

# **INFORMASI HILAL SAAT MATAHARI TERBENAM SELASA, 29 APRIL 2014 M PENENTU AWAL BULAN RAJAB 1435 H**

Keteraturan peredaran Bulan dalam mengelilingi Bumi juga Bumi dan Bulan dalam mengelilingi Matahari memungkinkan manusia untuk mengetahui penentuan waktu. Salah satunya adalah penentuan awal bulan Hijriah, yang didasarkan pada peredaran Bulan mengelilingi Bumi. Penentuan awal bulan Hijriah ini sangat penting bagi umat Islam, misalnya dalam penentuan awal tahun baru Hijriah, awal dan akhir shaum Rajab, hari raya Idul Fitri dan hari raya Idul Adha.

Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) sebagai institusi pemerintah yang salah satu tupoksinya adalah pelayanan data tanda waktu tentu sangat berkepentingan dalam penentuan awal bulan Hijriah ini. Untuk itu, BMKG menyampaikan Informasi Hilal saat Matahari Terbenam, Selasa, 29 April 2014 M: Penentu Awal Bulan Rajab 1435 H sebagai berikut.

## **1. Waktu Konjungsi (*Ijtima'*) dan Terbenam Matahari**

Konjungsi geosentrik atau konjungsi atau *ijtima'* adalah peristiwa ketika bujur ekliptika Bulan sama dengan bujur ekliptika Matahari dengan pengamat diandaikan berada di pusat Bumi. Peristiwa ini akan kembali terjadi pada hari Selasa, 29 April 2014 M, pukul 06 : 14 UT atau pukul 13 : 14 WIB atau pukul 14 : 14 WITA 15 : 14 WIT, yaitu ketika nilai bujur ekliptika Matahari dan Bulan tepat sama  $38,862^\circ$ . Pada saat konjungsi tersebut, jarak sudut Matahari dan Bulan (elongasi) adalah  $0,959^\circ$ . Elongasi ini lebih besar daripada jumlah semi diameter Bulan dan Matahari pada saat tersebut, yaitu  $0,525^\circ$ . Periode sinodis Bulan sendiri terhitung sejak konjungsi sebelumnya hingga konjungsi yang akan datang ini adalah 29 hari 11 jam 30 menit.

Waktu terbenam Matahari dinyatakan ketika bagian atas piringan Matahari tepat di horizon-teramati. Keadaan ini bergantung pada berbagai hal, yang di antaranya adalah semi diameter Matahari, efek refraksi atmosfer Bumi dan elevasi lokasi pengamat di atas permukaan laut (dpl). Dalam perhitungan standar penentuan waktu terbenam Matahari, semi diameter Matahari dianggap  $16'$ , efek refraksi atmosfer dianggap  $34'$  dan elevasi pengamat dianggap 0 meter dpl (Seidelmann, 1992). Berdasarkan hal ini Matahari terbenam di wilayah Indonesia pada tanggal 29 April 2014 paling awal terjadi pada pukul 17 : 30 WIT di Merauke dan paling akhir terjadi pada pukul 18 : 46 WIB di Sabang.

Dengan memperhatikan waktu konjungsi dan Matahari terbenam, dapat dikatakan bahwa konjungsi terjadi sebelum Matahari terbenam tanggal 29 April 2014 di wilayah Indonesia. Dengan demikian, secara astronomis waktu pelaksanaan rukyat Hilal di wilayah Indonesia adalah setelah Matahari terbenam tanggal 29 April 2014.

## 2. Data Hilal dan Matahari untuk Beberapa Kota di Indonesia

Pada Tabel terlampir, ditampilkan informasi astronomis Hilal dan Matahari untuk beberapa kota di Indonesia saat Matahari terbenam tanggal 29 April 2014 M. Informasi ini adalah informasi dasar penentu awal bulan Rajab 1435 H. Pada tabel tersebut, sebagaimana penentuan waktu terbenam Matahari, waktu terbenam Bulan dinyatakan saat bagian atas piringan Bulan tepat di horizon-teramati. Dalam perhitungan standar waktu terbenam Bulan, efek refraksi atmosfer dianggap  $34'$ , elevasi pengamat dianggap 0 meter dpl dan semi diameter Bulan adalah nilainya pada saat tersebut (Seidelmann, 1992).

Azimuth adalah besar sudut yang dinyatakan dari titik Utara Geografis (*True North*) menyusuri bidang horizon ke arah Timur dan seterusnya hingga ke posisi proyeksi benda langit di bidang horizon. Benda langit yang dimaksud adalah Bulan atau Matahari. Tinggi Hilal dinyatakan sebagai ketinggian pusat piringan Bulan dari horizon-teramati dengan elevasi pengamat dianggap 0 meter dpl dan efek refraksi atmosfer standar telah diikutsertakan dalam perhitungan. Elongasi adalah jarak sudut antara pusat piringan Bulan dan pusat piringan Matahari untuk pengamat dengan elevasi dianggap 0 meter dpl dan efek refraksi atmosfer Bumi diabaikan.

Sementara FI Bulan adalah fraksi iluminasi Bulan, yaitu persentase perbandingan antara luas piringan Bulan yang tercahayai oleh Matahari dan menghadap ke pengamat di permukaan Bumi dengan luas seluruh piringan Bulan. Dari tabel tersebut di atas dapat juga diperoleh informasi umur Bulan dan lag. Umur Bulan adalah selisih waktu antara terbenam Matahari dengan waktu terjadinya konjungsi. Adapun lag adalah selisih waktu terbenam Bulan dengan waktu terbenam Matahari.

Dalam perhitungan tinggi Bulan, efek tinggi lokasi pengamat di atas permukaan laut dapat diikutsertakan dengan menggunakan persamaan (1) berikut, yaitu

$$a = a_0 + d, \quad (1)$$

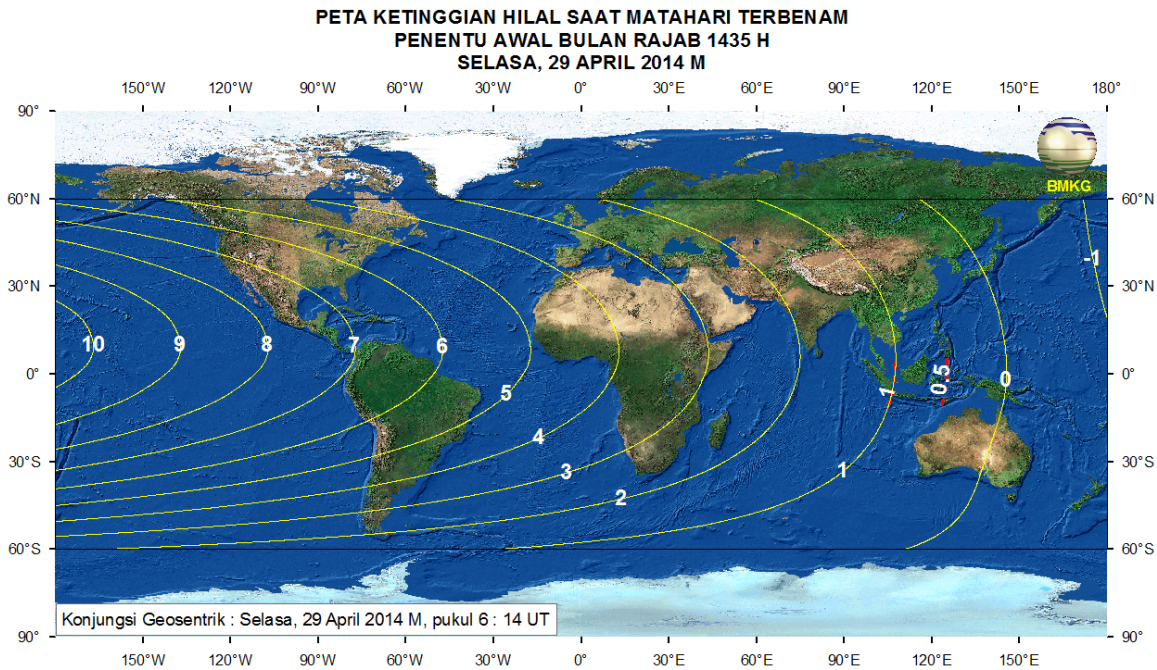
dengan  $a$  adalah tinggi Bulan dari horizon-teramati dengan memperhitungkan efek tinggi lokasi pengamat dan  $a_0$  adalah tinggi Bulan dari horizon-teramati tanpa efek tinggi lokasi pengamat. Adapun  $d$  pada persamaan (1) di atas adalah efek kerendahan horizon (*dip*) yang dinyatakan oleh<sup>1)</sup>

$$d = 0,02917\sqrt{h}, \quad (2)$$

dengan  $h$  adalah tinggi lokasi pengamat di atas permukaan laut dalam satuan meter.

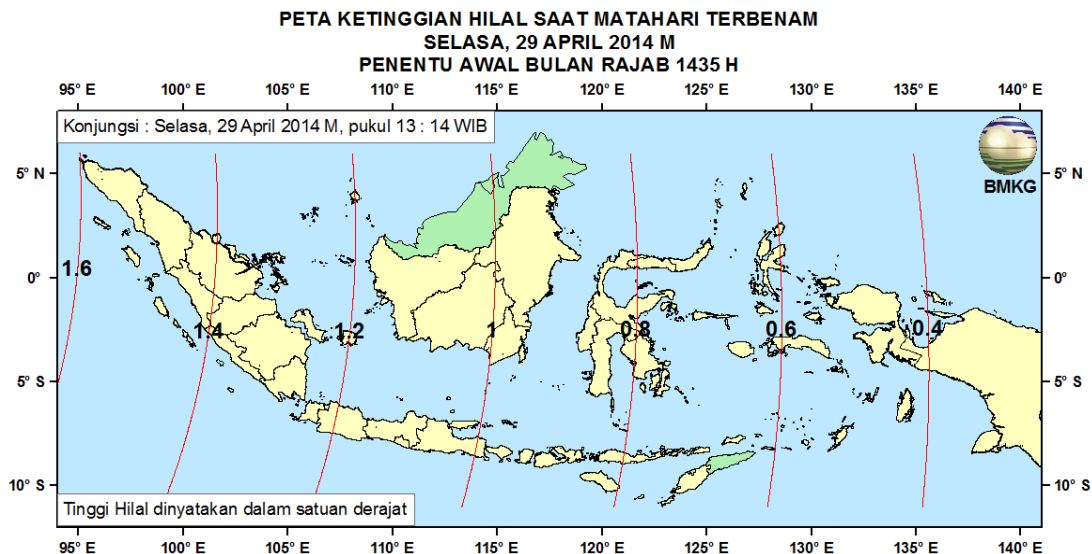
Sebagai contoh untuk perhitungan di atas adalah ketinggian Bulan pada 29 April 2014 untuk pengamat di Pelabuhan Ratu dengan elevasi 52,685 meter dpl. Berdasarkan “Data Hilal dan Matahari saat Matahari Terbenam, Selasa, 29 April 2014 M: Penentu Awal Bulan Rajab 1435 H” untuk lokasi Pelabuhan Ratu, diperoleh  $a_0$  adalah  $1,2190^\circ$ . Berdasarkan persamaan (2) di atas, nilai  $d$  adalah  $0,2117^\circ$ . Setelah hasil ini diterapkan pada persamaan (1) di atas, diperoleh nilai  $a$  adalah  $1,4307^\circ$ . Dengan demikian, setelah memperhitungkan elevasinya, tinggi Bulan di Pelabuhan Ratu dari horizon-teramati saat Matahari terbenam tanggal 29 April 2014 adalah  $1^\circ 25,84'$ . Prosedur yang sama dapat dilakukan untuk lokasi lainnya.

### 3. Peta Ketinggian Hilal



**Gambar 1.** Peta ketinggian Hilal tanggal 29 April 2014 untuk pengamat antara 60° LU s.d. 60° LS.

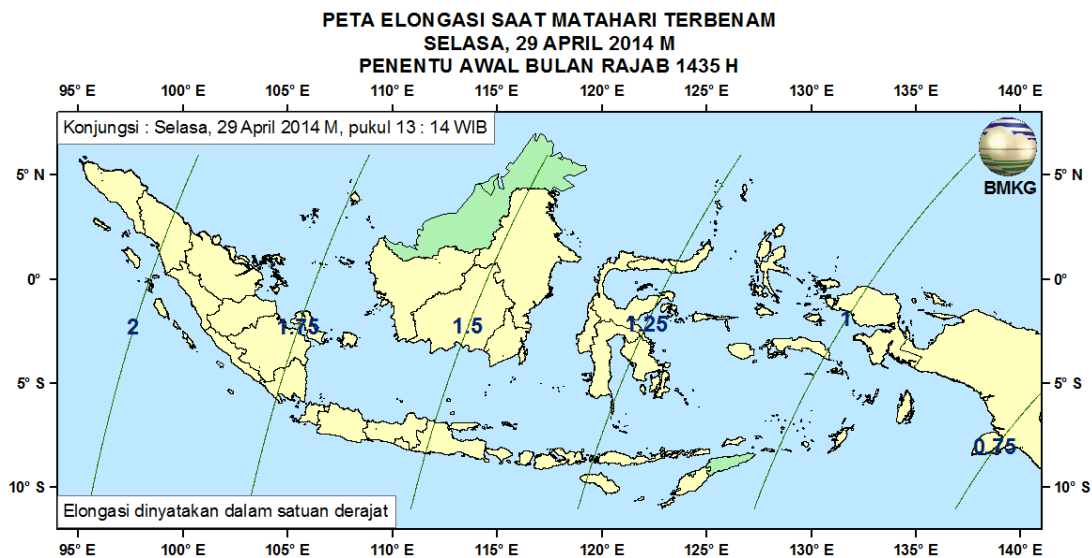
Pada Gambar 1 ditampilkan peta ketinggian Hilal untuk pengamat di antara 60° LU sampai dengan 60° LS saat Matahari terbenam di masing-masing lokasi pengamat di permukaan Bumi pada tanggal 29 April 2014. Pada Gambar 1 tersebut ditampilkan pula ketinggian Hilal untuk pengamat yang berada di Indonesia. Adapun peta ketinggian Hilal saat Matahari terbenam di Indonesia pada tanggal 29 April 2014 lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 2. Pada kedua gambar tersebut, tinggi Hilal dinyatakan sebagai ketinggian pusat piringan Bulan dari horizon-teramati dengan elevasi pengamat dianggap 0 meter dpl dan efek refraksi atmosfer standar telah diikutsertakan dalam perhitungan. Sebagaimana terlihat pada Gambar 1, pada daerah dengan ketinggian Hilal kurang dari 0°, Hilal mustahil akan teramati karena saat Matahari terbenam, Hilal sudah di bawah horizon. Sebagaimana terlihat pada Gambar 2, ketinggian Hilal di Indonesia saat Matahari terbenam pada 29 April 2014 berkisar antara 0,23° sampai dengan 1,60°.



**Gambar 2.** Peta ketinggian Hilal tanggal 29 April 2014 untuk pengamat di Indonesia

#### 4. Peta Elongasi

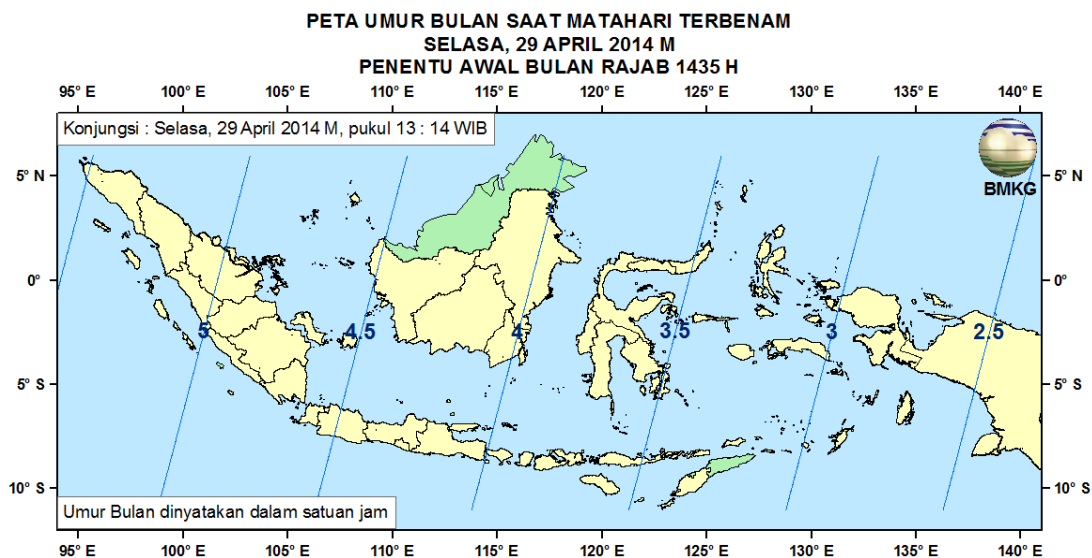
Pada Gambar 3 ditampilkan peta elongasi untuk pengamat di Indonesia saat matahari terbenam tanggal 29 April 2014. Elongasi adalah jarak sudut antara pusat piringan Bulan dan pusat piringan Matahari untuk pengamat dengan elevasi dianggap 0 meter dpl dan efek refraksi atmosfer Bumi diabaikan. Sebagaimana terlihat pada Gambar 3, elongasi saat Matahari terbenam tanggal 29 April 2014 di Indonesia berkisar antara  $0,71^\circ$  sampai dengan  $2,17^\circ$ .



Gambar 3. Peta Elongasi tanggal 29 April 2014 untuk pengamat di Indonesia

#### 5. Peta Umur Bulan

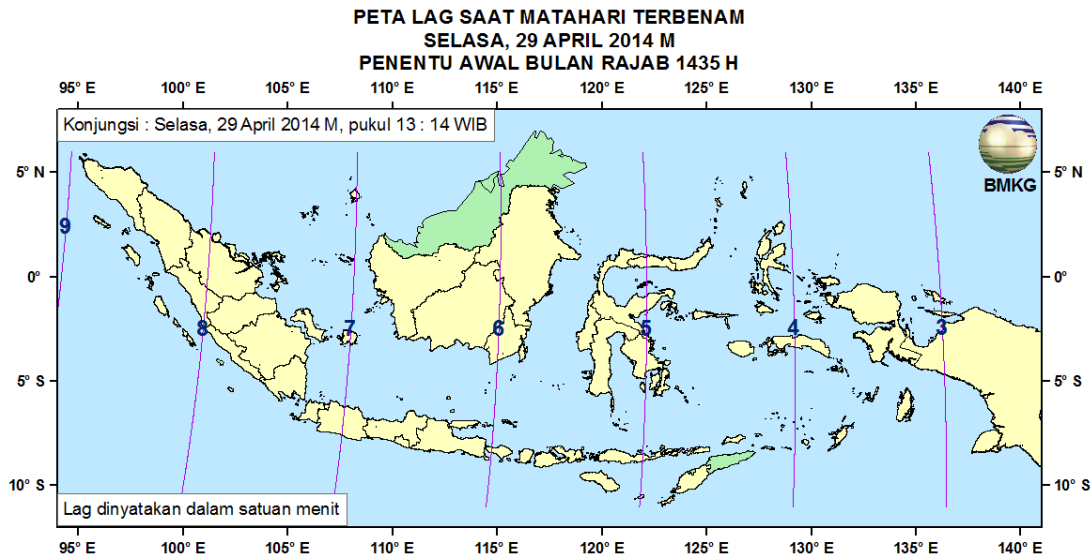
Pada Gambar 4 ditampilkan peta umur Bulan saat Matahari terbenam tanggal 29 April 2014. Umur Bulan adalah selisih waktu antara terbenam Matahari dengan waktu terjadinya konjungsi. Sebagaimana terlihat pada Gambar 4, umur Bulan di Indonesia pada tanggal 29 April 2014 berkisar antara 2,27 jam sampai dengan 5,52 jam.



Gambar 4. Peta Umur Bulan tanggal 29 April 2014 untuk pengamat di Indonesia

## 6. Peta Lag

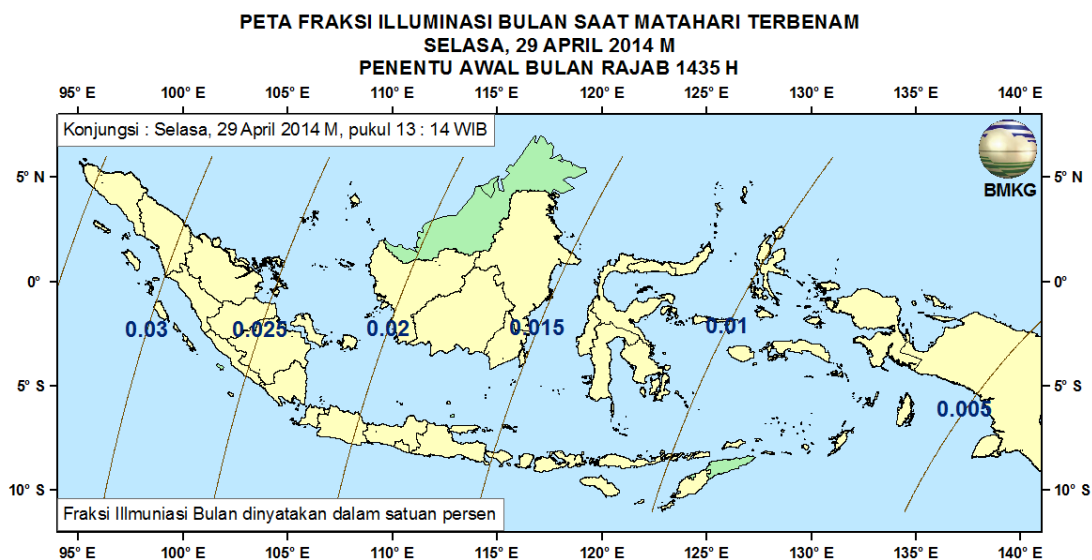
Pada Gambar 5 ditampilkan peta Lag untuk pengamat di Indonesia pada tanggal 29 April 2014. Lag adalah selisih waktu terbenam Bulan dengan waktu terbenam Matahari. Sebagaimana terlihat pada gambar tersebut, selisih waktu terbenam Bulan dengan Matahari di Indonesia pada tanggal 29 April 2014 berkisar antara 2,40 menit sampai dengan 8,91 menit.



Gambar 5. Peta Lag tanggal 29 April 2014 untuk pengamat di Indonesia

## 7. Peta Fraksi Illuminasi Bulan

Pada Gambar 6 ditampilkan peta Fraksi Illuminasi Bulan untuk pengamat di Indonesia pada tanggal 29 April 2014. Fraksi Illuminasi Bulan adalah perbandingan antara luas piringan Bulan yang tercahayai oleh Matahari dan menghadap ke pengamat di permukaan Bumi dengan luas seluruh piringan Bulan. Sebagaimana terlihat pada Gambar 6, Fraksi Illuminasi Bulan pada tanggal 29 April 2014 berkisar antara 0,00 % sampai dengan 0,04 %.



Gambar 6. Peta Fraksi Illuminasi Bulan tanggal 29 April 2014 untuk pengamat di Indonesia

## 8. Objek Astronomis Lainnya yang Berpotensi Mengacaukan Rukyat Hilal

Dalam perencanaan rukyat Hilal, perlu diperkirakan juga objek-objek astronomis selain Hilal dan Matahari yang posisinya berdekatan dengan Bulan dan kecerlangannya tidak berbeda jauh dengan Hilal atau lebih lebih cerlang daripada Hilal. Objek astronomis ini bisa berupa planet, misalnya Venus atau Merkurius, atau berupa bintang yang cerlang, seperti Sirius. Adanya objek astronomis lainnya ini berpotensi menjadikan pengamat menganggapnya sebagai Hilal.

Pada tanggal 29 April 2014, dari sejak matahari terbenam hingga Bulan terbenam ada planet Merkurius dengan jarak sudut kurang dari  $5^\circ$  dari Bulan.

## Referensi

Seidelmann P.K. (Ed.) (1992), **Explanatory Supplement to the Astronomical Almanac**, University Science Books, Mill Valley, CA.

## Informasi Lanjut

Sub Bidang Gravitasi dan Tanda Waktu BMKG

Gedung Pusat Pelayanan Data dan Informasi Lantai 3

Jl. Angkasa I No. 2 Kemayoran, Jakarta 10720

Telepon : (021) 4246321 ext. 3309

situs : [http://www.bmkg.go.id/BMKG\\_Pusat/Geofisika/Tanda\\_Waktu/](http://www.bmkg.go.id/BMKG_Pusat/Geofisika/Tanda_Waktu/)

surat-e : [gtw@bmkg.go.id](mailto:gtw@bmkg.go.id)