

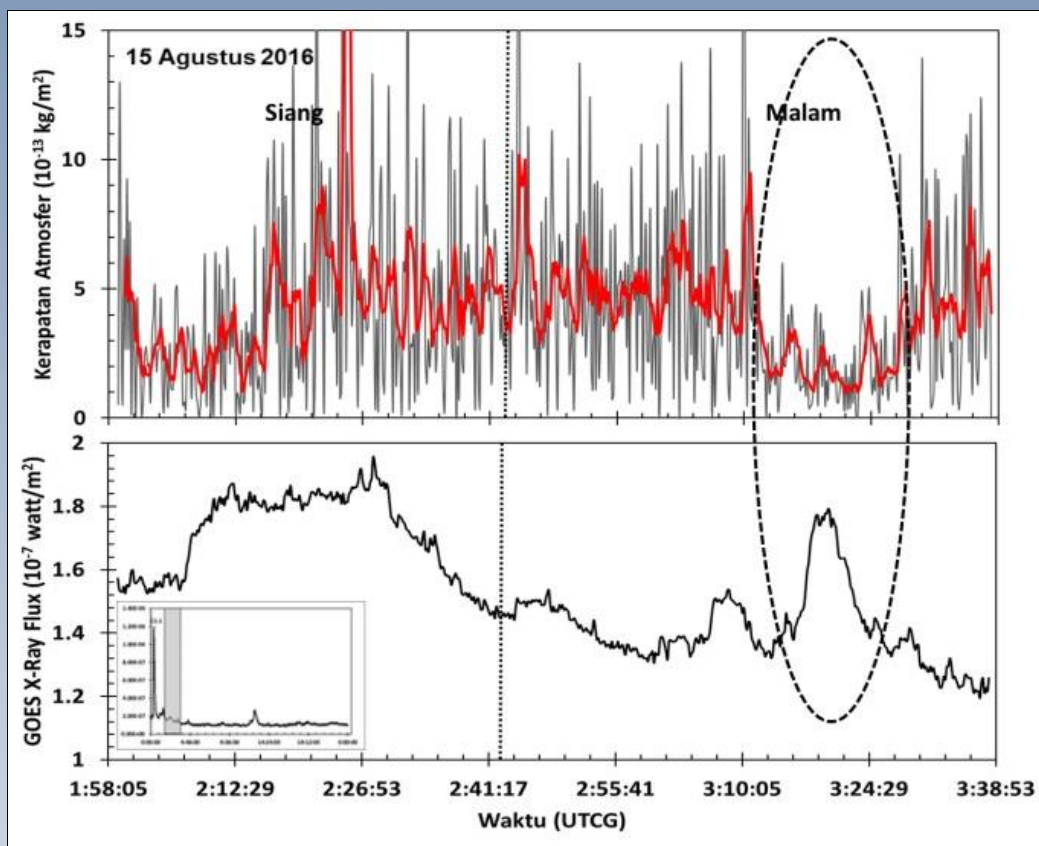
# Jurnal SAINS DIRGANTARA

## Journal of Aerospace Sciences

Vol. 14 No. 2 Juni 2017

P-ISSN 1412- 808X; E- ISSN 2597-7873

Nomor : 671/AU3/P2MI-LIPI/07/2015



Gambar: Plot kerapatan atmosfer dari data posisi GPS satelit LAPAN A2 (panel atas) disandingkan dengan *fluks* sinar-X (panel bawah) dari satelit GOES.



Diterbitkan oleh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN)  
Jakarta – Indonesia

J. Si. Dirgant

VOL. 14

NO. 2

HAL.71 - 138

JAKARTA, JUNI 2017

ISSN 1412-808X

# **JURNAL** **SAINS DIRGANTARA** **Journal of Aerospace Sciences**

Vol. 14 No. 2 Juni 2017

P-ISSN 1412- 808X; E- ISSN 2597-7873

Nomor : 671/AU3/P2MI-LIPI/07/2015

Jurnal Sains Dirgantara (JSD) berisi hasil penelitian, pengembangan, dan/atau pemikiran di bidang sains atmosfer dan antariksa. Jurnal ini terbit sejak tahun 2004 dan dipublikasikan dua kali dalam setahun (Juni dan Desember)

## **SUSUNAN DEWAN PENYUNTING JURNAL SAINS DIRGANTARA**

- Ketua Editor

Dr. Laras Tursilowati, M.Si. (Lingkungan Atmosfer dan Aplikasinya)/LAPAN

- Penyunting

Dr. Trismidianto (Lingkungan Atmosfer dan Aplikasinya)/LAPAN

Dr. Ina Juaeni (Meteorologi/Sains Kebumihan)/LAPAN

Dr. Buldan Muslim (Fisika Magnetosfer dan Ionosfer)/LAPAN

Drs. Jiyo, M.Si (Fisika Magnetosfer dan Ionosfer)/LAPAN

Dr. Dadang Subarna (Klimatologi dan Atmosfer Maritim )/LAPAN

Dr. Wiwiek Setyawati (Lingkungan Atmosfer dan Aplikasinya)/LAPAN

- Mitra Bestari

Prof. Dr. Thomas Djamaluddin (Astronomi dan Astrofisik)/LAPAN

Prof. Dr. The HouwLiong (Model Iklim, Prediksi Banjir, dan Sains Antariksa)/ITB

Dr. Hakim Luthfi Malasan M.Sc (Astrofisika Bintang dan Instrumentasi Astronomi)/ITB

Dr. Dhani Herdiwijaya (Cuaca Antariksa)/ITB

- Korektor Naskah

Dr. Wiwiek Setyawati (Lingkungan Atmosfer dan Aplikasinya)/LAPAN

## **SUSUNAN SEKRETARIAT REDAKSI JURNAL SAINS DIRGANTARA**

### **Pemimpin Umum**

Ir. Christianus Ratrias Dewanto, M.Eng

### **Pemimpin Redaksi Pelaksana**

Ir. Jasyanto, MM

### **Redaksi Pelaksana**

Mega Mardita, S.Sos.,M.Si

Yudho Dewanto, ST

Irianto, S.Kom

Dwi Haryanto, S.kom

Aulia Pradipta, S.S

### **Tata Letak**

M. Luthfi

Berdasarkan SK Kepala LIPI Nomor: 818/E/2015 ditetapkan  
Jurnal Sains Dirgantara sebagai Majalah Berkala Ilmiah Terakreditasi

### **Alamat Penerbit**

LAPAN Jl. Pemuda Persil No. 1, Rawamangun, Jakarta 13220

Telepon : (021) 4892802 Ext. 142/146 (Hunting), Fax. : (021) 47882726

Email : publikasi@lapan.go.id

Situs : <http://www.lapan.go.id>

<http://jurnal.lapan.go.id>

# **JURNAL**

# **SAINS DIRGANTARA**

## **Journal of Aerospace Sciences**

Vol. 14 No. 2 Juni 2017

P-ISSN 1412- 808X; E-ISSN 2597-7873

Nomor : 671/AU3/P2MI-LIPI/07/2015

### DAFTAR ISI

	Halaman
DAMPAK HUJAN METEOR PADA KEMUNCULAN LAPISAN E-SPORADIS DI ATAS SUMEDANG (THE IMPACT OF METEOR SHOWERS ON THE OCCURRENCE OF E-SPORADIC LAYER OVER SUMEDANG) Rhorom Priyatikanto, Farahhati Mumtahana, dan Mumen Tarigan	71– 82
VARIASI TRACE GASES SELAMA 10 TAHUN DAN PENCAMPURAN DI SEKITAR LAPISAN TROPOPAUSE DI INDONESIA BERBASIS SATELIT (TRACE GASES VARIATION FOR 10 YEARS AND MIXING AROUND THE TROPOPAUSE LAYERS IN INDONESIA BASED ON SATELLITE) Novita Ambarsari, Ninong Komala, dan Fanny Aditya Putri	83 - 96
ANALISIS PENGARUH PENETRASI MEDAN LISTRIK LINTANG TINGGI KE LINTANG RENDAH TERHADAP IONOSFER SAAT BADAI GEOMAGNET (ANALYSIS OF THE ELECTRIC FIELD PENETRATION EFFECT FROM HIGH TO LOW LATITUDES ON IONOSPHERE DURING GEOMAGNETIC STORM) Anwar Santoso, Dadang Nurmali, Mira Juangsih, Iyus Edi Rusnadi, Sri Ekawati, Anton Winarko, dan Siska Filawati	97 - 110
RESPON TEC IONOSFER DI ATAS BANDUNG DAN MANADO TERKAIT <i>FLARE</i> SINAR-X MATAHARI KELAS M5.1 DAN M7.9 TAHUN 2015 (IONOSPHERIC TEC RESPONSE OVER BANDUNG DAN MANADO ASSOCIATED WITH M5.1 AND M7.9 CLASSES OF SOLAR FLARE X-RAYS IN 2015) Sri Ekawati	111– 126
PENGARUH AKTIVITAS MATAHARI TERHADAP KERAPATAN ATMOSFER ATAS BERDASARKAN DATA POSISI GPS SATELIT LAPAN-A2 (SOLAR ACTIVITY INFLUENCE ON THE UPPER ATMOSPHERIC DENSITY DERIVED FROM GPS DATA ON LAPAN-A2 SATELLITE) Tiar Dani, Rhorom Priyatikanto, Slamet Supriadi, Abdul Rachman, dan Amrullah A. Qadir	127 – 138

# **JURNAL**

# **SAINS DIRGANTARA**

## **Journal of Aerospace Sciences**

Vol. 14 No. 2 Juni 2017

P-ISSN 1412- 808X; E- ISSN 2597-7873

Nomor : 671/AU3/P2MI-LIPI/07/2015

### **Dari Redaksi**

Sidang Pembaca yang kami hormati,

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga Jurnal Sains Dirgantara Vol. 14, No. 2, Juni 2017, hadir ke hadapan sidang pembaca dengan menengahkan 5 (lima) artikel sebagai berikut:

"Dampak Hujan Meteor pada Kemunculan Lapisan E-Sporadis di Atas Sumedang (*The Impact of Meteor Showers on The Occurrence of E-Sporadic Layer Over Sumedang*)" ditulis oleh: Rhorom Priyatikanto, Farahhati Mumtahana, dan Mumen Tarigan; "Variasi Trace Gases Selama 10 Tahun dan Pencampuran di Sekitar Lapisan Tropopause di Indonesia Berbasis Satelit (*Trace Gases Variation for 10 Years and Mixing Around The Tropopause Layers in Indonesia Based on Satellite*)" ditulis oleh: Novita Ambarsari, Ninong Komala, dan Fanny Aditya Putri; "Analisis Pengaruh Penetrasi Medan Listrik Lintang Tinggi ke Lintang Rendah Terhadap Ionosfer Saat Badai Geomagnet (*Analysis of The Electric Filed Penetration Effect from High to Low Latitudes on Ionosphere During Geomagnetic Storm*)" ditulis oleh: Anwar Santoso, Dadang Nurmali, Mira Juangsih, Iyus Edi Rusnadi, Sri Ekawati, Anton Winarko, dan Siska Filawati; "Respon TEC Ionosfer di Atas Bandung dan Manado Terkait Flare Sinar-X Matahari Kelas M5.1 dan M7.9 Tahun 2015 (*Ionospheric TEC Response Over Bandung and Manado Associated With Solar Flare Xrays Class Of M5.1 and M7.9 In 2015*)" ditulis oleh: Sri Ekawati; Artikel terakhir "Pengaruh Aktivitas Matahari Terhadap Kerapatan Atmosfer Atas Berdasarkan Data Posisi GPS Satelit LAPAN-A2 (Solar Activity Influence on The Upper Atmospheric Density Derived from GPS Data on LAPAN-A2 Satellite)" ditulis oleh: Tiar Dani, Rhorom Priyatikanto, Slamet Supriadi, Abdul Rachman, dan Amrullah A. Qadir.

Kami mengundang sidang pembaca yang budiman untuk berpartisipasi aktif dengan mengirimkan karya tulis ilmiah yang sesuai dengan lingkup jurnal ini.

Demikian kami sampaikan, semoga sidang pembaca dapat mengambil manfaatnya.

Jakarta, Desember 2017

**JURNAL**  
**SAINS DIRGANTARA**  
*Journal of Aerospace Sciences*

P-ISSN 1412-808X

E-ISSN 2597-7873

No. 671/AU3/P2MI-LIPI/07/2015

Vol. 14 No. 1, Desember 2016

Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin atau biaya

**ABSTRAK**

**PERBANDINGAN KARAKTERISTIK AKTIVITAS SINTILASI IONOSFER DI ATAS MANADO, PONTIANAK DAN BANDUNG BERDASARKAN DATA GISTM = CHARACTERISTICS COMPARISON OF IONOSPHERIC SCINTILLATION ACTIVITIES OVER MANADO, PONTIANAK AND BANDUNG BASED ON GISTM DATA / Sri Ekawati, Sefria Anggarani, dan Dessi Marlia**  
**J. SAINS, 14 (1) 2016 : 1-16**

Karakteristik aktivitas sintilasi ionosfer di atas suatu wilayah perlu diketahui karena kemunculannya dapat menurunkan kualitas sinyal dari sistem navigasi global berbasis satelit (GNSS) dan juga komunikasi satelit khususnya yang bekerja pada frekuensi Pita-L. Kemunculan sintilasi ionosfer bervariasi terhadap lokasi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perbandingan karakteristik aktivitas sintilasi ionosfer di atas Manado, Pontianak dan Bandung berdasarkan data indeks amplitudo sintilasi S4. Data diperoleh dari pengamatan menggunakan GPS Ionospheric Scintillation and TEC Monitor (GISTM) di Manado (1,48oLU;124,85oBT, lintang geomagnet 7,7o LS), Pontianak (0,03oLS;109,33oBT, lintang geomagnet 9,7o LS) dan Bandung (-6,90o LS; 107,60o BT, lintang geomagnet 16,54o LS). Pengamatan dilakukan dari bulan Juli 2014 hingga Juni 2015. Data harian diklasifikasikan menjadi tiga kategori yaitu kondisi tenang, menengah dan kuat. Kemudian dihitung berapa persen kemunculan sintilasi kuat dari masing-masing stasiun pengamatan selama periode tersebut dan dilakukan pemetaan indeks S4 di atas Manado, Pontianak dan Bandung. Hasilnya menunjukkan jumlah kemunculan sintilasi kategori kuat ( $S4 > 0,5$ ) bulanan di atas Manado selalu lebih rendah dibandingkan dengan stasiun lainnya. Sintilasi kuat yang terdeteksi di suatu stasiun belum tentu terdeteksi di stasiun lainnya. Untuk peristiwa sintilasi yang sangat intensif, kemunculan sintilasi dapat terdeteksi oleh semua stasiun pengamatan tetapi durasinya berbeda-beda. Durasi sintilasi kuat di atas Bandung merupakan yang paling lama (mencapai 4 jam) dibandingkan dengan Pontianak (kurang dari 2 jam) dan Manado (kurang dari 1 jam). Berdasarkan peta kemunculan sintilasi kuat, gangguan lebih intensif terjadi di daerah di atas laut Jawa.

**Kata kunci:** sintilasi ionosfer, indeks S4, GNSS

**ESTIMASI BADAI GEOMAGNET BERDASARKAN KONDISI KOMPONEN ANGIN SURYA DAN MEDAN MAGNET ANTARPLANET = ESTIMATION OF GEOMAGNETIC STORM BASED ON SOLAR WIND COMPONENT'S AND INTERPLANETARY MAGNETIC FIELD CONDITION / Anwar Santoso, Mamat Ruhimat, Rasdewita Kesumaningrum, Siska Fillawati**  
**J. SAINS, 14 (1) 2016 : 17-26**

Salah satu fenomena cuaca antariksa adalah badai geomagnet. Badai geomagnet terjadi akibat masuknya angin surya cepat karena lontaran massa korona bersamaan dengan Bz Interplanetary Magnetic Field (IMF) yang mengarah ke selatan. Kondisi komponen angin surya bersama arah selatan Bz IMF sebelum badai geomagnet dapat menentukan pembentukan badai geomagnet. Selain itu, melalui kondisi komponen angin surya dan Bz IMF sebelum badai geomagnet maka intensitas badai geomagnet dapat diestimasi melalui model badai geomagnet sebagai fungsi kerapatan angin surya dan model badai geomagnet sebagai fungsi gabungan kerapatan dan kecepatan angin surya. Untuk studi kasus digunakan data kejadian badai geomagnet pada 17 Maret 2013, 19 Februari 2014, 17 Maret 2015 dan 23 Juni 2015. Hasil studi diperoleh bahwa estimasi badai geomagnet (indeks Dst) berdasarkan kondisi komponen angin surya sebelum badai geomagnet dan model badai geomagnet sebagai fungsi gabungan komponen kerapatan dan kecepatan angin surya masih cukup baik. Namun demikian, estimasi badai geomagnet menggunakan model badai geomagnet sebagai fungsi gabungan komponen kerapatan dan kecepatan angin surya dengan deviasi rata-rata 17,6 nT (12,8%) lebih baik daripada model badai geomagnet sebagai fungsi kerapatan angin surya dengan deviasi rata-rata 37,3 nT (27,6%).

**Kata kunci:** parameter angin surya, medan magnet antarplanet, badai geomagnet

**JURNAL**  
**SAINS DIRGANTARA**  
*Journal of Aerospace Sciences*

P-ISSN 1412-808X

E-ISSN 2597-7873

No. 671/AU3/P2MI-LIPI/07/2015

Vol. 14 No. 1, Desember 2016

Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin atau biaya

**ssABSTRAK**

**PENGARUH AEROSOL TERHADAP FLUKS RADIASI NETO DAN RADIATIVE FORCING DI PUNCAK ATMOSFER DAN DI PERMUKAAN BERDASAR DATA SATELIT = THE INFLUENCE OF AEROSOL ON THE NET RADIATION FLUX AND RADIATIVE FORCING AT THE TOP OF ATMOSPHERE AND SURFACE BASED ON SATELLITE DATA /**

**Rosida dan Indah Susanti**

**J. SAINS, 14 (1) 2016 : 27-42**

Efek langsung aerosol terhadap budget radiasi di Indonesia telah dianalisis berdasarkan data fluks radiasi yang diperoleh dari instrumen the Clouds and the Earth's Radiant Energy System (CERES) dan data ketebalan optik aerosol (AOD) dari the Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) - Terra. Neraca radiasi yang diperhitungkan termasuk radiasi gelombang pendek dan radiasi gelombang panjang. Data dengan periode waktu dari Maret 2000 sampai Februari 2010, diolah untuk dapat menganalisis pengaruh aerosol terhadap radiasi neto dan untuk memperoleh nilai aerosol radiative forcing. Nilai radiasi neto pada saat atmosfer tanpa aerosol, diestimasi dengan menggunakan metode slope. Hasil analisis menunjukkan adanya variasi temporal densitas aerosol yang tinggi di atmosfer dengan nilai  $AOD_{maks} > 2,5$ , yang pada umumnya menyebabkan penurunan fluks radiasi neto sehingga memberikan efek pendinginan. Pengaruh aerosol terhadap fluks radiasi neto dapat sangat jelas terlihat pada kasus kebakaran hutan. Kebakaran hutan yang terjadi pada 2002, 2004 dan 2006 telah meningkatkan nilai AOD lebih besar dari tiga. Peningkatan tersebut menunjukkan keterkaitan yang kuat terhadap penurunan fluks radiasi neto. Untuk rata-rata wilayah Indonesia penurunan fluks radiasi neto pada peristiwa tersebut adalah pada rentang -11,7 watt/m<sup>2</sup> sampai -13,6 watt/m<sup>2</sup>, dengan penurunan terbesar terjadi di permukaan. Dari hasil perhitungan Aerosol Radiative Forcing (ARF) untuk rata-rata wilayah Indonesia diperoleh nilai ARF untuk level puncak atmosfer sebesar -0,5 watt/m<sup>2</sup> (ARFTOA) dan untuk level permukaan sebesar -17,7 watt/m<sup>2</sup> (ARFsurf). ARF tersebut merupakan nilai yang dapat dijadikan sebagai indikasi dari potensi kondisi iklim di Indonesia pada masa mendatang.

**Kata kunci:** *AOD, aerosol radiative forcing, radiasi neto, puncak atmosfer, CERES, MODIS*

**ANALISIS PROPAGASI GELOMBANG RADIO MODE ANGKASA SAAT PERISTIWA GERHANA MATAHARI 9 MARET 2016 = SKYWAVE PROPAGATION ANALYSIS DURING SOLAR ECLIPSE ON 9 MARCH 2016 /**

**Varuliantor Dear dan Rohmat Yulianto**

**J. SAINS, 14 (1) 2016 : 43-56**

Makalah ini membahas tentang analisis propagasi gelombang radio mode angkasa saat terjadi peristiwa gerhana matahari pada 9 Maret 2016. Analisis dilakukan berdasarkan hasil pengamatan menggunakan waveform sistem Automatic Link Establishment (ALE). Frekuensi yang digunakan adalah 10,145 MHz dengan Biak dan Manado sebagai sirkuit radio komunikasi yang digunakan. Nilai frekuensi kerja ditentukan dari hasil perhitungan model kondisi ionosfer untuk sirkuit komunikasi Biak (01,16 °LU; 136,047 °BT) dan Manado (1,52 °LU; 124,856 °BT) pada saat gerhana matahari berlangsung serta berdasarkan alokasi frekuensi sistem ALE di Indonesia. Hasil pengamatan yang diperoleh menunjukkan terdapat perbedaan nilai indeks SN antara saat kejadian gerhana matahari dengan hari sebelum dan sesudahnya di waktu yang sama. Perbedaan tersebut meliputi variasi nilai indeks SN terhadap waktu dan distribusinya yang dapat dijelaskan sebagai akibat perubahan tingkat absorpsi lapisan D ionosfer yang berbeda. Perubahan tingkat absorpsi pada lapisan D saat peristiwa gerhana matahari cenderung konstan, sehingga menyebabkan nilai indeks SN memiliki tren yang juga konstan dengan nilai gradien persamaan linear sebesar 0,0004/detik. Tingkat absorpsi yang konstan tersebut juga terlihat dari distribusi nilai indeks SN yang memiliki nilai mean ( $\mu$ ) sebesar 5,2384 dengan standar deviasi ( $\sigma$ ) 0,74894. Sedangkan pada hari sebelum dan sesudahnya, yakni tanggal 8 dan 10 Maret 2016, nilai indeks SN memiliki tren menurun dengan nilai gradien persamaan linear sebesar -0,002/detik. Perbedaan tersebut juga terlihat dari distribusi indeks SN yang memiliki nilai  $\mu$  sebesar 4,8316 dan 4,6164 dengan  $\sigma$  sebesar 0,92123 dan 0,9096. Hasil ini menunjukkan bahwa terjadi perubahan pada perambatan gelombang radio di lapisan ionosfer saat peristiwa gerhana matahari total 9 Maret 2016.

**Kata Kunci:** *propagasi angkasa, gerhana matahari, absorps*

**JURNAL**  
**SAINS DIRGANTARA**  
***Journal of Aerospace Sciences***

P-ISSN 1412-808X

E-ISSN 2597-7873

No. 671/AU3/P2MI-LIPI/07/2015

Vol. 14 No. 1, Desember 2016

Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin atau biaya

**ABSTRAK**

**KEMAMPUAN MODEL WRF DALAM  
MEMPREDIKSI CURAH HUJAN DIURNAL DI  
PULAU JAWA = PREDICTABILITY OF  
DIURNAL RAINFALL OVER JAVA ISLAND  
USING WRF / Suaydhi**  
**J. SAINS, 14 (1) 2016 : 57-70**

Wilayah Indonesia sering mengalami bencana hidrometeorologis seperti banjir dan tanah longsor. Untuk mengurangi kerugian yang diakibatkan oleh kejadian bencana meteorologi diperlukan suatu sistem peringatan dini. PSTA LAPAN sedang mengembangkan sebuah sistem peringatan dini yang diberi nama Satellite-based Disaster Early Warning System (SADEWA). Kinerja sistem peringatan dini seperti ini perlu dievaluasi agar tingkat kepercayaannya meningkat. Salah satu evaluasi kinerja hasil prediksi ini dilakukan dengan menganalisis siklus diurnal curah hujan di pulau Jawa dan sekitarnya pada data hasil prediksi WRF yang digunakan dalam SADEWA dan data GSMaP selama satu tahun (Maret 2014 – Februari 2015). Equitable Threat Score (ETS) dan Bias Score digunakan dalam evaluasi hasil prediksi WRF. Hasil analisis menunjukkan simulasi WRF untuk prediksi cuaca ini mempunyai waktu spin-off sekitar 5 jam. Siklus diurnal curah hujan yang kontras antara pulau Jawa dengan lautan sekitarnya mampu disimulasikan dengan baik oleh model WRF, baik dari jumlah maupun frekuensi curah hujannya. Namun fase diurnal dari hasil prediksi WRF mendahului fase data pengamatan sekitar dua jam dan mempunyai amplitudo lebih besar. Nilai ETS yang rendah mengindikasikan hasil prediksi WRF masih kurang memuaskan dan nilai bias yang tinggi berarti bahwa WRF sering overpredict. Hasil analisis juga menunjukkan hasil prediksi WRF belum mampu menyimulasikan pengaruh MJO (Madden-Julian Oscillation) pada siklus diurnal curah hujan di Jawa.

**Kata Kunci:** *curah hujan, siklus diurnal, WRF, Jawa, MJO*

**JURNAL**  
**SAINS DIRGANTARA**  
*Journal of Aerospace Sciences*

P-ISSN 1412-808X

E-ISSN 2597-7873

No. 671/AU3/P2MI-LIPI/07/2015

Vol. 14 No. 2, Juni 2017

Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin atau biaya

**ABSTRAK**

**DAMPAK HUJAN METEOR PADA KEMUNCULAN LAPISAN E-SPORADIS DI ATAS SUMEDANG = (THE IMPACT OF METEOR SHOWERS ON THE OCCURRENCE OF E-SPORADIC LAYER OVER SUMEDANG)/** Rhorom Priyatikanto, Farahhati Mumtahana, dan Mumen Tarigan  
**J. SAINS, 14 (2) 2017 : 71-82**

Hujan meteor dengan fluks tinggi telah dipercaya sebagai salah satu sumber penting ion logam yang terkumpul pada ketinggian ~100 km dan memicu kemunculan lapisan E-Sporadis. Pada studi ini, katalog hujan meteor hasil pengamatan pada jendela visual dan radio digunakan untuk membangun model dan peta temporal hujan meteor tahunan yang diharapkan teramati di Sumedang, Jawa Barat. Peta tersebut dibandingkan dengan data pengamatan ionosfer di Sumedang sepanjang 2014-2015 untuk mengetahui keterkaitan antara hujan meteor dengan beragam fluks serta kemunculan lapisan E-Sporadis. Hasil analisis menunjukkan bahwa beberapa hujan meteor dengan kelajuan geosentris  $v_G < 50$  km/s memiliki indikasi berpengaruh pada kemunculan E-Sporadis, sementara hujan meteor dengan  $v_G > 50$  km/s tidak berdampak signifikan. Namun, variasi musiman dari persentasi kemunculan E-Sporadis jauh lebih dominan dibandingkan fluktuasinya saat hujan meteor.

**Kata kunci:** *hujan meteor, ionosfer, E-Sporadis*

**VARIASI TRACE GASES SELAMA 10 TAHUN DAN PENCAMPURAN DI SEKITAR LAPISAN TROPOPAUSE DI INDONESIA BERBASIS SATELIT = (TRACE GASES VARIATION FOR 10 YEARS AND MIXING AROUND THE TROPOPAUSE LAYERS IN INDONESIA BASED ON SATELLITE)/** Novita Ambarsari, Ninong Komala, dan Fanny Aditya Putri  
**J. SAINS, 14 (2) 2017 : 83-96**

Pengukuran *trace gases* (CO, O<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>Cl, HCl, H<sub>2</sub>O, HNO<sub>3</sub>) dan temperatur di sekitar lapisan troposfer atas/stratosfer bawah (UT/LS) atau tepatnya di sekitar *Tropical Tropopause Layer* (TTL) di Indonesia menggunakan instrumen *Microwave Limb Sounder* (MLS) pada Satelit AURA periode 2005-2014 menjadikan variasi gas-gas tersebut selama 10 tahun di sekitar TTL memungkinkan untuk dikaji lebih dalam. TTL menjadi jalur utama masuknya senyawa-senyawa kimia dan aerosol yang bersumber di troposfer ke stratosfer. Komposisi gas-gas minor di TTL sangat penting karena mempengaruhi *budget* radiasi global. Analisis profil vertikal gas-gas tersebut di TTL dilakukan untuk mengetahui kesesuaian konsep TTL yang dimulai dari lapisan troposfer atas hingga ke stratosfer bawah. Metode lainnya adalah dengan diagram *time series* terhadap ketinggian (*time series versus height cross section*) yang menunjukkan variasi tahunan maupun antar tahunan profil vertikal gas-gas tersebut di TTL serta kemungkinan adanya pengaruh dari proses dinamika atmosfer. Hasil penelitian menunjukkan korelasi gas-gas tersebut dengan ozon menunjukkan adanya sebagian udara di stratosfer yang mengalami pencampuran di wilayah TTL. Selain itu, perubahan nilai konsentrasi dan temperatur di TTL telah dihitung menggunakan *trend* masing-masing parameter dan diketahui bahwa parameter HCl, CH<sub>3</sub>Cl, dan temperatur menunjukkan penurunan masing-masing sebesar -0,036 ppmv, -0,024 ppmv, dan -0,456 K. Adapun parameter lain seperti ozon, CO, H<sub>2</sub>O, dan HNO<sub>3</sub> menunjukkan adanya peningkatan masing-masing sebesar 0,0036 ppmv, 0,0096 ppmv, 0,108 ppmv, dan 0,06 ppmv.

**Kata kunci:** *gas minor, tropopause, TTL, MLS, AURA*



**JURNAL**  
**SAINS DIRGANTARA**  
*Journal of Aerospace Sciences*

P-ISSN 1412-808X

E-ISSN 2597-7873

No. 671/AU3/P2MI-LIPI/07/2015

Vol. 14 No. 2, Juni 2017

Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin atau biaya

**ABSTRAK**

**ANALISIS PENGARUH PENETRASI MEDAN LISTRIK LINTANG TINGGI KE LINTANG RENDAH TERHADAP IONOSFER SAAT BADAI GEOMAGNET = (ANALYSIS OF THE ELECTRIC FIELD PENETRATION EFFECT FROM HIGH TO LOW LATITUDES ON IONOSPHERE DURING GEOMAGNETIC STORM)/Anwar Santoso, Dadang Nurmali, Mira Juangsih, Iyus Edi Rusnadi, Sri Ekawati, Anton Winarko, dan Siska Filawati**  
**J. SAINS, 14 (2) 2017 : 97-110**

Pengaruh badai geomagnet terhadap ionosfer di ekuator dan lintang rendah berupa naiknya nilai foF2 atau turunnya nilai foF2 dengan waktu tunda respon berbeda-beda. Perbedaan respon tersebut salah satunya diduga dipengaruhi oleh modifikasi *Equatorial electrojet* (EEJ) yang dihasilkan oleh penetrasi medan listrik lintang tinggi sampai daerah lintang rendah dan ekuator. Oleh karena itu, dalam makalah ini dilakukan analisis pengaruh penetrasi arus listrik lintang tinggi ke lintang rendah terhadap ionosfer saat badai geomagnet menggunakan data foF2 dari Balai Pengamatan Antariksa dan Atmosfer (BPAA) Sumedang (SMD; 6,91° LS; 106,83° BT koordinat geografis atau 16,55° LS; 179,95° BT koordinat magnet) dan data medan geomagnet dari stasiun Biak (BIK; 1,08° LS; 136,05° BT koordinat geografis atau 9,73° LS; 207,39° BT koordinat magnet) tahun 2000-2001. Hasilnya diperoleh bahwa penetrasi medan listrik dari lintang tinggi ke lintang lebih rendah Indonesia menyebabkan foF2 BPAA Sumedang mulai terjadi bertepatan dengan EEJ(HBIK-HDRW) mencapai titik minimumnya dengan jeda waktu antara 0 sampai 4 jam sebelum dan sesudah indeks Dst mencapai minimum. Untuk beda waktu 0 sampai 4 jam sesudah indeks Dst mencapai minimum, hasilnya bersesuaian dengan hasil penelitian peneliti sebelumnya. Namun, untuk beda waktu 0 sampai 4 jam sebelum indeks Dst mencapai minimum, hasilnya merupakan temuan berbeda dari hasil mereka.

**Kata Kunci:** badai geomagnet, ionosfer ekuator, elektrojet ekuator

**RESPON TEC IONOSFER DI ATAS BANDUNG DAN MANADO TERKAIT FLARE SINAR-X MATAHARI KELAS M5.1 DAN M7.9 TAHUN 2015 = (IONOSPHERIC TEC RESPONSE OVER BANDUNG AND MANADO ASSOCIATED WITH SOLAR FLARE X-RAYS CLASS OF M5.1 AND M7.9 IN 2015) /Sri Ekawati**  
**J. SAINS, 14 (2) 2017 : 111/124**

*Flare* matahari berpotensi meningkatkan kerapatan elektron ionosfer secara mendadak, khususnya di lapisan D, yang dikenal sebagai *Sudden Ionospheric Disturbances* (SID). Peningkatan kerapatan elektron tersebut terjadi tidak hanya di lapisan D, tetapi juga di lapisan E dan F ionosfer. *Total Electron Content* (TEC) dari GPS merupakan jumlah banyaknya elektron total dari lapisan D sampai lapisan F. Penelitian ini bertujuan mengetahui efek *flare*, yang lebih besar dari kelas M5 tahun 2015, terhadap TEC ionosfer di atas Bandung dan Manado. Makalah ini merupakan hasil awal dari respon TEC ionosfer terhadap fenomena *flare* di atas Indonesia. Data TEC ionosfer diperoleh dari penerima *GPS Ionospheric Scintillation and TEC Monitor* (GISTM) di Bandung (-6.90° S; 107.60° E lintang geomagnet 16.54° LS) dan Manado (1,48°LU;124,85°BT lintang geomagnet 7,7° LS) dikaitkan dengan kejadian *flare* kelas M5.1 pada tanggal 10 Maret 2015 dan kelas M7.9 pada tanggal 25 Juni 2015. Nilai Slant TEC (STEC) dihitung untuk memperoleh nilai Vertical TEC (VTEC), kemudian nilai differensial VTEC (DVTEC) per PRN satelit diperoleh untuk analisis selanjutnya. Hasil menunjukkan segera setelah terjadi *flare*, terjadi peningkatan VTEC dan DVTEC (di atas Bandung dan Manado) secara mendadak pada waktu yang sama. Waktu tunda dari respon TEC ionosfer setelah terjadi *flare* M5.1 adalah sekitar 2 menit, kemudian VTEC meningkat sebesar 0,5 TECU dan DVTEC meningkat secara tajam sebesar 0.5 – 0.6 TECU/menit. Sedangkan, waktu tunda setelah terjadi *flare* M7.9 adalah 11 menit, kemudian VTEC meningkat sebesar 1 TECU dan DVTEC meningkat secara tajam sebesar 0.6 – 0.9 TECU/menit.

**Kata kunci:** Ionosfer, TEC, Flare, GPS, SID

**JURNAL**  
**SAINS DIRGANTARA**  
***Journal of Aerospace Sciences***

P-ISSN 1412-808X

E-ISSN 2597-7873

No. 671/AU3/P2MI-LIPI/07/2015

Vol. 14 No. 2, Juni 2017

Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin atau biaya

**ABSTRAK**

**PENGARUH AKTIVITAS MATAHARI TERHADAP KERAPATAN ATMOSFER ATAS BERDASARKAN DATA POSISI GPS SATELIT LAPAN-A2 = (SOLAR ACTIVITY INFLUENCE ON THE UPPER ATMOSPHERIC DENSITY DERIVED FROM GPS DATA ON LAPAN-A2 SATELLITE)/Tiar Dani, Rhorom Priyatikanto, Slamet Supriadi, Abdul Rachman, dan Amrullah A. Qadir**  
**J. SAINS, 14 (2) 2017 : 125-136**

Studi kerapatan atmosfer atas sangat penting untuk memperoleh faktor koreksi dari suatu model kerapatan atmosfer. Peningkatan akurasi dari model atmosfer yang telah ada (CIRA, JASCHIA, NRLMSISE) sangat penting dalam penerapannya untuk prediksi *re-entry*, penjejakan satelit dan prakiraan kemungkinan terjadinya tabrakan antara satelit aktif dengan sampah antariksa. Peralatan GPS yang terpasang di satelit LAPAN-A2 secara tidak langsung dapat melakukan pengukuran *in-situ* perubahan kerapatan atmosfer atas dari orbit yang dilaluinya, meskipun tingkat resolusi temporalnya masih lebih rendah dibandingkan menggunakan instrumen akselerometer tetapi masih jauh lebih baik dibandingkan menggunakan data *Two-Line Element* (TLE). Studi ini telah berhasil memperoleh variasi kerapatan atmosfer atas dengan resolusi 10 detik menggunakan data posisi GPS LAPAN-A2. Selain itu, diperoleh pula tingkat kesalahan dalam koordinat satelit (*Radial Intrack Crosstrack* - RIC) data TLE terhadap data posisi GPS LAPAN-A2 sebesar  $\pm 2$  km. Selain itu terlihat pula pengaruh aktivitas matahari terhadap perubahan kerapatan atmosfer atas yang diperoleh dari data posisi GPS LAPAN-A2

**Kata kunci:** *kerapatan atmosfer atas, GPS LAPAN-A2, aktivitas matahari, Two-Line Element (TLE)*