

DOI: doi.org/10.21009/0305020409

PROFIL MUATAN LISTRIK DI DEKAT PERMUKAAN BUMI SELAMA GERHANA MATAHARI TOTAL 9 MARET 2016

Duden Saepuzaman^{*)}, Muhamad Gina Nugraha, Agus Fany Chandra, Nanang Dwi Ardi, Cahyo Puji Asmoro, Asep Sutiadi, Taufik Ramlan, Amsor, Arman

Departemen Pendidikan Fisika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia,
Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154

Email: ^{*)}dsaepuzaman@upi.edu

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menyelidiki tentang profil muatan listrik selama gerhana matahari total 9 Maret 2016. Pengambilan data dilakukan di pantai terentang pulau bangka. Data variasi muatan diukur dengan menggunakan alat ukur yang dimiliki Pudak Scientific yaitu Charge sensor (0361i) (CMA) (-97..97 nC) order Code : CRG-BTA yang dihubungkan dengan ineterface Euro Lab (ϵ lab). Hasil pengukuran menunjukkan terdapat penambahan jumlah muatan negatif seiring bertambahnya waktu dari jam 06.00-09.00 WIB. Selama terjadi gerhana matahari total mulai kontak 1 sampai kontak 4 (berdasarkan hasil pengukuran alat ukur) ditemukan bahwa ada pengurangan laju pertambahan muatan negatif. Di duga kuat faktor suhu dan intensitas cahaya matahari mempengaruhi jumlah mutan elektron yang terukur.

KataKunci: Muatan Listrik, Gerhana matahari total

1. Pendahuluan

Gerhana matahari total memberikan kesempatan yang sangat baik untuk mempelajari perubahan-perubahan fisis dan terukur yang terjadi di dekat permukaan Bumi. Salah satunya adalah gejala kelistrikan misalnya medan listrik dan muatan listrik. Seperti yang dilakukan Kamra et al. (1982) ^[1] melakukan pengukuran medan listrik atmosfer pada ketinggian 0.1, 1, dan 2 m di atas ketinggian tanah di Pune (India) selama gerhana matahari 16 Februari 1980. Hasil pengukuran menunjukkan peningkatan medan listrik di ketinggian 2 m selama fase gerhana total dan selanjutnya negatif setelah gerhana. Manohar et al. (1995) melihat penurunan bertahap dalam gradien potensial listrik selama gerhana matahari yang sama^[2].

Medan listrik atmosfer di dekat permukaan bumi dipengaruhi beberapa fenomena, seperti misalnya, intensitas matahari dan kegiatan seismik (Tacza et al., 2014)^[3]. Penelitian terkait efek gerhana matahari pada medan listrik atmosfer selama gerhana matahari sudah pernah dilakukan dengan hasil yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan dari medan listrik atmosfer sebagai dampak gerhana matahari (Anderson dan Dolezalek, 1972; Dhanorkar et al., 1989; De et al., 2009), sedangkan penelitian lainnya menyebutkan penurunan (Jones dan Giesecke, 1944;

Markson dan Kamra, 1971; Kamra dan Varshneya, 1967; Retalis, 1981; Kamra et al., 1982; Manohar et al., 1995; Babakhanov et al, 2013.; De et al, 2013.; Kumar et al., 2013). Dan bahkan ada beberapa studi dilakukan melaporkan tidak ada perubahan sama sekali (Freier, 1960). Perbedaan hasil penelitian ini sangat dimungkinkan terjadi karena adanya perbedaan instrumentasi yang digunakan sebagai alat pengambil data dan adanya perbedaan kondisi meteorologi lokal selama pengamatan (Babakhanov et al., 2013) ^[4].

Beberapa penelitian terdahulu telah menjelaskan pengaruh dari gerhana matahari pada parameter listrik di atmosfer. Diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Babakhanov dkk (2013) menjelaskan bahwa terdapat perubahan batas lapisan atas atmosfer dekat permukaan bumi. Penelitian lain menunjukkan bahwa terdapat variasi pada jumlah dan tinggi ozon mempengaruhi jumlah radiasi ultraviolet yang diserap atmosfer dan mengurangi konduktivitas listrik atmosfer. De et al. (2009) menunjukkan bahwa pengurangan elektron dari bawah ionosfer akibat rekombinasi selama gerhana matahari dapat menimbulkan peningkatan parameter-parameter kelistrikan.

Penelitian terkait parameter kelistrikan menjadi penting untuk dilakukan karena banyak hal di kehidupan manusia terkait dengan masalah kelistrikan baik yang sifatnya statis maupun dinamis. Sebai contoh, penentuan

medan listrik di sekitar permukaan bumi. Untuk beberapa daerah tertentu, misalkan didaerah yang dekat dengan sumber listrik tegangan tinggi (SUTET) dipandang berbahaya bagi kehidupan karena radiasi akibat medan listrik yang dihasilkan dapat mengganggu kehidupan. Meskipun dari segi magnitudo tidak berbahaya bagi kehidupan manusia, tetapi dalam kurun waktu yang lama dikhawatirkan dapat mengganggu kehidupan manusia. Seperti diketahui, penyebab medan adanya muatan listrik.

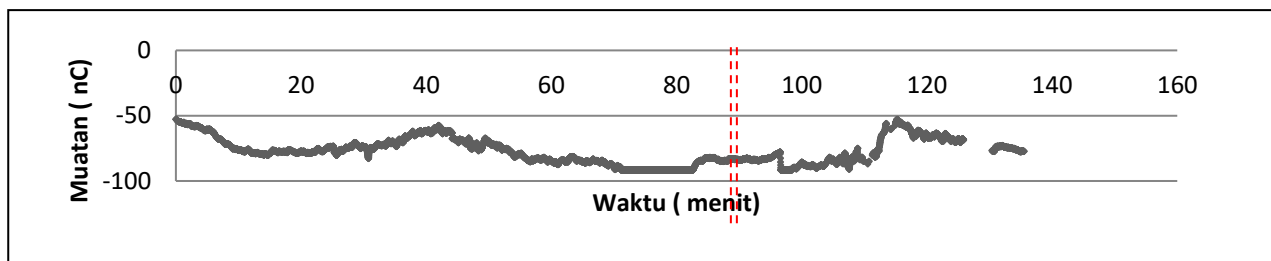
Penelitian ini memfokuskan pada profil muatan listrik di dekat permukaan bumi selama gerhana matahari total 9 Maret 2016. Pengambilan data dilakukan di pantai terentang Bangka.

2. Metode Penelitian

Pengambilan data dilakukan di pantai terentang pulau Bangka. Data variasi muatan diukur dengan menggunakan alat ukur yang dimiliki Pudak Scientific yaitu Charge sensor (0361i) (CMA) (-97..97 nC) order Code : CRG-BTA yang dihubungkan dengan ineterface Euro Lab (ϵ lab) . Alat pengukur ini menggunakan detektor sensor berupa dua elektroda yang dipisahkan sejauh 20 cm. Data input yang diperoleh dari pengukuran akan diinput melalui software *CMA coach 6 Lite*. Waktu pengukuran muatan dilakukan pada hari Rabu, 9 Maret 2016 mulai jam 06.00-09.00 WIB.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan data yang diperoleh dari pengukuran muatan diperoleh data variasi muatan seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.



Berdasarkan data hasil pengukuran muatan yang ditampilkan pada gambar 1 dapat dijelaskan beberapa hal sebagai berikut.

1. Besar muatan listrik di sekitar permukaan bumi kecenderungan dominasi muatan negatif.
2. Secara keseluruhan besar muatan di sekitar permukaan bumi sangat fluktuatif. Artinya besarnya muatan listrik di permukaan bumi berubah-ubah. Ada kalanya bertambah dan berkurang. Adanya karakteristik molekul udara yang bergerak secara bebas di duga sebagai penyebab fluktuasi ini. Seperti diketahui, bahwa molekul udara senantiasa bergerak secara acak.

Ditambah lagi adanya faktor suhu. Kecepatan gerak molekul udara sangat dipengaruhi suhu. Secara kualitatif, hubungan ini bersifat linear seperti yang berlaku pada sistem gas ideal.

3. Besarnya muatan listrik selama terjadinya gerhana relatif konstan (mulai kontak 1 sampai kontak 4). Hal ini diduga karena adanya faktor suhu. Selama berlangsung gerhana suhu udara dipermukaan bumi relatif konstan. Sebagaimana kita ketahui besarnya polarisasi listrik merupakan fungsi suhu. Secara matematis, besarnya polarisasi berbanding terbalik dengan polariasi.
4. Ada penambahan jumlah muatan yang drastis pada selang waktu tertentu setelah gerhana matahari. Yaitu menit ke 97 atau sekitar pukul 7.37 WIB. Nampak pada gambar 1 seperti layaknya fungsi tangga.

Simpulan

Besarnya muatan listrik di daerah Bangka bersifat fluktuatif. Pada saat terjadinya gerhana matahari banyaknya muatan listrik yang terukur relatif konstan dengan dominasi bermuatan negatif.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak Universitas Pendidikan Indonesia dan pemerintahan Kab.Bangka yang telah berpartisipasi secara materil maupun dalam bentuk dukungan lainnya sehingga Tim Observasi Gerhana Matahari 9 TOGEMA) dapat berekspedisi dan melakukan pengamatan, penelitian di Bangka, Indonesia.

Daftar Acuan

- [1] Kamra, A.K., Teotia, J.K., Sathe, A.B., 1982. Measurements of electric field and vertical distribution of space charge close to the ground during the solar eclipse of February 16, 1980. J. Geophys. Res. 87, 2057–2060.
- [2] Manohar, G.K., Kandalgaonkar, S.S., Kulkarni, M.K., 1995. Impact of a total solar eclipse on surface atmospheric electricity. J. Geophys. Res. 100, 20805–20814.

- [3] Tacza, J.C., Raulin, J.-P., Macotela, E.L., Norabuena, E., Fernandez, G., Correia, E., Rycroft, M.J., Harrison, R.G., 2014. A new South American network to study the atmospheric electric field and its variations related to geophysical phenomena. *J. Atmos. Sol. Terr. Phys.* 120, 70–79.
- [4] Babakhanov, I.Y., Belinskaya, A.Y., Bizin, M.A., 2013. The geophysical disturbances during the total solar eclipse of 1 August 2008 in Novosibirsk, Russia. *J. Atmos. Sol. Terr. Phys.* 92, 1–6.

