

Lampiran I

Draf wawancara dengan Qotrun Nada di kediamannya di Desa Mandesan, Selopuro, Blitar pada 15 Mei 2016.

1. Apa yang mendasari disusunnya kitab *Methoda Al-Qotru*?

Jawab:

Selama ini perhitungan awal bulan yang banyak digunakan ialah ephemeris, yang mana sangat bergantung pada tabel. Agar lebih praktis, kami menyusun kitab ini yang tanpa ada tabel patokan seperti halnya ephemeris. Penulisan kitab ini juga merupakan buah pemikiran kami sendiri dengan berdasarkan rumus-rumus astronomi modern.

2. Apakah kitab ini sudah dicetak dipercetakan?

Jawab:

Sampai saat ini kitab ini belum dicetak di percetakan, dalam artian masih untuk kalangan sendiri.

3. Kitab ini diberlakukan dan digunakan dimana saja?

Jawab:

kitab ini diberlakukan dan digunakan oleh kegiatan hisab rukyah LFNU kabupaten Blitar ketika akhir bulan di Pantai Serang Blitar hingga sekarang.

4. Apakah kitab ini termasuk kitab kontemporer?

Jawab:

Kitab ini bisa dibilang kontemporer, karena dalam pengambilan data dan rumusnya berdasarkan data dan astronomi modern.

5. Apa perbedaan dengan kitab atau metode lain?

Jawab:

Perbedaan yang mendasar adalah, dalam kitab ini kami meracik beberapa rumus yang tidak ditemui di kitab lain, seperti rumus *equation of time*. Metode ini juga lebih praktis jika dibuatkan program, baik menggunakan microsoft excel maupun kalkulator.

6. Apakah ada karya lain selain *Methoda Al-Qotru*?

Jawab:

- Penjelasan istilah-istilah dalam Ephemeris Hisab Ru'yat
- Makalah awal Bulan untuk pelatihan di kemenag Kab Blitar
- Makalah Gerhana bulan untuk pelatihan di PonPes Fatkhul Ulum Kediri
- Kuliyah Ilmu Rubu, materi untuk MAN Wlingi
- Kitab Ilmu Falak Methode Al-Qotru
- Kitab Penjelasan hisab awal bulan methode Newcomb
- Arabian Ilmu Nujum

- Common concept and calculation in Astrology
 - Work of Astrolabe
 - Ephemeris Al Qotru
 - Awal Bulan Methode Al-Qotru
 - Awal Bulan Methode Moon First Sighting
 - Awal Bulan Methode West Cresscent
 - Awal Bulan Methode Petter Duffet Smith
 - Awal bulan metode Qotrul Falak
 - Awal Waktu Sholat Methode Qotrul Falak
 - Hisab terbit, kulminasi dan terbenamnya Planet merkurius sampai uranus
7. Sebelum akhir, saya mohon izin kepada bapak untuk meminta biografi bapak.

Lampiran II

Surat Pernyataan Telah Melakukan Wawancara

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Qotrun Nada
Alamat : Mondesan RT003 RW001 Selokuro - Blitar
Tempat/Tanggal Lahir : 10 Februari 1968
Pekerjaan/Jabatan :
No. Telepon/HP : 085645772839
Email : lun.arrozi@yahoo.com

Menyatakan bahwa:

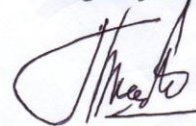
Nama : Zainal Abidin
NIM : 122111130
Tempat/Tanggal Lahir : Lamongan/25 Juni 1994
Fakultas/Jurusan : Syariah dan Hukum/Ilmu Falak
Judul Skripsi : Analisis Metode Hisab Awal Bulan Kamariah Qotrun Nada dalam Kitab *Methoda Al-Qotru*

Benar-benar telah melakukan wawancara dengan kami pada 15 Mei 2016

Demikian surat pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Blitar 15 Mei 2016

Yang menyatakan



Qotrun Nada

Lampiran III

PANDUAN HISAB AWAL BULAN KAMARIAH *METHODA AL-QOTRU*

I. HISAB IJTIMAK

Terlebih dahulu diketahui **B** = bulan hijriah, **V** = tahun hijriah.
Maka, hitunglah:

$$\mathbf{T} = ((\mathbf{V} : 200) + (\mathbf{B} : 2399,999323) - 7,05) \times 2$$

$$\mathbf{D} = -(0,000000155 \times \mathbf{T}^3) + (0,00033 \times \sin (166,56 + 132,87 \times \mathbf{T} - 0,009173 \times \mathbf{T}^2))$$

$$\mathbf{S} = 242,0412926 - ((34926,4273 \times \mathbf{T}) + (-0,0000333 \times \mathbf{T}^2) - (0,00000347 \times \mathbf{T}^3))$$

$$\mathbf{N} = 338,8208693 - ((462980,3016 \times \mathbf{T}) + (0,0107306 \times \mathbf{T}^2) + (0,00001236 \times \mathbf{T}^3))$$

$$\mathbf{G} = 285,7837704 - ((468804,6077 \times \mathbf{T}) - (0,016528 \times \mathbf{T}^2) - (0,00000239 \times \mathbf{T}^3))$$

$$\mathbf{K} = 35436,70642 \times \mathbf{T} + 0,0001178 \times \mathbf{T}^2 + (\cos(2\mathbf{G} - \mathbf{N}) : 1000) - (\cos(\mathbf{S} + 2\mathbf{N}) : 2000)$$

$$\mathbf{K}' = ((\cos 3\mathbf{N}) - (\cos(2\mathbf{G} + \mathbf{S})) - (\cos(2\mathbf{G} - \mathbf{S}))) : 2500 - 150,848$$

Kemudian menghitung koreksi untuk ijtimak sebagai berikut:

$$+((0,1734 - 0,000393 \times \mathbf{T}) \times \cos \mathbf{S})$$

$$+(-0,4068 \times \cos \mathbf{N})$$

$$+(0,0006 \times \cos (2\mathbf{G} + \mathbf{N}))$$

$$+(0,0021 \times \sin (2\mathbf{S}))$$

$$+(0,0161 \times \sin (2\mathbf{N}))$$

$$+(0,0104 \times \sin (2\mathbf{G}))$$

$$-(0,0051 \times \sin (\mathbf{S} + \mathbf{N}))$$

$$+(0,0074 \times \sin (\mathbf{S} - \mathbf{N}))$$

Kemudian koreksi-koreksi tersebut dijumlahkan sehingga menghasilkan nilai **Y**.

Kemudian menghitung kapan terjadinya ijtimak dengan rumus dibawah ini:

$$I = D + K + K' + Y$$

$$X' = I + 2447892$$

$$UT = (\text{Frac } X') \times 24$$

$$\mathbf{WIB} = UT + 7$$

$$X = \text{Int } X'$$

$$Q = 2299160 - X$$

$$A = \text{Int}((X - 1867216,25) : 26524,25)$$

$$W = (1 + A - \text{int}(A : 4))$$

$$Q = (Q \times W) : \text{Abs } Q$$

$$X = X - ((Q + \text{Abs } Q) : 2)$$

$$X = X - 1721119,0$$

$$Y = \text{Int}(((4 \times X) - 1) : 146097)$$

$$X = (X \times 4) - (1 + (146097 \times Y))$$

$$D = \text{Int}(X : 4)$$

$$X = \text{Int}(((4D) + 3) : 1461)$$

$$D = ((4D) + 3) - (1461 \times X)$$

$$D = \text{Int}((D + 4) : 4)$$

$$M = \text{Int}(((5D) - 3) : 153)$$

$$D = (5D) - (3 + (153 \times M))$$

$$D = \text{Int}((D + 5) : 5)$$

$$\mathbf{Tgl} = \mathbf{D} + \mathbf{Int}((\mathbf{UT} + 7) : 24)$$

$$Y = (100 \times Y) + X$$

$$W = M - 9,9$$

$$Z = (W \times 12) : \text{Abs } W$$

$$\text{Bln} = (3 + M) - (Z + \text{Abs } Z) : 2$$

$$W = (W \times 1) : \text{Abs } W$$

$$\text{Thn} = Y + (W + \text{Abs } W) : 2$$

II. HISAB POSISI MATAHARI

Terlebih dahulu diketahui **J** = jam maghrib sementara, Lintang dan Bujur tempat, serta tinggi tempat, maka hitunglah:

a. Mencari nilai D

$$z = (v + (J : 24)) - 726897$$

$$s = ((((-b \times (b - 2,5)) : \text{Abs}(b - 2,5)) + b) : 2) : b$$

$$y = t - s$$

$$m = b + (12 \times s)$$

$$n = \text{Int}(y : 100)$$

$$k = 2 - n + \text{Int}(n : 4)$$

$$i = \text{Int}(365,25 \times y)$$

$$h = \text{Int}(30,6001 \times (m + 1))$$

$$\mathbf{D}' = (k + i + h + z)$$

$$\mathbf{D} = \mathbf{D}' \times 2$$

b. Mencari nilai E

$$\mathbf{e} = 0,01671320345 - 0,0000000005755 \times \mathbf{D}$$

$$\mathbf{O} = 23,44060121 - 0,00000017815 \times \mathbf{D}$$

$$\mathbf{M} = 356,634856 + 0,4928001293 \times \mathbf{D}$$

$$E_1 = M + e \times (180 : \pi) \times \sin M \times (1 + e \times \cos M)$$

$$\mathbf{E} = E_1 - (E_1 - (180 : \pi) \times e \times \sin E_1 - M) : (1 - e \times \cos E_1)$$

c. Mencari nilai jarak Matahari dan Bujur Matahari

$$X = \cos E - e$$

$$Y = \sqrt{(1 - e^2)} \times \sin E$$

$$V_1 = \text{Shift } \tan(Y : X)$$

$$V_2 = V_1 + (180 + ((-180 - ((180 \times X) : (\text{Abs } X))) : 2))$$

$$\mathbf{V} = V_2 + ((-360 + ((V_2 \times 360) : \text{Abs } V_2)) : -2)$$

$$\mathbf{S} = \sqrt{(X^2 + Y^2)}$$

$$\lambda = V + ((282,7684145 + 0,00002354675 \times \mathbf{D}))$$

a. Menentukan Semi Diameter Matahari (θ).

- $$\theta_1 = \lambda - 282,768422$$
- $$\theta_2 = (1 + e \times \cos \theta_1) : (1 - e^2)$$
- $$\theta = (\theta_2 \times 0,533128) : 2$$
- b. Menghitung koordinat kedua bidang ekliptik Matahari (Y dan X) agar diketahui nilai Asensio rekta (α) dan Deklinasi (δ).
- $$Y = (S \times \sin \lambda) \times \cos O$$
- $$X = S \times \cos \lambda$$
- $$A_1 = \text{Shift tan } (Y : X)$$
- $$A_2 = A_1 + (180 + ((-180 - ((180 \times X) : (\text{Abs } X))) : 2))$$
- $$\alpha = A_2 + ((-360 + ((A_2 \times 360) : \text{Abs } A_2)) : -2)$$
- $$\delta = \text{Shift sin } (\sin \lambda \times \sin O)$$
- c. Menghitung *Equation of Time* (E_q).
- $$E_{q1} = (\alpha : 15) - (((1/2 \times D - (J : 24)) - 3653) \times 0,065710046 + 6,664012053 + (0,002737909 \times J))$$
- $$E_{q2} = E_{q1} - (\text{Int}(E_{q1} : 24) \times 24)$$
- $$E_{q3} = E_{q2} + ((-24 + ((E_{q2} \times 24) : \text{Abs } E_{q2})) : -2)$$
- $$E_q = 12 - E_{q3}$$
- d. Menghitung ketinggian Matahari saat ghurub (h).
- $$h = 0 - \theta - 0,575 - ((1,76 : 60) \times \sqrt{r})$$
- e. Menentukan *Hour Angle/Sudut Waktu* (T), untuk kemudian dijadikan waktu Maghrib (W_m).
- $$T = \text{Shift cos } ((\sin h : \cos P : \cos \delta) + (-\tan P \times \tan \delta))$$
- $$W_m = (T : 15) + (12 - E_q) + ((105 - C) : 15)$$
- f. Menentukan Azimuth Matahari (A_{zm})
- $$A_1 = (-\sin P \times (1 : \tan T)) + (\cos P \times \tan \delta \times (1 : \sin T))$$
- $$A_{zm} = \text{Shift tan } (1 : A_1)$$

III. HISAB POSISI BULAN

Sebelum perhitungan utama, terlebih dahulu menghitung *Sun Longitude Anomaly* (L) dan *Sun Mean Anomaly* (G) dengan langkah berikut:

$$L_1 = 279,4032698 + 0,4928236761 \times D$$

$$L_2 = L_1 - (\text{Int}(L_1 : 360) \times 360)$$

$$L = L_2 + ((-360 + ((L_2 \times 360) : \text{Abs } L_2)) : -2)$$

$$G_1 = 356,6348556 + 0,4928001293 \times D$$

$$G_2 = G_1 - (\text{Int}(G_1 : 360) \times 360)$$

$$G = G_1 + ((-360 + ((G_2 \times 360) : \text{Abs } G_2)) : -2)$$

Langkah selanjutnya adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung elemen orbit Bulan yaitu *Longitude Ascending Node (N)*, *Inclination (I)*, *Argument of Perigee (W)*, *Mean Distance (B)*, *Eccentricity (e)* dan *Mean Anomaly (M)*.

$$N = 0,02647690415 \times D - 228,5101079$$

$$I = 5,1454$$

$$W_1 = 77,83045896 + 0,08217866115 \times D$$

$$W_2 = W_1 - (\text{Int}(W_1 : 360) \times 360)$$

$$W = W_2 + (-360 + ((W_2 \times 360) : \text{Abs } W_2)) : -2$$

$$B = 60,2666$$

$$e = 0,054900$$

$$M_1 = 282,0111466 + 6,532496475 \times D$$

$$M_2 = M_1 - (\text{Int}(M_1 : 360) \times 360)$$

$$M = M_2 + (-360 + ((M_2 \times 360) : \text{Abs } M_2)) : -2$$

- b. Menghitung *Eccentric Anomaly (E_c)*.

$$E_1 = M + (180 : \pi) \times e \times \sin M (1 + e \times \cos M)$$

$$E_2 = E_1 - (E_1 - (180 : \pi) \times e \times \sin E_1 - M) : (1 - e \times \cos E_1)$$

$$E_3 = E_2 - (E_2 - (180 : \pi) \times e \times \sin E_2 - M) : (1 - e \times \cos E_2)$$

$$E_c = E_3 - (E_3 - (180 : \pi) \times e \times \sin E_3 - M) : (1 - e \times \cos E_3)$$

Selanjutnya dari nilai E_c akan diperoleh nilai E dengan rumus berikut:

$$E_4 = 90 - E_c$$

$$E_5 = E_4 - (\text{Int}(E_4 : 360) \times 360)$$

$$E = E_5 + ((-360 + ((E_5 \times 360) : \text{Abs } E_5)) : -2)$$

- c. Menghitung *True Anomaly bulan (V)*

$$X = (B \times \sin E) - (3,30863734)$$

$$Y = 60,17570939 \times \cos E$$

$$S_1 = \sqrt{X^2 + Y^2}$$

$$V_1 = \text{Shift tan } (Y : X)$$

$$V_2 = V_1 + (180 + ((-180 - ((180 \times X) : (\text{Abs } X)))) : 2))$$

$$V = V_2 + ((-360 + ((V_2 \times 360) : \text{Abs } V_2)) : -2)$$

- d. Menghitung nilai sementara dari *Ecliptic Coordinate*, yakni *Ecliptic Longitude (L_b)* dan *Ecliptic Latitude (L_t)*.

$$X = S_1 \times ((\sin N) \times \cos (V + W) - (\cos N : 1,004045989) \times \sin (V + W))$$

$$Y = S_1 \times ((\cos N) \times \cos (V + W) + (\sin N : 1,004045989) \times \sin (V + W))$$

$$Z = (S_1 : 11,15032167) \times \sin (V + W)$$

$$\begin{aligned}
Lb_1 &= \text{Shift tan } (Y : X) \\
Lb_2 &= Lb_1 + (180 + ((-180 - ((180 \times X) : (\text{Abs } X))) : 2)) \\
Lb &= Lb_2 + ((-360 + ((Lb_2 \times 360) : \text{Abs } Lb_2)) : -2) \\
Lt &= \text{Shift tan } (Z : \sqrt{X^2 + Y^2}) \\
S_2 &= \sqrt{X^2 + Y^2} \\
F &= W + M \\
ML &= W + 90 + M - N \\
H &= 2 \times (ML - L)
\end{aligned}$$

e. Menghitung 19 jenis koreksi. Yakni 12 koreksi untuk Longitude, 5 koreksi untuk Latitude dan 2 koreksi jarak Bulan.

1) Koreksi *longitude* Bulan

Nama-nama 12 koreksi untuk *Longitude* Bulan adalah: *Evection*, *Variation*, *Yearly Equation*, *Parallactic inequality*, kemudian Term 1 sampai term 8. Koreksi-koreksinya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
&-1,274 \times \sin (M - H) \\
&+0,658 \times \sin H \\
&-0,186 \times \sin G \\
&-0,035 \times \sin (0,5 \times H) \\
&-0,059 \times \sin (2M - H) \\
&-0,057 \times \sin (M + G - H) \\
&+0,053 \times \sin (M + H) \\
&+0,046 \times \sin (H - G) \\
&+0,041 \times \sin (M - G) \\
&-0,031 \times \sin (M + G) \\
&-0,015 \times \sin (2F - H) \\
&+0,011 \times \sin (M - 2H)
\end{aligned}$$

Jumlah dari koreksi-koreksi tersebut akan menghasilkan nilai **Lb'**.

2) Koreksi *latitude* Bulan

$$\begin{aligned}
&-0,175 \times \sin (F - H) \\
&-0,055 \times \sin (M - F - H) \\
&-0,046 \times \sin (M + F - H) \\
&+0,033 \times \sin (F + H) \\
&+0,017 \times \sin (2M + F)
\end{aligned}$$

Jumlah dari koreksi-koreksi tersebut akan menghasilkan nilai **Lt'**.

3) Koreksi untuk Jarak Bulan

$$-0,58 \times \cos (M - H)$$

$$-0,46 \times \cos H$$

Jumlah dari koreksi-koreksi tersebut akan menghasilkan nilai S_2' .

- f. Menentukan *Ecliptic Longitude* yang benar (λ_b), *Ecliptic Latitude* yang benar (β_b), serta jarak Bulan (dari Bumi) yang sesungguhnya (S_b).

$$\lambda_b = Lb + Lb'$$

$$\beta_b = Lt + Lt'$$

$$S_b = S_2 + S_2'$$

- g. Menghitung *Assensio Rekta* (α_b) dan *deklinasi Bulan* (δ_b).

$$X = \cos \lambda_b$$

$$A_1 = \text{Shift tan } ((\sin \lambda_b \times \cos O - \tan \beta_b \times \sin O) : \cos \lambda_b)$$

$$A_2 = A_1 + (180 + ((-180 - ((180 \times X) : (\text{Abs } X))) : 2))$$

$$\alpha_b = A_2 + ((-360 + ((A_2 \times 360) : \text{Abs } A_2)) : -2)$$

$$\delta_b = \text{shift sin } (\sin \beta_b \times \cos O + \cos \beta_b \times \sin O \times \sin \lambda_b)$$

- h. Menentukan *Sudut Waktu* (T_b) dan *Tinggi Hakiki Bulan* (H).

$$T_b = (\alpha - \alpha_b) + T$$

$$H = \text{shift sin } (\sin P \times \sin \delta_b + \cos P \times \cos \delta_b \times \cos T_b)$$

- i. Menghitung koreksi terhadap ketinggian bulan (H) agar menjadi ketinggian *mar'i* (H').

- 1) Menghitung *semi diameter* Bulan (θ_b)

$$G = 0,4928236782 \times D - 3,365119$$

$$U = \sin (6,64390035 \times D + 354,692058 - 2\lambda) \times 1,2739$$

$$K = 6,53249625 \times D + 282,011238$$

$$Q = K + U - 0,5558 \times \sin G$$

$$I = 6,2886 \times \sin Q$$

$$F_c = (1 - e^2) : (1 + e \times \cos (Q + I))$$

$$F_d = 0,9507 : \text{shift sin } (1 / S_b)$$

$$F = \frac{1}{2} (F_c + F_d)$$

$$\theta_b = (0,5181 : F) \times 0,5$$

- 2) Menghitung *Horisontal parallak* Bulan (H_p)

$$H_p = 0,9507 : F_d$$

Selanjutnya setelah diketahui nilai *Semi Diameter* dan *Horisontal Paralak* Bulan, nilai tersebut digunakan untuk mengoreksi ketinggian Bulan.

$$H_1 = H - (H_p \times \cos H)$$

$$H_2 = H_1 + \theta_b$$

- 3) Menghitung *Refraksi* Bulan (R_f)

$$R_f = (1008 \times (0,16 + 0,02 \times H_2 + (0,00002 \times H_2^2))) : 293 (1 + 0,505 \times H_2 + 0,0845 \times H_2^2)$$

4) Menghitung Kerendahan Ufuk (**Dip**)

$$\mathbf{Dip} = (1,76 \times \sqrt{r}) : 60$$

Setelah diketahui nilai **Dip**, maka dapat diketahui nilai ketinggian *mar'i* Bulan (**H'**).

$$\mathbf{H}' = H_2 + R_f + \mathbf{Dip}$$

j. Menentukan Azimuth Bulan (**Az_b**).

$$Az_b' = (-\sin P \times (1 : \tan T_b)) + (\cos P \times \tan \delta_b \times (1 : \sin T_b))$$

$$\mathbf{Az_b} = \text{shift tan } (1 : Az_b')$$

Lampiran IV

PANDUAN HISAB AWAL BULAN KAMARIAH EPHEMERIS

1. Menentukan bulan dan tahun.
2. Menentukan lokasi.
3. Konversi tanggal.
4. Menyiapkan data astronomis pada tanggal masehi hasil konversi atau sehari sebelumnya yang mana terdapat FIB (*Fraction Illumination Bulan*) terkecil.
5. Menghitung Sabak Bulan Mu'addal (SB) dengan rumus ; $SB = B2 - B1$,
keterangan:
 - a. $B1 = \text{ELM pada jam FIB terkecil} - \text{ELM jam sesudahnya}$
 - b. $B2 = \text{ALB pada jam FIB terkecil} - \text{ALB jam sesudahnya}$
6. Menghitung titik ijtimak dengan rumus ; Titik ijtimak = MB : SB
7. Menghitung *ghurub taqribi*.
8. Data ephemeris pada jam matahari terbenam perkiraan yang dirubah ke GMT dengan cara interpolasi. Keterangan:
 - a. Rumus interpolasi = Data pertama + Selisih menit jam *ghurub haqiqi* x (data kedua – data pertama).
 - b. Data yang dihitung adalah Deklinasi Matahari, Equation of Time, dan Semi Diameter Matahari.
9. Menghitung tinggi Matahari dengan rumus ; $h_m = -(SD_m + 00^\circ 34' 30'' + \text{Dip})$.
10. Menghitung sudut waktu Matahari dengan rumus ; $\cos t = -\tan LT \times \tan \text{dek.} + \sin h : \cos LT : \cos \text{dek.}$
11. Menghitung *Ghurub haqiqi*.
12. Menghitung data astronomis dengan cara interpolasi. Keterangan:
 - a. Rumus interpolasi = Data pertama + Selisih menit jam *ghurub haqiqi* x (data kedua – data pertama).
 - b. Adapun data yang dihitung adalah Asensio Rekta Matahari, Asensio Rekta Bulan, Deklinasi Bulan, Semi Diameter Bulan, Horizontal Parallax.
 - c. Hasil interpolasi tersebut digunakan untuk perhitungan selanjutnya.
13. Menghitung Sudut Waktu Bulan dengan rumus ; $t_b = AR_M - AR_B + t_m$
14. Menghitung tinggi hilal *haqiqi* dengan rumus ; $\sin h_b = \sin LT \times \sin \text{dek.} + \cos LT \times \cos \text{dek.} \times \cos t$.
15. Menghitung Parallax Bulan dengan rumus ; $P = \cos h_b \times \text{HP}$.
16. Menghitung tinggi hilal dengan rumus ; $h^0 = h_b - P + SD_b$.
17. Menghitung Refraksi dengan rumus ; Refraksi = 0.01695 ; $\tan (h^0 + 10.3 : (h^0 + 5.1255))$.
18. Menghitung tinggi hilal *mar'i* dengan rumus ; $h' = h^0 + \text{Refraksi} + \text{Dip}$.
19. Menghitung *Nishful Fudlah* Bulan dengan rumus ; $\sin NF = (\sin LT \times \sin \text{dek.}) : (\cos LT \times \cos \text{dek.})$.

20. Menghitung Parallaks *Nishful Fudlah* Bulan dengan rumus ; $PNF = \cos NF \times HP$.
21. Menghitung Setengah Busur Siang Bulan *haqiqi* (SBSH) dengan ketentuan;
 - a. Jika $SBSH \geq 90^\circ$ menggunakan rumus ; $SBS = 90^\circ + NF - PNF + (SD + 0.575 + Dip)$
 - b. Jika $SBSH \leq 90^\circ$ menggunakan rumus ; $SBS = 90^\circ + NF + PNF - (SD + 0.575 + Dip)$
22. Menghitung lama hilal dengan rumus ; $Lm = (SBS - t_b) : 15$.
23. Menghitung waktu terbenam hilal dengan rumus ; $Terb. = Ghurub + Lm$.
24. Menghitung arah Matahari dengan rumus ; $\tan A = -\sin LT : \tan t + \cos LT \times \tan dek. : \sin t$.
25. Menghitung arah hilal dengan rumus ; $\tan A_b = -\sin LT : \tan t_b + \cos LT \times \tan dek._b : \sin t_b$.
26. Menghitung posisi hilal dengan rumus ; $PH = A_b - A$.
27. Menghitung arah terbenam hilal dengan rumus ; $\tan AT = -\sin LT : \tan SBS + \cos LT \times \tan dek._b : \sin SBS$.
28. Menghitung *Fraction Illumination* Bulan pada jam *Ghurub haqiqi* yang dirubah ke GMT dengan cara interpolasi.
29. Menghitung lebar/*nur al-hilal* dengan rumus ; $NH = (\sqrt{[PH^2 + h'^2]}) : 15$.
30. Menghitung kemiringan hilal dengan rumus ; $\tan MRG = [PH : h']$.
31. Menghitung jarak busur antara hilal dengan Matahari dengan rumus ; $\cos JB = \cos h' \times \cos PH$.
32. Menghitung umur hilal dengan rumus ; $Umur Hilal = ghurub - waktu ijtimak$.

Lampiran V

Data Ephemeris Hisab Rukyat 2016



4 Juli 2016

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	102° 27' 36"	-0.40"	103° 31' 59"	22° 51' 05"	1.0167501	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 25 s
1	102° 29' 59"	-0.39"	103° 34' 34"	22° 50' 51"	1.0167502	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 26 s
2	102° 32' 22"	-0.39"	103° 37' 09"	22° 50' 38"	1.0167504	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 26 s
3	102° 34' 45"	-0.39"	103° 39' 43"	22° 50' 25"	1.0167506	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 27 s
4	102° 37' 08"	-0.39"	103° 42' 18"	22° 50' 11"	1.0167507	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 27 s
5	102° 39' 31"	-0.39"	103° 44' 52"	22° 49' 58"	1.0167508	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 28 s
6	102° 41' 54"	-0.39"	103° 47' 27"	22° 49' 44"	1.0167509	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 28 s
7	102° 44' 17"	-0.38"	103° 50' 01"	22° 49' 31"	1.0167510	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 28 s
8	102° 46' 40"	-0.38"	103° 52' 36"	22° 49' 17"	1.0167511	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 29 s
9	102° 49' 03"	-0.38"	103° 55' 10"	22° 49' 03"	1.0167512	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 29 s
10	102° 51' 26"	-0.38"	103° 57' 45"	22° 48' 50"	1.0167513	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 30 s
11	102° 53' 49"	-0.37"	104° 00' 19"	22° 48' 36"	1.0167513	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 30 s
12	102° 56' 12"	-0.37"	104° 02' 54"	22° 48' 22"	1.0167514	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 31 s
13	102° 58' 35"	-0.37"	104° 05' 28"	22° 48' 08"	1.0167514	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 31 s
14	103° 00' 59"	-0.37"	104° 08' 03"	22° 47' 54"	1.0167515	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 31 s
15	103° 03' 22"	-0.37"	104° 10' 37"	22° 47' 40"	1.0167515	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 32 s
16	103° 05' 45"	-0.36"	104° 13' 12"	22° 47' 27"	1.0167515	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 32 s
17	103° 08' 08"	-0.36"	104° 15' 46"	22° 47' 13"	1.0167515	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 33 s
18	103° 10' 31"	-0.36"	104° 18' 20"	22° 46' 58"	1.0167515	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 33 s
19	103° 12' 54"	-0.35"	104° 20' 55"	22° 46' 44"	1.0167514	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 34 s
20	103° 15' 17"	-0.35"	104° 23' 29"	22° 46' 30"	1.0167514	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 34 s
21	103° 17' 40"	-0.35"	104° 26' 04"	22° 46' 16"	1.0167514	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 35 s
22	103° 20' 03"	-0.35"	104° 28' 38"	22° 46' 02"	1.0167513	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 35 s
23	103° 22' 26"	-0.34"	104° 31' 12"	22° 45' 48"	1.0167512	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 35 s
24	103° 24' 49"	-0.34"	104° 33' 47"	22° 45' 33"	1.0167512	15'43.82"	23° 26' 04"	-4 m 36 s

*) for mean equinox of date

DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fraction Illumination
0	96° 21' 11"	-4° 42' 07"	96° 40' 53"	18° 35' 07"	0° 59' 13"	16' 08.19"	55° 13' 33"	0.00454
1	96° 56' 51"	-4° 40' 57"	97° 18' 25"	18° 34' 34"	0° 59' 12"	16' 07.84"	52° 54' 44"	0.00403
2	97° 32' 30"	-4° 39' 44"	97° 55' 54"	18° 33' 53"	0° 59' 10"	16' 07.49"	50° 16' 43"	0.00357
3	98° 08' 07"	-4° 38' 30"	98° 33' 22"	18° 33' 05"	0° 59' 09"	16' 07.13"	47° 16' 40"	0.00316
4	98° 43' 42"	-4° 37' 14"	99° 10' 47"	18° 32' 10"	0° 59' 08"	16' 06.77"	43° 51' 27"	0.00279
5	99° 19' 16"	-4° 35' 57"	99° 48' 11"	18° 31' 08"	0° 59' 06"	16' 06.41"	39° 57' 56"	0.00247
6	99° 54' 47"	-4° 34' 37"	100° 25' 32"	18° 29' 58"	0° 59' 05"	16' 06.03"	35° 33' 16"	0.00220
7	100° 30' 17"	-4° 33' 16"	101° 02' 51"	18° 28' 41"	0° 59' 04"	16' 05.66"	30° 35' 29"	0.00197
8	101° 05' 46"	-4° 31' 54"	101° 40' 08"	18° 27' 17"	0° 59' 02"	16' 05.28"	25° 4' 14"	0.00179
9	101° 41' 12"	-4° 30' 29"	102° 17' 22"	18° 25' 45"	0° 59' 01"	16' 04.90"	19° 1' 45"	0.00165
10	102° 16' 37"	-4° 29' 03"	102° 54' 34"	18° 24' 07"	0° 58' 59"	16' 04.51"	12° 33' 33"	0.00156
11	102° 51' 59"	-4° 27' 35"	103° 31' 43"	18° 22' 21"	0° 58' 58"	16' 04.11"	5° 48' 41"	0.00152
12	103° 27' 20"	-4° 26' 06"	104° 08' 50"	18° 20' 29"	0° 58' 57"	16' 03.72"	358° 58' 44"	0.00153
13	104° 02' 39"	-4° 24' 35"	104° 45' 54"	18° 18' 29"	0° 58' 55"	16' 03.32"	352° 16' 12"	0.00157
14	104° 37' 56"	-4° 23' 02"	105° 22' 55"	18° 16' 22"	0° 58' 54"	16' 02.91"	345° 52' 19"	0.00167
15	105° 13' 11"	-4° 21' 28"	105° 59' 53"	18° 14' 08"	0° 58' 52"	16' 02.50"	339° 55' 25"	0.00181
16	105° 48' 25"	-4° 19' 52"	106° 36' 49"	18° 11' 48"	0° 58' 51"	16' 02.09"	334° 30' 23"	0.00199
17	106° 23' 36"	-4° 18' 15"	107° 13' 41"	18° 09' 20"	0° 58' 49"	16' 01.67"	329° 38' 51"	0.00222
18	106° 58' 45"	-4° 16' 36"	107° 50' 31"	18° 06' 45"	0° 58' 48"	16' 01.25"	325° 20' 06"	0.00250
19	107° 33' 52"	-4° 14' 55"	108° 27' 18"	18° 04' 04"	0° 58' 46"	16' 00.83"	321° 31' 54"	0.00282
20	108° 08' 57"	-4° 13' 13"	109° 04' 01"	18° 01' 16"	0° 58' 44"	16' 00.40"	318° 11' 20"	0.00319
21	108° 43' 59"	-4° 11' 30"	109° 40' 40"	17° 58' 21"	0° 58' 43"	15' 59.97"	315° 15' 19"	0.00360
22	109° 18' 60"	-4° 09' 45"	110° 17' 17"	17° 55' 20"	0° 58' 41"	15' 59.53"	312° 40' 36"	0.00405
23	109° 53' 59"	-4° 07' 58"	110° 53' 51"	17° 52' 12"	0° 58' 40"	15' 59.10"	310° 24' 29"	0.00455
24	110° 28' 55"	-4° 06' 10"	111° 30' 21"	17° 48' 57"	0° 58' 38"	15' 58.65"	308° 24' 26"	0.00509

3 Agustus 2016

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Oblliquity	Equation Of Time
0	131° 05' 53"	-0.09"	133° 32' 46"	17° 26' 29"	1.0147338	15'45.70"	23° 26' 05"	-6 m 12 s
1	131° 08' 17"	-0.08"	133° 35' 11"	17° 25' 50"	1.0147282	15'45.70"	23° 26' 05"	-6 m 12 s
2	131° 10' 41"	-0.08"	133° 37' 36"	17° 25' 11"	1.0147225	15'45.71"	23° 26' 05"	-6 m 12 s
3	131° 13' 04"	-0.07"	133° 40' 01"	17° 24' 31"	1.0147169	15'45.71"	23° 26' 05"	-6 m 11 s
4	131° 15' 28"	-0.07"	133° 42' 25"	17° 23' 52"	1.0147112	15'45.72"	23° 26' 05"	-6 m 11 s
5	131° 17' 52"	-0.06"	133° 44' 50"	17° 23' 12"	1.0147055	15'45.72"	23° 26' 05"	-6 m 11 s
6	131° 20' 15"	-0.06"	133° 47' 15"	17° 22' 33"	1.0146999	15'45.73"	23° 26' 05"	-6 m 11 s
7	131° 22' 39"	-0.05"	133° 49' 39"	17° 21' 53"	1.0146942	15'45.73"	23° 26' 05"	-6 m 10 s
8	131° 25' 02"	-0.05"	133° 52' 04"	17° 21' 14"	1.0146885	15'45.74"	23° 26' 05"	-6 m 10 s
9	131° 27' 26"	-0.04"	133° 54' 29"	17° 20' 34"	1.0146828	15'45.74"	23° 26' 05"	-6 m 10 s
10	131° 29' 50"	-0.04"	133° 56' 53"	17° 19' 55"	1.0146770	15'45.75"	23° 26' 05"	-6 m 10 s
11	131° 32' 13"	-0.03"	133° 59' 18"	17° 19' 15"	1.0146713	15'45.75"	23° 26' 05"	-6 m 10 s
12	131° 34' 37"	-0.03"	134° 01' 43"	17° 18' 35"	1.0146656	15'45.76"	23° 26' 05"	-6 m 09 s
13	131° 37' 01"	-0.02"	134° 04' 07"	17° 17' 55"	1.0146598	15'45.77"	23° 26' 05"	-6 m 09 s
14	131° 39' 24"	-0.02"	134° 06' 32"	17° 17' 16"	1.0146541	15'45.77"	23° 26' 05"	-6 m 09 s
15	131° 41' 48"	-0.01"	134° 08' 56"	17° 16' 36"	1.0146483	15'45.78"	23° 26' 05"	-6 m 09 s
16	131° 44' 12"	-0.01"	134° 11' 21"	17° 15' 56"	1.0146425	15'45.78"	23° 26' 05"	-6 m 08 s
17	131° 46' 35"	-0.00"	134° 13' 45"	17° 15' 16"	1.0146368	15'45.79"	23° 26' 05"	-6 m 08 s
18	131° 48' 59"	0.00"	134° 16' 10"	17° 14' 36"	1.0146310	15'45.79"	23° 26' 05"	-6 m 08 s
19	131° 51' 23"	0.01"	134° 18' 34"	17° 13' 57"	1.0146252	15'45.80"	23° 26' 05"	-6 m 08 s
20	131° 53' 46"	0.01"	134° 20' 59"	17° 13' 17"	1.0146193	15'45.80"	23° 26' 05"	-6 m 08 s
21	131° 56' 10"	0.02"	134° 23' 23"	17° 12' 37"	1.0146135	15'45.81"	23° 26' 05"	-6 m 07 s
22	131° 58' 34"	0.02"	134° 25' 48"	17° 11' 57"	1.0146077	15'45.81"	23° 26' 05"	-6 m 07 s
23	132° 00' 57"	0.03"	134° 28' 12"	17° 11' 17"	1.0146018	15'45.82"	23° 26' 05"	-6 m 07 s
24	132° 03' 21"	0.03"	134° 30' 37"	17° 10' 37"	1.0145960	15'45.82"	23° 26' 05"	-6 m 07 s

*) for mean equinox of date

DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fraction Illumination
0	132° 45' 21"	-2° 37' 07"	134° 27' 24"	14° 27' 54"	0° 57' 17"	15' 36.52"	343° 55' 49"	0.00073
1	133° 18' 35"	-2° 34' 30"	135° 01' 04"	14° 21' 06"	0° 57' 15"	15' 36.11"	336° 15' 49"	0.00087
2	133° 51' 48"	-2° 31' 53"	135° 34' 40"	14° 14' 15"	0° 57' 14"	15' 35.70"	329° 51' 25"	0.00104
3	134° 24' 59"	-2° 29' 14"	136° 08' 12"	14° 07' 18"	0° 57' 12"	15' 35.29"	324° 33' 42"	0.00125
4	134° 58' 07"	-2° 26' 35"	136° 41' 41"	14° 00' 18"	0° 57' 11"	15' 34.88"	320° 11' 32"	0.00151
5	135° 31' 14"	-2° 23' 55"	137° 15' 06"	13° 53' 13"	0° 57' 09"	15' 34.47"	316° 34' 25"	0.00180
6	136° 04' 19"	-2° 21' 14"	137° 48' 27"	13° 46' 04"	0° 57' 08"	15' 34.05"	313° 33' 27"	0.00213
7	136° 37' 22"	-2° 18' 33"	138° 21' 44"	13° 38' 52"	0° 57' 06"	15' 33.64"	311° 1' 28"	0.00251
8	137° 10' 23"	-2° 15' 51"	138° 54' 57"	13° 31' 35"	0° 57' 05"	15' 33.22"	308° 52' 48"	0.00292
9	137° 43' 22"	-2° 13' 09"	139° 28' 06"	13° 24' 14"	0° 57' 03"	15' 32.81"	307° 3' 03"	0.00337
10	138° 16' 19"	-2° 10' 26"	140° 01' 12"	13° 16' 49"	0° 57' 02"	15' 32.39"	305° 28' 41"	0.00386
11	138° 49' 15"	-2° 07' 42"	140° 34' 14"	13° 09' 21"	0° 57' 00"	15' 31.97"	304° 6' 60"	0.00439
12	139° 22' 08"	-2° 04' 58"	141° 07' 11"	13° 01' 48"	0° 56' 59"	15' 31.55"	302° 55' 52"	0.00496
13	139° 54' 60"	-2° 02' 13"	141° 40' 06"	12° 54' 12"	0° 56' 57"	15' 31.13"	301° 53' 33"	0.00557
14	140° 27' 49"	-1° 59' 28"	142° 12' 56"	12° 46' 32"	0° 56' 55"	15' 30.71"	300° 58' 41"	0.00622
15	141° 00' 37"	-1° 56' 42"	142° 45' 42"	12° 38' 49"	0° 56' 54"	15' 30.29"	300° 10' 08"	0.00690
16	141° 33' 22"	-1° 53' 56"	143° 18' 25"	12° 31' 02"	0° 56' 52"	15' 29.87"	299° 27' 00"	0.00763
17	142° 06' 06"	-1° 51' 09"	143° 51' 04"	12° 23' 12"	0° 56' 51"	15' 29.45"	298° 48' 31"	0.00839
18	142° 38' 48"	-1° 48' 21"	144° 23' 39"	12° 15' 18"	0° 56' 49"	15' 29.02"	298° 14' 05"	0.00919
19	143° 11' 28"	-1° 45' 34"	144° 56' 10"	12° 07' 21"	0° 56' 48"	15' 28.60"	297° 43' 08"	0.01003
20	143° 44' 06"	-1° 42' 46"	145° 28' 37"	11° 59' 20"	0° 56' 46"	15' 28.18"	297° 15' 16"	0.01090
21	144° 16' 42"	-1° 39' 57"	146° 01' 01"	11° 51' 16"	0° 56' 45"	15' 27.75"	296° 50' 06"	0.01181
22	144° 49' 16"	-1° 37' 08"	146° 33' 21"	11° 43' 09"	0° 56' 43"	15' 27.33"	296° 27' 19"	0.01276
23	145° 21' 48"	-1° 34' 19"	147° 05' 37"	11° 34' 59"	0° 56' 41"	15' 26.90"	296° 6' 39"	0.01375
24	145° 54' 18"	-1° 31' 29"	147° 37' 50"	11° 26' 46"	0° 56' 40"	15' 26.48"	295° 47' 51"	0.01477

1 September 2016

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	158° 59' 37"	0.17"	160° 35' 07"	8° 11' 57"	1.0092160	15'50.87"	23° 26' 05"	0 m -2 s
1	159° 02' 02"	0.17"	160° 37' 23"	8° 11' 02"	1.0092062	15'50.88"	23° 26' 05"	0 m -1 s
2	159° 04' 27"	0.18"	160° 39' 39"	8° 10' 08"	1.0091962	15'50.89"	23° 26' 05"	0 m -0 s
3	159° 06' 52"	0.18"	160° 41' 55"	8° 09' 13"	1.0091863	15'50.89"	23° 26' 05"	0 m 01 s
4	159° 09' 17"	0.19"	160° 44' 11"	8° 08' 19"	1.0091764	15'50.90"	23° 26' 05"	0 m 01 s
5	159° 11' 43"	0.20"	160° 46' 27"	8° 07' 24"	1.0091665	15'50.91"	23° 26' 05"	0 m 02 s
6	159° 14' 08"	0.20"	160° 48' 43"	8° 06' 30"	1.0091566	15'50.92"	23° 26' 05"	0 m 03 s
7	159° 16' 33"	0.21"	160° 50' 58"	8° 05' 35"	1.0091466	15'50.93"	23° 26' 05"	0 m 04 s
8	159° 18' 58"	0.21"	160° 53' 14"	8° 04' 40"	1.0091367	15'50.94"	23° 26' 05"	0 m 04 s
9	159° 21' 24"	0.22"	160° 55' 30"	8° 03' 46"	1.0091267	15'50.95"	23° 26' 05"	0 m 05 s
10	159° 23' 49"	0.22"	160° 57' 46"	8° 02' 51"	1.0091168	15'50.96"	23° 26' 05"	0 m 06 s
11	159° 26' 14"	0.23"	161° 00' 02"	8° 01' 57"	1.0091068	15'50.97"	23° 26' 05"	0 m 07 s
12	159° 28' 39"	0.23"	161° 02' 18"	8° 01' 02"	1.0090968	15'50.98"	23° 26' 05"	0 m 08 s
13	159° 31' 04"	0.24"	161° 04' 34"	8° 00' 07"	1.0090868	15'50.99"	23° 26' 05"	0 m 08 s
14	159° 33' 30"	0.24"	161° 06' 50"	7° 59' 13"	1.0090768	15'51.00"	23° 26' 05"	0 m 09 s
15	159° 35' 55"	0.25"	161° 09' 06"	7° 58' 18"	1.0090668	15'51.01"	23° 26' 05"	0 m 10 s
16	159° 38' 20"	0.26"	161° 11' 22"	7° 57' 23"	1.0090568	15'51.02"	23° 26' 05"	0 m 11 s
17	159° 40' 45"	0.26"	161° 13' 37"	7° 56' 29"	1.0090468	15'51.03"	23° 26' 05"	0 m 12 s
18	159° 43' 11"	0.27"	161° 15' 53"	7° 55' 34"	1.0090368	15'51.04"	23° 26' 05"	0 m 12 s
19	159° 45' 36"	0.27"	161° 18' 09"	7° 54' 39"	1.0090268	15'51.05"	23° 26' 05"	0 m 13 s
20	159° 48' 01"	0.28"	161° 20' 25"	7° 53' 45"	1.0090168	15'51.05"	23° 26' 05"	0 m 14 s
21	159° 50' 26"	0.28"	161° 22' 41"	7° 52' 50"	1.0090067	15'51.06"	23° 26' 05"	0 m 15 s
22	159° 52' 52"	0.29"	161° 24' 57"	7° 51' 55"	1.0089967	15'51.07"	23° 26' 05"	0 m 16 s
23	159° 55' 17"	0.29"	161° 27' 13"	7° 51' 00"	1.0089866	15'51.08"	23° 26' 05"	0 m 16 s
24	159° 57' 42"	0.30"	161° 29' 28"	7° 50' 06"	1.0089766	15'51.09"	23° 26' 05"	0 m 17 s

*) for mean equinox of date

DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fraction Illumination
0	154° 33' 59"	0°-44' 54"	156° 09' 03"	9° 08' 14"	0° 56' 00"	15' 15.61"	101° 46' 04"	0.00155
1	155° 05' 42"	0°-42' 00"	156° 40' 02"	8° 59' 23"	0° 55' 59"	15' 15.27"	101° 22' 21"	0.00123
2	155° 37' 25"	0°-39' 06"	157° 10' 58"	8° 50' 29"	0° 55' 58"	15' 14.92"	100° 50' 36"	0.00095
3	156° 09' 05"	0°-36' 11"	157° 41' 52"	8° 41' 33"	0° 55' 56"	15' 14.58"	100° 7' 02"	0.00070
4	156° 40' 45"	0°-33' 17"	158° 12' 42"	8° 32' 36"	0° 55' 55"	15' 14.24"	99° 4' 55"	0.00049
5	157° 12' 22"	0°-30' 22"	158° 43' 30"	8° 23' 36"	0° 55' 54"	15' 13.90"	97° 31' 15"	0.00032
6	157° 43' 59"	0°-27' 27"	159° 14' 15"	8° 14' 34"	0° 55' 53"	15' 13.56"	94° 57' 22"	0.00019
7	158° 15' 34"	0°-24' 33"	159° 44' 57"	8° 05' 30"	0° 55' 51"	15' 13.22"	90° 5' 43"	0.00009
8	158° 47' 07"	0°-21' 38"	160° 15' 37"	7° 56' 24"	0° 55' 50"	15' 12.88"	78° 4' 13"	0.00003
9	159° 18' 39"	0°-18' 43"	160° 46' 14"	7° 47' 17"	0° 55' 49"	15' 12.55"	31° 20' 42"	0.00001
10	159° 50' 10"	0°-15' 49"	161° 16' 48"	7° 38' 07"	0° 55' 48"	15' 12.21"	323° 24' 29"	0.00002
11	160° 21' 39"	0°-12' 54"	161° 47' 19"	7° 28' 56"	0° 55' 46"	15' 11.87"	305° 22' 42"	0.00007
12	160° 53' 07"	0° -9' 60"	162° 17' 48"	7° 19' 44"	0° 55' 45"	15' 11.54"	299° 2' 19"	0.00015
13	161° 24' 34"	0° -7' 05"	162° 48' 14"	7° 10' 29"	0° 55' 44"	15' 11.20"	295° 54' 49"	0.00027
14	161° 55' 59"	0° -4' 11"	163° 18' 38"	7° 01' 13"	0° 55' 43"	15' 10.87"	294° 4' 43"	0.00043
15	162° 27' 23"	0° -1' 17"	163° 48' 59"	6° 51' 56"	0° 55' 41"	15' 10.53"	292° 53' 01"	0.00062
16	162° 58' 45"	0° 01' 37"	164° 19' 18"	6° 42' 37"	0° 55' 40"	15' 10.20"	292° 3' 04"	0.00085
17	163° 30' 06"	0° 04' 31"	164° 49' 34"	6° 33' 16"	0° 55' 39"	15' 09.87"	291° 26' 37"	0.00112
18	164° 01' 25"	0° 07' 25"	165° 19' 47"	6° 23' 55"	0° 55' 38"	15' 09.54"	290° 59' 04"	0.00142
19	164° 32' 43"	0° 10' 18"	165° 49' 58"	6° 14' 31"	0° 55' 37"	15' 09.21"	290° 37' 42"	0.00175
20	165° 04' 00"	0° 13' 12"	166° 20' 07"	6° 05' 07"	0° 55' 35"	15' 08.88"	290° 20' 47"	0.00212
21	165° 35' 16"	0° 16' 05"	166° 50' 13"	5° 55' 41"	0° 55' 34"	15' 08.55"	290° 7' 11"	0.00253
22	166° 06' 30"	0° 18' 58"	167° 20' 17"	5° 46' 14"	0° 55' 33"	15' 08.22"	289° 56' 07"	0.00297
23	166° 37' 42"	0° 21' 51"	167° 50' 19"	5° 36' 46"	0° 55' 32"	15' 07.89"	289° 46' 60"	0.00344
24	167° 08' 54"	0° 24' 41"	168° 20' 17"	5° 27' 15"	0° 55' 31"	15' 07.57"	289° 39' 43"	0.00396

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama lengkap : Zainal Abidin
Tempat, Tanggal Lahir : Lamongan, 25 Juni 1994
Alamat Asal : Sempu RT 01/RW 12, Dradahblumbang, Kedungpring, Lamongan
Alamat sekarang : Ponpes Daarun Najaah, jl. Stasiun Jerakah, Tugu, Semarang

Pendidikan Formal :

- 1999-2001 : TK Kartika Sari Sempu
- 2001-2006 : SDN Dradahblumbang 2
- 2006-2009 : SMP “Empat Lima” 2 Kedungpring
- 2009-2012 : MA Matholi’ul Anwar Simo, Sungelebak, Karanggeneng, Lamongan
- 2012-2016 : UIN Walisongo Semarang

Pendidikan Non Formal :

- TPQ Al-Hijriyah Sempu Metode An-Nahdliyah
- Ponpes Matholi’ul Anwar Simo, Sungelebak, Karanggeneng, Lamongan
- Madrasatul Qur’an Metode Qiro’ati Ponpes Matholi’ul Anwar
- Ponpes Daarun Najaah Jerakah, Tugu, Semarang
- NANO English Course Pare, Kediri

Riwayat Organisasi :

- Ketua OSIS SMP “Empat Lima” 2 Kedungpring
- Ketua Divisi Bakat dan Minat PAM (Paguyuban Arek-arek MAK) Matholi’ul Anwar
- Anggota Divisi Olahraga dan Kesenian HSU (Himpunan Siswa Unggulan) MA Matholi’ul Anwar
- Ketua ACMA (Astronomy Club MA Matholi’ul Anwar)
- Ketua IKAMAWAR (Ikatan Alumni MA Matholi’ul Anwar) UIN Walisongo
- Anggota Divisi PSDM CSS MoRA UIN Walisongo
- Staff Redaksi Majalah Zenith, LPM Zenith