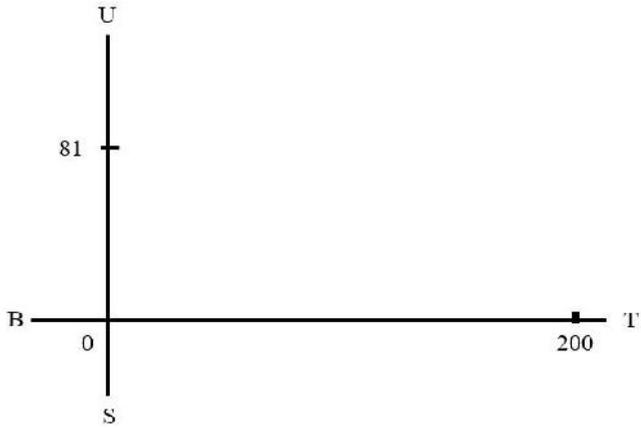
Gambar 39
Menentukan Garis Utara Selatan

- d. Menentukan titik Barat-Timur menggunakan penggaris busur.



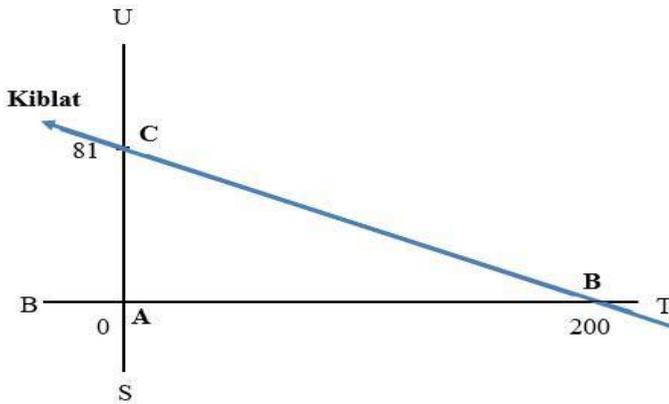
Gambar 40
Menentukan Garis Barat-Timur

- e. Ukur menggunakan meteran dari titik Nol ke Utara sepanjang 81 cm dan di beri tanda dengan spidol hitam, kemudian ukur dari titik Nol ke Timur sepanjang 200 cm dan diberi tanda dengan spidol hitam.



Gambar 41
Garis USBT

- f. Langkah selanjutnya Tarik dari titik 200 ke titik 81, sehingga terbentuk segitiga kiblat.

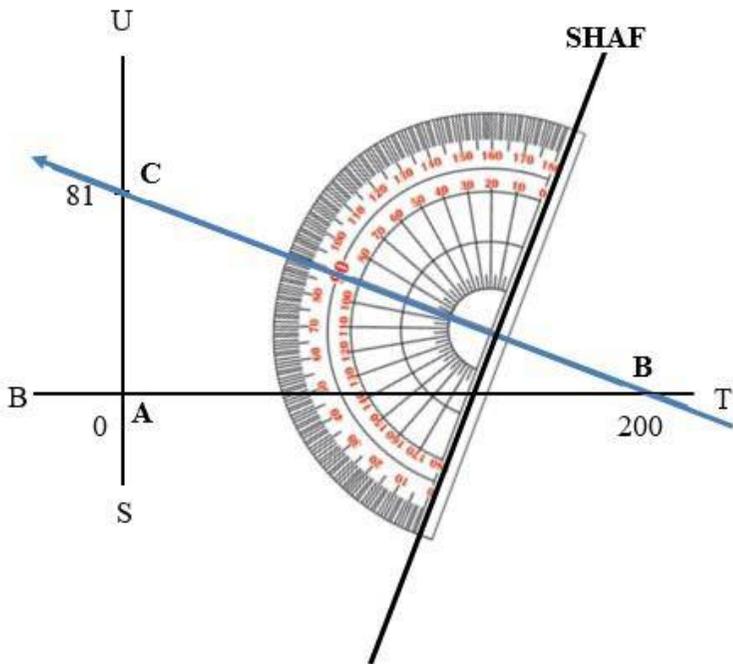


Gambar 42
Segitiga Kiblat

- g. Sudut B adalah arah kiblatnya.

3. Pembuatan Shaf Shalat

Untuk membuat shaf shalat, maka letakkan penggaris busur pada garis arah kiblat (garis BC) sehingga membentuk sudut 90 derajat, kemudian tarik garis. Inilah yang disebut garis shaf. Adapun caranya adalah sebagai berikut:



Gambar 43
Membuat Shaf Segitiga Kiblat

B. Mengukur Arah Kiblat Menggunakan Theodolit

Pengukuran arah kiblat dengan menggunakan theodolite langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Pasang tripot dengan benar, usahakan ketiga kakinya membentuk sudut yang sama (segitiga sama sisi), dan permukaan tripot datar.



Gambar 44
Tripot Theodolite

2. Pasang theodolit di atas tripot, kemudian pasang lot/statip, dan perhatikan water passnya dari segala arah, pastikan ia sudah berada di tengah dan tidak berubah-ubah.



Gambar 45
Set Nivo

3. Kemudian, set nivo tabung agar datar. Pastikan ia berada di tengah-tengah dan tidak berubah-ubah. Fungsi nivo tabung adalah untuk mengarahkan nivo kotak.
4. Setelah posisi gelembung di nivo kotak berada di tengah, alat sudah dalam keadaan waterpass namun masih dalam keadaan kasar.
5. Cara mengaluskannya, gunakan nivo tabung. Di bawah theodolit terdapat 3 sekrup penyetel. Sebut saja sekrup A, B, dan C.
6. Untuk menggunakan nivo tabung sejajarkan nivo tabung dengan 2 sekrup penyetel. Misalnya sekrup A dan B. Kemudian, lihat posisi gelembungnya. Jika tidak di

tengah, posisi alat berarti masih belum level dan harus ditengahkan. Setelah nivo tabung berada di tengah baru kemudian diputar 90 derajat atau 270 derajat dan nivo tabung bisa ditengahkan dengan sekrup C.

7. Setelah ada di tengah, berarti posisi kotak dan nivo tabung sudah sempurna lihat centring. Jika paku sudah tepat di lingkaran kecil, maka alat sudah tepat di atas patok. Tetapi jika belum, alat harus digeser terlebih dahulu dengan mengendorkan baut.
8. Setelah posisi alat tepat berada di atas patok, pengaturan nivo tabung perlu diulangi seperti langkah di atas agar posisinya di tengah lagi.
9. Periksa baterai.



Gambar 46
Baterai Theodolite

10. Bila theodolit sudah siap, hidupkan theodolit dalam posisi bebas tidak terkunci.
11. Bidik matahari pada jam sesuai dengan yang sudah dipersiapkan. Ingat, jangan melihat matahari langsung dengan mata. (Pastikan Jam sudah dicocokkan dengan RRI/GPS/GMT/BMKG).
12. Contoh: pengukuran arah kiblat Masjid Kampus 2 UIN Mataram pada tanggal 6 November 2020 Jam 10:00 WITA, maka bidik matahari pada jam 10:00 WITA.
13. Kunci theodolit, kemudian nolkan.
14. Menentukan Sudut Waktu Matahari.

Rumus Sudut Waktu Matahari (t) sebagai berikut:

$$t = (\mathbf{WD} + e - (\mathbf{BD} - \mathbf{BT}) \div 15 - 12) \times 15$$

Lintang Tempat = $-8^{\circ} 36' 36''$ LS

Bujur Tempat = $116^{\circ} 6' 0.17''$ BT

Deklinasi Matahari (δ) hari Jum'at, 6 November 2020
Jam 10:00 WITA/Jam 02.00 GMT = $-16^{\circ} 04' 20''$

Equation of Time (e) hari Jum'at, 6 November 2020 Jam
10:00 WITA/Jam 02.00 GMT = 16m 25s

(Data deklinasi matahari dan equation of time diambil dari Buku Ephemeris Hisab Rukyat tanggal 6 November 2020)

Data tersebut kemudian dimasukkan ke rumus:

$$t = (WD + e - (BD - BT) \div 15 - 12) \times 15$$

$$t = (10^j 0^m 0^d + 0^\circ 16' 25'' - (120^\circ - 116^\circ 6' 0.17'')) : 15 - 12) \times 15$$

$$t = -29.79578611$$

$$t = -29^\circ 47' 44.83''$$

15. Menentukan Arah Matahari, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Cotan A} = \tan \delta \cdot \cos \varphi^X \div \sin t - \sin \varphi^X \div \tan t$$

Data di atas dimasukkan ke rumus sebagai berikut:

$$\text{Cotan A} = \tan \delta \cdot \cos \varphi^X \div \sin t - \sin \varphi^X \div \tan t$$

$$\text{Cotan A} = \tan -16^\circ 04' 20'' \times \cos -8^\circ 36' 36'' : \sin -29^\circ 47' 44.83'' - \sin -8^\circ 36' 36'' : \tan -29^\circ 47' 44.83''.$$

$$\text{Cotan A} = 0.311819538$$

$$\text{Tan A} = 1 : 0.311819538$$

$$\text{Tan A} = 3.206983135$$

$$A = 72.68150119$$

$$A = 72^\circ 40' 53.4''$$

16. Menentukan Utara Sejati

- Pengukuran pagi dan deklinasi utara, maka:
Utara sejati = $360^\circ - A$ (arah matahari)
- Pengukuran sore dan deklinasi utara, maka:
Utara sejati = A (arah matahari)
- Pengukuran pagi dan deklinasi selatan, maka:
Utara sejati = $180^\circ + A$ (arah matahari)
- Pengukuran sore dan deklinasi selatan, maka:
Utara sejati = $180^\circ - A$ (arah matahari)

Karena perhitungan dilakukan pada pagi hari dan deklinasinya selatan, maka Utara Sejati adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Utara Sejati} &= 180^\circ + A \\ &= 180^\circ + 72^\circ 40' 53.4'' \\ &= 252^\circ 40' 53.4''\end{aligned}$$

17. Setelah menghitung utara sejati, kemudian:

- Hidupkan kembali theodolit.
- Putar ke arah utara sejati.
- Kunci dan matikan kembali theodolite.

18. Selanjutnya Hidupkan Kembali theodolit, kemudian lepas kunci dan putar ke arah azimuth kiblat. Maka theodolit telah mengatah ke arah kiblat.

19. Selanjutnya buatlah dua titik (dengan arah yang sudah ditunjukkan theodolit) kemudian hubungkan dua titik tersebut. Garis tersebut adalah arah kiblat,
20. Jika ingin membuat shaf, maka buatlah garis tegak lurus (memotong garis tadi sebesar 90 derajat).

C. Mengukur Arah Kiblat Menggunakan Istiwa'aini

Proses melakukan pengukuran arah kiblat menggunakan alat Istiwa'aini, maka diperlukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menyiapkan Data

Data-data yang diperlukan dalam pengukuran arah kiblat menggunakan Istiwa'aini adalah sebagai berikut:

a. Jam (Waktu) yang tepat.

Waktu yang digunakan harus tepat sebagaimana mestinya. Oleh karena itu untuk mendapatkan waktu yang tepat, maka cocokkan jam dengan RRI/GPS/GMT/BMKG.

b. Arah Kiblat dan Azimut Kiblat (A_k).

- 1) Arah kiblat merupakan busur pada lingkaran horizon (ufuk) yang dihitung dari titik utara (jika positif) atau dari titik selatan (jika negatif) ke arah

timur atau barat sampai dengan lingkaran vertikal yang melalui Ka'bah.

Arah Kiblat Masjid Kampus 2 UIN Mataram dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Cotan B} = (1 : \tan b) \times \sin a : \sin C - \cos a \times (1 : \tan C)$$

Data yang diperlukan:

$$\text{Lintang Tempat} = -8^\circ 36' 36'' \text{ LS}$$

$$\text{Bujur Tempat} = 116^\circ 6' 0.17'' \text{ BT}$$

$$\text{Lintang Ka'bah} = 21^\circ 25' \text{ LU}$$

$$\text{Bujur Karbah} = 39^\circ 50' \text{ BT}$$

$$a = 90^\circ - \text{Lintang Tempat}$$

$$= 90^\circ - (-8^\circ 36' 36'') = 98^\circ 36' 36''$$

$$b = 90^\circ - \text{Lintang Ka'bah}$$

$$= 90^\circ - 21^\circ 25' = 68^\circ 35'$$

$$C = \text{Bujur Tempat} - \text{Bujur Ka'bah}$$

$$= 116^\circ 6' 0.17'' - 39^\circ 50' = 76^\circ 16' 0.17''$$

Data-data tersebut kemudian dimasukkan ke rumus Arah Kiblat (B) sebagai berikut:

$$\text{Cotan B} = (1 : \tan b) \times \sin a : \sin C - \cos a \times (1 : \tan C)$$

$$\text{Cotan B} = (1 : \tan 68^\circ 35') \times \sin 98^\circ 36' 36'' : \sin 76^\circ 16' 0.17'' - \cos 98^\circ 36' 36'' \times (1 : \tan 76^\circ 16' 0.17'')$$

$$\text{Cotan B} = 0.43581126$$

$$\text{Tan B} = 1 : 0.43581126$$

$$\text{Tan B} = 2.294571276$$

$$\text{B} = 66^\circ 27' 6.79'' \quad (\text{U ke B})$$

$$\text{B} = 23^\circ 32' 53.21'' \quad (\text{B ke U})$$

2) Azimuth kiblat adalah busur yang dihitung dari titik utara ke timur melalui horizon/ufuk (searah perputaran jarum jam) sampai dengan lingkaran vertikal yang melalui Ka'bah. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung azimuth kiblat adalah sebagai berikut:

- Jika Arah Kiblat (B) nilainya adalah Positif UT, maka Azimuth Kiblat = B (tetap).
- Jika Arah Kiblat (B) nilainya adalah Negatif ST, maka Azimuth Kiblat = B + 180°.
- Jika Arah Kiblat (B) nilainya adalah Negatif SB, maka Azimuth Kiblat = Abs B + 180°.
- Jika Arah Kiblat (B) nilainya adalah Positif UB (+), maka Azimuth Kiblat = 360° – B.

Karena Arah Kiblat Masjid Kampus 2 UIN Mataram nilainya Positif UB, maka Azimuth Kiblat Masjid Kampus 2 UIN Mataram adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Azimut Kiblat } (A_k) &= 360^\circ - B \\ &= 360^\circ - 66^\circ 27' 6.79'' \\ &= 293^\circ 32' 53.2'' \end{aligned}$$

Langkah selanjutnya yaitu mencari Arah Matahari.

Untuk mencari Arah Matahari, maka digunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Cotan } A = \tan \delta \cdot \cos \varphi^X \div \sin t - \sin \varphi^X \div \tan t$$

Rumus yang digunakan untuk mencari sudut waktu matahari (t) adalah sebagai berikut:

$$t = (\text{WD} + e - (\text{BD} - \text{BT})) \div 15 - 12) \times 15$$

Contoh: Menghitung sudut waktu matahari (t) Masjid Kampus 2 UIN Mataram tanggal 3 Desember 2020 Jam 14.20 WITA.

$$\text{Lintang Tempat} = -8^\circ 36' 36'' \text{ LS}$$

$$\text{Bujur Tempat} = 116^\circ 6' 0.17'' \text{ BT}$$

Deklinasi Matahari (δ) hari Kamis, 3 Desember 2020
Jam 14:20 WITA.

Untuk mendapatkan nilai deklinasi matahari jam 14.20
WITA harus dilakukan interpolasi dengan
menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\delta = \delta^1 + k \times (\delta^2 - \delta^1)$$

Keterangan:

δ^1 = deklinasi matahari pada jam 14.00 WITA (jam
06.00 GMT)

$$= -22^\circ 09' 46''$$

δ^2 = deklinasi matahari pada jam 15.00 WITA (jam
07.00 GMT)

$$= -22^\circ 10' 07''$$

k = kelebihan menit dan detik pada jam 14.20 WITA.

$$= 0j 20m 0d$$

Jadi deklinasi matahari 3 Desember 2020 jam 14.20
WITA yaitu:

$$\delta = \delta^1 + k \times (\delta^2 - \delta^1)$$

$$\delta = -22^\circ 09' 46'' + 0j 20m 0d \times (-22^\circ 10' 07'' - (-22^\circ 09' 46''))$$

$$\delta = -22^\circ 9' 53''$$

Equation of Time (e) hari Kamis, 3 Desember 2020
Jam 14:20 WITA.

Untuk mendapatkan nilai equation of time jam 14.20
WITA harus dilakukan interpolasi dengan
menggunakan rumus sebagai berikut:

$$e = e^1 + k \times (e^2 - e^1)$$

Keterangan:

e^1 = equation of time pada jam 14.00 WITA (jam
06.00 GMT)

$$= 0^{\circ}10'06''$$

e^2 = equation of time pada jam 15.00 WITA (jam
07.00 GMT)

$$= 0^{\circ}10'05''$$

k = kelebihan menit dan detik pada jam 14.30 WITA.

$$= 0j\ 20m\ 0d$$

Jadi equation of time 3 Desember 2020 jam 14.20
WITA yaitu:

$$e = e^1 + k \times (e^2 - e^1)$$

$$e = 0^{\circ}10'06'' + 0j\ 20m\ 0d \times (0^{\circ}10'05'' - 0^{\circ}10'06'')$$

$$e = 0^{\circ}10'5.67''$$

(Data deklinasi matahari dan equation of time diambil dari Buku Ephemeris Hisab Rukyat tanggal 3 Desember 2020).

Data tersebut kemudian dimasukkan ke rumus:

$$t = (WD + e - (BD - BT)) \div 15 - 12) \times 15$$

$$t = (14^j 20^m 0^d + 0^o 10' 5.67'' - (120^o - 116^o 6' 0.17'')) : 15 - 12) \times 15$$

$$t = 33^o 37' 25.22''$$

Langkah selanjutnya yaitu **mencari Arah Matahari** dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Cotan } A = \tan \delta \cdot \cos \varphi^X \div \sin t - \sin \varphi^X \div \tan t$$

$$\begin{aligned} \text{Cotan } A &= \tan -22^o 9' 53'' \times \cos -8^o 36' 36'' : \sin 33^o \\ & \quad 37' 25.22'' - \sin -8^o 36' 36'' : \\ & \quad \tan 33^o 37' 25.22'' \end{aligned}$$

$$\text{Cotan } A = -0.502266229$$

$$\text{Tan } A = 1 : (-0.502266229)$$

$$\text{Tan } A = -1.990975984$$

$$A = -63.33116672$$

$$A = -63^o 19' 52.2''$$

c. Azimut Matahari (A_m).

Untuk mencari azimuth matahari, maka rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Jika Arah Matahari (A) nilainya adalah Positif UT, maka azimuth matahari = A (tetap)
- Jika Arah Matahari (A) nilainya adalah Negatif ST, maka azimuth matahari = $A + 180^\circ$
- Jika Arah Matahari (A) nilainya adalah Negatif SB, maka azimuth matahari = Absolut A + 180°
- Jika Arah Matahari (A) nilainya adalah Positif UB, maka azimuth matahari = $360^\circ - A$

Karena Arah Matahari (A) di Masjid Kampus 2 UIN Mataram adalah Negatif SB (Selatan Barat), maka azimuth Matahari di Masjid Kampus 2 UIN Mataram adalah Abs A + 180° .

$$\begin{aligned} \text{Az Matahari Masjid UINMA} &= \text{Absolut A} + 180^\circ \\ &= 63^\circ 19' 52.2'' + 180^\circ \\ &= 243^\circ 19' 52.2'' \end{aligned}$$

d. Beda Azimut (ΔA) Kiblat dan Matahari.

Untuk mencari beda azimuth kiblat dan matahari, maka rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$\Delta A = \text{Azimuth Kiblat} - \text{Azimuth Matahari}$

$\Delta A = 293^{\circ} 32' 53.2'' - 243^{\circ} 19' 52.2''$

$\Delta A = 50^{\circ} 13' 1''$

2. Proses Pengukuran

Setelah nilai beda azimuth kiblat dan matahari didapatkan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengukuran arah kiblat menggunakan Istiwa'aini. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- a. Letakkan Istiwa'aini di tanah lapang (pastikan posisinya betul-betul datar dan cuaca cerah).



Gambar 47
Posisi Istiwa'aini

- b. Arahkan istiwa yang berada pada titik nol benar-benar sejajar dengan istiwa yang berada pada pusat lingkaran, dan pastikan jam berapa ketika bayangan itu sejajar, karena ini sebagai langkah untuk proses perhitungan, serta jangan sampai alat istiwa ini di gerakan.
- c. Langkah selanjutnya adalah memasang benang ditongkat istiwa yang berada di titik pusat lingkaran. Kemudian, cari angka beda azimuth kiblat matahari, yakni: $50^{\circ} 13' 1''$. Setelah itu, lalu benang ditarik dan dipastikan benang benar-benar menunjuk ke nilai beda azimuth kiblat matahari tersebut.

D. Mengukur Arah Kiblat Menggunakan Mizwala

Untuk melakukan pengukuran arah kiblat menggunakan alat Mizwala Qibla Finder, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:⁹⁶

1. Persiapan
 - a. Siapkan data posisi matahari (as-Simtu), Bayangan Gnomon (mizwah), dan Arah Kiblat dengan menggunakan program mqf.xl.

⁹⁶Hendro Setyanto, Mizwala Qibla Finder Manual.

Sebagai contoh yaitu pengukuran arah kiblat di Masjid Areng Lembang pada tanggal 14 Juli 2010 dengan data sebagai berikut:

- Lintang Tempat = $-6^{\circ} 57' LS$ (input mqf.xl)
- Bujur Tempat = $106^{\circ} 37' BT$ (input mqf.xl)
- Jam = 15:00 WIB (input mqf.xl)
- Interval = 1 menit (input mqf.xl)
- Kiblat = 295:25 (output mqf.xl)

b. Cocokkan jam yang hendak digunakan dengan RRI/GPS/GMT.



Gambar 48
Global Positioning System (GPS)

c. Siapkan waterpass untuk mengukur level bidang dial.



Gambar 49
Waterpass

d. Siapkan benang (minimal panjangnya satu meter) sebagai penanda.



Gambar 50
Benang Jagung

2. Pengukuran Arah Kiblat

Pengukuran arah kiblat menggunakan alat Mizwala Qibla Finder harus mengikuti langkah-langkah berikut ini:

a. Letakkan Mizwala Qibla Finder di luar ruangan.
Pastikan posisinya benar-benar rata.



Gambar 51
Posisi MQF

- b. Perhatikan bayangan tongkat istiwa', dan catat waktunya.
- c. Bayangan terukur pada jam 16:45 WIB.
- d. Letakkan benang di tengah bayangan Gnomon.
- e. Masukkan data-data yng sudah disiapkan ke dalam program mqf.xl di laptop, maka akan keluar hasilnya. Lihat tabel Mizwah pada jam 16:45 WIB. Pada tabel Mizwah menunjukkan nilai angka 115:40.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
3	Time Zone	7			Derajat	Menit			
4	Lintang	-6,95 deg:min:sec		S	6	57			
5	Bujur	106,6166667 deg:min:sec		T	106	37			
6	Tanggal	04-Jul-10							
7	Waktu	15:00:00 17:00:00							
8	Interval	0:01:00							
9	Qiblat	295	25	Disusun oleh: Hendro Setyanto M.Si					
10									
11	Jam	RA	Dekl.	EoT	Irtifa'	as-Simtu	Mizwah		
114	16:42:00	-76,60318296	22,86703051	-04:23	14,50370312	295 50	115 50		
115	16:43:00	-76,60246747	22,86696949	-04:23	14,28034419	295 47	115 47		
116	16:44:00	-76,60175197	22,86690847	-04:23	14,0568763	295 43	115 43		
117	16:45:00	-76,60103648	22,86684744	-04:23	13,83330063	295 40	115 40		
118	16:46:00	-76,60032099	22,86678641	-04:23	13,60981655	295 36	115 36		
119	16:47:00	-76,5996055	22,86672538	-04:23	13,38583055	295 33	115 33		
120	16:48:00	-76,59889	22,86666434	-04:23	13,16193845	295 30	115 30		
121	16:49:00	-76,59817451	22,8666033	-04:23	12,93794314	295 26	115 26		
122	16:50:00	-76,59745902	22,86654226	-04:23	12,71384575	295 23	115 23		

Gambar 52
Tabel Hasil Program mqf.xl

Data yang dimasukkan ke program mqf.xl di laptop menunjukkan bahwa:

- Nilai Posisi Matahari (as-Simtu) = 295:40.
- Bayangan Gnomon (Mizwah) = 115:40.
- Arah Kiblat = 295:25.

f. Putar bidang dial sehingga tepat ke nilai angka 115:40 berimpit dengan posisi benang.



Gambar 53
Putaran Dial pada Nilai 115:40

- g. Pindahkan benang ke posisi kiblat, yakni ke arah nilai 295:25.



Gambar 54
Pemindahan Benang ke Posisi Kiblat

E. Mengukur Arah Kiblat Menggunakan Pedoman Praktis & Mudah Menentukan Arah Kiblat dari Sabang sampai Merauke

Prosedur mengukur atau menentukan arah kiblat menggunakan "Pedoman Praktis & Mudah Menentukan Arah Kiblat dari Sabang sampai Merauke" yaitu sebagai berikut:

1. Siapkan alat (Pedoman Praktis & Mudah Menentukan Arah Kiblat dari Sabang sampai Merauke).
2. Tentukan kota yang akan diukur arah kiblatnya (misalkan Kota Mataram).
3. Letakkan alat di lantai dalam keadaan terbuka (pastikan posisi alat benar-benar rata dan pastikan jarum kompas dapat bergerak bebas dan jauhkan dari bahan-bahan yang mengandung unsur besi).



Gambar 55
Posisi Pedoman Arah Kiblat di Lantai

4. Pastikan jarum kompas yang berwarna merah menunjuk ke arah Utara dan jarum putih menunjuk ke arah Selatan.



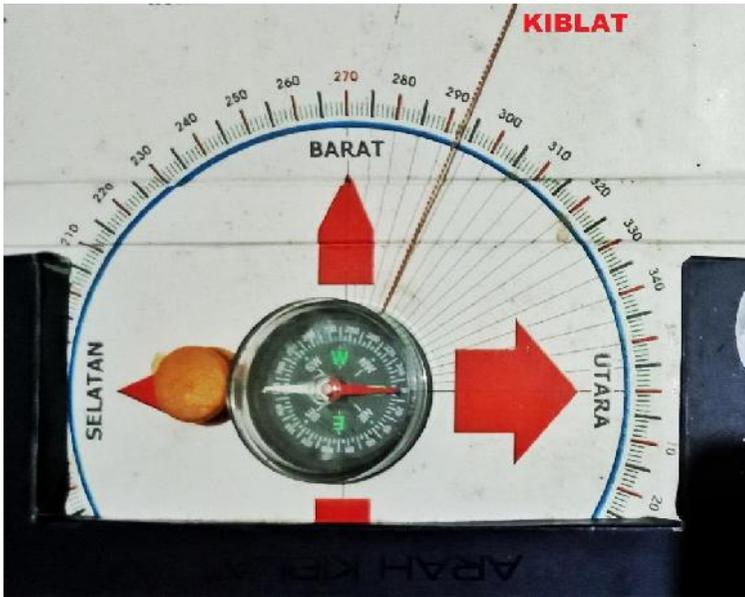
Gambar 56
Pengaturan Jarum Kompas

5. Lihat daftar azimuth kota-kota se- Indonesia, dan pilih kota Mataram, dan lihat nilai azimuthnya. Dalam daftar tersebut, terlihat bahwa nilai azimuth kota Mataram adalah 292.5.

17. BALI		291,2
1. Denpasar	292,7	291,8
2. Bangli	292,7	291,5
3. Singaraja	292,7	292,1
4. Gianyar	292,7	292,0
5. Negara	292,8	291,9
6. Amlapura	292,6	291,7
7. Tabanan	292,8	
18. NTB		
1. Mataram	292,5	
2. Dompu	292,0	
3. Raba	292,0	
4. Praya	292,5	
5. Selong	292,5	
6. Sumbawa Besar	292,3	
7. Taliwang	292,4	
23. KALTIM		
1. Samarinda		290,8
2. Tanjung Redeb		290,5
3. Tanjung Selor		291,4
4. Malinau		290,2
5. Nunukan		290,0
6. Tanah Grogot		291,3
7. Balikpapan		291,2
8. Bontang		290,9
9. Tarakan		290,2
24. GORONTALO		
1. Gorontalo		292,5

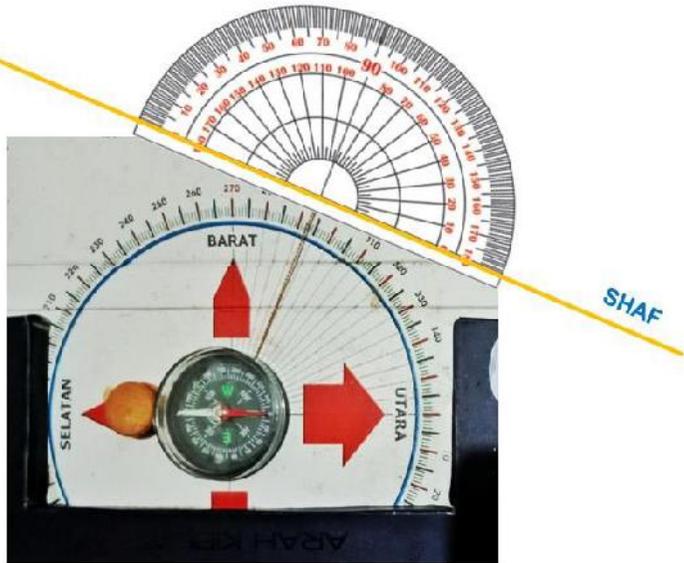
Gambar 57
Daftar Azimut Kota Seluruh Indonesia

6. Tarik benang dari pusat lingkaran di bawah kompas ke angka azimuth kota Mataram, yakni 292.5, itulah arah kiblat kota mataram yang ditunjukkan oleh benang tersebut.



Gambar 58
Pengukuran Arah Kiblat

7. Untuk membuat shaf, gunakan penggaris busur yang titik nol nya diletakkan di atas benang tersebut, sehingga membentuk sudut 90° , kemudian tarik benang tegak lurus (90°) sesuai yang ditunjukkan oleh penggaris busur tersebut.



Gambar 59
Membuat Shaf Shalat

F. Mengukur Arah Kiblat Menggunakan Kompas

Sebelum melakukan pengukuran arah kiblat menggunakan kompas, maka terlebih dahulu dilakukan perhitungan arah kiblat. Hasil dari perhitungan tersebut kemudian diaplikasikan menggunakan kompas di lapangan. Misalnya hasil perhitungan arah kiblat masjid kampus 2 UIN Mataram adalah sebagai berikut:

Arah Kiblat Masjid Kampus 2 UIN Mataram = $23^{\circ} 32' 53.21''$
(B-U)

Karena penentuan titik utara dan titik selatan menggunakan kompas, maka harus diperhatikan deklinasi magnet. Untuk wilayah Indonesia daerah paling barat sampai daerah paling timur, besar deklinasi magnet berkisar antara -1° sampai dengan $+5^\circ$. Misalnya untuk Yogyakarta sebesar $1^\circ 30'$. Ini berarti arah kiblat Masjid Kampus 2 UIN Mataram adalah sebagai berikut:

Arah Kiblat Masjid Kampus 2 UINMA = $23^\circ 32' 53.21''$

Koreksi Variasi Magnetik = $1^\circ 30' 0''$ —

Arah Kiblat Masjid Kampus 2 UINMA = $22^\circ 2' 53.21''$

Selanjutnya untuk mengukur arah kiblat di lapangan menggunakan kompas, maka perlu diperhatikan langkah-langkah berikut ini:

1. Letakkan kompas ditempat yang datar (gunakan waterpass supaya posisi kompas betul-betul datar).



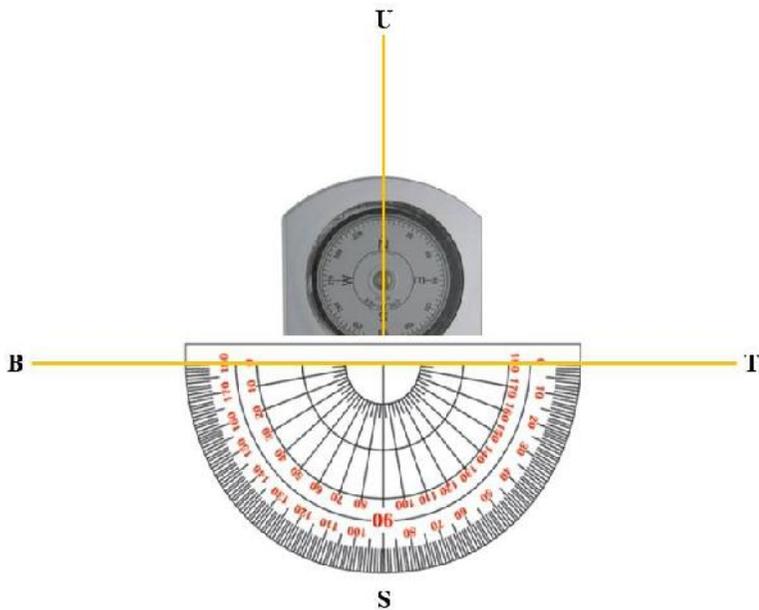
Gambar 60
Meratakan Posisi Kompas

2. Tentukan titik utara dan titik selatan menggunakan kompas, kemudian buatlah garis utara dan selatan.



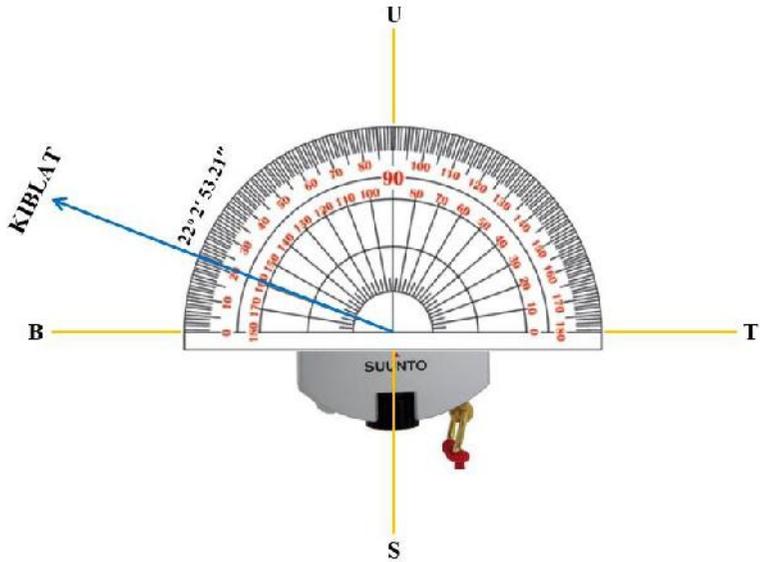
Gambar 61
Membuat Titik Utara-Selatan

3. Tentukan titik barat dan timur dengan cara meletakkan penggaris busur di atas garis utara dan selatan, kemudian tarik garis, sehingga menjadi garis barat dan timur.



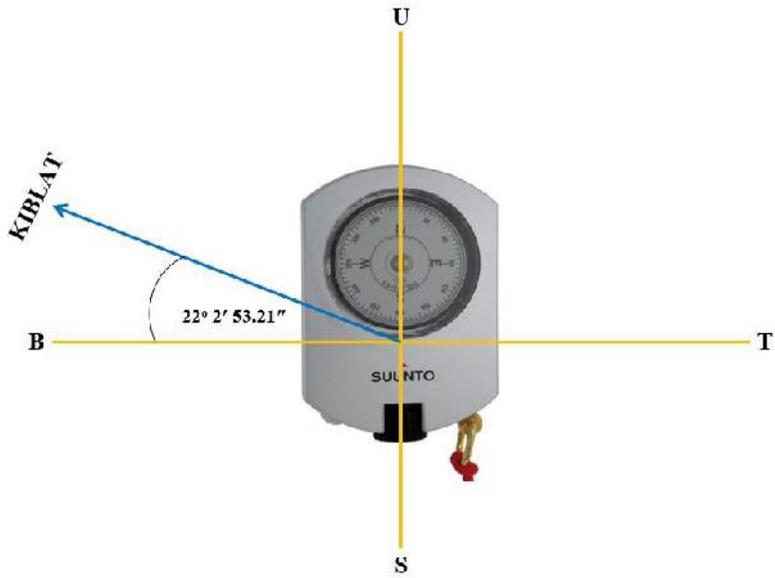
Gambar 62
Membuat Titik Barat-Timur

4. Untuk menentukan arah kiblatnya, gunakan garis busur yang diletakkan pada titik nol (titik perpotongan garis utara selatang dengan garis barat timur), kemudian tarik garis sesuai dengan sudut arah kiblat masjid kampus 2 UIN Mataram, yakni $22^{\circ} 2' 53.21''$.



Gambar 63
Menarik Garis Kiblat

5. Garis yang terletak di sudut $22^{\circ} 2' 53.21''$ tersebut adalah arah kiblatnya.



Gamabr 64
Membuat Shaf Kiblat Kompas

BAB VIII

SERTIFIKAT PENGUKURAN ARAH KIBLAT

A. Tujuan dan Manfaat

Sertifikat pengukuran arah kiblat merupakan bukti formal yang bertujuan untuk memberikan informasi telah dilakukan pengukuran arah kiblat suatu masjid atau mushalla, sehingga masyarakat (khususnya jamaah masjid atau mushalla) tersebut menjadi yakin bahwa arah kiblat di masjidnya sudah tepat dan akurat yang dibuktikan dengan sertifikat pengukuran arah kiblat yang dikeluarkan oleh lembaga atau TIM pengukur arah kiblat.

Setelah dilakukan pengukuran arah kiblat di suatu masjid atau mushalla, maka perlu segera dibuatkan sertifikat pengukurannya. Hal ini tentunya mempunyai manfaat tertentu. Ada beberapa manfaat dari pembuatan sertifikat pengukuran arah kiblat, yaitu:

1. Sebagai tanda formal bahwa mesjid tersebut telah diukur arah kiblatnya.
2. Untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai data arah kiblat berikut siapa yang melakukan pengukuran serta pihak-pihak yang menyaksikannya.

Pembuatan sertifikat pengukuran arah kiblat tersebut diharapkan tidak menimbulkan keraguan tentang arah kiblat suatu masjid atau mushalla, sehingga menutup kemungkinan terjadinya perselisihan. Kalaupun diakhir kemudian masih ada pihak yang kurang puas tentang arah Kiblat masjid tersebut, maka ia dapat berhubungan langsung dengan yang melakukan pengukuran untuk mendapatkan informasi mengenai data dan cara pengukuran arah kiblat tersebut, sehingga kekurangpuasan seseorang atau sementara pihak tidak menjadikan keresahan jemaah pada umumnya.⁹⁷

Hal-hal yang perlu dicantumkan dalam sertifikat pengukuran arah kiblat yaitu sebagai berikut:

1. Waktu Pelaksanaan Pengukuran, yang meliputi hari, tanggal, bulan dan tahun (Masehi berikut Hijriyah).
2. Tim yang melakukan pengukuran.
3. Pihak yang menyaksikan: Sebaiknya untuk menjadi saksi ini diambil dari tokoh masyarakat dan pihak-pihak yang terlibat seperti Panitia Pembangunan. Pengawas/Konsultan, Pelaksana/Pemborong dan sebagainya.
4. Data astronomis, yang terdiri dari:
 - a. Lintang Tempat.
 - b. Bujur Tempat.
 - c. Arah Kiblat.

⁹⁷Kementerian Agama RI, Pedoman Arah Kiblat..., hlm. 55.

B. Format Sertifikat

Format sertifikat pengukuran arah kiblat itu bentuk dan formatnya bermacam-macam tergantung dengan lembaga yang membuatnya, namun isinya tidak berbeda. Format sertifikat pengukuran arah kiblat hendaknya dibuat sejelas mungkin dengan data-data yang lengkap serta adanya saksi-saksi yang menyaksikan proses pengukuran arah kiblat tersebut, sehingga dapat memberikan informasi sekaligus bukti formal kepada masyarakat.

Di samping itu, sebaiknya sertifikat yang sudah selesai dibuat serta sudah ditandatangani pihak yang berwenang dan berstempel basah, maka sertifikat tersebut dimasukkan figura, sehingga nantinya dapat ditempelkan di dinding masjid atau mushalla yang telah diukur arah kiblatnya. Oleh karena itu, untuk lebih jelasnya perhatikan salah satu contoh sertifikat pengukuran arah kiblat berikut ini:



SERTIFIKAT

PENGUKURAN ARAH KIBLAT
OLEH

TIM HISAB RUKYAT FAKULTAS SYARIAH UIN MATARAM

Pada hari ini.....Tanggal.....Jam.....WITA telah dilakukan Pengukuran Arah Kiblat oleh TIM Hisab Rukyat Fakultas Syariah UIN Mataram di Masjid Kampus 2 UIN Mataram Jl. Gajah Mada No. 100 Mataram.

Tim Pengukur Arah Kiblat terdiri dari tiga orang, yaitu:

1. Awaludin
2. Shaleh Sofyan
3. Abdul Kohar

Hasil data pengukuran sebagai berikut:

1. Lintang Tempat : $-8^{\circ} 36' LS$
2. Bujur Tempat : $116^{\circ} 8' BT$
3. Arah Kiblat : $23^{\circ} 32' 21.96''$ (B ke U) atau $66^{\circ} 27' 38.04''$ (U ke B)
4. Azimut Kiblat : $293^{\circ} 32' 21.9''$ (UTSB)

Alat yang digunakan yaitu: Theodolite, GPS, Jam, Kalkulator, Notebook, Benang, Lakban, Spidol, Busur Derajat, dan Kompas.

Demikian sertifikat ini diberikan sebagai bukti bahwa Masjid Kampus 2 UIN Mataram telah diukur arah kiblatnya.

Mataram,.....2020

Mengetahui,
Dekan Fakultas Syariah

Dr. H. Musawar, M.Ag

SAKSI-SAKSI:

1. Edi Haq (.....)
2. Maksum (.....)

Gambar 65
Sertifikat Pengukuran Arah Kiblat

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Bukhārī, Al-Imām Al-Ḥāfiẓ Abī ‘Abd Al-Lāh Muḥammad Ismā‘īl, 1997, *Ṣaḥīḥ al-Bukhārī*, Riyadh: Bait al-Ifkār al-Dauliyah Li al-Nasyr wa al-Tauzī‘.
- Al-Jaziri, Abd al-Rahman, 2003, *Kitāb Al-Fiqh ‘alā Madzāhib al-Arba’ah*, Juz 1, Beirut: Dār al-Kutub al-‘Ilmiah.
- Al-Khadhiri, Ibrahim bin Shalih, 2001, *Ahkām al-Masājid fī al-Syarī’ah al-Islāmiyyah*, al-Mujallad al-Awwal, al-Thaba’ah al-Tsaniyah, Riyadh: Dār al-Fadhīlah Linnasyr.
- Al-Nīsābūrī, Al-Imām al-Ḥāfiẓ Abī al-Ḥasan Muslim ibn al-Ḥajjāj ibn Muslim al-Qusyairī, 1998, *Ṣaḥīḥ Muslim*, Riyadh: Bait al-Ifkār al-Dauliyah li al-Nasyr wa al-Tauzī’.
- Al-Qurthubi, Abu Abdullah Muhammad bin Ahmad al-Anshari, 2003, *al-Jāmi Li Ahkām al-Qur’ān*, Al-Juz’u al-Tsānī, Riyadh: Dār ‘Ālam al-Kutub.
- Al-Syaukani, Imam Muhammad bin Ali bin Muhammad, 2004, *Nail al-Authār*, Beirut: Bait al-Ifkār al-Dauliyah.
- Al-Syirbini, Syamsuddin Muhammad Khatib, 1997, *Mughni al-Muhtāj ilā Ma’rifati Ma’ānī Alfādz al-Minhāj*, Juz 1, Beirut: Dār al-Fikr.
- Al-Thabari, Abu Ja’far Muhammad bin Jarir, 2001, *Tafsīr al-Thabarī, Jāmi’ al-Bayān ‘an Ta’wīl al-Qur’ān*, al-Juz’ al-Tsānī, Mesir: Hajar.
- An-Nawawi, Imam, 1991, *Raudah al-Thālibīn wa ‘Umdah al-Muftin*, al-Juz’u al-Awwal, al-Thaba’ah al-Tsālitsah, Beirut: Al-Maktabu al-Islamī.

- Anugraha, Rinto, 2012, *Mekanika Benda Langit*, Yogyakarta: Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Gajah Mada.
- Ash-Shabuni, Muhammad Ali, 1980, *Rawāi' al-Bayān Tafsīr Āyāt al-Ahkām*, al-Juz'u al-Awwal, al-Thaba'ah al-Tsālitsah, Beirut: Mu'assasah Manāhil al-'Irfān.
- Azhari, Susiknan, 2007, *Ilmu Falak, Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah.
- Departemen Agama RI, 2009, *Pedoman Arah Kiblat*, Jakarta: Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam, Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah.
- Departemen Pendidikan Nasional, 2008, *Kamus Bahasa Indonesia*, Jakarta: Pusat Bahasa.
- Djambek, Sa'adoeddin, 1958, *Arah Qiblat dan Cara Menghitungnya dengan Jalan Ilmu Ukur Segitiga Bola*, Cet. II, Jakarta: Tintamas.
- Echols, John M dan Hassan Shadily, 1992, *Kamus Indonesia Inggris*, Edisi Ketiga, Jakarta: PT Gramedia.
- Hambali, Slamet, 2011, *Ilmu Falak 1, Penentuan Awal Waktu Shalat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang.
- Hambali, Slamet, 2013, *Ilmu Falak, Arah Kiblat Setiap Saat*, Yogyakarta: Pustaka Ilmu.
- Hambali, Slamet, Buku Panduan Penggunaan Istiwa'aini.
- Husein, M. Muslih, 2010, *Pedoman Praktis & Mudah Menentukan Arah Kiblat dari Sabang sampai Merauke*, Pekalongan: STAIN Press.
- Ibn Qudamah, Muhammad Abdullah bin Ahmad bin Muhammad, 1997, *Al-Mughnī*, al-Juz'u al-Tsānī, al-Thaba'ah al-Tsālitsah, Riyadh: Dār 'Ālam al-Kutub.

- Izzuddin, Ahmad, 2012, *Ilmu Falak Praktis, Metode Hisab Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya*, Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra.
- Jamil, A., 2009, *Ilmu Falak Teori dan Aplikasi*, Jakarta: Amzah.
- Karttunen, Hannu, et. al., 2017, *Fundamental Astronomy*, 6th Edition, New York: Springer Berlin Heidelberg.
- Kementerian Agama RI, 2010, *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta: Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam.
- Kementerian Agama RI, 2011, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, Jakarta: Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam, Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah.
- Kementerian Agama RI, 2013, *Buku Saku Hisab Rukyat*, Jakarta: Sub Direktorat Pembinaan Syariah dan Hisab Rukyat Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam.
- Kementerian Agama RI, 2013, *Ilmu Falak Praktis*, Jakarta: Sub Direktorat Pembinaan Syariah dan Hisab Rukyat Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013, *Buku Bahan Ajar Surveying 1*, Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan, Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Bidang Mesin dan Teknik Industri Bandung.
- Khazin, Muhyiddin, 2005, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka.
- Khazin, Muhyiddin, 2008, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, Yogyakarta: Buana Pustaka.

- King, David A., 1999, *World-Maps for Finding The Direction and Distance to Mecca: Innovation and Tradition in Islamic Science*, Leiden, Boston, Koln: Brill.
- Meeus, Jean, 1991, *Astronomical Algorithms*, Second Edition, Virginia: Willmann-Bell, Inc.
- Munawwir, Ahmad Warson, 1997, *Kamus al-Munawwir Arab Indonesia*, Surabaya: Pustaka Progressif.
- Musonnif, Ahmad, 2011, *Ilmu Falak, Metode Hisab Awal Waktu Shalat, Arah Kiblat, Hisab Urfi dan Hisab Hakiki Awal Bulan*, Yogyakarta: Teras.
- Ngamilah, Polemik Arah Kiblat dan Solusinya dalam Perspektif al-Qur'an, *Millatī, Journal of Islamic Studies and Humanities*, Volume 1 Nomo1 1, Juni 2016, 81-102.
- Rachim, Abdur, 1983, *Ilmu Falak*, Yogyakarta: Liberty.
- Raharto, Moedji dan Dede Jaenal Arifin Surya, *Telaah Penentuan Arah Kiblat dengan Perhitungan Trigonometri Bola dan Bayang-Bayang Gnomon oleh Matahari*, Jurnal Fisika Himpunan Fisika Indonesia, Jurnal Fisika Himpunan Fisika Indonesia, Volume 11 No 1 Juni 2011, hlm 23-29.
- Roy, A.E. and D. Clarke, tth, *Astronomy, Principles and Practice*, 4th Edition, Bristol and Philadelphia: Institute of Physics Publishing.
- Roy, A.E. and D. Clarke, t.th, *Astronomy, Principles and Practice*, 4th Edition, Bristol and Philadelphia: Institute of Physics Publishing.
- Sado, Arino Bemi, Pengaruh Deklinasi Magnetik pada Kompas dan Koordinat Geografis Bumi terhadap Akurasi Arah Kiblat, *Al-Afaq, Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi*, Volume 1 No. 1 Tahun 2019, 1-12.

Smart, WM, 1949, *Text-Book on Spherical Astronomy*, London: The Syndics of the Cambridge University Press.

Tjasyono HK, Bayong, 2015, *Ilmu Kebumihan dan Antariksa*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Zainal, Baharrudin, 2004, *Ilmu Falak*, Edisi Kedua, Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Website:

Abdali, S. Kamal, *The Correct Qibla*, <https://geomete.com/abdali/papers/qibla.pdf> di akses tanggal 15 November 2020.

<https://geograph88.blogspot.com/2019/05/perbedaan-sudut-inklinasi-dan-deklinasi.html?m=1>, diakses pada tanggal 4 Desember 2020.

LAMPIRAN

DAFTAR LINTANG DAN BUJUR TEMPAT DI INDONESIA

Kota	Lintang	Bujur
Aceh Barat	4° 27' N	96° 11' E
Aceh Barat Daya	3° 50' N	96° 52' E
Aceh Besar	5° 24' N	95° 28' E
Aceh Jaya	4° 49' N	95° 40' E
Aceh Selatan	3° 7' N	97° 26' E
Aceh Singkil	2° 20' N	97° 44' E
Aceh Tamiang	4° 14' N	97° 60' E
Aceh Tengah	4° 33' N	96° 51' E
Aceh Tenggara	3° 21' N	97° 39' E
Aceh Timur	4° 40' N	97° 38' E
Aceh Utara	5° 0' N	97° 10' E
Agam	0° 15' S	100° 10' E
Alor	8° 19' S	124° 31' E
Asahan	2° 53' N	99° 33' E
Asmat	5° 26' S	138° 38' E
Badung	8° 34' S	115° 11' E
Balangan	2° 19' S	115° 35' E
Bandung	7° 5' S	107° 36' E
Bandung Barat	6° 54' S	107° 26' E
Banggai	0° 59' S	122° 35' E
Banggai Kepulauan	1° 24' S	123° 12' E
Banggai Laut	1° 55' S	123° 32' E

Bangka	1° 56' S	105° 53' E
Bangka Barat	1° 51' S	105° 28' E
Bangka Selatan	2° 45' S	106° 18' E
Bangka Tengah	2° 28' S	106° 15' E
Bangkalan	7° 3' S	112° 55' E
Banglio	8° 19' S	115° 21' E
Banjar	3° 18' S	115° 4' E
Banjarnegara	7° 21' S	109° 39' E
Bantaeng	5° 29' S	119° 59' E
Bantul	7° 54' S	110° 22' E
Banyuasin	2° 27' S	104° 44' E
Banyumas	7° 27' S	109° 10' E
Banyuwangi	8° 21' S	114° 13' E
Barito Selatan	1° 55' S	114° 44' E
Barito Timur	1° 58' S	115° 7' E
Barito Utara	0° 51' S	115° 8' E
Baritokuala	3° 3' S	114° 38' E
Barru	4° 26' S	119° 42' E
Batang	7° 2' S	109° 52' E
Batanghari	1° 48' S	103° 2' E
Batubara	3° 14' N	99° 30' E
Bekasi	6° 13' S	107° 6' E
Belitung	2° 54' S	107° 38' E
Belitung Timur	3° 2' S	108° 11' E
Belu	9° 8' S	124° 58' E
Bener Meriah	4° 46' N	97° 0' E
Bengkalis	1° 27' N	101° 51' E
Bengkayang	0° 57' N	109° 34' E

Bengkulu Selatan	4° 21' S	103° 2' E
Bengkulu Tengah	3° 40' S	102° 24' E
Bengkulu Utara	3° 16' S	101° 59' E
Berau	1° 51' N	117° 28' E
Biaknumfor	1° 1' S	135° 58' E
Bima	8° 27' S	118° 35' E
Bintan	0° 56' N	105° 19' E
Bireuen	5° 5' N	96° 37' E
Blitar	8° 8' S	112° 14' E
Blora	7° 6' S	111° 23' E
Boalemo	0° 39' N	122° 20' E
Bogor	6° 33' S	106° 43' E
Bojonegoro	7° 14' S	111° 48' E
Bolaangmongondow	0° 43' N	124° 2' E
Bolaangmongondow Selatan	0° 25' N	123° 58' E
Bolaangmongondow Timur	0° 43' N	124° 31' E
Bolaangmongondow Utara	0° 46' N	123° 27' E
Bombana	4° 51' S	121° 51' E
Bondowoso	7° 57' S	113° 57' E
Bone	4° 41' S	120° 8' E
Bonebolango	0° 33' N	123° 18' E
Bovendigoel	6° 7' S	140° 23' E
Boyolali	7° 24' S	110° 42' E
Brebes	7° 3' S	108° 56' E
Buleleng	8° 13' S	114° 57' E
Bulukumba	5° 28' S	120° 14' E
Bulungan	2° 50' N	117° 3' E
Bungo	1° 33' S	101° 54' E

Buol	0° 59' N	121° 27' E
Buru	3° 42' S	126° 39' E
Buru Selatan	3° 20' S	126° 42' E
Buton	5° 41' S	122° 39' E
Buton Utara	4° 44' S	123° 1' E
Ciamis	7° 22' S	108° 26' E
Cianjur	7° 6' S	107° 9' E
Cilacap	7° 31' S	108° 52' E
Cirebon	6° 47' S	108° 35' E
Dairi	2° 53' N	98° 15' E
Deiyai	4° 9' S	136° 19' E
Deliserdang	3° 29' N	98° 41' E
Demak	6° 55' S	110° 38' E
Dharmasraya	1° 11' S	101° 32' E
Dogiyai	3° 51' S	135° 54' E
Dompu	8° 29' S	118° 11' E
Donggala	0° 23' S	119° 49' E
Empat Lawang	3° 49' S	102° 57' E
Ende	8° 38' S	121° 43' E
Enrekang	3° 31' S	119° 53' E
Fak-Fak	3° 9' S	132° 52' E
Flores Timur	8° 18' S	122° 57' E
Garut	7° 21' S	107° 47' E
Gayolues	3° 59' N	97° 21' E
Gianyar	8° 29' S	115° 18' E
Gorontalo	0° 40' N	122° 46' E
Gorontalo Utara	0° 53' N	122° 37' E
Gowa	5° 19' S	119° 43' E

Gresik	7° 8' S	112° 34' E
Grobogan	7° 7' S	110° 54' E
Gunungkidul	7° 60' S	110° 36' E
Gunungmas	1° 0' S	113° 34' E
Halmahera Barat	1° 18' N	127° 33' E
Halmahera Selatan	0° 47' S	127° 48' E
Halmahera Tengah	0° 28' N	128° 20' E
Halmahera Timur	0° 60' N	128° 22' E
Halmahera Utara	1° 36' N	127° 50' E
Hulusungai Selatan	2° 43' S	115° 13' E
Hulusungai Tengah	2° 38' S	115° 26' E
Hulusungai Utara	2° 26' S	115° 7' E
Humbang Hasundutan	2° 15' N	98° 35' E
Indragiri Hilir	0° 16' S	103° 10' E
Indragiri Hulu	0° 32' S	102° 18' E
Indramayu	6° 22' S	108° 11' E
Intan Jaya	3° 27' S	136° 28' E
Jayapura	3° 1' S	139° 59' E
Jayawijaya	4° 3' S	139° 7' E
Jember	8° 15' S	113° 39' E
Jembrana	8° 19' S	114° 41' E
Jeneponto	5° 36' S	119° 41' E
Jepara	6° 35' S	110° 47' E
Jombang	7° 33' S	112° 16' E
Kaimana	3° 33' S	133° 60' E
Kampar	0° 19' N	101° 6' E
Kapuas	1° 50' S	114° 22' E
Kapuas Hulu	0° 50' N	112° 52' E

Karanganyar	7° 37' S	111° 0' E
Karangasem	8° 22' S	115° 32' E
Karawang	6° 15' S	107° 22' E
Karimun	0° 50' N	103° 35' E
Karo	3° 7' N	98° 16' E
Katingan	1° 46' S	113° 17' E
Kaur	4° 36' S	103° 25' E
Kayong Utara	1° 6' S	109° 43' E
Kebumen	7° 39' S	109° 37' E
Kediri	7° 49' S	112° 6' E
Keerom	3° 19' S	140° 40' E
Kendal	7° 2' S	110° 9' E
Kepahiang	3° 38' S	102° 38' E
Kepulauan Anambas	3° 3' N	105° 59' E
Kepulauan Aru	6° 12' S	134° 28' E
Kepulauan Mentawai	2° 11' S	99° 39' E
Kepulauan Meranti	1° 2' N	102° 40' E
Kepulauan Sangihe	3° 36' N	125° 32' E
Kepulauan Seribu	5° 39' S	106° 34' E
Kepulauan Siau Tagulandang Biaro	2° 21' N	125° 26' E
Kepulauan Sula	2° 3' S	125° 56' E
Kepulauan Talaud	4° 19' N	126° 48' E
Kepulauan Yapen	1° 44' S	136° 6' E
Kerinci	2° 3' S	101° 29' E
Ketapang	1° 40' S	110° 31' E
Klaten	7° 41' S	110° 37' E
Klungkung	8° 41' S	115° 27' E

Kolaka	4° 4' S	121° 40' E
Kolaka Timur	3° 49' S	121° 41' E
Kolaka Utara	3° 15' S	121° 9' E
Konawe	3° 30' S	121° 36' E
Konawe Kepulauan	4° 7' S	123° 6' E
Konawe Selatan	4° 15' S	122° 25' E
Konawe Utara	3° 25' S	121° 59' E
Kota Ambon	3° 41' S	128° 13' E
Kota Balikpapan	1° 10' S	116° 53' E
Kota Bandaaceh	5° 34' N	95° 20' E
Kota Bandarlampung	5° 26' S	105° 15' E
Kota Bandung	6° 55' S	107° 38' E
Kota Banjar	7° 23' S	108° 34' E
Kota Banjarbaru	3° 28' S	114° 47' E
Kota Banjarmasin	3° 19' S	114° 35' E
Kota Batam	0° 54' N	104° 2' E
Kota Batu	7° 50' S	112° 32' E
Kota Bau-Bau	5° 26' S	122° 40' E
Kota Bekasi	6° 16' S	106° 60' E
Kota Bengkulu	3° 51' S	102° 19' E
Kota Bima	8° 27' S	118° 47' E
Kota Binjai	3° 37' N	98° 30' E
Kota Bitung	1° 30' N	125° 10' E
Kota Blitar	8° 6' S	112° 10' E
Kota Bogor	6° 36' S	106° 48' E
Kota Bontang	0° 12' N	117° 20' E
Kota Bukittinggi	0° 18' S	100° 22' E
Kota Cilegon	5° 60' S	106° 2' E

Kota Cimahi	6° 52' S	107° 33' E
Kota Cirebon	6° 45' S	108° 33' E
Kota Denpasar	8° 40' S	115° 13' E
Kota Depok	6° 24' S	106° 49' E
Kota Dumai	1° 53' N	101° 14' E
Kota Gorontalo	0° 32' N	123° 3' E
Kota Gunung Sitoli	1° 17' N	97° 35' E
Kota Jakarta Barat	6° 10' S	106° 45' E
Kota Jakarta Pusat	6° 11' S	106° 50' E
Kota Jakarta Selatan	6° 17' S	106° 48' E
Kota Jakarta Timur	6° 15' S	106° 53' E
Kota Jakarta Utara	6° 8' S	106° 51' E
Kota Jambi	1° 36' S	103° 37' E
Kota Jayapura	2° 39' S	140° 47' E
Kota Kediri	7° 50' S	112° 1' E
Kota Kendari	3° 59' S	122° 35' E
Kota Kotamobagu	0° 44' N	124° 18' E
Kota Kupang	10° 10' S	123° 35' E
Kota Langsa	4° 29' N	97° 59' E
Kota Lhokseumawe	5° 11' N	97° 6' E
Kota Lubuklinggau	3° 16' S	102° 52' E
Kota Madiun	7° 38' S	111° 32' E
Kota Magelang	7° 29' S	110° 13' E
Kota Makassar	5° 8' S	119° 26' E
Kota Malang	7° 59' S	112° 38' E
Kota Manado	1° 31' N	124° 53' E
Kota Mataram	8° 35' S	116° 7' E
Kota Medan	3° 38' N	98° 41' E

Kota Metro	5° 7' S	105° 19' E
Kota Mojokerto	7° 28' S	112° 26' E
Kota Padang	0° 55' S	100° 23' E
Kota Padangpanjang	0° 28' S	100° 24' E
Kota Padangsidempuan	1° 23' N	99° 17' E
Kota Pagaralam	4° 7' S	103° 16' E
Kota Palangkaraya	1° 59' S	113° 55' E
Kota Palembang	2° 58' S	104° 44' E
Kota Palopo	2° 59' S	120° 8' E
Kota Palu	0° 52' S	119° 55' E
Kota Pangkalpinang	2° 7' S	106° 7' E
Kota Pare-Pare	4° 1' S	119° 40' E
Kota Pariaman	0° 36' S	100° 8' E
Kota Pasuruan	7° 39' S	112° 55' E
Kota Payakumbuh	0° 14' S	100° 38' E
Kota Pekanbaru	0° 34' N	101° 28' E
Kota Pematangsiantar	2° 57' N	99° 4' E
Kota Pontianak	0° 1' N	109° 20' E
Kota Prabumulih	3° 27' S	104° 14' E
Kota Probolinggo	7° 47' S	113° 12' E
Kota Sabang	5° 50' N	95° 19' E
Kota Salatiga	7° 20' S	110° 30' E
Kota Samarinda	0° 27' S	117° 10' E
Kota Sawahlunto	0° 37' S	100° 45' E
Kota Semarang	7° 1' S	110° 23' E
Kota Serang	6° 7' S	106° 11' E
Kota Sibolga	1° 44' N	98° 47' E

Kota Singkawang	0° 54' N	109° 2' E
Kota Solok	0° 47' S	100° 38' E
Kota Sorong	0° 55' S	131° 21' E
Kota Subulussalam	2° 44' N	97° 56' E
Kota Sukabumi	6° 56' S	106° 56' E
Kota Sungai Penuh	2° 7' S	101° 21' E
Kota Surabaya	7° 16' S	112° 43' E
Kota Surakarta	7° 34' S	110° 49' E
Kota Tangerang	6° 11' S	106° 39' E
Kota Tangerang Selatan	6° 18' S	106° 42' E
Kota Tanjungbalai	2° 56' N	99° 47' E
Kota Tanjungpinang	0° 55' N	104° 28' E
Kota Tarakan	3° 21' N	117° 36' E
Kota Tasikmalaya	7° 21' S	108° 12' E
Kota Tebingtinggi	3° 19' N	99° 10' E
Kota Tegal	6° 52' S	109° 7' E
Kota Ternate	0° 47' N	127° 21' E
Kota Tidore	0° 26' N	127° 41' E
Kota Tomohon	1° 20' N	124° 49' E
Kota Tual	5° 34' S	132° 20' E
Kota Yogyakarta	7° 48' S	110° 23' E
Kotabaru	3° 21' S	116° 11' E
Kotawaringin Barat	2° 30' S	111° 42' E
Kotawaringin Timur	2° 8' S	112° 45' E
Kuantan Singingi	0° 30' S	101° 30' E
Kuburaya	0° 23' S	109° 31' E
Kudus	6° 48' S	110° 52' E
Kulonprogo	7° 49' S	110° 9' E

Kuningan	6° 60' S	108° 34' E
Kupang	9° 52' S	123° 48' E
Kutai Barat	0° 28' S	115° 53' E
Kutai Kartanegara	0° 2' S	116° 26' E
Kutai Timur	0° 59' N	117° 17' E
Labuhanbatu	2° 19' N	100° 7' E
Labuhanbatu Selatan	1° 50' N	100° 6' E
Labuhanbatu Utara	2° 25' N	99° 44' E
Lahat	3° 55' S	103° 27' E
Lamandau	1° 49' S	111° 19' E
Lamongan	7° 8' S	112° 18' E
Lampung Barat	5° 4' S	104° 16' E
Lampung Selatan	5° 34' S	105° 30' E
Lampung Tengah	4° 52' S	105° 14' E
Lampung Timur	5° 8' S	105° 43' E
Lampung Utara	4° 49' S	104° 48' E
Landak	0° 31' N	109° 44' E
Langkat	3° 44' N	98° 14' E
Lanny Jaya	4° 6' S	138° 10' E
Lebak	6° 39' S	106° 12' E
Lebong	3° 4' S	102° 14' E
Lembata	8° 24' S	123° 32' E
Limapuluhkoto	0° 2' N	100° 34' E
Lingga	0° 18' S	104° 46' E
Lombok Barat	8° 40' S	116° 7' E
Lombok Tengah	8° 42' S	116° 17' E
Lombok Timur	8° 34' S	116° 33' E
Lombok Utara	8° 21' S	116° 16' E

Lumajang	8° 7' S	113° 8' E
Luwu	3° 11' S	120° 10' E
Luwu Timur	2° 32' S	121° 7' E
Luwu Utara	2° 24' S	120° 9' E
Madiun	7° 37' S	111° 39' E
Magelang	7° 30' S	110° 15' E
Magetan	7° 40' S	111° 21' E
Mahakam Ulu	0° 55' N	115° 1' E
Majalengka	6° 49' S	108° 14' E
Majene	3° 12' S	118° 55' E
Malaka	9° 32' S	124° 53' E
Malang	8° 7' S	112° 38' E
Malinau	2° 34' N	115° 43' E
Maluku Barat Daya	7° 36' S	127° 36' E
Maluku Tengah	3° 8' S	128° 19' E
Maluku Tenggara	5° 41' S	132° 58' E
Maluku Tenggara Barat	7° 33' S	131° 22' E
Mamasa	2° 59' S	119° 19' E
Mamberamo Raya	2° 24' S	137° 36' E
Mamberamo Tengah	3° 51' S	138° 50' E
Mamuju	2° 34' S	119° 0' E
Mamuju Tengah	2° 1' S	119° 31' E
Mamuju Utara	1° 27' S	119° 24' E
Mandailing Natal	0° 47' N	99° 23' E
Manggarai	8° 34' S	120° 25' E
Manggarai Barat	8° 35' S	119° 56' E
Manggarai Timur	8° 34' S	120° 42' E
Manokwari	0° 57' S	133° 49' E

Manokwari Selatan	1° 33' S	134° 3' E
Mappi	6° 23' S	139° 18' E
Maros	5° 2' S	119° 41' E
Mataram	8° 36' S	116° 8' E
Maybrat	1° 23' S	132° 32' E
Melawi	0° 42' S	111° 39' E
Merangin	2° 12' S	102° 4' E
Merauke	7° 55' S	139° 31' E
Mesuji	4° 0' S	105° 23' E
Mimika	4° 28' S	136° 24' E
Minahasa	1° 15' N	124° 50' E
Minahasa Selatan	1° 5' N	124° 31' E
Minahasa Tenggara	0° 60' N	124° 44' E
Minahasa Utara	1° 34' N	124° 59' E
Mojokerto	7° 33' S	112° 30' E
Morowali	2° 47' S	121° 56' E
Morowali Utara	1° 48' S	121° 10' E
Muaraenim	3° 33' S	104° 6' E
Muarojambi	1° 39' S	103° 47' E
Muko-Muko	2° 42' S	101° 28' E
Muna	4° 52' S	122° 36' E
Murungraya	0° 3' S	114° 13' E
Musibanyuasin	2° 30' S	103° 50' E
Musirawas	2° 57' S	102° 54' E
Nabire	3° 34' S	135° 28' E
Naganraya	4° 10' N	96° 31' E
Nagekeo	8° 41' S	121° 17' E
Natuna	3° 55' N	108° 12' E

Nduga	4° 31' S	138° 20' E
Ngada	8° 40' S	120° 61' E
Nganjuk	7° 36' S	111° 58' E
Ngawi	7° 26' S	111° 22' E
Nias	1° 5' N	97° 45' E
Nias Barat	1° 0' N	97° 30' E
Nias Selatan	0° 47' N	97° 45' E
Nias Utara	1° 21' N	97° 19' E
Nunukan	3° 57' N	116° 43' E
Ogan Ilir	3° 26' S	104° 37' E
Ogan Komering Ilir	3° 21' S	105° 24' E
Ogan Komering Ulu	4° 6' S	104° 7' E
Ogan Komering Ulu Selatan	4° 35' S	103° 54' E
Ogan Komering Ulu Timur	4° 4' S	104° 33' E
Pacitan	8° 7' S	111° 10' E
Padang Lawas	1° 9' N	99° 49' E
Padang Lawas Utara	1° 37' N	99° 47' E
Padangpariaman	0° 34' S	100° 14' E
Pakpakbharat	2° 35' N	98° 18' E
Pamekasan	7° 4' S	113° 30' E
Pandeglang	6° 36' S	105° 43' E
Pangandaran	7° 38' S	108° 32' E
Pangkajene Kepulauan	4° 48' S	119° 38' E
Paniai	3° 41' S	136° 61' E
Parigimoutong	0° 0' S	120° 2' E
Pasaman	0° 24' N	100° 6' E
Pasaman Barat	0° 12' N	99° 40' E
Paser	1° 45' S	116° 3' E

Pasuruan	7° 45' S	112° 50' E
Pati	6° 43' S	111° 2' E
Pegunungan Arfak	1° 19' S	133° 41' E
Pegunungan Bintang	4° 30' S	140° 31' E
Pekalongan	7° 3' S	109° 38' E
Pelalawan	0° 11' N	102° 21' E
Pemalang	7° 1' S	109° 24' E
Penajam Paser Utara	1° 11' S	116° 37' E
Penukal Abab Lematang Ilir	3° 12' S	103° 58' E
Pesawaran	5° 28' S	105° 5' E
Pesisir Barat	5° 21' S	104° 9' E
Pesisir Selatan	1° 44' S	100° 50' E
Pidie	4° 60' N	96° 2' E
Pidie Jaya	5° 7' N	96° 12' E
Pinrang	3° 39' S	119° 36' E
Pohuwato	0° 41' N	121° 39' E
Polewali Mandar	3° 19' S	119° 10' E
Ponorogo	7° 57' S	111° 31' E
Pontianak	0° 20' N	109° 6' E
Poso	1° 40' S	120° 30' E
Pringsewu	5° 21' S	104° 56' E
Probolinggo	7° 52' S	113° 18' E
Pulangpisau	2° 49' S	114° 1' E
Pulau Morotai	2° 19' N	128° 26' E
Pulau Taliabu	1° 49' S	124° 46' E
Puncak	3° 24' S	137° 33' E
Puncakjaya	3° 55' S	137° 34' E
Purbalingga	7° 20' S	109° 24' E

Purwakarta	6° 36' S	107° 25' E
Purworejo	7° 42' S	109° 58' E
Rajaampat	0° 24' S	130° 47' E
Rejanglebong	3° 26' S	102° 41' E
Rembang	6° 46' S	111° 28' E
Rokan Hilir	1° 50' N	100° 47' E
Rokan Hulu	0° 52' N	100° 31' E
Rote Ndao	10° 45' S	123° 7' E
Saburajua	10° 32' S	121° 51' E
Sambas	1° 28' N	109° 20' E
Samosir	2° 33' N	98° 41' E
Sampang	7° 5' S	113° 16' E
Sanggau	0° 18' N	110° 26' E
Sarmi	2° 28' S	138° 52' E
Sarolangun	2° 19' S	102° 40' E
Sawahlunto Sijunjung	0° 40' S	101° 5' E
Sekadau	0° 2' N	110° 58' E
Selayar	6° 49' S	120° 48' E
Seluma	4° 4' S	102° 39' E
Semarang	7° 17' S	110° 28' E
Seram Bagian Barat	3° 7' S	129° 18'E
Seram Bagian Timur	3° 35' S	130° 38' E
Serang	6° 6' S	106° 8' E
Serdang Bedagai	3° 23' N	99° 4' E
Seruyan	2° 12' S	112° 8' E
Siak	0° 48' N	101° 55' E
Sidenrengrappang	3° 49' S	119° 60' E
Sidoarjo	7° 27' S	112° 41' E

Sigi	1° 28' S	119° 59' E
Sikka	8° 40' S	122° 23' E
Simalungun	2° 58' N	99° 3' E
Simeulue	2° 35' N	96° 8' E
Sinjai	5° 11' S	120° 11' E
Sintang	0° 2' S	112° 2' E
Situbondo	7° 42' S	114° 3' E
Sleman	7° 42' S	110° 23' E
Solok	0° 57' S	100° 50' E
Solok Selatan	1° 23' S	101° 16' E
Soppeng	4° 20' S	119° 54' E
Sorong	1° 12' S	131° 27' E
Sorong Selatan	1° 41' S	132° 12' E
Sragen	7° 23' S	110° 58' E
Subang	6° 30' S	107° 44' E
Sukabumi	7° 5' S	106° 43' E
Sukamara	2° 34' S	111° 12' E
Sukoharjo	7° 40' S	110° 50' E
Sumba Barat	9° 38' S	119° 25' E
Sumba Barat Daya	9° 32' S	119° 11' E
Sumba Tengah	9° 34' S	119° 40' E
Sumba Timur	9° 50' S	120° 15' E
Sumbawa	8° 41' S	117° 29' E
Sumbawa Barat	8° 49' S	116° 54' E
Sumedang	6° 49' S	107° 59' E
Sumenep	6° 38' S	114° 40' E
Supiori	0° 43' S	135° 34' E
Tabalong	1° 52' S	115° 28' E

Tabanan	8° 26' S	115° 4' E
Takalar	5° 27' S	119° 25' E
Tambrauw	0° 50' S	132° 40' E
Tana Tidung	3° 34' N	117° 12' E
Tanahbumbu	3° 26' S	115° 40' E
Tanahdatar	0° 28' S	100° 35' E
Tanahlaut	3° 50' S	114° 56' E
Tanatoraja	3° 5' S	119° 43' E
Tangerang	6° 11' S	106° 32' E
Tanggamus	5° 25' S	104° 38' E
Tanjungjabung Barat	1° 5' S	103° 7' E
Tanjungjabung Timur	1° 15' S	103° 57' E
Tapanuli Selatan	1° 31' N	99° 13' E
Tapanuli Tengah	1° 53' N	98° 35' E
Tapanuli Utara	1° 59' N	99° 4' E
Tapin	2° 54' S	115° 6' E
Tasikmalaya	7° 30' S	108° 9' E
Tebo	1° 22' S	102° 21' E
Tegal	7° 2' S	109° 9' E
Telukbintuni	2° 2' S	133° 25' E
Telukwondama	2° 59' S	134° 30' E
Temanggung	7° 15' S	110° 8' E
Timor Tengah Selatan	9° 50' S	124° 25' E
Timor Tengah Utara	9° 22' S	124° 31' E
Tobasamosir	2° 22' N	99° 12' E
Tojounauna	1° 5' S	121° 32' E
Tolikara	3° 27' S	138° 32' E
Tolitoli	0° 51' N	120° 44' E

Toraja Utara	2° 54' S	119° 52' E
Trenggalek	8° 9' S	111° 37' E
Tuban	6° 57' S	111° 54' E
Tulangbawang	4° 23' S	105° 32' E
Tulangbawang Barat	4° 26' S	105° 8' E
Tulungagung	8° 6' S	111° 54' E
Wajo	3° 59' S	120° 11' E
Wakatobi	5° 38' S	123° 49' E
Waropen	2° 41' S	136° 34' E
Waykanan	4° 28' S	104° 36' E
Wonogiri	7° 56' S	111° 1' E
Wonosobo	7° 24' S	109° 54' E
Yahukimo	4° 27' S	139° 36' E
Yalimo	3° 40' S	139° 38' E
Yapen Waropen	1° 34' S	135° 21' E

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Arino Bemi Sado lahir di Pekalongan Jawa Tengah pada tanggal 4 Mei 1975 (22 Rabiul Akhir 1395 H) adalah Dosen Fakultas Syariah Universitas Islam Negeri (UIN) Mataram. Gelar Sarjana (2001) diperoleh dari dari Fakultas Syariah Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Pekalongan. Menyelesaikan Program Pascasarjana (S2) di Sekolah Tinggi Ilmu Hukum IBLAM Jakarta (2005), dan menyelesaikan program doktor (S3) di Program Pascasarjana Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang (2018). Ia menjadi anggota Asosiasi Dosen Falak Indonesia (ADFI), dan tahun 2019 ia dipercaya sebagai ketua Lembaga Falakiyah PWNNU Nusa Tenggara Barat periode 2019-2024. Di samping itu ia juga menjadi Pengurus Wilayah Asosiasi Dosen Pendidikan Agama Islam (DPW ADPISI) Nusa Tenggara Barat periode 2020-2025. Beberapa artikel yang ia tulis telah diterbitkan di jurnal ilmiah, diantaranya yaitu: Ilmu Hisab Kontemporer Sebagai al-Wasîlah al-Hukm Al-Maqâshid, Analisis Fatwa MUI Nomor 2 Tahun 2004 tentang Penetapan Awal Ramadhan, Syawal dan Dzulhijjah; Analisis dengan Hermeneutika

Schleiermacher, Imkan al-Rukyat MABIMS (Solusi Penyeragaman Kelender Hijriyah), Kajian Fiqh Sains Terhadap Kecerlangan Hilal sebagai Prasyarat Terlihat Hilal Kriteria Danjon dan Kriteria Djamaluddin, Waktu Shalat dalam Perspektif Astronomi, Sebuah Integrasi antara Sains dan Agama, Pengaruh Deklinasi Magnetik pada Kompas dan Koordinat Geografis Bumi terhadap Akurasi Arah Kiblat, Dakwah Inside: Solusi Penyatuan Madzhab Hisab dan Madzhab Rukyat dalam Penentuan Awal Bulan Kamariah, Urgensi dan Kontribusi Observatorium Al-Afaq UIN Mataram dalam Pengembangan Fikih Sains Astronomi di Nusa Tenggara Barat. Ia juga menulis buku yang telah diterbitkan secara nasional dengan judul: Problematika Hisab Rukyat, Kriteria Kecerlangan sebagai Akar Perbedaan Hasil Hisab dan Rukyat (Sanabil, 2019).