

REKONSTRUKSI CITRA GERHANA MATAHARI CINCIN 26 JANUARI 2009

EMANUEL SUNGGING MUMPUNI

*Bidang Matahari dan Antariksa,
Pusat Pemanfaatan Sains Antariksa – LAPAN
nggieng@bdg.lapan.go.id*

Abstrak. Pengamatan langit dalam jendela optis landas Bumi selalu bergantung pada dinamika yang terjadi di atmosfer Bumi, termasuk pada citra hasil pengamatan yang bisa sangat terganggu hasilnya. Sebagaimana pengamatan gerhana Matahari Cincin 26 Januari 2009, ketika pengambilan citra Matahari terhalangi oleh awan, sehingga citra yang diambil terbiaskan oleh awan dan intensitas terekam menjadi lebih lemah untuk bisa terekam oleh detektor. Pada tulisan ini akan disampaikan mengenai proses rekonstruksi citra yang teredupkan oleh awan.

Abstract. Ground based optical observation always rely on the atmospheric dynamic, including the imaging which strongly affected by its dynamics. As the recent observation of annular solar eclipse, on January 26th 2009, which covered by cloud, so the images was degraded and the intensity was weakened to be recorded by the detector. This paper attempts to reconstruct the images which have already degraded by the cloud.

Kata Kunci : Rekonstruksi citra, Gerhana Matahari Cincin

1. Pendahuluan

Pada tanggal 26 Januari 2009 terjadi Gerhana Matahari Cincin yang melintas di atas sebagian wilayah Indonesia, oleh karena itu Bidang Matahari dan Antariksa LAPAN Bandung melakukan ekspedisi pengamatan di Mercusuar Anyer, Banten, (Selatan 6° 4.0222, Timur 105° 53.003).

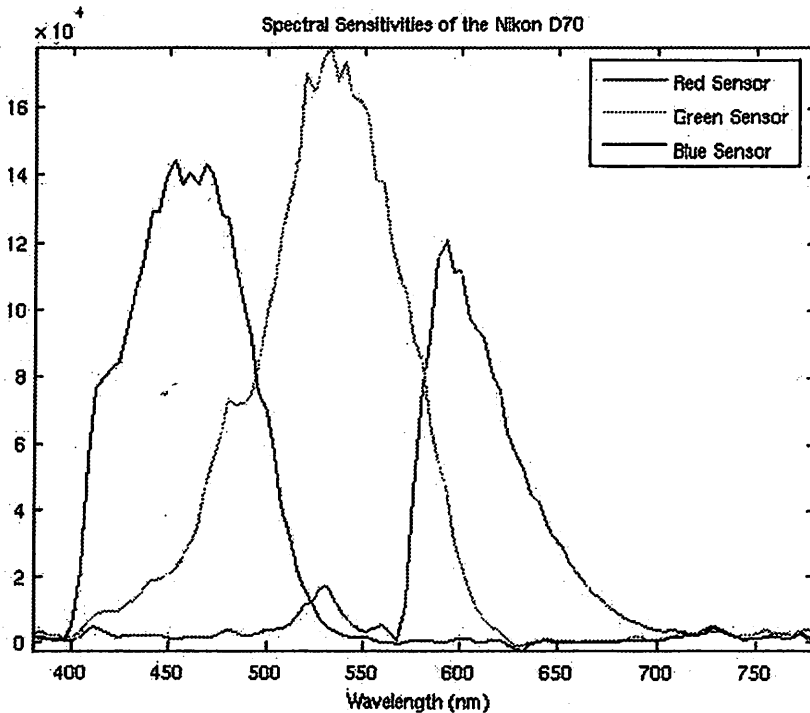
Pada saat sekitar puncak gerhana, pengamatan fenomena terhalangi oleh adanya awan, sehingga citra terekam menjadi terdegradasi. Untuk mendapatkan informasi citra di sekitar puncak gerhana, maka perlu dilakukan upaya rekonstruksi citra sehingga bisa diperoleh rangkaian peristiwa Gerhana Matahari Cincin.

Kegiatan yang dilakukan adalah perekaman momen-momen gerhana mempergunakan citra pada pita lebar dengan instrumentasi sebagai berikut:

Pengambil data : Teleskop Refraktor D 103 mm, panjang fokus 795 mm, $f/7,7$
Penganalisa : Filter pita lebar ND5
Pendeteksi : Nikon D70s DSLR
Perangkat lunak : ImagePlus v 2.8.2

Arsitektur perekam pada kamera digital komersil selalu terbagi menjadi tiga alur warna Biru - Hijau - Merah, dikenal sebagai mosaik pentapis Bayer, yang tertata dalam satu chip kamera untuk menciptakan citra berwarna hasil pemotretan. Pentapis tersebut mempunyai pola untuk menyusun warna terdiri dari 25% merah, 50 % hijau dan 25 % biru. (Bayer, 1976).

Nikon D70s mempunyai respon spectrum untuk biru, hijau dan merah masing-masing pada 4600, 5300 dan 5900 Å, (Sigernes et al., 2008, Moh et al., 2005) dan (Gambar 1.1). Dengan demikian maka perekaman citra dengan kamera digital Nikon D70s tersebut dapat memberikan data yang terekam dengan baik pada rentang pita visual, tanpa ada pencemaran baik dari ungu ultra ataupun merah infra.



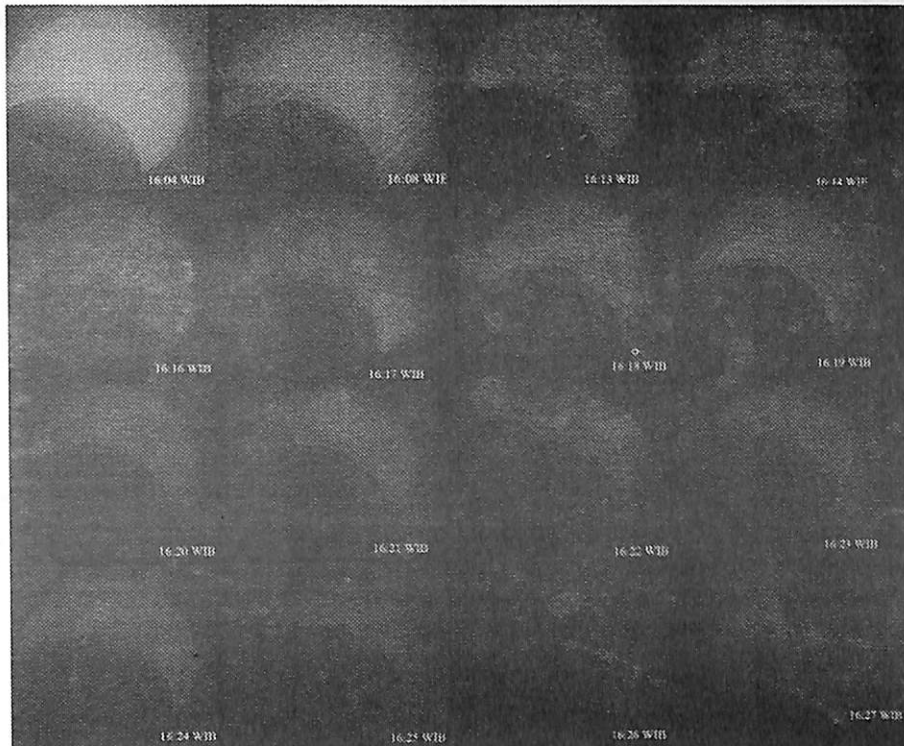
Gambar 1.1. Karakteristik sensitivitas spectrum kamera Nikon D70s (Moh et al., 2005).

2. Proses Perekaman dan Hasil Pencitraan Gerhana

Untuk menghindari berbagai kemungkinan derau pada saat perekaman, maka pengambilan citra dilakukan dengan beberapa antisipasi. Untuk mengatasi derau instrumen, maka citra diambil dengan otomatisasi reduksi derau oleh kamera. Untuk mengatasi derau termal, kendala penjejakan (*tracking*) teleskop dan mengatasi gangguan oleh *seeing* atmosfer, maka citra diambil dengan serangkaian banyak citra berwaktu pengambilan pendek, dan untuk membuat perataan citra dilakukan dengan mengambil citra non-fokus.

Akan tetapi pada saat akan mencapai puncak terjadi awan yang menutupi Matahari, ditambah oleh proses gerhana yang mengurangi intensitas Matahari yang sampai ke alat

perekam, sehingga data yang terekam menjadi semakin gelap, hampir tidak dapat dikenali. Oleh karena itu maka harus dilakukan rekonstruksi citra hasil perekaman. (Gambar 2.1).



Gambar 2.1. Serangkaian citra pada saat – saat mendekati puncak gerhana, citra yang terekam menjadi semakin redup. (Sumber: Data LAPAN).

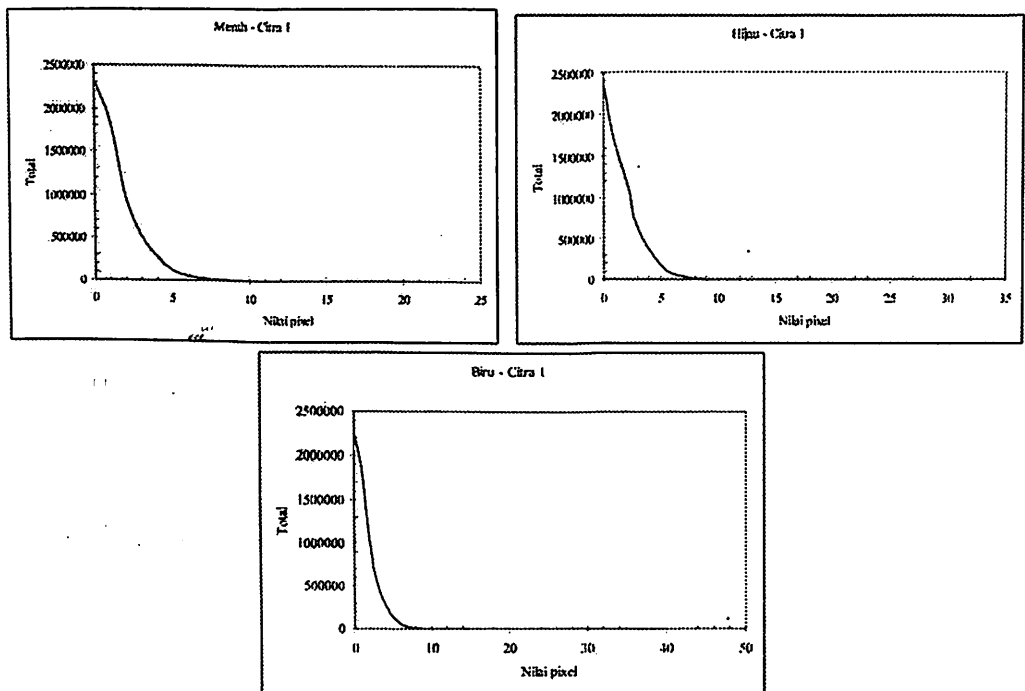
3. Rekonstruksi Citra dan Hasil

Data terekam tersimpan dalam format mentah, sehingga tidak ada sinyal yang hilang dalam perekaman. Kemudian citra yang mulai gelap, antara pukul 16:27-17:00 waktu lokal di uraikan menjadi ketiga alur pita rekam (merah, hijau dan biru). Kemudian masing-masing alur pita ditumpukkan pada selang waktu pendek yang masih dalam batas aman kompensasi penjejukan teleskop (dua menit). Dua menit juga berkait dengan maksima fase cincin pada saat gerhana Matahari.

Kemudian ketiga alur data tersebut masing-masing diproses secara terpisah. Untuk melakukan pengolahan citra, perangkat lunak yang dipergunakan adalah IRIS (Buil, 2008).

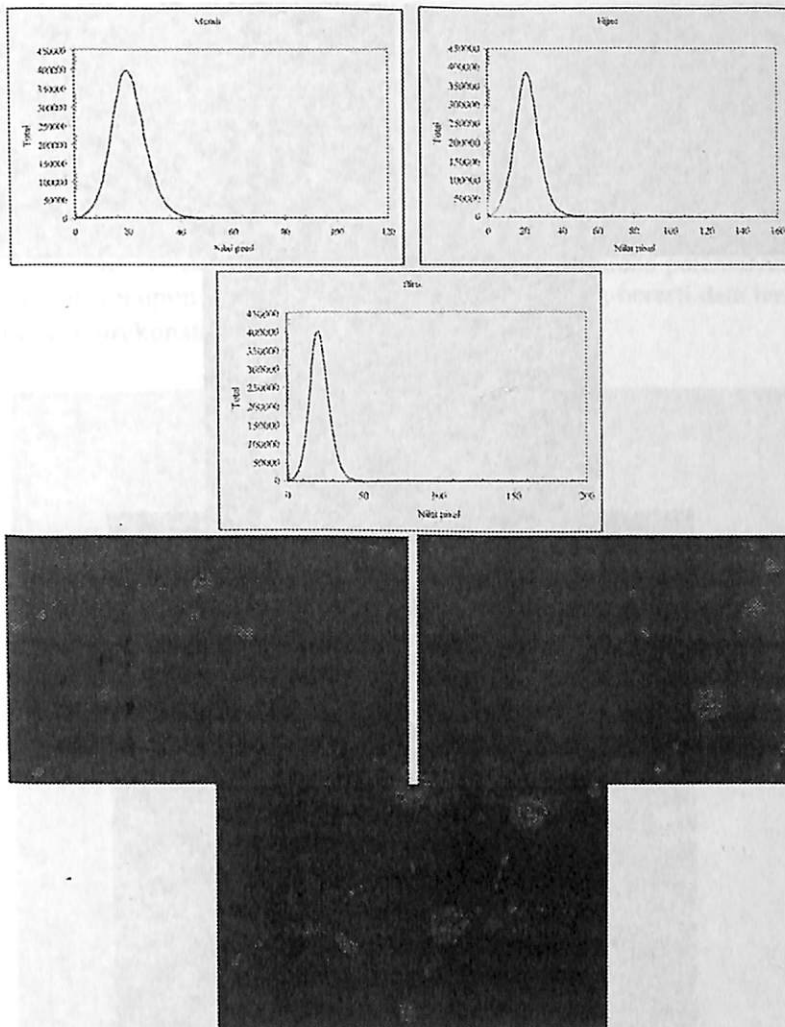
Pertama, untuk setiap alur, disalingtambahkan (*coadd*) dalam selang waktu yang ditentukan tersebut, sesuai dengan urutan waktunya. Teknik ini baik dipergunakan untuk

data yang *undersampled*, dan dengan proses tersebut bisa membuang informasi-informasi yang tidak diperlukan (seperti berkas kosmis (*cosmic rays*), atau piksel panas), (Hook and Fruchter, 2000). Untuk dapat melakukan proses salingtambah tersebut maka dilakukan analisis pada histogram setiap citra, sehingga bisa ditinjau bagaimana distribusi informasi yang tersimpan pada setiap citra (Gambar 3.1). Dari informasi tersebut maka langkah selanjutnya adalah melakukan proses salingtambah pada citra dalam selang waktu yang ditentukan.



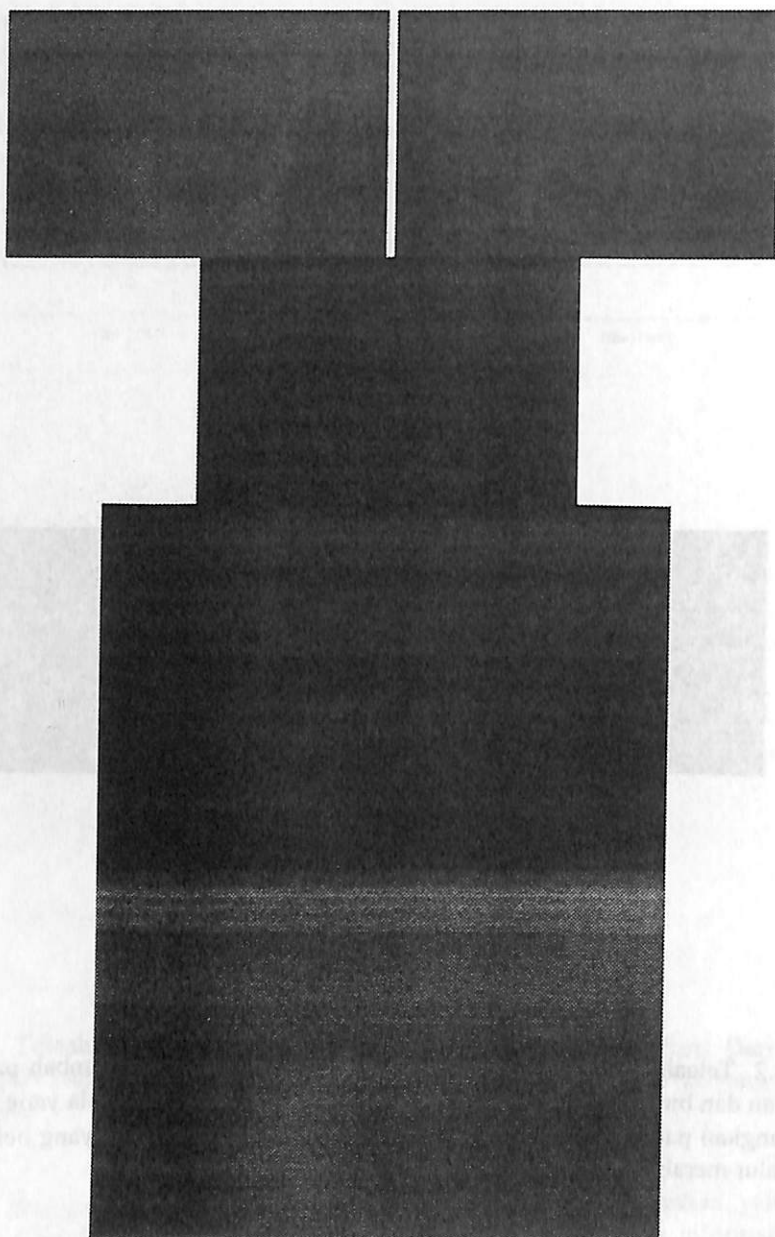
Gambar 3.1. Telaah histogram citra 1 pada tiap alur merah, hijau dan biru. Dari informasi tersebut terlihat bahwa nilai informasi yang diperoleh pada setiap piksel yang tersimpan sangatlah kecil.

Setelah disalingtambahkan sampai diperoleh informasi yang diinginkan, yaitu ditinjau dari statistik citra dan histogram. (Gambar 3.2). Untuk memperoleh informasi tersebut maka langkah-langkah standar yang dilakukan seperti menarik warna, dinamika, (*color stretching, dynamic stretching*). (Gambar 3.3).



Gambar 3.2. Telaah histogram citra setelah dilakukan proses salingtambah pada tiap alur merah, hijau dan biru, dengan distribusi histogram telah mempunyai pola yang baik (bagian atas), sedangkan pada bagian bawah adalah citra hasil saling-tambah yang belum diproses pada tiap alur merah-hijau dan biru.

Kemudian ketiga alur warna tersebut digabungkan kembali menjadi satu warna dengan proses *RGB combine*, dan langkah terakhir adalah melakukan perubahan keseimbangan putih (*White balance adjustment*) untuk mendapatkan keseimbangan warna sesuai dengan profil kamera (Gambar 3.3).

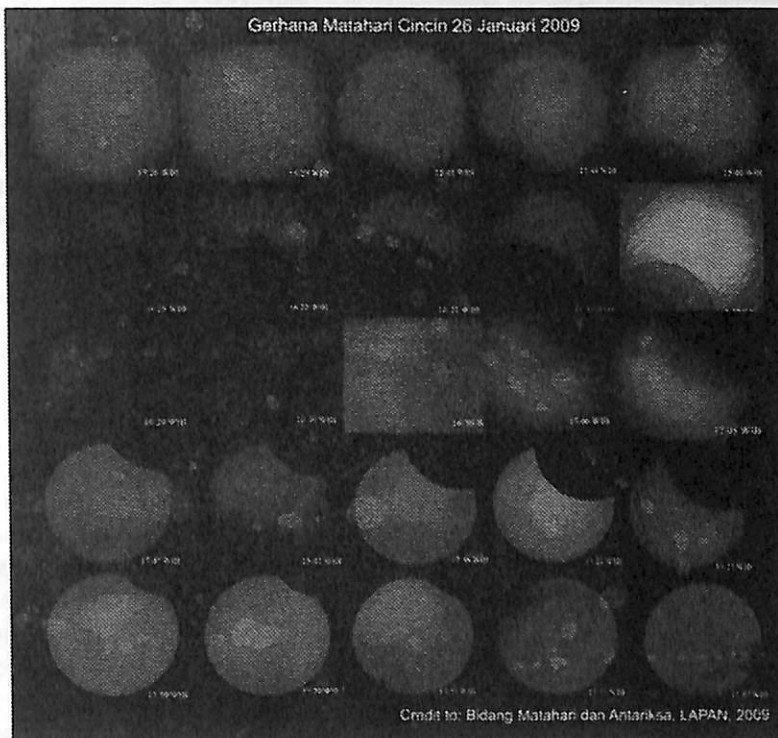


Gambar 3.3. Penggabungan ketiga alur citra merah-hijau-dan biru, kemudian digabung menjadi citra tunggal (bawah kiri), kemudian pengaturan keseimbangan warna sesuai dengan profil kamera (bawah kanan).

4. Hasil dan Pembahasan

Metode rekonstruksi citra yang telah dilakukan bisa menampilkan citra yang secara visual tidak terlihat jelas pada data, tetapi bukan berarti informasi yang terekam pada data hilang sama sekali, sehingga masih memungkinkan untuk direkonstruksi mempergunakan metode penambahan citra.

Demikian juga pada pengamatan gerhana Matahari cincin yang telah dilakukan LAPAN, kendati data terekam secara tampak tidak terlihat, karena pelemahan cahaya oleh gerhana itu sendiri maupun terhalangi oleh awan, tetapi bukan berarti data terekam hilang, karena masih bisa direkonstruksi (Gambar 4.1).



Gambar 4.1. Serangkaian citra pada saat gerhana yang terjadi semenjak awal sampai berakhirnya gerhana. Gambar yang redup menandakan adanya gangguan karena Matahari terhalangi awan pada saat perekaman. Antara pukul 16:25-17:08 WIB data pada citra tidak terekam secara jelas, sehingga rekonstruksi citra dilakukan pada beberapa citra (16:39, 17:00, 17:08 WIB). Urutan gambar adalah, awal pengamatan dari baris paling atas ke arah kanan, baris kedua ke arah kiri, baris ketiga kembali ke arah kanan, dan pojok kanan bawah adalah akhir pengamatan. (Sumber: Data LAPAN).

Ucapan Terimakasih:

Penulis mengucapkan terimakasih kepada tim pengamat gerhana LAPAN Bandung: Clara Yono Yatini , Johan Muhammad , Santi Sulistiani, Nana Suryana, Heri Sutastio atas kerjasama dalam kegiatan pengamatan gerhana matahari cincin yang baru lalu.

Daftar Pustaka :

- Bayer, B. E., 1976, *Color Imaging Array*, US Patent No. 3971065.
- Buil, C., 2008, *IRIS Software*, <http://www.astrosurf.com/buil/us/iris/iris.htm>
- Hook, R. N.; Fruchter, A. S., 2000, *Dithering, Sampling and Image Reconstruction*, Astronomical Data Analysis Software and Systems IX, ASP Conference Proceedings, Vol. 216, edited by Nadine Manset, Christian Veillet, and Dennis Crabtree. Astronomical Society of the Pacific, ISBN 1-58381-047-1, 2000., p.521
- Moh, J., Low , H. M., Wientjes, G., 2005, *Characterization of the Nikon D70 Digital Camera*, <http://scien.stanford.edu/class/psych221/projects/05/joanmoh/index.html>
- Sigernes, F., Holmes, J. F., Dyrland, M., Lorentzen, D. A., Sven e, T., Heia, K., Aso, T., Chernouss, S., Deehr, C. S., 2008, *Sensitivity Calibration of Digital Colour Cameras for Auroral Imaging*, Optics Express, Vol. 16, Issue 20, pp. 15623-15632.