

**APLIKASI METODE AZIMUTH KIBLAT DAN RASHDUL KIBLAT  
DENGAN PENGGUNAAN RUBU' MUJAYYAB**



**SINOPSIS**

Oleh:

Ila Nurmila  
NIM : 105112061

**PROGRAM MAGISTER  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI  
(IAIN) WALISONGO  
2012**

## APLIKASI METODE AZIMUTH KIBLAT DAN RASHDUL KIBLAT DENGAN PENGGUNAAN RUBU' MUJAYYAB

### ABSTRAK

Arah kiblat adalah arah terdekat menuju ka'bah (*al-Masjid al-Haram*) melalui lingkaran besar (*great circle*) bola bumi. Mengetahui arah kiblat merupakan hal yang wajib bagi setiap umat Islam, sebab dalam melaksanakan shalat harus menghadap kiblat. Masalah arah kiblat, sebagian orang menganggap permasalahan ini klasik, tetapi faktanya masih diperbincangkan dan kadang mengundang kontroversi, itu artinya masalah arah kiblat masih jadi *trend topic* di kalangan masyarakat Islam.

Ada dua metode yang digunakan dalam mengetahui arah kiblat, yaitu dengan metode azimuth kiblat dan metode rashdul kiblat. Azimuth kiblat adalah jarak sudut yang dihitung dari titik Utara ke arah Timur (searah perputaran jarum jam) sampai dengan titik kiblat (ka'bah). Rashdul kiblat adalah ketentuan waktu dimana bayangan benda yang terkena sinar matahari menunjuk arah kiblat. Terkait penentuan arah kiblat, ada berbagai macam instrumen yang bisa digunakan, mulai dari instrumen klasik maupun modern, dan tingkat akurasi pun bervariasi. Rubu' Mujayyab adalah kategori instrumen klasik yang ditemukan oleh Ibnu Shatir. Rubu' Mujayyab menyimpan khazanah keilmuan, sehingga sampai saat ini masih digunakan.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka yang menjadi pokok permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana konsep trigonometri Rubu' Mujayyab, serta aplikasi metode azimuth kiblat dan rashdul kiblat dengan penggunaan Rubu' Mujayyab. Jenis penelitian ini secara umum kuantitatif aplikatif, sumber data yang digunakan meliputi data primer dan data sekunder, yang termasuk data primer yaitu metode azimuth kiblat, rashdul kiblat dan konsep matematik Rubu' Mujayyab. Data sekundernya, buku-buku falak maupun sains yang relevan dengan pembahasan.

Dalam rangka menemukan jawaban dalam permasalahan tersebut, salah satu teori yang digunakan adalah ilmu ukur segitiga bola. Ini terkait bahwa bumi bulat, dan kelengkungan bumi pada perhitungan arah kiblat diperhitungkan, mengingat setiap daerah dipermukaan bumi berada pada permukaan bola. Titik dipermukaan bumi dapat dinyatakan dalam dua koordinat, yaitu bujur (*longitude*) dan lintang (*latitude*). Sehingga pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan pendekatan bola.

Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa, penentuan atau perhitungan arah kiblat dengan menggunakan Rubu' Mujayyab kurang akurat, karena dalam Rubu' Mujayyab hanya terdapat data sampai skala menit. Dalam proses perhitungannya pun memerlukan waktu yang cukup panjang, karena terdapat beberapa langkah yang harus ditempuh. Sementara perhitungan dengan menggunakan kalkulator, cukup dengan memasukkan data-data yang telah di dapat, lalu sesuaikan dengan rumus, maka akan dengan cepat hasil perhitungan diperoleh dan hasilnya akan mencapai akurasi tinggi.

Kata kunci: *Ka'bah, azimuth kiblat, rashdul kiblat, Rubu' Mujayyab, trigonometri.*

## A. PENDAHULUAN

Arah kiblat adalah arah terdekat menuju Ka'bah (*al-Masjid al-Haram*) melalui lingkaran besar (*great circle*) bola bumi (Hambali, 2010:8), yang dilakukan oleh kaum muslimin dalam melakukan sebagian ibadah. Terkait masalah arah kiblat, sebagian orang menganggap permasalahan ini klasik, tetapi faktanya masih diperbincangkan dan kadang mengundang kontroversi.

Diskursus tentang perhitungan dan pengukuran arah kiblat telah lama dan dikenal oleh masyarakat Indonesia, namun harus diakui bahwa sedikit dari sarjana muslim yang melakukan kajian yang mendalam tentang persoalan ini. Padahal kalau dicermati, masih ada persoalan terkait perhitungan dan pengukuran arah kiblat yang belum tuntas dan memerlukan pengkajian secara seksama, mengingat sarana perhitungan dan pengukuran arah kiblat yang senantiasa berkembang<sup>1</sup> seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.<sup>2</sup>

Dalam persoalan penentuan arah kiblat tidak tampak adanya dikotomi antara madzhab hisab dan madzhab rukyah.<sup>3</sup> Para ulama telah sepakat bahwa menghadap kiblat di dalam shalat merupakan syarat sah shalat.<sup>4</sup> Mengetahui arah kiblat menjadi sangat penting bagi umat Islam karena terkait sistem peribadatan. Dalam pelaksanaannya telah diperintahkan Allah dalam surat Al-Baqarah ayat 144, 149, 150.

Pada masa Nabi Muhammad Saw. masih hidup tentu arah kiblat tidak menjadi sebuah persoalan yang serius, disamping masyarakat muslim masih terbatas, Nabi sendiri yang menunjukkan kemana arah kiblat yang benar. Persoalan tersebut menjadi rumit ketika umat Islam telah meluas di seluruh penjuru dunia dan Nabi telah tiada. Tidak ada pilihan lain kecuali harus berijtihad sendiri untuk menentukan arah kiblat yang benar.

Ketika Islam mulai dikembangkan, para sahabat mengembara untuk menyebarkan agama Islam, problematika untuk menentukan arah kiblat menjadi mulai rumit. Ketika berada pada suatu tempat para sahabat berijtihad semaksimal

mungkin sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan saat itu, mereka menjadikan kedudukan bintang-bintang sebagai rujukan yang dapat memberi petunjuk arah kiblat.<sup>5</sup> Untuk menentukan arah kiblat setempat dilakukan oleh para ahli falak muslim, adapun usaha awal penentuan arah kiblat ini dilakukan oleh Khalifah al-Makmun (198-218 H/813-833M),<sup>6</sup> dan masa setelahnya para ilmuwan terus berusaha melakukan koreksi untuk perbaikan arah kiblat seperti yang dilakukan oleh al-Biruni (363-440 H/9773-1048 M).<sup>7</sup>

Kemampuan dalam berijtihad menentukan arah kiblat berkembang seiring kemajuan ilmu pengetahuan, sehingga metode yang dipakai bisa berkembang sesuai dengan kemajuan yang dicapai. Dengan kata lain hukum menghadap kiblat tetap wajib, namun metode penentuan arah kiblat berkembang menuju metode yang lebih akurat, lebih teliti.

Masalah kiblat tiada lain adalah masalah arah, yakni arah Ka'bah di Mekah. Arah Ka'bah ini dapat ditentukan dari setiap titik atau tempat di permukaan bumi dengan melakukan perhitungan dan pengukuran. Oleh sebab itu, perhitungan arah kiblat pada dasarnya adalah perhitungan untuk mengetahui guna menetapkan ke arah mana Ka'bah di Mekah dilihat dari suatu tempat di permukaan bumi, sehingga semua gerakan orang yang sedang melaksanakan shalat, baik ketika berdiri, ruku' maupun sujudnya selalu berhimpit dengan arah yang menuju Ka'bah.<sup>8</sup>

Secara historis cara penentuan arah kiblat di Indonesia mengalami perkembangan sesuai dengan kualitas dan kapasitas intelektual di kalangan kaum muslimin. Perkembangan penentuan arah kiblat ini dapat dilihat dari alat-alat yang dipergunakan untuk mengukurnya, seperti *tongkat istiwa'*, *Rubu' Mujayyab*, *kompas* dan *theodolit*. Selain itu sistem perhitungan yang digunakan juga mengalami perkembangan, baik mengenai data koordinat maupun sistem ilmu ukurnya yang sangat terbantu dengan adanya alat bantu perhitungan seperti kalkulator *scientific* maupun alat bantu pencarian data koordinat yang semakin canggih seperti GPS (*Global Positioning System*). Bahkan hanya dengan membuka internet mengklik *Google Earth*, diketahui kota, bujur dan lintang tempat, maka arah kiblat bisa diketahui.

Penentuan arah kiblat terdiri dari dua cara, yakni: perhitungan dan pengukuran.<sup>9</sup> Perhitungan yang digunakan adalah prinsip ilmu ukur trigonometri bola (*spherical trygonometry*), sedangkan metode yang sering digunakan dalam pengukuran arah kiblat yaitu: *pertama*, memanfaatkan bayang-bayang kiblat; *kedua*, azimuth kiblat; *ketiga*, rashdul kiblat.

Kebutuhan dalam ibadah di kalangan umat Islam sangatlah urgen, maka para astronom muslim menciptakan berbagai metode pengamatan yang didukung dengan berbagai macam instrumen. Salah satu instrumen pendukung yang digunakan adalah Rubu' Mujayyab. Rubu' Mujayyab sebagai alat hitung dan ukur, salah satu fungsinya adalah untuk menentukan arah kiblat. Kini, Rubu' Mujayyab atau kuadran sinus tenggelam seiring kemajuan teknologi, padahal didalamnya tersimpan khazanah keilmuan yang patut digali, dicermati, serta dikembangkan, sehingga kelak akan banyak generasi muda yang mengerti tentang kemajuan ilmu pengetahuan yang telah dikembangkan oleh ilmuwan muslim.

## B. ARAH KIBLAT

Secara etimologi, kata “kiblat” berasal dari kata Arab *al-qiblah* ( القبلة ) yang secara harfiah berarti arah (*al-jihah*),<sup>10</sup> dan merupakan bentuk *fi'lah* dari kata *al-muqabalah* ( المقابلة ) sehingga berarti keadaan menghadap.<sup>11</sup> Dalam ungkapan Arab dikatakan لا مة فاي ة artinya ucapannya tidak punya kiblat, maksudnya tidak punya arah; من فلتك ة; ما ة ة ة, artinya dia tidak memiliki arah mengenai permasalahannya.<sup>12</sup> Al-Manawi (w. 1031/1621) dalam kitabnya *at-Taufiq 'ala-Muhimmat at-Ta'arif* menjelaskan bahwa “kiblat” adalah segala sesuatu yang ditempatkan di muka, atau sesuatu yang kita menghadap kepadanya. Jadi kiblat mempunyai pengertian arah ke mana orang menghadap.

Oleh karena itu Ka'bah disebut sebagai kiblat karena ia menjadi arah yang kepadanya orang harus menghadap dalam mengerjakan shalat.<sup>13</sup>

Sedangkan secara terminologi, kata kiblat memiliki beberapa definisi. Diantaranya Abdul Aziz Dahlan, mendefinisikan kiblat sebagai bangunan ka'bah atau arah yang dituju kaum muslimin dalam melaksanakan sebagian ibadah.<sup>14</sup> Sedangkan Harun Nasution, mengartikan kiblat sebagai arah untuk menghadap pada waktu shalat.<sup>15</sup> Departemen Agama Republik Indonesia, mendefinisikan kiblat sebagai suatu arah tertentu bagi kaum muslimin untuk mengarahkan wajahnya dalam melakukan shalat.<sup>16</sup>

Ahmad Izzuddin,<sup>17</sup> memberikan definisi kiblat adalah ka'bah atau paling tidak Masjidil Haram dengan mempertimbangkan posisi lintang bujur ka'bah. Jadi definisi menghadap ke kiblat adalah menghadap ke arah ka'bah atau paling tidak Masjidil Haram dengan mempertimbangkan posisi arah dan posisi terdekat dihitung dari daerah yang dikehendaki.

Manzhur,<sup>18</sup> menyebutkan juga bahwa kiblat pada asalnya mempunyai pengertian *wijhah* yaitu arah. Kiblat dalam pengertian *wijhah* mempunyai sinonim dengan kata *syatrah* yang kadang disebut dengan *as-simt* dalam bahasa Latinnya disebut *Azimuth*, yaitu harga suatu sudut tempat yang dihitung sepanjang horizon dari titik utara ke timur searah jarum jam sampai titik perpotongan antara lingkaran vertikal yang melewati tempat itu dengan lingkaran horizon.<sup>19</sup>

Dalam *Mughnil Muhtaj*, Muhammad Khatib Asy-Syarbini,<sup>20</sup> menjelaskan bahwa:

C. والق في لغة: الجهة والمراد هنا الكعبة

Kiblat menurut bahasa adalah arah, dan yang dimaksud disini adalah ka'bah.

Pengertian kiblat dikhususkan pada suatu arah yang menunjuk ke arah ka'bah sebagaimana didefinisikan oleh Abdurrahman Al-Jazairi<sup>21</sup>:

D. الق هي اة البكو ء بين الكعبة

Kiblat adalah arah ka'bah atau wujud ka'bah.

Arah adalah jarak terdekat yang diukur melalui lingkaran besar. Dalam bahasa Inggris dikenal dengan *direction* dan dalam bahasa Arab disebut *samt as*. Arah kiblat adalah arah yang ditunjukkan oleh lingkaran besar pada permukaan bumi yang menghubungkan titik tempat dilakukan shalat dengan titik letak geografis ka'bah.<sup>22</sup> Arah kiblat juga berarti arah atau jarak terdekat sepanjang lingkaran besar yang melewati kota Mekah (ka'bah) dengan tempat kota yang bersangkutan.<sup>23</sup>

Persoalan kiblat adalah persoalan azimuth.<sup>24</sup> Azimuth kiblat adalah sudut (busur) yang dihitung dari titik utara ke arah timur (searah perputaran jarum jam) melalui lingkaran horizon (ufuk) sampai proyeksi ka'bah.<sup>25</sup> Jadi menurut Hambali,<sup>26</sup> arah kiblat adalah arah terdekat menuju ka'bah melalui lingkaran besar (*great circle*) bola bumi. Lingkaran bola bumi yang dilalui oleh arah kiblat dapat disebut lingkaran kiblat. Adapun lingkaran kiblat dapat didefinisikan sebagai lingkaran bola bumi yang melalui sumbu atau poros. Sumbu atau poros kiblat adalah garis tengah bola bumi yang menghubungkan ka'bah dengan kebalikan dari ka'bah melalui titik pusat bumi.

Kewajiban menghadap ke arah kiblat (al-Masjid al-Haram) dalam pelaksanaan shalat telah diperintahkan Allah dalam surat Al-Baqarah ayat 144, 149 dan 150, yaitu:

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 بِغَفِلٍ عَمَّا  
يَعْمَلُونَ

Sungguh Kami (sering) melihat mukamu menengadah ke langit, maka sungguh Kami akan memalingkan kamu ke kiblat yang kamu sukai. Palingkanlah mukamu ke arah Masjidil Haram, dan dimana saja kamu berada, palingkanlah mukamu ke arahnya. Sesungguhnya orang-orang (Yahudi dan Nasrani) yang diberi Al-Kitab (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.

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَإِنَّهُ لَلْحَقُّ مِنْ رَبِّكَ ۗ وَمَا اللَّهُ بِغَفِيلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ ﴿٤٩﴾

Dan dari mana saja kamu keluar (datang), maka palingkanlah wajahmu ke arah Masjidil haram. Sesungguhnya ketentuan itu benar-benar sesuatu yang hak dari Tuhanmu dan Allah sekali-kali tidak lengah dari apa yang kamu kerjakan.

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 ۚ وَلِأُتِمَّ نِعْمَتِي عَلَيْكُمْ وَلَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ ﴿٥٠﴾

Dan dari mana saja kamu (keluar), maka palingkanlah wajahmu ke arah Masjidil Haram, dan dimana saja kamu (sekalian) berada, maka palingkanlah wajahmu ke arahnya, agar tidak ada hujjah bagi manusia atas kamu, kecuali orang-orang yang zalim diantara mereka. Maka janganlah kamu takut kepada mereka dan takutlah kepada-Ku (saja), dan agar Ku-sempurnakan nikmat-Ku atasmu, dan supaya kamu mendapat petunjuk.

## E. AZIMUTH KIBLAT

Azimuth kiblat maksudnya adalah busur lingkaran horizon atau ufuk dihitung dari titik Utara ke arah Timur (searah perputaran jarum jam) sampai dengan titik kiblat. Titik Utara azimuthnya  $0^\circ$ , titik Timur azimuthnya  $90^\circ$ , titik selatan azimuthnya  $180^\circ$  dan titik Barat azimuthnya  $270^\circ$ .<sup>27</sup> Untuk mengetahui azimuth kiblat ini diperlukan beberapa data,<sup>28</sup> diantaranya sebagai berikut:

- Lintang tempat atau '*Ardl al-Balad* daerah yang dikehendaki. Lintang tempat atau '*Ardl al-Balad* adalah jarak dari daerah yang kita kehendaki sampai

dengan khatulistiwa diukur sepanjang garis bujur. Khatulistiwa adalah lintang  $0^\circ$  dan titik kutub bumi adalah lintang  $90^\circ$ . Disebelah Selatan khatulistiwa disebut lintang Selatan (LS) dengan tanda negatif (-) dan disebelah Utara khatulistiwa disebut lintang Utara (LU) diberi tanda positif.<sup>29</sup>

- b. Bujur tempat atau *Thul al-Balad* daerah yang dikehendaki. Bujur tempat atau *Thul al-Balad* adalah jarak dari tempat yang dikehendaki ke garis bujur yang melalui kota Greenwich dekat London. Berada disebelah Barat kota Greenwich sampai  $180^\circ$  disebut Bujur Barat (BB) dan disebelah Timur kota Greenwich sampai  $180^\circ$  disebut Bujur Timur (BT).<sup>30</sup>
- c. Lintang dan bujur kota Mekah (Ka'bah). Besarnya data lintang Mekah adalah  $21^\circ 25' 21,17''$  LU dan Bujur Mekah  $39^\circ 49' 34,56''$  BT. Menurut Izzuddin,<sup>31</sup> Varian data titik koordinat Ka'bah sangat beragam. Dimana koordinat Ka'bah juga telah dilakukan oleh Tim KK Geodesi yang mengambil inisiatif untuk melakukan pengukuran langsung dengan sistem WGS 84 yang dikoordinir Joenil Kahar yang menggunakan receiver GPS tipe navigasi Magellan GPS-3000 pada saat menunaikan ibadah haji. Kemudian di ukur ulang oleh Dr. Hasanudin ZA. menggunakan Garmin E MAP dengan data lintang  $21^\circ 25' 21,5''$  LU dan bujur  $39^\circ 49' 34,5''$  BT. Dalam kesempatannya, Izzuddin telah melakukan pengukuran titik koordinat Mekah, tepatnya ketika menunaikan ibadah haji. Pengukuran itu dilaksanakan pada hari Selasa 04 Desember 2007 pukul 13:45 s/d 14:30 menggunakan GPS MAP Garmin 76CS dengan signal 6 s/d 7 satelit.

Adapun untuk perhitungan arah kiblat bisa menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\tan Q = \tan \phi^k \times \cos \phi^x \times \operatorname{cosec} C - \sin \phi^x \times \cotan C$$

Keterangan:

- Q adalah arah kiblat, jika hasil perhitungan (Q) positif, maka arah kiblat terhitung dari titik Utara, dan jika hasil perhitungan (Q) negatif, maka arah kiblat terhitung dari titik Selatan.

$\phi^k$  adalah lintang Ka'bah yakni  $21^\circ 25' 21,17''$

$\phi^x$  adalah yang akan diukur arah kiblatnya.

C adalah jarak bujur ( $\lambda$ ), yaitu jarak antara bujur Ka'bah dengan bujur tempat yang akan diukur arah kiblatnya. Dimana bujur ( $\lambda$ ) Ka'bah terletak pada  $39^\circ 49' 34,56''$ .

Dalam hal ini berlaku ketentuan untuk mencari jarak bujur (C)<sup>32</sup> adalah sebagai berikut:

- Jika  $B = UT (+)$ , azimuth kiblat = B (tetap).
- Jika  $B = UB (+)$ , azimuth kiblat =  $360^\circ - B$ .
- Jika  $B = ST (-)$ , azimuth kiblat =  $180^\circ - B$ .
- (dengan catatan B dipositifkan).
- Jika  $B = SB (-)$ , azimuth kiblat  $180^\circ + B$ .

## F. RASHDUL KIBLAT

Pada dasarnya pengukuran arah kiblat dengan metode ini termasuk metode pengukuran arah kiblat dengan menggunakan bayang-bayang matahari. Bayangan benda yang terkena sinar matahari akan membentuk bayangan yang menunjuk ke arah kiblat. Oleh karena itu, metode ini sering disebut sebagai metode pengukuran arah kiblat dengan menggunakan bayang-bayang kiblat.<sup>33</sup> Dalam kajian ilmu Falak, metode ini disebut juga dengan metode pengukuran arah kiblat dengan memanfaatkan peristiwa *Rashd al-Qiblat*. Hanya saja, dalam metode ini tidak diperlukan terlebih dahulu untuk mengetahui arah Utara sejati.

Kata *rashd* (رصد) mempunyai arti pengawasan, pengintaian, dan jalan.<sup>34</sup> Sedangkan *al-Qiblat* artinya adalah kiblat<sup>35</sup> atau arah ke Kabah. Sehingga *Rashd al-Qiblat* secara umum dapat diartikan sebagai jalan atau arah kiblat. Definisi *Rashd al-Qiblat* sendiri di dalam *Ensiklopedi Hisab Rukyat* adalah ketentuan waktu di mana bayangan benda yang terkena sinar matahari menunjuk ke arah Kiblat.<sup>36</sup> Oleh karena itu, *Rashd al-Qiblat* bisa juga diartikan sebagai petunjuk arah kiblat.

Di Indonesia sendiri, *Rashd al-Qiblat* pernah disinggung oleh KH. Turaichan dalam kalender Menara Kudus. Dalam kalender ini ditetapkan bahwa

setiap tanggal 28 Mei dan tanggal 15/16 Juli dinamakan “*Yaumu ar-Rashd al-Qiblat*” karena pada tanggal-tanggal tersebut dan jam yang ditentukan matahari berada di atas Ka’bah.<sup>37</sup> Jika dilihat pada ketentuan dua waktu untuk *Rashd al-Qiblat* oleh KH. Turaichan di atas, maka yang dimaksud pastilah *Rashd al-Qiblat* global. Hal ini dikarenakan selain terdapat *Rashd al-Qiblat* global, terdapat juga *Rashd al-Qiblat* lokal yang waktunya hampir tiap hari bisa dilakukan untuk pengukuran arah kiblat.

Pengukuran arah kiblat dengan berpedoman pada posisi matahari atau bayang-bayang kiblat (*Rashd al-Qiblat*) ini mempunyai dua cara, yaitu: *Pertama*, pengukuran arah kiblat dengan berpedoman pada posisi matahari yang sedang persis berada pada azimuth Ka’bah atau berposisi pada arah yang berlawanan dengan azimuth Ka’bah (*Rashd al-Qiblat lokal*). *Kedua*, pengukuran arah kiblat dengan berpedoman pada posisi matahari yang persis atau hampir persis berada pada titik zenith Ka’bah (*Rashd al-Qiblat Global*). Penjelasan tentang macam-macam rashdul kiblat adalah sebagai berikut:

***Pertama***, Pengukuran arah kiblat dengan berpedoman pada posisi matahari yang sedang persis berada pada azimuth Ka’bah atau berposisi pada arah yang berlawanan dengan azimuth Ka’bah (*Rashd al-Qiblat lokal*.)

Metode ini pada intinya adalah mencari waktu kapan arah garis bayang-bayang matahari terletak pada arah kiblat, baik bayang-bayang itu menuju ke arah kiblat atau berlawanan dengan arah kiblat. Misalnya kita memiliki tongkat istiwa’ yang dipancang benar-benar tegak. Pada waktu siang, bayang-bayang tongkat tersebut dapat diikuti terus sampai pada suatu saat bayang-bayang itu memanjang tepat di arah kiblat. Keadaan ini bisa mempunyai dua kemungkinan. Kemungkinan pertama bayang-bayang puncak tongkat menunjuk ke arah kiblat, dan kemungkinan kedua bayang-bayang tersebut menunjuk ke arah yang berlawanan dengan arah kiblat.

Rumus yang dipakai untuk menghitung kapan bayangan suatu benda menghadap kiblat adalah:

$$\begin{aligned} \text{Cotan } P &= \cos b \times \tan Az \\ \text{Cos } (C - P) &= \text{cotan } a \times \tan b \times \cos P \\ C &= (C - P) + P \\ \text{Bayangan} &= C : 15 + \text{MP} - \text{Interpolasi} \end{aligned}$$

Keterangan:

- P adalah sudut pembantu
- C adalah sudut waktu matahari, yakni busur pada garis edar harian matahari antara lingkaran meridian dengan titik pusat matahari yang sedang membuat bayang-bayang menuju arah Kiblat. Kalau C hasilnya negatif (-) berarti pada waktu itu matahari belum melewati MP (tengah siang hari). Kalau C hasilnya positif (+) berarti terjadi sesudah melewati MP.

Harga mutlak C ini tidak boleh lebih besar dari setengah busur siangnya ( $\frac{1}{2}$  BS), karena kalau lebih besar maka matahari akan menempati posisi arah kiblat pada malam hari, sehingga bayangan arah kiblat tidak akan terjadi. Rumus untuk mencari  $\frac{1}{2}$  BS yaitu: **Cos  $\frac{1}{2}$  BS = - tan  $\delta$  x tan  $\phi$** . Bayangan arah kiblat tidak akan terjadi jika:

- a. Harga mutlak deklinasi matahari lebih besar dari harga mutlak  $90 - Az$ .
- b. Harga deklinasi matahari sama besarnya dengan harga lintang tempat.
- c. Harga mutlak C lebih besar daripada harga setengah busur siangnya.

Kelebihan metode ini adalah sangat mudah digunakan untuk mencari arah kiblat karena setelah ditemukan hasilnya, bisa langsung mengetahui arah kiblat tanpa harus mencari arah Utara terlebih dahulu sehingga memperkecil kemungkinan kesalahan dalam mencari arah Utara Sejati. Sedangkan kekurangan metode ini adalah ia hanya bisa digunakan sepanjang matahari kelihatan dan tidak dapat digunakan jika matahari tertutup awan atau pada malam hari atau pada daerah-daerah tertentu yang tidak mendapatkan sinar matahari. Selain itu, metode ini juga memerlukan proses perhitungan yang lebih rumit dan memerlukan data yang banyak.

**Kedua**, pengukuran arah kiblat dengan berpedoman pada posisi matahari yang persis atau hampir persis berada pada titik zenith Ka'bah (*Rashd al-Qiblat Global*).

Peristiwa rashdul kiblat global terjadi karena perjalanan matahari tiap tahunnya yang berbeda. Posisi matahari yang berubah-ubah terhadap ekuator atau yang disebut juga dengan deklinasi matahari membuat matahari selama satu tahun, ia akan dua kali berada di zenith Kabah. Deklinasi adalah ukuran jarak sudut baik dari Utara maupun dari Selatan ekuator langit, deklinasi merupakan salah satu koordinat dari sistem koordinat equatorial, sedangkan koordinat yang kedua adalah asensio rekta. Deklinasi diberi lambang dengan huruf Yunani  $\delta$ , deklinasi diukur mulai dari  $0^\circ$  sampai  $+90^\circ$  antara ekuator langit sampai kutub Utara langit, dan dari  $0^\circ$  sampai  $-90^\circ$  antara ekuator langit sampai kutub Selatan langit.<sup>38</sup> Lingkaran deklinasi sendiri merupakan lingkaran kecil yang sejajar dengan lingkaran ekuator langit.<sup>39</sup>

Deklinasi matahari berubah sewaktu-waktu selama satu tahun, tetapi pada tanggal-tanggal yang sama, bilangan deklinasi itu kira-kira sama pula. Dari tanggal 21 Maret sampai tanggal 23 September deklinasi matahari positif (+), sedang dari tanggal 23 September sampai 21 Maret negatif (-). Pada tanggal 21 Maret dan tanggal 23 September matahari berkedudukan di ekuator,<sup>40</sup> deklinasinya berjumlah  $0^\circ$ .<sup>41</sup>

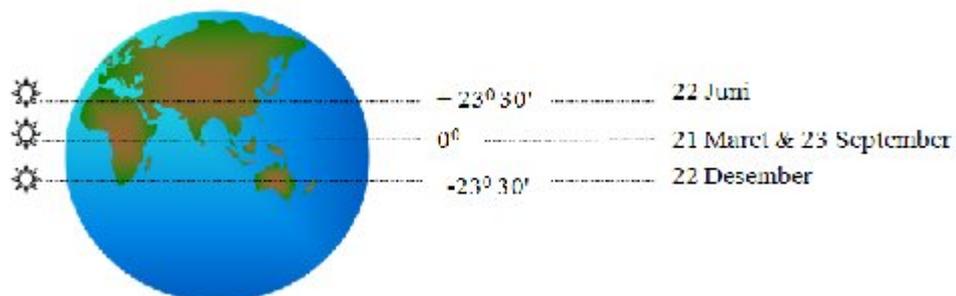
Sesudah tanggal 21 Maret matahari berangsur-angsur bergerak ke Utara menjauhi ekuator, dari hari ke hari makin lama makin jauh, hingga pada tanggal 21 Juni ia mencapai kedudukannya yang paling jauh dari ekuator, yaitu  $23^\circ 27'$  Utara. Setelah itu ia bergerak kembali ke Selatan, setiap hari makin mendekati ekuator, hingga pada tanggal 23 September ia berkedudukan di ekuator lagi. Ia lalu melanjutkan perjalanannya ke Selatan, hingga pada tanggal 22 Desember ia mencapai tempatnya yang paling jauh pula dari equator, yaitu  $23^\circ 26'$  Selatan. Setelah itu ia berbalik bergerak ke Utara kembali, berangsur-angsur setiap hari lebih mendekati ekuator. Pada tanggal 21 Maret ia berkedudukan tepat di ekuator lagi.<sup>42</sup>

Perubahan deklinasi dalam satu tahun “secara kasar” dapat dilihat pada daftar sebagai berikut:

NO	TANGGAL	DEKLINASI MATAHARI	TANGGAL
1	22 Desember	-23° 30'	22 Desember
2	21 Januari	-20°	22 November
3	8 Pebruari	-15°	3 November
4	23 Pebruari	-10°	20 Oktober
5	8 Maret	-5°	6 Oktober
6	21 Maret	0°	23 September
7	4 April	+5°	10 September
8	16 April	+10°	28 Agustus
9	1 Mei	+15°	12 Agustus
10	23 Mei	+20°	24 Juli
11	21 Juni	+23° 30'	21 Juni

Tabel: Daftar deklinasi rata-rata dalam satu

Jika dilihat pada daftar deklinasi “rata-rata” di atas, maka dalam perjalanan matahari pada saat menjauhi ekuator menuju ke arah Utara pada tanggal 23 Mei dan kemudian mulai meninggalkan titik balik Utara pada tanggal 24 Juli dengan nilai deklinasi dari +20° sampai +23° 30', matahari akan melewati zenith Kabah dua kali karena nilai lintang Kabah adalah +21° 25'.



Gambar 3  
Gerak harian matahari sepanjang tahun

Pada saat matahari berkulminasi di atas Mekah maka bayangan semua benda tegak di setiap permukaan bumi yang mengalami siang hari akan menuju ke arah kiblat. Peristiwa di mana matahari berada di atas Mekah ini selain disebut dengan rashdul kiblat global, juga dikenal dengan istilah *Istiwa A'dzam*. Peristiwa ini terjadi jika deklinasi matahari sama dengan lintang tempat kota Mekah. *Istiwa* adalah fenomena astronomis saat posisi matahari melintasi meridian langit. Dalam penentuan waktu shalat, *Istiwa* digunakan sebagai pertanda masuknya waktu shalat dhuhur.<sup>43</sup>

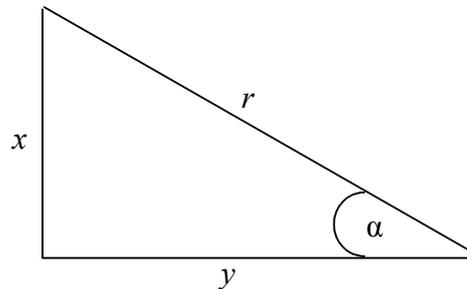
### G. APLIKASI RUBU' MUJAYYAB

Secara fungsional, Rubu' memiliki tiga fungsi utama yaitu sebagai: alat hitung, alat ukur, dan tabel astronomis (Setyanto, 2002: 1). Fungsi utama Rubu' sebagai alat hitung sudut dikenal sebagai *orthogonal gird*. Dalam penggunaannya sebagai alat hitung, Rubu' dapat dilepaskan dari statifnya dan diletakan secara horizontal.

Konsep trigonometri Rubu' didasarkan pada hitungan sexagesimal (60) dimana  $\sin 90 = \cos 0 = 60$  dan  $\sin 0 = \cos 90 = 0$  (bandingkan dengan konsep trigonometri yang biasa digunakan:  $\sin 90 = \cos 0 = 1$  dan  $\sin 0 = \cos 90 = 0$ ). Karena perbandingan dari trigonometri Rubu' dan trigonometri biasa adalah 60:1, maka nilai yang diperoleh melalui perhitungan dengan menggunakan Rubu' harus dibagi dengan nilai 60 agar diperoleh nilai yang sesuai dengan trigonometri biasa atau dengan nilai yang diperoleh melalui kalkulator.

Untuk mengaplikasikan Rubu' Mujayyab harus mengetahui dasar trigonometri Rubu' Mujayyab, yaitu:

1. Besar  $\sin \alpha$  adalah sudut yang dibuat dari pembagian depan dan miring  $\frac{x}{r}$
2. Besar  $\cos \alpha$  adalah sudut yang dibuat dari pembagian samping dan miring  $\frac{y}{r}$
3. Besar  $\tan \alpha$  adalah sudut yang dibuat dari pembagian depan dan samping yaitu  $\frac{x}{y}$  atau hasil pembagian dari  $\sin \alpha$  dan  $\cos \alpha$ . Perhatikan gambar berikut:



Jika dihubungkan dengan struktur Rubu' Mujayyab, maka bisa dikatakan  $x$  adalah *al-Sittini*,  $y$  adalah *Jaib al-Tamam* dan  $r$  adalah *hoith* jika yang dijadikan *Awal al-Qaus Masdar al-I'tidalain*.

Diantara aplikasi Rubu' Mujayyab adalah menghitung arah kiblat. Adapun dalam menghitung arah kiblat, pendekatan yang dipakai antara ulama terdahulu dengan ilmuwan sekarang berbeda. Untuk menghitung arah kiblat yang pertama kali harus diketahui adalah Lintang-Bujur Ka'bah atau Mekah yang biasa dilambangkan dengan ( $\phi_m$  dan  $\lambda_m$ ) dan Lintang-Bujur tempat dengan lambang ( $\phi_x$  dan  $\lambda_x$ ) yang akan ditentukan arah kiblatnya. Sebelum melakukan pengukuran arah kiblat dengan metode azimuth kiblat, terlebih dahulu harus mengetahui arah Utara.

Cara menghitung teori Rubu' Mujayyab untuk azimuth kiblat adalah lintang tempat ditambah lintang Mekah (Ka'bah), jumlahnya dinamakan data *Jaib* dan bujur tempat dikurangi bujur Mekah (Ka'bah), jumlahnya disebut dengan data *Jaib Tamam*. jika hasil dari data *Jaib Tamam* atau data Jaib lebih dari  $60^\circ$  maka dibagi dua, dan jumlah yang dihasilkan dapat disebut data *Dhil Mabsut*. Apabila data *Jaib Tamam* dibagi dua maka data *Jaib* harus dibagi dua juga. Hasilnya disebut data *Qamah*. Setelah data *Dhil Mabsut* dan data *Qamah* ditemukan jumlah terakhir tersebut yang menjadi patokan untuk menentukan arah kiblat (*Simt al-Qiblat*). Langkah selanjutnya tarik lurus *Juyub Mabsuthah* dan *Juyub Mankusah* hingga menemui titik temu. Kemudian muri (benang) ditarik lurus dari markas sampai tepat pada titik temu.

Sementara untuk rashdul kiblat adalah setelah diketahui *Simt al-Qiblat*, letakan *muri* pada *Jaib Ardl al-Balad*, ambil nilai dari perpotongan *muri* antara *markaz* dan *Awal Qaus*. Setelah itu dengan bantuan *Dhil Aqdam* akan didapat nilai. Kemudian letakan benang pada nilai  $\delta$  dari *Akhir Qaus*, kemudian letakan *muri* pada *Jaib* yang dihitung dari *Akhir Qaus*. Letakan benang pada *Ardl al-Balad* dan pasang *muri* pada nilai yang di dapat dari *Akhir Qaus*. Terus nilai di *Jaib Tamam* dan di *Qaus* sampai perpotongan *muri* di dapat nilai. Dari nilai ini hitung ke arah *Qaus*, setelah itu hitung dari *Awal Qaus* ke *Akhir Qaus*, maka di dapat nilai. Setelah itu mencari waktu daerah, dan hasilnya adalah rashdul kiblat.

---

<sup>1</sup> Di Indonesia kasus perkembangan penentuan arah kiblat dapat dilihat dari perubahan besar di masa KH. Ahmad Dahlan. Menurut ilmu hisab arah kiblat Mesjid Besar Pekauman Yogyakarta saat itu mengarah ke Ethiopia. Lihat Bidran Hadi, *Muhammadiyah dalam Menetapkan Awal Ramadhan, Syawal dan Zulhijjah*, Makalah disampaikan pada seminar sehari mengenai Hisab dan Rukyat, yang diselenggarakan Yayasan PTDI dan Lembaga Badan Hisab Rukyat Depag RI pada tanggal 19 Agustus 1993 di Jakarta. Lihat pula Karel Stenbrink, *Beberapa Aspek tentang Islam di Indonesia Abad ke-19*, cet. I, Jakarta: Bulan Bintang, 1984, hlm. 145

<sup>2</sup> Kemajuan ilmu pengetahuan akan mengembangkan rumus yang dipakai dalam perhitungan arah kiblat sedangkan kemajuan teknologi dipakai sebagai sarana pengukuran arah kiblat.

<sup>3</sup> Metode atau cara penentuan arah kiblat dapat dipilah dalam dikotomi metode klasik dan metode modern yang akhirnya mengarah pada pengkristalan dalam simbolisasi madzhab hisab dan madzhab rukyah. Lihat Ahmad Izzuddin, *Fiqih Hisab Rukyah (Menyatukan NU & Muhammadiyah dalam Penentuan Awal Ramadhan, Idul Fitri, dan Idul Adha)*, Jakarta: Erlangga, 2007, hlm. 40-41.

<sup>4</sup> A. Rahman Ritonga, dkk., *Fiqh Ibadah*, Jakarta: Gaya Media Pratama, 1997, hal. 96-98.

<sup>5</sup> Di tanah Arab, bintang utama yang biasanya dijadikan rujukan dalam penentuan arah adalah bintang *qutbi*, yang dikenal juga dengan nama bintang polaris. Dengan berpedoman pada bintang ini dan beberapa bintang yang lain, umat Islam saat itu berijtihad untuk memperkirakan arah kiblat. Bintang polaris ini merupakan satu-satunya bintang yang menunjuk tepat ke arah Utara bumi. Setelah diketahui arah Utara melalui rasi bintang tersebut, maka arah Timur, Selatan dan Barat pun bisa diperkirakan. Dengan demikian orang dapat memperkirakan dimana arah kiblat yang dicari.

<sup>6</sup> Al-Makmun adalah khalifah ke-7 dari pemerintahan Abbasiyah, al-Makmun salah seorang khalifah yang mendukung terhadap kemajuan astronomi Islam, pada masa pemerintahannya banyak ilmuwan yang bermunculan dan memberikan kontribusi nyata pada dunia Islam. Makalah Ila Nurmila, *Al-Battani Tokoh Astronomi dan Matematika, Tinjauan Sejarah Pemikiran*, 2011, hlm. 15-18)

<sup>7</sup> Al-Biruni menentukan lintang-bujur Mekah dan lintang-bujur kota Baghdad. Ini merupakan upaya pada masa itu untuk menghitung dan menentukan arah kiblat dengan lebih baik. Dapatlah dipahami bahwa penentuan arah kiblat dalam sejarah perkembangan Islam mengalami dinamika sesuai dengan kualitas dan kapasitas intelektual di kalangan kaum muslimin.

- <sup>8</sup> Muhyidin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktek*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004, hal. 47.
- <sup>9</sup> Khafidz, *Penentuan Arah Kiblat (Materi Pelatihan Penentuan Arah Kiblat)*, Cibinong, 2011, hal. 2.
- <sup>10</sup> Ibnu Manzhur, *Lisaanul Arab*, Juz II, Cet. V, Beirut: Daarul Fikr, 1994, hal. 72.
- <sup>11</sup> An-Nawawi, *Tahzib al-Asma'*, Cet. III, Beirut: Daarul Fikr, 1996, hal. 259.
- <sup>12</sup> An-Nawawi, *Tahzib...* dan Ibrahim Mustafa, *al-Mu'jam al-Wasit*, Cet. II, Kairo: Dar ad-Da'wah, t.t., hal. 713.
- <sup>13</sup> Al Fairuzabadi, *al-Qamus al-Muhit*, Beirut: Mu'assassah ar-Risalah, t.t., hal. 1350.
- <sup>14</sup> Abdul Aziz Dahlan, et al., *Ensiklopedi Islam*, Cet. I, Jakarta: PT. Ichtisar Baru Van Hoeve, 1996, hal. 944.
- <sup>15</sup> Harun Nasution, et al., *Ensiklopedi Hukum Islam*, Jakarta: Djambatan, 1992, hal. 563.
- <sup>16</sup> Departemen Agama Republik Indonesia, Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam Proyek Peningkatan Prasarana dan Sarana Perguruan Tinggi Agama?IAIN, *Ensiklopedi Islam*, Jakarta: CV. Anda Utama, 1993, hal. 629.
- <sup>17</sup> Ahmad Izzuddin, *Menentukan Arah Kiblat Praktis*, Semarang:Walisongo Press, 2010, hal. 4.
- <sup>18</sup> Ibnu Manzhur, *Lisaanul...*, hal. 545.
- <sup>19</sup> Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005, hal. 40.
- <sup>20</sup> Muhammad Khatib Asy-Syarbini, *Mughnil Muhtaj*, Juz. I, Beirut: Daarul Fikr, t.t., hal. 145
- <sup>21</sup> Abd. Rahman al-Jazairi, *Al-Fiqhu 'ala Madzaabil Arba'ah*, Juz. I, Beirut: Daarul Fikr, t.t., 194.
- <sup>22</sup> Susiknan Azhari, *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, Cet. 2, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007, hal. 33.
- <sup>23</sup> Muhyiddin Khazin, *Kamus...*, 2005, hal. 48.
- <sup>24</sup> Abd. Rachim, *Ilmu Falak*, Yogyakarta: Liberty, 1983, hal. 82.
- <sup>25</sup> Slamet Hambali, *Tesis: Metode Pengukuran Arah Kiblat dengan Segitiga Siku-Siku dari Bayangan Matahari Setiap Saat*, Program Magister Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Walisongo Semarang, 2010, hal. 12.
- <sup>26</sup> Slamet Hambali, *Tesis...*, 2010, hal. 10
- <sup>27</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak I: Penentuan Awal Waktu Shalat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011, hal. 183.
- <sup>28</sup> Ahmad Izzuddin, *Menentukan...*, 2010, hal. 32-33.
- <sup>29</sup> Muhyiddin Khazin, *Kamus...*, 2005, hal. 4.
- <sup>30</sup> Muhyiddin Khazin, *Kamus...*, 2005, hal. 84.
- <sup>31</sup> Ahmad Izzuddin, *Menentukan...*, 2010, hal. 32.
- <sup>32</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak...*, 2011, hal. 184.
- <sup>33</sup> Bayang-bayang kiblat yang dimaksud di sini pada dasarnya adalah bayangan suatu benda atau tongkat yang ditancapkan tegak lurus pada bumi yang bila bayangan itu diperpanjang akan mengarah ke kiblat. Lihat Encup Supriatna, *Hisab Rukyat dan Aplikasinya*, Bandung: Refika Aditama, 2007, hal. 91
- <sup>34</sup> Ahmad Warson Munawir, *al-Munawir Kamus rab-Indonesia*, Surabaya: Pustaka Progresif, 1997, hal. 501.
- <sup>35</sup> Ahmad Warson Munawir, *al-Munawir...*, 1997, hal. 1088
- <sup>36</sup> Susiknan Azhari, *Ilmu...*, 2007, hal. 179
- <sup>37</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak*, Tangerang: CV. Ipa Abong, 2006, hal. 46 dan Susiknan Azhari, *Ilmu...*, 2007, hal. 179.
- <sup>38</sup> Sir Patric Moore, *Philps Astronomy Encyclopedia*, London, 2002, hal. 111.
- <sup>39</sup> Ekuator langit merupakan lingkaran besar yang berjarak 90° dari kutub langit. Definisi lain dari ekuator langit adalah lingkaran besar yang didalamnya terdapat ekuator bumi yang memotong bola langit

---

<sup>40</sup> Posisi matahari di ekuator disebut *ekinoks*, terjadi dua kali selama revolusi bumi terhadap matahari yaitu pada tanggal 21 Maret disebut ekinoks musim semi dan 23 September disebut ekinoks musim gugur untuk belahan bumi Utara. I Bayong Tjasyono, *Ilmu Kebumihan dan Antariksa*, Bandung: Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia dengan PT. Remaja Rosdakarya, Cet. III, 2009, hal. 70). Lihat juga Suhardja D. Wiramihardja, dkk., *Astronomi*, Bandung: Tim Pembina Olimpiade Astronomi, 2010, hal. 51.

<sup>41</sup> Abd. Rachim, *Ilmu...*, 1983, hal. 8.

<sup>42</sup> Abd. Rachim, *Ilmu...*, 1983, hal. 8.

<sup>43</sup> <http://rukkyatulhلال.org>.

## DAFTAR PUSTAKA

Azhari, Susiknan, 2005, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

-----, 2007, *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, Cet. 2, Yogyakarta: Suar Muhammadiyah.

-----, 2001, *Ilmu Falak Teori dan Praktek*, Yogyakarta: Lazuardi.

Ali, Syeh. Muh. Ma'sum bin., t.t, *Pelajaran Astronomi. Tarjamah: Adduruusul Falakiyah Jilid I dan II*, Nganjuk: Pondok Pesantren Darussalam.

-----, 1992, *Durusul Falakiyyah*, Jombang: Maktabah Sa'ad bin Nashir Nabhan wa Awladuhu.

Abdurrahman, Dudung, dkk., 2004, *Sejarah Peradaban Islam dari Masa Klasik hingga Modern*, Cet. II, Yogyakarta: LESFi.

Aini, Shofwatul, 2011, *Tesis: Akurasi Toleransi Rasd al-Qiblat Global sebagai Metode Penentuan Arah Kiblat (Kajian Astronomis tentang Batas Tanggal Rasd al-Qiblat Global)*, Program Magister Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Walisongo Semarang.

Abidin, Zainal, 2008, *Tesis: Implikasi Galat Penentuan Arah Kiblat dan Deviasinya*, Institut Teknologi Bandung (ITB) Bandung.

Aladip, Moh. Machfuddin, 1985, *Terjemah Bulughul Maram*, Semarang: CV. Toha Putra.

Buku Panduan Penulisan Tesis dan Disertasi (Program S2 dan S3) IAIN Walisongo Semarang 2007.

- 
- Basofi, Arif, 2008, *Map Surface & Coordinate System*. PENS-ITS.
- Bostworth, C. E., et al (ed), 1987, *The Encyclopedia of Islam*, Vol. IV, Leiden: E. J. Brill.
- Chudlori, M. S., 1989, *Sari Kuliah Ilmu Falak I*, Fakultas Syari'ah Institut Agama Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung.
- Djamaluddin, T., dkk, 2010, *Hisab Rukyat di Indonesia dan Permasalahannya*, Jakarta: BMKG.
- Departemen Agama RI, 2007, Direktorat Pendidikan Diniyah dan Pondok Pesantren Ditjen Pendidikan Islam, *Kumpulan Materi Pelatihan Keterampilan Khusus Bidang Hisab Rukyat, Masjid Agung Jawa Tengah, Semarang*.
- , 1993, Direktorat Jendral Pembinaan Kelembagaan Agama Islam Proyek Peningkatan Prasarana dan Sarana Perguruan Tinggi Agama/IAIN, *Ensiklopedi Islam*, Jakarta: CV. Anda Utama.
- , 1994, *Pedoman Penentuan Arah Kiblat*, Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam Kementrian Agama RI.
- , 1998, *Al-Qur''an dan Teerjemahnya*, Semarang: Toha Putra.
- , 2009, *Pedoman Arah Kiblat*, Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam, Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syari'ah, Jakarta.
- , 1981, *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam.
- , 2010, *Almanak Hisab Rukyat*, Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam Kementrian Agama RI.
- Dahlan, Abdul Azis, et al., 1996, *Ensiklopedi Hukum Islam Cet. Ke-1*, Jakarta: PT. Ichtiar Baru Van Hoeve.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1992, *Kamus Besar Bahasa Indonsia*, Edisi Kedua, Balai Pustaka.
- Eliade, Mircea (ed), tt., *The Encyclopedia of Religion*, Vol. 7, New York: Macmillan Publishing Company.

- 
- Emzir, 2010, *Metodologi Penelitian Kualitatif Analisis Data*, Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Endarto, Dadang, 2006, *Pengantar Kosmografi*, Surakarta: Lembaga Pengembangan Pendidikan (LPP) dan UPP Penerbitan dan Percetakan UNS (UNS Press) Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Fauzi, Muchammad, 2009, *Metode Penelitian Kuantitatif Sebuah Pengantar*, Semarang: Walisongo Press.
- Fairuzabadi, Al, t.t., *al-Qamus al-Muhit*, Beirut: Mu'assassah ar-Risalah.
- Ghani, Muhammad Ilyas Abdul, 2004, *The History of Makkah Mukarramah*, Al-Madinah Al-Munawarah: Al-Rasheed Printers.
- Hariyono, Rudy, 2011, *Tabir Misteri Jagad Raya (Kajian Ilmu Kosmologi)*, Surabaya: Putra Pelajar.
- Hamka, 1982, *Tafsir Al-Azhar*, Juzu' II, Jakarta: Panji Masyarakat.
- Hambali, Slamet, 2010, *Tesis: Metode Pengukuran Arah Kiblat dengan Segitiga Siku-Siku dari Bayangan Matahari Setiap Saat*, Program Magister Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Walisongo Semarang.
- , "Arah Kiblat dalam Perspektif Nahdlatul Ulama," *Disampaikan pada Seminar Nasional Menggugat Fatwa Majelis Ulama Indonesia (MUI) Nomor 03 Tahun 2010 Tentang Arah Kiblat, Diselenggarakan oleh Prodi Konsentrasi Ilmu Falak Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 27 Mei 2010.*
- , 1988, *Buku Praktis Ilmu Falak I*, Semarang: t.p.
- , 2011, *Ilmu Falak I: Penentuan Awal Waktu Shalat dan Arah Kiblat seluruh Dunia*, Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang.
- Hadi, Dimsiki, 2009, *Sains Untuk Kesempurnaan Ibadah*, Yogyakarta, Prima Pustaka.
- Hadi, Birdan, "Muhammadiyah dalam Menetapkan Awal Bulan, Syawal dan Zulhijjah", *Makalah disampaikan pada seminar sehari Mengenal Hisab dan Rukyah, yang diselenggarakan Yayasan PTDI dan Lembaga Badan Hisab Rukyah Depag RI Jakarta, 19 Agustus 1993.*
- Hadjar, Ibnu, 1999, *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Kwantitatif dalam Pendidikan*, Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

- 
- Harun, Tgk. H. M. Yusuf, 2008, *Pengantar Ilmu Falak*, Banda Aceh: Yayasan Pena.
- Hoesin, Oemar Amin, 1964, *Kultur Islam: Sejarah Perkembangan Kebudayaan Islam dan Pengaruhnya dalam Dunia Internasional*, Jakarta: Bulan Bintang.
- Ilyas, Mohammad, 1984, *A Modern Guide to Astronomical Calculations of Islamic Calendar, Times and Qibla*, Kuala Lumpur: Berita Publishing SDN. BHD.
- Izzuddin, Ahmad, 2006, *Ilmu Falak*, Tangerang: CV. Ipa Abong.
- , 2007, *Fiqh Hisab Rukyat*, Jakarta: Erlangga.
- , 2010, *Menentukan Arah Kiblat Praktis*, Semarang: Walisongo Press.
- , 2011, *Materi Pelatihan Hisab Rukyat: 99 Menit Ahli Menentukan Arah Kiblat*, Jawa Tengah: Lembaga Hisab Rukyat Independen Al-Miqaat.
- , "Menyoal Fatwa MUI Tentang Arah Kiblat," *Disampaikan pada Seminar Nasional Menggugat Fatwa Majelis Ulama Indonesia (MUI) Nomor 03 Tahun 2010 Tentang Arah Kiblat, Diselenggarakan oleh Prodi Konsentrasi Ilmu Falak Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 27 Mei 2010.*
- , 2006, *Ilmu Falak Praktis: Metode Hisab-Rukyah Praktis dan Solusi Permasalahannya*, Semarang: Komala Grafika.
- Ibrahim, Salamun, 2003, *Ilmu Falak*, Surabaya: Pustaka Progressif.
- Jumsa, Uum, 2006, *Ilmu Falak Panduan Praktis Menentukan Hilal*, Bandung: Humaniora.
- Jamil, A., 2009, *Ilmu Falak Teori dan Aplikasi*, Jakarta: Amzah.
- Jazairi, Adb. Rahman al, tt., *Al-Fiqhu 'ala Madzaabil Arba'ah Juz I*, Beirut: Daarul Fikr.
- Khazin, Muhyiddin, 2004, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktek*, Yogyakarta: Buana Pustaka.
- , 2005, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka.

- 
- , 2009, *99 Tanya Jawab Masalah Hisab dan Rukyat*, Yogyakarta: Ramadhan Press.
- Khafidz, 2009, *Penentuan Arah Kiblat (Materi Pelatihan Penentuan Arah Kiblat)*, Cibinong.
- , 2011, *Ketelitian Penentuan Arah Kiblat dari Sudut Pandang Geodesi*, Cibinong.
- Khusurur, Misbah, 2011, *Tesis: Perhitungan Arah Kiblat Akurasi Tinggi (Studi Analisis dengan Menggunakan Metode Vicenty)*, Program Magister Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Walisongo Semarang.
- Khaeruddin, 1998, *Dasar-Dasar Ilmu Falak*, Karawang: t.p.
- Moritz, Robert E., 1913, *A Textbook on Spherical Trigonometry*, London: Champman & Hall, Limited.
- Mulyana, Deddy, 2004, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Moleong, Lexy J., 2007, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Manzhur, Ibnu, 1994, *Lisaanul Arab Juz 11 Cet. V*, Beirut: Daarul Fikr.
- Mahmud, Hamdan, 2001, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktek*, Surabaya: Diantama.
- Meeus, Jean, 1991, *Astronomical Algorithms*, Willmann-Bell, Inc.
- Murtadho, Moh., 2008, *Ilmu Falak Praktis*, Malang: UIN Malang Press.
- Moore, Sir Patrick (ed)., 2002, *Philp's Astronomy Enclyclopedia*, London.
- Maskufa, 2009, *Ilmu Falaq*, Jakarta: Gaung Persada Press.
- Mustafa, Ibrahim, t.t., *al-Mu'jam al-Wasit Cet. II*, Kairo: Dar ad-Da'wah.
- Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, 2009, *Pedoman Hisab Muhammadiyah*, Yogyakarta.
- Muhammad, Arfan, 2006, *Pedoman Ilmu Falak*, Bahan Kuliah Ilmu Falak pada Fakultas Syari'ah Institut Agama Islam Nurul Jadid Paiton Probolinggo,

---

Program Studi Syari'ah Sekolah Tinggi Agama Islam (STAIN) Jember, dan Fakultas Syari'ah Institut Agama Islam Ibrahimy Sukorejo Situbondo.

Mu'thi, Fathi Fawzi 'Abd. al., 2010, *Misteri Ka'bah, Kisah Nyata Kiblat Dunia Sejak Nabi Ibrahim hingga Sekarang*, Jakarta: Zaman.

Munawir, Ahmad Warson, 1997, *al-Munawir Kamus Arab-Indonesia*, Surabaya: Pustaka Progressif.

Manawi, al, 1410, *at-Tauqif 'ala Muhimmat at-Ta'arif Cet. V*, Beirut: Dar al-Fikr al-Mu'asir, Damaskus: Dar al-Fikr.

Nawawi, Abd. Salam, 2010, *Ilmu Falak: Cara Praktis Menghitung Waktu Shalat, Arah Kiblat, dan Awal Bulan*, Sidoarjo: Aqaba.

Nawawi, Ilya Asyhari, 2007, *Hisab Falak*, Grobogan: PP Alma'ruf.

Nawawi, An, 1996, *Tahzib al-Asma' Cet. III*, Beirut: Dar al-Fikr.

Nurmila, Ila, 2011, *Al-Battani Tokoh Astronomi dan Matematika (Tinjauan Sejarah Pemikiran)*, Makalah diajukan untuk memenuhi tugas Mata Kuliah Studi Naskah Klasik Ilmu Falak, Dosen Pengampu Prof. Dr. H. Moh. Zuhri, MA. Program Pascasarjana Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Walisongo Semarang.

Nasution, Harun, et al., 1992, *Ensiklopedi Hukum Islam*, Jakarta: Djambatan.

Patton, M. Q., 1987, *Qualitative Evaluation Methode*, Beverly Hills: SAGE Publication.

Qurtuby, Ibnu Rusyd al, t.t., *Bidayah al-Mujtahid wa Nihayah al-Muqtashid*, Juz 1, Beirut: Darul Fikr.

Ramdan, Anton, 2009, *Islam dan Astronomi*, Jakarta: Bee Media Indonesia.

Rachim, Abd., 1983, *Ilmu Falak*, Yogyakarta: Liberty.

Ritonga, Rahman A., dan Zainuddin, 1997, *Fiqh Ibadah*, Jakarta: Gaya Media Pratama.

Rietz, H. L., et al., 1936, *Plane and Spherical Trigonometry*, Revised Edition, New York: The Macmillan Company.

Rohr, Rene R. J., 1970, *Sundial: History, Theory and Practice*, Toronto: University of Toronto Press.

- 
- Shadiq, Sriyatin, 1994, *Ilmu Falak I*, Fakultas Syari'ah Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Syaikhu, Akhmad, 2011, *Tesisi: Perhitungan Arah Kiblat dengan Faktor Koreksi Elipsoid Bumi*, Program Magister Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Walisongo Semarang.
- Supriatna, Encup, 2007, *Hisab Rukyat dan Aplikasinya*, Bandung: Refika Aditama.
- Setyanto, Hendro, 2002, *Rubu' Al-Mujayyab*, Bandung: Puduk Scientific.
- Sugiyono, 2006, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung: Alfabeta.
- Sabiq, Sayyid, 2006, *Fiqhus Sunnah*, terj. Nor Hasanuddin, Jakarta: Pena Pundi Aksara.
- Sukmadinata, Nana Syaodih, 2006, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Stenbrink, Karel, 1984, *Beberapa Aspek tentang Islam di Indonesia Abad ke-19*, Jakarta: Bulan Bintang.
- Syarbini, Muhammad Khatib Asy, tt., *Mughnil Muhtaj Juz I*, Beirut: Daarul Fikr.
- Sparks, Fred W., et al., 1937, *Plane Trigonometry*, Eighth Edition, New Jersey: Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs.
- Stanley, R. Darren, 1994, *Quadrant Construction and Application in Western Europe During the Early Renaissance*, Kanada: National Library.
- Syalabi, Ahmad, dkk., 1973, *Sejarah dan Kebudayaan Islam*, Cet. III, Jakarta: PT. Jayamurni.
- Sunanto, Musyriyah, 2004, *Sejarah Islam klasik*, Cet. II, Jakarta: Prenada.
- Turner, Howard R., 2004, *Sains Islam yang Mengagumkan Sebuah Catatan terhadap Abad Pertengahan*, Bandung: Nuansa.
- Tjasyono, Bayong, 2009, *Ilmu Kebumihan dan Antariksa*, Bandung: Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia dan PT. Remaja Rosdakarya.
- Tanzeh, Ahmad, 2011, *Metodologi Penelitian Praktis*, Yogyakarta: Teras.

- 
- Tim Majelis Tarjih Dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah, 2009, *Pedoman Hisab Muhammadiyah*, Yogyakarta: Majelis Tarjih Dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah.
- Touche, Freud, 2005, *Wilderness Navigation Handbook*, Cet. II, Canada: Friesens Corporation.
- Villanueva, K. J., 1978, *Pengantar ke dalam Astronomi Geodesi*, Departemen Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Bandung.
- Wibisono, Ki Ageng AF., “Arah Kiblat dalam Perspektif Muhammadiyah,” *Disampaikan pada Seminar Nasional Menggugat Fatwa Majelis Ulama Indonesia (MUI) Nomor 03 Tahun 2010 Tentang Arah Kiblat, Diselenggarakan oleh Prodi Konsentrasi Ilmu Falak Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo Semarang, 27 Mei 2010.*
- Wiramiharja, Suhardja D., dkk, 2010, *Astronomi*, Bandung: TPOA (Tim Pembina Olimpiade Astronomi).
- Wardan, Muhammad, 1957, *Kitab Falak dan Hisab*, Jogjakarta: Toko Pandu.
- Wahyu, 2011, *99 Ilmuwan Muslim Perintis Sains Modern*, Jogjakarta: Diva Press.
- Yaqub, Ali Mustafa, “Kiblat antara Bangunan dan Arah Ka’bah,” *Disampaikan pada Seminar Nasional Menggugat Fatwa Majelis Ulama Indonesia (MUI) Nomor 03 Tahun 2010 Tentang Arah Kiblat, Diselenggarakan oleh Prodi Konsentrasi Ilmu Falak Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo Semarang, 27 Mei 2010.*
- Zakaria, Reza, dkk., 2011, *Ringkasan Ilmu Hisab*, Kediri: Pondok Pesantren Lirboyo.

### Software

- Maktabah Syamilah, Imam Muslim, Shahih Bukhari, Hadits No. 912 dan 1208, Juz. 2.
- Maktabah Syamilah, Imam Muslim, Shahih Bukhari, Hadits No. 399 dan 400, Juz. 1.

---

### Website

<http://tdjamaluddin.wordpress.com>, 12 Januari 2012

<http://maryaniabdulmuiz.blogspot.com>

[http://www.mariner.org/exhibitions/highlights/scientifis\\_quadrant.php](http://www.mariner.org/exhibitions/highlights/scientifis_quadrant.php).

<http://astrolabes.org/history.htm>, 16 Mei 2012: Astrolabe History

<http://ipumy.files.wordpress.com>, 12 Januari 2012

<http://bataviase.co.id/node/212909>, 2 April 2012

<http://www.mat.up.pt/-helios/mestre/novemb00/H6liflan.htm>, 18 April 2009, jam  
10:20 AM.

*http://Microsoft® Encarta® Reference Library 2003*

<http://ipumy.files.wordpress.com>

<http://rukkyatulhilar.org>