

MUTOHA ARKANUDDIN

TEKNIK PENENTUAN ARAH KIBLAT

Teori dan Aplikasi



Diterbitkan Oleh :

Lembaga Pengkajian dan Pengembangan Ilmu Falak (LP2IF)
Rukyatul Hilal Indonesia (RHI)



TEKNIK PENENTUAN ARAH KIBLAT

Oleh : Mutoha Arkanuddin *)

PEDAHULUAN

Kiblat berasal dari bahasa Arab (**قبلة**) yang bermakna adalah arah yang merujuk ke suatu tempat dimana berada bangunan Ka'bah yang terletak di tengah-tengah Masjidil Haram, Makkah, Arab Saudi. Ka'bah juga sering disebut dengan Baitullah (Rumah Allah). Menghadap arah Kiblat merupakan suatu permasalahan yang sangat penting dalam syariat Islam. Menurut hukum syariat, menghadap ke arah kiblat diartikan sebagai seluruh tubuh atau badan seseorang menghadap ke arah Ka'bah yang terletak di Makkah yang merupakan pusat tumpuan umat Islam bagi kesempurnaan ibadah-ibadah tertentu.

Pada awalnya, kiblat mengarah ke Baitul Maqdis atau Masjidil Aqsa Jerusalem di Palestina, namun pada tahun 624 M setelah Nabi Muhammad SAW hijrah ke Madinah atas petunjuk wahyu dari Allah SWT, arah Kiblat berpindah ke arah Ka'bah di Masjidil Haram kota Makkah hingga kini.

Menghadap ke arah kiblat merupakan syarat sahnya shalat baik shalat fardhu maupun shalat-shalat sunat yang lain. Menghadap ke arah kiblat juga diwajibkan bagi jenazah yang hendak dikuburkan. Kaidah dalam menentukan arah kiblat memerlukan suatu ilmu khusus yang harus dipelajari atau sekurang-kurangnya meyakini arah yang dibenarkan agar sesuai dengan syariat.

Penentuan arah kiblat secara tradisional menggunakan petunjuk alam seperti Matahari Terbit dan Terbenam, Fase Bulan, Rasi Bintang, Cahaya Fajar bahkan menggunakan Arah Angin telah dilakukan oleh masyarakat Islam sejak setelah zaman kenabian pada abad ke-5. Namun setelah abad ke-7 kaidah tersebut berkembang dengan adanya penemuan ilmu pengetahuan yang dapat menentukan arah kiblat secara lebih tepat oleh para Ilmuwan Islam kala itu. Diantara ilmuwan Islam yang telah melakukan perhitungan arah kiblat ialah Al Khawarizmi (780-850), Al Batani (858-929), Abu Al Wafa Al Buzjani (940-997), Ibnu Al Haitam (965-1040), Al Biruni (973-1048), Al Tusi (1201-1274), Habsah Al Hasib (850), Al Nayrizi (897), Ibnu Yunus (985), Al Khalili (1365) dan Al Shatir (1306-1375). Masa itu telah berkembang perhitungan arah kiblat menggunakan kaidah matematika trigonometri. Bahkan pada awal abad ke-9 telah dilakukan pengukuran koordinat kota Mekah dan kota Baghdad seteliti mungkin untuk menentukan arah kiblat kota Baghdad waktu itu.

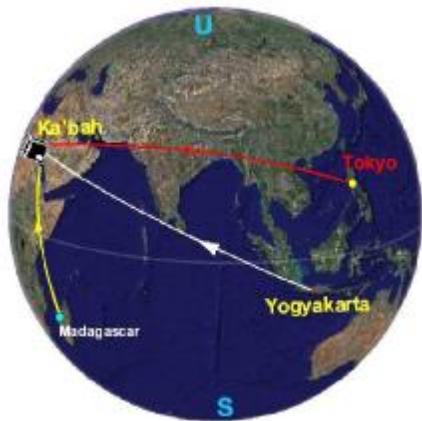
Saat ini seiring dengan perkembangan sains dan teknologi, pengukuran arah kiblat bukan lagi hal yang sulit. Kompas kiblat dengan berbagai bentuk, merek dan tingkat akurasi kini banyak dijual lengkap dengan cara penggunaannya. Alat hitung juga telah berkembang dari mulai digunakannya Rubuk Mujayyab, sebuah benda berbentuk seperempat lingkaran bergambar skala dan memiliki benang serta bandul yang digunakan oleh para ilmuwan Islam kala itu untuk melakukan perhitungan sudut trigonometri hingga digunakannya tabel trigonometri yang dinamakan Daftar Logaritma untuk mempermudah proses perhitungan. Apalagi setelah ditemukannya kalkulator dan komputer maka perhitungan arah kiblat menjadi lebih mudah dan lebih akurat.

Di era modern sekarang ratusan satelit bertengger di langit di atas kepala kita. Diantara mereka adalah bertugas melakukan pemotretan jarak jauh terhadap permukaan Bumi dengan detil yang tinggi. Google Earth dan Google Map adalah contoh teknologi yang memanfaatkan foto-foto satelit tersebut. Dengan software yang bebas diakses tersebut kini posisi bangunan sebuah masjid dapat terlihat apakah sudah mengarah ke kiblat secara tepat atau belum. Beberapa satelit khusus juga dilengkapi dengan sensor yang dapat memandu alat penerima yang disebut GPS (Global Positioning System) yang berada di Bumi sehingga koordinat geografis tempat-tempat yang kita inginkan dapat diukur secara presisi. Dengan alat ini pula arah ke Ka'bah dapat ditentukan secara presisi setelah diukur koordinatnya.

Busur derajat atau Rubuk Mujayyab sebagai alat ukur sudut juga telah mengalami modernisasi yaitu dengan digunakannya alat ukur sudut yang sangat presisi yang disebut Theodolit dan Total Station. Dengan alat ini maka pengukuran arah kiblat menjadi lebih mudah dan praktis serta hasil pengukurannya sangat teliti karena alat ini mampu memberikan perbedaan sudut sampai 1'' (detik busur) $1''=1/3600$ derajat.

IJTIHAD ARAH KIBLAT

Para Ulama sepakat bahwa bagi orang-orang yang melihat Ka'bah wajib baginya menghadap dengan penuh yakin (*Ainul Ka'bah*). Sementara itu, bagi mereka yang tidak bisa melihat Ka'bah maka para ulama berbeda pendapat. Selain Syafi'iyah berpendapat cukup dengan menghadap arah ka'bah (*Jihatul Ka'bah*) sehingga arah kiblat di sini bersifat Dzan. Sementara Syafi'iyah berpendapat bahwa tetap diwajibkan bagi yang jauh dari Mekkah untuk mengenai *Ainul Ka'bah* yakni wajib menghadap Ka'bah sebagaimana yang diwajibkan pada orang-orang yang melihat langsung Ka'bah. *Bagi yang tidak tahu arah dan ia tidak dapat mengira kemana arah Kiblat maka baginya wajib taqlid pada petunjuk yang ada. Jika tidak ada petunjuk maka boleh baginya menghadap kemanapun yang diyakini sebagai Arah Kiblat.* Namun bagi yang memiliki ilmu pengetahuan tentangnya maka ia wajib berijtihad terhadap arah kiblatnya.

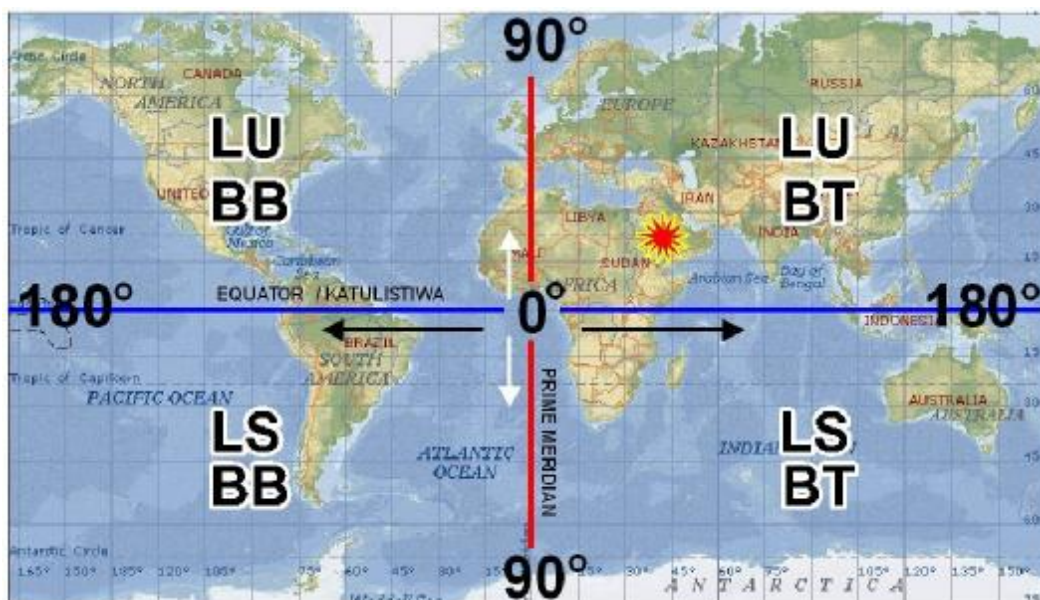


Ijtihad arah kiblat digunakan dalam rangka menentukan arah kiblat sebisa mungkin mendekati Ainul Ka'bah bagi seseorang yang berada di luar tanah haram (Mekkah) atau bahkan di luar negara Arab Saudi seperti Indonesia. Di kawasan ini ijtihad sederhana arah kiblat dapat ditentukan diantaranya dengan menggunakan Kompas, Rasi Bintang, Bayangan Matahari, Arah Matahari Terbenam. Kaidah lebih modern adalah menggunakan perhitungan falak atau astronomi dengan dibantu pengukurannya menggunakan peralatan modern seperti Kompas, GPS, Theodolit dan sebagainya. Penggunaan alat-alat modern ini akan menjadikan arah kiblat yang kita tuju semakin tepat dan akurat. Artinya hukum Kiblat Dzan atau perkiraan akan

semakin mendekati Kiblat Yakin. Dewasa ini kaidah pengukuran arah kiblat menggunakan perhitungan astronomis dan pengukuran menggunakan alat-alat modern semakin banyak digunakan secara nasional di Indonesia dan juga di negara-negara lain.

PERHITUNGAN ARAH KIBLAT

Setiap lokasi di permukaan bumi ditentukan oleh dua bilangan yang menunjukkan koordinat atau posisinya. Koordinat posisi ini masing-masing disebut Latitude (Lintang) dan Longitude (Bujur). Sesungguhnya angka koordinat ini merupakan angka sudut yang diukur dari pusat bumi sampai permukaannya. Acuan pengukuran dari suatu tempat yang merupakan perpotongan antara garis Ekuator dengan Garis Prime Meridian yang melewati kota Greenwich Inggris. Titik ini berada di Laut Atlantik kira-kira 500 km di Selatan kota Accra Rep. Ghana Afrika.



Satuan koordinat lokasi dinyatakan dengan *derajat*, *menit busur* dan *detik busur* dan disimbolkan dengan (° , ' , ") misalnya 110° 47' 9" dibaca 110 derajat 47 menit 9 detik. Dimana 1° = 60' = 3600". Dan perlu diingat bahwa walaupun menggunakan kata menit dan detik namun ini adalah satuan sudut dan bukan satuan waktu.

Latitude disimbolkan dengan huruf Yunani ϕ (phi) dan Longitude disimbolkan dengan λ (lamda). Latitude atau Lintang adalah garis vertikal yang menyatakan jarak sudut sebuah titik dari lintang nol derajat yaitu garis Ekuator. Lintang dibagi menjadi Lintang Utara (LU) nilainya positif (+) dan Lintang Selatan (LS) nilainya negatif (-) sedangkan Longitude atau Bujur adalah garis horisontal yang menyatakan jarak sudut sebuah titik dari bujur nol derajat yaitu garis Prime Meridian. Bujur dibagi menjadi Bujur Timur (BT) nilainya positif (+) dan Bujur Barat (BB) nilainya negatif (-). Untuk standard internasional angka longitude dan latitude menggunakan kode arah kompas yaitu North (N), South(S), East (E) dan West (W). Misalnya Yogyakarta berada di Longitude $110^{\circ} 47'$ BT bisa ditulis $110^{\circ} 47' E$ atau $+110^{\circ} 47'$.

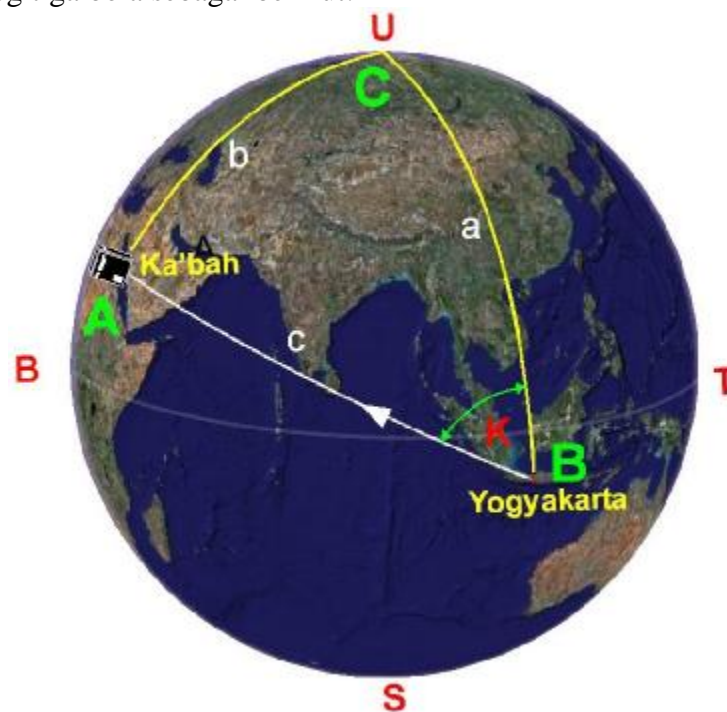
Untuk melakukan perhitungan terhadap arah kiblat maka kita harus mengenal Ilmu Ukur Segitiga Bola atau disebut juga dengan istilah Trigonometri Bola (*spherical trigonometri*) yaitu ilmu ukur sudut bidang datar yang diaplikasikan pada permukaan berbentuk bola dalam hal ini Bumi yang kita tempati ini. Ilmu ini pertama kali dikembangkan para ilmuwan muslim dari Jazirah Arab seperti Al Battani dan Al Khawarizmi dan terus berkembang hingga kini menjadi sebuah ilmu yang mendapat julukan Geodesi.

Sebagaimana pendapat umum bahwa yang disebut arah atau *syatrah* adalah “jarak terpendek” berupa garis lurus ke suatu tempat sehingga Kiblat juga menunjukkan arah terpendek ke Ka’bah. Karena bentuk Bumi yang bulat, garis ini membentuk busur besar sepanjang permukaan Bumi. Lokasi Ka’bah berdasarkan pengukuran menggunakan GPS maupun menggunakan software Google Earth secara astronomis berada di **$21^{\circ} 25' 21.04''$ Lintang Utara** dan **$39^{\circ} 49' 34.04''$ Bujur Timur**. Angka tersebut dibuat dengan ketelitian cukup tinggi. Namun untuk keperluan praktis perhitungan tidak perlu sedetil angka tersebut. Biasanya yang digunakan adalah :

$$\phi = 21^{\circ} 25' \text{ LU dan } \lambda = 39^{\circ} 50'' \text{ BT} \quad (1^{\circ} = 60' = 3600'')$$

$^{\circ}$ = derajat $'$ = menit busur dan $''$ = detik busur

Arah Ka’bah yang berada di kota Makkah yang dijadikan Kiblat dapat diketahui dari setiap titik di permukaan bumi, maka untuk mengetahui arah kiblat dari sebuah tempat di permukaan Bumi digunakan acuan segitiga bola sebagai berikut:



Konsep Segitiga Bola (Spherical Trigonometri)

Untuk perhitungan arah kiblat, ada 3 buah titik yang harus dibuat, yaitu :

1. Titik A, adalah posisi di Ka’bah (Mekah)
2. Titik B, adalah posisi tempat yang akan ditentukan arah kiblatnya.

3. Titik C, adalah posisi di titik Kutub Utara.

Titik A dan titik C adalah dua titik yang tetap, karena titik A tepat di Ka'bah dan titik C tepat di kutub Utara sedangkan titik B senantiasa berubah tergantung lokasi mana yang akan dihitung arah Kiblatnya. Bila ketiga titik tersebut dihubungkan dengan garis lengkung permukaan bumi, maka terjadilah segitiga bola ABC, seperti pada gambar.

Ketiga sisi segitiga ABC di samping ini diberi nama dengan huruf kecil dengan nama sudut didepannya masing-masing sisi a, sisi b dan sisi c. Dari gambar di atas, dapatlah diketahui bahwa yang dimaksud dengan perhitungan Arah Kiblat adalah suatu perhitungan untuk mengetahui berapa besar nilai **sudut K** di titik B, yakni sudut yang diapit oleh sisi a dan sisi c.

Untuk perhitungan arah kiblat, hanya diperlukan dua data :

- 1). Koordinat Ka'bah $\phi = 21^{\circ} 25' \text{ LU}$ dan $\lambda = 39^{\circ} 50' \text{ BT}$.
- 2). Koordinat lokasi yang akan dihitung arah kiblatnya.

Sedangkan data lintang dan bujur tempat lokasi kota yang akan dihitung arah kiblatnya dapat diambil dari berbagai sumber diantaranya : Atlas Indonesia dan Dunia, Taqwim Standar Indonesia, Tabel Geografis Kota-kota Dunia, situs Internet maupun lewat pengukuran langsung menggunakan alat penerima GPS. Rumusnya arah kiblat adalah sebagai berikut:

$$\text{tg } K = \frac{\sin (\lambda_t - \lambda_K)}{\cos \phi_t \cdot \tan \phi_K - \sin \phi_t \cdot \cos (\lambda_t - \lambda_K)}$$

- K = sudut Arah Kiblat dari Utara ke Barat
- ϕ_K = lintang Ka'bah ($21^{\circ} 25' \text{ LU}$)
- λ_K = bujur Ka'bah ($39^{\circ} 50' \text{ BT}$)
- ϕ_t = lintang Tempat / Kota
- λ_t = bujur Tempat / Kota

Contoh : Menghitung Arah Kiblat Yogyakarta

Data Koordinat Geografis : $j_t = -7^{\circ} 47' \text{ (LS)}$ dan $l_t = 110^{\circ} 22' \text{ (BT)}$

Hasil Perhitungan :

$$\text{tg } K = \frac{\sin (110^{\circ} 22' - 39^{\circ} 50')}{\cos -7^{\circ} 47' \cdot \text{tg } 21^{\circ} 25' - \sin -7^{\circ} 47' \cdot \cos (110^{\circ} 22' - 39^{\circ} 50')}$$

$$\text{tg } K = \frac{0,942835532}{0,990787276 \cdot 0,392231316 - (-0,135427369) \cdot 0,333258396}$$

$$\text{tg } K = \frac{0,942835532}{0,388617797 - (-0,045132307)} \quad \hat{a} \quad \text{tg } K = \frac{0,942835532}{0,433750104}$$

$$\text{tg } K = 2,173683703 \quad \hat{a} \quad K = 65,29527469^{\circ} \quad \hat{a} \quad K = 65^{\circ} 17' 43''$$

Jadi Arah Kiblat di Yogyakarta adalah sebesar $65^{\circ} 17' 42,99''$ dihitung dari titik Utara Sejati ke Arah Barat atau jika dihitung dari arah Barat ke Utara sebesar $24^{\circ} 42' 17''$ atau $24,7^{\circ}$.

Dalam prakteknya angka arah kiblat ini diwakilkan dalam angka azimuth yaitu angka sudut putaran dihitung dari nol derajat di titik Utara Sejati berputar ke arah Timur, sehingga azimuth arah kiblat:

$$\text{Azimuth} = 360^\circ - 65,3^\circ = \mathbf{294,7^\circ}$$

Dari hasil perhitungan dengan tersebut di atas, kota-kota yang sudah diketahui lintang dan bujurnya akan dapat diketahui pula arah kiblatnya secara tepat menggunakan rumus segitiga bola tersebut.

Seiring dengan berkembangnya Teknologi Informasi kini hitungan arah kiblat dapat dilakukan dengan mudah menggunakan berbagai jenis software. Beberapa software tersebut bahkan dilengkapi dengan data lengkap lintang dan bujur seluruh kota di Indonesia dan kota-kota di dunia dan dilengkapi juga dengan jadwal shalat. Software arah kiblat yang cukup dikenal adalah Win Hisab yang dibuat oleh Departemen Agama. Ada juga software arah kiblat yang terintegrasi dengan perhitungan falak lainnya seperti Hisab Falak, Mawaqeeet, Prayer Time, Shollu, Athan, Accurate Time, Qibla, Kalkulator Kiblat RHI dan sebagainya. Beberapa situs internet juga menyediakan layanan hitung arah kiblat yang dilengkapi dengan peta misalnya Qibla Locator (<http://qiblalocator.com> atau <http://rukyatulhial.org/qiblalocator>), Qibla Finder, Qibla Pointer dsb.



GarisAzimuth Arah Kiblat di DI. Yogyakarta dan sekitarnya.

Perlu diketahui bahwa akibat yang akan terjadi karena serongnya arah kiblat terhadap Ka'bah yang hanya berukuran 12 x 10.5 x 15 meter sekitar 8000 km jaraknya dari Indonesia maka selisih 1° akan menyebabkan pergeseran sekitar 145 km di Utara atau Selatan Ka'bah. Oleh karena itu dalam melakukan pengukuran tidak boleh dilakukan sembarangan dan dibutuhkan seseorang yang memiliki keahlian khusus mengukur arah kiblat.

Setelah diketahui azimuth arah kiblat maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengukuran. Pengukuran dapat dilakukan menggunakan alat ukur sudut azimuth seperti Kompas atau peralatan yang lebih teliti yaitu Theodolit dan Total Station (tidak dibahas di sini). Teknik lain mengetahui azimuth arah mata angin adalah menggunakan kaidah bayang Matahari.

PENGUKURAN ARAH KIBLAT DENGAN KOMPAS MAGNETIK

1. KOMPAS MAGNETIK



Kompas ini adalah alat yang digunakan untuk keperluan mencari arah mata angin. Kini bermacam-macam jenis kompas magnetik dijual di pasaran. Kompas magnetik bekerja berdasarkan kekuatan magnet bumi yang membuat jarum magnet yang terdapat pada jenis kompas magnetik ini selalu menunjuk ke arah Utara dan Selatan. Beberapa jenis dari kompas ini memiliki harga yang murah namun ketelitiannya kurang. Kompas magnetik yang memiliki ketelitian cukup tinggi namun harganya cukup mahal diantaranya jenis Suunto, Forestry Compass DQL-1, Brunton, Marine, Silva, Leica, Furuno dan Magellan. Beberapa jenis kompas yang dijual di pasaran terutama jenis military compass

(kompas bidik) terbukti banyak menunjukkan penyimpangan antara 1° hingga 5° dari angka yang ditunjukkan oleh jarumnya.

Karena kelemahan utama kompas jenis magnetik adalah ia 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 dalam praktiknya juga sangat dipengaruhi oleh atraksi medan magnetik lokal dan deklinasi/variasi magnetik secara global. Nilai variasi magnetik itu berbeda-beda tergantung pada posisi tempatnya. Harga variasi magnetik untuk wilayah Indonesia dari Sabang sampai Merauke nilai variasi magnetik antara -1° s/d $+5^\circ$ dan selalu berubah setiap tahunnya walaupun kecil.

Yogyakarta tahun 2010 memiliki deklinasi magnetik sebesar $+1,2^\circ$ berarti titik Utara Sehati berada di sebelah Barat dari Utara Magnetik (kompas) sebesar $1,2^\circ$. Sehingga pada setiap pengukuran angka azimuth harus dikoreksi angka deklinasi tersebut

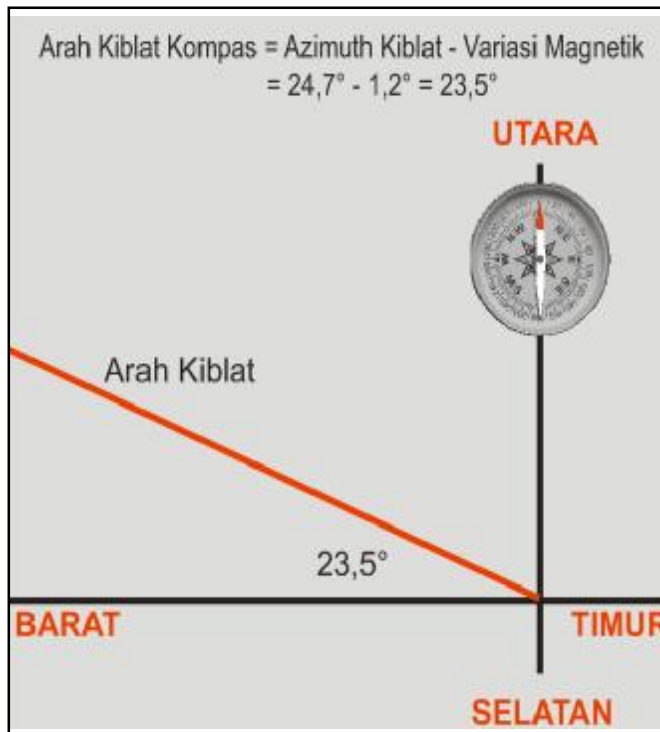


Peta Deklinasi/Variasi Magnetik Indonesia (epoch 2008)

Sebelum digunakan sebaiknya kompas dikalibrasi terlebih dahulu. Kalibrasi adalah membandingkan hasil pengukuran suatu alat dengan alat lain yang dijadikan standard. Kalibrasi kompas tentunya harus menggunakan peralatan yang lebih teliti misalnya menggunakan GPS atau Theodolit. Kalibrasi juga dapat dilakukan dengan menggunakan posisi matahari terbit maupun terbenam pada saat-saat tertentu misalnya saat matahari terbit dan terbenam tepat di arah Timur dan Barat. Kalibrasi juga dapat dilakukan dengan mengukur masjid yang sudah sesuai arah kiblatnya.

Oleh karenanya, pengukuran Arah Kiblat dengan kompas memerlukan extra hati-hati dan penuh kecermatan, mengingat jarum kompas itu kecil dan peka terhadap medan magnetik. Untuk mendapatkan informasi data variasi magnetik dapat menghubungi BMKG atau Kementerian

Agama setempat. Untuk menentukan arah kiblat menggunakan kompas biasa dapat dilakukan sebagai berikut :



1. Sediakan karton dengan ukuran 50x50 cm dan berilah garis bersilang sepanjang sumbunya yaitu sumbu Utara-Selatan dan dan sumbu Barat-Timur. Kemudian pasang kompas di atas karton.
2. Letakkan karton dengan kompas tersebut di atas permukaan yang datar dan pastikan terbebas dari pengaruh logam maupun medan magnet lain di sekitarnya.
3. Tunggu sampai jarum kompas tidak bergerak dan putar karton sehingga jarum kompas menunjuk tepat arah Utara Magnetik.
4. Dengan ini kita telah mendapatkan arah Utara-Selatan dan Barat-Timur Magnetik.
5. Selanjutnya untuk menentukan arah kiblatnya maka sudut arah kiblat harus dikoreksi terlebih dahulu terhadap variasi magnetik dengan rumus:

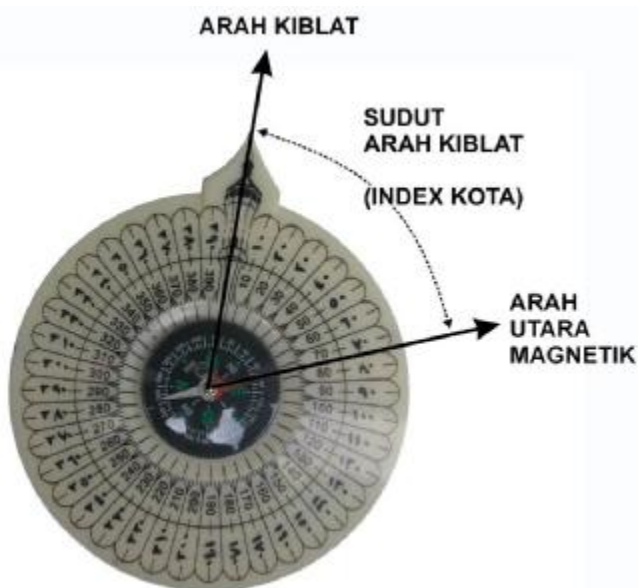
(Sudut Kiblat Magnetik = Sudut Azimut Kiblat - Deklinasi Magnetik)

sehingga Sudut Kiblat Magnetik = $24,7^\circ - 1,2^\circ = 23,5^\circ$ dari B ke U.

Tangen arah kiblat magnetik $\text{tg } 23,5^\circ = 43,5$ cm. Artinya setiap 100 cm ke arah Barat maka ke Utara sebesar 43,5 cm untuk mendapatkan arah kiblatnya. Pengukuran sudut ini juga bisa dilakukan dengan bantuan Busur Derajat Besar yang banyak dijual di Toko Alat Tulis.

2. KOMPAS KIBLAT ARAB

Kompas kiblat yang banyak dijual di pasaran menggunakan prinsip "index kota" yaitu sudut simpangan arah kiblat dari suatu kota terhadap arah Utara magnetik. Menggunakan kompas model ini sebenarnya bukan pilihan yang baik sebab ada beberapa kelemahan.



Diantaranya adalah kompas yang digunakan adalah kompas biasa sehingga hasilnya kurang presisi, skala kompas menggunakan skala gon (0-400) sehingga kurang familier, index kota banyak yang salah (termasuk Yogyakarta), perhitungannya masih menggunakan segitiga datar dan tidak memperhitungkan *deklinasi magnetik* dan kompas belum terkalibrasi dengan baik.

Namun demikian untuk kepentingan yang sifatnya darurat, individual atau sementara kompas jenis ini bisa digunakan.

Untuk menggunakannya letakkan kompas di tempat yang datar dan jauhi bahan-bahan yang mengandung besi/magnet. Lihat angka index kota pada buku yang disertakan. Putarlah kompas sehingga

jarum merah (Utara) menunjuk pada angka index kota tersebut. Biasanya kompas kiblat menggunakan jenis kompas berisi cairan peredam gerak jarum.

Arah kiblat ditunjukkan oleh bagian kompas yang lancip bergambar menara.

Untuk menghitung "index kota" atau sudut arah kiblat yang benar dapat dilakukan dengan cara konversi dan koreksi deklinasi magnetik. Misalnya untuk Yogyakarta azimuth kiblat adalah $294,7^\circ$. Karena pengukuran menggunakan kompas magnetik maka angka ini harus dikoreksi dengan deklinasi magnetik Yogyakarta ($1,2^\circ$ E) sehingga azimuth kiblat terhadap titik Utara Magnetik adalah $293,5^\circ$ ($294,7^\circ - 1,2^\circ$). Didapatkan sudut arah kiblat dari Utara Magnetik

sebesar $65,5^\circ$ ($360^\circ - 293,5^\circ$). Untuk menjadi "*index kota*" angka sudut dalam satuan derajat ini ini selanjutnya harus dikonversi menjadi sudut dalam satuan "Gon". Sehingga akan didapatkan angka index untuk kota Yogyakarta adalah 73 didapatkan dari $65,5 \times 400/360 = 72,78 \approx$ dibulatkan menjadi 73 Gon .

3. KOMPAS KIBLAT RHI

Kompas Kiblat RHI merupakan salah satu aplikasi kompas untuk pengukuran arah kiblat. Kompas ini dilengkapi petunjuk praktis cara pemakaian serta daftar Azimut arah kiblat untuk kota provinsi di Indonesia yang sudah dikoreksi dengan deklinasi magnetik setempat. Kompas ini juga dilengkapi dengan 2 jenis skala yaitu derajat ($^\circ$) $0^\circ - 360^\circ$ dan skala Gon (0-400).



Sebagai alat ukur kiblat, kompas ini hanya cocok digunakan untuk pengukuran tempat shalat di kamar rumah-rumah. Namun demikian sekedar untuk mengira apakah masjid kita sudah tepat arah kiblatnya alat ini bisa menjadi pertolongan pertama.

Cara penggunaan kompas:

1. Tentukan Angka Azimut Arah Kiblat Magnetik kota di tempat melakukan pengukuran. (lihat daftar melingkar). Misalnya **Yogyakarta = $293,5^\circ$**
2. Bentang kompas di tempat datar dan pastikan tidak terpengaruh oleh medan magnetik maupun logam di sekitarnya.
3. Amati jarum kompas sampai betul-betul diam dan putar alat sehingga jarum kompas tepat menunjuk di arah Utara ($0^\circ/360^\circ$).
4. Tahan posisi alat agar tidak bergerak dan tarik benang merah ke Angka Azimut Arah Kiblat kota sesuai yang ada dalam daftar. (**$293,5^\circ$**)
5. Arah benang merah ini adalah Arah Kiblat.
6. Jika arah kiblat sudah diketahui maka untuk membuat garis shaff dapat dilakukan dengan menarik benang merah tegak lurus arah kiblat tersebut baik yang ke kanan maupun ke kiri. Untuk shaff yang ke kanan **$23,5^\circ$** dan yang ke kiri **$213,5^\circ$** .

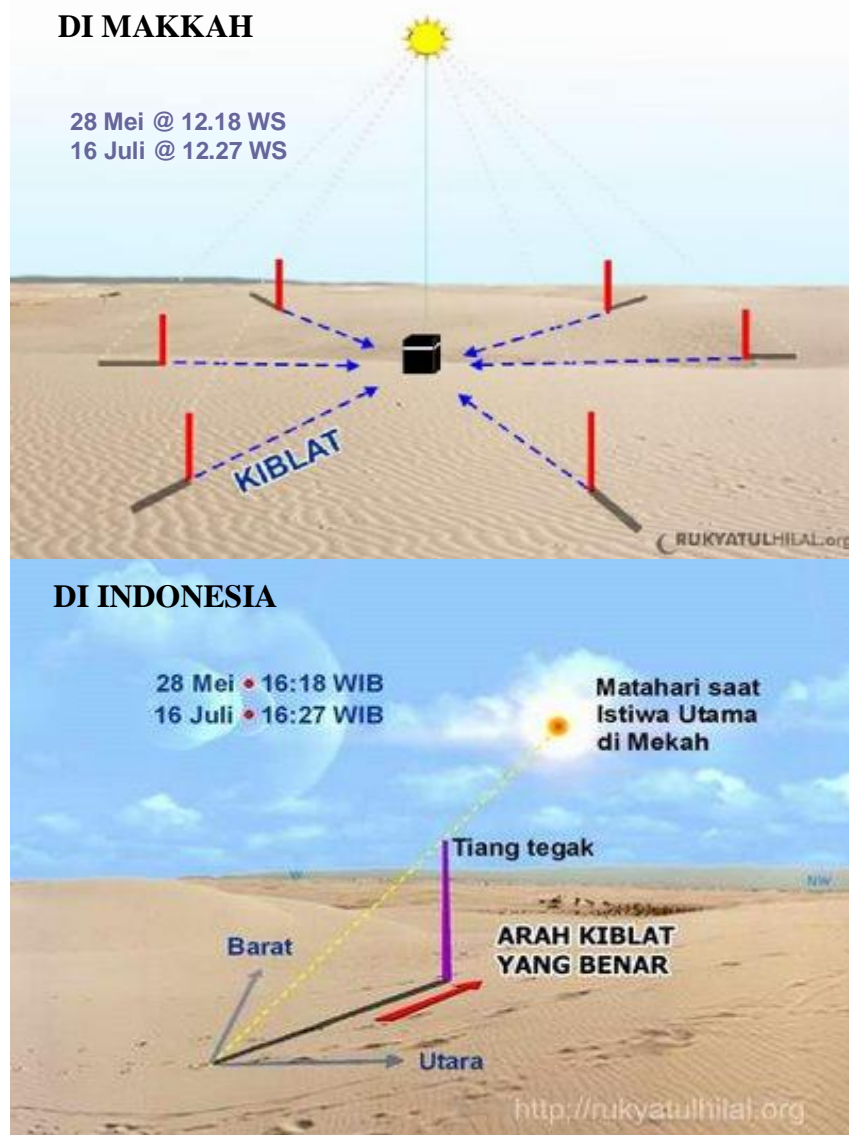
PENGUKURAN ARAH KIBLAT DENGAN KAIDAH MATAHARI

1. ISTIWA UTAMA MATAHARI DI ATAS KA'BAH

Istiwa Utama atau Istiwa A'dhom adalah melintasnya Matahari melewati titik tepat di atas kepala (Zenit) suatu tempat. Istiwa sendiri adalah saat Matahari melewati meridian suatu tempat yang juga menjadi pertanda masuknya waktu Zuhur. Akibat sumbu Bumi miring $66,5^\circ$ terhadap bidang orbitnya menyebabkan selama setahun Matahari terlihat bergeser posisinya. Pergeseran ini antara $23,5^\circ$ LU pada bulan Juni sampai $23,5^\circ$ LS pada bulan Desember. Saat sudut deklinasi Matahari sama dengan nilai Lintang suatu tempat maka di tempat tersebut terjadi Istiwa Utama.

Selama setahun Matahari berada tepat di atas Ka'bah akan terjadi selama 2 kali yaitu pada tanggal 28 Mei pukul 12.18 Waktu Makkah (16.18 WIB) dan 16 Juli sekitar pukul 12.27 Waktu Makkah (16.27 WIB). Saat itulah arah Matahari yang kita lihat adalah arah kiblat yang tepat.

Untuk mempermudah, pengukuran dapat dilakukan dengan menggunakan sebatang tongkat yang didirikan secara tegak di tempat yang mendapat sinar Matahari. Saat peristiwa Istiwa Utama terjadi maka bayangan tongkat adalah arah kiblat yang benar.



Matahari saat Istiwa Utama di atas Ka'bah

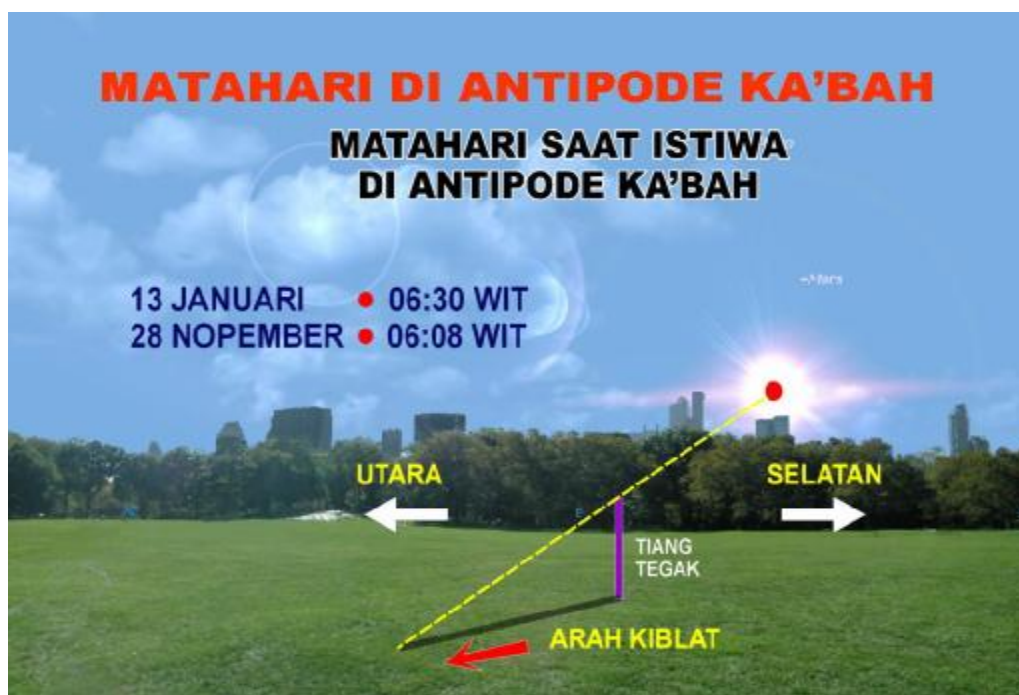
Cara Pengukuran:

1. Tentukan masjid/musholla/langgar/rumah/ tempat lain yang akan diluruskan arah kiblatnya.
2. Siapkan tongkat lurus atau benang berbandul sepanjang 1-2 m serta arloji yang sudah dikalibrasi dengan TV, radio atau telpon "103".
3. Cari lokasi yang datar di dalam/sekitar masjid/musholla/langgar/rumah/tempat lain yang masih mendapatkan penyinaran matahari antara jam 16.00 – 16.30 WIB.
4. Pasang tongkat secara tegak lurus dengan bantuan pelurus berupa benang berbandul atau gantung bandul di lokasi tersebut beberapa menit sebelum peristiwa Istiwa A'dham terjadi.
5. Tunggu sampai saat Istiwa A'dham terjadi yaitu 27/28 Mei pukul 16:18 WIB atau 15/16 Juli 16:27 WIB. Amatilah bayangan tongkat saat itu dan berilah tanda dengan menggunakan spidol atau benang kasur yang dipakukan atau alat lain yang dapat membuat garis lurus. Garis itu adalah arah kiblat yang benar.
6. Gunakan benang, sambungan pada tegel lantai, atau teknik lain yang dapat meluruskan arah kiblat ini ke dalam masjid. Intinya yang hendak kita ukur sebenarnya adalah garis shaff yang posisinya tegak lurus (90°) terhadap arah kiblat. Maka setelah garis arah kiblat kita dapatkan untuk membuat garis shaff dapat dilakukan dengan mengukur arah sikunya dengan bantuan benda-benda yang memiliki sudut siku misalnya lembaran triplek atau kertas karton tebal.



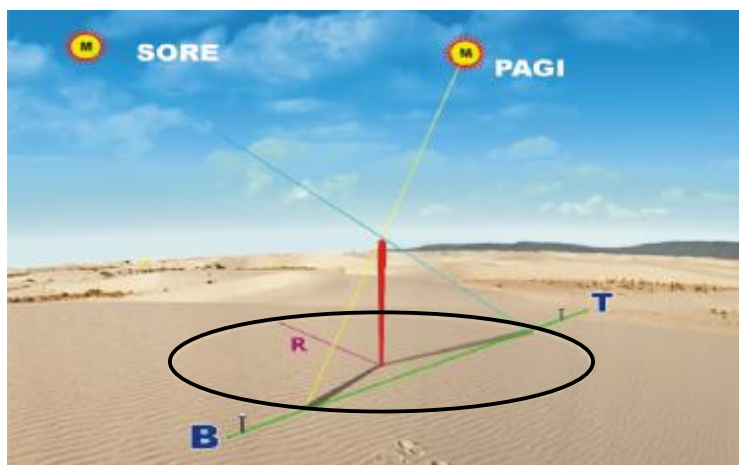
Tempat yang memungkinkan penentuan arah kiblat di daerah terang

Penentuan arah kiblat menggunakan teknik ini memang hanya berlaku untuk daerah-daerah yang pada saat peristiwa Istiwa Utama masih dapat melihat Matahari. Sementara untuk wilayah Indonesia bagian Timur tidak dapat melihat karena Matahari sudah terbenam. Untuk itu ada teknik lain yang dapat dilakukan yaitu ketika posisi Matahari berada di titik Nadir (tepat di bawah) Ka'bah yang disebut sebagai Titik Antipode. Peristiwa ini terjadi pada setiap tanggal 3 Januari pukul 00.30 Waktu Mekah (06.30 WIT) dan 28 November pukul 00.08 Waktu Mekah (06.08 WIT).



Matahari Istiwa Utama di Nadir (Antipode) Ka'bah

2. KOMPAS BAYANG MATAHARI



Teknik lingkaran menggunakan bayangan Matahari juga dapat digunakan untuk menentukan arah Barat-Timur secara tepat. Teknik ini dapat dilakukan setiap hari antara pukul 9 pagi hingga pukul 3 sore. Caranya dengan membuat lingkaran di permukaan tanah yang datar dengan pusatnya adalah sebuah tongkat yang berdiri tegak. Panjang tongkat 1 meter atau lebih. Jari-jari lingkaran sama dengan tinggi tongkat. Tandai pada lingkaran saat



bayangan ujung atas tongkat menyentuh lingkaran Barat pada pagi hari. Tandai kembali pada lingkaran saat bayangan ujung atas tongkat menyentuh lingkaran Timur pada sore hari. Hubungkan kedua tanda tersebut maka kita akan mendapatkan arah Barat dan Timur. Arah Utara dan Selatan dapat ditentukan dengan sudut siku. Setelah Barat-Timur ditemukan dengan cara di atas, kemudian lakukanlah langkah-langkah sbb :

1. Ukurlah garis Barat-Timur sepanjang 1 meter.
2. Pada ujung sebelah Barat diberi titik B dan ujung sebelah timur diberi titik T.
3. Pada titik B dibuat garis tegak lurus (siku-siku) ke arah utara sepanjang harga tangens Arah Kiblatnya. Misalnya untuk Yogyakarta adalah:
 $\tan 24,7^\circ = 46 \text{ cm}$.
 Kemudian pada ujung utara diberi titik K.
4. Hubungkan titik T dan K sehingga menjadi garis lurus TK. Garis lurus TK inilah yang menunjukkan arah kiblat untuk kota Yogyakarta.
5. Garis shaf dapat dibuat dengan membuat garis-garis yang tegak lurus pada garis yang menunjukkan arah kiblat tsb.

3. KOMPAS MATAHARI TERBENAM



Selama setahun Matahari berubah posisi dari Utara ke Selatan dan sebaliknya. Posisi tersebut sering disebut sebagai Gerak Musim Matahari. Equinox adalah saat dimana posisi matahari berada tepat di Ekuator atau garis katulistiwa. Ini adalah bagian dari siklus tahunan pergerakan harian semu matahari saat terbit, melintas dan terbenam yang disebabkan oleh kemiringan sumbu bumi terhadap bidang orbitnya yaitu sebesar $66,56^\circ$. Selama setahun terjadi dua kali Equinox yaitu Maret Equinox yang terjadi setiap tanggal **21 Maret** dan September

Equinox yang terjadi setiap tanggal **23 September**.

Saat terjadi peristiwa Equinox posisi Matahari terbenam akan tepat berada di titik Barat sehingga dengan menambah sudut kemiringan arah kiblat terhadap titik Barat maka arah kiblat yang sesungguhnya kan kita dapatkan.

Selain Equinox matahari juga akan berada di titik paling Utara pada **21 Juni** dan berada di titik paling Selatan pada **22 Desember** yang dikenal dengan istilah **Solstice**. Pada saat Juni Solstice, Matahari akan terbenam tepat di sudut serong terhadap arah Barat sebesar $23,5^\circ$ ke arah Utara sehingga untuk menuju ke arah kiblat yang tepat dapat tinggal menambahkan kekurangan penyerongan angka arah kiblat yang didapatkan dari hasil perhitungan menggunakan rumus segitiga bola. Sedangkan pada saat Desember Solstice matahari terbenam di Selatan titik Barat sebesar $23,5^\circ$.

4. KIBLAT HARIAN BAYANG MATAHARI

Kecuali menggunakan posisi Matahari saat Istiwa A'dhom tersebut posisi harian Matahari dapat juga digunakan sebagai pemandu arah kiblat, baik saat posisi bayangan Matahari menjauhi arah kiblat (sore) maupun saat bayangan Matahari menuju arah kiblat (pagi). Begitu juga terhadap benda-benda langit yang lain. Mereka juga dapat digunakan sebagai pemandu arah kiblat asalkan kita mengetahui kedudukan benda-benda langit tersebut. Diantaranya adalah posisi Bulan, posisi Planet dan posisi Bintang tertentu juga dapat digunakan sebagai pemandu arah. Prinsip dari panduan ini adalah : **Azimuth Arah Kiblat = Azimuth Matahari atau Bayangannya** pada

hari itu. Untuk mengetahui azimuth posisi benda-benda langit tersebut dapat digunakan software-software astronomi mengenai posisi benda langit seperti Starrynight, Stellarium, Sky View Cave, Cybersky. Tabel Azimuth Bayang-bayang Kiblat untuk wil. Yogyakarta terlampir.

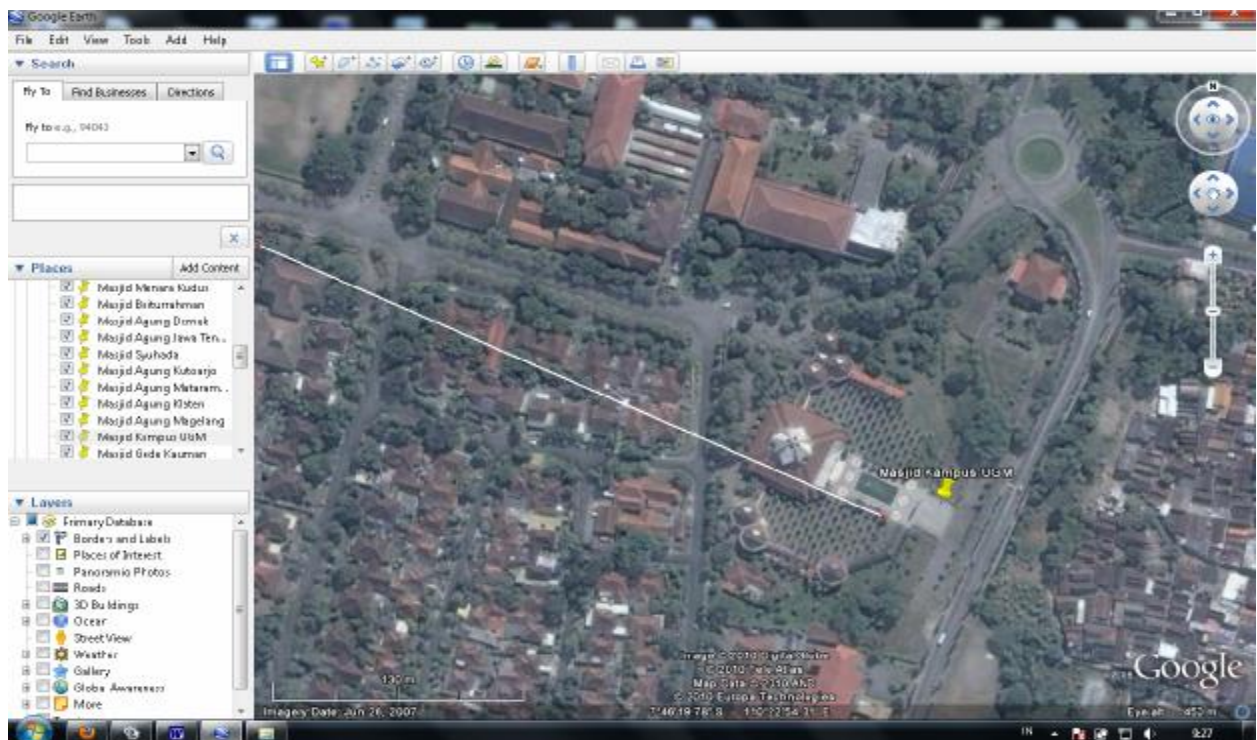


Posisi Matahari dan bayangannya waktu pagi dan sore saat bersesuaian dengan arah kiblat.

PENGUKURAN ARAH KIBLAT DENGAN KAIDAH LAINNYA

1. Menggunakan Software Komputer

Perkembangan Teknologi Informasi juga sangat membantu dalam penentuan arah kiblat. Salah satunya adalah pemanfaatan citra satelit yang memotret permukaan Bumi secara detail. Sebuah aplikasi peta global dunia yang memberikan informasi peta dengan gambar detail beresolusi tinggi kini telah dibuat oleh Perusahaan raksasa Google. Bekerjasama dengan perusahaan pemetaan global seperti Tele Atlas, Digital Globe, Quicbird, AND, NASA dan Europa Technologies menciptakan sebuah piranti peta global yang bebas diakses oleh siapapun yaitu Google Map dan Google Earth. Dengan aplikasi ini kita dengan mudah dapat melihat dari atas apakah sebuah bangunan masjid telah mengarah ke kiblat secara benar.



2. Mengetahui Arah Kiblat Saat Bepergian

Saat kita sedang bepergian ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengetahui arah kiblat. Pertama, jika ada orang lain yang mengetahui bertanyalah. Gunakan kompas jika ada. Jika berada di dalam masjid/musholla ikutilah petunjuk arah kiblat yang ada. Jika berada di dalam kamar hotel carilah tanda arah kiblat, biasanya di langit-langit kamar atau tanda di lantai. Jika

sedang berpergian / bertamu, bertanyalah kepada pemilik rumah. Jika di dalam kendaraan pikirkan kemana arah laju kendaraan. Untuk mengetahui arah Barat dan Timur dapat digunakan: Matahari (siang), Bulan (malam), Rasi bintang (malam), cahaya fajar (pagi), cahaya senja (sore).

Sedangkan saat malam hari dapat digunakan rasi bintang dan posisi bintang tertentu untuk mengetahui arah sebagaimana telah dilakukan oleh nenek moyang kita sejak dulu. Rasi bintang itu misalnya (1) Rasi Layang-layang / Salib Selatan / Gubuk Penceng / Pari / Crux untuk mengetahui arah Selatan (2) Rasi Bintang Bajak / Lintang Waluku / Lintang Kidang / Orion untuk mengetahui arah Timur/Barat. (3) Bintang Polaris / Bintang Kutub digunakan untuk mengetahui arah Utara. (4) Planet Venus / Bintang Kejora digunakan untuk mengetahui arah Timur (pagi) dan Barat (sore).

Jika semua cara di atas tidak memungkinkan maka pilih arah kiblat sesuai kemantapan hati kita.. Bagaimana jika kemudian arah kiblat salah? Menurut mazhab Hanafi orang yang shalat dalam keadaan yakin menghadap kiblat, lalu dia tidak menghentikan shalatnya ketika kesalahan kiblatnya nampak jelas, maka shalatnya batal. Adapun kalau kesalahan kiblat itu nampak jelas ketika seseorang telah menunaikan shalat, maka shalatnya sah. Mazhab Hanafi dan Maliki mewajibkan mengulangi shalat bagi seorang mujtahid dan muqallid, jika terdapat tanda-tanda arah kiblat yang jelas dan terang, kemudian nyata kesalahan arah kiblat. Karena seseorang tidak punya alasan tidak tahu saat tanda-tanda begitu nampak.

PENUTUP

Kaidah fiqih mengenai ketepatan arah kiblat jelas dikehendaki oleh Al Qur'an maupun Hadist terutama saat kita mengerjakan ibadah shalat. Pandangan-pandangan ulama dari berbagai madzhabpun menghendaki hal yang sama. Oleh karena itu, dalam setiap pembangunan sarana ibadah seperti masjid dan mushalla haruslah didahului dengan pengukuran arah kiblat yang dilakukan berdasarkan ilmu pengetahuan sehingga hasilnya lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan.

REFERENSI :

1. Kumpulan Makalah Konvensyen Falak Selangor Tahun 2006.
2. Abdali Kamal, (1997), The Correct Qibla
3. Kassim Bahali (2003), Kaidah Arah Qiblat
4. Kiblat on Wikipedia (<http://id.wikipedia.org/wiki/Kiblat>)
5. Dr. Sopa, M.Ag (2008) Akurasi Arah Kiblat Tinjauan Fiqih dan Sains



*) *Mutoha Arkanuddin*. Praktisi Ilmu Falak lahir di Kebumen Jawa Tengah pada Rabu Kliwon tanggal 9 November 1966 bertepatan dengan 25 Rajab 1386 H. Pengajar ilmu falak dan kegiatan astronomi di beberapa sekolah. Pendidikannya dimulai dari Sekolah Dasar di Kebumen melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama dan Sekolah Menengah Atas juga di Kebumen. Selepas SMA melanjutkan pendidikannya di Jurusan Fisika Universitas Negeri Yogyakarta (UNY).

Astronomi yang menjadi hobbinya sejak kecil terus dikembangkan bahkan hingga kini tempat tinggalnya menjadi basis perkumpulan astronom amatir Jogja Atro Club (JAC) dan Kantor Pusat LP2IF Rukyatul Hilal Indonesia (RHI). Aktif di beberapa lembaga Falak diantaranya :

1. Anggota Muker Badan Hisab Rukyat (BHR) Pusat Jakarta
2. Anggota Badan Hisab Rukyat (BHR) Provinsi DIY
3. Direktur LP2IF Rukyat Hilal Indonesia (RHI)
4. Ketua Himpunan Astronom Amatir Jogja Astro Club (JAC)
5. Member Islamic Crecent's Observation Project (ICOP)