

# PENGARUH BADAI MAGNET TERHADAP foF2 DI ATAS SPD BIAK

Mumen T.<sup>\*)</sup>, Sarmoko S.<sup>\*)</sup>, Jiyo.<sup>\*)</sup>, Buldan M.<sup>\*)</sup>,  
Habirun<sup>\*)</sup>, Slamet S.<sup>\*)</sup> dan Mamat R.<sup>\*\*)</sup>

## RINGKASAN

Lapisan F2 ionosfer merupakan lapisan pemantul untuk komunikasi gelombang radio HF. Parameter lapisan F2 yang sangat penting dalam komunikasi tersebut adalah frekuensi kritis lapisan (foF2). Besarnya foF2 dapat bervariasi karena peristiwa badai magnet, yang terlihat dari simpangan data foF2 pada saat badai terhadap median bulannya. Berdasarkan data foF2 untuk bulan Februari, Maret, Agustus, September, dan Oktober 1993 di atas Biak (11° S, 126.05° E), umumnya diperoleh bahwa simpangan maksimum terjadi pada malam hari.

## 1. PENDAHULUAN

foF2 merupakan parameter lapisan F2 yang sangat penting dalam menentukan batas frekuensi kerja maksimum komunikasi radio HF yang disebut MUF (Most Usable Frequency).

Besar foF2 harian dapat bervariasi setiap jam dari harga median bulannya akibat dari berbagai faktor. Salah satu penyebab variasi yaitu gangguan medan magnet bumi, yang mana sumbernya berasal dari matahari. Akibat gangguan tersebut medan magnet bumi yang besarnya 0.5 Gauss atau 50.000 Gamma akan mengalami perubahan beberapa ratus gamma. Ukuran dari suatu tingkat gangguan magnet bumi dapat dinyatakan dengan indeks geomagnet  $ak$ . Untuk  $ak \geq 25$

maka dapat terjadi badai magnet (Thompson, 1988). Selama badai, secara umum akan terlihat foF2 pada awalnya naik, tetapi kemudian akan mengalami penurunan (Thompson, 1988; Risbeth, 1969).

Dalam makalah ini ditunjukkan pengaruh badai magnet terhadap foF2 secara kualitatif dengan menggunakan data foF2 dan badai magnet bulan Februari, Maret, Agustus, September dan Oktober 1993 di atas Stasiun Pengamat Dirgantara (SPD) Biak.

## 2. PENGOLAHAN DATA

Untuk melihat pengaruh badai magnet terhadap foF2 ionosfer, data median bulanan foF2 setiap pukul (00 sampai 23) bulan Februari, Maret, Agustus, September dan Oktober 1993 di atas SPD Biak dikaitkan dengan badai magnet yang terjadi pada waktu

\* ) Peneliti Bidang Komunikasi HF

\*\* ) Peneliti Bidang Matahari dan Lingkungan Antariksa

dan tempat yang sama. Kondisi badai magnet dapat diketahui dari indeks  $a_k$  (ukuran tingkat gangguan geomagnet) di mana  $a_k \geq 25$  merupakan kondisi badai atau melihat variasi komponen H (arah utara selatan) medan magnet bumi.

Data foF2 pada kondisi badai magnet dan median bulanan foF2 diplot dalam satu grafik untuk bulan dan tahun yang sama. Hasil plotting data dianalisa untuk melihat pengaruh badai magnet terhadap foF2 di atas SPD Biak.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi variasi medan magnet bumi di Biak dapat dilihat pada gambar 3.1, Gambar 3.3, Gambar 3.5, Gambar 3.7 dan Gambar 3.9 yang waktunya dinyatakan dalam waktu universal (UT) dengan kesamaan waktu setempat Biak sebagai  $LT = UT + 9$  jam, sedangkan hasil plotting data foF2 untuk lokasi yang sama pada saat terjadi badai, serta satu hari dan dua hari sesudahnya ditunjukkan pada Gambar 3.2, Gambar 3.4, Gambar 3.6, Gambar 3.8 dan Gambar 3.10.

Untuk tanggal 17 Februari (Gambar 3.1) terjadi kenaikan variasi komponen medan magnet bumi arah utara-selatan ( $\Delta H$ ) sekitar sekitar pukul 12 (LT), yang merupakan awal badai sudden commencemet (SC) dengan  $a_k=32$ , mengakibatkan foF2 mengalami penurunan dengan simpangan maksimum ( $\Delta$ ) adalah 4.46 Mhz (43.43%) yang terjadi sehari sesudahnya, tanggal 18 Februari pukul

00 (LT) seperti terlihat pada gambar 3.2.

Awal badai dengan  $a_k=57$ , yang terlihat pada penurunan  $\Delta H$  sekitar jam 6.30 (LT) tanggal 9 Maret (Gambar 3.3), mengakibatkan terjadinya simpangan foF2 maksimum pada hari yang sama pukul 23 (LT) yang besarnya 5.8 Mhz (42.03%) sebagaimana yang ditunjukkan pada gambar 3.4.

Peristiwa penurunan  $\Delta H$  tanggal 16 Agustus yang mulai sekitar (LT), adalah awal badai dengan  $a_k=57$  (Gambar 3.5), yang mana pengaruhnya pada foF2 terlihat berupa simpangan maksimum 4.54 Mhz (55.84%) terjadi pada tanggal 17 Agustus pukul 22 (LT) seperti terlihat pada gambar 3.6.

Kenaikan  $\Delta H$  Tanggal 13 September mulai sekitar pukul 6.30 (LT) sebagaimana yang ditunjukkan pada gambar 3.7 yang merupakan awal badai dengan  $a_k=32$ , mengakibatkan simpangan maksimum foF2 adalah 6.63 Mhz (70.01%) pada tanggal 13 September Pukul 22 (LT), seperti terlihat pada gambar 3.8.

Tanggal 25 Oktober terlihat kenaikan  $\Delta H$  mulai sekitar pukul 19 (LT), yaitu berupa awal badai dengan  $a_k=57$  (Gambar 3.9), pengaruhnya pada foF2 terlihat pada simpangan maksimum 3.35 Mhz (32.09%) yang terjadi pada tanggal 26 Oktober pukul 19 (LT) seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.10.

Mengingat data foF2 dan variasi medan magnet yang digunakan relatif sedikit (5 bulan) dan hanya untuk satu

stasiun, maka hasil yang diperoleh masih perlu untuk diteliti lebih lanjut.

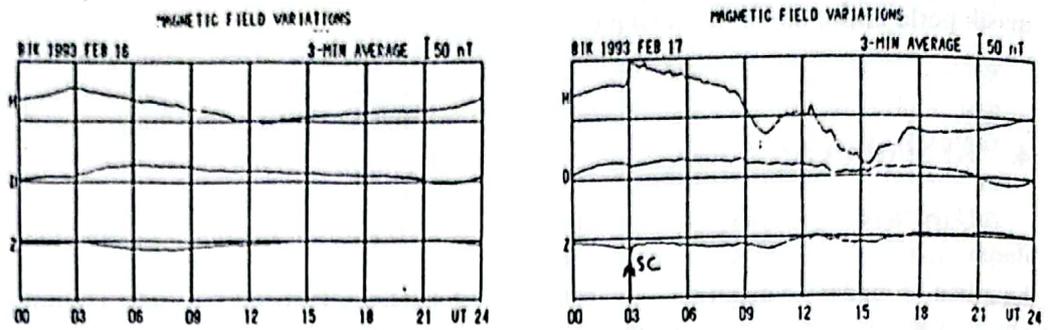
#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa antara awal kejadian badai magnet dengan simpangan maksimum penurunan  $f_oF_2$  mempunyai waktu penundaan (delay time) dari sekitar setengah hari sampai sehari lamanya. Simpangan tersebut terjadi pada malam hari (saat matahari sudah terbenam) sampai pagi hari (matahari belum terbit), atau dengan perkataan lain dengan interval waktu di mana belum terjadi proses ionisasi di ionosfer.

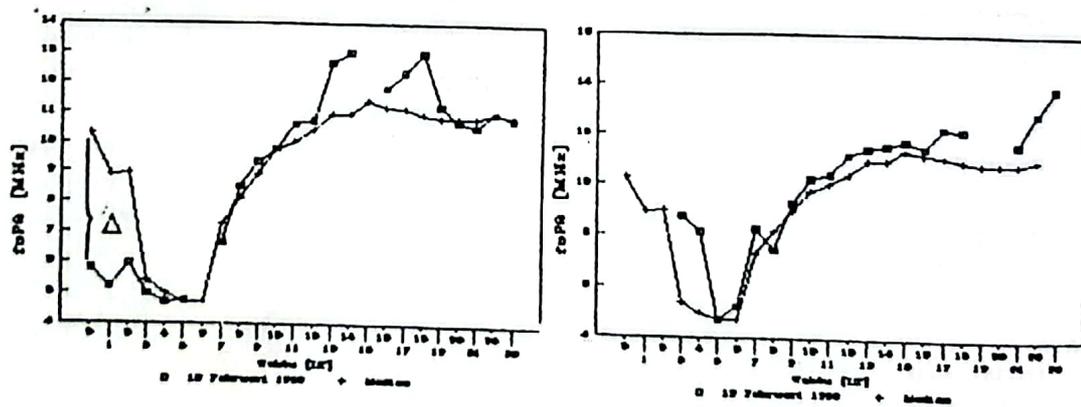
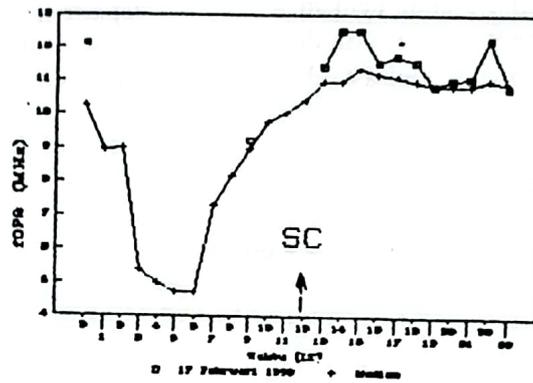
#### DAFTAR PUSTAKA

1. Bremer J., 1992, *Ionospheric Trends in Mid-Latitude as Possible Indicator of the Atmospheric Greenhouse Effect*. *Journal of The Atmospheric and Terrestrial Physics*, 54, 1505 - 1511.
2. Henry Risbeth, Owen K. Garriot, 1969, *Introduction to Ionospheric Physics*. Academic Press.
3. Thompson, 1988, *Induced Terrestrial Disturbance a Review*. *Australian Government Departement of Administrative Services, IPS Radio and Space Services*.

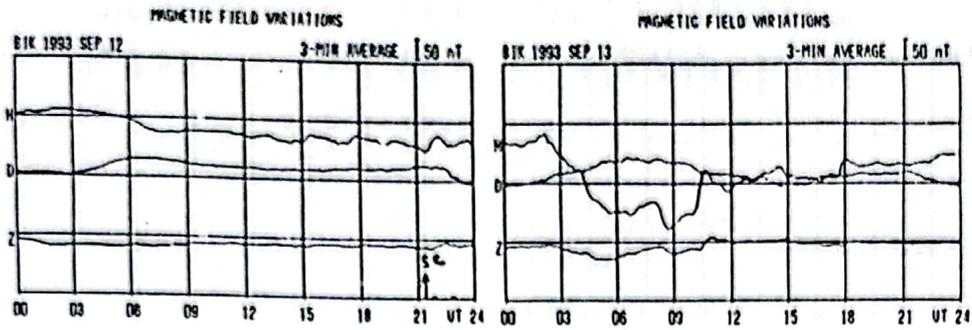
--- o0o ---



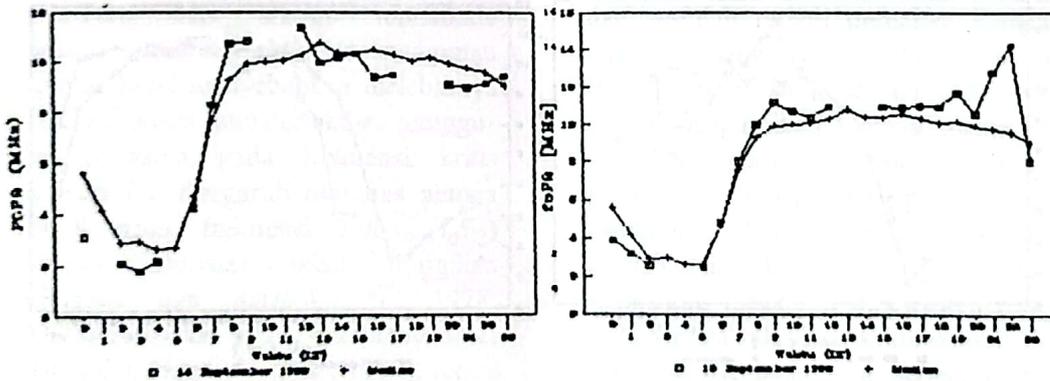
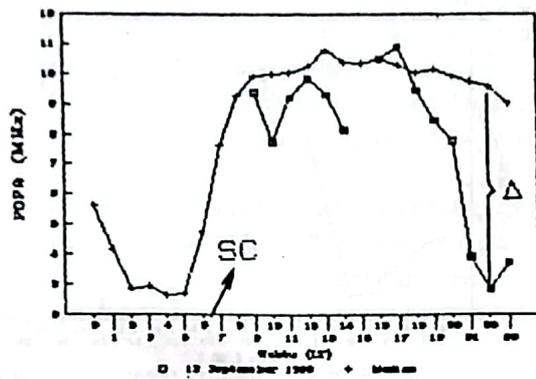
Gambar 3.1 : VARIASI MEDAN MAGNET BUMI TANGGAL 16 DAN 17 FEBRUARI 1993 DI SPD BIAK.



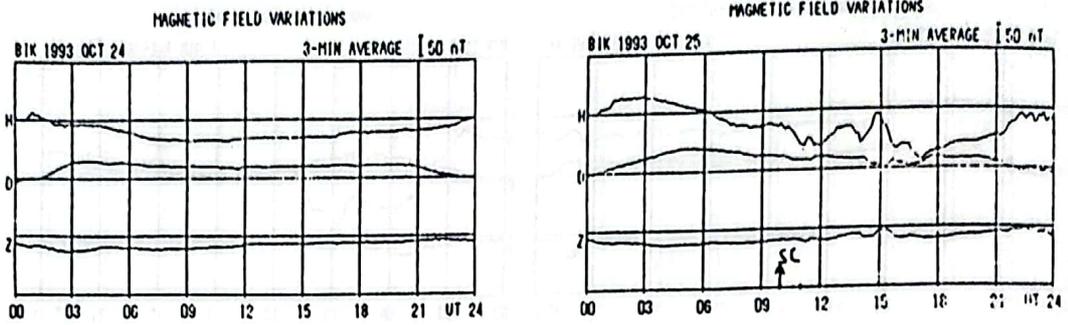
Gambar 3.2 : foF2 TANGGAL 17,18, DAN 19 FEBRUARI 1993 DAN MEDIAN BULANAN DI ATAS SPD BIAK.



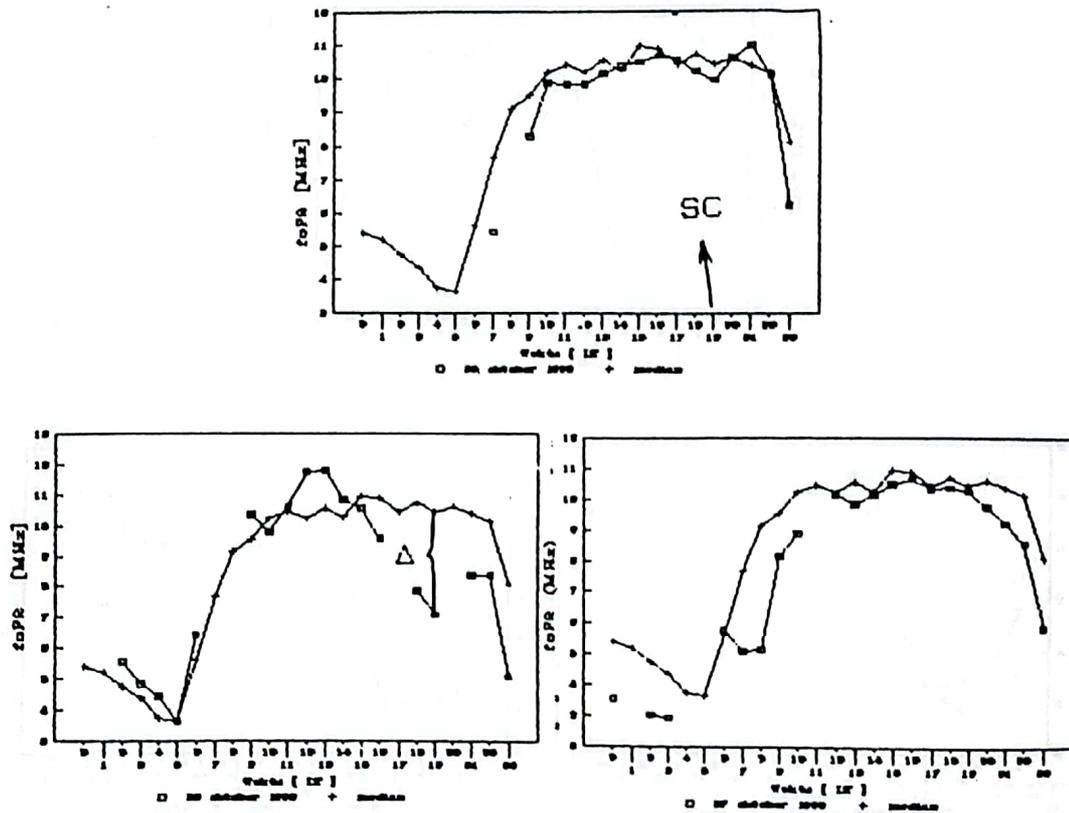
Gambar 3.7 : VARIASI MEDAN MAGNET BUMI TANGGAL 12 DAN 13 SEPTEMBER 1993 DI SPD BIAK.



Gambar 3.8 : foF2 TANGGAL 13, 14, DAN 15 SEPTEMBER 1993 DAN MEDIAN BULANAN DI ATAS SPD BIAK.



Gambar 3.9 : VARIASI MEDAN MAGNET BUMI TANGGAL 24 DAN 25 OKTOBER 1993 DI SPD BIAK.



Gambar 3.10 : foF2 TANGGAL 25, 26, DAN 27 OKTOBER 1993 DAN MEDIAN BULANAN DI ATAS SPD BIAK.