

# **INFORMASI HILAL SAAT MATAHARI TERBENAM TANGGAL 25 DESEMBER 2011 M PENENTU AWAL BULAN SHAFAR 1433 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 qomariah, yang didasarkan pada peredaran Bulan mengelilingi Bumi. Penentuan awal bulan qomariah ini sangat penting bagi umat Islam, misalnya dalam penentuan awal tahun baru Hijriah, awal dan akhir shaum Dzulhijjah, 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 qomariah ini. Untuk itu, BMKG menyampaikan Informasi Hilal saat Matahari Terbenam Tanggal 25 Desember 2011 M: Penentu Awal Bulan Shafar 1433 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. Kejadian ini akan kembali terjadi pada Sabtu, 24 Desember 2011 M, pukul 18 : 6 UT atau Ahad, 25 Desember 2011 pukul 1 : 6 WIB atau pukul 2 : 6 WITA atau pukul 3 : 6 WIT, yaitu ketika nilai bujur Ekliptika Matahari dan Bulan tepat sama  $272,572^{\circ}$ . Pada saat konjungsi tersebut, jarak sudut Matahari dan Bulan (elongasi) adalah  $1,657^{\circ}$ . Elongasi ini lebih besar daripada jumlah semi diameter Bulan dan Matahari pada saat tersebut, yaitu  $0,540^{\circ}$ . Periode sinodis Bulan sendiri terhitung sejak konjungsi sebelumnya hingga konjungsi yang akan datang ini adalah 29 hari 11 jam 57 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<sup>1)</sup>, semi diameter Matahari dianggap  $16'$ , efek refraksi dianggap  $34'$  dan elevasi pengamat dianggap 0 meter dpl. Berdasarkan hal ini Matahari terbenam di wilayah Indonesia pada tanggal 25 Desember 2011 paling awal terjadi pada pukul 17 : 46 WIT di Jayapura dan paling akhir pada pukul 18 : 32 WIB di Sabang.

Dengan memperhatikan waktu konjungsi dan Matahari terbenam, dapat dikatakan bahwa konjungsi terjadi sebelum Matahari terbenam tanggal 25 Desember 2011 di wilayah Indonesia. Dengan demikian, secara astronomis waktu pelaksanaan rukyat Hilal di wilayah Indonesia bagi yang menerapkan rukyat dalam penentuan awal bulan qomariah adalah setelah Matahari terbenam tanggal 25 Desember 2011. Sementara itu bagi yang menerapkan hisab dalam penentuan awal bulan qomariah, perlu diperhitungkan kriteria-kriteria hisab saat Matahari terbenam tanggal 25 Desember 2011 tersebut.

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

Pada Tabel tentang “Data Hilal dan Matahari saat Matahari Terbenam: Penentu Awal Bulan Shafar 1433 H, Ahad, 25 Desember 2011 M” ditampilkan informasi astronomis Hilal dan Matahari untuk beberapa kota di Indonesia saat Matahari terbenam tanggal 25 Desember 2011. Informasi ini adalah informasi dasar penentu awal bulan Shafar 1433 H. Pada tabel tersebut, tinggi Bulan dinyatakan sebagai ketinggian pusat piringan Bulan dari horizon dengan ketinggian pengamat dianggap 0 meter dpl dan efek refraksi atmosfer Bumi belum diikutsertakan dalam perhitungan.

Dalam kenyataannya, efek refraksi atmosfer Bumi, tinggi lokasi pengamat di atas permukaan laut dan semi diameter Bulan akan berpengaruh terhadap tinggi Hilal. Nantinya, tinggi Hilal dinyatakan sebagai ketinggian titik di piringan Bulan yang jarak sudutnya paling dekat dengan pusat Matahari dari horizon teramati. Untuk menghitung tinggi Hilal dari horizon teramati, dapat digunakan persamaan (1) berikut, yaitu

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

dengan  $a$  adalah tinggi Hilal dari horizon teramati dan  $a_0$  adalah tinggi Hilal dari horizon. Untuk keperluan praktis, nilai  $s$  dapat dinyatakan oleh

$$s = SD \cos \left( \arctan \left( \frac{|DAz|}{Da} \right) \right), \quad (2)$$

dengan  $SD$  adalah semi diameter Bulan dalam satuan derajat,  $|DAz|$  adalah nilai mutlak selisih Azimuth Bulan dengan Matahari dan  $Da$  adalah selisih tinggi antara Bulan dan Matahari. Sebagai catatan,  $s$  ini bernilai negatif, jika  $Da$  bernilai negatif. Rata-rata, tinggi Matahari dan semi diameter Bulan saat Matahari terbenam di wilayah Indonesia pada tanggal 25 Desember 2011 masing-masing adalah  $-50' 11,69''$  dan  $16' 5,46''$ .

Pada persamaan (1) di atas,  $R$  adalah efek refraksi atmosfer dalam satuan derajat. Untuk kepentingan praktis, nilai  $R$  ini dapat dinyatakan oleh<sup>1)</sup>

$$R = \frac{P}{T + 273} \frac{0,0047}{\tan \left( a_0 - s + \frac{8,6}{a_0 - s + 4,4} \right)}, \quad (3)$$

dengan  $P$  adalah tekanan barometrik dalam satuan milibars dan  $T$  adalah temperatur lokasi pengamatan dalam satuan  $^{\circ}C$ . Sedangkan  $d$  pada persamaan (1) di atas adalah kerendahan horizon (*dip*) yang, dalam satuan menit busur, dinyatakan oleh<sup>1,2)</sup>

$$d = 1,75 \sqrt{h}, \quad (4)$$

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

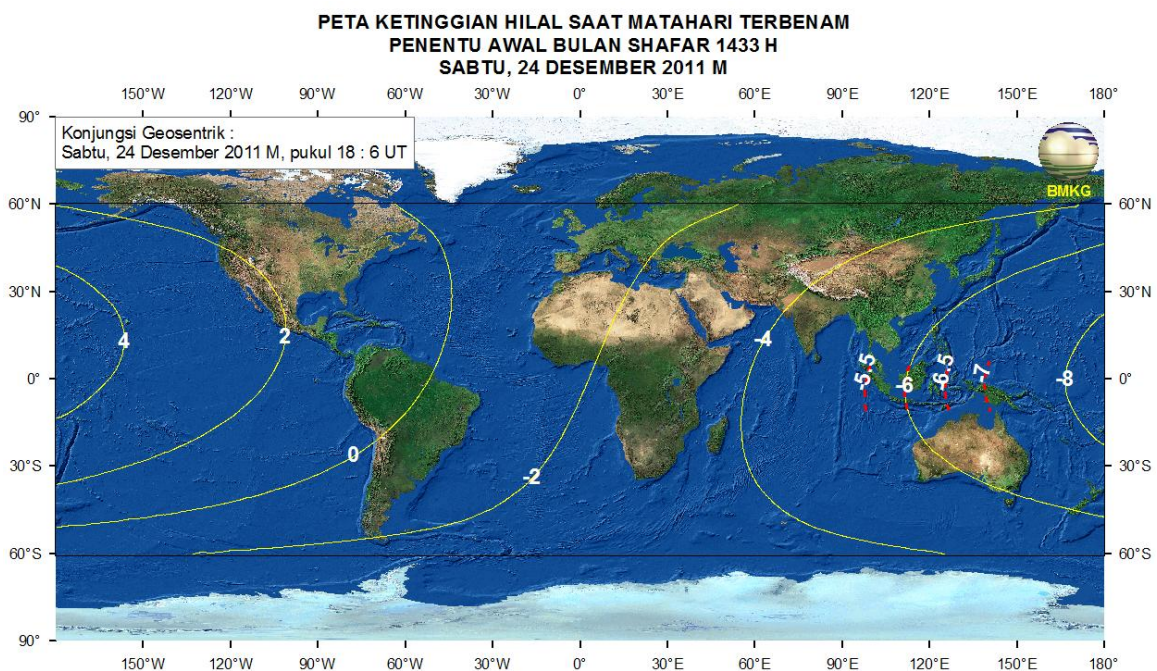
Sebagai contoh untuk perhitungan di atas adalah ketinggian Hilal pada 25 Desember 2011 untuk pengamat di Pelabuhan Ratu dengan elevasi 52,685 meter dpl dan kondisi refraksi atmosfer standar<sup>1,2)</sup> (temperatur  $10^{\circ}C$  dan tekanan barometrik 1010 milibars). Berdasarkan persamaan (2) di atas, nilai  $s$  adalah  $0,2382^{\circ}$ . Berdasarkan persamaan (3) di atas, nilai  $R$  adalah  $0,1266^{\circ}$ . Berdasarkan persamaan (4) di atas, nilai  $d$  adalah  $0,2117^{\circ}$ . Setelah hasil-hasil ini diterapkan pada persamaan (1) di atas, diperoleh

$$\begin{aligned}
 a &= 6,9783^{\circ} - 0,2382^{\circ} + 0,1266^{\circ} + 0,2117^{\circ} \\
 &= 7,0785^{\circ}
 \end{aligned}
 \tag{5}$$

Dengan demikian, tinggi Hilal di Pelabuhan Ratu dari horizon teramati saat Matahari terbenam tanggal 25 Desember 2011 adalah  $7^{\circ} 4,71'$ . Prosedur yang sama dapat dilakukan untuk lokasi lainnya.

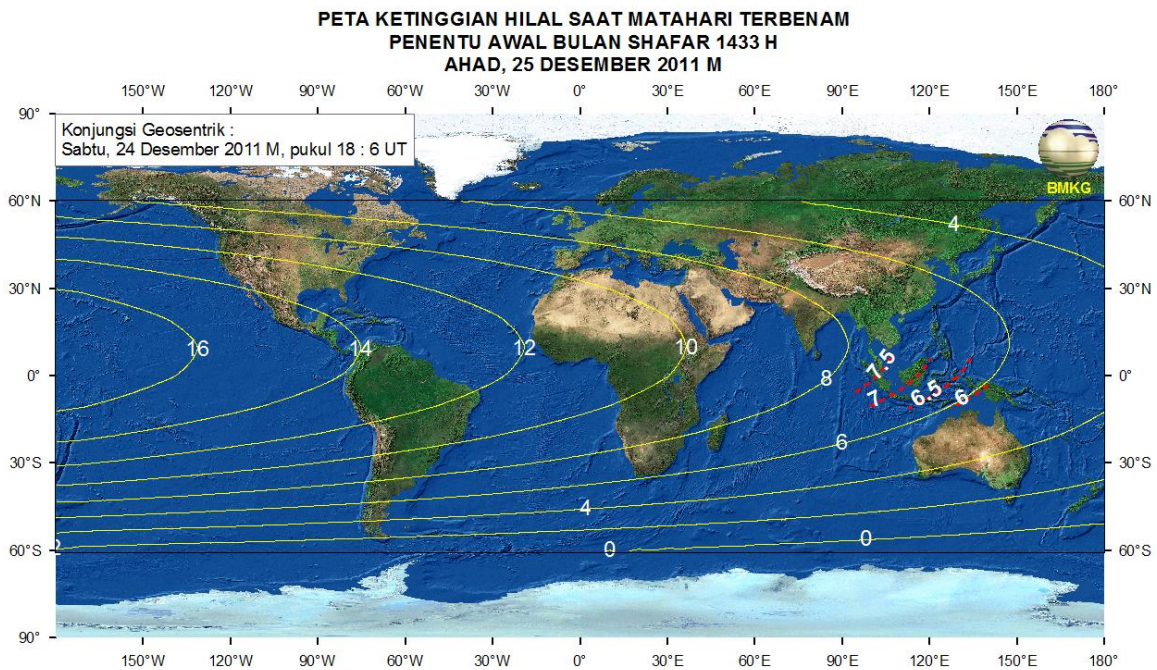
### 3. Peta Ketinggian Hilal

Pada Gambar 1 dan 2 ditampilkan peta ketinggian Hilal untuk pengamat di antara  $60^{\circ}$  LU sampai dengan  $60^{\circ}$  LS saat Matahari terbenam di masing-masing lokasi pengamat di permukaan Bumi pada tanggal 24 Desember 2011 dan 25 Desember 2011. Pada Gambar 1 dan 2 tersebut ditampilkan pula ketinggian Hilal untuk pengamat yang berada di Indonesia. Hal ini lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 3. Pada ketiga gambar tersebut, ketinggian Hilal dinyatakan sebagai ketinggian pusat piringan Bulan dari Horizon dengan ketinggian pengamat dianggap 0 meter dpl dan efek refraksi atmosfer Bumi belum diikutsertakan dalam perhitungan.

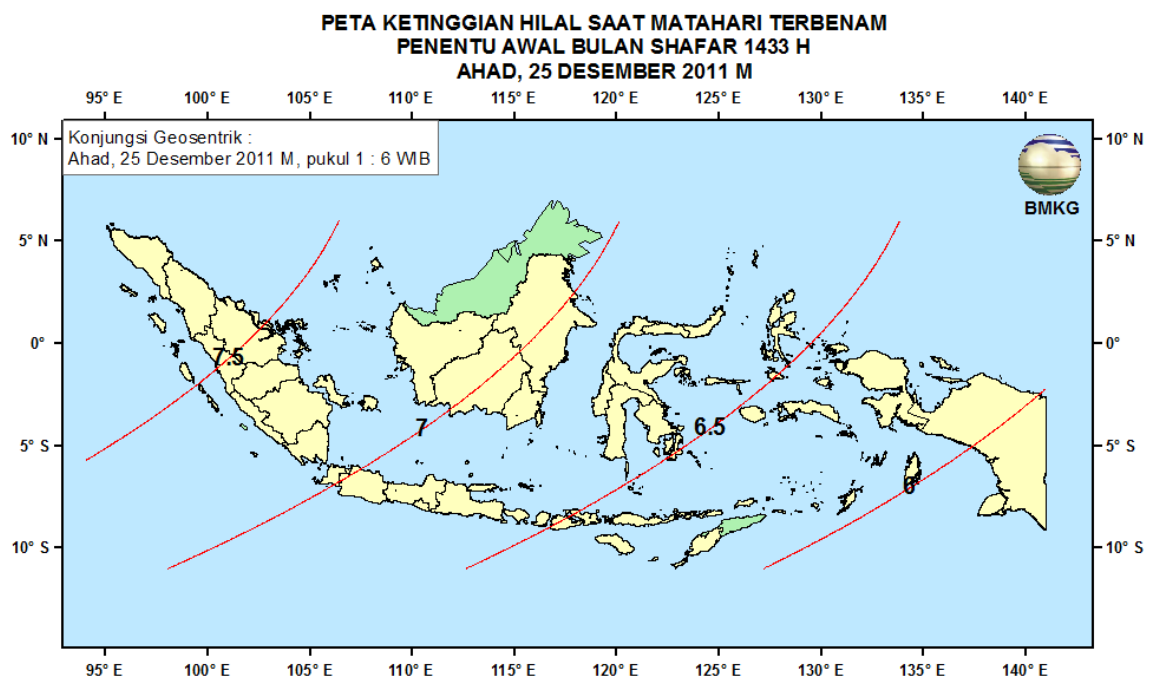


**Gambar 1.** Peta ketinggian Hilal tanggal 24 Desember 2011 untuk pengamat antara  $60^{\circ}$  LU s.d.  $60^{\circ}$  LS.

Sebagaimana terlihat pada Gambar 1, ketinggian Hilal  $0^{\circ}$  melewati Samudra Atlantik, Amerika bagian Selatan dan Samudra Pasifik. Secara sederhana, garis ketinggian Hilal  $0^{\circ}$  dapat dianggap sebagai garis batas tanggal qomariah. Daerah yang berada di sebelah Barat garis ketinggian Hilal  $0^{\circ}$  dimungkinkan untuk memulai awal Shafar 1433 H pada tanggal 25 Desember 2011 mengingat Hilal masih berada di atas horizon saat Matahari terbenam tanggal 24 Desember 2011. Adapun daerah di sebelah Timur garis ketinggian Hilal  $0^{\circ}$  belum akan memulai awal Shafar 1433 H pada tanggal 26 Desember 2011. Ini karena saat Matahari terbenam tanggal 24 Desember 2011, Hilal sudah di bawah horizon. Namun demikian, dalam praktiknya penentuan awal Shafar 1433 H bergantung kepada kebijakan masing-masing negara.

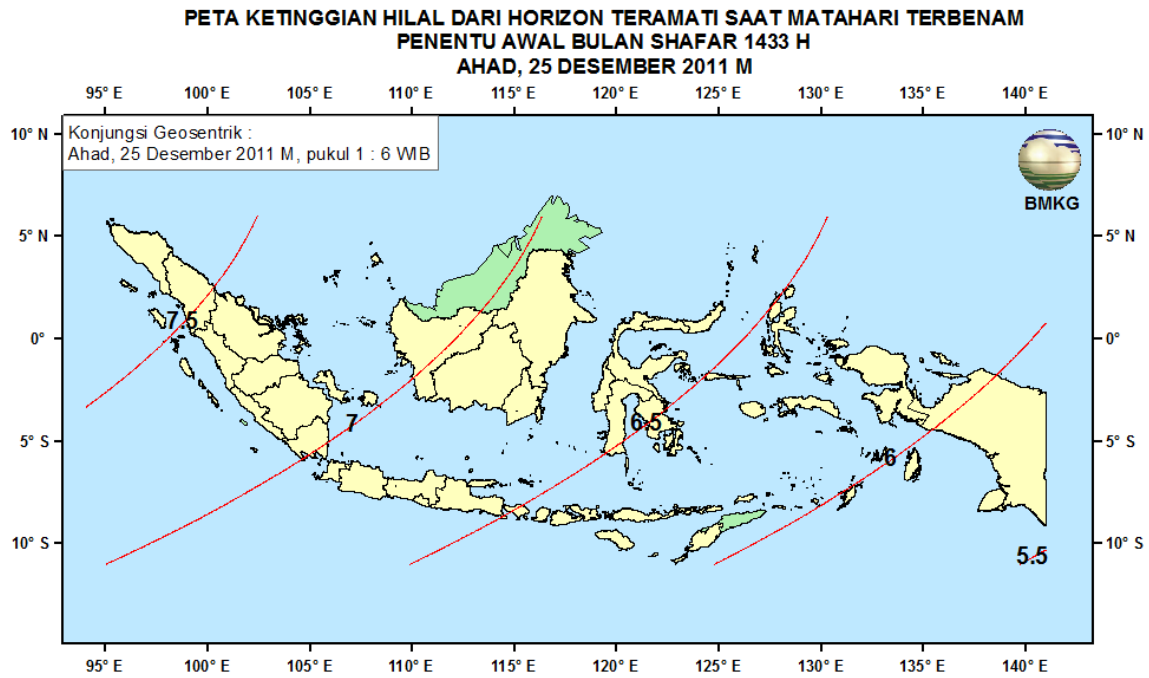


**Gambar 2.** Peta ketinggian Hilal tanggal 25 Desember 2011 untuk pengamat antara 60° LU s.d. 60° LS.



**Gambar 3.** Peta ketinggian Hilal tanggal 25 Desember 2011 untuk pengamat di Indonesia

Pada Gambar 3 terlihat ketinggian Hilal di Indonesia saat Matahari terbenam pada 25 Desember 2011 berkisar antara  $5,71^\circ$  sampai dengan  $7,90^\circ$ . Setelah efek refraksi standar<sup>1,2)</sup> dan semi diameter Bulan diikutsertakan dalam perhitungan, akan diperoleh peta ketinggian Hilal sebagaimana ditampilkan Gambar 4. Pada Gambar 4 tersebut, ketinggian Hilal dinyatakan sebagai ketinggian titik di piringan Bulan yang jarak sudutnya paling dekat dengan pusat Matahari dari horizon teramati dengan elevasi pengamat dianggap 0 meter dpl. Sebagaimana terlihat pada Gambar 4, ketinggian Hilal dari horizon teramati di Indonesia saat Matahari terbenam pada 25 Desember 2011 adalah antara  $5,63^\circ$  sampai dengan  $7,74^\circ$ .



**Gambar 4.** Peta ketinggian Hilal dari horizon teramati tanggal 25 Desember 2011 di Indonesia

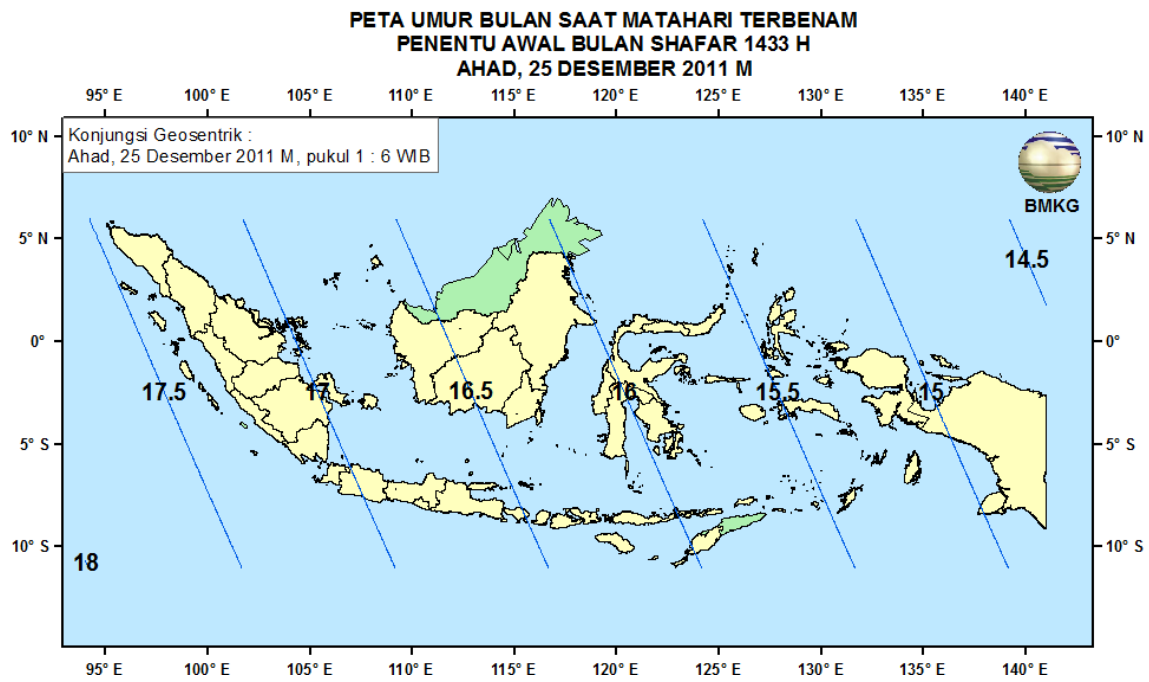
#### 4. Peta Elongasi

Elongasi adalah jarak sudut antara pusat piringan Bulan dan pusat piringan Matahari untuk pengamat di permukaan Bumi. Pada Gambar 5 ditampilkan peta elongasi untuk pengamat di Indonesia saat matahari terbenam tanggal 25 Desember 2011. Elevasi pengamat dianggap 0 meter dpl dan efek refraksi atmosfer tidak diikutsertakan dalam perhitungan. Sebagaimana terlihat pada Gambar 5, elongasi saat Matahari terbenam tanggal 25 Desember 2011 di Indonesia berkisar antara  $7,43^\circ$  sampai dengan  $8,96^\circ$ .



**Gambar 5.** Peta Elongasi tanggal 25 Desember 2011 untuk pengamat di Indonesia

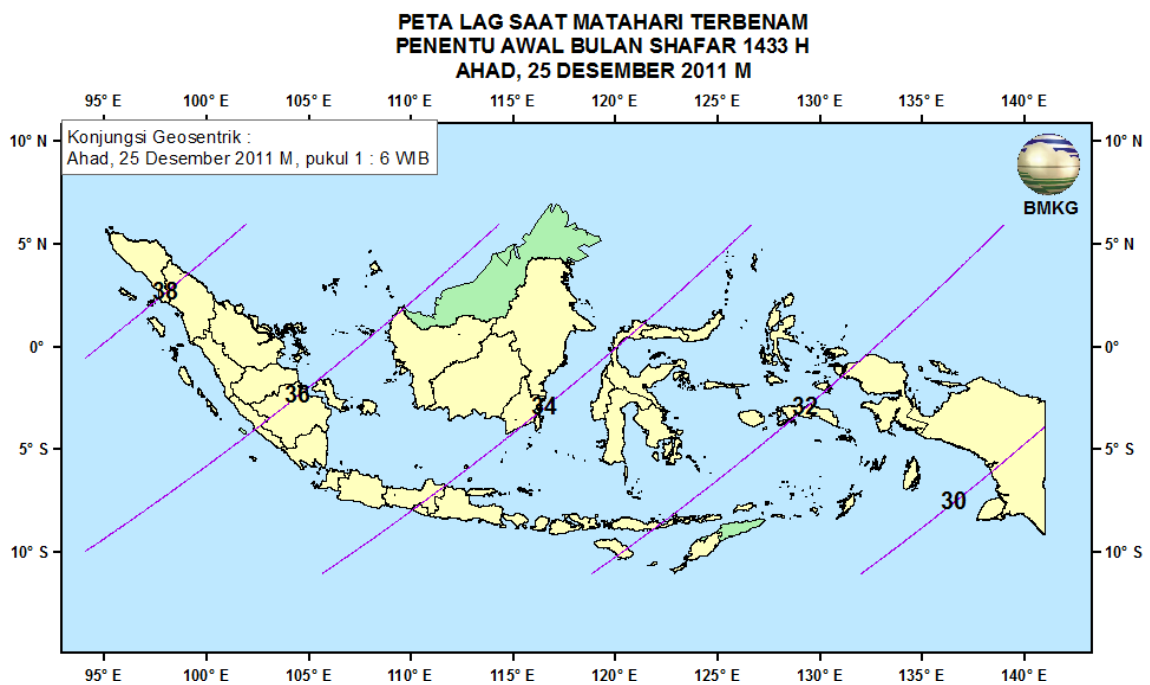
## 5. Peta Umur Bulan



**Gambar 6.** Peta Umur Bulan tanggal 25 Desember 2011 untuk pengamat di Indonesia

Umur Bulan didefinisikan sebagai selisih waktu antara terbenam Matahari dengan waktu terjadinya konjungsi dan ketinggian pengamat dianggap 0 meter dpl. Pada Gambar 6 ditampilkan peta umur Bulan saat Matahari terbenam tanggal 25 Desember 2011. Sebagaimana terlihat pada Gambar 6, umur Bulan di Indonesia pada tanggal 25 Desember 2011 berkisar antara 14,6 jam sampai dengan 17,5 jam.

## 6. Peta Lag

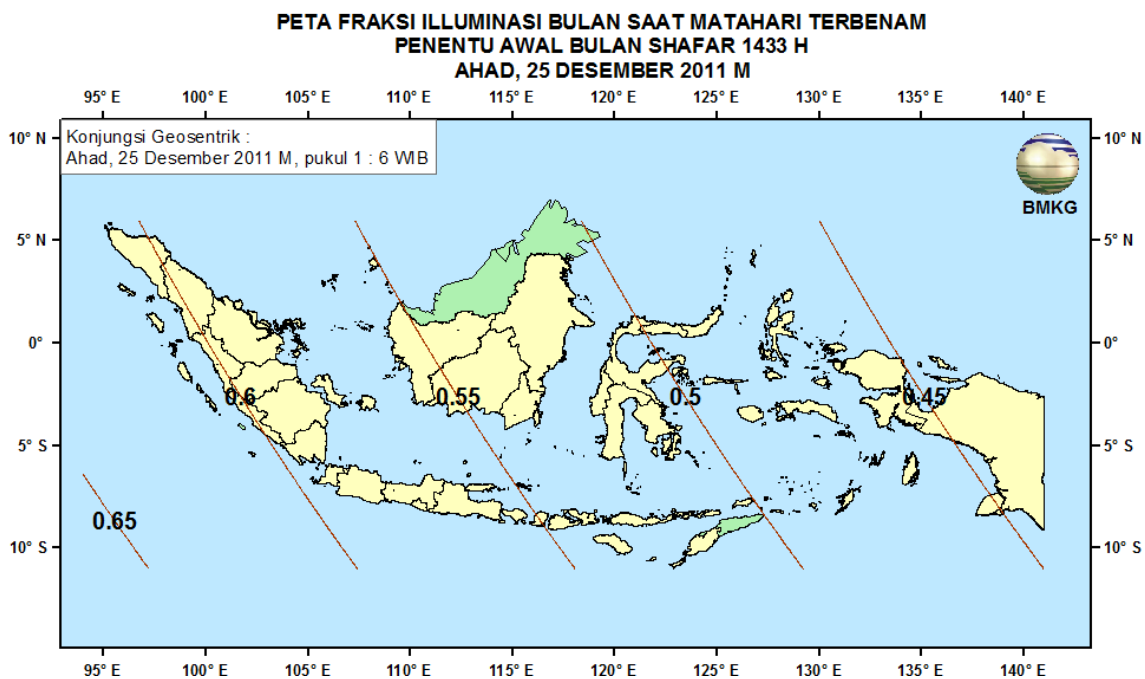


**Gambar 7.** Peta Lag tanggal 25 Desember 2011 untuk pengamat di Indonesia

Lag adalah selisih waktu terbenam Bulan dengan Matahari. Waktu terbenam Bulan dinyatakan saat bagian atas piringan Bulan tepat di horizon teramati. Dalam perhitungan standar<sup>1)</sup>, efek refraksi dianggap 34' dan elevasi pengamat dianggap 0 meter dpl. Pada Gambar 7 ditampilkan peta Lag untuk pengamat di Indonesia pada tanggal 25 Desember 2011. Sebagaimana terlihat pada gambar tersebut, selisih waktu terbenam Bulan dengan Matahari di Indonesia pada tanggal 25 Desember 2011 berkisar antara 29,22 menit sampai dengan 39,10 menit.

### 7. Peta Fraksi Illuminasi Bulan

Fraksi Illuminasi Bulan adalah persentase perbandingan antara luas piringan Bulan yang tercahayai oleh Matahari dan menghadap ke pengamat di permukaan Bumi dengan luas seluruh piringan Bulan. Pada Gambar 8 ditampilkan peta Fraksi Illuminasi Bulan untuk pengamat di Indonesia pada tanggal 25 Desember 2011. Sebagaimana terlihat pada Gambar 8, Fraksi Illuminasi Bulan pada tanggal 25 Desember 2011 berkisar antara 0,42 % sampai dengan 0,61 %.



**Gambar 8.** Peta Fraksi Illuminasi Bulan tanggal 25 Desember 2011 untuk pengamat di Indonesia

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

Dalam perencanaan rukyat Hilal, perlu diperhitungkan 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 untuk menganggapnya sebagai Hilal.

Pada tanggal 25 Desember 2011, sejak Matahari terbenam hingga Bulan terbenam tidak ada objek astronomis lainnya yang jarak sudutnya kurang dari 5° dari Bulan.

## **Referensi**

- 1) Seidelmann P.K. (Ed.) (1992), **Explanatory Supplement to the Astronomical Almanac**, University Science Books, Mill Valley, CA.
- 2) Badan Hisab & Rukyat Departemen Agama (1981), **Almanak Hisab Rukyat**, Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, Jakarta.

## **Informasi Lanjut**

Sub Bidang Gravitasi dan Tanda Waktu BMKG

Gedung Operasional Baru Lantai 2

Jl. Angkasa I No. 2 Kemayoran, Jakarta 10720

Telepon : (021) 4246321 ext. 3809

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

E-mail : [gtw@bmkg.go.id](mailto:gtw@bmkg.go.id)



**BMKG**

**DATA HILAL DAN MATAHARI PADA SAAT MATAHARI TERBENAM  
PENENTU AWAL BULAN SHAFAR 1433 H  
AHAD, 25 DESEMBER 2011 M**

**KONJUNGSI GEOSENTRIK: SABTU, 24 DESEMBER 2011 M, PUKUL 18 : 6 UT**

NO	NAMA LOKASI	POSISI LOKASI		WAKTU TERBENAM		AZIMUTH		TINGGI BULAN	POSISI BULAN RELATIF TERHADAP MATAHARI (ELONGASI)		FI BULAN						
		BUJUR	LINTANG	MATAHARI	BULAN	MATAHARI	BULAN										
		o	'	j	m	o	'	o	'	o	'	%					
1	SABANG	95	21.00	BT	5	54.00	LU	18 : 32	WIB	19 : 11	WIB	246 33.85	248 19.98	7 54.03	8 54.80	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.61
2	BANDA ACEH	95	45.00	BT	5	31.00	LU	18 : 31	WIB	19 : 10	WIB	246 34.48	248 24.87	7 52.73	8 54.38	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.61
3	MEULABOH	96	7.00	BT	4	11.00	LU	18 : 32	WIB	19 : 10	WIB	246 36.15	248 41.36	7 50.20	8 55.16	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.61
4	GUNUNG SITOLI	97	42.30	BT	1	10.00	LU	18 : 31	WIB	19 : 8	WIB	246 36.93	249 15.26	7 41.43	8 55.43	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.61
5	MEDAN	98	40.60	BT	3	33.70	LU	18 : 23	WIB	19 : 1	WIB	246 36.64	248 48.41	7 43.68	8 50.41	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.60
6	SIBOLGA	98	53.70	BT	1	33.10	LU	18 : 25	WIB	19 : 3	WIB	246 37.06	249 10.88	7 39.63	8 52.40	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.60
7	PADANG	100	21.30	BT	0	53.00	LS	18 : 24	WIB	19 : 1	WIB	246 35.10	249 35.08	7 31.00	8 52.37	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.60
8	PEKANBARU	101	26.70	BT	0	27.70	LU	18 : 17	WIB	18 : 54	WIB	246 36.51	249 21.58	7 31.80	8 48.31	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.59
9	JAMBI	103	38.30	BT	1	38.10	LS	18 : 12	WIB	18 : 48	WIB	246 33.95	249 40.89	7 21.99	8 46.33	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.59
10	BENGGULU	102	20.30	BT	3	51.80	LS	18 : 21	WIB	18 : 57	WIB	246 29.05	250 0.28	7 18.41	8 52.11	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.60
11	PALEMBANG	104	42.10	BT	2	54.20	LS	18 : 10	WIB	18 : 46	WIB	246 31.43	249 51.46	7 16.21	8 45.74	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.59
12	BANDAR LAMPUNG	105	14.40	BT	5	14.40	LS	18 : 12	WIB	18 : 47	WIB	246 24.86	250 9.26	7 7.79	8 47.81	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.59
13	BATAM	104	6.80	BT	1	7.10	LU	18 : 5	WIB	18 : 42	WIB	246 36.88	249 14.20	7 27.41	8 41.76	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.58
14	TANJUNG PINANG	104	31.80	BT	0	55.00	LU	18 : 4	WIB	18 : 40	WIB	246 36.78	249 16.16	7 26.09	8 41.12	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.58
15	RANAI	108	27.00	BT	3	50.00	LU	17 : 43	WIB	18 : 20	WIB	246 36.40	248 43.96	7 22.77	8 29.12	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.55
16	PANGKAL PINANG	106	8.40	BT	2	8.70	LS	18 : 3	WIB	18 : 38	WIB	246 33.01	249 44.46	7 15.24	8 41.65	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.58
17	TANJUNG PANDAN	107	45.20	BT	2	45.10	LS	17 : 57	WIB	18 : 33	WIB	246 31.76	249 48.95	7 10.09	8 39.01	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.57
18	MERAK	106	0.00	BT	5	56.00	LS	18 : 10	WIB	18 : 45	WIB	246 22.42	250 13.67	7 3.81	8 47.17	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.59
19	PANDEGLANG	106	6.00	BT	6	18.00	LS	18 : 10	WIB	18 : 45	WIB	246 21.04	250 16.05	7 2.31	8 47.48	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.59
20	SERANG	106	9.00	BT	6	6.00	LS	18 : 10	WIB	18 : 45	WIB	246 21.80	250 14.70	7 2.91	8 47.09	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.59
21	RANGKAS BITUNG	106	14.00	BT	6	22.00	LS	18 : 10	WIB	18 : 45	WIB	246 20.78	250 16.41	7 1.79	8 47.29	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.59
23	JAKARTA	106	50.47	BT	6	9.31	LS	18 : 7	WIB	18 : 42	WIB	246 21.59	250 14.69	7 1.25	8 45.69	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.59
24	PELABUHAN RATU	106	33.46	BT	7	1.74	LS	18 : 10	WIB	18 : 44	WIB	246 18.10	250 20.41	6 58.70	8 47.56	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.59
25	BANDUNG	107	35.00	BT	6	54.00	LS	18 : 5	WIB	18 : 40	WIB	246 18.63	250 19.02	6 57.01	8 45.18	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.59
26	LEMBANG	107	36.96	BT	6	49.55	LS	18 : 5	WIB	18 : 40	WIB	246 18.94	250 18.54	6 57.21	8 45.00	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.58
27	SEMARANG	110	22.80	BT	6	59.00	LS	17 : 54	WIB	18 : 28	WIB	246 18.27	250 17.91	6 50.81	8 39.33	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.57
28	YOGYAKARTA	110	26.00	BT	7	47.00	LS	17 : 55	WIB	18 : 29	WIB	246 14.78	250 22.52	6 47.72	8 40.39	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.57
29	PANGGUNG REJO	112	13.00	BT	8	20.00	LS	17 : 49	WIB	18 : 23	WIB	246 12.19	250 24.38	6 41.87	8 37.40	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.57
30	TANJUNG KODOK	112	21.00	BT	6	52.00	LS	17 : 46	WIB	18 : 20	WIB	246 18.75	250 16.08	6 47.07	8 34.96	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.56
31	NGLIYEP	112	26.00	BT	8	21.00	LS	17 : 48	WIB	18 : 22	WIB	246 12.11	250 24.33	6 41.35	8 36.96	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.57
32	PRAPAT,BAWEAN	112	35.00	BT	5	48.00	LS	17 : 43	WIB	18 : 17	WIB	246 22.88	250 9.27	6 50.30	8 32.92	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.56
33	SURABAYA	112	47.10	BT	7	23.00	LS	17 : 45	WIB	18 : 19	WIB	246 16.55	250 18.84	6 44.27	8 34.78	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.56
34	PASIBAN	113	20.00	BT	8	20.00	LS	17 : 45	WIB	18 : 18	WIB	246 12.18	250 23.67	6 39.53	8 35.02	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.56
35	AMBAT,PAMEKASAN	113	25.00	BT	7	13.00	LS	17 : 42	WIB	18 : 16	WIB	246 17.27	250 17.51	6 43.55	8 33.19	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.56
36	TERANGULASI	114	22.00	BT	8	40.00	LS	17 : 41	WIB	18 : 14	WIB	246 10.54	250 24.70	6 36.07	8 33.31	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.56
37	PONTIANAK	109	24.50	BT	0	8.60	LS	17 : 46	WIB	18 : 22	WIB	246 35.94	249 25.23	7 13.18	8 32.03	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.56
38	SINTANG	111	28.60	BT	0	3.90	LS	17 : 38	WIB	18 : 13	WIB	246 36.01	249 23.88	7 8.88	8 27.50	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.55

39	PANGKALAN BUN	111 43.00 BT	2 41.00 LS	17 : 41 WIB	18 : 16 WIB	246 31.89	249 46.79	7 1.76	8 30.45	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.55
40	PALANGKA RAYA	113 56.60 BT	2 13.60 LS	17 : 32 WIB	18 : 6 WIB	246 32.82	249 42.17	6 58.21	8 25.07	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.54
41	MUARATEWE	114 42.00 BT	0 39.00 LS	17 : 26 WIB	18 : 1 WIB	246 35.35	249 28.29	7 0.54	8 21.37	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.53
42	BANJARMASIN	114 45.20 BT	3 26.30 LS	18 : 30 WITA	19 : 5 WITA	246 30.11	249 51.48	6 53.09	8 24.99	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.54
43	TENGGARONG	116 59.92 BT	0 26.59 LS	18 : 16 WITA	18 : 51 WITA	246 35.59	249 25.71	6 56.05	8 16.18	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.52
44	SAMARINDA	117 8.00 BT	0 26.00 LS	18 : 16 WITA	18 : 50 WITA	246 35.60	249 25.58	6 55.78	8 15.88	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.52
45	TANJUNG REDEP	117 32.00 BT	2 15.00 LU	18 : 9 WITA	18 : 44 WITA	246 37.04	248 59.63	7 0.38	8 11.61	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.51
46	TARAKAN	117 34.10 BT	3 19.70 LU	18 : 7 WITA	18 : 42 WITA	246 36.70	248 48.28	7 2.10	8 10.20	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.51
47	JEMBRANA	114 35.00 BT	8 23.00 LS	18 : 40 WITA	19 : 13 WITA	246 11.94	250 23.14	6 36.72	8 32.43	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.56
48	TABANAN	115 2.00 BT	8 29.00 LS	18 : 38 WITA	19 : 11 WITA	246 11.45	250 23.36	6 35.39	8 31.62	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.56
49	BULELENG	115 5.00 BT	8 8.00 LS	18 : 37 WITA	19 : 11 WITA	246 13.13	250 21.53	6 36.63	8 30.99	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.55
50	DENPASAR	115 10.20 BT	8 40.70 LS	18 : 38 WITA	19 : 11 WITA	246 10.48	250 24.24	6 34.34	8 31.62	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.56
51	BADUNG	115 13.00 BT	8 37.00 LS	18 : 38 WITA	19 : 11 WITA	246 10.79	250 23.90	6 34.49	8 31.43	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.56
52	GIANYAR	115 20.00 BT	8 31.00 LS	18 : 37 WITA	19 : 10 WITA	246 11.28	250 23.33	6 34.63	8 31.03	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.55
53	BANGLI	115 22.00 BT	8 27.00 LS	18 : 37 WITA	19 : 10 WITA	246 11.61	250 22.98	6 34.82	8 30.86	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.55
54	KLUNGKUNG	115 25.00 BT	8 32.00 LS	18 : 37 WITA	19 : 10 WITA	246 11.20	250 23.36	6 34.39	8 30.88	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.55
55	KARANGASEM	115 31.00 BT	8 26.00 LS	18 : 36 WITA	19 : 9 WITA	246 11.69	250 22.80	6 34.57	8 30.51	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.55
56	MATARAM	116 6.10 BT	8 33.70 LS	18 : 34 WITA	19 : 7 WITA	246 11.06	250 23.06	6 32.85	8 29.46	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.55
57	SUMBAWA BESAR	117 25.00 BT	8 26.00 LS	18 : 29 WITA	19 : 1 WITA	246 11.68	250 21.59	6 30.59	8 26.47	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.54
58	BIMA	118 41.50 BT	8 32.60 LS	18 : 24 WITA	18 : 56 WITA	246 11.14	250 21.31	6 27.50	8 23.91	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.54
59	WAINGAPU	120 18.10 BT	9 40.20 LS	18 : 19 WITA	18 : 51 WITA	246 5.26	250 25.32	6 19.71	8 22.20	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.54
60	KUPANG	123 39.80 BT	10 10.60 LS	18 : 7 WITA	18 : 38 WITA	246 2.40	250 24.98	6 10.67	8 15.82	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.52
61	KOTAMOBAGU	124 22.00 BT	0 45.00 LU	17 : 45 WITA	18 : 18 WITA	246 36.60	249 12.73	6 42.65	7 58.90	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.49
62	MANADO	124 55.50 BT	1 32.80 LU	17 : 41 WITA	18 : 15 WITA	246 36.95	249 5.07	6 42.99	7 56.69	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.48
63	TONDANO	124 56.00 BT	1 18.00 LU	17 : 42 WITA	18 : 15 WITA	246 36.87	249 7.43	6 42.51	7 56.98	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.48
64	BITUNG	125 13.00 BT	1 26.00 LU	17 : 40 WITA	18 : 14 WITA	246 36.91	249 6.09	6 42.14	7 56.21	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.48
65	TAHUNA	125 32.00 BT	3 10.00 LU	17 : 36 WITA	18 : 10 WITA	246 36.75	248 48.77	6 44.46	7 53.36	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.48
66	MIANGAS	125 35.00 BT	5 33.00 LU	17 : 32 WITA	18 : 6 WITA	246 34.30	248 22.77	6 47.55	7 50.37	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.47
67	KENDARI	122 24.80 BT	4 5.10 LS	18 : 1 WITA	18 : 34 WITA	246 28.35	249 52.79	6 34.79	8 9.53	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.51
68	LUWUK	122 46.20 BT	1 2.40 LS	17 : 54 WITA	18 : 28 WITA	246 34.79	249 29.08	6 42.16	8 4.64	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.50
69	PALU	119 54.50 BT	0 54.90 LS	18 : 5 WITA	18 : 39 WITA	246 34.98	249 28.95	6 48.65	8 10.59	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.51
70	TOLI-TOLI	120 47.60 BT	1 7.40 LU	17 : 58 WITA	18 : 32 WITA	246 36.82	249 10.10	6 51.17	8 6.06	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.50
71	MAJENE	119 0.00 BT	2 30.00 LS	18 : 12 WITA	18 : 46 WITA	246 32.25	249 42.42	6 46.59	8 14.64	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.52
72	MAKASSAR	119 32.90 BT	5 3.50 LS	18 : 14 WITA	18 : 47 WITA	246 25.40	250 0.80	6 37.92	8 17.01	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.52
73	GORONTALO	122 51.10 BT	0 38.20 LU	17 : 51 WITA	18 : 25 WITA	246 36.54	249 14.17	6 45.71	8 2.28	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.49
74	TERNATE	127 22.90 BT	0 49.80 LU	18 : 33 WIT	19 : 5 WIT	246 36.64	249 11.22	6 36.26	7 52.35	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.47
75	AMBON	128 5.00 BT	3 42.00 LS	18 : 38 WIT	19 : 10 WIT	246 29.37	249 47.55	6 23.76	7 56.91	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.48
76	SAUMLAKI	131 18.00 BT	7 59.00 LS	18 : 32 WIT	19 : 3 WIT	246 13.77	250 10.72	6 3.14	7 56.25	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.48
77	TUAL	132 44.00 BT	5 40.00 LS	18 : 22 WIT	18 : 53 WIT	246 23.27	249 57.84	6 7.93	7 49.80	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.47
78	SORONG	131 17.00 BT	0 54.00 LS	18 : 20 WIT	18 : 52 WIT	246 34.95	249 25.11	6 24.06	7 46.29	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.46
79	FAK FAK	132 14.00 BT	2 56.00 LS	18 : 20 WIT	18 : 51 WIT	246 31.24	249 40.37	6 16.96	7 47.01	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.46
80	MANOKWARI	134 3.00 BT	0 53.00 LS	18 : 9 WIT	18 : 40 WIT	246 34.96	249 24.08	6 18.11	7 40.37	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.45
81	BIAK	136 6.20 BT	1 11.00 LS	18 : 1 WIT	18 : 32 WIT	246 34.53	249 25.79	6 12.97	7 36.40	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.44
82	TIMIKA	136 53.00 BT	4 32.00 LS	18 : 4 WIT	18 : 34 WIT	246 26.98	249 48.99	6 2.52	7 39.35	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.45
83	MERAUKE	140 25.00 BT	8 31.00 LS	17 : 57 WIT	18 : 26 WIT	246 11.18	250 7.31	5 42.10	7 37.70	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.44
84	JAYAPURA	140 31.00 BT	2 34.00 LS	17 : 46 WIT	18 : 16 WIT	246 32.02	249 34.45	6 0.08	7 28.88	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.43