

BAB IV

STUDI ANALISIS TERHADAP HISAB ARAH KIBLAT KH AHMAD

GHOZALI DALAM KITAB *IRSYÂD AL-MURÎD*

A. Analisis Metode Hisab Arah Kiblat Dalam Kitab *Irsyâd al-Murîd*

1. Teori Yang Dipakai

Perhitungan posisi Bulan dan Matahari dalam kitab *Irsyâd al-Murîd* melakukan koreksi-koreksi hingga beberapa kali berdasarkan gerak Bulan dan Matahari yang tidak rata¹. Begitu pula dalam metode hisab azimuth kiblat dan rashdul kiblat yang digunakan oleh KH. Ahmad Ghazali adalah rumus-rumus yang memakai konsep segitiga bola (*Spherical trigonometri*). Perhitungan tersebut berpangkal pada teori yang dikemukakan oleh Copernicus (1473-1543) yakni teori Heliosentris.² bahkan telah menyerap Hukum Keppler³, yang menganggap bahwa bentuk lintasan orbit bumi adalah elips.

Sebuah sistem atau metode hisab dapat dikategorikan kedalam hisab kontemporer jika memenuhi beberapa indikasi sebagai berikut⁴:

¹ Kitri Sulastri, *Skripsi, Studi Analisis Hisab Awal Bulan Kamariah Dalam Kitab Irsyaad Al-Murîd*, Semarang: IAIN Walisongo, 2010, hal. 58

² Teori heliosentris merupakan teori yang menempatkan Matahari sebagai pusat tatasurya. Lihat dalam Susiknan Azhari, *Ilmu Falak "Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern"*, (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007), hlm.15-16.

³ Penemu hukum ini yaitu John Kepler. Lihat dalam P. Simamora. *Ilmu Falak (Kosmografi) "Teori, Perhitungan, Keterangan, dan Lukisan"*, cet XXX, (Jakarta: C.V Pedjuang Bangsa, 1985), hlm. 46. Lihat juga M.S.L. Toruan, *Pokok-Pokok Ilmu Falak (kosmografi)*, Cet IV, (Semarang: Banteng Timur, tt.), hlm. 104.

⁴ <http://paramujaddida.wordpress.com/2010/04/17/ensiklopedia-ilmu-falak-rumus-rumus-hisab-falak/> diakses pada tanggal 25 Juni 2012 pukul 7:43 WIB

- a) Perhitungan dilakukan dengan sangat cermat dan banyak proses yang harus dilalui.
- b) Rumus-rumus yang digunakan lebih banyak menggunakan rumus segitiga bola.
- c) Data yang digunakan merupakan hasil penelitian terakhir dan menggunakan matematika yang telah dikembangkan.
- d) Sistem koreksi lebih teliti dan kompleks.

Dalam perkembangan ilmu falak di Indonesia, sistem hisab dapat digolongkan menjadi beberapa generasi.⁵

1. Hisab Hakiki Takribi. Termasuk dalam generasi ini kitab *Sullam al-Nayyirain* karya Mansur bin Abdul Hamid bin Muhammad Damiri el-Betawi dan *Kitab Fathu al-Rauf al-Mannan* karya Abu Hamdan Abdul Jalil.
2. Hisab Hakiki Tahkiki. Termasuk dalam kelompok ini, seperti kitab *Khulashat al-Wafiyah* karya KH. Zubaer Umar al-Jaelani Salatiga, kitab *Badi'ah al-Mitsal* karya K.H Ma'shum Jombang, dan *Hisab Hakiki* karya KRT Wardan Diponegoro.⁶
3. Hisab Hakiki Kontemporer. Termasuk dalam generasi ketiga ini, seperti *The New Comb, Astronomical Almanac*,⁷ *Islamic Calendar*

⁵ Muhyidin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, cet I, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005, hal. 4

⁶ Muhammad Wardan adalah tokoh muslim Indonesia yang oleh banyak kalangan disebut-sebut sebagai penggagas awal munculnya konsep wujudul hilal. Lihat dalam Susiknan Azhari, *Hisab dan Rukyat "Wacana Untuk Membangun Kebersamaan di Tengah Perbedaan"*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2007 hal. 5

⁷ *Astronomical Almanac (Nautical Almanac)* adalah sejenis buku yang memuat daftar posisi Matahari, Bulan, planet dan bintang-bintang penting pada saat-saat tertentu tiap hari dan malam sepanjang tahun. Maksudnya ialah mempermudah posisi-posisi kapal. Dalam buku tersebut

karya Muhammad Ilyas, dan *Mawaqit* karya Dr. Ing. Khafid⁸ dan kawan-kawan.

Kitab *Irsyâd al-Murîd* merupakan kitab yang tergolong menggunakan metode kontemporer.⁹ Perhitungan yang didasarkan pada metode tersebut memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi daripada metode *hakiki tahkiki*. Namun, sampai saat ini pun belum ada kitab yang menggunakan metode kontemporer selain kitab *Irsyâd al-Murîd*. Meski demikian, di Indonesia sudah dikenal beberapa metode perhitungan yang menggunakan metode kontemporer.

Metode kontemporer (ephemeris) itu lebih dahulu muncul pada tahun 1993 dari pada kitab *Irsyâd al-Murîd* yang muncul pada tahun 2005, akan tetapi rumus yang digunakan dalam kitab tersebut bukan merupakan temuan KH. Ahmad Ghozali tetapi penjabaran rumus-rumus yang merujuk pada referensi *Astronomical Algorithms/ Jean Meeus* terutama dalam perhitungan rashdul kiblat dan data deklinasi Matahari.

Metode ephemeris melakukan perhitungan dengan menggunakan data Matahari dan data Bulan yang disajikan setiap jam. Buku ini memuat data astronomis Matahari dan Bulan pada setiap jam pada setiap tahun.

dimua pula, pukul berapa G.M.T benda-benda langit itu mencapai Kulminasi atas, bagi setiap meridian bumi. Deklinasi dan Ascension Recta benda-benda langit, perata waktu, koreksi sextant kearena pembiasan sinar dank arena pengukuran kehorizon kodrat itu dimuat pula. Lihat P. Simamora, *Ilmu Falak (Kosmografi) "Teori, Perhitungan, Keterangan, dan Lukisan"*, cet XXX (Jakarta: C.V Pedjuang Bangsa, 1985), hal. 66.

⁸ Dr. Ing. Khafidz adalah seorang ahli geodesi yang sekarang aktif di BAKOSURTANAL (Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional).

⁹ Sistem hisab ini menggunakan hasil penelitian terakhir dan menggunakan matematika yang telah dikembangkan. Metodenya sama dengan metode hisab *hakiki tahkiki*, hanya saja sistem koreksinya lebih teliti dan kompleks, sesuai dengan kemajuan sains dan teknologi. Selengkapnya lihat Taufik, "Perkembangan Ilmu Hisab di Indonesia", hlm 22. Lihat juga Susiknan Azhari, *op. cit.*, hlm. 4.

Data astronomis ini dapat pula dilihat dan dicetak melalui *software* program winhisab¹⁰. Buku tersebut diterbitkan setiap tahun sejak tahun 1993 oleh Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam Departemen Agama RI. Data ini diprogram secara komputerisasi oleh alumni ITB (Institut Teknologi Bandung) jurusan Astronomi, atas biaya proyek pembinaan Peradilan Agama Republik Indonesia¹¹.

Berbeda dengan kitab *Irsyâd al-Murîd* yang muncul pada tahun 2005. Sebagaimana telah penulis ungkapkan pada pembahasan sebelumnya bahwa kitab *Irsyâd al-Murîd* disusun guna menyempurnakan kitab-kitab KH. Ghozali sebelumnya. Rumus yang digunakan kitab *Irsyâd al-Murîd* sudah sangat modern dan bukanlah merupakan rumus yang ditemukan oleh KH. Ahmad Ghozali, akan tetapi merupakan penjabaran ke dalam bentuk rumus baru yang berpijak dari rumus dasar segitiga bola tetapi esensi dari hasil perhitungannya itu tetap sama. Hal tersebut memang wajar karena diantara rujukan kitab *Irsyâd al-Murîd* adalah *Astronomical Algorithms/ Jean Meeus* yang muncul pada tahun 1991¹². Pembuktian bahwa kitab tersebut berpijak pada *Astronomical Algorithms/Jean Meeus*. Salah satu rumus yang diramu oleh Kyai Ghozali adalah rumus untuk mencari gerak Matahari yang terdapat dalam buku *Astronomical Algorithms*. Berikut ini rumusnya $M = 357.52910 +$

¹⁰ Muhyiddin Khazin, *op. cit.*, hal.152-153

¹¹ Moh. Murtadlo, *Ilmu Falak Praktis*, Malang: UIN Malang Press, 2008. Hal. 235

¹² Hasil wawancara dengan Bpk. Ismail selaku santri terdekat KH. Ahmad Ghozali yang juga menjabat sebagai Ketua Lajnah Falakiyah Al-Mubarak PP. Lanbulan Sampang Madura

$35999.05030 \times T$ maka dalam kitab *Irsyâd al-Murîd* menjadi $m = \text{Frac} ((357.52910 + 35999.05030 \times T) / 360) \times 360$ ¹³

2. Sumber Data Yang Digunakan

Perhitungan dalam kitab *Irsyâd al-Murîd* menggunakan bahasa yang sederhana sehingga memudahkan bagi kita untuk memahami perhitungan-perhitungan yang disajikan dalam kitab tersebut.

Dalam perhitungan kitab ini, banyak istilah matematika yang menggunakan bahasa arab dengan istilah yang bermacam-macam, antara lain:

- سمت القبلة = azimuth kiblat
- طول البلد = bujur tempat
- عرض البلد = lintang tempat
- جيب = sinus¹⁴, perbandingan antara tinggi sebuah segitiga siku-siku dengan panjang sisi miringnya.
- تمام جيب = cos, perbandingan proyeksi sisi miring dengan sisi itu sendiri dalam sebuah segitiga siku-siku¹⁵.
- الظل = tangen, perbandingan jaib dengan jaib at-tamam (sinus dibagi cosinus). Kebalikannya, cotangen (Dhil at-tamam). Besar dhil, jaib, maupun jaib al-tamam menentukan besar sudut. Dalam ilmu falak, hal itu sangat penting untuk menentukan benda langit, bahkan

¹³ Kitri Sulastrî, *Op. Cit.*, hal. 50

¹⁴ Susiknan Azhari, *Ensiklopedia Hisab Rukyah*, Hal.109

¹⁵ *Ibid*, Hal. 200

perhitungan-perhitungan lanjutan misalnya perkiraan jarak benda langit¹⁶.

Data lintang-bujur Makkah terbaru yaitu $21^{\circ} 25' 14.7''$ LU dan Makkah $39^{\circ} 49' 40''$ BT¹⁷. Sedangkan kitab *Irsyâd al-Murîd* telah menggunakan data Lintang-Bujur Makkah terbaru tersebut yakni ϕ $21^{\circ} 25' 14.7''$ dan λ $39^{\circ} 49' 40''$ ¹⁸.

Beberapa varian data titik koordinat Ka'bah yang lain, yaitu sebagai berikut¹⁹:

No	Sumber Data	Lintang	Bujur
1	Atlas PR Bos 38	$21^{\circ} 31'$ LU	$39^{\circ} 58'$ BT
2	Mohammad Ilyas	21° LU	40° BT
3	Sa'aduddin Djambek (1)	$21^{\circ} 20'$ LU	$39^{\circ} 50'$ BT
4	Sa'aduddin Djambek (2)	$21^{\circ} 25'$ LU	$39^{\circ} 50'$ BT
5	Nabhan Masputra	$21^{\circ} 25' 14.7''$ LU	$39^{\circ} 49' 40''$ BT
6	Ma'shum Bin Ali	$21^{\circ} 50'$ LU	$40^{\circ} 13'$ BT
7	Google Earth (1)	$21^{\circ} 25' 23.2''$ LU	$39^{\circ} 49' 34''$ BT
8	Google Earth (2)	$21^{\circ} 25' 21.4''$ LU	$39^{\circ} 49' 34.05''$ BT
9	Monzur Ahmed	$21^{\circ} 25' 18''$ LU	$39^{\circ} 49' 30''$ BT

¹⁶ *Ibid*, Hal. 56

¹⁷ Berdasarkan hasil penelitian Nabhan Saputra pada tahun 1994 dengan menggunakan *Global Positioning System* (GPS). Sedangkan hasil penelitian Sa'adoeddin Djambek adalah $21^{\circ} 25'$ LU $39^{\circ} 50'$ BT. Lihat juga Kitri Sulastri, *op. cit.*, hal. 68

¹⁸ Ahmad Ghazali Muhammad Fathullah, *Irsyâd al-Murîd Ilâ Ma'rifati 'Ilmi al-Falaki 'Alâ al-Rashdi al-Jadîd*, Jember: Yayasan An-Nuriyah, 2005, Hal. 19

¹⁹ Susiknan Azhari, *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2004, hal.206. Lihat Juga, Anisah Budiwati, *Skripsi, Sistem Hisab Arah Kiblat DR. Ing. Khafîd Dalam Program Mawaqit*, Semarang: IAIN WALISONGO, 2010, hal.81

10	Ali Alhadad	21° 25' 21.4" LU	39° 49' 38" BT
11	Gerhard Kaufmann	21° 25' 21.4" LU	39° 49' 34" BT
12	S. Kamal Abdali	21° 25' 24" LU	39° 24' 24" LU
13	Moh. Basil At-ta'i	21° 26' LU	39° 49' BT
14	Muhammad Odeh	21° 25' 22" LU	39° 49' 31" BT
15	Prof. Hasanuddin	21° 25' 22" LU	39° 49' 34.56"BT
16	Dr. Ahmad Izzuddin, M.Ag	21° 25' 21.17" LU	39° 49' 34.56"BT

Begitu juga untuk data koordinat kota-kota yang tercantum dalam kitab *Irsyâd al-Murîd* ini sama dengan tabel data dari buku "Almanak Jamiliah" yang disusun oleh Sa'adoedin Djambek , seperti data Semarang dengan lintang $-7^{\circ} 00' 00''$ LS dan bujur $110^{\circ} 24' 00''$ BT²⁰. begitu juga dalam Kitab *Irsyâd al-Murîd* data Semarang dengan lintang $-7^{\circ}00'00''$ LS dan bujur $110^{\circ} 24'00''$ BT²¹.

Namun terdapat hal yang berbeda dalam hisab rashdul kiblat, yakni pengambilan data deklinasi Matahari dan *equation of time* (perata waktu). Metode kontemporer (ephemeris) mengambil data deklinasi Matahari dan *equation of time* berdasarkan tabel ephemeris yang sudah tersedia. Tetapi hisab rashdul kiblat dalam kitab *Irsyâd al-Murîd* harus melakukan beberapa tahapan dalam menghitung deklinasi Matahari, karena dalam kitab tersebut tidak tersedia tabel deklinasi

²⁰ Ahmad Musonnif, *op. cit.*, hal.85

²¹ Ahmad Ghazali, *op.cit.*, Hal. 226

Matahari dan *equation of time*. Di sinilah adanya ke-khasan dalam hisab rashdul kiblat pada kitab Irsyâd al-Murîd, selain bisa memperhitungkan dua kali terjadinya rashdul kiblat pada hari yang sama dan juga terdapat rumus yang secara khusus menghitung deklinasi Matahari dan *equation of time*.

3. Analisis metode Hisab Arah Kiblat dalam kitab *Irsyâd al-Murîd*

a) Azimuth Kiblat

Untuk rumus azimuth kiblat dalam kontemporer (ephemeris), sebetulnya diperoleh dari penjabaran rumus segitiga bola seperti pada gambar berikut²²:

A = posisi yang akan dicari arah kiblatnya

B= Kota Mekah (Ka'bah)

C= Kutub Utara

a = (90- LM) jarak antara titik kutub utara sampai garis lintang yang melewati tempat/kota yang dihitung arah kiblatnya

b= (90-LT) jarak antara Kutub Utara sampai garis lintang yang melewati Ka'bah

Berdasarkan gambar di atas, dapatlah diketahui bahwa yang dimaksud dengan perhitungan arah kiblat adalah suatu perhitungan untuk mengetahui berapa besar nilai sudut A, yakni sudut yang diapit oleh sisi b dan sisi c.

²²http://moeidzahid.site90.net/hisab/menghitung_arah_qiblat_menentukannya.htm. Diakses pada tanggal 10 Mei 2012 pukul 19:30 WIB

Untuk mencari besarnya sudut A tersebut, yakni azimuth kiblat A, maka digunakanlah rumus segitiga bola (*spherical trigonometri*) sebagai berikut²³ :

$$\boxed{\tan Q = \tan LM \times \cos LT \times \operatorname{cosec} C - \sin LT \times \cotan C}$$

Rumus segitiga bola tersebut, pada dasarnya berasal dari dalil sin dan dalil cos, turunannya sebagai berikut²⁴:

Dalil sin :

$$\frac{\sin a}{\sin A} = \frac{\sin b}{\sin B} = \frac{\sin c}{\sin C}$$

Dalil Cos :

$$\cos a = \cos b \times \cos c + \sin b \sin c \cos A \dots \dots \dots (1)$$

$$\cos b = \cos a \times \cos c + \sin a \sin c \cos B$$

$$\cos c = \cos a \times \cos b + \sin a \sin b \cos C \dots \dots \dots (2)$$

$$\cos A = \cos B \times \cos C + \sin B \sin C \cos a$$

$$\cos B = \cos A \times \cos C + \sin A \sin C \cos b$$

$$\cos C = \cos A \times \cos B + \sin A \sin B \cos c$$

Untuk dalil cosinus, persamaan (2) disubstitusikan ke persamaan (1), sehingga diperoleh:

$$\cos a = \cos b \times (\cos a \times \cos b + \sin a \sin b \cos C) + \sin b \sin c \cos$$

A

$$\cos a = \cos a \cos^2 b + \cos b \sin a \sin b \cos C + \sin b \sin c \cos A$$

²³ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis (Metode Hisab-Rukyah Praktis dan Solusi Permasalahannya)*, Semarang: Komala Grafika, 2006, Hal.37

²⁴ W.M.Smart, *Texbook On Spherical Astronomy*, New York: Cambridge University Press, 1997, hal.4-5

$$\cos a = \cos a (1 - \sin^2 b) + \cos b \sin a \sin b \cos C + \sin b \sin c \cos A \dots (3)$$

Selanjutnya persamaan (3) mengeliminasi $\cos a$, sehingga kedua ruas dibagi dengan $\cos a$, maka diperoleh:

$$\frac{\cos a}{\cos a} = \frac{\cos a (1 - \sin^2 b)}{\cos a} + \frac{\cos b \sin a \sin b \cos C + \sin b \sin c \cos A}{\cos a}$$

$$1 = (1 - \sin^2 b) + \frac{\cos b \sin a \sin b \cos C + \sin b \sin c \cos A}{\cos a}$$

$$\sin^2 b = \frac{\cos b \sin a \sin b \cos C + \sin b \sin c \cos A}{\cos a}$$

$$\cos a \sin^2 b = \cos b \sin a \sin b \cos C + \sin b \sin c \cos A \dots (4)$$

Untuk persamaan (4), kedua ruas dibagi dengan $\sin a \sin b$, maka diperoleh:

$$\frac{\cos a \sin^2 b}{\sin a \sin b} = \frac{\cos b \sin a \sin b \cos C + \sin b \sin c \cos A}{\sin a \sin b}$$

$$\cotan a \sin b = \cos b \cos C + \frac{\sin c \cos A}{\sin a} \dots (5)$$

Selanjutnya untuk persamaan (5), menstutitusikan dalil sinus ke dalam persamaan tersebut, $\sin c = \frac{\sin a \sin C}{\sin A}$, sehingga diperoleh :

$$\cotan a \sin b = \cos b \cos C + \frac{\sin a \sin C \cos A}{\sin a \sin A}$$

$$\cotan a \sin b = \cos b \cos C + \sin C \cotan A$$

$$\cos b \cos C = \cotan a \sin b - \sin C \cotan A \dots (6)$$

Untuk persamaan (6), mengeliminasi $\sin C$, maka untuk kedua ruas dibagi dengan $\sin C$, sehingga menjadi:

$$\frac{\cos b \cos C}{\sin C} = \frac{\cotan a \sin b - \sin C \cotan A}{\sin C}$$

$$\cos b \cotan C = \frac{\cotan a \sin b}{\sin C} - \cotan A$$

$$\cotan A = \frac{\cotan a \sin b}{\sin C} - \cos b \cotan C$$

Karena $a = 90-LM$, dan $b = 90-LT$, serta $C=SBMD$, maka

$$\cotan A = \frac{\cotan (90-LM) \sin (90-LT)}{\sin C} - \cos (90-LT) \cotan C$$

$$\cotan A = \frac{\tan LM \cos LT}{\sin C} - \sin LT \cotan C \quad (U-B)$$

$$\text{atau } \tan A = \frac{\tan LM \cos LT}{\sin C} - \sin LT \cotan C \quad (B-U)$$

Berdasarkan penjabaran di atas, terbukti bahwa rumus dalam menentukan azimuth kiblat yang digunakan dalam metode kontemporer (ephemeris) berasal dari dalil sinus dan dalil cosinus yang merupakan konsep dasar segitiga bola.

Begitu juga rumus hisab azimuth kiblat dalam kitab *Irsyâd al-Murîd* yang merupakan hasil olah penjabaran oleh KH. Ahmad Ghozali yang juga berpijak pada *Astronomical Algorithms* dari teori dasar segitiga bola²⁵. Untuk pembuktiannya seperti penjabaran berikut:

$$A = 360 - BM + BT$$

²⁵ Hasil wawancara dengan Bpk. Ismail selaku santri terdekat KH. Ahmad Ghozali yang juga menjabat sebagai Ketua Lajnah Falakiyah Al-Mubarak PP. Lanbulan Sampang Madura

$$\sin h = \sin LT \times \sin LM + \cos LT \times \cos LM \times \cos A$$

$$\cos Az = [(\sin LM - \sin LT \times \sin h) : \cos LT : \cos h]$$

A adalah besarnya selisih antara bujur Ka'bah dan bujur tempat, sehingga bisa disebut dengan C. Sedangkan yang dimaksud dengan h adalah 90-c.

$$\sin h = \sin LT \times \sin LM + \cos LT \times \cos LM \times \cos A$$

$$\sin h = \sin (90-a) \times \sin (90-b) + \cos (90-b) \times \cos (90-a) \times \cos C$$

$$\sin h = \cos a \times \cos b + \sin b \times \sin a \times \cos C$$

$$\sin h = \cos c$$

$$\sin h = \sin (90-c)$$

$$\text{sehingga } h = 90-c$$

Kemudian untuk azimuth kiblatnya:

$$\cos Az = [(\sin LM - \sin LT \times \sin h) : \cos LT : \cos h]$$

$$\cos Az = [(\sin (90-a) - \sin (90-b) \times \sin (90-c)) : \cos (90-b) : \cos (90-c)]$$

$$\cos Az = (\cos a - \cos b \times \cos c) : \sin b : \sin c$$

$$\cos Az \times \sin b \times \sin c = \cos a - \cos b \times \cos c$$

$$\cos Az \times \sin b \times \sin c + \cos b \times \cos c = \cos a$$

$$\mathbf{\cos a = \cos b \times \cos c + \sin b \times \sin c \cos Az}$$

Penjabaran di atas membuktikan bahwa rumus hisab azimuth kiblat juga berasal dari dalil sinus dan cosinus ($\cos a = \cos b \times \cos c + \sin b \times \sin c \cos A$) dalam konsep dasar segitiga bola (*spherical trigonometri*).

b) Rashdul Kiblat

Rumus yang digunakan kitab *Irsyâd al-Murîd* dalam mencari rashdul kiblat sebetulnya tidak jauh berbeda dengan metode kontemporer (ephemeris) bahkan bisa dikatakan sama. Dikatakan sama karena rumus yang ada merupakan olahan saja kedalam bentuk lain. Tetapi dalam menggunakan data Matahari seperti deklinasi dan *equation of time* yang berbeda, sebab dalam kitab *Irsyâd al-Murîd* harus mencari nilai deklinasi dan *equation of time* dengan menggunakan rumus dan melalui tahapan yang panjang. Selain itu rumusnya berbeda karena adanya penambahan rumus tentang pencarian rashdul kiblat yang dimungkinkan bisa terjadi dua kali. Sehingga langkah-langkah dalam penggunaan rumus tersebut menjadi lebih banyak. Dengan logika yang digunakan oleh KH. Ahmad Ghozali sehingga bisa mengolah rumus rashdul kiblat menjadi perhitungan yang bisa memprediksikan terjadi rashdul kiblat dua kali dalam sehari.

4. Analisis Jam Rashdul Kiblat dua kali dalam sehari

Hal yang menarik dari hisab rashdul kiblat dalam kitab *Irsyâd al-Murîd* ini adalah bisa memperhitungkan kemungkinan dua kali terjadinya rashdul kiblat dalam sehari. Dan inilah yang tidak ada pada metode kontemporer (ephemeris)

Konsep rumusan yang digunakan dalam perhitungan rashdul kiblat dua kali dalam sehari, itu merupakan logika yang digunakan oleh KH.

Ahmad Ghozali. Logika dengan memperhitungkan kebalikan dari azimuth kiblat suatu tempat, artinya bahwa metode tersebut memperhitungkan azimuth tempat yang sebenarnya dan kebalikannya sengan selisih 180° . Misalnya azimuth kiblat suatu tempat adalah 93° maka kebalikannya adalah $180^\circ + 93^\circ = 273^\circ$.

Sehingga unsur perhitungan dalam metode tersebut menggunakan dua azimuth dan bisa dihitung kemungkinan dua kali terjadinya rashdul kiblat tersebut. Berbeda dengan metode kontemporer (ephemris), hanya bisa memperhitungkan satu kali terjadinya rashdul kiblat, karena hanya memperhitungkan satu kali azimuth tempat tersebut.

Pada awalnya memang tidaklah mungkin bagi Indoonesia bisa melihat rashdul kiblat harian dua kali pada hari yang sama. Karena menurut Prof. Thomas Djamaluddin²⁶, " tidak mungkin, karena dalam satu hari Matahari berada di satu deklinasi. Jadi hanya mungkin pagi atau sore saja. Dan itu berlaku bagi kota-kota yang ada di Indonesia saja."

Namun seperti yang sudah disinggung dalam pembahasan BAB III, bahwa jam rashdul kiblat bisa terjadi dua kali kemungkinan untuk dilihat dalam sehari.

²⁶ Wawancara dengan Prof. Thomas Djamaluddin, via facebook pada hari Kamis tanggal 10 Mei 2012 pukul 16.30 WIB

Menurut Mohammad Odeh²⁷, bahwa pada hari tertentu dan pada lokasi tertentu, akan sangat dimungkinkan terjadinya rashdul kiblat dua kali pada hari yang sama.

Dan hal itu terjadi pada hasil perhitungan untuk kota Casablanca, Maroko. Pertama pada jam 09° 17' 15.32" WD *Qobla Zawal*, dan yang kedua pada jam 16° 31' 50.94" WD *Ba'da Zawal*.

Kota tersebut berada berada pada koordinat 39° 39' LU dan bujur 7° 35' BB. Dimana selisih lintangnya tidak jauh berbeda dengan lintang Ka'bah, sehingga kasarannya bisa dikatakan posisinya itu selintang dengan Ka'bah. Dan azimuth kiblatnya adalah sekitar 93° (nilai kasaran) dan kebalikannya 270° (nilai kasaran) Sehingga dimungkinkan terjadi rashdul kiblat dua kali pada hari yang sama.

Menurut AR Sugeng Riyadi²⁸, sehari bisa dua kali, logika ini benar, akan tetapi berlaku hanya bagi daerah yang selintang dengan Ka'bah, yang lainnya hanya bisa sekali saja. Selintang itu angka kasar, untuk lebih validnya seperti kasus kota Casablanca tersebut dengan azimuth kiblatnya sekitar 93° dan kebalikannya adalah 270°. Sangat mungkin terjadi dua kali rashdul kiblat pada hari yang sama, sebab selisih azimuth kiblat nya mendekati nilai 270° dan 90° dengan batas hanya sampai interval 10 derajat saja.

²⁷ Mohammad Odeh adalah orang yang telah membuat program "Accurate Times 5.1". Program yang bisa menghitung arah kiblat, rashdul kiblat, waktu shalat, awal bulan hijriah dan gerhana.

²⁸ Wawancara dengan AR Sugeng Riyadi melalui via facebook pada hari Jum'at tanggal 11 Mei 2012 pukul 16.45 WIB

Tabel berikut menunjukkan rashdul kiblat yang terjadi dua kali dalam sehari pada tanggal 26 Juni 2012 yang hanya berlaku bagi daerah yang azimuth kiblatnya mendekati nilai 270° dan mendekati 90° dengan batas 10 derajat.

azimuth kiblat	lintang	Bujur	rashdul 1	rashdul 2
79.560955	20	-7	X	x
83.752478	24	-7	12:55	10:05
84.818389	25	-7	13:25	9:59
85.889523	26	-7	13:51	9:55
86.964835	27	-7	14:16	9:52
88.043259	28	-7	14:39	9:49
90.2051	30	-7	15:20	9:45
99.801407	39	-7	17:29	9:35
100.833717	40	-7	X	9:35
291.731728	15	60	17:43	x
283.32538	24	110	12:00	x
279.149463	45	120	17:14	8:33
277.409585	24	90	15:43	12:41
266.288077	24	60	12:35	10:14
263.359862	25	60	12:49	9:10
262.837462	39	90	16:11	8:22
260.468737	26	60	X	8:19
249.540804	30	60	13:09	x

Berdasarkan pernyataan di atas, maka penulis berkesimpulan bahwa memang rashdul kiblat harian bisa terjadi dua kali dalam sehari. Terjadinya rashdul kiblat dua kali pada hari yang sama itu berlaku bagi daerah yang azimuth kiblatnya mendekati nilai 90° atau 270° , dan ketika Matahari berada di deklinasi utara. Seperti pada contoh perhitungan di atas, untuk kota Casablanca pada tanggal 27 Mei 2004, deklinasi Mataharinya utara. Sebaliknya, jika Matahari itu berada di deklinasi

selatan, maka bagi daerah-daerah yang se-lintang dengan Mekah itu tidak bisa melihat rashdul kiblat sama sekali.

Untuk kota-kota di Indonesia hanya bisa satu hari rashdul kiblat saja. Walaupun pada kenyataannya dua kali sebab kemungkinan yang lainnya itu berada di bawah ufuk (ghurub), sehingga tidak mungkin untuk bisa mengamati rashdul kiblat dua kali di Indonesia.

B. Tingkat Akurasi Hasil Hisab Arah Kiblat Dalam Kitab *Irsyâd al-Murîd*

Tingkat keakurasian dari berbagai metode memang masih belum bisa dibuktikan. Dalam menganalisis tingkat akurasi Hisab Arah Kiblat *Irsyâd al-Murîd* maka penulis akan membandingkannya dengan metode kontemporer (ephemeris) yang dianggap modern dan dianggap memiliki keakurasian tinggi, karena perhitungannya menggunakan data-data yang dibantu oleh alat canggih seperti kalkulator, GPS, kompas, satelit, dan lain-lain, yang memiliki tingkat kesalahan kecil. Oleh karena itu, penulis akan membandingkan hasil perhitungan azimuth kiblat dalam kitab tersebut dengan metode kontemporer (ephemeris).

Meskipun masalah penentuan kiblat merupakan masalah geografis matematis, namun penyelesaiannya setara dengan permasalahan astronomi dalam hal menentukan azimuth atau arah benda angkasa dengan deklinasi dengan sudut jam tertentu. Dan hal itu biasa dilakukan oleh para astronom

abad pertengahan. Memang, masalah kiblat dapat diubah menjadi gambaran angkasa dengan mempertimbangkan puncak Mekah²⁹.

Harga lintang dan bujur suatu tempat dapat diperoleh dari Almanak, Atlas, dan referensi lainnya. Untuk kota-kota di ebrbagai negara, harga lintang dan bujur dapat diperoleh, antara lain: dari "Atlas Der Gehele Aarde" yang disusun oleh Pr Bos-Jf Meyer Jb, Wolter Groningen. Untuk kota-kota di Indonesia bisa diperoleh dari "Almanak Jamiliyah" yang disusun oleh Sa'adoeddin Djambek atau bisa juga dilacak melalui software google earth di internet³⁰.

Ada tiga teori yang dapat digunakan dalam perhitungan arah kiblat suatu tempat di permukaan bumi, yaitu teori trigonometri bola, teori geodesi dan teori navigasi, Tiga teori ini merupakan suatu tawaran dalam perhitungan menentukan arah kiblat³¹. Namun, sampai saat ini ilmu yang paling mendekati yang sebenarnya adalah dengan trigonometri bola. Sebagaimana pengukuran kiblat di MAJT (Masjid Agung Jawa Tengah) juga dengan trigonometri bola, ketika dibuktikan lewat Google Earth ia benar mengarah Kiblat³².

Penulis mengomparasikan metode hisab arah kiblat kitab *Irsyâd al-Murîd* dengan metode hisab arah kiblat kontemporer (Ephemeris) karena

²⁹ David A. King, *Astronomy In The Service Of Islam*, Great Britain,USA: VARIORIUM, 1993, hal.3

³⁰ Ahmad Musonnif, *Ilmu Falak (Metode Hisab Awal Waktu Shalat, Arah Kiblat, Hisab Urfi dan Hisab Hakiki Awal Bulan)*, Yogyakarta: TERAS, 2011, hal. 35

³¹ Ahmad Izzuddin, *Disertasi, Kajian Terhadap Metode-metode Penentuan Hisab Arah Kiblat Dan Akurasinya*, Semarang: IAIN Walisongo, 2011, hal.177

³² Ahmad Izuddin, disampaikan dalam Acara Sosialisasi Rashdul Kiblat di Kantor Kementerian Agama Semarang pada tanggal 27 Mei 2010.

metode tersebut berdasarkan kepada trigonometri bola. Seperti yang digunakan oleh metode Ephemeris yang digunakan oleh Muhyiddin Khazin dalam karyanya *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktek*.

I. Metode Hisab Arah Kiblat dalam Kitab *Irsyâd al-Murîd* :

a) Azimuth Kiblat

Data-data yang diperlukan :

Lintang Mekah : $21^{\circ} 25' 14.7''$ LU

Bujur Mekah : $39^{\circ} 49' 40''$ BT

Markas : Jakarta

Lintang Tempat : $-06^{\circ} 10' 00''$ LU

Bujur Tempat : $106^{\circ} 49' 00''$ BT

$$1. A = 360 - BM + BT$$

$$= 360 - 39^{\circ} 49' 40'' + 106^{\circ} 49' 00''$$

$$= \mathbf{426^{\circ} 59' 20'' - 360}$$

$$= 66^{\circ} 59' 00''$$

$$2. \sin h = \sin LT \times \sin LM + \cos LT \times \cos LM \times \cos A$$

$$= \sin -06^{\circ} 10' 00'' \times \sin 21^{\circ} 25' 14.7'' + \cos -06^{\circ} 10'$$

$$00'' \times \cos 21^{\circ} 25' 14.7'' \times \cos 66^{\circ} 59' 00''$$

$$h = 18^{\circ} 49' 06.24''$$

3. Mencari nilai Az, dan AQ, rumusannya sebagai berikut:

$$Az = \cos^{-1}[(\sin LM - \sin LT \times \sin h) : \cos LT : \cos h]$$

$$= \cos^{-1}[(\sin 21^{\circ} 25' 14.7'' - \sin -06^{\circ} 10' 00'' \times \sin 18^{\circ} 49'$$

$$06.24'') : \cos -06^{\circ} 10' 00'' : \cos 18^{\circ} 49' 06.24'']$$

$$= 64^{\circ} 51' 19.28''$$

$$AQ^{33} = 295^{\circ} 08' 40'' \text{ (Dari titik utara searah jarum jam/UTSB)}$$

b) Rashdul Kiblat:

1. Mencari Unsur-unsur yang diperlukan, antara lain :

Menghitung deklinasi Matahari dan *equation of time* pada tanggal 26 Juni 2012 dengan melalui tahapan seperti pada tabel berikut³⁴:

NO	Simbol	Rumus	Hasil
1	Y		2012
2	M		6
3	D		26
2	JD	$\text{Int}(365.25 \times (Y+4716)) + \text{Int}(30.6001 \times (M + 1)) + D - 1524.5$	2456104.5
3	T	$(JD - 2451545) : 36525$	0°07'29"
4	S	$\text{Frac}((280.4665 + 36000.76983 \times T) : 360) \times 360$	0°00'00"
5	M	$\text{Frac}((357.52910 + 35999.05030 \times T) : 360) \times 360$	171°22'25"
6	N	$\text{Frac}((125.04 - 1934136 \times T) : 360) \times 360$	243°35'50"
7	K1	$(17.264 : 3600) \times \sin N + (0.206 : 3600) \times \sin 2N$	-0°00'15"
8	K2	$(-1.264 : 3600) \times \sin 2S$	-0°00'01"
9	R1	$(9.23 : 3600) \times \cos N - (0.090 : 3600) \times \cos 2N$	-0°00'15"

³³ Jika A nilainya lebih besar dari 180° maka untuk AQ = Az, dan jika kurang dari 180°, maka AQ=360- Az

³⁴ Ahmad Ghazali, *op.cit.*, Hal. 159-160

10	R2	$(0.548 : 3600) \times \cos 2S$	$-0^{\circ}00'01''$
11	Q1	$23.43929111 + R1 + R2 - (46.8150/3600) \times T$	$23^{\circ}26'11''$
12	E	$(6898.06 : 3600) \times \sin m + (72.095 : 3600) \times \sin 2m +$ $(0.966 : 3600) \times \sin 3m$	$0^{\circ}16'54''$
13	S1	$S + E + K1 + K2 - 20.47''$	$94^{\circ}47'50''$
14	Deklinasi	Shift Sin ($\sin S1 \times \sin Q1$)	$23^{\circ}20'58''$
15	PT	Shift tan ($\tan S1 \times \cos Q1$)	$95^{\circ}13'35''$
16	E	$(S - PT) : 15$	$-0^{\circ}02'48''$

2. Mengetahui unsur-unsur yang diperlukan, antara lain:

$$a = 90 - \text{deklinasi Matahari}$$

$$= 90 - 23^{\circ}20'58''$$

$$= 66^{\circ}39'02''$$

$$b = 90 - LT$$

$$= 90 - -06^{\circ}10'00''$$

$$= 96^{\circ}10'00''$$

$$AQ = 295^{\circ}08'40'' \text{ (UTSB)}$$

3. $Pa = \cos b \times \tan AQ$

$$= \cos 96^{\circ}10'00'' \times \tan 295^{\circ}08'40''$$

$$= 00^{\circ}13'43.88''$$

$$P = \text{Abs}(\tan^{-1}(1/Pa))$$

$$= 77^{\circ}06'34.3''$$

4. $Ca = \text{Abs}(\cos^{-1}(1/\tan a \times \tan b \times \cos P))$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Abs}(\cos^{-1}(1/\tan 66^{\circ} 39' 02'' \times \tan 96^{\circ} 10' 00'' \times \cos 77^{\circ} \\
 &06' 34.3'')) \\
 &= 153^{\circ} 02' 28''
 \end{aligned}$$

5. Kemungkinan pertama:

$$\begin{aligned}
 C &= Ca - P &= 153^{\circ} 02' 28'' - 77^{\circ} 06' 34.3'' \\
 &&= 75^{\circ} 55' 53.7''
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 BQ &= 12 - C/15^{35} &= 12 + 75^{\circ} 55' 53.7'' : 15 \\
 &&= 17^{\circ} 03' 43.58'' \text{ WIS} \\
 &&= \mathbf{17^{\circ} 02' 31.58'' \text{ WIB}}
 \end{aligned}$$

Kemungkinan kedua:

$$\begin{aligned}
 C &= Ca + P &= 153^{\circ} 02' 28'' + 77^{\circ} 06' 34.3'' \\
 &&= 230^{\circ} 09' 02.3'' \\
 &&= 360 - 230^{\circ} 09' 02.3'' \\
 &&= 129^{\circ} 50' 57.7''
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 BQ &= 12 + C/15^{36} &= 12 + 129^{\circ} 50' 57.7'' : 15 \\
 &&= 20^{\circ} 39' 23.85'' \text{ WIS} \\
 &&= \mathbf{20^{\circ} 22' 11.85'' \text{ WIB}}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas bahwa kota Jakarta memiliki azimuth kiblat **295° 08' 40''** (UTSB) dan rashdul kiblat pada tanggal 26 Juni 2012 terjadi satu kali kemungkinan yang bisa dilihat pada jam **17° 02' 31.58'' WIB**.

³⁵ Dikurangkan dengan 12 karena dikategorikan sebagai *Qabla Zawal*

³⁶ Ditambahkan dengan 12 karena dikategorikan sebagai *Ba'da Zawal*.

Selanjutnya penulis akan menghitung azimuth kiblat dan rashdul kiblat pada tanggal 26 Juni 2012 untuk kota Jakarta dengan metode Ephemeris, sebagai berikut:

1. Perhitungan *Azimuth Kiblat* untuk kota Jakarta

Rumus :

$$\tan Q = \tan LM \times \cos LT \times \operatorname{cosec} SBMD - \sin LT \times \cotg SBMD$$

Keterangan :

LM : Lintang Makkah

LT : Lintang Tempat

SBMD : Selisih Bujur Makkah Daerah

Perhitungan :

Jakarta $-06^{\circ} 10'$ LS dan $106^{\circ} 49'$ BT

Langkah I : → cari SBMD $106^{\circ} 49' - 39^{\circ} 49' 39'' = 66^{\circ} 59' 21''$

Langkah berikutnya masukkan ke rumus :

$$\begin{aligned} \rightarrow \tan Q &= \tan 21^{\circ} 25' 25'' \times \cos -06^{\circ} 10' \times \operatorname{cosec} 66^{\circ} 59' 21'' - \sin -06^{\circ} 10' \\ &\quad \times \cotg 66^{\circ} 59' 21'' \end{aligned}$$

$$\rightarrow 25^{\circ} 08' 50.99'' \text{ (dari arah barat ke utara)}$$

Jadi Azimuth Kiblat untuk Jakarta adalah $25^{\circ} 08' 50.99''$ dari titik barat ke utara atau $295^{\circ} 08' 50.99''$ UTSB.³⁷

³⁷ Lihat juga contoh perhitungan azimuth kiblat dalam Ahmad Izzuddin, *Hisab Praktis Arah Kiblat* dalam Materi *Pelatihan Hisab Rukyah Pimpinan Wilayah Lajnah Falakiyyah NU Jawa Tengah*, Semarang, Kamis s.d Sabtu 28 s.d 30 Maret 2002, hlm. 1-2.

Untuk mengfungsikan hasil hisab azimuth kiblat tersebut kita dapat menggunakan *kompas*, *tongkat istiwa* atau *theodolite* untuk menentukan arah kiblat.³⁸

2. Perhitungan *Rashdul Kiblat* untuk kota Jakarta (tanggal 26 Juni 2012)

$$\text{Rumus I} : \sin LT \times \text{Cotg} AQ = \text{Cotg} A$$

$$\text{Rumus II} : \tan \text{Dekl} \times \text{Cotg} LT \times \cos A = \cos B + A$$

Keterangan : LT = Lintang Tempat

AQ = Azimuth Kiblat

Lintang Tempat Jakarta : $-06^{\circ} 10' \text{ LS}$

Azimuth Kiblat Jakarta : $25^{\circ} 08' 50.99''$

Deklinasi tanggal 26 Juni 2012 : $+23^{\circ} 20' 52''$.

equation of time : $-00^{\circ} 02' 50''$

Rumus I :

$$\rightarrow \sin -06^{\circ} 10' \times \text{Cotg} 25^{\circ} 08' 50.99'' = \text{Cotg} A$$

$$\rightarrow - 77^{\circ} 06' 40.25''$$

Rumus II :

$$\rightarrow \tan +23^{\circ} 20' 52'' \times \text{cotg} -06^{\circ} 10' \times \cos - 77^{\circ} 06' 40.25'' = \cos B + A$$

$$\rightarrow \text{jam } 17 : 03 : 37.67 \text{ WH}$$

³⁸ Lihat dalam *Ibid*. Lihat dalam Ahmad Izzuddin, *Hisab Praktis Arah Kiblat* dalam Materi *Pelatihan Hisab Rukyah Tingkat Nasional Ma'had 'Aly*, Benda, Sirampog, Brebes, Sabtu s.d Rabu, tanggal 07 s.d 11 Mei 2005. Lihat juga dalam Ahmad Izzuddin, *Cara Pengukuran Kiblat Dengan Theodolite* dalam Materi Diklat Nasional Hisab Rukyah Tingkat II, PPLFNU di INISNU Jepara, Selasa s.d Jum'at, tanggal 06 s.d 09 Agustus 2002. Lihat juga dalam Slamet Hambali, *Menentukan Arah Kiblat Berdasarkan Posisi Matahari Dengan Alat Bantu Theodolite* dalam Materi Orientasi Hisab Rukyah Kanwil Departemen Agama Jawa Tengah Tahun 2005, Semarang, Senin-Kamis 20-23 Juni 2005.

→ jam 16 : 59 : 11.67 WIB

Jadi pada jam 16:59:11.67 WIB bayang-bayang benda dari sinar matahari menunjukkan arah Kiblat.

Hasil perhitungan azimuth dan rashdul kiblat untuk kota Jakarta pada tanggal 26 Juni 2012 dari dua metode di atas adalah sebagai berikut :

	Azimuth	Rashdul Kiblat
<i>Irsyâd al-Murîd</i>	295° 08' 40"	17° 02' 31.58" WIB
Ephemeris	295° 08' 50.99"	16:59:11.67" WIB

Dari hasil perhitungan di atas, dapatlah diketahui bahwa tingkat keakurasian metode hisab arah kiblat dalam *Irsyâd al-Murîd* ini cukup akurat. Terbukti pada tabel diatas, yang dibandingkan dengan standar keakurasian yakni metode ephemeris, tidak terlalu signifikan dengan azimuth kiblat yang hanya selisih satuan detik dan rashdul kiblat dengan selisih sekitar 4 menit.

Perbedaan tersebut terjadi karena data yang dipakai kedua metode tersebut berbeda, kitab *Irsyâd al-Murîd* menggunakan data Matahari dengan menghitungnya secara manual melalui tahapan rumus yang sangat panjang, sedangkan kontemporer (ephemeris) hanya menggunakan data Matahari dari tabel-tabel ephemeris yang sudah ada.

Sehingga tidak diragukan, metode hisab arah kiblat dalam kitab tersebut memiliki tingkat akurasi tinggi, karena memang metode dalam kitab tersebut mengadopsi konsep segitiga bola sehingga rumus-rumus pun menggunakan olahan konsep dasar segitiga bola.