

untuk mendukung operasional prediksi 24/7. Verifikasi dan validasi model perlu dilakukan secara seksama untuk meyakinkan kelaikan model untuk prediksi. Aspek teknis seperti suplai input dan durasi komputasi juga menjadi pertimbangan dalam implementasi model untuk keperluan operasional.

*Space Weather (2021) 19: e2020SW002670*

## IONOSFER

### Loss of Lock Dekat Ekuator Geomagnet

Gangguan cuaca antariksa atau dinamika atmosfer atas dapat memicu sintilasi dan mengganggu penerimaan sinyal navigasi berbasis satelit. Perwujudan dari gangguan tersebut salah satunya adalah *Loss of Lock (LoL)*. Analisis statistik kejadian LoL di dekat

ekuator geomagnet pada siklus Matahari ke-24 dilaporkan oleh Damaceno *et al.* Ditemukan korelasi antara LoL dan *Rate Of TEC Index* yang merepresentasikan adanya sintilasi di ionosfer. Kekuatan badai Matahari atau badai geomagnet juga berkaitan dengan persentase kejadian LoL.

*Advances in Space Research (2020) 66: 219*

## LINGKUNGAN ANTARIKSA

# Co-Rotating Interaction Region (CIR)

Oleh

M. Juangsih | Pussainsa LAPAN

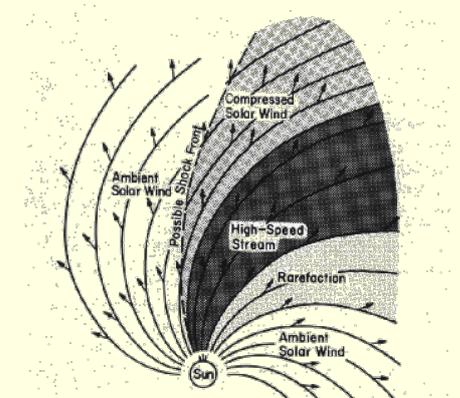
Perubahan yang terjadi di lingkungan antariksa Bumi, terutama di lapisan magnetosfer dan ionosfer sangat erat kaitannya dengan fenomena aktivitas Matahari seperti *sunspot*, *flare*, *coronal holes (CH)* dan *coronal mass ejection (CME)*. Aktivitas Matahari ini menyebabkan peningkatan fluks elektron di sabuk radiasi elektron. Peningkatan fluks elektron dapat berlangsung dalam beberapa jam hingga beberapa hari melalui sistem kopling magnetosfer-ionosfer-atmosfer. Sabuk radiasi elektron bagian luar berkorelasi dengan perilaku medan magnet antarplanet arah utara-selatan ( $B_z$ ) dan kondisi angin Matahari yang disebabkan oleh aktivitas Matahari.

Ketika Matahari berotasi, mengalir angin Matahari dengan berbagai macam kecepatan berbeda. Angin dengan kecepatan tinggi bergerak menuju daerah berkecepatan rendah didepannya secara simultan. Selama periode Matahari minimum atau fase turun dari siklus Matahari, aliran berkecepatan tinggi angin

Matahari yang berasal dari lubang korona (*Coronal Hole High Speed Stream -CH HSS*) memberikan peranan besar dalam kejadian badai geomagnet. HSS ini memberikan pengaruh terhadap perubahan kondisi medan magnet antarplanet (IMF). Ketika HSS keluar dari lubang korona dan berinteraksi dengan aliran berkecepatan rendah, struktur angin Matahari berkembang, disebut *Co-rotating Interaction Region (CIR)* yang meningkatkan intensitas medan magnet.

CIR menunjukkan wilayah kompresi di depan aliran berkecepatan tinggi lubang korona. CIR terbentuk karena interaksi angin Matahari yang lebih lambat di depan aliran berkecepatan tinggi. CIR tidak terkait dengan setiap CH HSS, tetapi paling sering berkembang di depan lubang korona yang lebih persisten. CIR adalah zona transisi antara aliran angin Matahari yang cepat dan lambat. Plasma angin Matahari menumpuk di wilayah ini, menghasilkan gradien kepadatan dan gelombang kejut yang dapat memicu aurora.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Veenadhari *et al.* (2012), kejadian CIR sesuai

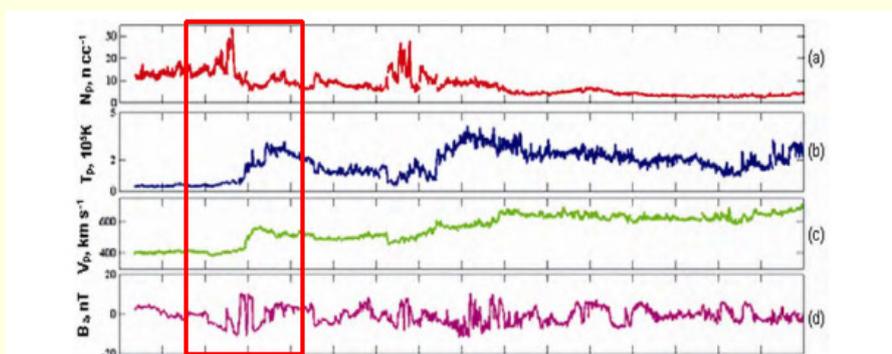


**Gambar 1.** Skema ilustrasi interaksi aliran cepat (HSS) dengan aliran lambat (*slow stream*) (Hundhausen, 1972)

dengan ciri-ciri sebagai berikut:

1. Densitas angin Matahari meningkat secara simultan dengan kuat medan magnet ( $B$ ).
2. Ketika densitas dan kuat medan magnet tiba-tiba menurun, kecepatan dan suhu meningkat atau tetap di tingkat tinggi.
3. IMF ( $B_z$ ) menunjukkan nilai positif dan negatif naik turun secara cepat/berfluktuasi selama periode badai.
4. CIR dimulai ketika densitas naik dan selesai ketika  $B_z$  sudah mulai "normal".

Choi *et al.* telah mempelajari hubungan antara CH, CIR, dan



**Gambar 2.** Kejadian CIR yang mengakibatkan badai geomagnet pada tanggal 18-19 Maret 2006 (kotak merah); (a) Kerapatan Proton –  $N_p$ ; (b) Suhu –  $T_p$ ; (c) Kecepatan angin Matahari –  $V_p$ ; (d) Medan magnet antarplanet IMF -  $B_z$

badai geomagnet dalam rentang periode 1996-2003, dengan melakukan pengecekan polaritas magnet, lokasi, dan daerah CH yang berhubungan dengan badai geomagnet ( $Dst \leq -50nT$ ). Hasil penelitiannya adalah sebagai berikut:

1. Longitude pusat CH rata-rata sekitar  $8^\circ E$ .
2. 74% CH terletak antara  $30^\circ S$  dan  $30^\circ N$  (kebanyakan di daerah ekuator).
3. 46% CIR berasosiasi dengan badai geomagnet.
4. Daerah CH yang geoeftif lebih besar 0.12% dari daerah hemisfer Matahari
5. Maksimum medan konveksi listrik ( $E_y$ ) di angin Matahari

lebih tinggi korelasinya dengan index  $Dst$  daripada parameter Matahari atau antarplanet lainnya.

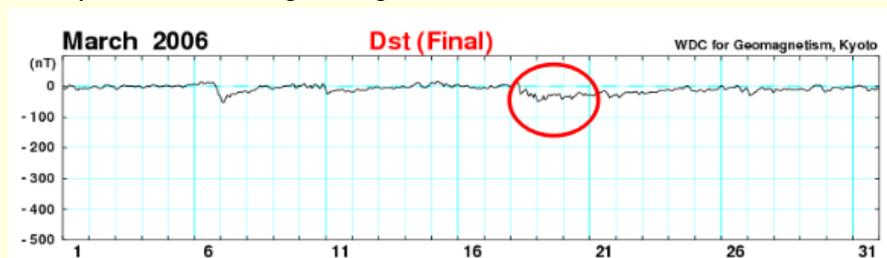
Variasi *semiannual* CIR berasosiasi dengan badai geomagnet. Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan ditemukan bahwa :

1. Pada polaritas CH negatif , 59% kejadian CIR berasosiasi dengan peristiwa badai geomagnet,

dimana 63% peristiwa badai geomagnet tersebut disebabkan oleh CIR yang terjadi di hemisfer selatan.

2. Pada polaritas CH positif terjadi sebaliknya.

Gambar 2. menunjukkan adanya peningkatan nilai kerapatan ( $N_p$ ) secara tiba-tiba dan peningkatan medan magnet antarplanet ( $B_z$ ) pada tanggal 18 Maret 2006. Kemudian diikuti dengan penurunan nilai kerapatan dan peningkatan suhu serta kecepatan. Berdasarkan penelitian Veenadhari *et.al* (2012), kejadian tersebut sesuai dengan ciri-ciri CIR. Peristiwa CIR ini menyebabkan terjadinya badai geomagnet pada tanggal 18-19 Maret 2006 dengan nilai intensitas minimum -48 nT yang ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Indeks  $Dst$  bulan Maret 2006.

HUMAS

## Kegiatan Layanan Kerja Praktik (KP) pada Masa Pandemi Covid-19 di Pusat Sains Antariksa

Oleh  
**Sucipto** | Pussainsa  
LAPAN

Pandemi Covid-19 saat ini masih memberikan dampak terhadap semua aspek, tidak terkecuali kegiatan pelayanan di Pusat Sains Antariksa (Pussainsa) LAPAN. Mengatasi dampak Covid-19 menjadi

tuntutan bagi pelaksana layanan untuk meningkatkan kompetensi dengan berbagai penyesuaian yang dilakukan dalam proses pelayanan di masa pandemi. Salah satu upaya yang dilakukan Pussainsa sebagai instansi penyelenggara pelayanan publik adalah dengan membatasi layanan secara langsung/tatap muka dan melaksanakan layanan

secara daring. Layanan secara daring ini dilakukan agar pelayanan terhadap publik dapat tetap berjalan.

Meskipun dalam kondisi pandemi, Pussainsa tetap berupaya memberikan pelayanan terhadap publik secara optimal. Tim Humas dan Pejabat Pengelola Informasi dan Dokumentasi (PPID) sebagai