

DAMPAK FENOMENA GERHANA MATAHARI CINCIN (GMC) TERHADAP PERILAKU DATA RADIASI MATAHARI HASIL OBSERVASI LAPAN PASURUAN (26 DESEMBER 2019)

¹Toni Subiakto, ¹Habib Khirzin A., ¹Jumadi

¹LAPAN Pasuruan

Jalan Raya : Gempol – Mojokerto KM3

Gempol, Pasuruan (67155)

*E-mail: toni_wako@yahoo.com

Abstrak

Gerhana matahari cincin merupakan fenomena alam langka yang terjadi secara periodik, sehingga moment seperti ini tidak akan dapat dinikmati sewaktu-waktu. Saat terjadi GMC posisi matahari, bulan dan bumi berada pada garis lurus, dimana posisi bulan berada diantara matahari dan bumi. Dalam pengamatan GMC tersebut LAPAN Pasuruan memasang beberapa teleskop portabel dan merekam data radiasi matahari menggunakan alat *Automatic Weather Station (AWS)*. Pengambilan data radiasi matahari untuk proses analisa pada pukul : 11.00 wib. – 14.30 wib. Ketika memasuki fase awal GMC, saat GMC dan akhir GMC, pada satu hari sebelum, saat dan setelah GMC dalam kondisi tanggal : 25 Desember 2019 (min : 32 w/m², max : 909 w/m², jml : 24.685 w/m²) tanggal 26 Desember 2019 (min : 218 w/m², max : 608 w/m², jml : 15.419 w/m²) tanggal 27 Desember 2019 (min : 50 w/m², max : 955 w/m², jml : 23.592 w/m²) dengan nilai prosentase = $((\text{jml}/\sum\text{jml}) \times 100\%)$ maka didapat nilai prosentase pada (tgl 25 = 38,75%, tgl 26 = 24,21%, tgl 27 = 37,04%) hasil analisa menyimpulkan dampak dari fenomena GMC terhadap perilaku data radiasi matahari mengalami perubahan sebagai berikut : nilai minimal mengalami kenaikan dari biasa dibandingkan data jam yang sama pada satu hari pra dan pasca GMC jumlah radiasi tanggal 26 Desember 2019 mengalami penurunan dibandingkan data pada tanggal 25 atau 27 Desember 2019.

Kata kunci : Gerhana, Fenomena, Periodik, Posisi

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Gerhana matahari cincin (GMC) merupakan fenomena astronomi yang terjadi pada benda angkasa bergerak kedalam bayangan benda angkasa yang lain. hari kamis (26 Desember 2019) terjadi GMC merupakan peristiwa langka yang tidak dapat dilihat (diamati) sewaktu-waktu. Gerhana Matahari Cincin tanggal 26 Desember 2019 dapat diprediksi keberulangnya secara global. Gerhana yang dikelompokkan ke dalam suatu yang disebut siklus Saros tertentu akan berulang hampir setiap 18 tahun 11 hari 8 jam. Gerhana Matahari sebelumnya yang berasosiasi dengan gerhana ini adalah GMC 14 Desember 2001. Gerhana akan datang yang berasosiasi dengan gerhana ini adalah GMC tanggal 5 Januari 2038, meskipun peristiwa GMC di suatu lokasi dapat diprediksi dengan baik, peristiwa tersebut tidak berulang di lokasi sama dengan siklus tertentu. Gerhana yang teramati dari Jawa Timur berupa gerhana matahari sebagian dengan magnitudo gerhana terentang antara 0,752 di Tuban hingga 0,702 di Banyuwangi. Gerhana di Jawa Timur akan dimulai pada pukul 11.03 wib, puncak gerhana terjadi pada pukul 12.54 wib. dan gerhana akan berakhir pada pukul 14.33 wib. Durasi gerhana yang bisa teramati di Jawa Timur rata-rata adalah selama 3 jam 29 menit.

1.2. Dampak GMC Pada Data Atmosfer

Alat perekam data atmosfer di LAPAN Pasuruan bekerja secara realtime yang dapat menghasilkan beberapa parameter data meteo dan radiasi matahari. Ketika terjadi peristiwa GMC tanggal 26 Desember 2019 menimbulkan dampak pada perilaku data atmosfer, terutama data radiasi matahari yang dihasilkan dari alat *Automatic Weather Station (AWS)* di

LAPAN Pasuruan. Karakter data radiasi matahari menunjukkan aktifitasnya mulai sekitar pukul 06.00 sampai 17.00 wib. dimana puncak aktifitas terjadi pada sekitar pukul 12.00 sampai pukul 13.00 wib. setiap hari. Terdapat perubahan karakter data ketika terjadi GMC muncul perbedaan bila dibandingkan data pada jam yang sama satu hari pada data *pra* atau *pasca* fenomena GMC.

1.3. Lokasi Penempatan AWS

Alat Automatic Weather Station (AWS) memiliki beberapa sensor seperti (tekanan, temperature, kelembaban, arah dan kecepatan angin, pengukur curah hujan serta radiasi matahari) penempatan sensor berada diluar ruangan berjarak sekitar 40 meter dari ruang penerimaan data, dimana posisi penempatan berada ditempat terbuka dari sudut penghalang maksimal 20° terhadap sumbu horizontal dengan ketinggian sekitar 50 meter diatas permukaan laut (dpl), lokasi tersebut merupakan daerah bukit gunung prau yang cukup tinggi bila dibandingkan dengan wilayah sekitar, sehingga tidak ada faktor penghalang terhadap penerimaan cuaca disekitar tempat pengamatan.

1.4. Maksud dan Tujuan

Makalah dalam judul ini membahas dampak fenomena GMC mempunyai *maksud* : dapat memberi gambaran tingkat radiasi saat GMC pada jam yang sama dibandingkan dengan data satu hari pada *sebelum* dan *sesudah* GMC. Hasil perbandingan data observasi alat AWS di LAPAN Pasuruan saat terjadi GMC didalam makalah ini mempunyai *tujuan* :

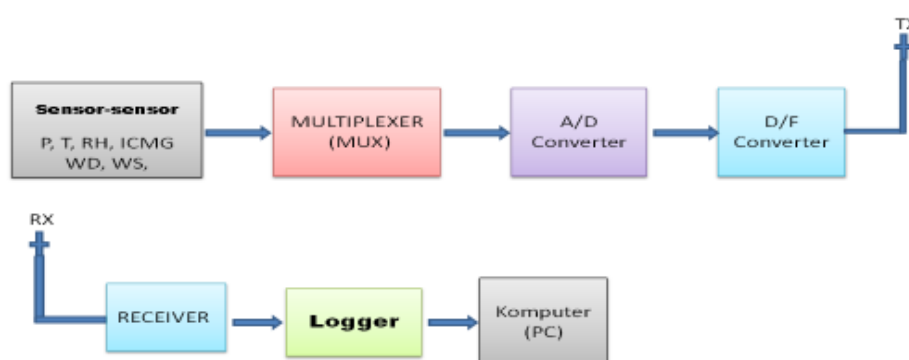
Menunjukkan nilai minimum radiasi pada jam kejadian dibandingkan data satu hari pada *pra* dan *pasca* GMC.

Menunjukkan jumlah radiasi antara tanggal 25, 26 dan 27 Desember 2019

2. METODOLOGI

2.1. Blok Sistem AWS

Alur penerimaan data pada pada alat AWS diawali dari bagian unit transduser (sensor) ketika radiasi matahari mengenai sensor akan terjadi sinyal masukan dan diproses menjadi besaran dan diteruskan pada blok transmitter, selanjutnya sinyal tersebut dikirim ke penyimpanan dan pengolah data menggunakan gelombang radio. Rangkaian blok diagram system alat AWS ditunjukkan pada gambar 1 :



Gambar 1 : Blok sistem AWS

Rangkaian blok diagram system AWS dimulai dari Logger pemancar (Transmitter/TX) dimana masukan data berawal pada transduser (sensor) selanjutnya sinyal diolah pada bagian multiplexer (MUX) dan dikonversi menjadi digital pada A/D Converter akhirnya sinyal tersebut dikemas dalam frekwensi radio pada D/F Converter. Bagian Logger penerima (Receiver/RX) terdiri dari *Vantage Pro2* dan *Weather Envoy*.

2.2. Data Radiasi Matahari

Hasil data radiasi matahari dari AWS berupa tex dokumen, untuk melakukan analisa dan melihat karakternya maka perlu diolah terlebih dulu (mengkonversi) dalam format Excel. Contoh data AWS yang sudah diolah ditunjukkan pada table 1.

Table 1. Hasil data AWS yang sudah diolah

Time	Temp Out	Hi Temp	Low Temp	Out Hum	Dew Pt.	Wind Speed	Wind Dir	Wind Run	Hi Speed	Hi Dir	Wind Chill	Heat Index	THW Index	THSW Index	Bar	Rain	Rain Rate	Solar Rad.	Solar Energy	Hi Sol Rad.
12:00a	28.5	28.5	28.4	84	25.5	0	---	0	0	---	28.5	34.3	34.3	33.7	1002.2	0	0	0	0	
12:05a	28.5	28.5	28.5	83	25.3	0	---	0	0	---	28.5	34.1	34.1	33.6	1002.1	0	0	0	0	
12:10a	28.6	28.6	28.5	84	25.6	0	---	0	0	---	28.6	34.4	34.4	33.9	1002	0	0	0	0	
12:15a	28.6	28.6	28.6	84	25.6	0	---	0	0	---	28.6	34.4	34.4	33.9	1002.1	0	0	0	0	
12:20a	28.6	28.6	28.6	84	25.6	0	---	0	0	---	28.6	34.4	34.4	33.9	1002.1	0	0	0	0	
12:25a	28.5	28.6	28.5	84	25.5	0	---	0	0	---	28.5	34.3	34.3	33.7	1002	0	0	0	0	
12:30a	28.5	28.6	28.5	84	25.5	0	---	0	0	---	28.5	34.3	34.3	33.7	1002	0	0	0	0	
12:35a	28.5	28.5	28.5	85	25.7	0	---	0	0	---	28.5	34.4	34.4	33.9	1002	0	0	0	0	
12:40a	28.5	28.5	28.5	85	25.7	0	---	0	0	---	28.5	34.4	34.4	33.9	1002	0	0	0	0	
12:45a	28.6	28.6	28.5	85	25.8	0	---	0	0	---	28.6	34.6	34.6	34.1	1002	0	0	0	0	
12:50a	28.6	28.6	28.6	85	25.8	0	---	0	0	---	28.6	34.6	34.6	34.1	1002.1	0	0	0	0	
12:55a	28.6	28.6	28.5	84	25.6	0	---	0	0	---	28.6	34.4	34.4	33.9	1002.1	0	0	0	0	
1:00a	28.6	28.6	28.5	84	25.6	0	---	0	0	---	28.6	34.4	34.4	33.9	1002.1	0	0	0	0	
1:05a	28.6	28.6	28.6	85	25.8	0	---	0	0	---	28.6	34.6	34.6	34.1	1002	0	0	0	0	
1:10a	28.6	28.6	28.5	85	25.8	0	---	0	0	---	28.6	34.6	34.6	34.1	1002	0	0	0	0	
1:15a	28.4	28.6	28.4	85	25.7	0	---	0	0	---	28.4	34.3	34.3	33.7	1001.9	0	0	0	0	
1:20a	28.4	28.4	28.4	85	25.6	0	---	0	0	---	28.4	34.1	34.1	33.6	1002	0	0	0	0	
1:25a	28.3	28.4	28.3	85	25.6	0	---	0	0	---	28.3	33.9	33.9	33.4	1002.1	0	0	0	0	
1:30a	28.3	28.3	28.3	85	25.5	0	---	0	0	---	28.3	33.8	33.8	33.2	1002.1	0	0	0	0	
1:35a	28.2	28.3	28.2	85	25.4	0	---	0	0	---	28.2	33.5	33.5	32.9	1002	0	0	0	0	
1:40a	28.2	28.2	28.2	85	25.4	0	---	0	0	---	28.2	33.5	33.5	32.9	1002	0	0	0	0	
1:45a	28.2	28.2	28.2	85	25.4	0	---	0	0	---	28.2	33.5	33.5	32.9	1001.9	0	0	0	0	

Dari beberapa parameter data AWS untuk analisa, maka diambil parameter waktu dan parameter radiasi matahari untuk disesuaikan waktunya dengan kejadian GMC.

2.3. Pengamatan Dengan Teleskop Portabel

Ketika terjadi fenomena GMC di LAPAN Pasuruan juga memasang teleskop portabel untuk mengamati kejadian tersebut mulai dari kontak awal GMC, puncak GMC dan kontak akhir GMC, hasil pengamatan dari salah satu teleskop portabel LAPAN Pasuruan juga ditampilkan secara streaming hasil pengamatan menggunakan salah satu teleskop portabel ditunjukkan pada gambar 2 :



Gambar 2 : Data hasil pengamatan GMC di LAPAN Pasuruan

Data hasil pengamatan secara streaming yang ditampilkan diatas merupakan pengamatan GMC pada pukul : 12 : 35 : 44 wib.

2.4. Beberapa Peralatan Observasi GMC

Dalam kegiatan pengamatan ketika terjadi GMC di LAPAN Pasuruan memasang beberapa teleskop portabel, dimana salah satu teleskop tersebut ditampilkan secara streaming. Selain mengabadikan fenomena GMC tersebut peralatan lain juga mengukur konsentrasi radiasi matahari dari alat *Automatic Weather Station (AWS)* beberapa peralatan yang terpasang pada pengamatan GMC di LAPAN Pasuruan ditunjukkan pada gambar 3 :



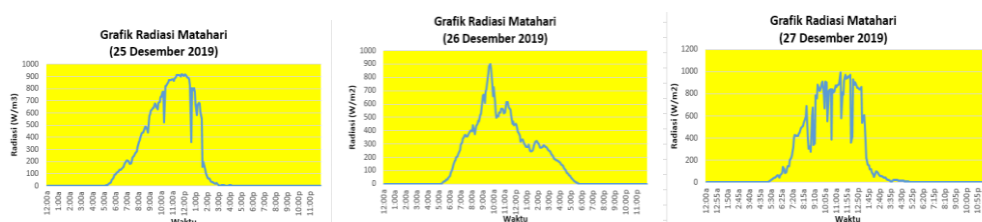
Gambar 3 : Alat observasi AWS dan Teleskop Portabel

Peralatan observasi AWS dan Teleskop portable dioperasikan secara bersama-sama ketika terjadi fenomena GMC.

3. HASIL DATA OBSERVASI

3.1. Grafik Respon Radiasi Matahari

Untuk lebih dapat diketahui karakter respon data radiasi matahari, maka perlu menampilkan data radiasi tersebut kedalam grafik dengan mengambil parameter (waktu terhadap respon radiasi) seperti pada grafik 1 :



Grafik 1. Grafik Radiasi Matahari tanggal 25, 26, 27 Desember 2019

Hasil grafik radiasi matahari pada Pra GMC (25 Desember 2019), GMC (26 Desember 2019) dan Pasca GMC (27 Desember 2019) masing-masing menunjukkan respon yang berbeda.

3.2. Data Radiasi

Pengambilan data radiasi matahari dari alat AWS untuk proses analisa diambil pada *pra GMC*, *saat GMC* dan *pasca GMC*, pada pukul : 11.00 wib. sampai 14.30 wib. Data tanggal 25, 26 dan 27 Desember 2019 ditampilkan pada table 2.

Tabel 2. Data radiasi tanggal 25, 26 dan 27 Desember 2019

GL : 25 - 12 - 2019		GL : 26 - 12 - 2019		GL : 27 - 12 - 2019	
Time	RAD	Time	RAD	Time	RAD
11:00a	854	11:00a	522	11:00a	845
11:05a	818	11:05a	569	11:05a	838
11:10a	864	11:10a	600	11:10a	864
11:15a	889	11:15a	608	11:15a	879
11:20a	900	11:20a	574	11:20a	948
11:25a	887	11:25a	564	11:25a	550
11:30a	902	11:30a	531	11:30a	709
11:35a	907	11:35a	489	11:35a	758
11:40a	878	11:40a	442	11:40a	665
11:45a	891	11:45a	457	11:45a	955
11:50a	891	11:50a	416	11:50a	920
11:55a	878	11:55a	435	11:55a	923
12:00p	779	12:00p	433	12:00p	940
12:05p	909	12:05p	412	12:05p	942
12:10p	874	12:10p	382	12:10p	666
12:15p	867	12:15p	379	12:15p	349
12:20p	857	12:20p	336	12:20p	388
12:25p	852	12:25p	309	12:25p	889
12:30p	827	12:30p	318	12:30p	611
12:35p	353	12:35p	324	12:35p	550
12:40p	791	12:40p	321	12:40p	876
12:45p	767	12:45p	291	12:45p	846
12:50p	785	12:50p	284	12:50p	850
12:55p	745	12:55p	273	12:55p	838
1:00p	523	1:00p	272	1:00p	830
1:05p	444	1:05p	272	1:05p	772
1:10p	635	1:10p	273	1:10p	513
1:15p	671	1:15p	218	1:15p	557
1:20p	585	1:20p	226	1:20p	527
1:25p	550	1:25p	223	1:25p	349
1:30p	323	1:30p	241	1:30p	206
1:35p	140	1:35p	258	1:35p	185
1:40p	163	1:40p	284	1:40p	160
1:45p	150	1:45p	303	1:45p	136
1:50p	124	1:50p	314	1:50p	121
1:55p	91	1:55p	319	1:55p	111
2:00p	63	2:00p	305	2:00p	81
2:05p	58	2:05p	278	2:05p	65
2:10p	55	2:10p	268	2:10p	50
2:15p	45	2:15p	265	2:15p	61
2:20p	35	2:20p	271	2:20p	90
2:25p	33	2:25p	276	2:25p	96
2:30p	32	2:30p	284	2:30p	83
MIN	32	MIN	218	MIN	50
MAX	909	MAX	608	MAX	955
Jumlah	24685	Jumlah	15419	Jumlah	23592

Hasil data radiasi diatas dalam durasi setiap 5 menit menghasilkan nilai minimum, maximum dan jumlah radiasi pada tanggal (25, 26 dan 27 Desember 2019).

4. ANALISA DAN KESIMPULAN

4.1. Analisa

Fenomena Gerhana Matahari Cincin (GMC) yang terjadi pada tanggal : 26 Desember 2019 dari hasil pengamatan LAPAN Pasuruan dengan menggunakan peralatan perekam data radiasi matahari dari alat AWS dan memasang beberapa teleskop portabel, dimana hasil video dari salah satu teleskop tersebut ditampilkan secara streaming. Hasil data pengamatan selanjutnya dilakukan analisa sebagai berikut :

Mengolah data radiasi dengan konversi (Raw data kedalam format Excel)

Membuat grafik radiasi matahari pada waktu terjadi GMC (pukul 11.00 wib. sampai 14.30 wib.) tanggal 25, 26 dan 27 Desember 2019

Mencari nilai minimum, maximum dan jumlah radiasi pada masing-masing tanggal tersebut selanjutnya dibuat perbandingan.

Mencari nilai prosentase jumlah masing-masing data pada tanggal tersebut Prosentase : $((\text{Jml data harian} / \sum \text{Jml data harian}) \times 100\%)$. Hasil analisa data radiasi pada table 3.

Tabel 3. Data radiasi matahari tanggal 25, 26 dan 27 desember 2019

KONDISI	Tgl : 25 Des 2019	Tgl : 26 Des 2019	Tgl : 27 Des 2019
MIN	32 w/m ²	218 w/m ²	50 w/m ²
MAX	909 w/m ²	608 w/m ²	955 w/m ²
JML	24.685 w/m ²	15.419 w/m ²	23.592 w/m ²
PERSEN	38,75 %	24,21 %	37,04 %

5. KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan dari LAPAN Pasuruan dan analisa tentang fenomena GMC pada tanggal 26 Desember 2019, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

Nilai radiasi minimum pada masing-masing tanggal *pra*, *saat* dan *pasca* GMC nilai paling tinggi minimum terjadi pada tanggal 26 Desember 2019 sebesar : 218 w/m²

Dari prosentase jumlah radiasi pada pukul : 11.00 wib. sampai 14.30 wib menunjukkan penurunan ketika terjadi GMC dibandingkan data *pra* dan *pasca* GMC

Dampak GMC berpengaruh pada perilaku data radiasi matahari, ketika matahari tertutup bulan sebagian maka radiasi matahari yang lolos yang memiliki gelombang tinggi dan secara keseluruhan akan mengurangi konsentrasi radiasi.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Elizabeth Howell (2017-08-15). These Satellites Will Watch the 2017 Total Solar Eclipse from Space Space.com
- Toni Subiakto (2008) Desain dan Rancang Bangun Instrument Pendeteksi ozon Permukaan Sistem Logger dari Sensor ECC Ozonesonde dari Prosiding Seminar Instrumentasi Berbasis Fisika 2008 Gedung ITB, 28 Agustus 2008 Editor : Mitra Djamal, Suparno Satira, ISBN 978-979-96520-4-1 Hal : 145 – 149
- Toni Subiakto (2015) Selisih Rerata Radiasi Matahari Bulanan Musim Panas dan Hujan Hasil Observasi Tahun 2015 di Balai LAPAN Pasuruan, Jurnal Isu-Isu Kontemporer Sains Lingkungan dan Inovasi. (Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016 – 05 – 21)
- Toni Subiakto (2016) Dampak Gerhana Matahari Sebagian (GMS) Tanggal 9 Maret 2016 terhadap Perilaku Data Radiasi Hasil Observasi LAPAN Pasuruan
- Wasis, Irianto dan Sugeng Yuli. (2008) Ilmu Pengetahuan Alam Jilid 2 untuk SMP dan MTs Kelas VIII. Jakarta : Pusat Perbukuan
- Wang, Qian-shen, Yang, Xin-she, Chuan-zhen, Guo, Hong-gang, Liu, Hong-chen, Hua, Chang-chai (2000). Precise Measurement of Gravity Variations During a Total Solar Eclipse Physical Review D. 62 (4) "JSC Digital Image Collection" NASA Johnson Space Center. January 11, 2006. Diarsipkan dari versi asli tanggal February 4, 2012. Diakses tanggal January 15, 2012
- Solar Eclipse (2015) Impact Analysis hal 3, 6-7, 13 European Network of Transmission System Operators for Electricity, 19 Februari 2015. Accessed : 4 March 2015.