

Dr. Fairuz Sabiq, M.S.I  
Yassirly Amrona Rosyada, S.Sy., M.P.I

# MODUL PRAKTIKUM FALAK

PENENTUAN ARAH KIBLAT DAN  
PENENTUAN AWAL BULAN QAMARIYAH



**MODUL PRAKTIKUM FALAK,  
PENENTUAN ARAH KIBLAT DAN PENENTUAN AWAL BULAN QAMARIYAH**

Penulis : Dr. Fairuz Sabiq, M.S.I - Yassirly Amrona Rosyada, S.Sy., M.P.I.  
Editor : Arkin Haris, S.Pd., M.Hum.

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.  
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian  
Atau seluruh buku ini  
Tanpa seijin tertulis dari penerbit.

Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)  
MODUL PRAKTIKUM FALAK, tim penyusun  
cet.1. - Fakultas Syariah  
iv + 46 hal. 15,5 x 23 cm

Cetakan 1 Oktober 2020

ISBN: 978-623-6666-09-8

Diterbitkan oleh:

CV Gerbang Media Aksara Bekerjasama dengan

Fakultas Syariah IAIN Surakarta

Alamat. Jl sampangan No 58A, Rt 01 Banguntapan,

Bantul, Yogyakarta Telp. (0274) 4353651

## KATA PENGANTAR

الحمد لله رب العالمين الذي جعل الشمس ضياء والقمر نورا  
وقدّره منازل لتعلموا عدد السنين والحساب  
ما خلق الله ذلك إلا بالحق يفصل الآيات لقوم يعلمون.  
والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه اجمعين. اما بعد.

Segala puji kami haturkan ke hadirat Allah SWT atas semua karunia dan kasih sayang-Nya, sehingga modul praktikum falak ini dapat diselesaikan. Modul praktikum ilmu falak ini ditulis guna memenuhi kebutuhan mahasiswa Fakultas Syariah IAIN Surakarta dalam mengembangkan dan mempraktikkan ilmu falak, khususnya untuk mengukur arah kiblat dan menentukan awal bulan qamariyah, seperti awal Ramadhan (kapan memulai puasa), awal Syawal (hari raya 'Idul Fitri), dan hari raya 'Idul Adha. Dengan mempelajari modul praktikum ini dan dengan melakukan praktik secara langsung, diharapkan mahasiswa mampu secara teori dan praktik dalam menentukan arah kiblat dan menentukan awal bulan qamariyah.

Dalam kesempatan ini, penulis menghaturkan rasa terima kasih kami kepada Dekan Fakultas Syariah IAIN Surakarta, Bapak Dr. Ismail Yahya, MA. yang telah memberi dorongan dan motivasi untuk menyusun modul praktikum ilmu falak serta mengarahkan praktikum ilmu falak yang berlangsung di lingkungan IAIN Surakarta dan juga tempat-tempat lainnya. Penulis juga menghaturkan kepada pihak-pihak yang terkait dengan penyusunan modul praktikum ini serta pelaksanaan praktikum ilmu falak. Semoga semua yang telah mereka lakukan menjadi amal baik yang diterima oleh Allah SWT. Amin.

Akhirnya, penulis mohon kepada semua pihak yang menemukan kesalahan atau kekeliruan dalam modul praktikum ini agar memberikan saran perbaikan modul praktikum ini. Penulis berdo'a semoga modul praktikum ini bermanfaat bagi mahasiswa khususnya dan menjadi amal baik yang diterima oleh Allah SWT. Amin.

Surakarta, 2020

Penulis

# DAFTAR ISI

1.	Kata Pengantar	ii
2.	Daftar Isi	iv
3.	PENENTUAN ARAH KIBLAT	1
	A. Pendahuluan	1
	B. Metode Penentuan Arah Kiblat	2
	1) Penentuan Arah Kiblat Dengan Rashdul Qiblat	2
	2) Penentuan Arah Kiblat Dengan Kompas	6
	3) Penentuan Arah Kiblat Dengan Theodolit	9
	4) Penentuan Arah Kiblat Dengan Google Earth	13
	Penentuan Awal Bulan Qamariyah	16
4.	Perhitungan Awal Bulan Qamariyah dengan Sistem Ephemeris	16
5.	Daftar Pustaka	39
6.	Biografi Penulis	43



# PENENTUAN ARAH KIBLAT

## A. Pendahuluan

Arah kiblat termasuk pembahasan dalam ilmu fikih, karena menghadap arah kiblat termasuk salah satu syarat sahnya salat. Pembahasan arah kiblat termasuk pembahasan tentang arah yang dituju dalam ibadah salat. Arah kiblat adalah Arah atau Jarak terdekat menuju Kakbah di Makkah. Dalil perintah menghadap arah kiblat terdapat pada firman Allah SWT dalam Surat al Baqarah (2) ayat 144, 149, dan 150.

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 بِغَفِيلٍ عَمَّا يَعْمَلُونَ

Kami melihat wajahmu (Muhammad) sering menengadahkan ke langit, maka akan kami palingkan engkau ke kiblat yang engkau senangi. Maka hadapkanlah wajahmu ke arah masjidil haram. Dan dimana saja engkau berada, hadapkanlah wajahmu ke arah itu. Dan sesungguhnya orang-orang yang diberi Kitab (Taurat dan Injil) tahu, bahwa (pemindahan kiblat) itu adalah kebenaran dari Tuhan mereka. Dan Allah tidak lengah terhadap apa yang mereka kerjakan (Q.S. al Baqarah/2: 144).

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

Dan dari manapun engkau (Muhammad) keluar, hadapkanlah wajahmu ke arah masjidil haram, sesungguhnya itu benar-benar ketentuan dari Tuhanmu. Allah tidak lengah terhadap apa yang kamu kerjakan (Q.S. al Baqarah/2: 149).

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ لِئَلَّا يَكُونَ لِلنَّاسِ عَلَيْكُمْ حُجَّةٌ إِلَّا الَّذِينَ ظَلَمُوا مِنْهُمْ فَلَا تَخْشَوْهُمْ وَاخْشَوْنِي وَلَا تَمَنَّوْا عَلَى كُفْرِهِمْ وَعَلَّكُم تَهْتَدُونَ

Dan dari manapun engkau (muhammad) keluar, hadapkanlah wajahmu ke arah masjidil haram. Dan dari mana saja kalian berada, maka hadapkanlah wajah kalian ke arah itu, agar tidak ada alasan bagi manusia (untuk menentangmu), kecuali orang-orang yang zalim diantara mereka. Janganlah kalian takut kepada mereka, tetapi takutlah kepada-Ku, agar Aku sempurnakan nikmat-Ku kepada kalian, dan agar kalian mendapatkan petunjuk (Q.S. al Baqarah/2: 150).

Metode atau cara untuk menentukan arah kiblat dapat dilakukan dengan berbagai cara. Masing-masing cara atau metode mempunyai tingkat akurasi yang berbeda satu sama lain. Dalam buku praktikum ini, dipaparkan metode atau cara penentuan arah kiblat yang mempunyai tingkat akurasi tinggi, yaitu: *ras}d al qiblah* (bayangan Matahari), kompas, theodolit, dan google earth.

## **B. Metode-Metode Penentuan Arah Kiblat**

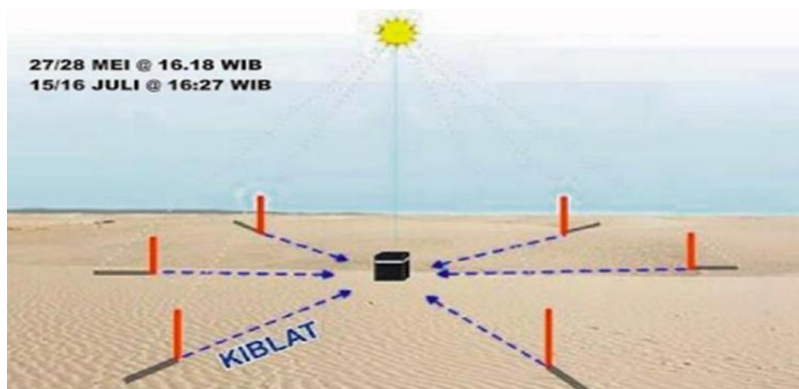
Berikut metode atau cara penentuan arah kiblat yang mempunyai akurasi tinggi dan mudah untuk digunakan:

### **1. Penentuan Arah Kiblat dengan *Rashdul Qiblat***

*Rashdul Qiblat* adalah metode klasik yang mempunyai akurasi tinggi. Metode ini menggunakan bantuan sinar Matahari sebagai penentu arah kiblat. Dengan menghitung

kedudukan Matahari terhadap Bumi maka dapat diketahui arah suatu tempat di Bumi ke arah Kakbah di Makkah. Ada dua bagian dari *rashdul qblat*, yaitu ketika Matahari berada di atas Kakbah dan ketika Matahari berada di jalur Kakbah.

Pertama, ketika Matahari berada di atas Kakbah, maka seluruh wilayah yang terkena sinar Matahari mendapatkan bayangan yang secara otomatis menunjuk ke arah kiblat. Hal ini terjadi dua kali dalam setahun, yaitu: pada tanggal 27 Mei (tahun Kabisat) atau 28 Mei (tahun Basitah) pada pukul 11:57:16 LMT (*local mean time*) di Makkah = 09:17:56 GMT (Greenwich) = 16:17:40 WIB. Dan pada tanggal 15 Juli (tahun Kabisat) atau 16 Juli (tahun Basitah) pada pukul 12:06:03 LMT (waktu Saudi Arabia) = 09:26:43 GMT = 16:26:12 WIB. Peristiwa ini dinamakan juga dengan *yaum rasd al qiblah*. Metode ini tidak dapat digunakan oleh daerah yang berada jauh dari Makkah seperti daerah yang mempunyai bujur  $135^\circ$  seperti daerah Waktu Indonesia Timur (WIT) atau daerah ke arah timurnya lagi, dimana matahari telah terbenam bagi daerah tersebut ketika matahari tepat di atas Kakbah.



Kedua, ketika matahari berada di jalur Kakbah, bayangan matahari berimpit dengan arah yang menuju Kakbah untuk suatu lokasi atau tempat, sehingga pada saat itu setiap benda yang berdiri tegak di lokasi yang bersangkutan

akan langsung menunjukkan arah kiblat. Cara seperti ini dapat dilakukan hampir setiap waktu dan di daerah manapun yang waktunya masih bersamaan dengan perjalanan matahari di jalur Ka'bah. *Ras}dul qiblat* digunakan dengan memperhitungkan rumus ilmu falak kemudian mempraktikkannya dengan bantuan sinar matahari. Perhitungan *Ras}dul qiblat* ditempuh dengan cara:

**Rumus:**

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

Di mana:

$$\begin{aligned} P &= \text{Sudut pembantu} \\ C &= \text{sudut waktu matahari} \\ Az &= 90^\circ - \text{arah kiblat} \\ a &= 90^\circ - \delta \\ b &= 90^\circ - \varphi \\ MP &= 12 - e \\ \text{Interpolasi} &= (\lambda - \lambda d) : 15 \end{aligned}$$

**Contoh**

Bayangan arah kiblat untuk Kartosuro pada tanggal 25 Desember 2020!

Data:

$$\begin{aligned} \varphi &= -7^\circ 34' \\ \lambda &= 110^\circ 42' \\ \delta &= -23^\circ 23' 13'' \\ e &= 0^\circ 0' 8'' \\ \text{Arah kiblat} &= 24^\circ 34' 17.47'' \text{ B-U (dari barat ke utara)} \end{aligned}$$

Unsur:

$$\begin{aligned} Az &= 90^\circ - 24^\circ 34' 17.47'' = 65^\circ 25' 42.53'' \\ a &= 90^\circ - -23^\circ 23' 13'' = 113^\circ 23' 13'' \\ b &= 90^\circ - (-7^\circ 34') = 97^\circ 34' \\ MP &= 12 - 0^\circ 0' 8'' = 11^\circ 59' 52'' \end{aligned}$$

$$\text{Interpolasi} = (110^\circ 42' - 105^\circ) : 15 = 0^\circ 22' 48''$$

Perhitungan:

$$\text{Cotan P} = \cos b \tan Az$$

$$= \cos 97^\circ 34' \times \tan 65^\circ 25' 42.53''$$

$$= -0.287991546 \text{ lalu tekan } 1/x$$

$$\text{Tan P} = -3.472324143 \text{ lalu tekan shift tan Ans}$$

$$\text{P} = -73.93404672 \text{ lalu jadikan derajat}$$

$$= -73^\circ 56' 2.57''$$

$$\text{Cos (C-P)} = \text{cotan a tan b cos P}$$

$$= (\tan 113^\circ 23' 13'') 1/x \times \tan 97^\circ 34' \times \cos -73^\circ$$

$$56' 2.57''$$

$$= -0.900979112 \text{ lalu tekan shift cos}$$

$$\text{(CP)} = 25.7129329 \text{ lalu jadikan derajat}$$

$$= 25^\circ 42' 46.56''$$

$$\text{C} = (\text{C} - \text{P}) + \text{P}$$

$$= 25^\circ 42' 46'',56 + -73^\circ 56' 2.57''$$

$$= -48^\circ 13' 16.01''$$

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

$$= -48^\circ 13' 16'',01 : 15 + 11^\circ 59' 52''$$

$$= 8^\circ 46' 58.93''$$

$$\text{Interpolasi} = 8^\circ 46' 58.93'' - 0^\circ 22' 48''$$

$$= 8^\circ 24' 10.93'' \text{ (WIB)}$$

Kesimpulannya adalah pada tanggal 25 Desember 2020 pukul 08:24:10 WIB, semua bayangan benda yang berdiri tegak di Kartosuro langsung menunjukkan arah kiblat.



## 2. Penentuan Arah Kiblat dengan Kompas

Kompas merupakan sebuah alat yang navigasi arah mata angina yang dapat digunakan untuk menentukan arah kiblat. Alat ini merupakan alat yang mudah di bawa kemana-mana untuk menentukan arah kiblat, tetapi alat ini mempunyai daya sensitifitas yang tinggi terhadap medan daya magnet, sehingga harus dijauhkan dari benda-benda yang mempunyai daya magnetik. Ada beberapa langkah yang harus dilakukan ketika akan mengukur arah kiblat dengan kompas, yaitu:

- a. Tentukan perhitungan arah kiblat
- b. Tentukan azimuth kiblat.
- c. Siapkan tempat yang datar, kompas dan benang atau tali. Jauhkan kompas dari benda-benda yang mengandung daya magnet tinggi.
- d. Perhatikan variasi magnet atau deklinasi magnetik bumi.

Jika deklinasi magnet negatif (E) maka azimuth kiblat dikurangi deklinasi magnet, jika deklinasi magnet positif (W) maka azimuth kiblat ditambah deklinasi magnet.

- e. Tarik benang dari kompas dengan angka yang diperoleh dari perhitungan arah kiblat di atas.

### Contoh pengukuran arah kiblat dengan kompas

- a) Tentukan perhitungan arah kiblat

Perhitungan Arah Kiblat dengan rumus:  $\cotan B = \sin a \cotan b : \sin C - \cos a \cotan C$

**a** adalah jarak antara titik kutub utara sampai garis lintang yang melewati tempat atau kota yang dihitung arah kiblatnya.

**Rumus:  $a = 90^\circ - \varphi$  kota yang bersangkutan**

**b** adalah jarak antara titik kutub utara sampai garis lintang yang melewati Ka'bah.

**Rumus:  $b = 90^\circ - \varphi$  Makkah atau  $90^\circ - 21^\circ 25' = 68^\circ 35'$  nilai ini tetap.**

**C** adalah jarak bujur (fadhlut thulain), yakni jarak antara bujur tempat yang dihitung arah kiblatnya dengan bujur Ka'bah ( $39^\circ 50'$  BT).

- Jika  $\lambda = 00^\circ 00' \text{ s/d } 39^\circ 50' \text{ BT}$  maka  $C = 39^\circ 50' - \lambda$
- Jika  $\lambda = 39^\circ 50' \text{ s/d } 180^\circ 00' \text{ BT}$  maka  $C = \lambda - 39^\circ 50'$
- Jika  $\lambda = 00^\circ 00' \text{ s/d } 140^\circ 10' \text{ BB}$  maka  $C = \lambda + 39^\circ 50'$
- Jika  $\lambda = 140^\circ 10' \text{ s/d } 180^\circ 00' \text{ BB}$  maka  $C = 320^\circ 10' - \lambda$

Menghitung arah kiblat untuk kota Kartosuro

Data: 1. Ka'bah  $\rightarrow$  Lintang =  $21^\circ 25'$  Bujur =  $39^\circ 50'$

2. Kartosuro  $\rightarrow$  Lintang =  $-7^\circ 34'$  Bujur =  $110^\circ 42'$

3. Variasi Magnit =  $1^\circ 9' \text{ E}$

Unsur:  $a = 90^\circ - (-7^\circ 34') = 97^\circ 34'$

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

$C = 110^\circ 42' - 39^\circ 50' = 70^\circ 52'$

Perhitungan:

$$\begin{aligned}\text{Cotan B} &= \sin a \cotan b : \sin C - \cos a \cotan C \\ &= \sin 97^\circ 34' \times \cotan 68^\circ 35' : \sin 70^\circ 52' - \\ &\quad \cos 97^\circ 34' \times \cotan 70^\circ 52' \\ &= \sin 97^\circ 34' \times (\tan 68^\circ 35') 1/x : \sin 70^\circ 52' \\ &\quad - \cos 97^\circ 34' \times (\tan 70^\circ 52') 1/x \\ &= 0.457234607 \\ B &= \text{pencet } 1/x = 2.187061051 \text{ shift tan ANS} = \\ &65.42848063 \text{ jadikan derajat} = 65^\circ 25' \\ &42.53''\end{aligned}$$

**Arah kiblat:**  $65^\circ 25' 42.53''$  dari titik Utara ke Barat (U-B).

b) Hitunglah azimuth kiblat (Az) pada kompas dan variasi magnitnya.

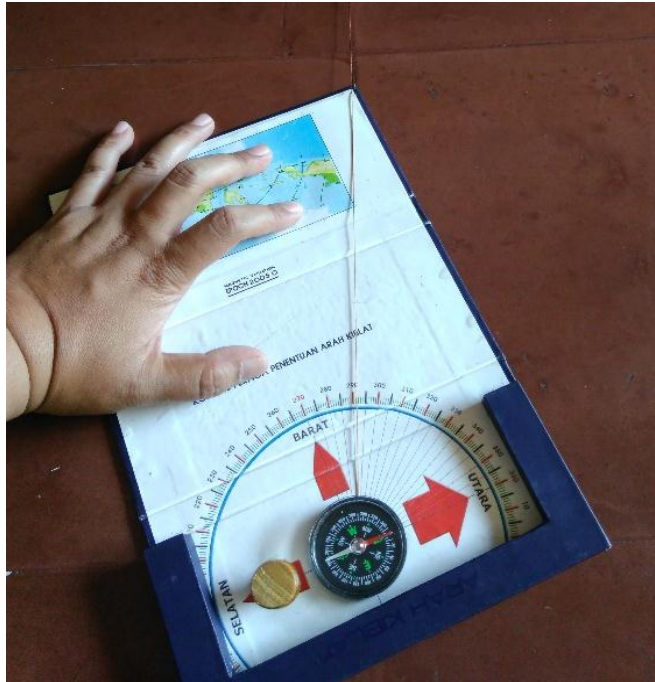
$$\begin{aligned}\text{Az} &= 360^\circ - 65^\circ 25' 42.53'' \\ &= 294^\circ 34' 17.4''\end{aligned}$$

c) Hitunglah Variasi Magnit dan Arah Kiblat pada Kompas

Variasi Magnit kota Kartosuro yang terdapat pada data Google adalah  $1^\circ 9'$

$$\begin{aligned}\text{Arah kiblat pada kompas} &= \text{Az} - \text{Variasi Magnit} \\ \text{(deklinasi magnetik negatif)} & \\ &= 294^\circ 34' 17.4'' - 1^\circ 9' \\ &= 293^\circ 25' 17.4''\end{aligned}$$

d) Tariklah titik pusat kompas dengan benang ke arah bilangan  $293^\circ 25' 17.4''$



### 3. Penentuan Arah Kiblat dengan Theodolit

Theodolit merupakan alat yang besar untuk penentuan arah kiblat, sehingga tidak sesimpel kompas, namun alat ini lebih akurat dari pada kompas. Ketelitian theodolit hingga mikron atau setelah detik. Ada beberapa langkah yang harus dilakukan dalam penentuan arah kiblat dengan theodolit.

a. Persiapan

- 1) Siapkan data kota yang akan diukur: Lintang dan Bujur Tempat, Arah Kiblat dari Utara ke Barat (Q).
- 2) Siapkan data astronomis pada hari pengukuran (dapat dilihat dari data Ephemeris Hisab Rukyat).
- 3) Siapkan penunjuk waktu yang tepat.
- 4) Siapkan Theodolit.

b. Pelaksanaan

- 1) Pasang theodolit pada penyangganya dan pastikan waterpass pada theodolit benar-benar datar, serta hidupkan theodolit.
- 2) Bidiklah matahari dengan theodolit, kemudian kunci horizontal theodolit agar tidak bergerak.
- 3) Tekan tombol "0-Set" untuk menunjukkan angka nol, kemudian catat waktu pembedikan. (untuk memudahkan perhitungan, bidiklah matahari tepat pada jamnya, misal jam 08.00)
- 4) Konversikan waktu pembedikan dengan waktu GMT, kemudian cari nilai deklinasi matahari ( $\delta$ ) dalam data GMT pada saat pembedikan (misalnya saat pembedikan menunjukkan waktu 08.00 WIB maka cari nilai deklinasi di GMT pada waktu 08.00-07.00 = 01.00), dan cari nilai equation of time ( $e$ ) dalam data GMT pada saat matahari berkulminasi di tempat pembedikan (misalnya saat kulminasi menunjukkan waktu 12.00 WIB maka cari nilai deklinasi di GMT pada waktu 12.00-07.00 = 05.00).
- 5) Hitunglah waktu Meridian Pass (MP) dengan rumus:  

$$MP = ((105 - \lambda) : 15) + 12 - e$$
- 6) Hitunglah sudut waktu matahari ( $t$ ) dengan rumus:  

$$t = (MP - \text{Waktu pembedikan}) \times 15$$
- 7) Hitunglah Azimuth matahari ( $A$ ) dengan rumus:  

$$\text{Cotan} = ((\cos \varphi \tan \delta) : \sin t) - (\sin \varphi : \tan t)$$
 Azimuth ini bernilai harga mutlak (negatif dianggap seperti positif).
- 8) Tentukan Arah Kiblat (AK) pada theodolit:
  - Pembedikan dilakukan sebelum matahari berkulminasi: Jika deklinasi matahari positif

- maka  $AK = 360 - A - Q$ . Jika deklinasi negatif maka  $AK = 360 - (180 - A) - Q$
- Pembidikan dilakukan setelah matahari berkulminasi: jika deklinasi matahari positif maka  $AK = A - Q$ . Jika deklinasi matahari negatif maka  $AK = 180 - A - Q$ .
- 9) Bukalah kunci horizontal theodolit dan hidupkan theodolit. Kemudian putar nilai theodolit sesuai hasil perhitungan arah kiblat (AK).
  - 10) Turunkan sasaran theodolit sampai menyentuh tanah kemudian tarik garis lurus sampai pada tempat berdirinya theodolit. Inilah arah kiblat tempat yang diukur.

### **Contoh pengukuran arah kiblat dengan Theodolit**

Lokasi pengukuran di Kartosuro pada hari Senin pada tanggal 22 April 2020 pada pukul 09.00 WIB.

- 1) Data tempat pengukuran:
  - Lintang Tempat ( $\varphi$ ) =  $-7^{\circ} 34'$
  - Bujur Tempat ( $\lambda$ ) =  $110^{\circ} 42'$
  - Arah Kiblat (Q) =  $65^{\circ} 25' 42'',53$  (U-B)
- 2) Data Astronomis:
  - Waktu pembidikan matahari pukul 09.00 WIB atau 02.00 GMT
  - Deklinasi matahari ( $\delta$ ) jam 02.00 GMT =  $12^{\circ} 12' 19''$
  - Equation of Time (e) jam 05.00 GMT =  $0^{\circ} 1' 28''$
- 3) Siapkan theodolit dengan penyangganya dan pastikan waterpass benar-benar datar.
- 4) Hidupkan theodolit dan bidiklah matahari pada pukul 09.00 WIB
- 5) Tekan tombol "0-Set"
- 6) Hitunglah:
  - Meridian Pass

$$\begin{aligned}
 MP &= ((105 - \lambda) : 15) + 12 - e \\
 &= ((105 - 110^\circ 42') : 15) + 12 - 0^\circ 1' 28'' \\
 &= 11^\circ 35' 44''
 \end{aligned}$$

Sudut Waktu Matahari

$$\begin{aligned}
 t &= (MP - \text{Waktu pembedikan}) \times 15 \\
 &= (11^\circ 35' 44'' - 09^\circ 00') \times 15 \\
 &= 38^\circ 56'
 \end{aligned}$$

Azimuth

$$\begin{aligned}
 \text{Cotan } A &= ((\cos \varphi \tan \delta) : \sin t) - (\sin \varphi : \tan t) \\
 &= ((\cos - 7^\circ 34' \times \tan 12^\circ 12' 19'') : \sin \\
 &\quad 38^\circ 56') - (\sin - 7^\circ 34' : \tan 38^\circ 56') \\
 &= 0.50420647
 \end{aligned}$$

$$A = 63^\circ 14' 32'',87$$

Arah Kiblat pada Theodolit

$$\begin{aligned}
 AK &= 360 - A - Q \\
 &= 360 - 63^\circ 14' 32'',87 - 65^\circ 25' 42'',53 \\
 &= 231^\circ 19' 44',6
 \end{aligned}$$

- 7) Hidupkan theodolit lalu putar theodolit sebesar angka  $231^\circ 19' 44',6$ .
- 8) Bidiklah bagian datar di depan theodolit lalu buatlah garis lurus. Inilah arah kiblatnya.



#### **4. Penentuan Arah Kiblat dengan Google Earth**

Langkah-langkah operasional penentuan arah kiblat dengan *google earth* adalah sebagai berikut:

- a. Downlod google earth lalu install pada komputer atau laptop.

- b. Buka aplikasi, kemudian lakukan pencarian lokasi atau tempat yang akan ditentukan arah kiblatnya. Pencarian lokasi dapat dilakukan dengan mencari pada panel search dengan mengetik nama tempatnya, atau dengan memasukkan titik koordinatnya dengan cara fly to dengan mengetik berapa derajat, menit dan detiknya (misal:  $6^{\circ} 59' 23''$  S,  $110^{\circ} 20' 53.2$  E), lalu tekan search. Maka layar akan terbang membawa ke tempat lokasi. Setelah lokasi yang dicari ketemu, tandai lokasi tersebut dengan menu add, placemark, dan simpan. Pastikan nama lokasi tersebut muncul pada panel Place.
- c. Selanjutnya cari lokasi Ka'bah di Makkah dengan mengetik  $21^{\circ} 25' 21''.17$  N,  $39^{\circ} 49' 34''.56$  E lalu tekan search dan simpan lokasi sampai muncul pada panel place (langkah ini seperti menentukan lokasi yang dicari arah kiblatnya di atas).
- d. Lanjutkan dengan memilih menu tools, Ruler lalu klik pada Ka'bah sampai muncul titik pada Ka'bah dan sebuah garis lurus pada titik tersebut dengan cursor atau pointer yang bergerak sesuai dengan mouse pada komputer. Fungsi langkah ini untuk menentukan jarak lurus antara dua lokasi yang berbeda.
- e. Langkah selanjutnya tekan double klik pada lokasi yang diinginkan (yang telah disimpan) sampai terbang menuju lokasi tersebut. Setelah sampai pada posisi lokasi, kemudian klik pada lokasi tersebut. Maka tampak garis lurus yang diambil pada lokasi dan beriringan dengan posisi Ka'bah. Inilah arah kiblat pada lokasi tersebut.



# PENENTUAN AWAL BULAN QAMARIYAH

## Awal Bulan Qamariyah

Sebelum penanggalan *qamariyah* berkembang di dunia, telah ada sistem penanggalan yang dikenal dengan sistem penanggalan *syamsiyah* atau *masehi*. Sistem penanggalan syamsiyah atau masehi ini terkadang disebut dengan nama *lunar system* atau *tahun surya*, yaitu suatu sistem penanggalan yang didasarkan pada peredaran bumi mengelilingi matahari. Awal tahun kalender masehi ditetapkan bersamaan dengan tahun kelahiran Nabi Isa as, meski banyak ahli hisab yang menduga bahwa penentuan awal tahun Masehi tersebut 7 tahun lebih cepat dari kelahiran Nabi Isa as. Dalam satu tahun terdapat 12 bulan, dan dalam satu bulan ada 30 hari, dalam 7 hari sekali dijadikan 1 minggu. Untuk nama hari-hari dalam 1 minggu diambil dari nama Dewa-dewa yang juga dijadikan nama benda-benda langit, seperti: Dewa matahari untuk hari Minggu, Rembulan untuk hari Senin, Mars untuk hari Selasa, Mercurius untuk hari Rabo, Yupiter untuk hari Kamis, Venus untuk hari Jum'at, dan Saturnus untuk hari Sabtu.

Sedangkan sistem penanggalan qamariyah berdasarkan pada peredaran bulan mengelilingi bumi. Sistem penanggalan ini juga dikenal dengan nama *lunar system* atau *tahun candra*. Penanggalan dengan sistem qamariyah ini baru populer pada masa sahabat Nabi saw, yakni pada masa kepemimpinan sahabat 'Umar Ibn al-Khaththab.

Pada masa Rasulullah saw, orang-orang Arab telah mengenal waktu dari peristiwa-peristiwa yang terjadi. Misalnya, tahun kelahiran Nabi Muhammad adalah tahun *Gajah*, sebab pada

waktu itu terjadi penyerbuan oleh tentara Habasah (Ethiopia) ke Makkah untuk menghancurkan Kakbah dengan mengendarai Gajah.

Pada masa khalifah 'Umar Ibn al-Khaththab kekuasaan Islam bertambah luas dan memiliki peradaban yang maju. Sayangnya, penanggalan umat Islam masih menggunakan penanggalan *nasi-a*, sehingga umat Islam menjadi kebingungan ketika ditanya mengenai jatuhnya peristiwa pada bulan Ramadan dengan tidak diketahui tahunnya. Melihat situasi demikian, maka sahabat 'Umar mengeluarkan ide pikirannya berupa *penanggalan Islam*, atau lebih dikenal dengan sistem *penanggalan qamariyah*. Dengan demikian, kebingungan umat muslim untuk mengetahui letak bulan Ramadan pada tahun tertentu dapat diatasi.

Dalam praktiknya, dapat diduga bahwa penetapan awal bulan qamariyah sudah mulai sejak berkembangnya Islam itu sendiri. Hal ini terlihat dari adanya kewajiban berpuasa Ramadan dan berhari raya yang didasarkan pada usaha melihat *hilal* (bulan) di akhir bulan Sya'ban dan Ramadan.

Adanya syariat yang dibawa oleh Nabi Muhammad saw mengindikasikan, bahwa sistem penetapan awal bulan Islam telah dimulai. Hal ini dapat dilihat dari adanya bunyi ayat al-Qur'an dan hadis-hadis Nabi tentang bilangan bulan. Ayat al-Qur'an yang menyatakan bilangan bulan adalah Surat al-Taubah (9): 36, yaitu:

إِنَّ عِدَّةَ الشُّهُورِ عِنْدَ اللَّهِ اثْنَا عَشَرَ شَهْرًا فِي كِتَابِ اللَّهِ يَوْمَ خَلَقَ السَّمَوَاتِ  
وَالْأَرْضِ مِنْهَا أَرْبَعَةٌ حَرَمٌ ذَلِكَ الدِّينُ الْقَيِّمُ فَلَا تَظْلَمُوا فِيهِنَّ أَنْفُسَكُمْ

Artinya: "Sesungguhnya bilangan bulan pada sisi Allah adalah dua belas bulan, dalam ketetapan Allah di waktu dia menciptakan langit dan bumi, di antaranya empat bulan haram. Itulah (ketetapan) agama yang lurus, Maka janganlah kamu menganiaya diri kamu dalam bulan yang empat itu..."

Sementara hadis Nabi Muhammad saw. yang menerangkan tentang bilangan bulan, seperti hadis yang diriwayatkan oleh Imam

Muslim dari Abu Bakr Ibn Abi Syaibah, Abu Usamah, Ubaidillah, Nafi', Ibn 'Umar dari Rasulullah saw. Hadis ini nilainya Shahih.

أن رسول الله صلى الله عليه وسلم ذكر رمضان ف ضرب بيديه فقال الشهر هكذا وهكذا وهكذا (ثم عقد إبهامه في الثالثة) فصوموا لرؤيته وأفطروا لرؤيته فإن أغمى عليكم فاقدروا له ثلاثين (رواه مسلم).

Artinya: Sesungguhnya Rasulullah saw menuturkan tentang (bilangan) bulan Ramadan, lalu beliau memberi isyarat dengan tangannya seraya berkata satu bulan itu ada sekian, sekian, dan sekian (dengan menekuk ibu jarinya pada isyarat ketiga), maka berpuasalah kalian karena melihat *hilal* (Ramadan) dan berbukalah kalian karena melihat *hilal* (Syawal), jika tertutup atas kalian maka *taqdir*-kanlah (genapkanlah) menjadi 30 hari.

Adanya kewajiban untuk mengawali dan mengakhiri ibadah (puasa dan haji) juga menunjukkan adanya sistem penetapan awal bulan Islam, hanya saja penamaan penanggalan qamariyah belum dikenal, ia baru dikenal pada masa sahabat 'Umar Ibn al-Khaththab. Hadis-hadis yang menunjukkan kewajiban melakukan ibadah puasa di antaranya hadis riwayat al-Bukhari dari Adam, Syu'bah, Muh}ammad Ibn Ziyad, Abu Hurairah dari Rasulullah saw, yaitu:

صوموا لرؤيته وأفطروا لرؤيته فإن غم عليكم فأكملوا عدة شعبان ثلاثين (رواه البخارى).

Artinya: Berpuasalah kalian karena melihat *hilal* (Ramadan) dan berbukalah kalian karena melihat *hilal* (Syawal), jika tertutup atas kalian maka sempurnakanlah bilangan (bulan) Syakban menjadi 30 hari.

Hadis kedua diriwayatkan oleh Muslim dari Yahya Ibn Yahya, Malik, Nafi', 'Abdullah Ibn 'Umar dari Rasulullah saw.

لاتصوموا حتى تروا الهلال ولا تفطروا حتى تروه فإن غم عليكم فاقدروا له  
(رواه مسلم).

Artinya: Janganlah kalian berpuasa sampai kalian melihat *hilal* (Ramadan) dan janganlah kalian berbuka sampai kalian melihat *hilal* (Syawal), jika tertutup atas kalian maka *taqdir*-kanlah.

### **Rukyat-Hisab**

Secara umum, ada dua macam metode penetapan awal bulan qamariyah yaitu rukyat dan hisab. Rukyat adalah kegiatan melihat *hilal bi al-fi'li*, yaitu melihat *hilal* (bulan) dengan mata, baik dengan alat maupun tanpa alat. Sementara itu, hisab adalah perhitungan posisi bulan dan matahari untuk perkiraan awal bulan Hijriah dengan mencari kapan saat *ijtima'* (konjungsi) serta di mana posisi bulan saat matahari terbenam pada tanggal 29 Hijriah.

Setiap menjelang awal bulan Ramadan, Syawal, dan Zulhijjah umat Islam selalu dihadapkan pada masalah perbedaan penetapan awal bulan. Masalah utama dalam perbedaan adalah antara kelompok hisab dengan kelompok rukyat; metode mana yang tepat untuk digunakan sebagai metode penetapan awal bulan qamariyah yang sesuai dengan tuntunan Rasulullah saw.

Sebetulnya dalam kelompok rukyat, sebelum melakukan observasi bulan baru, terlebih dahulu ditentukan posisi benda-benda langit untuk selanjutnya dihitung (hisab) ketinggian *hilal* dan *ijtima'*-nya. Namun, keputusan akhir dalam kelompok rukyat ditentukan oleh hasil observasi tersebut, sehingga penentuan dan perhitungan yang dilakukan sebelum observasi hanya berfungsi sebagai langkah untuk mempermudah melakukan observasi.

Kelompok ahli rukyat melihat, bahwa metode yang tepat sebagai pedoman untuk mengawali bulan qamariyah adalah dengan melihat *hilal* secara langsung, baik menggunakan alat

maupun tanpa bantuan alat, teropong bintang misalnya, karena metode ini sesuai dengan ajaran Rasulullah saw. seperti terlihat di dalam hadis yang diriwayatkan oleh al-Bukhari dari Adam, Syu'bah, Muhammad Ibn Ziyad, Abu Hurairah dari Rasulullah saw:

صوموا لرؤيته وأفطروا لرؤيته فإن غم عليكم فأكملوا عدة شعبان ثلاثين  
(رواه البخارى).

Artinya : Berpuasalah kalian karena melihat *hilal* (Ramadan) dan berbukalah kalian karena melihat *hilal* (Syawal), jika tertutup atas kalian maka sempurnakanlah bilangan (bulan) Syakban menjadi 30 hari.

Hadis riwayat Muslim dari Yahya Ibn Yahya, Malik, Nafi', 'Abdullah Ibn 'Umar dari Rasulullah saw.

لاتصوموا حتى تروا الهلال ولا تفطروا حتى تروه فإن غم عليكم فاقدروا  
له (رواه مسلم).

Artinya : Janganlah kalian berpuasa sampai kalian melihat *hilal* (Ramadan) dan berbukalah kalian karena melihat *hilal* (Syawal), jika tertutup atas kalian maka sempurnakanlah bilangan (bulan) Syakban menjadi 30 hari.

Makna kedua hadis di atas jelas, bahwa metode yang diajarkan oleh Rasulullah adalah "*ru'yah*", yaitu penetapan awal bulan qamariyah dilakukan dengan cara melihat langsung terhadap *hila>l* pada tanggal 29 Hijriyah. Jika hilal terlihat, maka malam harinya telah memasuki bulan baru, namun jika hilal belum terlihat atau karena ada tertutup oleh awan, maka bulan Hijriyah harus digenapkan menjadi 30 hari (Ichtijanto, 1998: 23).

Sementara itu, kelompok hisab berpendapat, bahwa bagi orang yang telah mengetahui ilmu hitung dan astronomi, hadis Nabi berupa lafal "*ru'yah*" harus dipahami sebagai *ru'yah bi al-'ilm*,

yakni harus ditempuh melalui jalan *hisab* (perhitungan), dan ini telah diajarkan oleh Rasulullah saw, yaitu ketika Rasulullah menyebut kata “*faqduru lahu*”. Lafal ini harus dipahami sebagaimana terdapat di dalam firman Allah Surat Yunus (10): 5, yaitu berupa perhitungan (*hisab*). Bunyi ayat ini adalah:

هو الذى جعل الشمس ضياء والقمر نورا وقدره منازل لتعلموا عدد السنين  
والحساب ما خلق الله ذلك إلا بالحق يفصل الآيات لقوم يعلمون

Artinya : “Dia-lah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya dan ditetapkan-Nya manzilah-manzilah (tempat-tempat) bagi perjalanan bulan itu, supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan yang demikian itu melainkan dengan hak. dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang Mengetahui”.

Mengenai cara yang dipakai Rasulullah yaitu dengan *ru'yah bi al-fi'li*, kelompok ini berpendapat dengan mendasarkan pemahamannya pada hadis Nabi yang menjelaskan bahwa kaumnya termasuk orang-orang yang tidak bisa membaca dan menulis *نحن أمة أمية لانكتب ولانحسب* “Kita adalah umat *ummi* yang tidak bisa menulis dan berhitung”, maka metode yang tepat digunakan sebagai pedoman menetapkan awal bulan qamariyah adalah melihat dengan mata telanjang, dan tentunya pada masa itu cuaca langit tidak terganggu oleh kotoran-kotoran (asap pabrik misalnya) atau partikel-partikel lain.

Kelompok rukyat menyanggah dalil yang digunakan kelompok metode hisab di atas dengan hadis-hadis Nabi lainnya. Pemahaman kelompok metode hisab mengenai lafal “*faqduru lahu*” yang diartikan sebagaimana terdapat di dalam Surat Yunus (10): 5, ditolak oleh kelompok metode rukyat. Sebab, dalam hadis lain, Nabi telah merinci dan menjelaskan lafal tersebut, yakni kata “*faqduru lahu*” dalam hadis yang diriwayatkan oleh Muslim dari

Yahya Ibn Yahya, Malik, Nafi', 'Abdullah Ibn 'Umar dari Rasulullah saw.:

لا تصوموا حتى تروا الهلال ولا تفطروا حتى تروه فإن غم عليكم فاقدروا له  
(رواه مسلم).

Artinya : janganlah berpuasa sampai kalian melihat *hلال* (Ramadan) dan berbukalah kalian karena melihat *hلال* (Syawal), jika tertutup atas kalian maka *perkirakanlah*.

telah dikhususkan oleh kata "*fakmilu*" sempurnakanlah yang berarti (genapkanlah) bulan tersebut menjadi 30 hari, sebagaimana terdapat dalam hadis di atas, yaitu hadis yang diriwayatkan oleh al-Bukhari dari Adam, Syu'bah, Muhammad Ibn Ziyad, Abu Hurairah dari Rasulullah saw:

صوموا لرؤيته وأفطروا لرؤيته فإن غم عليكم فأكملوا عدة شعبان ثلاثين  
(رواه البخاري).

Artinya : Berpuasalah kalian melihat *hلال* (Ramadan) dan berbukalah kalian karena melihat *hلال* (Syawal), jika tertutup atas kalian maka *sempurnakanlah* bilangan (bulan) Syakban menjadi 30 hari.

Kelompok rukyat juga menolak penggunaan surat Yunus (10): 5 di atas sebagai pedoman menetapkan awal bulan qamariyah, sebab menurut kelompok rukyat ayat tersebut dipandang sebagai ayat yang *mujmal* dan tidak ada hubungannya dengan hukum. Ayat ini sama dengan ayat-ayat di dalam al-Qur'an yang berhubungan dengan ketentuan peredaran matahari dan bulan yang telah ditetapkan oleh Allah secara pasti, dan semua ayat tersebut ditujukan untuk menonjolkan kekuasaan Allah yang terbentang di Langit dan di bumi, serta pada seluruh isinya, agar manusia mengerti akan kekuasaan Allah SWT.

Perbedaan pendapat juga terjadi di dalam masing-masing kelompok, baik kelompok rukyat maupun kelompok hisab.

Perbedaan intern yang terjadi di dalam kelompok rukyat disebabkan oleh; masalah kesaksian, masalah penggunaan alat, dan masalah keberlakuan hasil rukyat. Masalah kesaksian yang diperdebatkan dalam kelompok rukyat adalah mengenai jumlah saksi dan kriteria saksi. Permasalahan intern kedua dalam kelompok rukyat adalah mengenai penggunaan alat bantu. Ibn Hajar dan orang yang sependapat dengannya menyatakan, bahwa rukyat dengan bantuan alat sebangsa kaca tidak dibolehkan. Pendapat lain, semisal al-Syarwani membolehkan rukyat dengan alat bantu, karena yang dilihat adalah hilal itu sendiri. Fungsi alat hanya untuk membantu penglihatan dalam melihat benda yang jauh atau sesuatu yang kecil.

Selanjutnya, perbedaan intern dalam metode rukyat adalah mengenai keberlakuan rukyat (matlak). Hadis riwayat Abu Dawud dari, Musa Ibn Isma'il, Isma'il (Ibn Ja'far), Muhammad Ibn Abi Harmalah, dari Kuraib. Dalam sanad Muslim dari Yahya Ibn Yahya, dan Yahya Ibn Ayyub dan Qutaibah dan Ibn Hajar dari Isma'il (Ibn Ja'far), Muhammad (Ibn Abi Harmalah), dari Kuraib.

عن كريب أن أم الفضل بنت الحارث بعثته الى معاوية بالشام قال قدمت الشام فقضيت حاجتها واستهل على رمضان وانا بالشام فرأيت الهلال ليلة الجمعة ثم قدمت المدينة في آخر الشهر فيسألني عبد الله ابن عباس رضى الله عنهما ثم ذكر الهلال فقال متى رأيتم الهلال فقلت رأينا ليلة الجمعة فقال انت رأيتته فقلت نعم ورآه الناس وصاموا وصام معاوية فقال لكننا رأيناه ليلة السبت فلا نزال نصوم حتى نكمل ثلاثين او نراه او لا تكتفى برؤية معاوية وصيامه فقال لا هكذا أمرنا رسول الله صلى الله عليه وسلم (رواه ابوداود ومسلم).

Artinya: “Dari Kuraib bahwa sesungguhnya ia diutus oleh Ummu Faḍl Binti al-Ḥāris menghadap Mu’āwiyah di Syams. Kuraib berkata: setelah saya sampai di Syams, saya

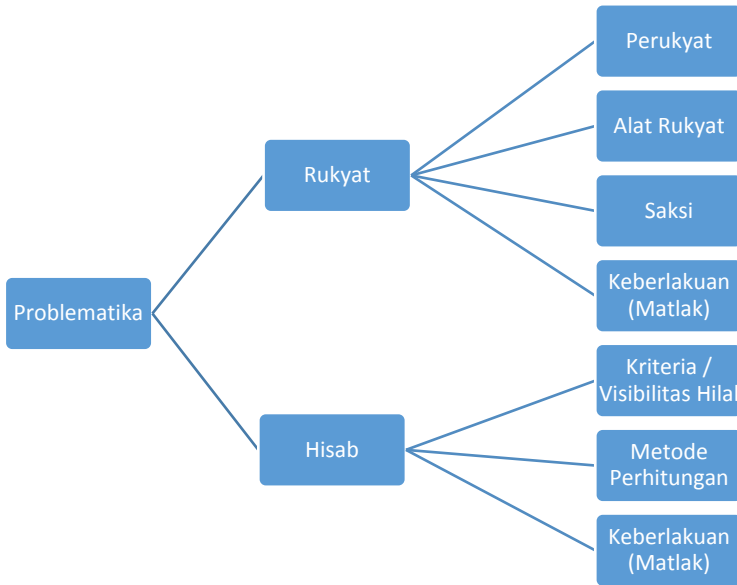
selesaikan urusan Ummu Faḍl dan tampaklah oleh saya *hilāl* Ramadan ketika saya di Syams melihat pada malam Jum'at, kemudian saya datang datang ke Madinah pada akhir bulan Ramadan. Lalu 'Abdullāh Ibn 'Abbās memanggilku lalu membicarakan tentang *hilāl*. 'Abdull āh bertanya: kapan kamu melihat *hilāl*? Saya menjawab: kami melihatnya malam Jum'at. 'Abdull āh bertanya: kamu melihatnya? Saya jawab: ya, dan banyak orang yang melihatnya lalu banyak orang melihatnya lalu mereka berpuasa, begitu juga dengan Mu'āwiyah, ia berpuasa. 'Abdullāh Ibn 'Abbās berkata: tetapi kami melihatnya pada malam Sabtu, kita berpuasa hingga menyempurnakan (Syakban) 30 hari atau melihat *hilāl*. Kemudian saya (Kuraib) berkata: tidak cukupkah dengan rukyat mereka dan puasanya Mu'āwiyah? 'Abdull āh menjawab: tidak, inilah yang diperintahkan Rasulullah saw”.

Sebagian kelompok rukyat berpendapat, bahwa hasil rukyat di suatu tempat berlaku untuk seluruh dunia. Kelompok ini juga dikenal dengan nama Kelompok Rukyat Global. Kelompok rukyat lainnya menjelaskan bahwa rukyat hanya berlaku bagi daerah di mana orang melihat hilal bukan seluruh dunia. Akibat adanya perbedaan penggunaan konsep matlak, maka umat Islam sering mengalami perbedaan dalam memulai awal puasa dan hari raya.

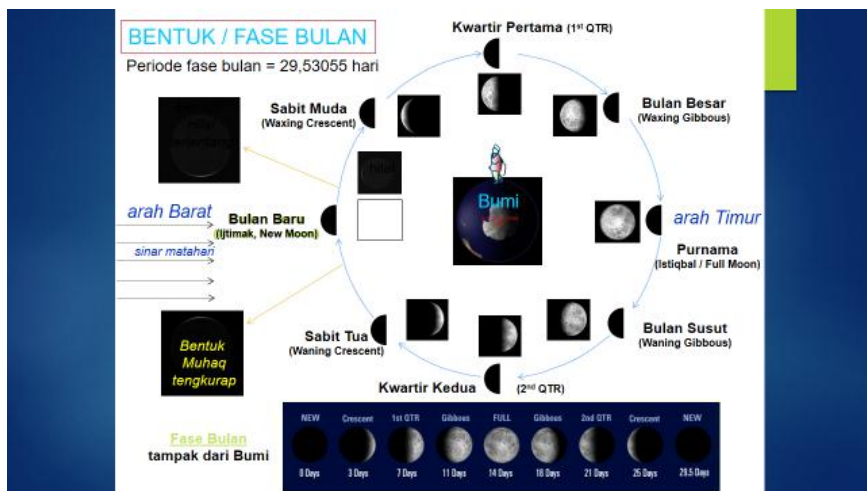
Perbedaan intern selanjutnya terjadi dalam kelompok hisab, yaitu berkisar pada: konsep awal bulan qamariyah, sistem perhitungan yang dipakai, dan kriteria visibilitas *hilal*. Perbedaan penentuan konsep awal bulan qamariyah dalam kelompok hisab setidaknya ada dua kelompok besar, yakni kelompok yang memegang *ijtima'* dan kelompok yang memegang posisi *hilal*.

Sementara itu, permasalahan yang terjadi dalam metode perhitungan awal bulan qamariyah berupa perbedaan dalam: data yang dipergunakan, langkah-langkah dan prosedur yang ditempuh, serta rumus-rumus dan alat hitung yang dipergunakan. Permasalahan intern mazhab hisab terakhir adalah mengenai

kriteria visibilitas hilal yang dapat dibuktikan melalui observasi atau rukyat. Sebagian ahli hisab mensyaratkan  $5^{\circ}$  sebagai batas minimal visibilitas hilal, sebagian yang lain  $7^{\circ}$ , dan ada juga yang  $10.5^{\circ}$ .



Secara astronomis, fase bulan dapat dilihat dalam gambar di bawah ini:



## **Perhitungan Awal Bulan Qamariyah dengan Metode Ephemeris**

Metode perhitungan awal bulan qamariyah di Indonesia yang digunakan oleh Pemerintah Republik Indonesia dan diajarkan di perguruan-perguruan tinggi Islam adalah metode ephemeris.

Ada beberapa langkah yang harus ditempuh dalam menentukan awal bulan dengan ephemeris.

- 1) Memperkirakan terjadinya ijtimak pada waktu yang ditentukan (bulan apa dan tahun berapa).
- 2) Memastikan saat terjadinya ijtimak.
- 3) Menentukan sudut waktu matahari dan waktu terbenamnya Matahari.
- 4) Menentukan tinggi hilal.

## **Contoh perhitungan awal bulan qamariyah dengan metode ephemeris**

1. Memperkirakan terjadinya ijtimak pada waktu yang ditentukan.

Langkah ini diperoleh dengan cara mengkonversi (perbandingan) tanggal penanggalan hijriyah ke penanggalan masehi, karena data-data yang terdapat di dalam ephemeris sesuai dengan data pada penanggalan masehi. Memperkirakan Waktu Ijtimak dilakukan dengan *hisab urfi*, yaitu mengkonversikan penanggalan dari Hijriyah ke Masehi. *Konversi dari Hijriyah* dimaksudkan karena awal bulan yang akan dicari adalah awal bulan Qamariyah, yaitu awal Muharam, atau awal Ramadhan, awal Syawal, atau awal Dzulhijjah. *Konversi ke Masehi* dilakukan karena data-data Ephemeris berdasarkan atas informasi dari lembaga NASA dengan berpedoman pada kalender Masehi.

- a) Tentukan akhir bulan dari bulan sebelumnya. Contoh: untuk menentukan awal Syawal, maka tentukan akhir bulan Ramadhan

- b) Hitung tahun *Tam* pada tanggal 29 bulan sebelumnya
- c) Konversikan dari penanggalan hijriyah tersebut ke penanggalan Masehi
- d) Tentukan hasil konversi tersebut ke dalam Hari, Bulan, Tahun (kalau perlu Pasaran *Jawa*) sebagai hasil akhir perkiraan waktu ijtimak

Perkiraan Waktu Ijtimak Awal Syawal 1440 H (Konversi Hijriyah-Masehi)

- Hitunglah perkiraan akhir Ramadhan 1440 H (29-09-1440)
- Tahun *tam* adalah 1439 th, 8 bl, 29 hr (29-08-1439)  
 $1439 : 30 = 47$  daur, 29 tahun.
- Penentuan jumlah hari selama 47 daur, 28 th, 8 bl, 29 hr
 

47 daur x <b>10.631</b> (hr)	=	499.657	hari
29 th x <b>354</b> (hr)	=	10.266	hari
kelebihan hr pd th <i>tam</i>	=	11	hari
8 bulan	=	236	hari
29 hari	=	<u>29</u>	hari
- **Jumlah** = **510.199** hari
- **Konversi Hijriyah ke Masehi** = **510.199** hari
 

Ditambah (selisih Masehi-Hijriyah)	=	227.016	hari
Ditambah koreksi gregorius	=	<u>13</u>	hari
- **Jumlah** = **737.228** hari
 

$737228 : 1.461$ (hr)	=	504	daur, 884 hari
504 daur x <b>4</b> (tahun)	=	<b>2016</b>	<b>tahun</b>
$884 : 365$	=	<b>2</b>	<b>tahun, 154 hari</b>
- 154 hr (**Basithah**/kabisat) = **5 bulan, 3 hari**
- Tahun *tam* adalah 2016 th + 2 th = **2018 th, 5 bl, 3 hr**  
**(3 - 05 - 2018)**
- Tahun yang dimaksud, yaitu **3 Juni 2019 M (3 - 06 - 2019)**

Penentuan hari:

- $510.199 : 7 = 72885$ , lebih 4 = **Senin** (dihitung mulai Jum'at)

Penentuan Pasaran:

- $510.199 : 5 = 102.039$ , lebih 4 = **Wage** (dihitung mulai Legi).

Kesimpulan:

**Perkiraan Ijtimak Awal Syawal 1440 H = 3 Juni 2019 M (Senin Wage).**

2. Menentukan saat terjadinya ijtimak.

Langkah yang diambil: Tentukan FIB terkecil pada Bulan Nopember, Tentukan ELM, ALB, Sabaq Matahari, Sabaq Bulan, dan Saat Ijtima'.

**FIB** = Fraction Illumination (Phase Bulan), yaitu luasnya piringan bulan yang menerima sinar matahari yang menghadap ke bumi.

**ELM** = Ecliptic Longitude Matahari (bujur astronomi matahari), yaitu jarak matahari dari titik Aries diukur sepanjang linngkaran ekliptika.

**ALB** = Apparent Longitude Bulan (bujur astronomi bulan), yaitu jarak dari titik Aries sampai titik perpotongan antara lingkaran ekliptika yang melewati bulan dengan lingkaran ekliptika, diukur sepanjang lingkaran ekliptika.

**MB** = Jarak matahari dan bulan, dihitung dengan rumus  $ELM - ALB$

**Sabaq Matahari** = Selisih ELM pada jam FIB terkecil dengan ELM satu jam berikutnya.

**Sabaq Bulan** = Selisih ALB pada jam FIB terkecil dengan ALB satu jam berikutnya.

**Titik Ijtimak** = MB : Sabaq Bulan Mu'addal  
**Ijtimak** = Waktu FIB + Titik Ijtimak

FIB Terkecil 3 Juni 2019 Pukul 10.00 GMT (semua data di bawah memakai waktu GMT)

ELM pukul 10.00 =  $72^{\circ} 34' 13''$       ALB pukul 10.00 =  $72^{\circ} 31' 41''$

ELM pukul 11.00 =  $72^{\circ} 36' 37''$       ALB pukul 11.00 =  $73^{\circ} 05' 55''$

ARM Pukul 10.00 =  $71^{\circ} 05' 57''$       ARB Pukul 10.00 =  $71^{\circ} 28' 35''$

ARM Pukul 11.00 =  $71^{\circ} 08' 31''$       ARB Pukul 11.00 =  $72^{\circ} 04' 12''$

DB Pukul 10.00 =  $19^{\circ} 18' 36''$

DB Pukul 11.00 =  $19^{\circ} 25' 23''$

Lintang Tempat =  $-7^{\circ} 32'$       Bujur Temat ( $\lambda$ ) =  $110^{\circ} 50'$

Perata Waktu =  $0^{\circ} 1' 57.7''$       Deklinasi Matahari =  $22^{\circ} 14' 48.7''$

Tinggi Matahari saat Terbenam =  $-1^{\circ}$

Perhitungan Kepastian Waktu Ijtimak

- FIB Terkecil 3 Juni 2019 Pukul 10.00 (GMT)
- Sabaq Matahari perjam (SM)
  - ELM pada pukul 10.00 GMT =  $72^{\circ} 34' 13''$
  - ELM pada pukul 11.00 GMT =  $72^{\circ} 36' 37''$  -
  - Sabaq Matahari (SM) =  $0^{\circ} 02' 24''$  (nilai mutlak)
- Sabaq Bulan perjam (SB)
  - ALB pada pukul 10.00 GMT =  $72^{\circ} 31' 41''$
  - ALB pada pukul 11.00 GMT =  $73^{\circ} 05' 55''$  -
  - Sabaq Bulan (SB) =  $0^{\circ} 34' 14''$  (nilai mutlak)
- Jarak Matahari dan Bulan (MB)
  - ELM pada pukul 10.00 GMT =  $72^{\circ} 34' 13''$
  - ALB pada pukul 10.00 GMT =  $72^{\circ} 31' 41''$  -
  - MB =  $0^{\circ} 02' 32''$  (nilai mutlak)

- Sabaq Bulan Mu'addal (SBM) = SB – SM  
 $0^{\circ} 34' 14'' - 0^{\circ} 02' 24'' = 0^{\circ} 31' 50''$
  - Titik Ijtimak (TI) = MB : SBM  
 $0^{\circ} 02' 32'' : 0^{\circ} 31' 50'' = 0^{\circ} 04' 46.49''$
  - Ijtimak = Waktu FIB Terkecil + TI  
 $10^{\circ} 00' 00'' + 0^{\circ} 04' 46.49'' = 10^{\circ} 04' 46.49''$
  - Koreksi WIB = Ijtimak +  $07^{\circ} 00' 00''$   
 (selisish GMT dengan WIB)  
 $10^{\circ} 04' 46.49'' + 07^{\circ} 00' 00'' = 17^{\circ} 04' 46.49''$  (WIB)
- Kesimpulan: Ijtimak Awal Syawal 1440 H terjadi pada 3 Juni 2019 M pukul  $17^{\circ} 04' 46.49''$  (Senin Wage)

### 3. Menentukan Sudut Waktu Matahari dan Waktu Matahari Terbenam.

- a)  $MP = 12 - e$
- b) Interpolasi atau KWD (koreksi waktu daerah) =  $(\lambda \text{ tempat} - \lambda \text{ daerah}) : 15$
- c) Tinggi matahari  $h_{\odot} = - (SD + \text{Refraksi} + \text{DIP})$ , atau  $- (SD + 34' 30'' + \text{DIP})$   
 $\text{DIP (Kerendahan Ufuk)} = 0,0293 \times \text{akar tinggi tempat}$   
 Tinggi matahari juga dapat ditentukan secara kasar, yaitu  $-1^{\circ}$
- d) Sudut matahari  $t_{\odot} = - \tan \varphi \tan \delta + \sin h_{\odot} : \cos \varphi \cos \delta$
- e) Saat Terbenam matahari untuk waktu daerah =  $MP + (t : 15) - \text{Intr}$
- f) Saat Terbenam matahari untuk waktu GMT =  $MP + (t : 15) - (\lambda \text{ tempat} : 15)$

Lokasi Surakarta pada hari Senin Wage Tanggal 3 Juni 2019

Data:

- Lintang Tempat ( $\varphi$ ) =  $-7^{\circ} 32'$

- Bujur Temat ( $\lambda$ ) =  $110^{\circ} 50'$
- Perata Waktu ( $e$ ) =  $0^{\circ} 1' 57.7''$
- Deklinasi Matahari ( $\delta$ ) =  $22^{\circ} 14' 48.7''$
- Bujur Daerah ( $\lambda$  WIB) =  $105^{\circ}$
- Tinggi Matahari ( $h$  ☀) saat Terbenam =  $-1^{\circ}$  (secara rata-rata)

#### Mencari Sudut Waktu Matahari

- Rumus  $\cos t \text{ ☀} = -\tan \varphi \tan \delta + \sin h \text{ ☀} : \cos \varphi : \cos \delta$   
 $\cos t \text{ ☀} = -\tan -7^{\circ} 32' \times \tan 22^{\circ} 14' 48.7'' + \sin -1^{\circ} : \cos -7^{\circ} 32' : \cos 22^{\circ} 14' 48.7''$   
 $t \text{ ☀} = 87^{\circ} 59' 23.99''$

#### Menentukan Waktu Matahari Terbenam

Unsur:

$$\begin{aligned} \text{Meridian Pass (MP)} &= 12 - e \\ &= 12 - 0^{\circ} 1' 57.7'' = 11^{\circ} 58' 02.3'' \end{aligned}$$

Koreksi Waktu Daerah (KwD) atau Interpolasi (Intr) = ( $\lambda$  tempat -  $\lambda$  daerah) : 15

$$= (110^{\circ} 50' - 105^{\circ}) : 15 = 0^{\circ} 23' 20''$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu Matahari Terbenam} &= \text{MP} - \text{Intr} + (t \text{ ☀} : 15) \\ &= 11^{\circ} 58' 02.3'' - 0^{\circ} 23' 20'' + \\ &\quad (87^{\circ} 59' 23.99'' : 15) \\ &= 17^{\circ} 26' 39.9'' \text{ WIB} \end{aligned}$$

Kesimpulan: Ijtimak terjadi pada pukul  $17^{\circ} 04' 46.49''$  dan matahari terbenam pukul  $17^{\circ} 26' 39.9''$  WIB, maka Ijtimak terjadi sebelum matahari terbenam.

#### 4. Menentukan Tinggi Hilal Hakiki (Tinggi Hakiki Bulan)

- Menentukan Asensio Rekta matahari dengan cara interpolasi
- Menentukan Asensio Rekta bulan dengan cara interpolasi
- Menentukan sudut waktu bulan: Rumus:  $t = (AR \text{ ☀} - AR \text{ ☾}) + t \text{ ☀}$

- d) Menentukan deklinasi bulan dengan cara interpolasi  
 e) Menentukan ketinggian hakiki bulan: Rumus:  $\sin h = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t$

Tinggi Hakiki Bulan Awal Syawal 1440 H

- Asensio Rekta Matahari saat terbenam matahari  
 ARM Pukul 10.00 =  $71^{\circ} 05' 57''$   
 ARM Pukul 11.00 =  $71^{\circ} 08' 31''$   
 $71^{\circ} 05' 57'' - (71^{\circ} 05' 57'' - 71^{\circ} 08' 31'') \times 0^{\circ} 26' 39.9'' : 1 =$   
 **$71^{\circ} 7' 5.44''$**

**NB:**  $0^{\circ} 26' 39.9''$  adalah kelebihan menit saat matahari terbenam pada 5 Mei 2019

- Asensio Rekta Bulan saat terbenam matahari  
 ARB Pukul 10.00 =  $71^{\circ} 28' 35''$   
 ARB Pukul 11.00 =  $72^{\circ} 04' 12''$   
 $71^{\circ} 28' 35'' - (71^{\circ} 28' 35'' - 72^{\circ} 04' 12'') \times 0^{\circ} 26' 39.9'' : 1 =$   
 **$71^{\circ} 44' 24.72''$**

**NB:**  $0^{\circ} 26' 39.9''$  adalah kelebihan menit saat matahari terbenam pada 5 Mei 2019

- Sudut Waktu Bulan  $t$  ) =  $(AR_{\odot} - AR_{\text{Bulan}}) + t_{\odot}$   
 =  $(71^{\circ} 7' 5.44'' - 71^{\circ} 44' 24.72'') + 87^{\circ} 59' 23.99''$   
 =  **$87^{\circ} 22' 4.71''$**

- Deklinasi Bulan saat terbenam matahari  
 DB Pukul 10.00 =  $19^{\circ} 18' 36''$   
 DB Pukul 11.00 =  $19^{\circ} 25' 23''$   
 Interpolasi =  $19^{\circ} 18' 36'' - (19^{\circ} 18' 36'' - 19^{\circ} 25' 23'') \times 0^{\circ} 26' 39.9'' : 1$   
 =  **$19^{\circ} 21' 36.88''$**

NB:

$t$  ☀ diambil pada sudut waktu matahari saat matahari terbenam

$0^{\circ} 26' 39.9''$  adalah kelebihan menit saat matahari terbenam

- Tinggi Hakiki Bulan,  
$$\sin h = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t$$
$$= \sin -7^{\circ} 32' \times \sin 19^{\circ} 21' 36.88'' + \cos -7^{\circ} 32' \times \cos 19^{\circ} 21' 36.88'' \times \cos 87^{\circ} 22' 4.71''$$
$$h = -0^{\circ} 1' 45.36''$$

Kesimpulan: Tinggi hilal hakiki pada tanggal 3 Juni 2019 sebesar  $-0^{\circ} 1' 45.36''$ , maka kurang dari kriteria *wujudul hilal*, kriteria *imkanurrukyat*, kriteria *LAPAN*, dan kemungkinan besar tidak terlihat (*terukyat NU*), maka Awal Syawal atau **1 Syawal 1440 H terjadi pada hari Rabu Legi tanggal 5 Juni 2019.**

### Contoh Lain Penentuan Awal Bulan Qamariyah (Penentuan Awal Ramadhan 1440)

#### 1. Perkiraan Waktu Ijtimak

Kapan Awal Ramadhan 1440 H? yang dicari adalah akhir bulan sebelumnya yaitu bulan Syakban.

- Tanggal 29 Syakban 1440 H. (29-08-1440)
- Tahun *tam* adalah 1439 tahun, 7 bulan, 29 hari (29-07-1439).
- $1439 : 30 = 47$  daur, 29 tahun.
- Penentuan jumlah hari selama 47 daur, 29 tahun, 7 bulan, 29 hari.

47 daur x 10.631 (hari)	= 499.657	hari
29 tahun x 354 (hari) + 11 (kelebihan hari pd th <i>tam</i> )	= 10.277	hari
7 bulan	= 207	hari

- |                                    |                  |             |
|------------------------------------|------------------|-------------|
| 29 hari                            | = 29             | hari        |
| • Jumlah                           | = 510.170        | hari        |
| • Ditambah selisih Masehi-Hijriyah | = 227.016        | hari        |
| • Ditambah koreksi gregorius       | = 13             | hari        |
| <b>Jumlah</b>                      | <b>= 737.199</b> | <b>hari</b> |
- $737.199 : 1.461 = 504$  daur, 855 hr  
 $504$  daur x 4 tahun = 2016 tahun  
855 hr = 2 th, 125 hari  
125 hari = 4 bulan 5 hari
  - Tahun *Tam* adalah 2016 tahun + 2 tahun = 2018 th, 4 bl, 5 hr (05-04-2018)
  - Tahun yang dimaksud yaitu **05 Mei 2019 (05-05-2019)**
  - Penentuan hari:  $510.170 : 7 = 72881$ , lebih 3 = Ahad (dihitung mulai Jum'at)
  - Penentuan Pasaran:  $510.170 : 5 = 102.034$ , lebih 0 = Kliwon (dihitung mulai Legi).

Kesimpulan: 29 Syakban 1439 H bertepatan dengan 05 Mei 2019 M (Ahad Kliwon). Inilah perkiraan waktu Ijtimak untuk awal Ramadhan 1440 H

## 2. Kepastian Waktu Ijtimak

- FIB terkecil terjadi pada 04 Mei 2019 Pukul 23.00 (GMT)
- Sabaq Matahari perjam (SM)  
ELM pada pukul 23.00 GMT =  $44^{\circ} 11' 60''$   
ELM pada pukul 24.00 GMT =  $44^{\circ} 14' 25''$  -  
Sabaq Matahari (SM) =  $0^{\circ} 02' 25''$  (nilai mutlak)
- Sabaq Bulan perjam (SB)  
ALB pada pukul 23.00 GMT =  $44^{\circ} 17' 48''$   
ALB pada pukul 24.00 GMT =  $44^{\circ} 50' 19''$  -  
Sabaq Bulan (SB) =  $0^{\circ} 32' 31''$  (nilai mutlak)
- Jarak Matahari dan Bulan (MB)  
ELM pada pukul 23.00 GMT =  $44^{\circ} 11' 60''$   
ALB pada pukul 23.00 GMT =  $44^{\circ} 17' 48''$  -

- MB =  $0^{\circ} 05' 48''$  (nilai mutlak)
- Sabaq Bulan Mu'addal (SBM) = SB - SM  
 $0^{\circ} 32' 31'' - 0^{\circ} 02' 25'' = 0^{\circ} 30' 06''$
- Titik Ijtimak (TI) = MB : SBM  
 $0^{\circ} 05' 48'' : 0^{\circ} 30' 06'' = 0^{\circ} 11' 33.69''$
- Ijtimak = Waktu FIB Terkecil + TI  
 $23^{\circ} 00' 00'' + 0^{\circ} 11' 33.69'' = 23^{\circ} 11' 33.69''$
- Koreksi WIB = Ijtimak +  $07^{\circ} 00' 00''$   
 (selisish GMT dengan WIB)

$$23^{\circ} 11' 33.69'' + 07^{\circ} 00' 00'' = 30^{\circ} 11' 33.69''$$

$30^{\circ} 11' 33.69'' - 24^{\circ}$  (sehari) =  $06^{\circ} 11' 33.69''$  dari 04 Mei menjadi 05 Mei

Kesimpulan Kepastian Ijtimak Awal Ramadhan 1440 H yaitu terjadi pada tanggal 05 Mei 2019 pukul  $06^{\circ} 11' 33.69''$  (WIB)

### 3. Sudut Matahari Terbenam dan Waktu Matahari Terbenam

Lokasi Surakarta pada hari Selasa Tanggal 5 Mei 2019

Data:

- Lintang Tempat ( $\varphi$ ) =  $-7^{\circ} 32'$
- Bujur Temat ( $\lambda$ ) =  $110^{\circ} 50'$
- Perata Waktu (e) =  $0^{\circ} 3' 13.87''$
- Deklinasi Matahari ( $\delta$ ) =  $16^{\circ} 06' 24.57''$
- Bujur Daerah ( $\lambda$  WIB) =  $105^{\circ}$
- Tinggi Matahari ( $h$  ☀) saat Terbenam =  $-1^{\circ}$  (secara rata-rata)

Mencari Sudut Waktu Matahari

- Rumus  $\cos t_{\text{☀}} = -\tan \varphi \tan \delta + \sin h_{\text{☀}} : \cos \varphi : \cos \delta$   
 $\cos t_{\text{☀}} = -\tan -7^{\circ} 32' \times \tan 16^{\circ} 06' 24.57'' + \sin -1^{\circ} : \cos -7^{\circ} 32' : \cos 16^{\circ} 06' 24.57''$   
 $t_{\text{☀}} = 88^{\circ} 51' 42.52''$

Unsur:

Meridian Pass (MP) =  $12 - e$

$$12 - 0^{\circ} 3' 13.87'' = 11^{\circ} 56' 46.13''$$

Koreksi Waktu Daerah (KwD) atau Interpolasi (Intr) =  $(\lambda_{\text{tempat}} - \lambda_{\text{daerah}}) : 15$

$$(110^{\circ} 50' - 105^{\circ}) : 15 = 0^{\circ} 23' 20''$$

Waktu Matahari Terbenam

$$\begin{aligned} \text{Waktu Matahari Terbenam} &= \text{MP} - \text{Intr} + (t_{\odot} : 15) \\ &= 11^{\circ} 56' 46.13'' - 0^{\circ} 23' 20'' \\ &\quad + (88^{\circ} 51' 42.52'' : 15) \\ &= \mathbf{17^{\circ} 28' 52.96'' \text{ dibaca}} \\ &\quad \mathbf{17:28:53 \text{ WIB}} \end{aligned}$$

Sudut Waktu Matahari Saat Matahari Terbenam pada tanggal 5 Mei 2019 sebesar **88° 51' 42.52"** sementara Waktu Matahari Terbenam pada tanggal 5 Mei 2019 Pukul **17:28:53** dan **Ijtimak Awal Ramadhan 1440 H terjadi pada 05 Mei 2019 pukul 06° 11' 33.69"**. **Kesimpulannya Ijtimak terjadi sebelum Matahari Terbenam.**

#### 4. Tinggi Hilal Hakiki

Data-data Ephemeris 5 Mei 2019

- Sudut Waktu Matahari ( $t_{\odot}$ ) sebesar **88° 51' 42.52"**
- Matahari Terbenam Pukul **17:28:53 WIB**
- Ijtimak pukul **06° 11' 33.69" WIB**
- AR  $\odot$  Pukul 10.00 (GMT) = 42° 10' 19"
- AR  $\odot$  Pukul 11.00 (GMT) = 42° 12' 43"
- AR ) Pukul 10.00 (GMT) = 49° 01' 51"
- AR ) Pukul 10.00 (GMT) = 49° 33' 56"
- $\delta$  ) Pukul 10.00 (GMT) = 13° 37' 13"
- $\delta$  ) Pukul 10.00 (GMT) = 13° 47' 09"

Asensio Rekta Matahari ( $AR_{\odot}$ ) saat terbenam matahari

$$\text{ARM Pukul 10.00 (GMT)} = 42^{\circ} 10' 19''$$

$$\text{ARM Pukul 11.00 (GMT)} = 42^{\circ} 12' 43''$$

$$42^{\circ} 10' 19'' - (42^{\circ} 10' 19'' - 42^{\circ} 12' 43'') \times 0^{\circ} 28' 53'' : 1 = 42^{\circ} 11' 28.32''$$

Asensio Rekta Bulan ( $AR_{\text{bulan}}$ ) saat terbenam matahari

$$\begin{aligned}
 \text{ARB Pukul 10.00 (GMT)} &= 49^\circ 01' 51'' \\
 \text{ARB Pukul 11.00 (GMT)} &= 49^\circ 33' 56'' \\
 &= 49^\circ 01' 51'' - (49^\circ 01' 51'' - 49^\circ 33' 56'') \times 0^\circ 28' 53'' : 1 = 49^\circ \\
 &17' 17.67''
 \end{aligned}$$

NB:  $0^\circ 28' 53''$  adalah kelebihan menit saat matahari terbenam pada 5 Mei 2019

$$\begin{aligned}
 \text{Sudut Waktu Bulan (t)} &= (\text{AR } \odot - \text{AR} ) + t \odot \\
 &= (42^\circ 11' 28.32'' - 49^\circ 17' 17.67'') + \\
 &88^\circ 51' 42.52'' \\
 &= 81^\circ 45' 53.17''
 \end{aligned}$$

Deklinasi Bulan ( $\delta$ ) saat terbenam matahari

$$\begin{aligned}
 \text{DB Pukul 10.00} &= 13^\circ 37' 13'' \\
 \text{DB Pukul 11.00} &= 13^\circ 47' 09'' \\
 &= 13^\circ 37' 13'' - (13^\circ 37' 13'' - 13^\circ 47' 09'') \times 0^\circ 28' 53'' : 1 = \\
 &13^\circ 41' 59.91''
 \end{aligned}$$

Tinggi Hakiki Bulan (h))

$$\begin{aligned}
 \sin h &= \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t \\
 \sin h &= \sin -7^\circ 32' \times \sin 13^\circ 41' 59.91'' + \cos -7^\circ 32' \times \\
 &\cos 13^\circ 41' 59.91'' \times \cos 81^\circ 45' 53.17'' \\
 h &= 6^\circ 8' 14.21''
 \end{aligned}$$

Tinggi Hilal sebesar  $6^\circ 8' 14.21''$  lebih dari ketentuan *wujudul hilal* ( $0^\circ$ ), *imkanurrukyat RI* ( $2^\circ$ ), LAPAN ( $3^\circ$ ), dan hilal sangat mungkin terlihat (*terukyat NU*), sehingga:

***Awal Ramadhan 1440 H insyaAllah akan berlangsung secara bersama-sama pada hari Senin Legi 6 Mei 2019.***

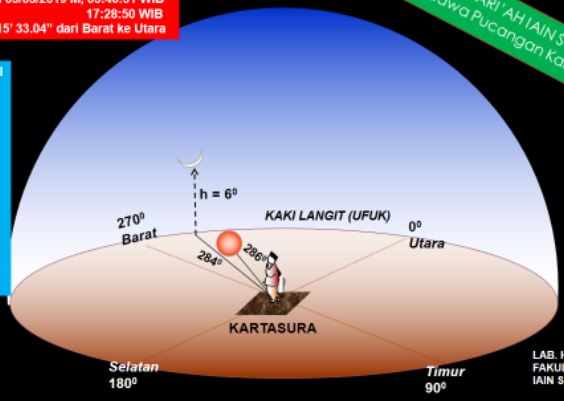
**DATA HILAL AWAL RAMADHAN 1440 H / MEI 2019**

Kartasura:  $7^{\circ} 34' \text{ LS } 110^{\circ} 42'$

**UTIMAK:** Ahad Kliwon 05/05/2019 M, 05:46:31 WIB  
Matahari Terbenam: 17:28:50 WIB  
Arah Matahari:  $16^{\circ} 15' 33.04''$  dari Barat ke Utara

**TINGGI HILAL HAKIKI**  
=  $6^{\circ} 16' 46.07''$   
**TINGGI HILAL MAR'I**  
=  $5^{\circ} 44' 37.75''$   
Arah Hilal =  $14^{\circ} 46' 39.03''$  dari Barat ke Utara  
Posisi Hilal = Selatan Matahari  $1^{\circ} 28' 54''$   
Hilal Terbenam = 17:51:49  
Lama Hilal =  $0^{\circ} 122^{\text{m}} 58^{\text{s}}$   
Cahaya Hilal = 0.40957 %

FAKULTAS SYARI'AH IAIN SURABAYA  
Jl. Pandawa Pucangan Kartasura Sukoharjo



LAB. HISAB RUKYAT AL HILAL  
FAKULTAS SYARI'AH  
IAIN SURABAYA

## DAFTAR PUSTAKA

- Abu, Dawud, tt., *Sunan Abi Dawud*, Jilid II, Indonesia: Dahlan.
- Ahmad, Noor, *Syawariq al-Anwar*, Kudus: Madrasah Tasywiq al-Thullab Salafiyah.
- \_\_\_\_\_, 1995, *Risalah Syams al-Hilal*, cet. IV, Kudus: Madrasah Tasywiq al-Thullab Salafiyah.
- \_\_\_\_\_, tt. *Risalah al-Falak Nur al-Anwar*, Kudus: Madrasah Tasywiq al-Thullab Salafiyah.
- Ahmed, Monzur, 2001, *Moon Calculator Program & Documentation*, <http://www.wikipedia.com>, akses pada tanggal 25 Mei 2007.
- Ali, Sayuthi, 1994, *Perbedaan Metode Hisab Rukyat dan Hisab Non Rukyat*, Jakarta: IAIN SYARif Hidayatullah, tesis tidak diterbitkan.
- Amin, Ma'ruf, "Rukyah Untuk Penentuan Awal dan Akhir Ramadhan Menurut Pandangan Syari'ah dan Sorotan Iptek," dalam *Mimbar Hukum*, No. 14 Tahun V, 1994.
- 'Arif, Yahya, tt., *al-Durus al-Falakiyah*, Kudus: Maktabah Qudsiyah Menara.
- 'Asqalani, Ahmad Ibn 'Ali Ibn Hajar al-, tt., *Fath al-Bari*, Jilid IV, T.tp: al-Maktabah as-Salafiyah.
- Azhari, Susiknan, 1993, "Apa Imsak itu?" dalam *Suara Muhammadiyah*, No. 5, Th. Ke-78, 1-15 Maret 1993.
- \_\_\_\_\_, 2001, *Ilmu Falak Teori dan Praktek*, Yogyakarta: Lazuardi.
- Bagwi, Abu Muhammad al-Husain Ibn Mas'ud al-, tt., *Syarah as-Sunnah*, 7 Jilid, Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyah.
- Bakr, Abu, tt., *I'Anah ath-thalibin*, 4 Jilid, Singapura: Sulaiman al-Maragi.
- Departemen Agama RI, *Al-Quran dan Terjemahannya*, Semarang: Toha Putra, 1989.

- \_\_\_\_\_, 1994, *Pedoman Teknik Rukyat*, Jakarta: Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam dan Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam.
- \_\_\_\_\_, 1999, *Jurnal Hisab Rukyat*, Jakarta: Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam.
- Ditbinbapera, "Hisab dan Rukyat: Permasalahannya di Indonesia," dalam *Mimbar Hukum*, No. 3 Thn.II, 1991
- Djamaluddin, T., 2005, *Redefinisi Hilal, Menuju Titik Temu Kalender Hijriah*, <http://www.yahoo.com>., Akses pada tanggal 16 Maret 2005.
- Djambek, Saadod'ddin, 1976, *Hisab Awal Bulan*, Jakarta: Tintamas.
- Fatttah al-Sayid al-Thukhi, 'Abd al-, tt., *al-Qawaid al-Falakiyah*, Beirut: Maktabah al-Sya'biyah.
- Hambali, Slamet, 2004, *Melacak Metode Penentuan Poso & Riyoyo Kalangan Keraton Yogyakarta*, Penelitian Individual IAIN Walisongo Semarang.
- Hosen, Ibrahim, "Tinjauan Hukum Islam Terhadap Penetapan Awal Bulan Ramadhan, Syawal dan Zulhijjah", dalam *Mimbar Hukum*, No. 6, Thn. III 1992.
- Ichtijanto, 1981, *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam.
- Ilyas, Mohammad, 1997, *Astronomy of Islamic Calendar*, Kuala Lumpur: Pustaka Hayathi.
- \_\_\_\_\_, 2003, *Astronomi Islam dan Perkembangan Sains Kegemilangan Masa Lalu Cabaran Masa Depan*, Kuala Lumpur: Maziza SDN. BHD.
- Ismail, Syuhudi, 1990, *Hisab Rukyah Awal Bulan Hijriyah dan Cara Membuat Kalender Tahun 2000 dan 2222 M*, Ujung Pndang: T.np.
- Jalil, Abu Hamdan Abd al-, tt., *Fath al-Rauf al-Mannan*, Kudus: Menara Kudus.

- Jaziri, 'Abdurrahman al-, tt., *Kitab al-Fiqh 'ala al-Mazahib al-Arba'ah*, Mesir: al-Maktabah at-Tijariyah al-Kubra.
- Karim, Muhaammad Zubair Abd al-, tt., *Al-Jadwal al-Falakiyah al-Musta'milah fi Kitab Ittifaq zat al-Bain*, Gresik: T.np.
- Katsir, A., 1979, *Matahari dan Bulan Dengan Hisab*, Surabaya: Bina Ilmu.
- Khazin, Muhyiddin, 1998, *Problematika Penetapan Awal Bulan Qamariyah*, Semarang: IAIN Walisongo, makalah tidak diterbitkan.
- \_\_\_\_\_, 2004, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Prakyik*, Yogyakarta: Buana Pustaka.
- Marsito, 1959, *Azas-azas Kosmografi (Ilmu Falak)*, Djakarta: Pembangunan.
- Ma'sum, 'Abd al-Jabbar Muhammad, tt., *Risalah Badi'ah al-Misal fi Hisab as-Sinin wa al-Hisab*, Surabaya: Maktabah Sa'd Ibn Nasir Nabhan.
- Nawawi, Abd. Salam, *Algoritma Hisab Ephemeris*, Semarang: Lajnah Falakiyah PWNU, makalah tidak diterbitkan.
- Nur, Muhaimin, 1983, *Pedoman Perhitungan Awal Bulan Qamariyah*, Jakarta: Departemen Agama RI. Proyek Pembinaan Administrasi Hukum dan Peradilan Agama.
- Purwanto dan D.N. Danawas, "Peran Astronomi Dalam Penentuan Awal BulanHijriyah", dalam *Mimbar Hukum*, No. 14, Thn. V 1994.
- Rachim, Abdur, 1998, *Hisab Awal Bulan Sistem Ephemeris Hisab Rukyah*, Semarang: Pengadilan Tinggi Agama Semarang, makalah tidak diterbitkan.
- Raharto, Moedji, "Catatan Perhitungan Posisi dan Pengamatan Hilal Dalam Penentuan Kriteria Penampakan Hilal", dalam *Mimbar Hukum*, No. 14, Thn. V 1994.
- \_\_\_\_\_, 2001, *Sistem Penanggalan Syamsiyah/Masehi*, Bandung: Penerbit ITB.

- Ruskanda, Farid, "Teknologi Rukyat secara Obyektif" dalam Solihat dan Subhan, 1994, *Rukyah Dengan Teknologi Upaya Mencari Kesamaan Pandangan Tentang Penentuan Awal Ramadhan dan Syawal*, Jakarta: Gema Insani Press.
- \_\_\_\_\_, *100 Masalah Hisab dan Rukyat*, Jakarta: Gema Insani Press.
- Sabiq, Fairuz, *Klasifikasi Metode Hisab Awal Bulan Qamariyah*, Surakarta: Media Insani Press, 2013.
- \_\_\_\_\_, *Ilmu Falak 1*, Surakarta: Fakultas Syariah dan Ekonomi Islam, 2013.
- \_\_\_\_\_, *Arah Kiblat Masjid-Masjid Agung Peninggalan Kerajaan Islam di Jawa antara Mitos dan Sains*, Disertasi UIN Walisongo Semarang, 2020.
- Shiddieqy, Hasbi ash-, 1971, *Perbedaan Matlak Tidak Mengharuskan Kita Berlainan Hari Pada Memulai Puasa*, Yogyakarta: Lajnah Ta'lif Wa an-Nasyr Fakultas Syari'ah IAIN Sunan Kalijaga.
- Wardan, Muhammad, 1957, *Hisab Urfi dan Hakiki*, Yogyakarta: Toko Buku Siaran.

## CURICULUM VITAE

Nama : Dr. Fairuz Sabiq, MSI  
TTL : Demak, 8 Nopember 1982  
Alamat : Jl. Suburan Barat No. 171 RT 05/02 Mranggen  
Demak  
e-mail : fairuznasa@gmail.com  
Unit Kerja : Fakultas Syari'ah IAIN Surakarta  
Pendidikan :  
1. S1: Fak. Syari'ah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta (2005)  
2. S2: Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang (2007)  
3. S3: Pascasarjana UIN Walisongo Semarang (2020)

Nama : Yassirly Amrona Rosyada, S.Sy., MPI  
TTL : Klaten, 11 Juli 1989  
Alamat : Ngunut Pucangmikiran Tulung Klaten  
e-mail : sirlynajmy@gmail.com  
Pendidikan :  
1. S1: Fak. Syari'ah IAIN Surakarta (2011)  
2. S2: Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Surakarta  
(2016)

