

Penentuan Waktu Gerhana Bulan Total 16 Juni 2011 Berdasarkan Sky Quality Meter

D. Herdiwijaya^{1*}, S. Nurlaela², Y. Fadilah², S. Kurnia², dan Adam²

¹KK Astronomi dan Observatorium Bosscha, FMIPA – ITB, Bandung, Indonesia

²Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi – UIN Sunan Gunung Djati, Bandung, Indonesia

*E-mail: dhani@as.itb.ac.id

ABSTRAK

Waktu dan durasi fase gerhana Bulan total 16 Juni 2011 diukur dengan menggunakan fotometer saku Sky Quality Meter. Pengamatan dilakukan di Observatorium Bosscha dan akuisisi data dengan resolusi waktu kurang dari 5 detik. Fase gerhana Bulan parsial dan total dapat ditentukan dengan baik. Waktu dan durasi fase total sama dengan perhitungan teoritik. Nilai kecerlangan langit saat fase total sebesar 18 MPDB. Sedangkan durasi fase parsial yang ditandai dengan gradien tinggi perubahan kecerlangan langit sebesar 4-5 MPDB, mempunyai waktu lebih lama 3-10 menit dari hasil teoritis. Fase gerhana sebagian awal dan akhir tidak simetri.

Kata Kunci: Kecerlangan langit – Polusi cahaya – Waktu Shubuh dan Isya'

1 PENDAHULUAN

Fase-fase bulan purnama penting ditentukan untuk melihat variabilitas komposisi atmosfer dengan melihat warna dan kecerlangan Bulan. Penentuan waktu fase gerhana Bulan banyak dilakukan dengan menggunakan pencitraan digital melalui detektor CCD, baik dengan modus video ataupun citra tunggal. Kendala utama dari metode pencitraan adalah adanya awan, karena durasi gerhana Bulan jauh lebih panjang dari gerhana Matahari. Selain itu umumnya detektor ini cukup mahal. Untuk mengatasi kendala awan, maka dipergunakan alat fotometer sederhana yaitu Unihedron Sky Quality Meter (SQM). Alat ini dapat diintegrasikan secara simultan dengan metode pencitraan. SQM merupakan fotometer yang relatif murah, ringan, berukuran saku dengan ukuran sudut pengukuran 20° ke langit dan akurasi kurang dari 3% (Cinzano, 2005). Koneksi USB atau ethernet memudahkan dalam akuisisi data resolusi waktu yang sangat tinggi, yaitu orde detik. Keluaran data langsung dinyatakan dalam satuan magnitudo per detik busur kuadrat (MPDB), untuk kemudian langsung disimpan dalam media penyimpanan komputer. Respon spektral SQM berada dalam rentang cukup lebar, yaitu rentang visual 4000 – 6500 Å untuk transmisi 0.5 dengan puncak sekitar 5400 Å (Cinzano, 2005). Dengan demikian rentang spektral SQM sesuai dengan sensitivitas spektral mata manusia, baik sensitivitas sel batang dan sel kerucut.

Dimensi fisik yang ringan dan kemudahan akuisisi data resolusi waktu tinggi membuka peluang pemanfaatan SQM lebih luas dengan mobilitas tinggi untuk monitoring polusi cahaya,

penentuan waktu shalat Shubuh dan Isya' (Herdiwijaya & Arumaningtyas, 2011), pengamatan gerhana Bulan, hujan meteor, kontras visibilitas hilal (sabit bulan muda atau tua), dan banyak aplikasi maupun percobaan optik lainnya.

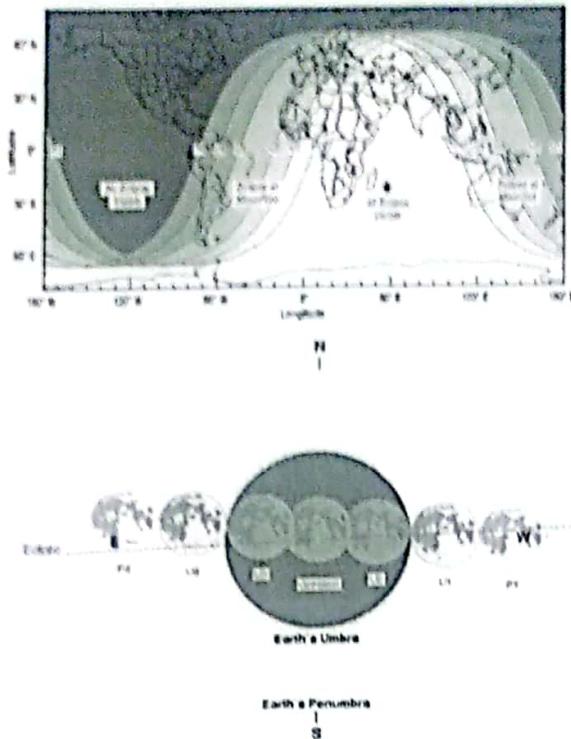
Paper ini akan membahas pengukuran kecerlangan langit saat gerhana Bulan total pada tanggal 16 Juni 2011 dengan fotometer sederhana SQM. Lokasi pengamatan berada di Observatorium Bosscha.

2 METODE PENGUKURAN

Fotometer SQM ditempelkan pada teleskop visual. Keduanya berada dalam penyangga teleskop (*mounting*) Celestron CGE. Detektor CCD dari Imaging Source dengan ukuran 1280 x 960 piksel (ukuran piksel 4.65 μm) dimasukkan ke dalam teleskop. Detektor CCD dan SQM secara bersamaan mengikuti peredaran Bulan. Resolusi waktu masing-masing detektor adalah kurang dari 5 detik. Sudut efektif pengukuran SQM adalah 20° , sedangkan diameter sudut Bulan sebesar 0.5° . Keluaran dari SQM berupa data teks dan CCD berupa citra langsung disimpan dalam media penyimpanan komputer. Perangkat lunak Dimension 4 dipergunakan untuk penyelarasan waktu komputer dengan waktu internet setiap 3 detik.

3 HASIL

Gambar 1 memperlihatkan peta Gerhana Bulan Total 16 Juni 2011 dan fase-fase gerhana. Lokasi di Observatorium Bosscha, Lembang dapat melihat gerhana Bulan total di langit barat dan fase penumbra akhir tidak terlihat, karena sudah menjelang pagi.



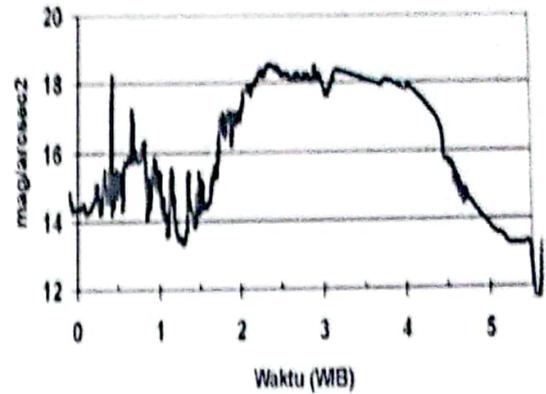
Gambar 1. Daerah tampak Gerhana Bulan Total 16 Juni 2011. Gerhana terjadi di pagi hari dan tidak semua fase gerhana terlihat di Indonesia (panel atas). Fase-fase Gerhana Bulan Total (panel bawah). (Espenak, 2011)

Tabel 1. Fase-fase teoritis Gerhana Bulan Total 16 Juni 2011 (Espenak, 2011)

Fase	WIB	
Gerhana Penumbra awal	P1	00:24:37
Gerhana Sebagian awal	U1	01:22:57
Gerhana Total awal	U2	02:22:29
Puncak Gerhana		03:12:36
Gerhana Total akhir	U3	04:02:42
Gerhana Sebagian akhir	U4	05:02:14

Fase-fase gerhana ditampilkan dalam Tabel 1. Fase penumbra akhir tidak bisa terlihat karena cahaya Matahari sudah cukup terang.

Gambar 2 memperlihatkan kecerlangan langit selama Gerhana Bulan Total 16 Juni 2011. Fase gerhana penumbra awal tidak tampak jelas, karena banyaknya awan tebal yang melintas, sampai awal fase gerhana sebagian. Tetapi masih terlihat pola langit bertambah gelap sekitar 2 MPDB. Fase gerhana sebagian diawali dengan titik terendah sekitar jam 01:19:30 WIB. Waktu ini lebih awal sekitar 3 menit dari Tabel 1. Pola fase gerhana sebagian adalah kecerlangan langit bertambah



Gambar 2. Kecerlangan langit selama Gerhana Bulan Total 16 Juni 2011.

gelap secara cepat dengan perubahan kecerlangan mencapai lebih dari 4 MPDB. Fase ini masih diwarnai dengan awan yang melintas dan berakhir pada jam 02:22:50 WIB. Waktu ini kurang lebih sesuai dengan Tabel 1. Fase gerhana total memiliki pola kecerlangan langit yang konstan, yaitu sekitar 18 MPDB. Durasi fase totalitas sama dengan Tabel 1. Awan juga masih mewarnai fase ini. Seperti halnya fase gerhana sebagian awal, maka pola fase gerhana sebagian akhir ditandai dengan gradien perubahan kecerlangan langit yang besar atau langit bertambah terang sekitar 5 MPDB. Cuaca lebih baik daripada fase-fase sebelumnya. Fase gerhana sebagian akhir selesai jam 05:14:29 WIB atau 12 menit lebih lambat dari Tabel 1. Dengan demikian durasi fase gerhana sebagian lebih lama dibandingkan perhitungan teoritik. Gradien fase gerhana sebagian awal dan akhir juga berbeda. Perbedaan ini disebabkan oleh kompleksitas ketebalan dan komposisi atmosfer bumi. Pagi nautikal, di mana ketinggian Matahari -12° di bawah ufuk terjadi sekitar jam 5 pagi, sehingga dampaknya kecil terhadap pola kecerlangan langit fase gerhana sebagian akhir. Pemodelan atmosfer dan penelitian spektroskopi dapat menjadi langkah-langkah berikutnya untuk memahami dinamika atmosfer Bumi.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil-hasil yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa

1. Penggunaan fotometer sederhana cukup baik untuk memisahkan fase-fase gerhana Bulan total
2. Durasi fase gerhana sebagian lebih lama 3-10 menit dibandingkan hasil teoritis. Fase ini ditandai dengan gradien perubahan kecerlang-

an langit yang besar, yaitu sebesar 4-5 MPDB. Diamati pula ketidaksimetrian fase gerhana sebagian awal dan akhir.

3. Durasi fase gerhana total sama dengan hasil perhitungan teoritis. Fase ini ditandai dengan gradien perubahan kecerlangan langit relatif konstan pada kecerlangan langit 18 MPDB.

5 PUSTAKA

- Cinzano, P. 2005, *ISTIL Internal Report v.9*
- Espenak, F. 2011, <<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html>>
- Herdiwijaya, H. & Arumaningtyas, E. P. 2011, *Pros. Seminar HAI* (eds. B. Dermawan et al.), Penerbit HAI, pp. 6-8