



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

# **ALANISIS KORELASI FREKUENSI KRISIS LAPISAN F IONOSFER (foF2) DENGAN GEMPA DI SUMATERA BARAT (STUDI KASUS GEMPA TANGGAL 6 MARET 2007 DAN 30 SEPTEMBER 2009)**

**SKRIPSI**



**EDWARDS TAUFIQURRAHMAN  
05935011**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2011**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi

**Analisis Korelasi Frekuensi Kritis Lapisan F Ionosfer ( $f_oF_2$ ) dengan Gempa di Sumatera Barat (Studi Kasus Gempa Tanggal 6 Maret 2007 dan 30 September 2009)**

yang diajukan oleh

**Edwards Taufiqurrahman**  
**05 935 011**

telah diuji dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 2 Agustus 2011, dan dinyatakan telah lulus dan memenuhi syarat.

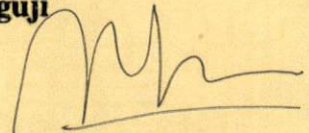
Susunan Tim Penguji

**Pembimbing I**



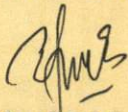
Dwi Pujiastuti M. Si  
NIP: 196908021994122002

**Penguji**



Meqorry Yusfi, M. Si  
NIP: 198305312006032001

**Pembimbing II**



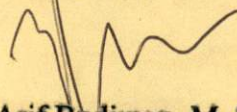
Ednofri, M. CS  
NIP: 197711222001121002

**Penguji**

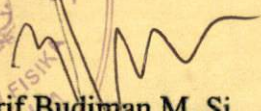


Ardian Putra, M. Si  
NIP: 198304222005011002

**Penguji**



Arif Budiman, M. Si  
NIP: 197311141999031004

Padang, Agustus 2011  
Mengetahui,  
**Ketua Jurusan**  
  
Arif Budiman M. Si  
NIP: 197311141999031004



*Untuk Tuhan, Bangsa dan Almamater. Merdeka!*

**Sonnet – To Science**

*By: Edgar Allan Poe*

Science! true daughter of Old Time thou art!  
Who alterest all things with thy peering eyes.  
Why preyest thou thus upon the poet's heart,  
Vulture, whose wings are dull realities?  
How should he love thee? or how deem thee wise,  
Who wouldst not leave him in his wandering  
To seek for treasure in the jewelled skies,  
Albeit he soared with an undaunted wing?  
Hast thou not dragged Diana from her car?  
And driven the Hamadryad from the wood  
To seek a shelter in some happier star?  
Hast thou not torn the Naiad from her flood,  
The Elfin from the green grass, and from me  
The summer dream beneath the tamarind tree?

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan manusia dengan ilmu pengetahuan, dan menghadirkan Rasulullah Muhammad SAW sebagai penunjuk jalan. Berkat karunia itu, Tugas Akhir sebagai mahasiswa S1 Fisika Universitas Andalas ini dapat diselesaikan. Dan perjalanan panjang selama 9 tahun menjadi mahasiswa akhirnya berakhir.

Tugas Akhir ini terkait dengan gempa bumi, suatu kejadian alam yang seringkali menjadi momok bagi masyarakat, khususnya di Indonesia dan Sumatera Barat yang berada di zona rawan gempa. Walaupun tentunya tidak akan mencukupi, semoga hasil yang didapatkan dalam penelitian TA yang telah berjalan hampir setahun ini semoga dapat digunakan untuk setiap tujuan kemaslahatan.

Ucapan terima kasih untuk Papa dan Mama yang telah dengan sabar melakukan apa saja sehingga saya bisa kuliah dan menjadi sarjana. Juga buat kakak dan adik: Vivi, Nana dan Vera yang selalu berbagi cerah dunia. Untuk ibu Dwi Pujiastuti dan bapak Ednofri yang telah bersedia menjadi pembimbing dan mengajari saya banyak hal. Untuk tante Mamah dan pak etek Ali yang banyak memperhatikan saya selama di Unand.

Serta kepada teman-teman Fisika Unand 2005, terutama yang masih "tersisa": Mega, Ami dan om Ade Vikri. Juga teman-teman saya di perkuliahan semester terakhir: Ayuningtyas, Vivi, Nola, Noraida, Megi, Imel dll. Dan tentu tak lupa terima kasih untuk sesama "peneliti" seismo-ionosfer, Sumi, dan rekannya, Sulung.

Dan terakhir, untuk teman-teman Himastron ITB yang ada di Heidelberg, Tokyo, Leiden, Bandung, Tenggara, Medan dan ... dimanapun lah. *Always keep in touch, junkers! You makes my world go round!*

Padang, Agustus 2011

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xii</b>
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang . . . . .	1
1.2 Tujuan . . . . .	4
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Pustaka . . . . .	5
2.2 Landasan Teori . . . . .	6
2.2.1 Ionosfer . . . . .	6
2.2.2 Prediksi Gempa . . . . .	8
2.2.3 Gempa Solok, 6 Maret 2007 . . . . .	11
2.2.4 Gempa Pariaman, 30 September 2009 . . . . .	12
<b>III METODE PENELITIAN</b>	<b>14</b>
3.1 Data yang Digunakan . . . . .	14
3.2 Peralatan Pengolahan Data . . . . .	15
3.3 Tata Laksana Penelitian . . . . .	15
3.3.1 <i>Scaling</i> . . . . .	15
3.3.2 Pengolahan Data . . . . .	16
3.4 Kendala . . . . .	18

<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>21</b>
4.1 Zona Persiapan Gempa . . . . .	21
4.2 Aktivitas Geomagnetik . . . . .	21
4.3 Deviasi $f_oF2$ . . . . .	23
4.4 Perbandingan Kasus . . . . .	40
<b>V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>43</b>
5.1 Kesimpulan . . . . .	43
5.2 Saran . . . . .	44
<b>DAFTAR KEPUSTAKAAN</b>	<b>47</b>
<b>A NILAI <math>f_oF2</math> HASIL <i>SCALING</i> IONOGRAM</b>	<b>48</b>
<b>B DATA MEDIAN DAN DEVIASI <math>f_oF2</math></b>	<b>58</b>
<b>C DATA AKTIVITAS GEOMAGNETIK</b>	<b>68</b>
<b>D CONTOH IONOGRAM</b>	<b>72</b>

## DAFTAR GAMBAR

2.1	Lapisan-lapisan ionosfer pada siang dan malam hari. . . . .	7
2.2	Prinsip kerja ionosonda . . . . .	7
2.3	Parameter yang tercatat pada ionogram. . . . .	8
2.4	Pusat gempa 6 Maret 2007. . . . .	12
2.5	Pusat gempa 30 September 2009. . . . .	13
3.1	Contoh ionogram yang digunakan dalam penelitian. . . . .	14
3.2	Tampilan proses <i>scaling</i> ionogram. . . . .	16
3.3	Contoh ionogram yang kosong karena ada gangguan teknis. . . . .	19
4.1	Plot indeks Dst untuk tanggal 20 Pebruari – 20 Maret 2007. . . . .	22
4.2	Plot indeks Dst untuk tanggal 16 September – 14 Oktober 2009. . . . .	22
4.3	Plot variasi $f_oF2$ terhadap median serta plot $\delta f_oF2$ selama 14 hari sebelum gempa Solok. . . . .	24
4.4	Plot variasi harian $f_oF2$ terhadap median bulanan serta plot $\delta f_oF2$ untuk tanggal 20 Pebruari 2007. . . . .	25
4.5	Plot variasi harian $f_oF2$ terhadap median bulanan serta plot $\delta f_oF2$ untuk tanggal 22 Pebruari 2007. . . . .	26
4.6	Plot variasi harian $f_oF2$ terhadap median bulanan serta plot $\delta f_oF2$ untuk tanggal 26 Pebruari 2007. . . . .	26
4.7	Plot variasi harian $f_oF2$ terhadap median bulanan serta plot $\delta f_oF2$ untuk tanggal 27 Pebruari 2007. . . . .	27
4.8	Plot variasi harian $f_oF2$ terhadap median bulanan serta plot $\delta f_oF2$ untuk tanggal 5 Maret 2007. . . . .	28
4.9	Plot variasi harian $f_oF2$ terhadap median bulanan serta plot $\delta f_oF2$ untuk tanggal 6 Maret 2007. . . . .	29
4.10	Plot variasi harian $f_oF2$ terhadap median bulanan serta plot $\delta f_oF2$ 14 hari setelah gempa. . . . .	30
4.11	Plot variasi harian $f_oF2$ terhadap median bulanan serta plot $\delta f_oF2$ sebelum gempa Pariaman. . . . .	31
4.12	Plot variasi harian $f_oF2$ terhadap median bulanan serta plot $\delta f_oF2$ untuk tanggal 17 September 2009. . . . .	32
4.13	Plot variasi harian $f_oF2$ terhadap median bulanan serta plot $\delta f_oF2$ untuk tanggal 18 September 2009. . . . .	33



4.14	Plot variasi harian $f_oF_2$ terhadap median bulanan serta plot $\delta f_oF_2$ untuk tanggal 19 September 2009. . . . .	34
4.15	Plot variasi harian $f_oF_2$ terhadap median bulanan serta plot $\delta f_oF_2$ untuk tanggal 20 September 2009. . . . .	34
4.16	Plot variasi harian $f_oF_2$ terhadap median bulanan serta plot $\delta f_oF_2$ untuk tanggal 21 September 2009. . . . .	35
4.17	Plot variasi harian $f_oF_2$ terhadap median bulanan serta plot $\delta f_oF_2$ untuk tanggal 23 September 2009. . . . .	36
4.18	Plot variasi harian $f_oF_2$ terhadap median bulanan serta plot $\delta f_oF_2$ untuk tanggal 25 September 2009. . . . .	36
4.19	Plot variasi harian $f_oF_2$ terhadap median bulanan serta plot $\delta f_oF_2$ untuk tanggal 27 September 2009. . . . .	37
4.20	Plot variasi harian $f_oF_2$ terhadap median bulanan serta plot $\delta f_oF_2$ untuk tanggal 30 September 2009. . . . .	38
4.21	Plot variasi harian $f_oF_2$ terhadap median bulanan serta plot $\delta f_oF_2$ 14 hari setelah gempa. . . . .	39
4.22	Perbandingan pola $f_oF_2$ sebelum gempa Solok dan gempa Pariaman. . . . .	41

## DAFTAR TABEL

4.1	Data gempa yang digunakan. . . . .	21
4.2	Perbedaan karakteristik gempa Solok 2007 dan Pariaman 2009. Data dari USGS. . . . .	40

## ABSTRAK

Analisa kualitatif untuk korelasi antara aktivitas seismik sebelum gempa besar ( $M > 6$ ) dengan frekuensi kritis lapisan F ionosfer ( $f_oF_2$ ) telah dilakukan untuk sampel 2 buah gempa yang terjadi di Sumatera Barat. Gempa yang dipilih adalah gempa Solok (6 Maret 2007) dan gempa Pariaman (30 September 2009). Data ionosfer (ionogram) yang digunakan diambil menggunakan ionosonda FMCW di LAPAN SPD Kototabang, Palupuah, Sumatera Barat. Proses *scaling* ionogram dilakukan terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai harian  $f_oF_2$ . Nilai  $f_oF_2$  kemudian dibandingkan dengan median bulanannya untuk melihat variasi harian yang muncul. Variasi berupa deviasi negatif yang terjadi pada siang hari dianggap sebagai gangguan yang diakibatkan oleh aktivitas seismik, dan dengan demikian bisa direkomendasikan sebagai prekursor. Ditemukan bahwa untuk gempa Solok dan Pariaman prekursor sudah muncul pada 14 hari sebelum gempa, masing-masing dengan karakteristik prekursor yang berbeda. Perbedaan tersebut kemungkinan karena juga terdapat perbedaan pada karakteristik masing-masing gempa.

Kata kunci : ionosfer,  $f_oF_2$ , prediksi gempa.

## ABSTRACT

Correlation between seismic activity prior to strong earthquakes ( $M > 6$ ) and ionosphere's F-layer critical frequency ( $f_oF2$ ) was analyzed qualitatively using 2 earthquake events occurred in West Sumatra. The earthquakes chosen were Solok earthquake (March 6, 2007) and Pariaman earthquake (September 30, 2009). Ionospheric data (ionograms) taken with FMCW ionosonde retrieved from LAPAN SPD Kototabang, Palupuah, West Sumatra. Ionogram scaling processed firstly to get  $f_oF2$  daily values, then the values compared with its monthly median to see if there is any variations. Negative deviation happened at daytime was interpreted as seismically-induced effect, and therefore can be recommended as precursor. For both earthquakes, precursors were found 14 days before earthquakes occur, but each earthquakes has different precursor characteristic. These differences might happen due to different characteristic of earthquakes.

Keywords: ionosphere,  $f_oF2$ , earthquake prediction.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Seismologi, ilmu tentang gempa bumi, sudah berkembang sejak lama. Sejak jaman purba diyakini manusia sudah berhadapan dengan gempa bumi, dan karena itu sangat mungkin manusia sudah pula mempelajari seluk beluk gempa bumi ini.

Namun demikian, seismologi modern sebenarnya hadir cukup terlambat. Sebelum abad pertengahan gempa bumi lebih banyak dikaitkan dengan hal-hal mistis. Di era modern, berbagai teori datang dan segera pergi karena gagal menjelaskan aspek fundamental dalam ilmu fisika dan geologi. Hingga akhirnya teori tektonik lempeng diterima secara luas oleh para geofisikawan, dan semenjak itulah para ilmuwan mendapatkan pengetahuan yang komprehensif tentang gempa. Seismologi modern pun berkembang dengan pesat.

Dewasa ini sudah diketahui apa penyebab gempa vulkanik dan tektonik. Batas lempeng dan aktivitas lempeng juga dapat dipantau dengan teknologi GPS. Dengan bantuan alat dan metode komputasi modern, karakteristik gempa dapat dengan mudah ditentukan. Tantangan bagi para seismologis saat ini adalah melakukan prediksi kapan suatu gempa bumi akan terjadi.

Seringkali prediksi gempa bumi dianggap sebagai hal yang tidak mungkin, karena gempa bumi bersifat mendadak dan diluar jangkauan manusia. Selain itu, seperti yang dikatakan Beno Gutenberg sekitar 60 tahun lalu, "Prediksi gempa hanya akan menimbulkan ketakutan yang tidak perlu." Apa yang dikatakan Gutenberg ternyata memang terbukti di Sumatera Barat, ketika seorang yang mengaku guru besar asal Brasil menyatakan akan ada gempa dahsyat pada Desember 2008.

Namun, ilmu pengetahuan dan teknologi yang terus berkembang membuat

ide prediksi gempa tetap menjanjikan. Sebagai contoh, saat ini tak diragukan lagi bahwa aktivitas seismik di kerak bumi 'menampakkan dirinya' berupa gangguan pada atmosfer (Pulinets dan Legen'ka, 2003).

Dalam buku *A Brief History of Time*, Stephen Hawking mengatakan, "Jadi kita definisikan kembali tugas sains, yakni untuk mendapatkan hukum-hukum alam yang memungkinkan kita untuk memprediksi suatu kejadian." Berangkat dari alasan semacam itulah prediksi gempa tetap mendapatkan perhatian, dengan catatan usaha mendapatkan prediksi tersebut mesti berbasiskan sepenuhnya kepada sains dan sudah melalui pengujian yang mendalam. 'Rasa takut' yang dikhawatirkan Gutenberg pada dasarnya dapat dikurangi dengan memberikan edukasi gempa untuk masyarakat.

Khusus untuk wilayah Indonesia—yang merupakan salah satu kawasan paling rawan gempa di dunia—prediksi gempa membutuhkan perhatian yang serius. Gempa Aceh 2004 menyisakan trauma yang mendalam, dan bahkan hingga beberapa tahun kemudian berkali-kali gempa keras melanda berbagai kawasan di Indonesia dan mengakibatkan korban jiwa yang tidak sedikit. Lalu para ilmuwan mancanegara juga selalu mewanti-wanti agar masyarakat Sumatera Barat waspada pada ancaman gempa yang lebih dahsyat dibandingkan gempa 30 September 2009. Karena itu, pengetahuan tentang gempa dan juga prediksinya diharapkan bisa membantu kesiap-siagaan masyarakat menghadapi bencana.

Salah satu metode yang digunakan untuk memprediksi gempa adalah dengan mengamati ionosfer, terutama di lapisan F. Diyakini gempa bumi yang terjadi menghasilkan gelombang elektromagnetik sebagai efek interaksi lempeng, dan gelombang ini menyebabkan perturbasi di ionosfer di lapisan E dan F. Selain itu aktivitas seismik juga menyebabkan gas-gas yang tersimpan di bawah tanah terlepas ke udara, menyebabkan konsentrasi ion bertambah. Karakteristik lapisan F di ionosfer dapat diketahui dari frekuensi kritis ( $f_oF_2$ ), ketinggian semu ( $h'F_2$ ) dan

### *Spread F.*

Berbagai penelitian tentang kaitan elektromagnetisme pada ionosfer dengan gempa bumi aktif dilakukan oleh para peneliti dari berbagai negara seperti Jepang, Rusia, Taiwan, Cina, Yunani, Italia, Prancis, Meksiko dan Amerika Serikat. Pada umumnya hasilnya cukup memuaskan dan terus mendapat perhatian serius. Di Indonesia sendiri pernah diselenggarakan *International Workshop on Seismo Electromagnetics* oleh LIPI pada tahun 2007 lalu.

Saat ini di Sumatera Barat terdapat fasilitas pengamatan ionosfer yang dimiliki oleh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) SPD Kototabang, kec. Palupuh, Sumatera Barat. Dengan adanya fasilitas ini penulis tertarik untuk melakukan penelitian terkait hubungan antara suatu gempa bumi dengan perturbasi di ionosfer.

Permasalahan yang akan diuraikan dalam penelitian ini adalah bagaimana hubungan antara  $f_oF_2$  ionosfer yang dicatat oleh ionosonda FMCW di LAPAN SPD Kototabang dengan gempa di Sumatera Barat, khususnya pada gempa tanggal 6 Maret 2007 dan 30 September 2009. Agar penelitian lebih terfokus, maka terdapat beberapa batasan dalam masalah yang jadi pokok pembicaraan, yaitu,

1. Data ionosfer yang digunakan adalah data dari ionosonda FMCW, lokasi di LAPAN SPD Kototabang, rentang waktu 2 minggu sebelum dan sesudah terjadinya gempa.
2. Gempa dipilih untuk tanggal 6 Maret 2007 (berpusat di Solok) dan 30 September 2009 (berpusat di Padang Pariaman)
3. Pengolahan dilakukan untuk seluruh data, dan analisis diutamakan pada waktu-waktu sebelum terjadinya gempa.
4. Parameter-parameter gempa tidak dibahas secara spesifik.

Manfaat yang akan didapat dari hasil penelitian ini antara lain,

1. Mengetahui korelasi gangguan di lapisan F ionosfer wilayah Sumatera Barat dengan gempa bumi yang terjadi di wilayah yang sama pada tanggal 6 Maret 2007 dan 30 September 2009, dengan demikian diharapkan dapat menjadi salah satu acuan bagi studi fenomena gempa bumi.
2. Diharapkan korelasi yang diperoleh bisa menjadi salah satu acuan untuk memprediksi gempa bumi yang terjadi berikutnya.

## 1.2 Tujuan

Penelitian yang akan dilakukan ini memiliki tujuan untuk mengetahui korelasi antara  $f_oF_2$  ionosfer dengan gempa bumi.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Berbagai penelitian mengenai fenomena seismo-ionosfer sudah banyak dilakukan. Di Indonesia antara lain pernah dilakukan oleh Effendy dan Nuraeni (2005). Dalam penelitian tersebut, gangguan ionosfer yang diduga terjadi akibat aktivitas tektonik dianalisa dengan melihat data kandungan elektron total ionosfer (*Total Electron Content*, TEC) dari satelit. Lalu penelitian mengenai keterkaitan  $f_oF2$  di kawasan Kototabang dengan aktivitas geomagnetik telah dilakukan oleh Ednofri dan Suhartini (2008), untuk data mulai dari Maret 2004 hingga September 2006.

Di luar negeri, Foppiano et al. (2008) membandingkan 3 metode untuk menganalisa kondisi ionosfer sebelum gempa besar Chile yang terjadi tahun 1960. Hasil dari penelitian tersebut adalah bahwa masing-masing metode dapat menghasilkan kesimpulan yang berbeda. Masing-masing metode yang dimaksud yaitu metode statistik (antara lain digunakan oleh Chuo et al. (2001)), metode perbandingan variasi diurnal, serta metode korelasi silang (antara lain digunakan juga oleh Tsoilis dan Xenos (2009)). Sementara untuk gempa besar di India pernah dilakukan oleh Singh dan Singh (2007). Penelitian tersebut menggunakan 2 parameter ionosfer yaitu  $f_oF2$  dan E sporadis ( $E_S$ ), dimana disimpulkan ada anomali pada  $f_oF2$  dan juga pada  $E_S$  sebelum gempa terjadi.

Penelitian yang lebih intensif dilakukan oleh Pulinets dan Legen'ka (2003); Pulinets et al. (2003) yang hasilnya dirangkum menjadi buku dan dapat dijadikan panduan bagi penelitian-penelitian seismo-ionosfer yang lain. Penelitian selama lebih kurang lebih 10 tahun itu antara lain menyimpulkan ciri-ciri gangguan ionosfer yang dapat dijadikan prekursor.

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Ionosfer

Ionosfer adalah nama lapisan dalam sistem atmosfer bumi yang terionisasi oleh radiasi energi dari matahari. Ionosfer terletak pada ketinggian sekitar 50 km hingga sekitar 1000 km dari permukaan bumi, dan mengandung partikel-partikel bermuatan (Kaloka et al., 2010). Keberadaan lapisan ini penting dalam komunikasi dan aplikasi teknologi yang menggunakan gelombang elektromagnetik, karena atmosfer mampu memantulkan gelombang pendek pada rentang frekuensi tertentu.

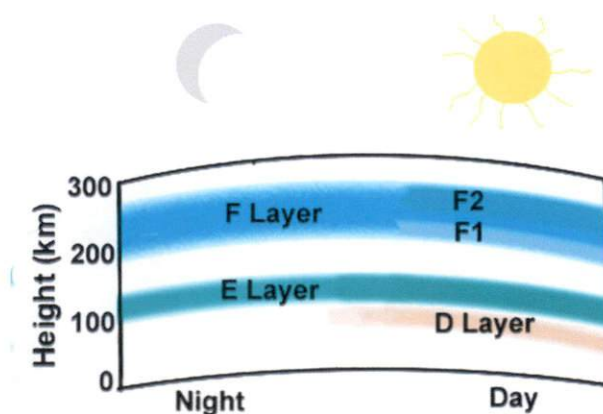
Lapisan ionosfer terbentuk akibat sinar ultraviolet ekstrim (*extreme ultraviolet*, EUV) dari matahari mengenai atom-atom netral di lapisan atas atmosfer bumi. Energi dari ultraviolet ekstrim ini cukup untuk mengionisasi atom-atom netral tersebut, sehingga terbentuk ion-ion.

Pada siang hari, ionosfer umumnya terdiri atas 4 lapisan. Yang membedakan setiap lapisan adalah konsentrasi ionnya, dimana jumlah ionnya semakin besar seiring bertambahnya ketinggian. Lapisan-lapisan tersebut yaitu

- ▷ **Lapisan D:** Pada ketinggian  $\pm 50 - 90$  km
- ▷ **Lapisan E:** Pada ketinggian  $\pm 90 - 140$  km
- ▷ **Lapisan F1:** Pada ketinggian  $\pm 140 - 210$  km
- ▷ **Lapisan F2:** Pada ketinggian diatas 210 km.

Kadang-kadang pada siang dan malam hari juga teramati bagian dari lapisan E yang muncul secara sporadis—disebut lapisan E sporadis (*Sporadic E*,  $E_s$ ).

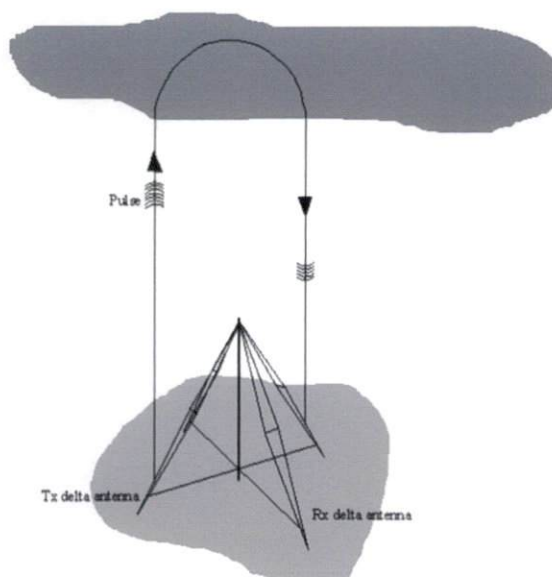
Pada malam hari, jumlah ion di lapisan D, E dan F1 sangat sedikit karena tidak adanya cahaya matahari. Jadi pada malam hari bisa dikatakan hanya terdapat lapisan F2, sementara kemunculan lapisan E pada malam hari bersifat sementara saja (Gambar 2.1). Karena selalu ada selama 24 jam, lapisan F2 menjadi sangat penting, terutama sekali dalam penggunaan gelombang radio dalam komunikasi



**Gambar 2.1:** Perbandingan lapisan di ionosfer pada siang dan malam hari. Pada malam hari tidak terdapat cahaya matahari sehingga lapisan bawah ionosfer tidak terionisasi. Dari <http://bit.ly/9YJfN1>, diakses 26 September 2010.

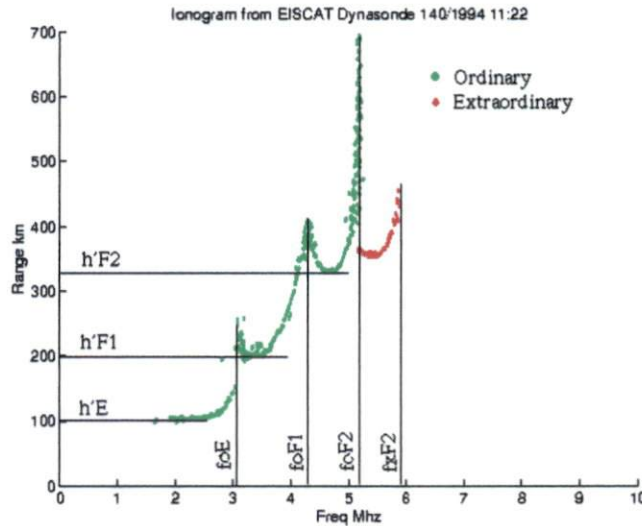
dan bidang lainnya.

Untuk mempelajari ionosfer, metoda yang paling banyak digunakan adalah menggunakan ionosonda (Kaloka et al., 2010). Ionosonda adalah semacam radar aktif yang memancarkan dan sekaligus menerima gelombang elektromagnetik pada rentang frekuensi HF (3 - 30 MHz). Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.2,



**Gambar 2.2:** Prinsip kerja ionosonda adalah memancarkan sinyal radio pada suatu rentang panjang gelombang, menerima pantulannya, dan mencatat frekuensi serta ketinggian pemantulnya. Dari <http://bit.ly/9TsINf>, diakses 26 September 2010.

ionosonda memancarkan pulsa secara berurutan mulai dari frekuensi terendah hingga ke frekuensi tertinggi, kemudian merekam kembali pulsa yang dipantulkan oleh ionosfer dan mencatat selang waktunya. Dari informasi frekuensi dan selang waktu tersebut, ionosonda menghasilkan keluaran berupa plot frekuensi versus jarak dan menggambarkannya dalam ionogram.



**Gambar 2.3:** Parameter-parameter yang tercatat pada ionogram. Biasanya parameter yang digunakan adalah frekuensi (sumbu horizontal) dan ketinggian lapisan (sumbu vertikal). Dari <http://bit.ly/bZEKVK>, diakses 25 September 2010.

Dari ionogram dapat ditentukan parameter-parameter lapisan ionosfer yang ingin diteliti, diantaranya frekuensi kritis lapisan F2 ( $f_oF_2$ ). Frekuensi kritis adalah frekuensi maksimum yang teramati di setiap lapisan ionosfer (Ednofri dan Suhartini, 2008). Pada ionogram frekuensi kritis ditunjukkan pada puncak-puncak kurva (lihat Gambar 2.3), dan  $f_oF_2$  adalah puncak tertinggi di sebelah kanan kurva (Davis, 1996).

### 2.2.2 Prediksi Gempa

Prediksi gempa adalah salah satu kajian yang saat ini cukup intensif dibahas oleh para seismologis. Pendekatan klasik untuk prediksi gempa didasarkan pada siklus seismik, dimana energi disimpan dan dilepas secara periodik di lapisan kerak

bumi (Pulinets dan Boyarchuk, 2004). Pemahaman seperti itu membawa pada suatu kesimpulan adanya perubahan fisis dan kimiawi zona persiapan gempa (*earthquake preparation zone*). Besarnya zona persiapan gempa dinyatakan dengan persamaan Dobrovolsky, dinyatakan dengan

$$\rho = 10^{0,43M} \text{ km} \quad (2.1)$$

dimana  $\rho$  adalah radius zona persiapan gempa dan  $M$  adalah magnitudo gempa. Luas zona persiapan gempa akan berpengaruh pada perubahan fisis dan kimiawi yang terjadi (Pulinets et al., 2003; Pulinets dan Boyarchuk, 2004; Tsolis dan Xenos, 2009).

Secara umum, tahapan-tahapan mulai dari sebelum hingga sesudah terjadinya gempa adalah sebagai berikut,

- ▷ Tahap 1: Penumpukan *strain* elastis,
- ▷ Tahap 2: Dilatensi, muncul retakan,
- ▷ Tahap 3: Deformasi tak stabil di zona patahan (*fault*),
- ▷ Tahap 4: Gempa bumi,
- ▷ Tahap 5: Penekanan (*stress*) yang berkurang tiba-tiba, diikuti gempa susulan.

Dari tahapan-tahapan yang terjadi itu, dapat diketahui parameter apa saja yang mewakili perubahan fisis dan kimiawi tersebut dengan cara mengamati perubahan yang terjadi pada lingkungan sekitar pusat gempa.

Perubahan fisis dan kimiawi yang dijadikan pertanda gempa dapat dikelompokkan menjadi,

- ▷ Pertanda deformasi mekanis. Contoh: terjadi kenaikan permukaan tanah dan muncul retakan,
- ▷ Pertanda hidrologi. Contoh: perubahan pada permukaan air tanah,
- ▷ Pertanda geokimia. Contoh: radiasi gas dari dalam bumi,

- ▷ Pertanda elektromagnetik. Contoh: munculnya gelombang radio dan infra merah,
- ▷ Pertanda seismik. Contoh: munculnya gempa-gempa kecil menjelang terjadinya gempa bumi besar.

Pertanda yang secara langsung terkait dengan atmosfer bumi antara lain pertanda geokimia (pelepasan gas dari zona deformasi) dan kemunculan gelombang elektromagnetik.

Gas yang dilepaskan dapat berupa gas radioaktif (dalam hal ini: Radon) ataupun molekul gas biasa. Radon yang merupakan hasil peluruhan Uranium tersimpan di dalam batuan, sehingga ketika terjadi deformasi di zona persiapan gempa, akan ada radon yang terlepas ke udara dan meluruh. Energi hasil peluruhan radon mengionisasi atom di atmosfer dan menyebabkan perubahan komposisi ion di ionosfer (Pulinets et al., 2003; Pulinets dan Boyarchuk, 2004).

Gas-gas yang terlepas juga menimbulkan adanya gerakan udara, sehingga mengakibatkan ketidakstabilan komposisi udara dan selanjutnya memicu gelombang gravitasi akustik. Gelombang gravitasi akustik ini merusak ikatan Coulomb yang lemah pada molekul/atom, menyebabkan munculnya ion-ion baru (Pulinets et al., 2003; Pulinets, 2004).

Sebelum terjadi gempa tercatat kemunculan emisi elektromagnetik yang menyebabkan anomali pada medan listrik di ionosfer (Pulinets, 2004). Berbagai penelitian menunjukkan adanya penetrasi medan listrik ke ionosfer akan mengakibatkan ketidakstabilan skala besar pada lapisan F2. Bentuk dan ukuran area yang menghasilkan medan listrik serta arah medannya akan berpengaruh terhadap ketidakstabilan yang terjadi, dengan demikian gempa dengan magnitudo dan zona persiapan yang besar mungkin akan menyebabkan gangguan yang signifikan. Pulinets et al. (2003) menyatakan bahwa prekursor biasanya teramati lima hari hingga beberapa jam sebelum gempa, dan beberapa sumber lain mengatakan prekursor

muncul seminggu sebelum gempa.

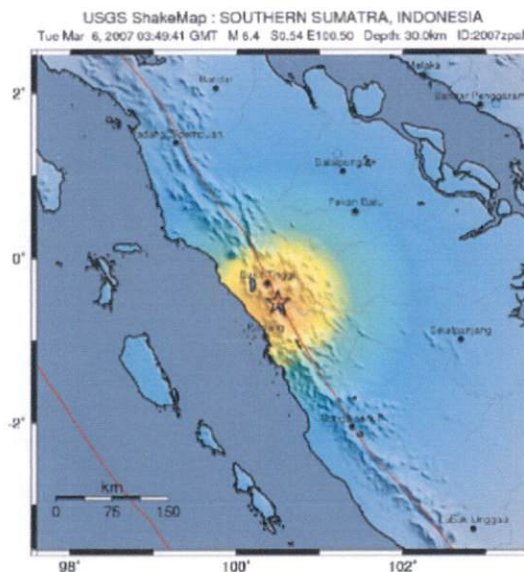
Penggunaan data ionosfer untuk memprediksi suatu gempa bumi pada dasarnya memiliki suatu kelemahan, yakni ionosfer merupakan suatu sistem yang sangat kompleks sehingga suatu anomali di ionosfer tidak bisa diinterpretasikan secara tunggal (Tsolis dan Xenos, 2009). Faktor yang terbukti paling berpengaruh terhadap ionosfer adalah kondisi geomagnetik bumi dan aktivitas matahari. Karenanya, untuk melihat kaitan anomali ionosfer dengan aktivitas seismik, perlu terlebih dahulu dilakukan pemisahan antara anomali ionosfer yang diakibatkan badai geomagnetik dan aktivitas matahari.

Penggunaan data ionosfer untuk prediksi gempa dapat dilakukan dengan dua cara. Cara pertama yakni dengan memakai data dari dua atau lebih stasiun. Salah satu stasiun harus berada cukup dekat dengan episenter gempa, dan data dari stasiun lain dipakai sebagai pembanding untuk melihat perbedaan yang ada. Cara kedua adalah dengan menggunakan data historis ionosfer. Dengan cara ini, dilakukan pencatatan parameter ionosfer setiap waktu dan dilihat apakah ada perubahan pada saat-saat menjelang gempa.

Umumnya parameter ionosfer yang digunakan untuk memprediksi gempa adalah  $f_oF_2$ , seperti yang dilakukan Foppiano et al. (2008); Tsolis dan Xenos (2009), walaupun secara teori bisa juga dengan menggunakan parameter lain. Dalam menggunakan parameter  $f_oF_2$  ini, terlebih dahulu dilakukan *scaling*, yakni pembacaan ionogram untuk mendapatkan nilai  $f_oF_2$ . Kemudian tentukan median  $f_oF_2$  hariannya dan bandingkan dengan data geomagnet, aktivitas matahari dan kejadian luar biasa lainnya untuk membersihkan data  $f_oF_2$ . Barulah setelah itu dapat ditentukan apakah ada korelasi antara gempa bumi dengan nilai  $f_oF_2$ .

### 2.2.3 Gempa Solok, 6 Maret 2007

Pada 6 Maret 2007 pukul 10.49 WIB (03.49 UT) dan 12.49 WIB (05.49 UT), terjadi gempa dengan kekuatan masing-masing  $M_w = 6,4$  dan  $M_w = 6,3$ . Gempa berpusat di kawasan Solok, Sumatera Barat pada koordinat  $0,54^\circ$  LS,  $100,50^\circ$  BT dan kedalaman hiposenter pada 30 km. Gempa terjadi akibat adanya geseran pada patahan Sumatera. Gempa umumnya dirasakan pada skala VI - VII MMI di kawasan Sumatera Barat. Episenter dan kawasan yang terkena dampak ditunjukkan pada Gambar 2.4



**Gambar 2.4:** Pusat gempa yang terjadi pada 6 Maret 2007 di kawasan Solok, Sumatera Barat. Dari <http://bit.ly/a7WpF7>, diakses 15 Agustus 2010.

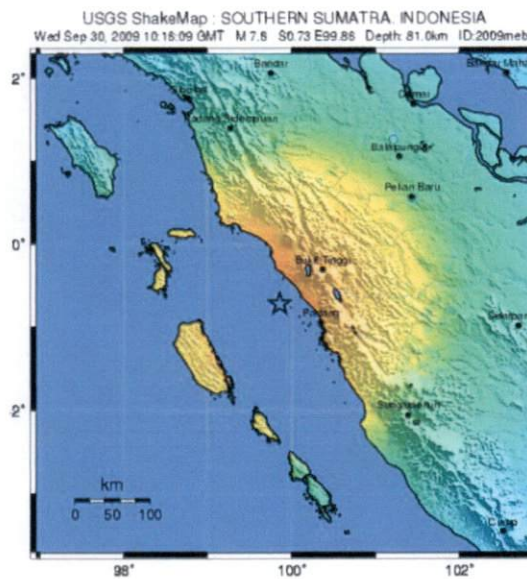
Kerusakan yang terparah terjadi di kabupaten Agam, kabupaten Solok dan kabupaten Tanah Datar, dimana ketiga kabupaten ini terletak pada jalur patahan. Di kawasan patahan ini juga pernah terjadi gempa dengan skala  $M_w = 7,5$  dan  $M_w = 7,2$  pada tahun 1943, dan dengan skala  $M_w = 6,5$  pada 28 Juni 1926.

### 2.2.4 Gempa Pariaman, 30 September 2009

Pada 30 September 2009 terjadi gempa dengan kekuatan  $M_w = 7,6$ . Ini merupakan salah satu bencana gempa bumi terburuk yang pernah melanda Sumatera



Barat, dimana berakibat memakan ribuan korban jiwa dan juga korban harta benda. Daerah yang paling kuat mengalami guncangan adalah kota Padang, Pariaman dan kabupaten Padang Pariaman serta kota-kota lain di sekitarnya dengan skala guncangan VII MMI. Guncangan bahkan terasa hingga ke semenanjung Malaysia pada skala III MMI. Lokasi episenter dan kawasan yang terkena dampak ditunjukkan pada Gambar 2.5



**Gambar 2.5:** Pusat gempa yang terjadi pada 30 September 2009 di kawasan perairan Padang Pariaman, Sumatera Barat. Dari <http://bit.ly/aEooUv>, diakses 15 Agustus 2010.

Menurut catatan *United States Geological Survey* (USGS), gempa terjadi sekitar pukul 17.16 WIB (10.16 UT). Pusat gempa adalah di  $0,788^{\circ}$  LS,  $99,961^{\circ}$  BT pada kedalaman 81 km. Gempa terjadi akibat adanya mekanisme *oblique-thrust faulting* di dekat zona subduksi antara lempeng Eurasia dan Indo-Australia.

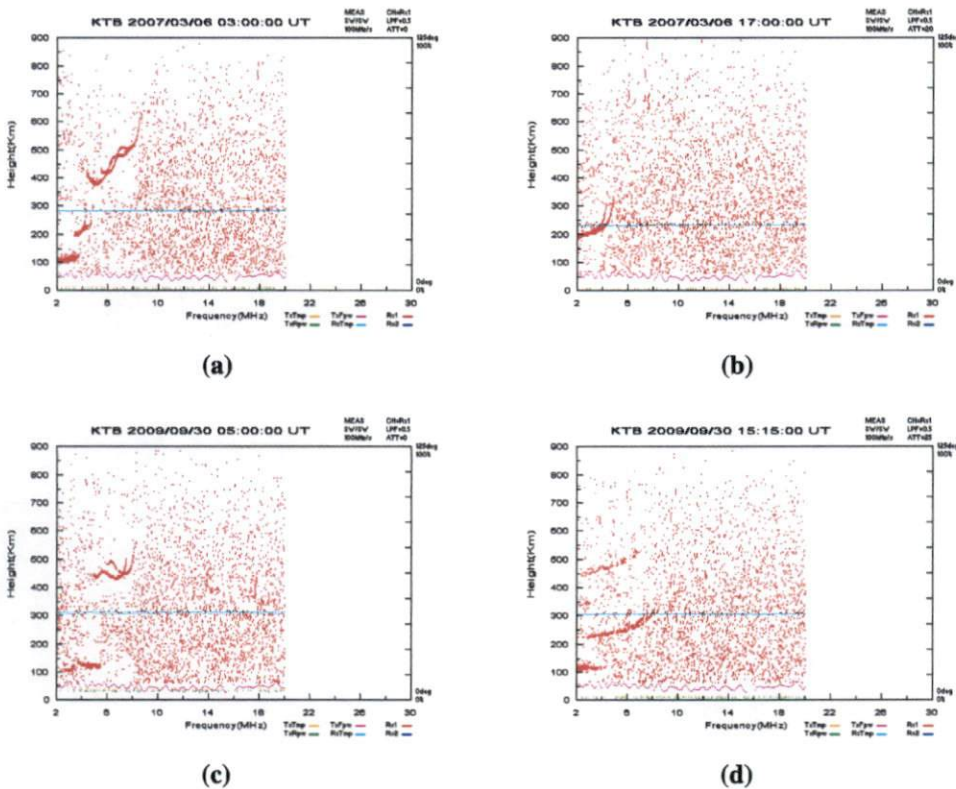
## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Data yang Digunakan

Penelitian dilakukan menggunakan ionogram dari ionosonda FMCW di LAPAN SPD Kototabang antara tanggal 20 Pebruari – 20 Maret 2007 dan 16 September – 14 Oktober 2009. Total jumlah ionogram yang diambil adalah 16704 buah, karena ionosonda merekam ionogram setiap 5 menit. Adapun yang digunakan sebanyak 5568 buah, dimana ionogram yang dipilih adalah rekaman setiap 15 menit. Contoh ionogram yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 3.1.

Data aktivitas geomagnet diunduh dari World Data Center C-2 Kyoto Uni-



**Gambar 3.1:** Contoh ionogram yang digunakan dalam penelitian ini. (a) dan (c) merupakan ionogram siang hari, sedangkan (b) dan (d) merupakan ionogram malam hari.

versity, Jepang, dengan alamat web <http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/>. Data gempa dirangkum dari rilis yang diberikan United States Geological Survey (USGS) di situs web <http://earthquake.usgs.gov>.

### 3.2 Peralatan Pengolahan Data

Pengolahan ionogram dilakukan dengan bantuan seperangkat komputer yang dilengkapi perangkat lunak penampil gambar dan statistik. Lebih spesifik, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan komputer berprosesor 1,72 GHz dengan sistem operasi Ubuntu Linux. Perangkat lunak penampil gambar yang digunakan adalah Imview, dan perangkat lunak statistik yang digunakan OpenOffice.org Calc.

### 3.3 Tata Laksana Penelitian

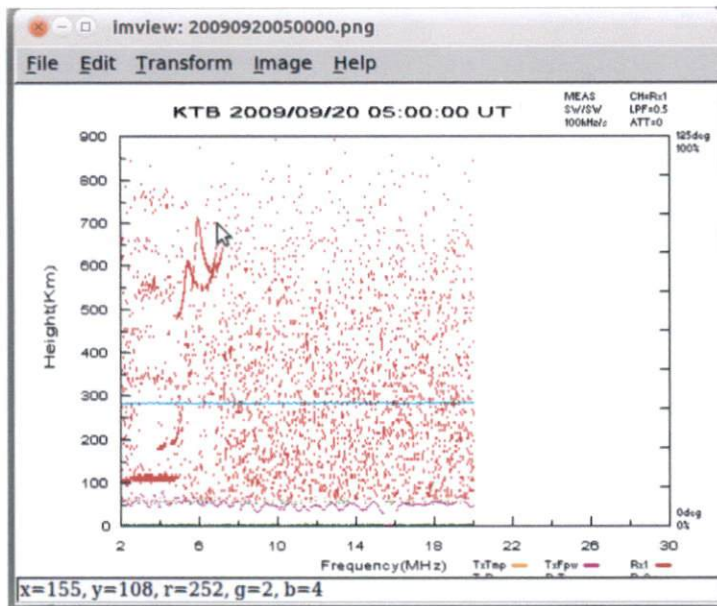
#### 3.3.1 *Scaling*

*Scaling* adalah proses ekstraksi nilai frekuensi dan ketinggian lapisan ionosfer dari ionogram. Ionogram dari LAPAN SPD Kototabang adalah berupa *file* gambar dengan format png yang menampilkan plot frekuensi (sumbu- $x$ ) terhadap ketinggian (sumbu- $y$ ). Karena berupa gambar digital, pembacaan nilai frekuensi dapat dilakukan dengan melihat posisi piksel titik yang kita inginkan (Gambar 3.2). Nilai piksel kemudian diubah menjadi frekuensi dengan menggunakan rumusan,

$$f_oF2 = 2 + (P_x - 80) \times \frac{2}{30} \quad (3.1)$$

dimana  $P_x$  adalah nilai piksel pada arah horizontal. Nilai frekuensi kritis  $f_oF2$  ini yang kemudian dicatat (Jiyo, 2008).

Dalam penelitian ini, *scaling*  $f_oF2$  dilakukan untuk ionogram setiap 15 menit.  $f_oF2$  pada kurva adalah puncak yang kedua dari kanan, dengan demikian kursor diarahkan ke titik puncak tersebut. Nilai piksel pada sumbu- $x$  dicatat dan



**Gambar 3.2:** Tampilan proses *scaling* ionogram menggunakan Imview. Kursor di komputer diarahkan ke titik yang diinginkan, lalu klik untuk menampilkan posisi pikselnya. Untuk frekuensi, gunakan piksel arah horizontal.

dimasukkan ke Persamaan 3.1 untuk mendapatkan nilai  $f_oF_2$ . Langkah tersebut dilakukan untuk setiap ionogram.

### 3.3.2 Pengolahan Data

**Median Bulanan** Dengan menggunakan OpenOffice.org Calc, dilakukan pengelompokan nilai  $f_oF_2$  dalam suatu tabel dengan kolom menyatakan tanggal (per hari) dan baris menyatakan waktu (per 15 menit). Lalu masing-masing waktu ditentukan mediannya, sehingga didapatkan median untuk pukul 00.00, 00.15, 00.30 dan seterusnya.

**Deviasi** Deviasi dihitung sebagai selisih antara nilai  $f_oF_2$  dengan median. Jadi, nilai  $f_oF_2$  setiap harinya dikurangi dengan nilai median untuk waktu yang sesuai. Sebagai contoh, nilai  $f_oF_2$  tanggal 20 Pebruari 2007 jam 07.00 dikurangi dengan median untuk pukul 07.00, tanggal 20 Pebruari 2007 pukul 07.15 dikurangi dengan median pukul 07.15, dan seterusnya.

Karena nilai deviasi ini sangat beragam, perlu juga ditentukan nilai standarnya untuk menentukan mana deviasi yang signifikan. Standar deviasi dapat dihitung untuk setiap waktu menggunakan rumusan

$$\sigma_h^2 = \frac{\sum f_i - \bar{f}}{n - 1} \quad (3.2)$$

dimana  $\sigma_h$  adalah standar deviasi harian,  $f$  adalah nilai frekuensi kritis dan  $\bar{f}$  adalah nilai rata-rata harian  $f$  untuk suatu waktu yang sama. Standar deviasi bulanan  $\sigma_b$  ditentukan dengan mengambil rata-rata standar deviasi harian.

Setelah itu dapat dibuat plot deviasi yang terjadi setiap waktunya. Karena kepentingannya adalah untuk mendapatkan perkiraan prekursor gempa, maka plot deviasi yang dianalisa cukup untuk 14 hari sebelum gempa saja, sementara plot untuk 14 hari setelah gempa digunakan untuk perbandingan dengan asumsi plot  $f_oF2$  setelah gempa menunjukkan keadaan normal. Yang dimaksud dengan keadaan normal adalah dimana nilai  $f_oF2$  bervariasi pagi, siang, sore dan malam berkaitan dengan proses ionisasi dari matahari. Secara umum, ketika matahari beranjak naik maka nilai  $f_oF2$  juga akan cenderung monoton naik. Ketika matahari beranjak turun ke barat,  $f_oF2$  juga cenderung monoton turun.

**Data Geomagnet** Data geomagnetik bumi (indeks Dst) yang diberikan oleh WDC Kyoto University dinyatakan dengan satuan nano tesla (nT) dan dicatat setiap 1 jam. Untuk dijadikan data pembanding, data yang sudah diunduh kemudian diplot, berupa plot perubahan indeks Dst (sumbu- $y$ ) terhadap waktu dan tanggal (sumbu- $x$ ).

Untuk menyimpulkan apakah terjadi badai geomagnetik, dilihat pada hasil plot apakah terjadi penurunan yang tiba-tiba sehingga indeks Dst-nya lebih kecil dari -50 nT (Pulinets dan Boyarchuk, 2004). Jika terjadi penurunan seperti itu, kemudian dicocokkan waktu terjadinya penurunan indeks Dst dengan waktu terja-

dinya deviasi  $f_oF2$ . Deviasi  $f_oF2$  di sekitar penurunan indeks Dst tersebut disimpulkan sebagai akibat dari terjadinya badai geomagnetik (Ednofri dan Suhartini, 2008), dan dieliminasi.

Jika tidak terdapat penurunan indeks Dst yang signifikan (nilai indeks Dst lebih besar dari -50 nT), maka dianggap geomagnetik bumi dalam keadaan tenang dan tidak memberikan pengaruh yang besar bagi perubahan nilai  $f_oF2$

**Analisa** Analisa hanya dilakukan untuk 14 hari sebelum terjadinya gempa, dan hanya untuk deviasi  $f_oF2$  yang signifikan dan tidak tereliminasi oleh data geomagnetik. Jika nilai deviasi  $f_oF2$  melebihi standar deviasi bulanan (plus/minus) dan tidak berada di sekitar waktu terjadinya badai geomagnetik, maka nilai deviasi  $f_oF2$  tersebut dapat dianggap sebagai prekursor gempa.

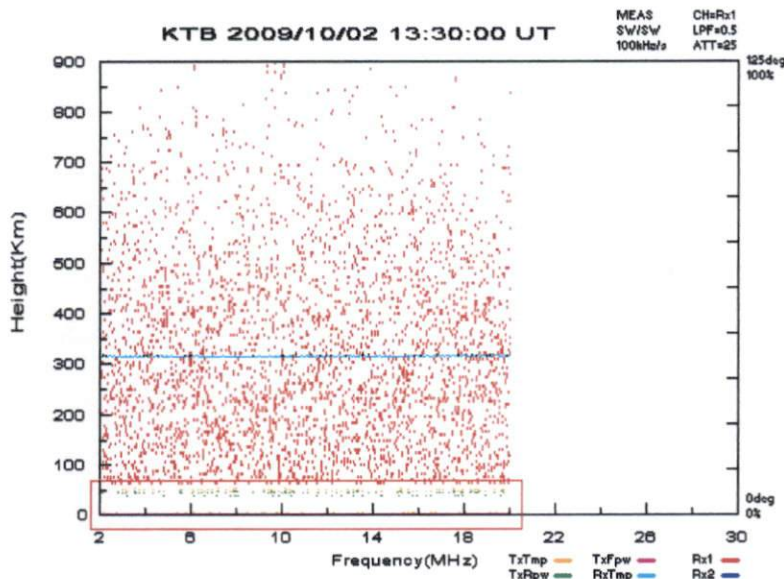
Penurunan dan kenaikan nilai  $f_oF2$  bisa dijadikan prekursor gempa bumi, namun karena dalam penelitian ini aktivitas Matahari dikesampingkan, maka dalam penelitian ini kenaikan  $f_oF2$  juga dikesampingkan. Hal ini untuk menghindari kesimpulan keliru, sebab kenaikan  $f_oF2$  sangat dipengaruhi oleh aktivitas matahari.

Faktor lain yang juga harus dipertimbangkan adalah kemunculan *Spread F*, dimana *Spread F* ini dapat menyebabkan  $f_oF2$  pada malam hari menjadi tinggi. Hal ini juga merupakan anomali, namun sulit untuk mengatakan apakah anomali ini berkaitan dengan gempa bumi, karena *Spread F* sendiri belum tentu terjadi akibat aktivitas seismik dan untuk itu perlu dilakukan penelitian terpisah. Dengan demikian, dalam penelitian ini kenaikan nilai  $f_oF2$  pada malam hari setelah munculnya *Spread F* juga dikesampingkan.

### 3.4 Kendala

Dalam pelaksanaannya, terdapat beberapa kesulitan dan kendala yang harus dihadapi. Kendala pertama terkait dengan banyaknya data yang digunakan, semen-

tara proses *scaling* harus dilakukan secara manual. Karena itu dibutuhkan kesabaran dan waktu penelitian yang cukup panjang.



**Gambar 3.3:** Contoh ionogram yang kosong karena ada gangguan teknis. Garis ungu yang berdempet dengan sumbu- $x$  (ditandai dengan kotak berwarna merah) menunjukkan ionosonda saat itu tidak bekerja.

Kendala kedua adalah adanya keterbatasan pencatatan ionogram. Frekuensi yang terlalu rendah ( $< 2$  MHz) tidak dapat ditampilkan dalam ionogram, sehingga nilai  $f_oF_2$  tidak bisa dicatat atau kosong. Dalam menentukan nilai median nantinya,  $f_oF_2$  yang kosong ini tidak dimasukkan dalam perhitungan.

Kendala ketiga yaitu kesalahan (*error*) yang terdapat pada ionogram. Beberapa ionogram ternyata kosong, yang bisa jadi karena ionosonda mengalami gangguan listrik atau gangguan koneksi ke komputer pencatat. Penanda bahwa ionogram mengalami kesalahan seperti itu adalah garis ungu yang berdempet dengan sumbu- $x$ , seperti ditunjukkan dalam Gambar 3.3. Dalam kondisi normal, seharusnya terdapat pola gelombang berwarna ungu sedikit di atas sumbu- $x$ , bukan berupa garis.

Kesalahan seperti ini bisa terjadi untuk rentang waktu yang relatif panjang. Sebagai contoh, ditemukan bahwa ionogram tanggal 2 Oktober 2009 mengalami

kesalahan mulai pukul 12.00 UT hingga pukul 20.00 UT. Akibatnya, untuk waktu-waktu tertentu terpaksa nilai  $f_oF2$  tidak tercatat. Solusinya sama seperti pada kendala kedua.



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Zona Persiapan Gempa

Data gempa bumi yang digunakan adalah sebagai berikut,

**Tabel 4.1:** Data gempa yang digunakan.

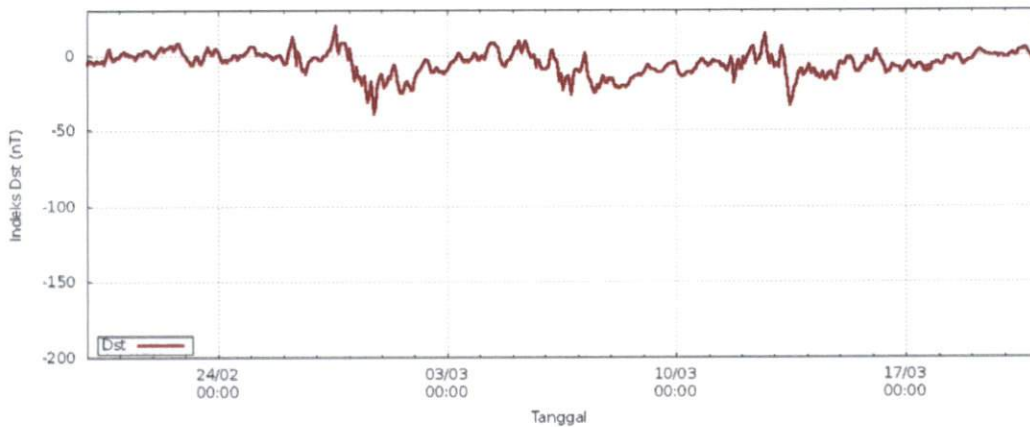
Lok.	Tgl.	Jam (WIB)	Ltg. (S)	Bjr. (T)	Mag.	Kdlm. (km)	Jrk KTB (km)
Solok	6/3/2007	10.49	0°30'43"	100°31'26"	6,4	30	41
		12.49	0°27'29"	100°31'26"	6,3	30	41
Pariaman	30/9/2009	17.16	0°47'17"	99°57'36"	7,6	81	76

Dengan menggunakan Persamaan 2.1, didapatkan radius zona persiapan gempa ( $\rho$ ) masing-masing 564,94 km untuk gempa Solok dan 1.853,53 km untuk gempa Pariaman. Kedua radius zona persiapan gempa ini mencakup juga daerah Kototabang dimana peralatan ionosonda berada. Dengan asumsi ionosfer yang terpengaruh aktivitas seismik hanyalah yang berada dalam lingkaran persiapan gempa, maka disimpulkan SPD Kototabang adalah lokasi yang tepat untuk melihat pengaruh gempa bumi pada ionosfer.

#### 4.2 Aktivitas Geomagnetik

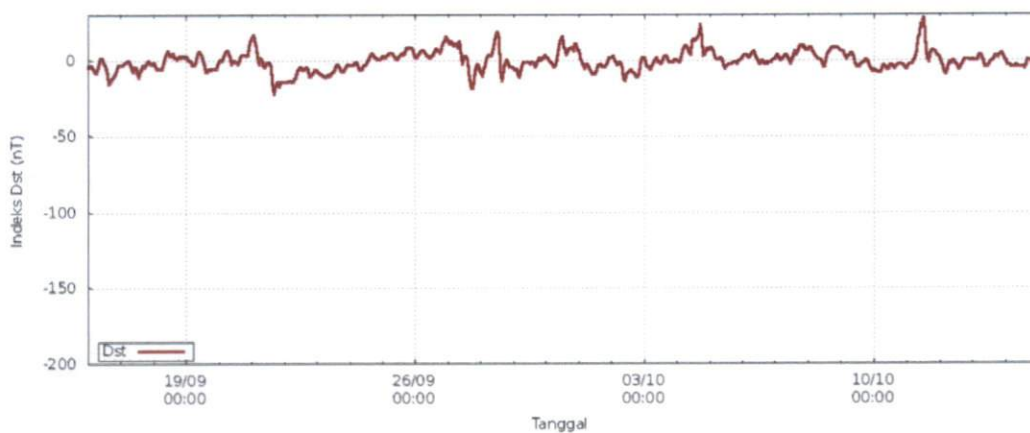
Data aktivitas geomagnetik yang dinyatakan dengan indeks Dst untuk hari-hari di sekitar waktu terjadinya gempa diplot untuk menentukan apakah di sekitar waktu tersebut terjadi badai geomagnetik atau tidak. Data indeks Dst dapat dilihat pada Lampiran C. Plot indeks Dst di sekitar waktu terjadinya gempa Solok 2007 ditunjukkan dalam Gambar 4.1. Sekalipun terlihat fluktuatif, namun penurunan indeks Dst yang terjadi tahun 2007 maksimum hanya kira-kira sebesar 50 nT. Maka

dapat dikatakan sepanjang 14 hari sebelum dan sesudah gempa Solok 2007 tidak terjadi badai geomagnetik.



**Gambar 4.1:** Plot indeks Dst untuk tanggal 20 Pebruari – 20 Maret 2007, dimana ditunjukkan tidak adanya gangguan geomagnetik yang signifikan.

Demikian juga halnya dengan indeks Dst bulan September-Oktober 2009, yaitu di sekitar waktu terjadinya gempa Pariaman. Plot indeks Dst untuk waktu tersebut ditunjukkan pada Gambar 4.2. Terlihat bahwa tidak terdapat penurunan nilai indeks Dst yang melebihi  $-50$  nT. Dengan demikian, di sekitar waktu terjadinya gempa Pariaman juga tidak terjadi badai geomagnetik.



**Gambar 4.2:** Plot indeks Dst untuk tanggal 16 September – 14 Oktober 2009, dimana juga tidak terlihat adanya gangguan geomagnetik yang signifikan.

Karena tidak ada badai geomagnetik yang terjadi di sekitar waktu terjadinya gempa di Solok dan Pariaman, maka dapat dikatakan anomali pada ionosfer yang

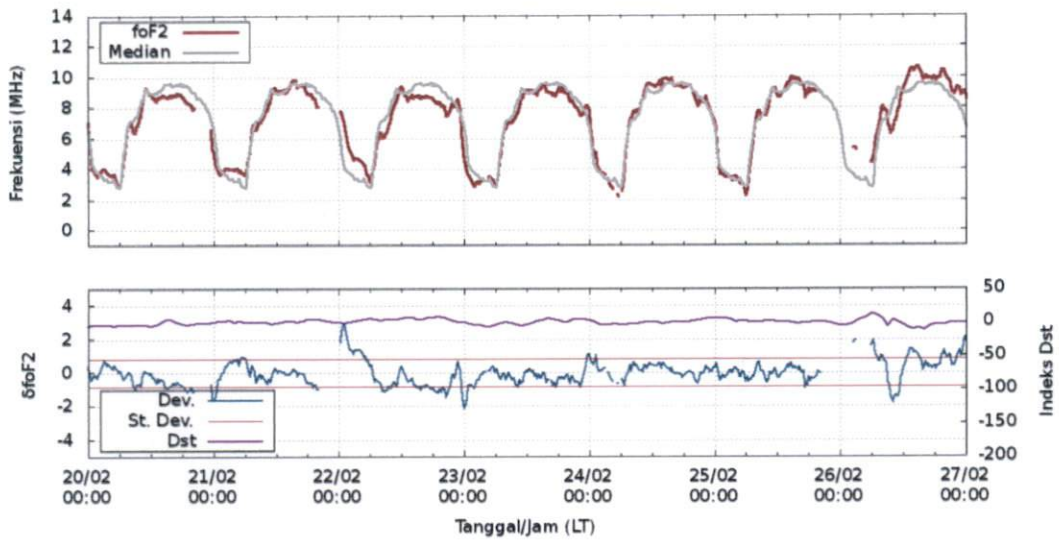
terjadi di sekitar dua gempa tersebut tidak berkaitan dengan aktivitas geomagnetik bumi. Kemungkinan lain yang dapat menyebabkan gangguan ionosfer adalah aktivitas matahari dan gempa bumi. Untuk selanjutnya analisa data ionosfer dapat lebih difokuskan dengan asumsi anomali yang terjadi tidak disebabkan oleh badai geomagnetik.

### 4.3 Deviasi $f_oF2$

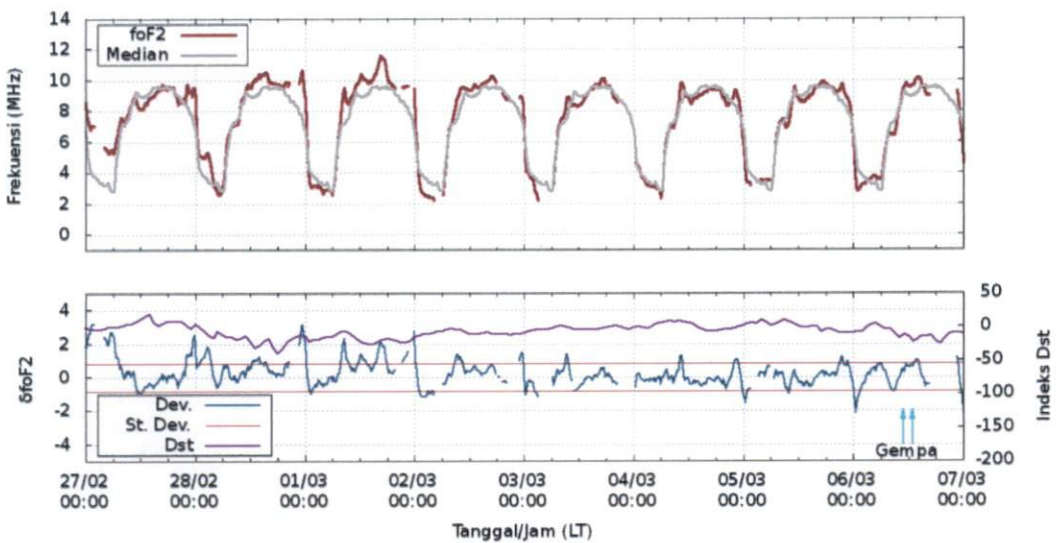
Nilai  $f_oF2$  serta mediannya dikelompokkan berdasarkan tanggal dan jam seperti ditunjukkan dalam Tabel A (untuk gempa Solok 2007) dan Tabel A (untuk gempa Pariaman 2009) pada Lampiran A. Data median dan deviasi ditunjukkan dalam Lampiran B Dengan menggunakan data dari tabel-tabel tersebut, dibuat plot  $f_oF2$  dan median bulanannya, serta plot deviasi  $f_oF2$  yang terjadi. Median bulanan ini yang dijadikan acuan apakah terjadi deviasi  $f_oF2$  setiap harinya atau tidak, sementara signifikansi deviasi ditentukan dengan standar deviasi bulanan.

**Gempa Solok 2007** Pada Gambar 4.3 ditunjukkan plot  $f_oF2$ , median, serta plot deviasi ( $\delta f_oF2$ ) untuk gempa Solok 6 Maret 2007, masing-masing untuk 7 – 14 hari sebelum gempa (Gambar 4.3a) dan 0 – 7 hari sebelum gempa (Gambar 4.3b).  $f_oF2$  ditunjukkan dengan garis berwarna merah dan median bulanan ditunjukkan dengan garis abu-abu. Deviasi ditunjukkan dengan garis biru, disertai batas atas dan bawah yang didapatkan dari nilai standar deviasi  $\sigma_b = \pm 0,84$  MHz. Dengan berpatokan pada batas tersebut, dipilih penurunan yang cukup signifikan (melebihi batasan normal) di siang hari, yakni yang terjadi pada tanggal 20, 22, 26, 27 Pebruari, 05 dan 06 Maret 2011.

Pada plot tersebut juga ditampilkan indeks Dst untuk menunjukkan bagaimana pengaruh geomagnetik pada  $\delta f_oF2$ . Seperti telah disimpulkan pada Subbab 4.2, indeks Dst tidak memberikan pengaruh besar pada perubahan  $f_oF2$ .



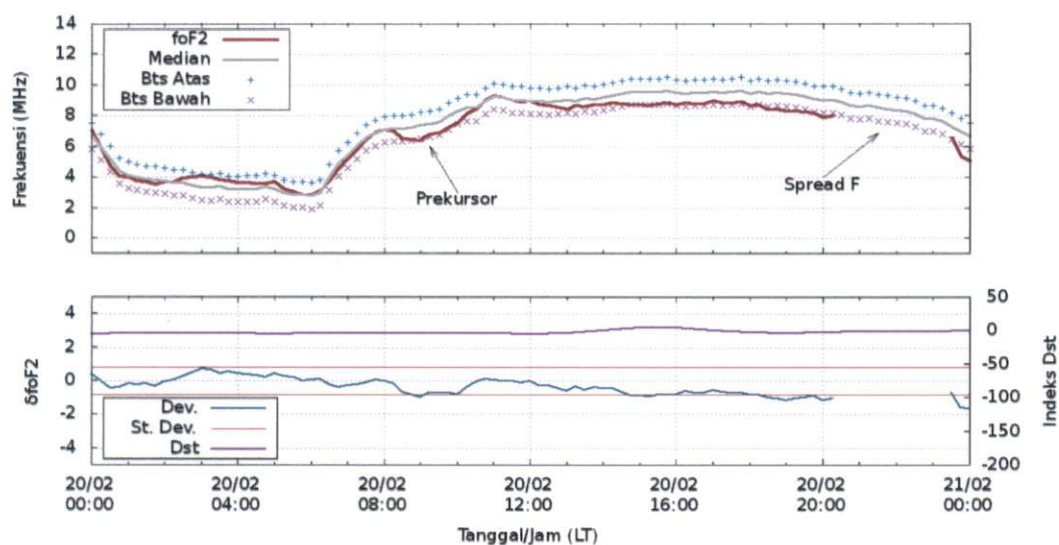
(a) 20 – 26 Pebruari 2007



(b) 27 Pebruari – 6 Maret 2007

**Gambar 4.3:** Plot variasi  $foF2$  terhadap median (atas) serta plot  $\delta foF2$  (bawah) selama 14 hari sebelum gempa Solok. Waktu terjadinya gempa ditunjukkan dengan tanda panah.

Variasi harian untuk tanggal 20 Pebruari ditunjukkan pada Gambar 4.4. Pada dini hari tanggal 20 Pebruari itu  $foF2$  cukup stabil dengan nilai yang tak jauh berbeda dengan median bulanan. Lalu, mulai pukul 08.00 WIB  $foF2$  turun dan selama 3 jam berikutnya nilai  $foF2$  berada di bawah median. Deviasi terbesar dicatat  $-1,0$  pada pukul 09.00 WIB. Setelah itu  $foF2$  kembali lagi ke posisi yang sejajar dengan median. Deviasi negatif ini direkomendasikan sebagai prekursor.

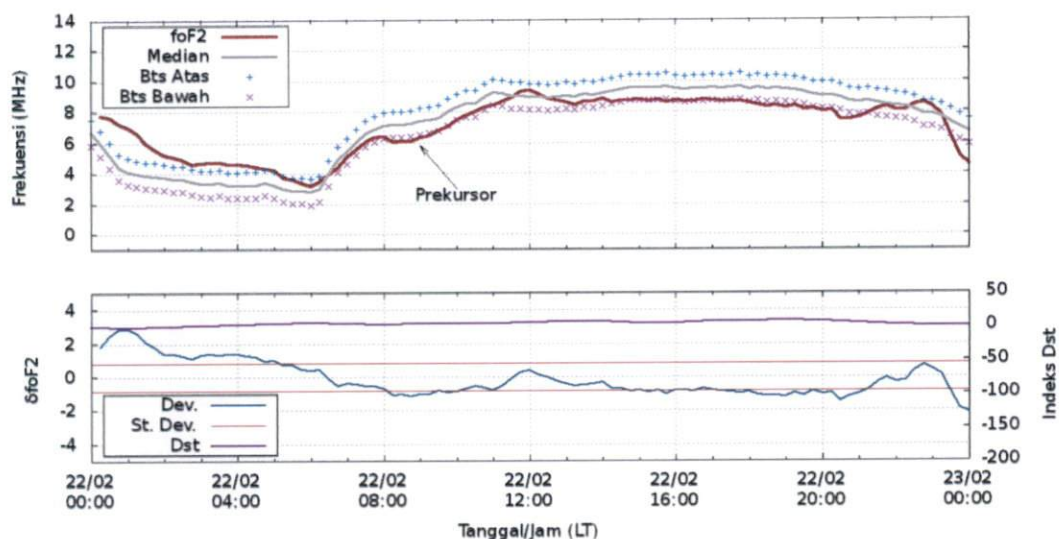


**Gambar 4.4:** Plot variasi harian  $foF2$  terhadap median bulanan (atas) serta plot  $\delta foF2$  (bawah) untuk tanggal 20 Pebruari 2007.

Pada siang harinya  $foF2$  juga tampak mengalami penurunan, hanya saja polanya tampak stabil mulai dari siang hingga malam hari. Hal tersebut hanyalah deviasi harian biasa—dimana  $foF2$  mengalami penurunan ketika matahari bergerak ke barat, namun penurunannya tidak fluktuatif—sehingga tidak direkomendasikan sebagai prekursor. Juga terlihat kemunculan *Spread F* pada malam hari mulai pukul 20.00 WIB hingga beberapa jam berikutnya, ditandai dengan grafik  $foF2$  yang terputus.

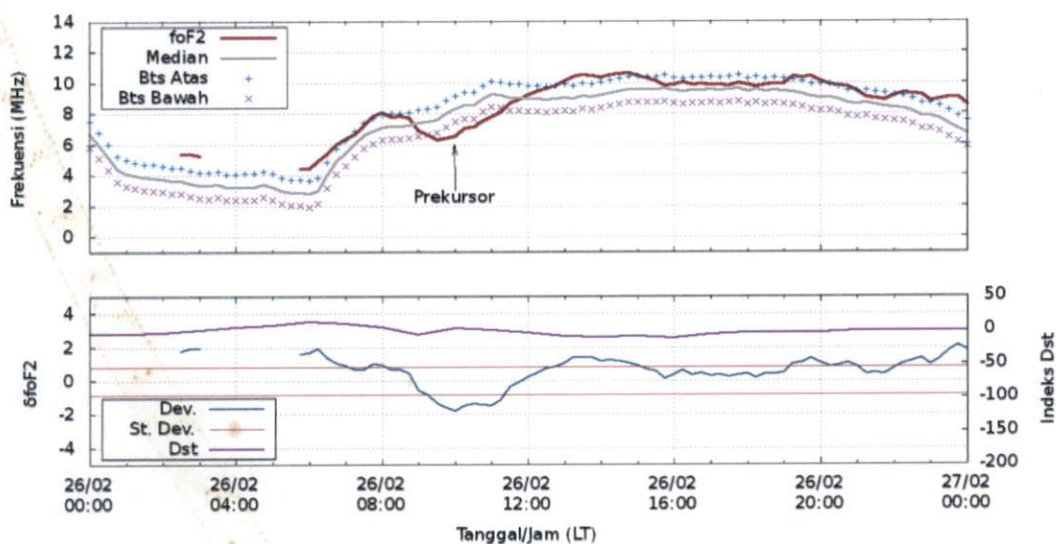
Berikutnya, variasi harian untuk tanggal 22 Pebruari ditunjukkan dengan Gambar 4.5. Sejak dini hari nilai  $foF2$  terlihat tinggi, diduga karena beberapa waktu sebelumnya muncul *Spread F*.  $foF2$  sudah kembali berada di batas normal pada pukul 05.00 WIB, namun terus turun hingga mencapai deviasi negatif. Deviasi negatif dimulai pukul 06.00 WIB, lalu naik lagi setelah selang 5 jam dengan deviasi terbesarnya  $-1,1$  pada pukul 08.15 WIB dan 08.45 WIB. Deviasi ini direkomendasikan sebagai prekursor.

Siang harinya, mulai pukul 14.00 WIB hingga malam hari deviasi kembali turun melebihi batas bawah. Sama seperti pada tanggal 20 Pebruari, penurunan



Gambar 4.5: Plot variasi harian  $f_oF_2$  terhadap median bulanan (atas) serta plot  $\delta f_oF_2$  (bawah) untuk tanggal 22 Pebruari 2007.

$f_oF_2$  tersebut tampaknya hanyalah deviasi harian biasa karena tampak stabil dalam waktu cukup lama.



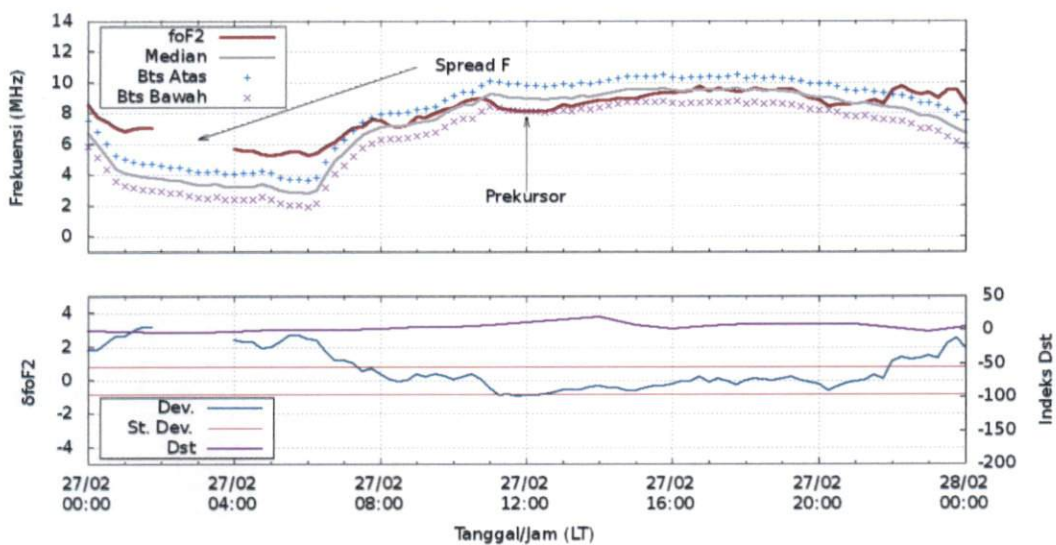
Gambar 4.6: Plot variasi harian  $f_oF_2$  terhadap median bulanan (atas) serta plot  $\delta f_oF_2$  (bawah) untuk tanggal 26 Pebruari 2007.

Untuk tanggal 26 Pebruari 2007 atau 8 hari sebelum gempa (Gambar 4.6). Penurunan  $f_oF_2$  terjadi setelah sebelumnya  $f_oF_2$  melebihi batas atas yang mungkin disebabkan oleh munculnya *Spread F* pada malam harinya. Terlihat  $f_oF_2$  mulai tu-

run ke dalam rentang standar deviasi pada pukul 08.00 WIB, dan deviasi negatifnya dimulai pada pukul 09.00 WIB. Nilai deviasi terbesarnya adalah  $-1,8$  pada pukul 10.00 WIB.  $f_oF2$  kemudian mulai berada kembali di atas nilai mediannya pukul 12.00 WIB, dan segera menanjak hingga melebihi batas atas kembali.

Anomali ini direkomendasikan sebagai sebuah prekursor gempa. Sepanjang hari di tanggal 26 Pebruari ini  $f_oF2$  ternyata besar nilainya, kecuali selama 3 jam yang telah disebutkan di atas.

Untuk tanggal 27 Pebruari (7 hari sebelum gempa), plot  $f_oF2$  dan deviasinya ditunjukkan pada Gambar 4.7. Tampak  $f_oF2$  juga tinggi semenjak malam hari, diduga karena ada *Spread F*. Kemudian  $f_oF2$  turun kembali ke posisi normal (berhimpit dengan median bulanan) pada pagi hari pukul 08.00 WIB. Sekitar pukul 11.00 WIB terjadi penurunan, dan pukul 16.00 WIB  $f_oF2$  sudah kembali berada sejajar dengan median.

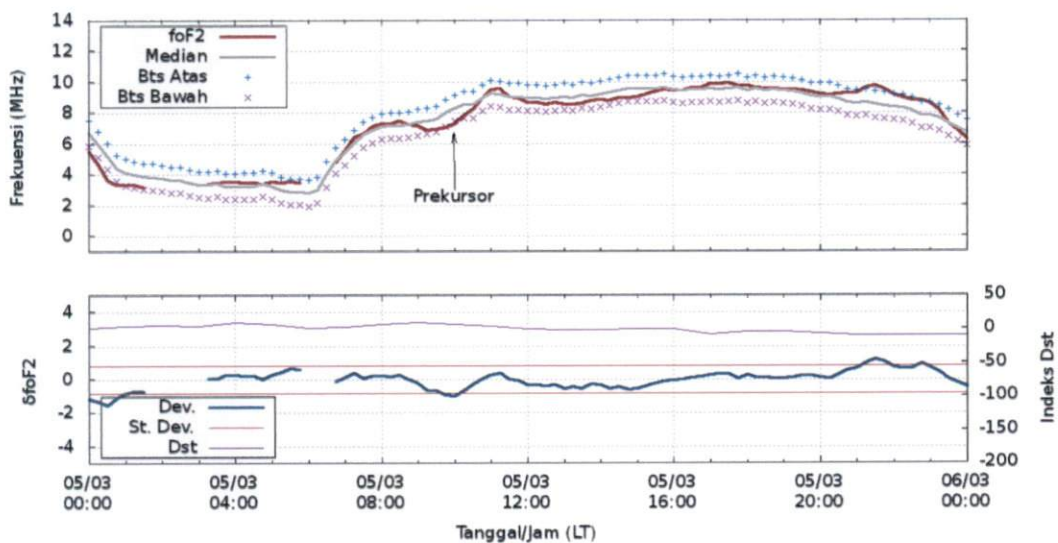


**Gambar 4.7:** Plot variasi harian  $f_oF2$  terhadap median bulanan (atas) serta plot  $\delta f_oF2$  (bawah) untuk tanggal 27 Pebruari 2007.

Deviasi negatif maksimum untuk tanggal 27 Pebruari adalah  $-0,93$  pada pukul 11.45 WIB. Sepanjang siang hari  $f_oF2$  stabil pada nilai yang tak terlalu jauh dari median, kecuali untuk 5 jam yang telah disampaikan. Anomali ini

direkomendasikan sebagai prekursor.

Untuk satu hari menjelang gempa, tanggal 5 Maret 2007, plot  $f_oF_2$  dan  $\delta f_oF_2$  ditunjukkan pada Gambar 4.8. Pola deviasi untuk tanggal 5 Maret ini tampak sama seperti pada tanggal 20 Pebruari. Deviasi negatif muncul pukul 08.30 WIB dan berlangsung hingga 2 jam kemudian, dengan nilai deviasi terbesar adalah  $-1$  pada pukul 10.00 WIB. Anomali tanggal 5 Maret ini direkomendasikan juga sebagai prekursor.

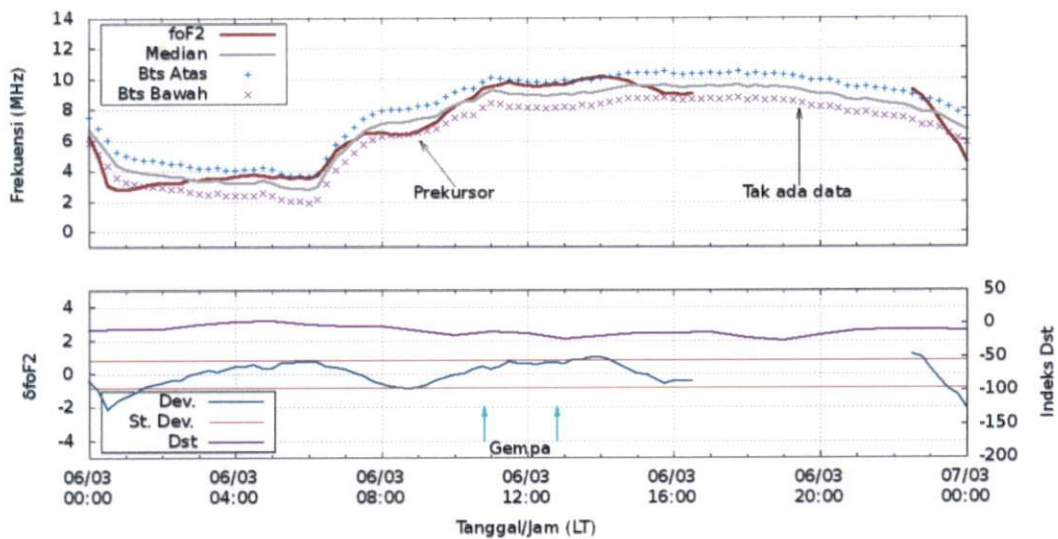


**Gambar 4.8:** Plot variasi harian  $f_oF_2$  terhadap median bulanan (atas) serta plot  $\delta f_oF_2$  (bawah) untuk tanggal 5 Maret 2007.

Terakhir untuk tanggal 6 Maret 2007 yang merupakan hari terjadinya gempa, plotnya ditunjukkan dengan Gambar 4.9. Gempa pertama terjadi pukul 10.49 WIB, sementara  $f_oF_2$  mulai terlihat turun pada pukul 06.00 WIB, 5 jam sebelum gempa. Deviasi negatif maksimum adalah  $-0,87$  pada pukul 08.45 WIB, dan deviasi negatif ini berakhir pada pukul 10.00 WIB atau 45 menit sebelum gempa. Bagian yang kosong pada plot tersebut karena data tidak tercatat, kemungkinan karena aliran listrik di LAPAN SPD Kototabang terputus.

Untuk mendukung paparan yang sudah disampaikan di atas, ditunjukkan juga bagaimana kondisi ionosfer setelah gempa terjadi pada Gambar 4.10. Setelah



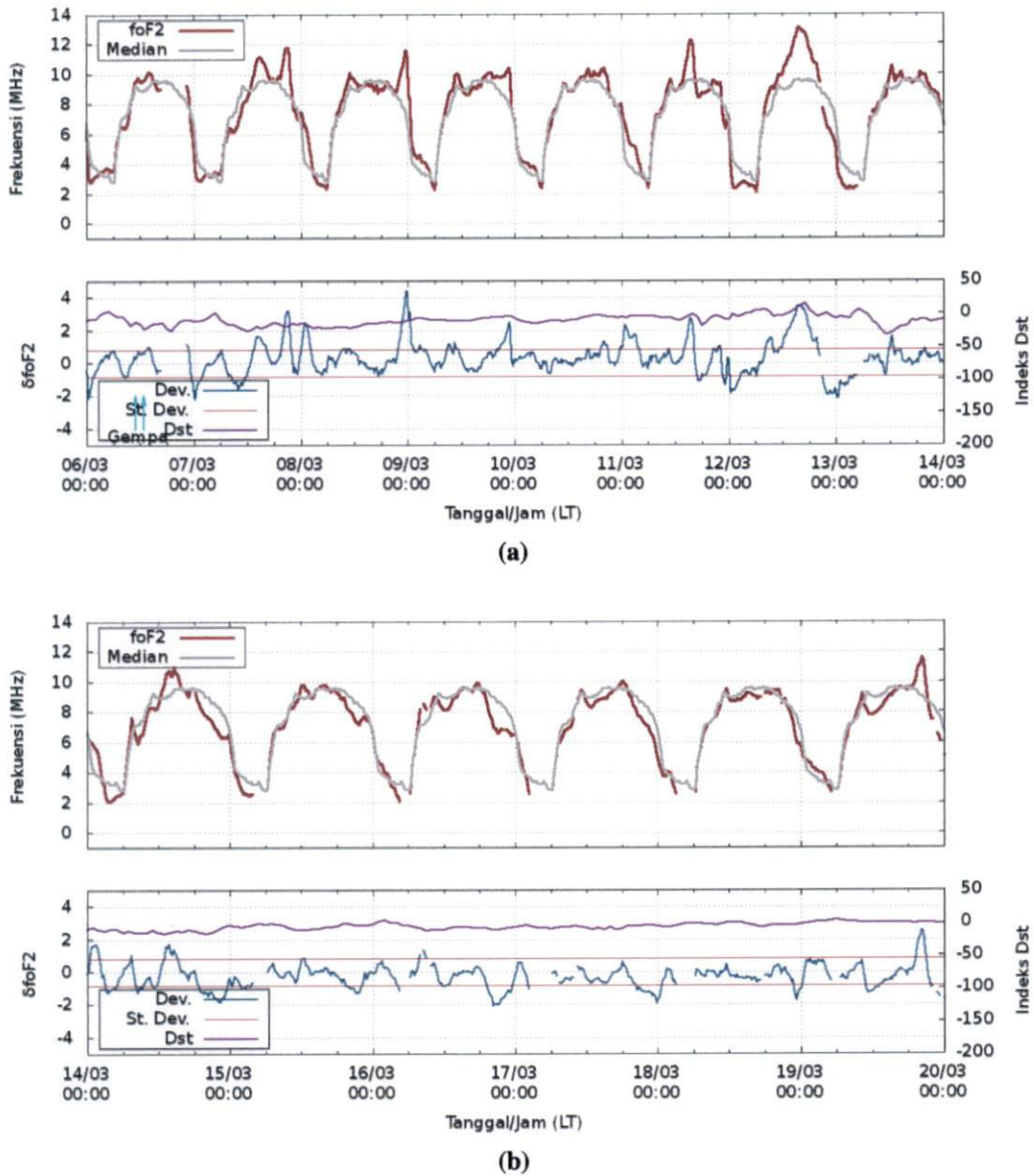


**Gambar 4.9:** Plot variasi harian  $f_oF_2$  terhadap median bulanan (atas) serta plot  $\delta f_oF_2$  (bawah) untuk tanggal 6 Maret 2007.

gempa, kecenderungan yang terlihat adalah nilai  $f_oF_2$  cenderung tinggi pada siang hari, diduga akibat pengaruh matahari. Diantara deviasi positif yang sangat besar adalah tanggal 8 Maret pukul 23.45 WIB dengan  $\delta f_oF_2 = 4,4$ , dan tanggal 12 Maret pukul 15.30 WIB dan 16.15 WIB dengan  $\delta f_oF_2 = 3,5$ .

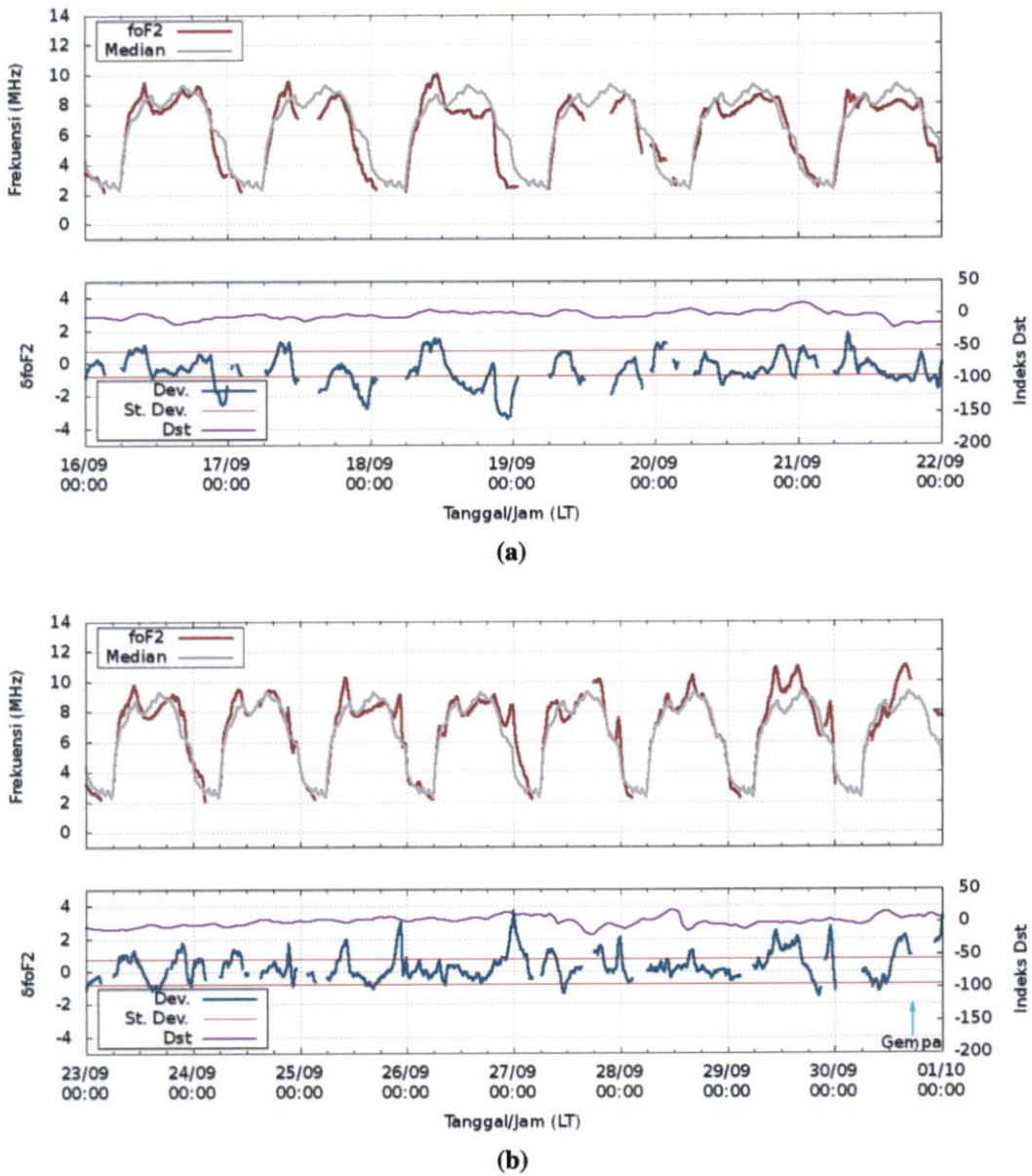
Penurunan  $f_oF_2$  lebih banyak terjadi pada tengah malam dan dini hari, sementara penurunan signifikan  $f_oF_2$  pada siang hari hanya terjadi 4 kali, yaitu pada tanggal 7 Maret 2011 jam 10.00 ( $\delta f_oF_2 = -1,6$ ), 14 Maret 2011 pukul 08.30 WIB ( $\delta f_oF_2 = -1,2$ ) dan 11.15 WIB ( $\delta f_oF_2 = -0,9$ ), tanggal 19 Maret 2011 pukul 11.15 WIB ( $\delta f_oF_2 = -1,33$ ) dan tanggal 20 Maret pukul 08.00 WIB ( $\delta f_oF_2 = -1,4$ ). Dalam rentang seminggu pasca gempa, hanya terjadi satu kali deviasi negatif signifikan.

Untuk kasus gempa Solok ini, tidak diketahui apa yang menyebabkan adanya anomali  $f_oF_2$  setelah gempa, sebab aktivitas geomagnetik sendiri masih berada dalam kondisi tenang. Hasil yang didapat dari penelitian ini, untuk kasus gempa Solok 2007 penurunan  $f_oF_2$  pada siang hari memiliki korelasi yang positif dengan peningkatan aktivitas seismik sebelum gempa.



**Gambar 4.10:** Plot variasi harian  $f_oF2$  terhadap median bulanan serta plot  $\delta f_oF2$  untuk 14 hari setelah gempa.

**Gempa Pariaman 2009** Plot  $f_oF2$ , median bulanan dan deviasi untuk gempa Pariaman ditunjukkan pada Gambar 4.11a (untuk 7 – 14 hari sebelum gempa), dan pada Gambar 4.11b (untuk 0 – 7 hari sebelum gempa). Sebagai batasan, digunakan standar deviasi  $\sigma_b = \pm 0,78$  untuk batas atas dan bawah. Dari plot  $\delta f_oF2$ , didapatkan penurunan  $f_oF2$  yang signifikan terjadi pada tanggal 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25, 27 serta beberapa jam sebelum gempa tanggal 30 September.

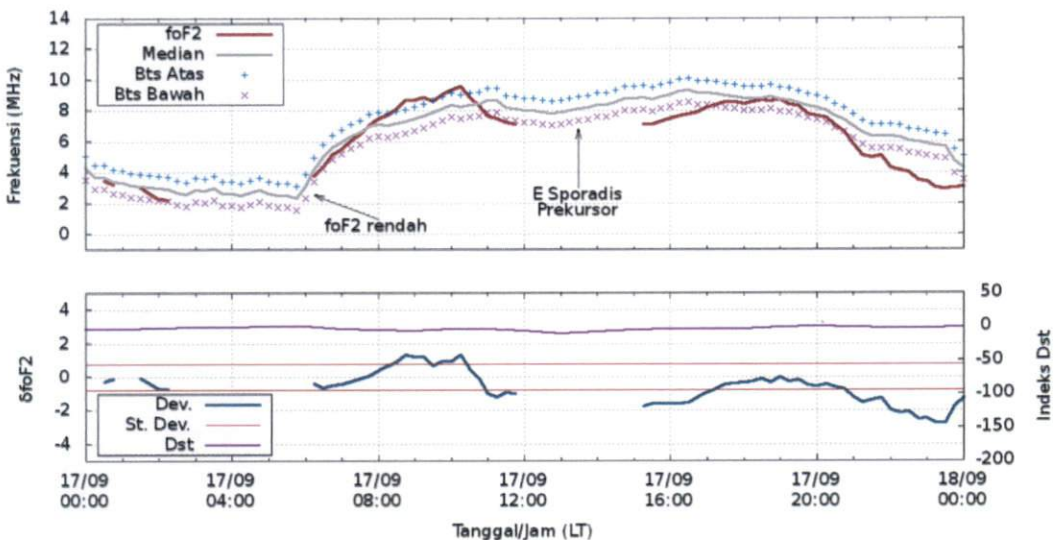


**Gambar 4.11:** Plot variasi harian  $foF2$  terhadap median bulanan serta plot  $\delta foF2$  untung selang 14 hari sebelum gempa Pariaman.

Pada bulan September dan Oktober 2009 ini geomagnetik bumi dalam keadaan tenang. Karenanya, deviasi  $foF2$  yang terjadi sebelum dan sesudah gempa dianggap tidak disebabkan oleh aktivitas geomagnetik bumi. Juga sama seperti pada pembahasan gempa Solok, prekursor gempa tidak diambil dari kasus deviasi positif (kenaikan  $foF2$ ), karena deviasi positif juga dipengaruhi oleh matahari, sementara data aktivitas matahari tidak digunakan. Untuk menghindari kerancuan, prekursor

juga tidak diambil dari penurunan  $f_oF2$  yang terjadi pada tengah malam karena memang normalnya pada tengah malam hingga menjelang matahari terbit  $f_oF2$  mengalami penurunan.

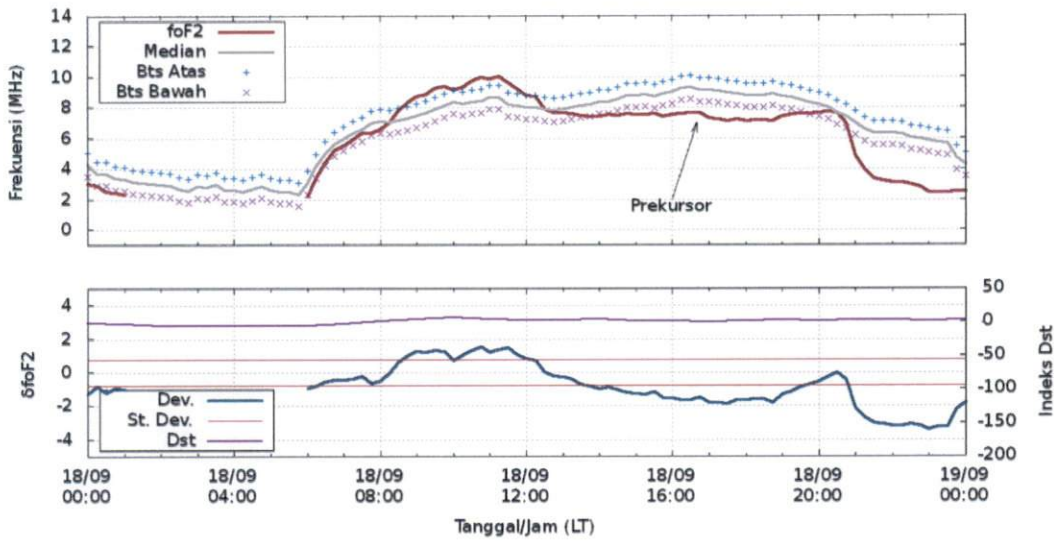
Plot variasi harian  $f_oF2$  dan deviasi untuk tanggal 17 September 2009 ditunjukkan dengan Gambar 4.12. Ada data yang hilang untuk tanggal tersebut sehingga ada beberapa bagian plot yang terputus, namun bagian yang mengalami penurunan melebihi batas standar deviasi cukup terlihat dengan jelas. Putusnya plot  $f_oF2$  adalah karena kemunculan E sporadis sehingga menyebabkan *blanketing*. Lapisan E sporadis menyebabkan terjadinya *blanketing* yang muncul mulai dari pukul 12.00 WIB hingga pukul 15.00 WIB.



**Gambar 4.12:** Plot variasi harian  $f_oF2$  terhadap median bulanan serta plot  $\delta f_oF2$  untuk tanggal 17 September 2009 atau 13 hari sebelum gempa terjadi.

Deviasi negatif tampak dimulai sekitar pukul 10.00 WIB dan berlangsung hingga 8 jam kemudian. Deviasi negatif terbesarnya adalah  $-1,73$ , terjadi pada pukul 15.15 WIB. Setelah sempat kembali ke dalam batas normal pada sore hari pukul 17.00 WIB dan bertahan sekitar 3 jam,  $f_oF2$  kembali turun drastis lagi pada malam harinya.

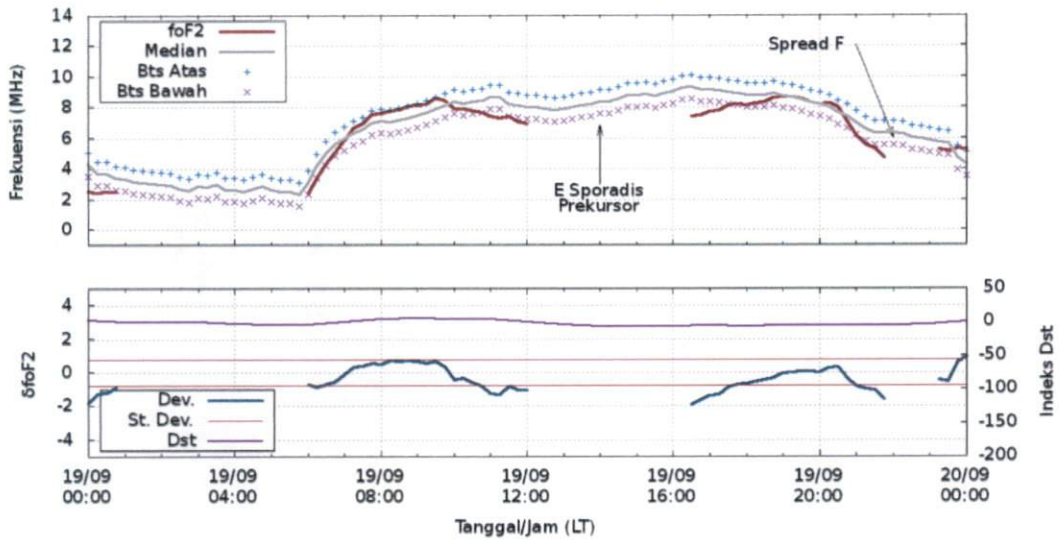
Untuk keesokan harinya (tanggal 18 September) plot  $f_oF2$  dan  $\delta f_oF2$  diper-



**Gambar 4.13:** Plot variasi harian  $f_oF_2$  terhadap median bulanan serta plot  $\delta f_oF_2$  untuk tanggal 18 September 2009, 12 hari sebelum gempa.

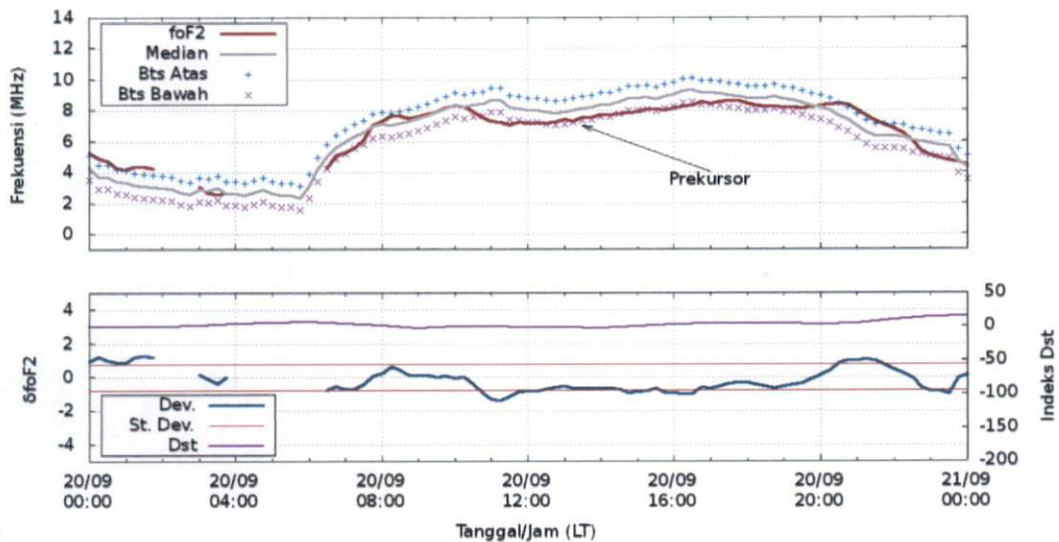
lihatkan pada Gambar 4.13. Pada dini hari hingga saat matahari terbit  $f_oF_2$  tidak tercatat karena frekuensinya kurang ambang pencatatan ionosonda.  $f_oF_2$  turun signifikan dimulai pada pukul 11.00 WIB, setelah sebelumnya mengalami deviasi positif yang lumayan besar. Deviasi negatif dimulai sekitar pukul 12.30 WIB, dan deviasi negatif terbesarnya adalah  $-1,87$  pada pukul 17.30 WIB.  $f_oF_2$  kembali berada di dalam batas normal pada pukul 19.30 WIB, jadi durasi deviasi negatifnya adalah sekitar 8 jam. Malam harinya, sekitar satu jam setelah berada di rentang normal,  $f_oF_2$  kembali turun dengan drastis hingga tengah malam.

Selanjutnya untuk tanggal 19 September 2009 diperlihatkan pada Gambar 4.14. Plot  $f_oF_2$  pada dini hari terputus karena frekuensi di bawah ambang pencatatan ionosonda, dan pada siang hari juga terputus karena adanya penutupan oleh lapisan E sporadis ( $E_S$  blanketing). Pada plot ini,  $f_oF_2$  mulai mengalami deviasi negatif pada pukul 10.00 WIB. Deviasi negatif terbesarnya adalah  $-1,9$  pada pukul 16.30 WIB, sementara  $f_oF_2$  kembali berada di daerah normal pada pukul 19.00 WIB. Pada malam harinya plot  $f_oF_2$  kembali terputus karena muncul *Spread F*



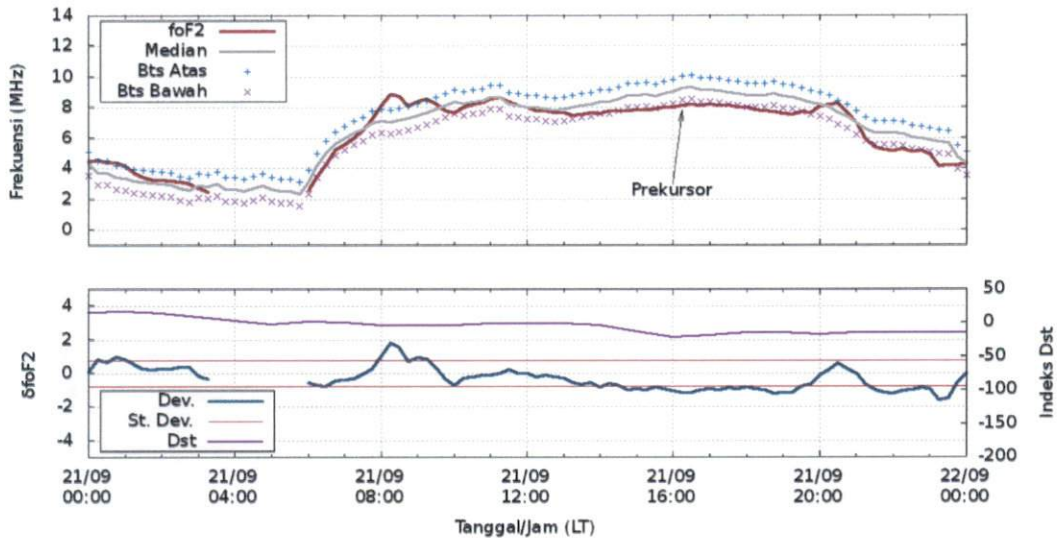
**Gambar 4.14:** Plot variasi harian  $foF2$  terhadap median bulanan serta plot  $\delta foF2$  untuk tanggal 19 September 2009, 11 hari sebelum gempa.

Dilanjutkan dengan tanggal 20 September, yang ditunjukkan pada Gambar 4.15. Plot  $foF2$  terputus pada dini hari karena muncul *Spread F*, dan menjelang pagi kembali terputus karena munculnya E sporadis. Semenjak pukul 06.00 WIB,  $foF2$  berada dalam rentang batas normal. Deviasi negatif terjadi mulai pukul 10.15 WIB, lalu deviasi terbesarnya adalah  $-1,1$  pukul 11.30 WIB, dan berakhir pada



**Gambar 4.15:** Plot variasi harian  $foF2$  terhadap median bulanan serta plot  $\delta foF2$  untuk tanggal 17 September 2009, 10 hari sebelum gempa.

pukul 20.00 WIB. Jadi selang waktunya adalah 10 jam.

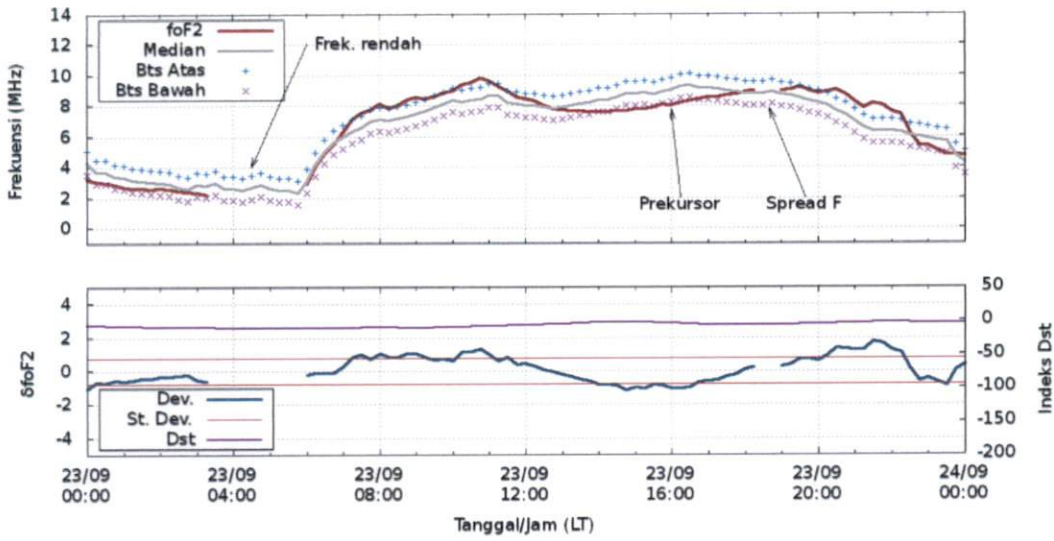


**Gambar 4.16:** Plot variasi harian  $f_oF_2$  terhadap median bulanan serta plot  $\delta f_oF_2$  untuk tanggal 21 September 2009, 9 hari sebelum gempa.

Untuk tanggal 21 September, plot  $f_oF_2$  ditunjukkan pada Gambar 4.16. Pada dini hari plot  $f_oF_2$  juga terputus karena tak terbaca (di bawah ambang pencatatan ionosonda).  $f_oF_2$  sempat mengalami deviasi positif pada siang hari sekitar pukul 08.00 WIB dan 20.00 WIB. Deviasi negatif berlangsung mulai pukul 12.15 WIB dan berakhir pada pukul 20.00 WIB, atau sekitar 8 jam. Deviasi terbesar adalah  $-1,2$  pada sore hari pukul 18.45 WIB. Berbeda dengan kasus hari-hari sebelumnya, pada tanggal 21 September ini tidak ditemukan kemunculan E sporadis.

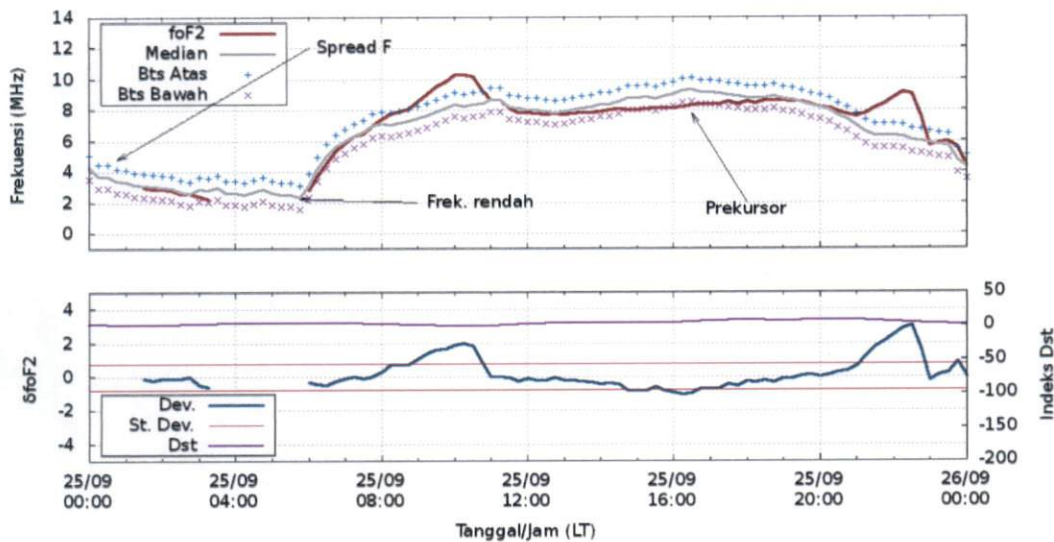
Untuk tanggal 23 September, plot  $f_oF_2$  ditunjukkan pada Gambar 4.17.  $f_oF_2$  pagi hari dimulai dari posisi yang tinggi (deviasi positif) dari pukul 07.00 WIB, namun kemudian menurun pada tengah harinya sampai sore. Pada malam hari  $f_oF_2$  kembali tinggi, sebelumnya pada pukul 18.30 – 18.45 WIB muncul *Spread F*. Deviasi negatif terbesarnya adalah  $-1,1$ , terjadi pada pukul 14.45 WIB. Deviasi negatif berlangsung selama 5 jam, dari pukul 13.00 WIB hingga pukul 18.00 WIB. Pada tanggal 23 September ini juga tidak didapati kemunculan E sporadis.

Berikutnya untuk tanggal 25 September, plot  $f_oF_2$  ditunjukkan pada Gam-



**Gambar 4.17:** Plot variasi harian  $foF2$  terhadap median bulanan serta plot  $\delta foF2$  untuk tanggal 23 September 2009, 7 hari sebelum gempa Pariaman.

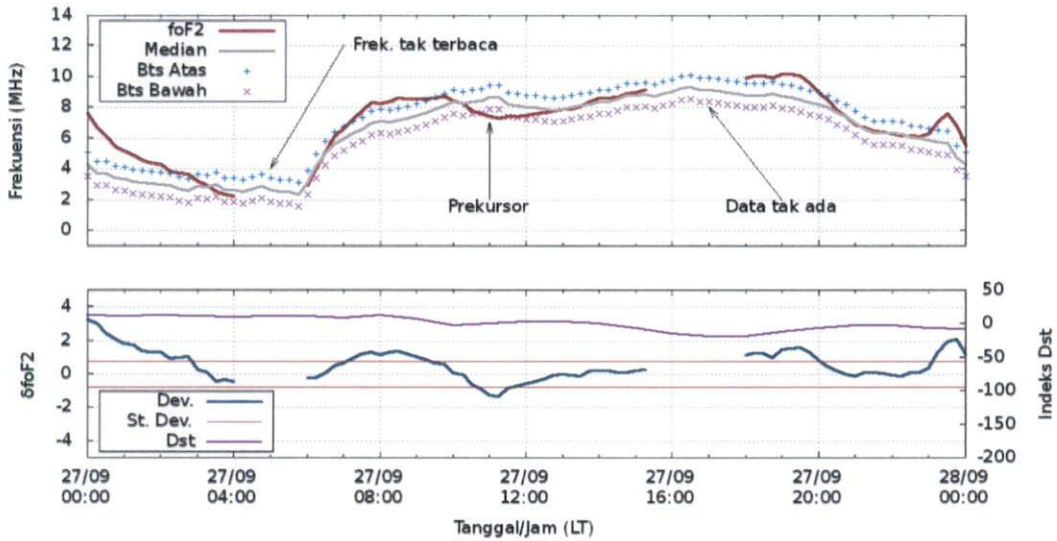
bar 4.18. Saat dinihari plot terputus karena kemunculan *Spread F*, dan menjelang pagi karena tak terbaca. Pada plot tersebut terlihat  $foF2$  tinggi pada saat menjelang siang (sekitar pukul 10.00 WIB) dan menjelang tengah malam (sekitar pukul 22.30), namun diantara kedua waktu tersebut justru terdapat anomali dimana  $foF2$  nilainya rendah. Nilai  $foF2$  sempat mencapai 10,3 MHz pada pukul 10.15 WIB, dan mulai



**Gambar 4.18:** Plot variasi harian  $foF2$  terhadap median bulanan serta plot  $\delta foF2$  untuk tanggal 17 September 2009, 5 hari sebelum gempa Pariaman.



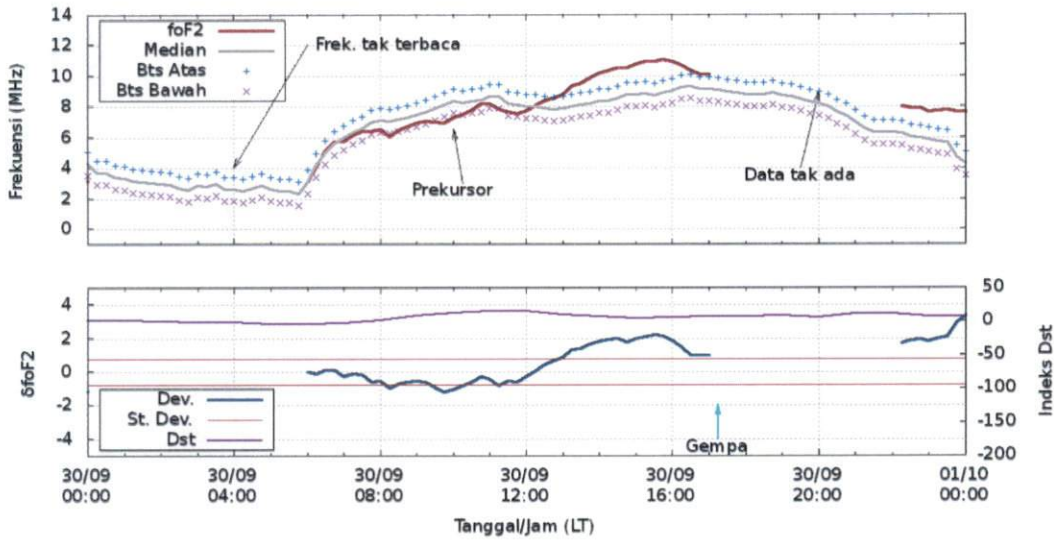
30 menit setelah itu nilai  $f_oF_2$  terus berkurang. Dari pukul 13.00 WIB hingga pukul 19.00 WIB  $f_oF_2$  berada di posisi deviasi negatif, dengan deviasi terbesarnya  $-1,1$  pada pukul 16.15 WIB. Setelah pukul 19.00 WIB  $f_oF_2$ .



**Gambar 4.19:** Plot variasi harian  $f_oF_2$  terhadap median bulanan serta plot  $\delta f_oF_2$  untuk tanggal 27 September 2009, 3 hari sebelum gempa Pariaman.

Untuk tanggal 27 September, plot  $f_oF_2$  ditunjukkan pada Gambar 4.19. Pagi hari plot terputus karena tak terbaca. Deviasi negatifnya hanya berlangsung singkat, mulai dari pukul 10.00 WIB hingga pukul 13.00 WIB (3 jam). Sebelum dan sesudahnya nilai  $f_oF_2$  cukup tinggi. Dapat dilihat pada Gambar 4.19 bawah,  $f_oF_2$  awalnya (sebelum pukul 10.00 WIB) mengalami deviasi positif, namun segera turun hingga mencapai deviasi negatif terbesarnya  $-1,3$  pada pukul 11.15 WIB. Pada siang hari plot juga sempat terputus karena ionogram tak tersedia. Untuk tanggal 27 September ini tidak ditemukan adanya E sporadis.

Untuk tanggal 30 September yang merupakan hari terjadinya gempa, plot  $f_oF_2$  ditunjukkan pada Gambar 4.20. Sayangnya plot  $f_oF_2$  pada dini hari terputus hampir seluruhnya sejak pukul 00.15 WIB karena tak terbaca. Plot pada malam hari terputus karena kemungkinan ionosondanya mati sesaat setelah gempa terjadi. Tanggal 30 September ini  $f_oF_2$  berada pada deviasi negatif mulai pagi hari pukul



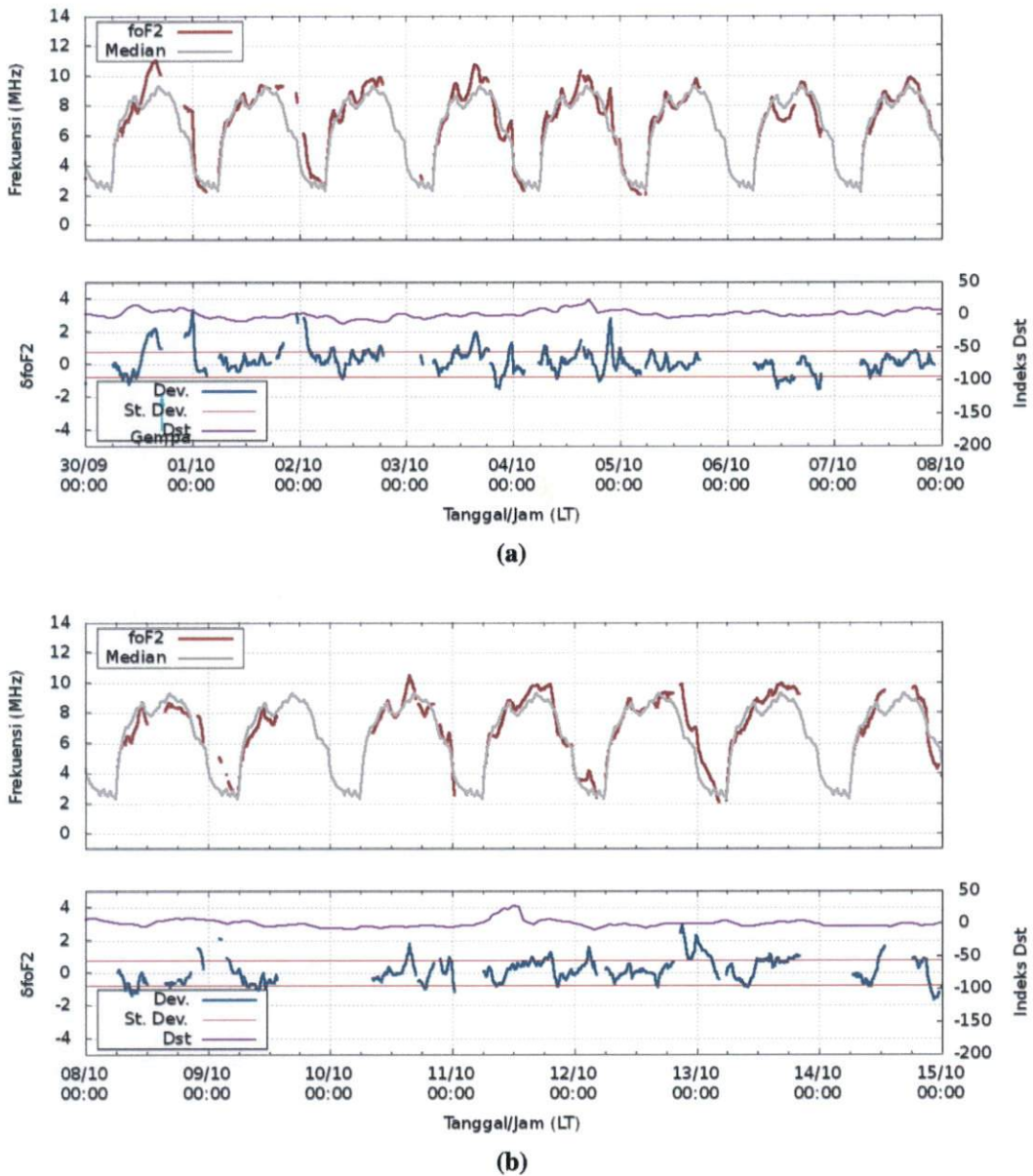
**Gambar 4.20:** Plot variasi harian  $f_oF_2$  terhadap median bulanan serta plot  $\delta f_oF_2$  untuk tanggal 30 September 2009. Gempa terjadi pada tanggal 30 September pukul 17.16.

07.30 WIB dan berlangsung hingga pukul 12.30 WIB (durasi 5 jam). Gempa terjadi pada pukul 17.15 WIB atau sekitar 5 jam setelah  $f_oF_2$  mengalami deviasi negatif tersebut, sementara saat gempa terjadi terlihat  $f_oF_2$  sedang tinggi. Juga ditemukan kemunculan E sporadis namun tidak sampai menimbulkan *blanketing*.

Kondisi  $f_oF_2$  dan deviasinya setelah gempa terjadi ditunjukkan pada Gambar 4.21. Deviasi negatif  $f_oF_2$  pada siang hari dalam rentang 7 hari setelah gempa hanya terjadi satu kali, yaitu terjadi pada tanggal 6 Oktober 2009, mulai pukul 10.15 hingga pukul 15.00 WIB. Deviasi negatif ini memiliki nilai terbesar  $-1,1$ , yakni pada pukul 14.00 WIB.

Sementara itu, pada rentang tanggal 7 – 14 Oktober 2009 juga terdapat deviasi negatif siang hari antara lain tanggal 8 Oktober (pukul 06.45 – 12.00 WIB, terbesar  $-1,4$  pukul 09.00 WIB), 9 Oktober (pukul 06.30 – 13.30 WIB, terbesar  $-1,1$  pukul 09.45 WIB) dan 13 Oktober (pukul 07.15 – 11.00 WIB, terbesar  $-0,9$  pukul 10.00 WIB). Total setelah gempa terdapat 4 kali anomali. Jumlah ini lebih sedikit dibandingkan dengan sebelum gempa yang total terdapat 9 kali anomali.

Belum diketahui apa penyebab terjadinya anomali setelah gempa. Dilihat



**Gambar 4.21:** Plot variasi harian  $f_oF_2$  terhadap median bulanan serta plot  $\delta f_oF_2$  untuk 14 hari setelah gempa Pariaman.



dari frekuensi kemunculan, durasi serta waktu munculnya anomali, ternyata tidak terdapat kemiripan dengan anomali yang ditemukan sebelum gempa terjadi, kecuali untuk anomali yang muncul tanggal 6 Oktober 2009. Dengan demikian, dapat disimpulkan dari perbandingan data sebelum dan sesudah gempa bahwa sebelum gempa terdapat anomali yang tidak muncul setelah gempa. Anomali-anomali sebelum gempa tersebut direkomendasikan sebagai prekursor untuk gempa Pariaman.

Perlu juga dicatat bahwa data  $f_oF_2$  untuk September – Oktober 2009 ini tidak seluruhnya lengkap. Sebagian ionogram tak tersedia karena kesalahan pada ionosonda, sebagian lainnya frekuensinya tidak terbaca karena muncul *Spread F*, E Sporadis atau nilai frekuensi yang terlalu rendah. Hal ini menjadi salah satu kekurangan yang dihadapi dalam penelitian yang dilakukan. Kajian lebih lanjut untuk topik yang sama di kemudian hari sangat dibutuhkan.

#### 4.4 Perbandingan Kasus

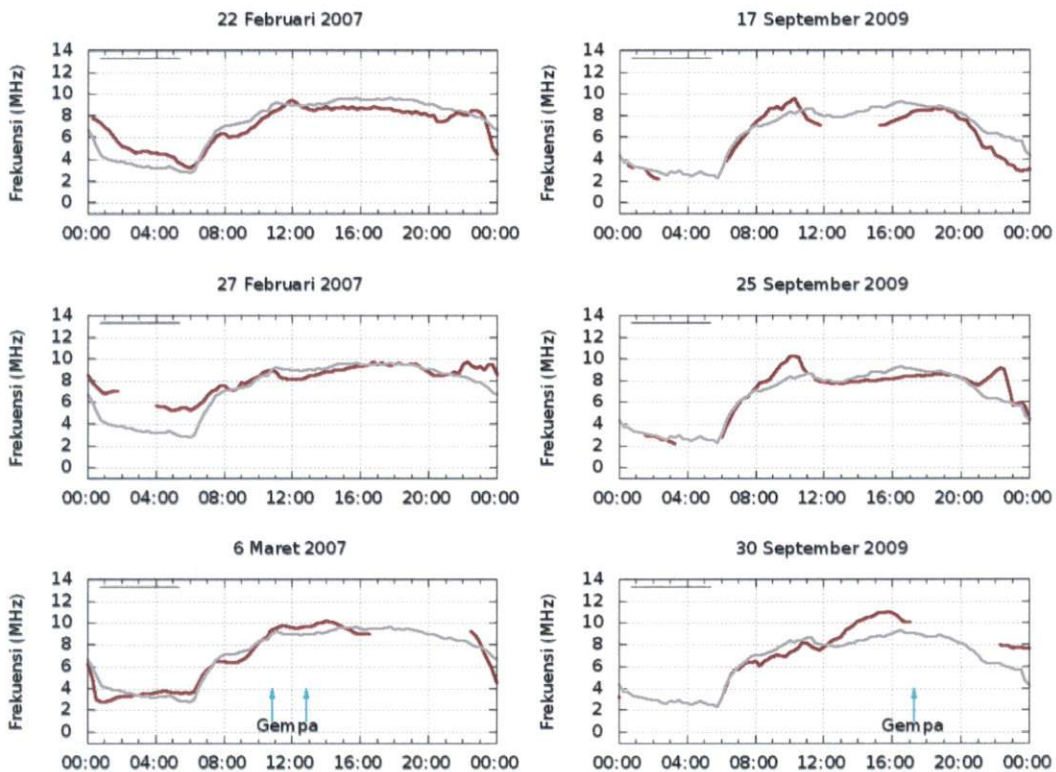
Dua kasus gempa yang diteliti memiliki perbedaan karakteristik. Karena itu dalam analisa yang dilakukan juga ditinjau bagaimana perbedaan antara kedua gempa tersebut berpengaruh pada efek seismo-ionosfer yang muncul. Diantara perbedaan karakteristik untuk masing-masing gempa ditunjukkan dalam Tabel 4.2.

**Tabel 4.2:** Perbedaan karakteristik gempa Solok 2007 dan Pariaman 2009. Data dari USGS.

Parameter	Gempa Solok	Gempa Pariaman
Magnitudo	6,4 dan 6,3	7,6
Kedalaman	30 km	81 km
Tipe patahan	<i>Right-lateral strike-slip fault</i>	<i>Oblique-thrust fault</i>
Mekanisme fokus	Terjadi pada bagian patahan Sumatera, tepatnya di zona danau Singkarak. Patahan ini memanjang dari NAD hingga Lampung dengan pola <i>right-lateral</i> .	Terjadi pada zona subduksi. Meskipun episenter dekat ke daratan dan berada di sekitar patahan-patahan Mentawai, ternyata fokus gempa berada pada tunjaman oleh lempeng Indo-Australia.
		
Lokasi	Darat	Laut

Hasil dari penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan pada efek seismo-ionosfer untuk masing-masing gempa (Gambar 4.22). Pada kasus gempa Solok,

deviasi  $f_oF_2$  yang direkomendasikan sebagai prekursor cenderung berdurasi singkat (2 – 4 jam) dan umumnya terjadi antara pukul 08.00 – 12.00 WIB. Sementara untuk gempa Pariaman durasi deviasi negatif  $f_oF_2$  cenderung lebih panjang. Beberapa diantaranya muncul sejak pagi hari dan berakhir sore hari. Namun besarnya deviasi negatif sebelum kedua gempa tidak memiliki perbedaan signifikan.



**Gambar 4.22:** Perbandingan pola  $f_oF_2$  sebelum gempa Solok dan gempa Pariaman.

Perbedaan hasil yang didapatkan memiliki kaitan dengan perbedaan karakteristik gempa. Efek seismo-ionosfer muncul berkaitan dengan pembangkitan medan listrik dan gelombang elektromagnetik oleh gesekan antar lempeng tektonik, serta pelepasan Radon dan beberapa jenis gas lainnya dari kerak bumi (lihat Bab II). Pembangkitan medan listrik dan gelombang elektromagnetik mengakibatkan ketidakstabilan skala besar pada  $f_oF_2$ , dan pola gangguan ionosfer yang muncul berbeda bergantung pada arah medan listrik tersebut. Perbedaan pola gangguan yang dimaksud adalah arah deviasi  $f_oF_2$ , apakah deviasinya positif atau negatif.

Sementara pelepasan partikel gas menghasilkan gelombang gravitasi akustik yang merusak ikatan Coulomb antar ion di ionosfer. Khusus dalam pelepasan Radon, peluruhan Radon menyebabkan perubahan konsentrasi ion di ionosfer. Jika ion di ionosfer semakin banyak, maka terjadi perubahan ketebalan lapisan dan berakibat frekuensi kritis lapisan jadi berkurang.

Untuk gempa Pariaman prekursor berupa deviasi negatif ternyata lebih banyak muncul dibandingkan untuk gempa Solok. Hal ini bisa jadi berkaitan dengan kekuatan gempa Pariaman yang lebih besar, menyebabkan zona persiapan gempa juga besar. Dengan zona yang luas, sumber-sumber gangguan ionosfer dari aktivitas seismik tentunya menjadi lebih banyak, sehingga frekuensi munculnya efek seismo-ionosfer juga banyak.

Pada gempa yang terjadi di daratan dan memiliki fokus dangkal, pelepasan gas lebih mudah terjadi dan berakibat pada lebih cepatnya proses kemunculan gangguan di ionosfer. Sementara pada gempa yang dalam dan terjadi di laut pelepasan gas akan lebih sukar, selain karena posisi patahan yang jauh di dalam kerak bumi, juga karena partikel gas dihalangi oleh air laut. Prekursor untuk gempa Solok pada umumnya muncul pada pagi hari (sebelum jam 12.00 WIB), sementara untuk gempa Pariaman prekursornya muncul lebih siang. Dari hasil yang didapat ini diungkapkan lagi satu kemungkinan bahwa untuk gempa yang terfokus di daratan, prekursor seismo-ionosfernya muncul lebih pagi dengan alasan gangguan ionosfer lebih mudah dan cepat terjadi.

Skala gempa Pariaman yang lebih besar diduga menyebabkan durasi deviasi  $f_oF_2$  yang lebih panjang. Skala gempa berhubungan dengan luasnya zona persiapan gempa. Zona persiapan yang luas berimplikasi pada lebih banyaknya pemicu efek seismo-ionosfer dibandingkan pada zona yang lebih kecil. Oleh karena itu pada gempa Pariaman prekursornya lebih banyak dan durasi prekursor-prekursor tersebut lebih panjang.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan ini, beberapa kesimpulan yang dapat diambil yaitu,

1. Untuk gempa Solok (2007), prekursor muncul pada tanggal 20, 22, 26, 27 Februari, 05 dan 06 Maret 2011. Selang kemunculan prekursor 14 hari sebelum gempa.
2. Untuk gempa Pariaman (2009), prekursor muncul pada tanggal 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25, 27 dan 30 September 2009. Selang kemunculan prekursor 14 hari sebelum gempa.

Kemunculan prekursor sejak 14 hari sebelum gempa berbeda dengan beberapa hasil penelitian lain (untuk kasus gempa yang berbeda), yang menyatakan prekursor baru terlihat setidaknya 5 hari sebelum gempa terjadi.

3. Untuk kedua kasus gempa, tidak terdapat tren peningkatan/penurunan jumlah prekursor menjelang terjadinya gempa.
4. Terdapat perbedaan pada pola deviasi negatif  $f_oF_2$  yang muncul sebagai prekursor untuk masing-masing gempa, diantaranya,

- ▷ Durasi deviasi negatif  $f_oF_2$  sebelum gempa Solok lebih singkat daripada sebelum gempa Pariaman. Hal ini berkaitan dengan kekuatan gempa dan luasnya zona persiapan gempa.
- ▷ Prekursor untuk gempa Solok lebih banyak daripada untuk gempa Pariaman, berkaitan dengan luasnya zona persiapan gempa.
- ▷ Prekursor untuk gempa Solok pada umumnya muncul pada pagi hari

(sebelum pukul 12.00 WIB), sementara untuk gempa Pariaman beberapa prekursor muncul di waktu yang lebih siang (lewat dari pukul 12.00 WIB). Hal ini berkaitan dengan perbedaan lokasi pusat gempa, dimana untuk gempa darat prekursor muncul lebih pagi daripada prekursor untuk gempa laut.

5. Metode yang digunakan dalam penelitian ini telah digunakan oleh peneliti-peneliti lain di luar negeri, terutama untuk kawasan lintang tinggi. Metode ini ternyata juga dapat diterapkan untuk mengetahui efek seismo-ionosfer di Indonesia yang berada di kawasan lintang rendah.

## 5.2 Saran

Dari pelaksanaan penelitian ini berikut kendala-kendala yang dihadapi, hal-hal berikut disarankan bagi peneliti lainnya yang berkaitan,

1. Diantara kekurangan dalam penelitian ini adalah tidak disertakannya data aktivitas matahari sebagai salah satu parameter pengujian gangguan  $f_oF_2$ . Diharapkan dalam penelitian berikutnya data aktivitas matahari ini diikutkan sehingga hasil yang didapat bisa lebih komprehensif dan analisisnya dapat lebih dikembangkan.
2. Untuk lebih memperkuat kesimpulan, data yang dijadikan patokan keadaan normal perlu diperbanyak.
3. Dalam penelitian ini analisa korelasi antara gempa dengan ionosfer dilakukan secara kualitatif. Penelitian masih dapat dikembangkan lagi menjadi kuantitatif, misalnya dengan menggunakan koefisien korelasi.
4. Metode untuk mengetahui keberadaan prekursor gempa menggunakan ionosfer ada beragam. Metode yang lainnya sangat disarankan untuk digunakan juga, dan hasil yang didapatkan dapat dibandingkan dengan hasil dari penelitian ini.
5. Kasus gempa di Sumatera Barat, dan umumnya di Indonesia, cukup banyak. Per-



alatan ionosonda juga tersebar di beberapa wilayah Indonesia. Dengan demikian penelitian efek seismo-ionosfer ini sangat potensial untuk dikembangkan.

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Chuo, Y. J., Chen, Y. I., Liu, J. Y. dan Pulinets, S. A. (2001). Ionospheric foF2 variations prior to strong earthquakes in Taiwan area. *Adv. Space. Res.*, 27(6-7), 179-183.
- Davis, C. (1996). *The Ionogram*. Artikel pada website UK Solar System Data Centre. Diakses 15 Agustus 2010, dari [http://www.ukssdc.ac.uk/ionosondes/ionogram\\_interpretation.html](http://www.ukssdc.ac.uk/ionosondes/ionogram_interpretation.html)
- Ednofri dan Suhartini, S. (2008). Variasi lapisan E dan F ionosfer di atas Kototabang. *J. Si. Dirgant.*, 6(1), 71-81.
- Effendy dan Nuraeni, F. (2005). Giant ionospheric disturbances during earthquake Sumatra. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Fisika Universitas Andalas 2005* (h. 107-119). Padang: Universitas Andalas.
- Foppiano, A. J., Ovalle, E. M., Bataille, K. dan Stepanova, M. (2008). Ionospheric evidence of the May 1960 earthquake over Concepción? *Geofísica Internacional*, 47, 1305-1310.
- Jiyo. (2008). Metode pembacaan data ionosfer hasil pengamatan menggunakan ionosonda FMCW. *Berita Dirgantara*, 9(2), 25-30.
- Kaloka, S., Jiyo, Suhartini, S., Perwitasari, S., Mardiani, A. S., Dear, V. et al. (2010). *Lapisan Ionosfer, Prediksi Frekuensi, dan Teknis Komunikasi Radio* (Jiyo, Ed.). Bandung: Pusat Pemanfaatan Sains Antariksa LAPAN.
- Pulinets, S. A. (2004). Ionospheric precursors of earthquakes: Recent advances in theory and practical applications. *TAO*, 15(3), 413-435.
- Pulinets, S. A. dan Boyarchuk, K. (2004). *Ionospheric Precursors of Earthquakes*. Berlin: Springer-Verlag.
- Pulinets, S. A. dan Legen'ka, A. D. (2003). Spatial-temporal characteristic of large scale disturbances of electron density observed in the ionospheric F-region before strong earthquakes. *Cosmic Research*, 41(3), 240-249.
- Pulinets, S. A., Legen'ka, A. D., Gaivoronskaya, T. V. dan Depuev, V. K. (2003). Main phenomenological features of ionospheric precursors of strong earthquakes. *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 65, 1337-1347.
- Singh, B. dan Singh, O. P. (2007). Simultaneous ionospheric E- and F-layer perturbations caused by some major earthquakes in India. *Annals of Geophysics*, 50(1), 111-122.

Tsolis, G. S. dan Xenos, T. D. (2009). Seismo-ionospheric coupling correlation analysis of earthquakes in Greece, using empirical mode decomposition. *Nonlin. Processes Geophys.*, 16, 123-130.

## LAMPIRAN A

### NILAI $f_oF_2$ HASIL *SCALING* IONOGRAM

Nilai  $f_oF_2$  tanggal 20 Februari – 20 Maret 2007

LT	Tanggal																												
	20/02	21/02	22/02	23/02	24/02	25/02	26/02	27/02	28/02	01/03	02/03	03/03	04/03	05/03	06/03	07/03	08/03	09/03	10/03	11/03	12/03	13/03	14/03	15/03	16/03	17/03	18/03	19/03	20/03
00:00	7,07	4,67		4,53	7,80	7,00		8,53	8,60	8,93	9,47	7,07	6,93	5,53	6,27	4,60	7,47	10,87	6,93	7,53	6,80	4,87	6,60	6,27	6,60	6,53	4,87	5,60	5,07
00:15	6,00	4,07	7,80	4,13	6,73	6,53		7,80	6,53	7,00	7,27	5,07	5,73	4,67	4,73	3,80	7,33	8,60	6,13	7,07	4,27	3,80	6,13	5,13	5,87	6,13	4,40	5,07	5,33
00:30	4,73	4,13	7,67	3,73	5,73	5,53	7,73	7,47	5,87	5,20	5,53	4,13	4,60	3,67	3,07	3,27	7,00	8,27	5,33	6,80	3,33	3,07	6,13	4,60	5,20	5,73	4,13	4,93	5,20
00:45	4,07	3,73	7,27	3,67	4,87	4,33	6,93	7,07	5,13	4,20	4,00	4,00	4,53	3,33	2,67	3,07	6,53	5,67	4,67	6,73	2,80	3,07	6,00	4,13	4,80	5,00	3,80	4,80	4,80
01:00	4,00	3,80	7,00	3,40	4,80	3,67	6,47	6,80	5,07	3,40	3,53	3,93	4,33	3,33	2,80	2,93	6,67	5,27	4,47	6,27	2,40	3,00	5,73	3,80	4,67	4,73	3,73	4,80	4,67
01:15	3,80	3,67	6,67	3,33	5,07	3,67		7,00	5,07	3,07	3,07	3,73	4,27	3,33	2,87	2,93	6,33	5,00	4,40	6,00	2,33	2,73	5,67	3,53	4,53	4,27	3,73	4,60	4,67
01:30	3,73	3,87	6,00	3,07	4,27	3,73		7,07	5,00	3,13	2,73	3,67	3,87	3,20	3,07	2,87	6,00	4,53	4,20	5,67	2,33	2,53	5,60	3,27	4,53	3,93	4,07	4,60	4,40
01:45	3,53	3,87	5,60	2,93	3,93	3,60		7,00	5,00		2,73	3,53	3,73	3,07	3,20	2,93	5,67	4,53	4,13	5,40	2,40	2,53	5,27	3,00	4,20	3,67	4,00	4,40	
02:00	3,73	4,00	5,20	2,87	3,87	3,47			5,00	3,27	2,67	3,47	3,60		3,27	3,13	5,13	4,47	4,13	5,27	2,47	2,33	4,87	2,73	4,00	3,33	3,93	4,27	4,33
02:15	3,73	4,20	5,07	3,13	3,80	3,47			5,20	3,20	2,53	2,87	3,47		3,27	3,20	4,40	4,40	4,07	5,20	2,60	2,33	4,00	2,60	3,93	2,60	3,60	4,27	4,47
02:30	3,93	4,13	4,93	3,20	3,80	3,53	5,40	6,87	5,27	3,13	2,53	2,80	3,40		3,27	3,27	3,93	4,53	4,07	5,20	2,67	2,27	3,40	2,67	3,87	2,13		4,07	4,67
02:45	4,00	4,07	4,60	3,07	3,73	3,53	5,40	6,67	5,33	3,07	2,47	2,53	3,27	3,27	3,47	3,33	3,47	4,60	4,07	5,20	2,73	2,33	3,33	2,60	3,60		3,00	4,07	4,53
03:00	4,07	4,00	4,67	3,20	3,67	3,47	5,27		4,93	3,20	2,53	2,20	3,20	3,40	3,40	3,33	3,20	4,20	3,93	5,07	2,73	2,47	2,47	2,53	3,20		2,60	4,00	4,53

Bersambung ke halaman berikutnya ...

Tabel1.0 – lanjutan.

LT	Tanggal																												
	20/02	21/02	22/02	23/02	24/02	25/02	26/02	27/02	28/02	01/03	02/03	03/03	04/03	05/03	06/03	07/03	08/03	09/03	10/03	11/03	12/03	13/03	14/03	15/03	16/03	17/03	18/03	19/03	20/03
03:15	4,00	4,00	4,73	3,27	3,47	3,27		6,20	4,53	3,07	2,40		3,13	3,40	3,53	3,33	3,07	4,13	3,93	4,80	2,80	2,40	2,20	2,47	3,07		2,47	3,93	4,00
03:30	3,87	4,00	4,73	3,27	3,40	3,40			4,33	2,93	2,40		3,13	3,47	3,53	3,27	2,87	4,13	3,80	4,40	2,73	2,33	2,13	2,53	3,00		2,53	3,93	3,53
03:45	3,80	4,00	4,60	3,27	3,13	3,53		5,87	3,80	2,80	2,40		3,13	3,53	3,53	3,20	2,73	4,07	3,87	4,13	2,73	2,27	2,13	2,60	2,87		2,53	3,87	2,80
04:00	3,67	3,87	4,60	3,27		3,53		5,67	3,13	2,67	2,40		3,07	3,53	3,67	3,27	2,73	4,07	3,80	3,87	2,73	2,40	2,13	2,20	2,47			3,60	2,53
04:15	3,67	3,87	4,53		2,80	3,40		5,60	3,07	2,87			3,07	3,47	3,73	3,33	2,67	3,87	3,87	3,47	2,60	2,40	2,20		2,40			3,27	2,27
04:30	3,60	4,07	4,47	3,40	2,73	3,40		5,60	2,93	2,87			3,20	3,47	3,80	3,33	2,60	3,73	3,73	3,20	2,47	2,47	2,27		2,13			3,13	
04:45	3,60	3,87	4,33	3,53		3,13	4,87	5,33	2,80	2,93			3,13	3,40	3,73	3,53	2,67	3,53	3,47	3,13	2,60	2,33	2,40					3,00	
05:00	3,73	3,93	4,27	3,40		3,00		5,27	2,67	2,93			3,00	3,53	3,60	3,60	2,60	3,27	3,27	3,07	2,53	2,33	2,47					2,73	
05:15	3,27	3,87	3,73	3,33	2,33	3,07		5,33	2,60	2,93			2,93	3,47	3,67	3,53	2,60	2,93	3,00	2,93	2,53	2,40	2,53						
05:30	3,07	3,80	3,60	3,27	2,20	2,87	4,67	5,53	2,67	2,87			2,87	3,53	3,53	3,53	2,47	2,67	2,80	2,87	2,47	2,53	2,53						
05:45	2,87	4,00	3,33	2,87		2,60	4,47	5,53	2,80	2,87			2,87	3,47	3,60	3,47	2,33	2,40	2,53	2,67	2,33	2,60	2,67						
06:00	2,87	3,67	3,20	2,93		2,27	4,47	5,27	3,07	2,60			2,33	3,40	3,53	3,60	2,67	2,27	2,40	2,40	2,40	2,60	2,73						
06:15	3,13	3,87	3,47	3,20	2,60	2,73	4,93	5,40	3,73	3,07	2,60	2,53	3,00	3,20	3,73	3,80	3,47	2,93	3,00	3,27	2,13	3,00	3,27	3,00	2,67	2,87	2,73		2,67
06:30	3,80	4,40	3,93	3,80	3,40	3,47	5,40	5,80	4,60	3,73	3,60	3,53	4,00		4,47	4,33	4,27	3,93	4,13	4,40	3,67	4,07	4,33	4,13	4,07	4,00	4,13	3,67	3,73
06:45	4,53	4,87	4,40	4,60	4,27	4,47	6,00	6,13	5,53	4,67	4,53	4,67	5,07	4,80	5,33	5,13	5,13	4,93	4,87	5,00	4,80	4,93	5,40	5,27	5,00	4,93	5,00	4,53	4,27
07:00	5,20	5,27	5,07	5,07	5,20	5,00	6,33	6,40	6,20	5,33	5,40	5,60	5,67	5,60	5,73	5,60	5,80	5,53	5,53	5,87	5,47	5,47	5,93	5,87	5,27	5,20	5,40	5,27	4,87
07:15	5,80	6,47	5,60	5,93	5,93	5,80	6,67	7,07	6,53	6,20	6,00	6,47	6,47	6,40	6,07	5,60	6,27	5,87	5,53	6,40	5,93	6,20	6,67	6,60	6,00		5,80	5,67	5,07
07:30	6,47	6,87	6,07	6,53	6,60	6,33	7,27	7,13	6,73	6,87	6,80	7,00	6,60	6,67	6,47	6,07	6,53	6,27	6,00	7,00	6,53	7,07	7,67	6,67	6,73	5,93	6,40	6,13	5,27
07:45	6,93	7,00	6,33	6,60	7,33	6,87	7,87	7,60	6,87	7,67	7,00	7,07	6,73	7,13	6,47	6,13	6,60	6,80	6,27	7,33	7,07		6,93	6,93	7,60	6,20	6,60	6,40	5,60
08:00	7,13	6,60	6,40	6,67	7,20	7,47	8,07	7,53	7,00	8,33	7,20	7,47	7,00	7,33	6,53	6,47	7,20	7,13	6,47	7,20	7,53	7,40	6,53	7,00	8,20	6,47	6,80	7,00	5,73
08:15	7,00	6,60	6,07	7,00	7,67	7,73	7,80	7,20	7,07	9,00	7,33	7,53	7,20	7,33	6,40	6,40	7,40	7,33	6,73	7,13	7,93	7,53	6,27	6,87		6,60	7,20	7,13	5,80

Bersambung ke halaman berikutnya ...

Tabel1.0 – lanjutan.

LT	Tanggal																												
	20/02	21/02	22/02	23/02	24/02	25/02	26/02	27/02	28/02	01/03	02/03	03/03	04/03	05/03	06/03	07/03	08/03	09/03	10/03	11/03	12/03	13/03	14/03	15/03	16/03	17/03	18/03	19/03	20/03
08:30	6,53	6,93	6,13	7,20	7,80	7,80	7,87	7,13	7,33	9,53	7,67	7,53	6,93	7,47	6,27	6,20	7,60	7,60	7,20	7,13	8,47	7,33	5,93	6,93	8,53	6,80	7,20	7,20	6,27
08:45	6,47	7,13	6,13	7,00	7,67	7,40	7,73	7,27	7,20	9,07	8,13	7,67	6,87	7,27	6,27	6,27	7,87	8,07	7,40	7,47	8,60	7,53	6,33	6,93	8,40	6,80	7,27	7,27	6,60
09:00	6,40	7,07	6,33	7,00	7,87	7,47	6,87	7,80	7,13	8,60	8,53	8,20	7,27	7,20	6,60	6,20	8,07	8,47	7,67	7,60	8,67	7,67	6,47	7,07	8,20	6,93	7,40	7,53	6,67
09:15	6,80	7,33	6,47	7,07	7,80	7,53	6,67	7,73	7,20	8,53	8,80	8,53	7,60	6,87	6,87	6,27	8,27	8,53	7,73	7,87	9,00	7,93	6,53	7,33	6,93	7,47	7,87	6,87	
09:30	6,87	7,33	6,80	7,27	7,73	7,47	6,27	7,80	7,53	8,47	9,00	8,80	8,00	6,93	7,20	6,47	8,47	8,73	7,80	8,13	9,07	8,07	6,93	7,60	7,27	7,60	8,07	7,20	
09:45	7,27	7,60	7,07	7,33	8,13	7,47	6,40	8,13	8,00	8,67	9,07	8,67	8,33	7,07	7,80	6,53	8,87	8,87	8,00	8,27	9,13	8,07	7,33	8,00	8,40	7,60	7,73	8,47	7,53
10:00	7,53	7,80	7,47	7,53	8,47	7,73	6,53	8,40	8,60	8,93	9,13	8,47	8,80	7,33	8,27	6,73	9,00	8,93	8,27	8,73	9,00	8,20	7,93	8,40	8,67	7,93	8,80	7,73	
10:15	8,13	7,87	7,80	7,67	8,53	8,07	7,07	8,47	8,80	8,93	9,33	8,27	9,40	7,87	8,53	7,07	9,13	9,07	8,53	9,00	9,07	8,53	8,13	8,33	9,00	8,20	9,20	7,87	
10:30	8,47	8,13	8,00	8,07	9,00	8,53	7,13	8,33	8,93	9,07	9,47	8,33	9,53	8,27	8,80	7,33	9,40	9,27	8,73	9,33	9,20	8,33	8,27	8,27	9,07	8,73	8,53	8,47	8,20
10:45	8,87	8,40	8,33	8,33	9,33	8,87	7,53	8,67	9,07	9,33	9,60	9,60	9,00	9,00	7,67	9,73	9,67	8,93	9,53	9,60	8,40	8,33	8,47	8,80	9,07	8,87	8,20	8,80	
11:00	9,00	8,87	8,47	8,67	9,47	9,13	7,80	8,40	9,27	9,60	9,27	8,20	9,33	9,53	9,27	7,93	10,13	9,73	9,40	9,67	9,80	8,47	8,33	8,60	8,53	9,47	9,27	8,13	9,13
11:15	8,87	9,07	8,67	8,67	9,27	9,27	8,07	8,13	9,53	9,73	9,27	8,00	9,00	9,60	9,27	8,13	9,73	9,60	9,33	9,33	9,93	8,73	8,27	8,73	8,33	9,33	9,27	7,87	9,13
11:30	8,73	9,20	8,93	9,07	9,53	9,00	8,67	8,07	9,73	9,73	9,33	8,07	8,80	9,07	9,33	8,20	9,73	9,40	9,20	9,00	9,93	9,20	8,20	9,07	8,20	8,87	9,53	7,80	8,87
11:45	8,67	9,33	9,33	9,07	9,47	9,00	8,93	7,87	9,53	9,93	9,40	8,20	8,67	9,00	9,27	8,27	9,73	9,00	9,07	9,00	9,87	9,60	8,33	9,40	8,07	8,60	9,07	7,80	8,47
12:00	8,20	9,13	9,33	9,27	9,67	8,73	9,20	8,07	9,60	10,07	9,20	8,20	8,67	8,67	9,40	8,33	9,60	8,93	8,93	8,87	10,00	9,80	8,53	9,73	8,07	8,53	8,87	7,80	8,13
12:15	8,33	9,00	9,13	8,93	9,47	8,67	9,47	8,00	9,53	10,00	9,27	8,20	8,60	8,33	9,33	8,60	9,53	8,67	8,87	8,87	10,27	10,20	9,00	9,80	8,13	8,47	8,67	7,87	8,07
12:30	8,53	9,07	8,80	9,00	9,33	8,67	9,67	8,13	9,93	9,93	9,40	8,40	8,47	8,13	9,20	8,80	9,47	8,73	8,93	9,00	10,53	10,40	9,33	9,73	8,13	8,40	8,67	7,93	7,93
12:45	8,20	9,13	8,73	9,13	9,40	8,93	9,80	8,13	10,00	9,73	9,47	8,40	8,53	8,27	9,40	9,13	9,33	8,67	8,87	9,00	10,60	10,13	9,67	9,47	8,20	8,27	8,73	8,00	7,87
13:00	8,13	9,13	8,60	9,07	9,47	9,07	10,00	8,27	10,00	9,60	9,73	8,40	8,67	8,33	9,53	9,47	8,93	8,60	8,87	9,13	10,93	10,00	9,47	8,33	8,40	8,67	8,07	7,93	
13:15	8,27	9,00	8,47	9,13	9,53	9,00	10,20	8,40	9,73	9,60	9,60	8,60	8,80	8,33	9,67	9,73	9,07	8,60	8,93	9,27	10,93	10,20	9,20	8,53	8,47	8,80	8,20	7,87	
13:30	8,40	9,20	8,67	8,93	9,73	9,27	10,47	8,47	9,93	9,60	9,67	9,00	8,80	8,40	9,80	10,07	9,27	8,60	9,13	9,40	11,20	10,20	9,07	8,67	8,67	8,80	8,33		

Bersambung ke halaman berikutnya ...

**Tabell.0 – lanjutan.**

LT	Tanggal																														
	20/02	21/02	22/02	23/02	24/02	25/02	26/02	27/02	28/02	01/03	02/03	03/03	04/03	05/03	06/03	07/03	08/03	09/03	10/03	11/03	12/03	13/03	14/03	15/03	16/03	17/03	18/03	19/03	20/03		
13:45	8,47	9,00	8,67	9,00	9,33	9,40	10,27	8,67	10,00	9,40	9,53	9,07	8,80	8,40	9,80	10,53	9,13	8,67	9,33	9,67	11,20		10,27	8,93	8,73	8,67	8,73	8,40			
14:00	8,53	9,07	8,87	8,80	9,73	9,67	10,27	8,67	10,27	9,67	9,67	9,20	8,93	8,67	10,00	10,80	9,20	8,87	9,33	10,00	11,60		10,27	9,07	8,87	8,80	8,80	8,67	8,67		
14:15	8,47	9,20	8,60	9,20	9,87	9,60	10,27	8,87	10,20	9,67	9,73	9,33	9,07	8,73	10,07	11,00	9,20	8,93	9,60	10,33	11,80		10,33	9,33	9,07	8,80	8,93	8,73	8,60		
14:30	8,53	9,33	8,73	9,13	9,87	10,00	10,33	9,00	10,20	9,80	9,80	9,33	9,00	8,80	9,93	11,07	9,47	8,87	9,67	10,73	11,93		10,87	9,53	9,40	8,87	9,00	8,93	8,67		
14:45	8,73	9,60	8,73	9,27	9,93	10,00	10,20	9,00	10,27	9,87	9,73	9,47	9,07	9,00	9,73	11,20	9,40	8,87	9,73	11,20	12,40		10,80	9,60	9,47	8,87	9,13	9,07	8,87		
15:00	8,73	9,73	8,80	9,53	9,80	9,80	10,00	9,00	10,20	10,20	9,73	9,40	9,07	8,93	9,40	11,13	9,27	8,80	9,80	11,80	12,47	9,67	10,60	9,60	9,40	8,93	9,27	9,13	9,07		
15:15	8,67	9,80	8,67	9,60	9,80	9,93	10,00	9,13	10,47	10,40	9,93	9,47	9,13	9,20	9,13	10,87	9,33	8,87	9,80	12,07	12,67	9,60	10,20	9,73	9,47	8,87	9,20	9,07	9,27		
15:30	8,80	9,73	8,80	9,40	9,67	9,80	9,93	9,27	10,27	10,40	9,93	9,73	9,20	9,40	8,93	10,87	9,20	9,00	9,80	12,27	12,67	9,53	9,87	9,67	9,53	8,93	9,20	9,27	9,40		
15:45	8,87	9,80	8,60	9,07	9,93	9,87	9,33	9,33	10,00	10,67	9,93	9,73	9,07	9,53	8,73	10,80	9,33	9,07	9,87	12,13	12,87	9,60	9,60	9,73	9,53	9,13	9,13	9,33	9,67		
16:00	8,73	9,33	8,73	9,07	9,53	9,67	9,53	9,33	9,87	11,13	10,07	9,53	9,20	9,47	8,87	10,80	9,20	9,13	9,87	11,67	12,80	9,60	9,53	9,80	9,60	9,20	9,07	9,40	9,80		
16:15	8,87	9,47	8,67	9,00	9,40	9,80	9,27	9,40	9,93	11,40	10,13	9,60	9,33	9,47	8,93	10,67	9,13	9,13	10,20	10,60	12,87	9,67	9,53	9,67	9,40	9,27	9,07	9,47	9,87		
16:30	8,80	9,47	8,67		9,40	9,53	9,60	9,47	9,67	11,60	10,20	9,73	9,20	9,67	9,00	10,27	8,93	9,27	10,33	9,53	12,87	9,60	9,40	9,53	9,27	9,47	8,93	9,67	9,87		
16:45	8,80	9,47	8,80	9,00	9,47	9,47	9,87	9,73	9,67	11,67	10,47	9,93	9,33	9,67		10,07	9,13	9,40	10,00	8,87	12,60	9,53	9,20	9,47	9,27	9,47	8,87	9,67	9,73		
17:00	9,00	9,53	8,73	8,80	9,47	9,60	9,73	9,47	9,67	11,53	10,20	9,87	9,40	9,67		9,80	9,27	9,73	9,80	8,47	12,33	9,33	9,07	9,33	9,33	9,53	9,00	9,60	9,60		
17:15	8,87	9,47	8,60	8,93	9,40	8,60	9,53	9,67	9,53	11,53	10,27	9,80	9,20	9,53		9,67	8,73	9,67	9,80	8,47	12,13	9,47	9,47	9,53	9,73	9,67	9,00		9,60		
17:30	8,87	9,20	8,67	8,73	9,47	8,87	9,40	9,20	9,40	11,07	10,13	9,73	8,93	9,60		9,53	8,87	9,60	9,87	8,47	12,07	9,53	9,60	9,53	9,93	9,73		9,60	9,60		
17:45	8,93	9,07	8,67	9,00	9,33	8,87	9,47	9,40	9,53	10,67	9,87	9,53	9,00	9,73		9,73	9,00	9,60	10,20	8,60	11,87	9,60	9,67	9,47	9,80	9,73		9,40	9,73		
18:00	8,67	8,93	8,53	9,13	9,27	9,20	8,93	9,53	9,53	9,67		9,47	9,20	9,53		9,47	9,07	9,60	10,00	8,73	11,47	9,60	9,60	9,27	9,73	9,93	9,20	9,47	9,87		
18:15	8,73	8,93	8,47	9,27	9,40	7,67	9,27	9,40	9,53	9,53		9,67	9,27	9,33		9,53	8,93	9,67	9,93	8,67	11,13	9,53	9,27	9,20	9,60	10,00	9,33	9,67	9,93		
18:30	8,47	8,87	8,33	9,07	9,33	8,53	9,27	9,47	9,73	9,13	9,40	9,53	9,27	9,13		9,53	9,00	9,60	10,00	8,67	10,80	9,93	8,73	9,00	9,27	9,80	9,27	9,53			
18:45	8,47	8,93	8,40	9,27	9,53	8,80	8,93	9,53	9,67	9,13	9,40	9,47	9,33	9,27		9,73	9,07	9,47	9,87	8,73	10,67	10,13	8,60	8,87	9,27	9,60	9,13	9,67	10,27		

Bersambung ke halaman berikutnya ...

Tabel 1.0 – lanjutan.

LT	Tanggal																												
	20/02	21/02	22/02	23/02	24/02	25/02	26/02	27/02	28/02	01/03	02/03	03/03	04/03	05/03	06/03	07/03	08/03	09/03	10/03	11/03	12/03	13/03	14/03	15/03	16/03	17/03	18/03	19/03	20/03
19:00	8,33	8,60	8,27	9,07	9,47	8,67	9,20	9,60	9,60	9,33	9,33	9,27	9,20	9,53		9,73	9,33	9,73	9,87	8,80	10,53	9,87	8,33	9,00	8,80	9,20	9,13	9,87	9,67
19:15	8,33	8,60	8,40	9,00	9,47	9,00	9,47	9,53	9,53	9,27	9,00	9,20	9,07	9,53		9,93	9,53	9,80	10,00	8,80	10,53	9,93	8,20	8,87	8,33	9,07	9,27	10,40	9,67
19:30	8,27	8,53	8,13	9,07	9,27	8,87	9,33	9,27	9,47	9,20	9,13	8,80	8,80	9,33		9,73	9,40	9,73	10,27	8,87	10,47	9,93	7,93	8,40	8,00	8,80	9,47	10,87	9,47
19:45	8,20	8,13	8,20	9,00	9,07	8,73	9,60	8,93	9,40	9,20	9,00	8,53	8,93	9,33		10,07	9,27	9,73	10,20	8,93	10,33	9,93	7,87	8,20	7,67	8,47	9,40	11,07	9,20
20:00	7,93	8,07	8,00	8,73	8,80	9,00	9,33	8,87	9,40		8,87	8,53	8,53	8,93		10,80	9,20	9,33	10,40	9,07	9,87	9,73	7,80	8,13	7,27	8,33	9,40	11,27	9,13
20:15	8,00		8,07	8,40	8,60	9,00	9,27	8,47	9,67		8,73	8,47	8,33	9,07		11,13	9,13	9,27	10,20	9,40	9,20	9,53	7,60	8,00	7,00	8,13	9,47	11,60	9,13
20:30	7,73		7,47	8,53	8,33	8,87	9,27	8,53	9,87		8,73	8,53	8,40	9,07		11,80	9,00	9,40	10,00	9,60		9,20	7,60	7,93	6,93	7,80	9,07	11,33	8,87
20:45	7,27		7,47	8,47	8,07	8,40	9,13	8,53	9,73	9,40	8,80	8,47	8,33	9,07		11,87	9,00	9,47	9,73	9,53		9,20	7,47	7,73	6,73	7,73	8,53	9,93	8,87
21:00	7,20		7,60	8,27	8,27	7,93	8,87	8,60	9,53		9,07		8,53	9,20		11,80	8,80	9,53	9,13	9,40	7,73	8,87	7,33	7,40	6,53	7,60	8,67	9,47	
21:15	7,40		7,87	8,07	8,60		9,07	8,67	9,53	9,60	9,00		8,60	9,47		12,00	8,67	9,47	8,67	9,27	7,20	8,93	7,13	7,33	6,60	7,47	8,87	8,33	
21:30	7,40		8,13	8,00	8,40		8,67	8,73	9,73	9,53	8,80		8,67	9,53		11,07	8,93	9,60	8,47	9,27	7,00	8,87	6,93	7,27	6,87	7,33	8,53	7,93	
21:45	7,33		8,33	7,93	8,40		8,47	8,60	10,00	9,60	8,80		8,80	9,53		9,53	9,07	9,80	8,47	9,40	6,67	8,87	6,87	7,20	6,80	7,27	8,27	7,47	
22:00			8,07	7,67	8,33		8,40	9,40	9,73	9,60			9,33	9,13		8,87	9,53	9,80	8,40	9,40	6,33	8,73	6,67	7,40	6,73	7,13	8,20	7,47	
22:15			8,07	7,47	8,73		8,13	9,73	9,53	9,67			9,33	9,00		7,80	9,93	9,80	8,33	8,80	6,20	8,73	6,47	7,53	6,73	7,07	7,93		7,27
22:30			8,47	7,47	8,33		8,80	9,40	9,33	9,67			9,20	9,00		7,60	10,20	10,00	7,93	7,53	6,27	8,67	6,33	7,73	6,80	6,93	7,40		7,07
22:45			8,53	7,60	8,07		8,80	9,13	9,40	9,93	9,40		8,93	8,80	8,87	7,60	10,40	10,27	7,87	6,93	6,13	8,47	6,27	7,80	6,53	6,60	7,33	6,53	6,80
23:00	8,40		8,33	7,80	7,87		8,60	9,20	9,87		8,87		8,53	8,60	8,20	7,20	10,60	10,00	7,87	6,47	5,93	8,13	6,33	7,40	6,53	6,40	6,47	6,47	7,27
23:15	7,87		7,80	8,13	7,73		8,80	9,00	10,67		9,00		7,93	8,00	7,33	7,00	11,40	8,07	7,87	6,33	5,73	7,60	6,33	7,47	6,47	6,27	5,93	6,13	7,00
23:30	6,60		6,40	8,13	7,40		8,40	9,47	10,20	11,60	8,47		7,40	7,33	6,40	7,07	11,60	7,13	7,87	6,60	5,47	7,40	6,27	7,33	6,47	5,87	5,87		
23:45	5,40		5,07	8,07	7,27		8,53	9,47	9,80	10,73	8,20		6,47	6,80	5,73	7,40	11,40	7,07	8,00	7,27	5,40	7,00	6,60	7,00	6,47	5,07	5,87		6,27



Nilai foF2 tanggal 16 September – 14 Oktober 2009

LT	Tanggal																												
	16/09	17/09	18/09	19/09	20/09	21/09	22/09	23/09	24/09	25/09	26/09	27/09	28/09	29/09	30/09	01/10	02/10	03/10	04/10	05/10	06/10	07/10	08/10	09/10	10/10	11/10	12/10	13/10	14/10
00:00	7,07	4,67		4,53	7,80	7,00		8,53	8,60	8,93	9,47	7,07	6,93	5,53	6,27	4,60	7,47	10,87	6,93	7,53	6,80	4,87	6,60	6,27	6,60	6,53	4,87	5,60	5,07
00:15	6,00	4,07	7,80	4,13	6,73	6,53		7,80	6,53	7,00	7,27	5,07	5,73	4,67	4,73	3,80	7,33	8,60	6,13	7,07	4,27	3,80	6,13	5,13	5,87	6,13	4,40	5,07	5,33
00:30	4,73	4,13	7,67	3,73	5,73	5,53	7,73	7,47	5,87	5,20	5,53	4,13	4,60	3,67	3,07	3,27	7,00	8,27	5,33	6,80	3,33	3,07	6,13	4,60	5,20	5,73	4,13	4,93	5,20
00:45	4,07	3,73	7,27	3,67	4,87	4,33	6,93	7,07	5,13	4,20	4,00	4,00	4,53	3,33	2,67	3,07	6,53	5,67	4,67	6,73	2,80	3,07	6,00	4,13	4,80	5,00	3,80	4,80	4,80
01:00	4,00	3,80	7,00	3,40	4,80	3,67	6,47	6,80	5,07	3,40	3,53	3,93	4,33	3,33	2,80	2,93	6,67	5,27	4,47	6,27	2,40	3,00	5,73	3,80	4,67	4,73	3,73	4,80	4,67
01:15	3,80	3,67	6,67	3,33	5,07	3,67		7,00	5,07	3,07	3,07	3,73	4,27	3,33	2,87	2,93	6,33	5,00	4,40	6,00	2,33	2,73	5,67	3,53	4,53	4,27	3,73	4,60	4,67
01:30	3,73	3,87	6,00	3,07	4,27	3,73		7,07	5,00	3,13	2,73	3,67	3,87	3,20	3,07	2,87	6,00	4,53	4,20	5,67	2,33	2,53	5,60	3,27	4,53	3,93	4,07	4,60	4,40
01:45	3,53	3,87	5,60	2,93	3,93	3,60		7,00	5,00		2,73	3,53	3,73	3,07	3,20	2,93	5,67	4,53	4,13	5,40	2,40	2,53	5,27	3,00	4,20	3,67	4,00	4,40	
02:00	3,73	4,00	5,20	2,87	3,87	3,47			5,00	3,27	2,67	3,47	3,60		3,27	3,13	5,13	4,47	4,13	5,27	2,47	2,33	4,87	2,73	4,00	3,33	3,93	4,27	4,33
02:15	3,73	4,20	5,07	3,13	3,80	3,47			5,20	3,20	2,53	2,87	3,47		3,27	3,20	4,40	4,40	4,07	5,20	2,60	2,33	4,00	2,60	3,93	2,60	3,60	4,27	4,47
02:30	3,93	4,13	4,93	3,20	3,80	3,53	5,40	6,87	5,27	3,13	2,53	2,80	3,40		3,27	3,27	3,93	4,53	4,07	5,20	2,67	2,27	3,40	2,67	3,87	2,13		4,07	4,67
02:45	4,00	4,07	4,60	3,07	3,73	3,53	5,40	6,67	5,33	3,07	2,47	2,53	3,27	3,27	3,47	3,33	3,47	4,60	4,07	5,20	2,73	2,33	3,33	2,60	3,60		3,00	4,07	4,53
03:00	4,07	4,00	4,67	3,20	3,67	3,47	5,27		4,93	3,20	2,53	2,20	3,20	3,40	3,40	3,33	3,20	4,20	3,93	5,07	2,73	2,47	2,47	2,53	3,20		2,60	4,00	4,53
03:15	4,00	4,00	4,73	3,27	3,47	3,27		6,20	4,53	3,07	2,40		3,13	3,40	3,53	3,33	3,07	4,13	3,93	4,80	2,80	2,40	2,20	2,47	3,07		2,47	3,93	4,00
03:30	3,87	4,00	4,73	3,27	3,40	3,40			4,33	2,93	2,40		3,13	3,47	3,53	3,27	2,87	4,13	3,80	4,40	2,73	2,33	2,13	2,53	3,00		2,53	3,93	3,53
03:45	3,80	4,00	4,60	3,27	3,13	3,53		5,87	3,80	2,80	2,40		3,13	3,53	3,53	3,20	2,73	4,07	3,87	4,13	2,73	2,27	2,13	2,60	2,87		2,53	3,87	2,80
04:00	3,67	3,87	4,60	3,27		3,53		5,67	3,13	2,67	2,40		3,07	3,53	3,67	3,27	2,73	4,07	3,80	3,87	2,73	2,40	2,13	2,20	2,47			3,60	2,53
04:15	3,67	3,87	4,53		2,80	3,40		5,60	3,07	2,87			3,07	3,47	3,73	3,33	2,67	3,87	3,87	3,47	2,60	2,40	2,20		2,40			3,27	2,27

Bersambung ke halaman berikutnya ...

Tabel 1.0 – lanjutan.

LT	Tanggal																													
	16/09	17/09	18/09	19/09	20/09	21/09	22/09	23/09	24/09	25/09	26/09	27/09	28/09	29/09	30/09	01/10	02/10	03/10	04/10	05/10	06/10	07/10	08/10	09/10	10/10	11/10	12/10	13/10	14/10	
04:30	3,60	4,07	4,47	3,40	2,73	3,40		5,60	2,93	2,87			3,20	3,47	3,80	3,33	2,60	3,73	3,73	3,20	2,47	2,47	2,27		2,13				3,13	
04:45	3,60	3,87	4,33	3,53		3,13	4,87	5,33	2,80	2,93			3,13	3,40	3,73	3,53	2,67	3,53	3,47	3,13	2,60	2,33	2,40							3,00
05:00	3,73	3,93	4,27	3,40		3,00		5,27	2,67	2,93			3,00	3,53	3,60	3,60	2,60	3,27	3,27	3,07	2,53	2,33	2,47							2,73
05:15	3,27	3,87	3,73	3,33	2,33	3,07		5,33	2,60	2,93			2,93	3,47	3,67	3,53	2,60	2,93	3,00	2,93	2,53	2,40	2,53							
05:30	3,07	3,80	3,60	3,27	2,20	2,87	4,67	5,53	2,67	2,87			2,87	3,53	3,53	3,53	2,47	2,67	2,80	2,87	2,47	2,53	2,53							
05:45	2,87	4,00	3,33	2,87		2,60	4,47	5,53	2,80	2,87			2,87	3,47	3,60	3,47	2,33	2,40	2,53	2,67	2,33	2,60	2,67							
06:00	2,87	3,67	3,20	2,93		2,27	4,47	5,27	3,07	2,60			2,33	3,40	3,53	3,60	2,67	2,27	2,40	2,40	2,40	2,60	2,73							
06:15	3,13	3,87	3,47	3,20	2,60	2,73	4,93	5,40	3,73	3,07	2,60	2,53	3,00	3,20	3,73	3,80	3,47	2,93	3,00	3,27	2,13	3,00	3,27	3,00	2,67	2,87	2,73			2,67
06:30	3,80	4,40	3,93	3,80	3,40	3,47	5,40	5,80	4,60	3,73	3,60	3,53	4,00		4,47	4,33	4,27	3,93	4,13	4,40	3,67	4,07	4,33	4,13	4,07	4,00	4,13	3,67	3,73	
06:45	4,53	4,87	4,40	4,60	4,27	4,47	6,00	6,13	5,53	4,67	4,53	4,67	5,07	4,80	5,33	5,13	5,13	4,93	4,87	5,00	4,80	4,93	5,40	5,27	5,00	4,93	5,00	4,53	4,27	
07:00	5,20	5,27	5,07	5,07	5,20	5,00	6,33	6,40	6,20	5,33	5,40	5,60	5,67	5,60	5,73	5,60	5,80	5,53	5,53	5,87	5,47	5,47	5,93	5,87	5,27	5,20	5,40	5,27	4,87	
07:15	5,80	6,47	5,60	5,93	5,93	5,80	6,67	7,07	6,53	6,20	6,00	6,47	6,47	6,40	6,07	5,60	6,27	5,87	5,53	6,40	5,93	6,20	6,67	6,60	6,00		5,80	5,67	5,07	
07:30	6,47	6,87	6,07	6,53	6,60	6,33	7,27	7,13	6,73	6,87	6,80	7,00	6,60	6,67	6,47	6,07	6,53	6,27	6,00	7,00	6,53	7,07	7,67	6,67	6,73	5,93	6,40	6,13	5,27	
07:45	6,93	7,00	6,33	6,60	7,33	6,87	7,87	7,60	6,87	7,67	7,00	7,07	6,73	7,13	6,47	6,13	6,60	6,80	6,27	7,33	7,07		6,93	6,93	7,60	6,20	6,60	6,40	5,60	
08:00	7,13	6,60	6,40	6,67	7,20	7,47	8,07	7,53	7,00	8,33	7,20	7,47	7,00	7,33	6,53	6,47	7,20	7,13	6,47	7,20	7,53	7,40	6,53	7,00	8,20	6,47	6,80	7,00	5,73	
08:15	7,00	6,60	6,07	7,00	7,67	7,73	7,80	7,20	7,07	9,00	7,33	7,53	7,20	7,33	6,40	6,40	7,40	7,33	6,73	7,13	7,93	7,53	6,27	6,87		6,60	7,20	7,13	5,80	
08:30	6,53	6,93	6,13	7,20	7,80	7,80	7,87	7,13	7,33	9,53	7,67	7,53	6,93	7,47	6,27	6,20	7,60	7,60	7,20	7,13	8,47	7,33	5,93	6,93	8,53	6,80	7,20	7,20	6,27	
08:45	6,47	7,13	6,13	7,00	7,67	7,40	7,73	7,27	7,20	9,07	8,13	7,67	6,87	7,27	6,27	6,27	7,87	8,07	7,40	7,47	8,60	7,53	6,33	6,93	8,40	6,80	7,27	7,27	6,60	
09:00	6,40	7,07	6,33	7,00	7,87	7,47	6,87	7,80	7,13	8,60	8,53	8,20	7,27	7,20	6,60	6,20	8,07	8,47	7,67	7,60	8,67	7,67	6,47	7,07	8,20	6,93	7,40	7,53	6,67	
09:15	6,80	7,33	6,47	7,07	7,80	7,53	6,67	7,73	7,20	8,53	8,80	8,53	7,60	6,87	6,87	6,27	8,27	8,53	7,73	7,87	9,00	7,93	6,53	7,33		6,93	7,47	7,87	6,87	
09:30	6,87	7,33	6,80	7,27	7,73	7,47	6,27	7,80	7,53	8,47	9,00	8,80	8,00	6,93	7,20	6,47	8,47	8,73	7,80	8,13	9,07	8,07	6,93	7,60		7,27	7,60	8,07	7,20	

Bersambung ke halaman berikutnya ...

Tabel 1.0 – lanjutan.

LT	Tanggal																												
	16/09	17/09	18/09	19/09	20/09	21/09	22/09	23/09	24/09	25/09	26/09	27/09	28/09	29/09	30/09	01/10	02/10	03/10	04/10	05/10	06/10	07/10	08/10	09/10	10/10	11/10	12/10	13/10	14/10
09:45	7,27	7,60	7,07	7,33	8,13	7,47	6,40	8,13	8,00	8,67	9,07	8,67	8,33	7,07	7,80	6,53	8,87	8,87	8,00	8,27	9,13	8,07	7,33	8,00	8,40	7,60	7,73	8,47	7,53
10:00	7,53	7,80	7,47	7,53	8,47	7,73	6,53	8,40	8,60	8,93	9,13	8,47	8,80	7,33	8,27	6,73	9,00	8,93	8,27	8,73	9,00	8,20	7,93	8,40	8,67		7,93	8,80	7,73
10:15	8,13	7,87	7,80	7,67	8,53	8,07	7,07	8,47	8,80	8,93	9,33	8,27	9,40	7,87	8,53	7,07	9,13	9,07	8,53	9,00	9,07	8,53	8,13	8,33	9,00		8,20	9,20	7,87
10:30	8,47	8,13	8,00	8,07	9,00	8,53	7,13	8,33	8,93	9,07	9,47	8,33	9,53	8,27	8,80	7,33	9,40	9,27	8,73	9,33	9,20	8,33	8,27	8,27	9,07	8,73	8,53	8,47	8,20
10:45	8,87	8,40	8,33	8,33	9,33	8,87	7,53	8,67	9,07	9,33	9,60		9,60	9,00	9,00	7,67	9,73	9,67	8,93	9,53	9,60	8,40	8,33	8,47	8,80	9,07	8,87	8,20	8,80
11:00	9,00	8,87	8,47	8,67	9,47	9,13	7,80	8,40	9,27	9,60	9,27	8,20	9,33	9,53	9,27	7,93	10,13	9,73	9,40	9,67	9,80	8,47	8,33	8,60	8,53	9,47	9,27	8,13	9,13
11:15	8,87	9,07	8,67	8,67	9,27	9,27	8,07	8,13	9,53	9,73	9,27	8,00	9,00	9,60	9,27	8,13	9,73	9,60	9,33	9,33	9,93	8,73	8,27	8,73	8,33	9,33	9,27	7,87	9,13
11:30	8,73	9,20	8,93	9,07	9,53	9,00	8,67	8,07	9,73	9,73	9,33	8,07	8,80	9,07	9,33	8,20	9,73	9,40	9,20	9,00	9,93	9,20	8,20	9,07	8,20	8,87	9,53	7,80	8,87
11:45	8,67	9,33	9,33	9,07	9,47	9,00	8,93	7,87	9,53	9,93	9,40	8,20	8,67	9,00	9,27	8,27	9,73	9,00	9,07	9,00	9,87	9,60	8,33	9,40	8,07	8,60	9,07	7,80	8,47
12:00	8,20	9,13	9,33	9,27	9,67	8,73	9,20	8,07	9,60	10,07	9,20	8,20	8,67	8,67	9,40	8,33	9,60	8,93	8,93	8,87	10,00	9,80	8,53	9,73	8,07	8,53	8,87	7,80	8,13
12:15	8,33	9,00	9,13	8,93	9,47	8,67	9,47	8,00	9,53	10,00	9,27	8,20	8,60	8,33	9,33	8,60	9,53	8,67	8,87	8,87	10,27	10,20	9,00	9,80	8,13	8,47	8,67	7,87	8,07
12:30	8,53	9,07	8,80	9,00	9,33	8,67	9,67	8,13	9,93	9,93	9,40	8,40	8,47	8,13	9,20	8,80	9,47	8,73	8,93	9,00	10,53	10,40	9,33	9,73	8,13	8,40	8,67	7,93	7,93
12:45	8,20	9,13	8,73	9,13	9,40	8,93	9,80	8,13	10,00	9,73	9,47	8,40	8,53	8,27	9,40	9,13	9,33	8,67	8,87	9,00	10,60	10,13	9,67	9,47	8,20	8,27	8,73	8,00	7,87
13:00	8,13	9,13	8,60	9,07	9,47	9,07	10,00	8,27	10,00	9,60	9,73	8,40	8,67	8,33	9,53	9,47	8,93	8,60	8,87	9,13	10,93		10,00	9,47	8,33	8,40	8,67	8,07	7,93
13:15	8,27	9,00	8,47	9,13	9,53	9,00	10,20	8,40	9,73	9,60	9,60	8,60	8,80	8,33	9,67	9,73	9,07	8,60	8,93	9,27	10,93		10,20	9,20	8,53	8,47	8,80	8,20	7,87
13:30	8,40	9,20	8,67	8,93	9,73	9,27	10,47	8,47	9,93	9,60	9,67	9,00	8,80	8,40	9,80	10,07	9,27	8,60	9,13	9,40	11,20		10,20	9,07	8,67	8,67	8,80	8,33	
13:45	8,47	9,00	8,67	9,00	9,33	9,40	10,27	8,67	10,00	9,40	9,53	9,07	8,80	8,40	9,80	10,53	9,13	8,67	9,33	9,67	11,20		10,27	8,93	8,73	8,67	8,73	8,40	
14:00	8,53	9,07	8,87	8,80	9,73	9,67	10,27	8,67	10,27	9,67	9,67	9,20	8,93	8,67	10,00	10,80	9,20	8,87	9,33	10,00	11,60		10,27	9,07	8,87	8,80	8,80	8,67	8,67
14:15	8,47	9,20	8,60	9,20	9,87	9,60	10,27	8,87	10,20	9,67	9,73	9,33	9,07	8,73	10,07	11,00	9,20	8,93	9,60	10,33	11,80		10,33	9,33	9,07	8,80	8,93	8,73	8,60
14:30	8,53	9,33	8,73	9,13	9,87	10,00	10,33	9,00	10,20	9,80	9,80	9,33	9,00	8,80	9,93	11,07	9,47	8,87	9,67	10,73	11,93		10,87	9,53	9,40	8,87	9,00	8,93	8,67
14:45	8,73	9,60	8,73	9,27	9,93	10,00	10,20	9,00	10,27	9,87	9,73	9,47	9,07	9,00	9,73	11,20	9,40	8,87	9,73	11,20	12,40		10,80	9,60	9,47	8,87	9,13	9,07	8,87

Bersambung ke halaman berikutnya ...

**Tabell.0 – lanjutan.**

LT	Tanggal																												
	16/09	17/09	18/09	19/09	20/09	21/09	22/09	23/09	24/09	25/09	26/09	27/09	28/09	29/09	30/09	01/10	02/10	03/10	04/10	05/10	06/10	07/10	08/10	09/10	10/10	11/10	12/10	13/10	14/10
15:00	8,73	9,73	8,80	9,53	9,80	9,80	10,00	9,00	10,20	10,20	9,73	9,40	9,07	8,93	9,40	11,13	9,27	8,80	9,80	11,80	12,47	9,67	10,60	9,60	9,40	8,93	9,27	9,13	9,07
15:15	8,67	9,80	8,67	9,60	9,80	9,93	10,00	9,13	10,47	10,40	9,93	9,47	9,13	9,20	9,13	10,87	9,33	8,87	9,80	12,07	12,67	9,60	10,20	9,73	9,47	8,87	9,20	9,07	9,27
15:30	8,80	9,73	8,80	9,40	9,67	9,80	9,93	9,27	10,27	10,40	9,93	9,73	9,20	9,40	8,93	10,87	9,20	9,00	9,80	12,27	12,67	9,53	9,87	9,67	9,53	8,93	9,20	9,27	9,40
15:45	8,87	9,80	8,60	9,07	9,93	9,87	9,33	9,33	10,00	10,67	9,93	9,73	9,07	9,53	8,73	10,80	9,33	9,07	9,87	12,13	12,87	9,60	9,60	9,73	9,53	9,13	9,13	9,33	9,67
16:00	8,73	9,33	8,73	9,07	9,53	9,67	9,53	9,33	9,87	11,13	10,07	9,53	9,20	9,47	8,87	10,80	9,20	9,13	9,87	11,67	12,80	9,60	9,53	9,80	9,60	9,20	9,07	9,40	9,80
16:15	8,87	9,47	8,67	9,00	9,40	9,80	9,27	9,40	9,93	11,40	10,13	9,60	9,33	9,47	8,93	10,67	9,13	9,13	10,20	10,60	12,87	9,67	9,53	9,67	9,40	9,27	9,07	9,47	9,87
16:30	8,80	9,47	8,67	9,40	9,53	9,60	9,47	9,67	11,60	10,20	9,73	9,20	9,67	9,00	10,27	8,93	9,27	10,33	9,53	12,87	9,60	9,40	9,53	9,27	9,47	8,93	9,67	9,87	9,87
16:45	8,80	9,47	8,80	9,00	9,47	9,47	9,87	9,73	9,67	11,67	10,47	9,93	9,33	9,67	10,07	9,13	9,40	10,00	8,87	12,60	9,53	9,20	9,47	9,27	9,47	8,87	9,67	9,73	9,73
17:00	9,00	9,53	8,73	8,80	9,47	9,60	9,73	9,47	9,67	11,53	10,20	9,87	9,40	9,67	9,80	9,27	9,73	9,80	8,47	12,33	9,33	9,07	9,33	9,33	9,53	9,00	9,60	9,60	9,60
17:15	8,87	9,47	8,60	8,93	9,40	8,60	9,53	9,67	9,53	11,53	10,27	9,80	9,20	9,53	9,67	8,73	9,67	9,80	8,47	12,13	9,47	9,47	9,53	9,73	9,67	9,00	9,60	9,60	9,60
17:30	8,87	9,20	8,67	8,73	9,47	8,87	9,40	9,20	9,40	11,07	10,13	9,73	8,93	9,60	9,53	8,87	9,60	9,87	8,47	12,07	9,53	9,60	9,53	9,93	9,73	9,60	9,60	9,60	9,60
17:45	8,93	9,07	8,67	9,00	9,33	8,87	9,47	9,40	9,53	10,67	9,87	9,53	9,00	9,73	9,73	9,00	9,60	10,20	8,60	11,87	9,60	9,67	9,47	9,80	9,73	9,40	9,73	9,73	9,73
18:00	8,67	8,93	8,53	9,13	9,27	9,20	8,93	9,53	9,53	9,67	9,47	9,20	9,53	9,47	9,07	9,60	10,00	8,73	11,47	9,60	9,60	9,27	9,73	9,93	9,20	9,47	9,87	9,87	9,87
18:15	8,73	8,93	8,47	9,27	9,40	7,67	9,27	9,40	9,53	9,53	9,67	9,27	9,33	9,53	8,93	9,67	9,93	8,67	11,13	9,53	9,27	9,20	9,60	10,00	9,33	9,67	9,93	9,93	9,93
18:30	8,47	8,87	8,33	9,07	9,33	8,53	9,27	9,47	9,73	9,13	9,40	9,53	9,27	9,13	9,53	9,00	9,60	10,00	8,67	10,80	9,93	8,73	9,00	9,27	9,80	9,27	9,53	9,53	9,53
18:45	8,47	8,93	8,40	9,27	9,53	8,80	8,93	9,53	9,67	9,13	9,40	9,47	9,33	9,27	9,73	9,07	9,47	9,87	8,73	10,67	10,13	8,60	8,87	9,27	9,60	9,13	9,67	10,27	10,27
19:00	8,33	8,60	8,27	9,07	9,47	8,67	9,20	9,60	9,60	9,33	9,33	9,27	9,20	9,53	9,73	9,33	9,73	9,87	8,80	10,53	9,87	8,33	9,00	8,80	9,20	9,13	9,87	9,67	9,67
19:15	8,33	8,60	8,40	9,00	9,47	9,00	9,47	9,53	9,53	9,27	9,00	9,20	9,07	9,53	9,93	9,53	9,80	10,00	8,80	10,53	9,93	8,20	8,87	8,33	9,07	9,27	10,40	9,67	9,67
19:30	8,27	8,53	8,13	9,07	9,27	8,87	9,33	9,27	9,47	9,20	9,13	8,80	8,80	9,33	9,73	9,40	9,73	10,27	8,87	10,47	9,93	7,93	8,40	8,00	8,80	9,47	10,87	9,47	9,47
19:45	8,20	8,13	8,20	9,00	9,07	8,73	9,60	8,93	9,40	9,20	9,00	8,53	8,93	9,33	10,07	9,27	9,73	10,20	8,93	10,33	9,93	7,87	8,20	7,67	8,47	9,40	11,07	9,20	9,20
20:00	7,93	8,07	8,00	8,73	8,80	9,00	9,33	8,87	9,40	8,87	8,53	8,53	8,93	10,80	9,20	9,33	10,40	9,07	9,87	9,73	7,80	8,13	7,27	8,33	9,40	11,27	9,13	9,13	9,13

Bersambung ke halaman berikutnya ...

Tabel 1.0 – lanjutan.

LT	Tanggal																												
	16/09	17/09	18/09	19/09	20/09	21/09	22/09	23/09	24/09	25/09	26/09	27/09	28/09	29/09	30/09	01/10	02/10	03/10	04/10	05/10	06/10	07/10	08/10	09/10	10/10	11/10	12/10	13/10	14/10
20:15	8,00		8,07	8,40	8,60	9,00	9,27	8,47	9,67		8,73	8,47	8,33	9,07		11,13	9,13	9,27	10,20	9,40	9,20	9,53	7,60	8,00	7,00	8,13	9,47	11,60	9,13
20:30	7,73		7,47	8,53	8,33	8,87	9,27	8,53	9,87		8,73	8,53	8,40	9,07		11,80	9,00	9,40	10,00	9,60		9,20	7,60	7,93	6,93	7,80	9,07	11,33	8,87
20:45	7,27		7,47	8,47	8,07	8,40	9,13	8,53	9,73	9,40	8,80	8,47	8,33	9,07		11,87	9,00	9,47	9,73	9,53		9,20	7,47	7,73	6,73	7,73	8,53	9,93	8,87
21:00	7,20		7,60	8,27	8,27	7,93	8,87	8,60	9,53		9,07		8,53	9,20		11,80	8,80	9,53	9,13	9,40	7,73	8,87	7,33	7,40	6,53	7,60	8,67	9,47	
21:15	7,40		7,87	8,07	8,60		9,07	8,67	9,53	9,60	9,00		8,60	9,47		12,00	8,67	9,47	8,67	9,27	7,20	8,93	7,13	7,33	6,60	7,47	8,87	8,33	
21:30	7,40		8,13	8,00	8,40		8,67	8,73	9,73	9,53	8,80		8,67	9,53		11,07	8,93	9,60	8,47	9,27	7,00	8,87	6,93	7,27	6,87	7,33	8,53	7,93	
21:45	7,33		8,33	7,93	8,40		8,47	8,60	10,00	9,60	8,80		8,80	9,53		9,53	9,07	9,80	8,47	9,40	6,67	8,87	6,87	7,20	6,80	7,27	8,27	7,47	
22:00			8,07	7,67	8,33		8,40	9,40	9,73	9,60			9,33	9,13		8,87	9,53	9,80	8,40	9,40	6,33	8,73	6,67	7,40	6,73	7,13	8,20	7,47	
22:15			8,07	7,47	8,73		8,13	9,73	9,53	9,67			9,33	9,00		7,80	9,93	9,80	8,33	8,80	6,20	8,73	6,47	7,53	6,73	7,07	7,93		7,27
22:30			8,47	7,47	8,33		8,80	9,40	9,33	9,67			9,20	9,00		7,60	10,20	10,00	7,93	7,53	6,27	8,67	6,33	7,73	6,80	6,93	7,40		7,07
22:45			8,53	7,60	8,07		8,80	9,13	9,40	9,93	9,40		8,93	8,80	8,87	7,60	10,40	10,27	7,87	6,93	6,13	8,47	6,27	7,80	6,53	6,60	7,33	6,53	6,80
23:00	8,40		8,33	7,80	7,87		8,60	9,20	9,87		8,87		8,53	8,60	8,20	7,20	10,60	10,00	7,87	6,47	5,93	8,13	6,33	7,40	6,53	6,40	6,47	6,47	7,27
23:15	7,87		7,80	8,13	7,73		8,80	9,00	10,67		9,00		7,93	8,00	7,33	7,00	11,40	8,07	7,87	6,33	5,73	7,60	6,33	7,47	6,47	6,27	5,93	6,13	7,00
23:30	6,60		6,40	8,13	7,40		8,40	9,47	10,20	11,60	8,47		7,40	7,33	6,40	7,07	11,60	7,13	7,87	6,60	5,47	7,40	6,27	7,33	6,47	5,87	5,87		
23:45	5,40		5,07	8,07	7,27		8,53	9,47	9,80	10,73	8,20		6,47	6,80	5,73	7,40	11,40	7,07	8,00	7,27	5,40	7,00	6,60	7,00	6,47	5,07	5,87		6,27

## LAMPIRAN B

### DATA MEDIAN DAN DEVIASI $f_oF_2$

Nilai Median dan Deviasi untuk tanggal 20 Februari – 20 Maret 2007

LT	Med.	Tanggal																												
		20/02	21/02	22/02	23/02	24/02	25/02	26/02	27/02	28/02	01/03	02/03	03/03	04/03	05/03	06/03	07/03	08/03	09/03	10/03	11/03	12/03	13/03	14/03	15/03	16/03	17/03	18/03	19/03	20/03
00:00	6,7	0,4	-1,6		-2,2	1,1	0,3		1,8	1,9	2,1	2,8	0,4		-1,2	-0,4	-2,1	0,8	4,2	0,2	0,8	0,1	-1,8	-0,1	-0,4	-0,1	-0,2	-1,8	-1,1	-1,6
00:15	6,0	0,0	-1,6	1,8	-1,9	0,7	0,5		1,8	0,5	1,0	1,0	-0,9		-1,3	-1,0	-2,2	1,3	2,6	0,1	1,1	-1,7	-2,2	0,1	-0,9	-0,1	0,1	-1,6	-0,9	-0,7
00:30	5,2	-0,5	-1,1	2,5	-1,5	0,5	0,3		2,3	0,7	0,0	0,3	-1,1	-0,6	-1,5	-2,1	-1,9	1,8	3,1	0,1	1,6	-1,9	-2,1	0,9	-0,6	0,0	0,5	-1,1	-0,3	0,0
00:45	4,4	-0,4	-0,4	2,8	-0,8	0,4	-0,1		2,6	0,7	-0,2	-0,4	-0,4	0,1	-1,1	-1,6	-1,4	2,1	1,2	0,2	2,3	-1,6	-1,4	1,6	-0,3	0,4	0,6	-0,6	0,4	0,4
01:00	4,2	-0,2	-0,4	2,8	-0,8	0,6	-0,5		2,6	0,9	-0,8	-0,6	-0,2	0,2	-0,8	-1,4	-1,2	2,5	1,1	0,3	2,1	-1,8	-1,2	1,6	-0,4	0,5	0,6	-0,4	0,6	0,5
01:15	4,0	-0,2	-0,4	2,6	-0,7	1,0	-0,4		3,0	1,0	-1,0	-1,0	-0,3	0,2	-0,7	-1,2	-1,1	2,3	1,0	0,4	2,0	-1,7	-1,3	1,6	-0,5	0,5	0,2	-0,3	0,6	0,6
01:30	3,9	-0,2	0,0	2,1	-0,8	0,4	-0,2		3,2	1,1	-0,8	-1,2	-0,2	0,0	-0,7	-0,8	-1,0	2,1	0,6	0,3	1,8	-1,6	-1,4	1,7	-0,6	0,6	0,0	0,2	0,7	0,5
01:45	3,9	-0,3	0,0	1,7	-0,9	0,1	-0,3		3,2	1,1	-0,7	-1,1	-0,3	-0,1		-0,7	-0,9	1,8	0,7	0,3	1,5	-1,5	-1,3	1,4	-0,9	0,3	-0,2	0,1	0,5	
02:00	3,8	-0,1	0,1	1,4	-0,9	0,1	-0,3		1,2	-0,6	-1,1	-0,3	-0,2		-0,5	-0,7	1,3	0,7	0,3	1,5	-1,3	-1,5	1,1	-1,1	0,2	-0,5	0,1	0,5	0,5	
02:15	3,7	0,1	0,4	1,4	-0,5	0,1	-0,2		1,5	-0,5	-1,1	-0,8	-0,2		-0,4	-0,5	0,7	0,7	0,4	1,5	-1,1	-1,3	0,3	-1,1	0,3	-1,1	-0,1	0,6	0,8	
02:30	3,7	0,3	0,4	1,3	-0,5	0,1	-0,1	1,7		1,6	-0,5	-1,1	-0,9	-0,3		-0,4	-0,4	0,3	0,9	0,4	1,5	-1,0	-1,4	-0,3	-1,0	0,2		-0,6	0,4	1,0
02:45	3,5	0,5	0,6	1,1	-0,4	0,2	0,0	1,9		1,8	-0,4	-1,0	-1,0	-0,2		0,0	-0,2	0,0	1,1	0,6	1,7	-0,8	-1,2	-0,2	-0,9	0,1		-0,5	0,6	1,0
03:00	3,4	0,7	0,6	1,3	-0,2	0,3	0,1	1,9		1,6	-0,2	-0,8	-1,2	-0,2		0,0	0,0	-0,2	0,8	0,6	1,7	-0,6	-0,9	-0,9	-0,8	-0,2		-0,8	0,6	1,2

Bersambung ke halaman berikutnya ...

Tabel2.0 – lanjutan.

LT	Med.	Tanggal																												
		20/02	21/02	22/02	23/02	24/02	25/02	26/02	27/02	28/02	01/03	02/03	03/03	04/03	05/03	06/03	07/03	08/03	09/03	10/03	11/03	12/03	13/03	14/03	15/03	16/03	17/03	18/03	19/03	20/03
03:15	3,3	0,7	0,7	1,4	-0,1		-0,1			1,2	-0,3	-0,9		-0,2	0,1	0,2	0,0	-0,3	0,8	0,6	1,5	-0,5	-0,9	-1,1	-0,9	-0,3			0,6	0,7
03:30	3,4	0,5	0,6	1,3	-0,1	0,0	0,0			0,9	-0,5	-1,0		-0,3	0,1	0,1	-0,1	-0,5	0,7	0,4	1,0	-0,7	-1,1	-1,3	-0,9	-0,4		0,5	0,1	
03:45	3,2	0,6	0,8	1,4	0,0	-0,1	0,3			0,6	-0,4	-0,8		-0,1	0,3	0,3	0,0	-0,5	0,8	0,6	0,9	-0,5	-1,0	-1,1	-0,6	-0,4		0,6	-0,4	
04:00	3,2	0,4	0,7	1,4	0,0	-0,3	0,3		2,4	-0,1	-0,6	-0,8		-0,2	0,3	0,4	0,0	-0,5	0,8	0,6	0,6	-0,5	-0,8	-1,1		-0,8		0,4	-0,7	
04:15	3,3	0,4	0,7	1,3		-0,5	0,1		2,3	-0,2	-0,4	-1,1		-0,2	0,2	0,5	0,0	-0,6	0,6	0,6	0,2	-0,7	-0,9	-1,1		-0,9		0,0	-1,0	
04:30	3,3	0,3	0,8	1,2	0,1	-0,5	0,1		2,3	-0,3	-0,4			-0,1	0,2	0,5	0,1	-0,7	0,5	0,5	-0,1	-0,8	-0,8	-1,0		-1,1			-0,1	
04:45	3,4	0,2	0,5	0,9	0,1		-0,3		1,9	-0,6	-0,5			-0,3	0,0	0,3	0,1	-0,7	0,1	0,1	-0,3	-0,8		-1,0					-0,4	
05:00	3,3	0,5	0,7	1,0	0,1		-0,3		2,0	-0,6	-0,3			-0,3	0,3	0,3	0,2	-0,7	0,0	0,0	-0,2	-0,7		-0,8					-0,5	
05:15	3,0	0,3	0,9	0,7	0,3	-0,7	0,1		2,3	-0,4	-0,1			-0,1	0,5	0,7	0,3	-0,4	-0,1	0,0	-0,1	-0,5		-0,5						
05:30	2,9	0,2	0,9	0,7	0,4	-0,7	0,0		2,7	-0,2	0,0			0,0	0,7	0,7	0,5	-0,4	-0,2	-0,1	0,0	-0,4		-0,3						
05:45	2,9	0,0	0,9	0,5	0,0		-0,3	1,6	2,7	-0,1	0,0			0,0	0,6	0,7	0,5	-0,5	-0,5	-0,3	-0,2	-0,5		-0,2						
06:00	2,8	0,1	0,9	0,4	0,1		-0,5	1,7	2,5	0,3	-0,2			-0,5		0,7	0,5	-0,1	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4		-0,1						
06:15	3,0	0,1	0,7	0,5	0,2	-0,4	-0,3	1,9	2,4	0,7	0,1	-0,4	0,0	0,0		0,7	0,8	0,5	-0,1	0,0	0,3	-0,9	0,0	0,3	0,0	-0,3	-0,1	-0,3		-0,3
06:30	4,0	-0,2	0,4	-0,1	-0,2	-0,6	-0,6	1,4	1,8	0,6	-0,3	-0,4	-0,5	0,0		0,4	0,3	0,2	-0,1	0,1	0,4	-0,4	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,1	-0,4	-0,3
06:45	4,9	-0,4	-0,1	-0,5	-0,3	-0,8	-0,5	1,1	1,2	0,6	-0,3	-0,4	-0,3	0,1	-0,1	0,4	0,2	0,2	0,0	-0,1	0,1	-0,1	0,0	0,5	0,3	0,1	0,0	0,1	-0,4	-0,7
07:00	5,5	-0,3	-0,2	-0,4	-0,4	-0,3	-0,5	0,9	1,2	0,7	-0,1	-0,1	0,1	0,2	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,1	0,4	0,0	0,0	0,5	0,4	-0,2	-0,3	-0,1	-0,2	-0,6
07:15	6,0	-0,2	0,4	-0,4	-0,1	-0,1	-0,2	0,6	1,0	0,5	0,2	0,0	0,4	0,4	0,4	0,0	-0,4	0,2	-0,2	-0,5	0,4	-0,1	0,2	0,6	0,6	0,0		-0,2	-0,4	-1,0
07:30	6,6	-0,1	0,3	-0,5	-0,1	0,0	-0,3	0,7	0,5	0,1	0,3	0,2	0,4	0,0	0,1	-0,1	-0,5	-0,1	-0,3	-0,6	0,4	-0,1	0,5	1,1	0,1	0,1	-0,7	-0,2	-0,5	-1,3
07:45	6,9	0,0	0,1	-0,6	-0,3	0,4	0,0	1,0	0,7	0,0	0,8	0,1	0,2	-0,2	0,2	-0,4	-0,8	-0,3	-0,1	-0,6	0,4	0,2		0,0	0,0	0,7	-0,7	-0,3	-0,5	-1,3
08:00	7,1	0,0	-0,5	-0,7	-0,5	0,1	0,3	0,9	0,4	-0,1	1,2	0,1	0,3	-0,1	0,2	-0,6	-0,7	0,1	0,0	-0,7	0,1	0,4	0,3	-0,6	-0,1	1,1	-0,7	-0,3	-0,1	-1,4
08:15	7,2	-0,2	-0,6	-1,1	-0,2	0,5	0,6	0,6	0,0	-0,1	1,8	0,2	0,4	0,0	0,2	-0,8	-0,8	0,2	0,2	-0,4	0,0	0,8	0,4	-0,9	-0,3		-0,6	0,0	0,0	-1,4

Bersambung ke halaman berikutnya ...

Tabel2.0 – lanjutan.

LT	Med.	Tanggal																												
		20/02	21/02	22/02	23/02	24/02	25/02	26/02	27/02	28/02	01/03	02/03	03/03	04/03	05/03	06/03	07/03	08/03	09/03	10/03	11/03	12/03	13/03	14/03	15/03	16/03	17/03	18/03	19/03	20/03
08:30	7,2	-0,7	-0,3	-1,1	0,0	0,6	0,6	0,7	-0,1	0,1	2,3	0,5	0,3	-0,3	0,3	-0,8	-1,0	0,4	0,4	0,0	-0,1	1,3	0,1	-1,3	-0,3	1,3	-0,4	0,0	0,0	-0,9
08:45	7,3	-0,8	-0,1	-1,1	-0,3	0,4	0,1	0,5	0,0	-0,1	1,8	0,9	0,4	-0,4	0,0	-0,9	-1,0	0,6	0,8	0,1	0,2	1,3	0,3	-0,9	-0,3	1,1	-0,5	0,0	0,0	-0,7
09:00	7,4	-1,0	-0,3	-1,1	-0,4	0,5	0,1	-0,5	0,4	-0,3	1,2	1,1	0,8	-0,1	-0,2	-0,8	-1,2	0,7	1,1	0,3	0,2	1,3	0,3	-0,9	-0,3	0,8	-0,5	0,0	0,1	-0,7
09:15	7,5	-0,7	-0,2	-1,0	-0,4	0,3	0,0	-0,8	0,2	-0,3	1,0	1,3	1,4	0,1	-0,6	-0,6	-1,2	0,8	1,2	0,2	0,4	1,5	0,4	-1,0	-0,2		-0,6	0,0	0,4	-0,6
09:30	7,6	-0,7	-0,3	-0,8	-0,3	0,1	-0,1	-1,3	0,4	-0,1	0,9	1,4	1,3	0,4	-0,7	-0,4	-1,1	0,9	1,1	0,2	0,5	1,5	0,5	-0,7	0,0		-0,3	0,0	0,5	-0,4
09:45	8,0	-0,7	-0,4	-0,9	-0,7	0,1	-0,5	-1,6	0,3	0,0	0,7	1,1	0,9	0,3	-0,9	-0,2	-1,5	0,9	0,9	0,0	0,3	1,1	0,1	-0,7	0,0	0,4	-0,4	-0,3	0,5	-0,5
10:00	8,3	-0,8	-0,5	-0,9	-0,8	0,1	-0,6	-1,8	0,1	0,3	0,6	1,2	0,5	0,5	-1,0	-0,1	-1,6	0,7	0,6	-0,1	0,4	0,7	-0,1	-0,4	0,1	0,4		-0,4	0,5	-0,6
10:15	8,5	-0,4	-0,7	-0,7	-0,9	0,0	-0,5	-1,5	0,2	0,3	0,4	0,9	-0,1	1,2	-0,7	0,0	-1,5	0,6	0,5	0,0	0,5	0,5	0,0	-0,4	-0,2	0,5		-0,3	0,7	-0,7
10:30	8,5	-0,1	-0,4	-0,5	-0,5	0,5	0,0	-1,4	0,4	0,4	0,5	1,0	-0,2	1,3	-0,3	0,3	-1,2	0,9	1,3	0,2	0,8	0,7	-0,2	-0,3	-0,3	0,4	0,3	0,0	-0,1	-0,3
10:45	9,0	0,1	-0,6	-0,6	-0,6	0,4	-0,1	-1,4	0,0	0,1	0,4	0,6		0,7	0,0	0,4	-1,3	0,8	1,0	0,0	0,6	0,6	-0,6	-0,6	-0,5	-0,1	0,1	-0,1	-0,8	-0,2
11:00	9,3	0,1	-0,4	-0,8	-0,6	0,2	-0,1	-1,5	-0,5	0,0	0,3	0,2	-0,8	0,1	0,3	0,3	-1,3	0,9	0,8	0,1	0,4	0,5	-0,8	-0,9	-0,7	-0,5	0,2	0,0	-1,1	-0,1
11:15	9,2	0,0	-0,1	-0,5	-0,5	0,4	0,1	-1,1	-0,9	0,3	0,5	0,3	-0,8	-0,2	0,4	0,5	-1,1	0,5	0,8	0,1	0,1	0,7	-0,5	-0,9	-0,5	-0,7	0,1	0,1	-1,3	-0,1
11:30	9,1	0,0	0,1	-0,1	0,0	0,5	0,2	-0,4	-0,8	0,7	0,7	0,4	-0,8	-0,1	0,0	0,7	-0,9	0,7	0,7	0,1	-0,1	0,9	0,1	-0,9	0,0	-0,7	0,1	0,5	-1,3	-0,2
11:45	9,1	-0,1	0,3	0,3	0,0	0,5	-0,1	-0,1	-0,9	0,5	0,9	0,3	-0,7	-0,1	-0,1	0,6	-0,8	0,7	0,4	0,0	-0,1	0,8	0,5	-0,7	0,3	-0,9	-0,4	0,0	-1,3	-0,6
12:00	9,0	0,0	0,1	0,4	0,1	0,5	-0,3	0,2	-0,9	0,6	1,1	0,3	-0,7	-0,1	-0,3	0,6	-0,7	0,6	0,3	-0,1	-0,1	1,0	1,0	-0,5	0,7	-0,9	-0,4	-0,1	-1,2	-0,9
12:15	9,0	-0,3	0,0	0,1	0,1	0,5	-0,3	0,5	-0,9	0,5	1,4	0,3	-0,5	-0,4	-0,3	0,5	-0,4	0,5	0,0	-0,1	-0,1	1,3	1,4	0,0	0,8	-0,9	-0,5	-0,3	-1,1	-0,9
12:30	8,9	-0,3	0,1	-0,1	0,2	0,4	-0,3	0,7	-0,8	1,0	1,3	0,5	-0,5	-0,5	-0,4	0,7	-0,1	0,5	-0,1	0,0	0,1	1,6	1,6	0,4	0,8	-0,8	-0,5	-0,3	-1,0	-1,0
12:45	9,0	-0,5	0,1	-0,3	0,1	0,4	-0,1	0,8	-0,7	0,9	1,1	0,5	-0,5	-0,5	-0,3	0,7	0,1	0,3	-0,3	-0,1	0,0	1,6	1,1	0,7	0,5	-0,8	-0,7	-0,3	-1,0	-1,1
13:00	9,1	-0,6	0,1	-0,5	0,0	0,4	0,0	1,1	-0,5	1,1	1,1	0,7	-0,5	-0,4	-0,5	0,6	0,4	-0,1	-0,5	-0,2	0,1	1,9	0,4	0,9	0,4	-0,7	-0,7	-0,4	-1,0	-1,1
13:15	9,0	-0,3	0,0	-0,5	0,1	0,5	0,0	1,4	-0,5	1,0	1,1	0,7	-0,1	-0,2	-0,5	0,8	0,7	0,1	-0,4	-0,1	0,3	1,9	0,5	1,5	0,2	-0,4	-0,5	-0,2	-0,8	-1,1
13:30	9,2	-0,6	0,0	-0,5	-0,2	0,6	0,1	1,4	-0,6	1,0	0,8	0,4	-0,2	-0,4	-0,6	0,8	0,9	0,1	-0,6	0,0	0,2	2,0	0,6	1,5	-0,1	-0,2	-0,5	-0,4	-0,8	

Bersambung ke halaman berikutnya ...



Tabel2.0 – lanjutan.

LT	Med.	Tanggal																												
		20/02	21/02	22/02	23/02	24/02	25/02	26/02	27/02	28/02	01/03	02/03	03/03	04/03	05/03	06/03	07/03	08/03	09/03	10/03	11/03	12/03	13/03	14/03	15/03	16/03	17/03	18/03	19/03	20/03
13:45	9,1	-0,4	-0,1	-0,4	-0,1	0,2	0,3	1,4	-0,4	1,2	0,7	0,4	0,0	-0,3	-0,3	1,0	1,4	0,0	-0,4	0,2	0,6	2,1	0,6	1,7	-0,2	-0,1	-0,4	-0,4	-0,7	
14:00	9,2	-0,5	-0,1	-0,3	-0,4	0,5	0,5	1,1	-0,3	1,2	0,7	0,4	0,0	-0,3	-0,3	1,0	1,5	0,0	-0,3	0,1	0,8	2,4	0,7	1,3	-0,1	-0,2	-0,4	-0,4	-0,5	-0,5
14:15	9,3	-0,5	-0,1	-0,7	-0,1	0,5	0,3	1,2	-0,5	0,9	0,7	0,3	0,0	-0,3	-0,5	0,8	1,7	-0,1	-0,3	0,3	1,0	2,5	0,7	1,1	0,0	-0,2	-0,5	-0,4	-0,6	-0,7
14:30	9,5	-0,7	-0,1	-0,7	-0,3	0,4	0,5	1,1	-0,5	0,8	0,4	0,2	-0,1	-0,5	-0,5	0,5	1,6	0,0	-0,3	0,2	1,3	2,5	0,7	1,4	0,1	-0,1	-0,6	-0,5	-0,5	-0,8
14:45	9,6	-0,9	0,0	-0,9	-0,3	0,3	0,4	1,1	-0,6	0,8	0,4	0,1	-0,1	-0,5	-0,6	0,3	1,6	-0,2	-0,5	0,1	1,6	2,8	0,2	1,2	0,0	-0,1	-0,7	-0,5	-0,5	-0,7
15:00	9,6	-0,9	0,1	-0,8	-0,1	0,2	0,2	0,9	-0,6	0,7	0,6	0,2	-0,2	-0,5	-0,5	0,0	1,5	-0,3	-0,5	0,2	2,2	2,9	0,1	1,0	0,0	-0,1	-0,7	-0,3	-0,5	-0,5
15:15	9,6	-0,9	0,2	-0,9	0,0	0,2	0,3	0,7	-0,5	0,9	0,8	0,2	-0,1	-0,5	-0,4	-0,1	1,4	-0,3	-0,5	0,2	2,5	3,3	0,0	0,7	0,1	0,1	-0,7	-0,4	-0,5	-0,3
15:30	9,6	-0,8	0,1	-0,8	-0,2	0,1	0,2	0,5	-0,3	0,9	0,8	0,3	0,1	-0,4	-0,2	-0,3	1,3	-0,4	-0,5	0,2	2,7	3,5	-0,1	0,5	0,1	0,0	-0,7	-0,4	-0,3	-0,2
15:45	9,7	-0,8	0,1	-1,1	-0,6	0,3	0,2	0,1	-0,3	0,6	0,9	0,3	0,1	-0,5	-0,1	-0,6	1,1	-0,3	-0,4	0,2	2,5	3,5	-0,1	0,0	0,1	0,0	-0,5	-0,5	-0,3	0,0
16:00	9,5	-0,8	-0,2	-0,8	-0,5	0,0	0,1	0,3	-0,2	0,4	1,6	0,4	0,0	-0,3	-0,1	-0,5	1,1	-0,3	-0,3	0,3	2,1	3,4	0,1	0,1	0,3	0,1	-0,3	-0,5	-0,1	0,3
16:15	9,5	-0,6	0,0	-0,8	-0,5	-0,1	0,3	0,6	-0,1	0,5	1,8	0,6	0,1	-0,1	0,0	-0,5	1,0	-0,3	-0,3	0,7	1,1	3,5	0,2	0,1	0,2	0,0	-0,2	-0,4	0,0	0,4
16:30	9,5	-0,7	-0,1	-0,9		-0,1	0,0	0,3	-0,1	0,3	2,1	0,6	0,2	-0,1	0,1	-0,5	0,7	-0,6	-0,1	0,8	0,0	3,3	0,1	-0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,6	0,1	0,3
16:45	9,5	-0,7	0,0	-0,7	-0,5	0,0	0,0	0,4	0,2	0,4	2,0	0,8	0,4	-0,1	0,2		0,4	-0,4	0,1	0,5	-0,6	3,3	0,0	-0,3	0,0	-0,2	0,0	-0,6	0,2	0,2
17:00	9,6	-0,6	0,0	-0,8	-0,8	-0,1	0,0	0,3	-0,1	0,2	1,8	0,7	0,6	-0,2	0,3		0,2	-0,3	0,2	0,2	-1,1	3,1	-0,2	-0,5	-0,2	0,1	0,0	-0,6	0,0	0,0
17:15	9,5	-0,7	-0,1	-0,9	-0,6	-0,1	-0,9	0,3	0,1	0,3	1,9	0,6	0,5	-0,2	0,3		0,1	-0,8	0,3	0,3	-1,1	2,9	-0,1	-0,1	0,0	0,2	0,0	-0,5		0,1
17:30	9,6	-0,7	-0,4	-0,9	-0,9	-0,1	-0,7	0,2	-0,1	0,2	1,7	0,5	0,5	-0,2	0,3		-0,1	-0,7	0,3	0,3	-1,1	2,8	-0,1	0,0	-0,1	0,3	0,1		0,0	0,0
17:45	9,7	-0,7	-0,6	-1,0	-0,7	-0,3	-0,8	0,3	-0,3	0,1	1,1	0,2	0,0	-0,3	0,1		0,1	-0,7	0,3	0,5	-1,1	2,3	-0,1	0,0	-0,2	0,3	0,1		-0,3	0,1
18:00	9,5	-0,8	-0,5	-0,9	-0,3	-0,2	-0,3	0,4	0,0	0,2	0,7		0,1	-0,1	0,3		0,0	-0,4	0,6	0,5	-0,7	2,1	0,1	0,1	-0,2	0,2	0,6	-0,3	0,0	0,4
18:15	9,6	-0,8	-0,6	-1,1	-0,3	-0,2	-0,6	0,2	0,1	0,2	0,3	0,0	0,0	-0,1	0,1		0,0	-0,6	0,6	0,4	-0,9	2,0	0,0	-0,3	-0,4	0,0	0,4	-0,2	0,1	0,4
18:30	9,5	-1,0	-0,6	-1,1	-0,4	-0,1	-0,3	0,4	0,1	0,2	0,4	0,0	0,2	0,0	0,1		0,1	-0,5	0,7	0,5	-0,8	1,6	0,5	-0,7	-0,5	-0,2	0,3	-0,2	0,1	
18:45	9,5	-1,1	-0,6	-1,1	-0,3	0,0	-0,4	0,4	0,0	0,1	0,3		0,0	-0,1	0,1		0,2	-0,5	0,6	0,3	-0,8	1,3	0,6	-0,9	-0,7	-0,3	0,1	-0,4	0,1	0,7

Bersambung ke halaman berikutnya ...

Tabel2.0 – lanjutan.

LT	Med.	Tanggal																											
		20/02	21/02	22/02	23/02	24/02	25/02	26/02	27/02	28/02	01/03	02/03	03/03	04/03	05/03	06/03	07/03	08/03	09/03	10/03	11/03	12/03	13/03	14/03	15/03	16/03	17/03	18/03	19/03
19:00	9,5	-1,1	-0,9	-1,2	-0,4	0,0	-0,4	0,5	0,1	0,1	0,3	0,0	-0,3	0,1	0,3	-0,1	0,3	0,4	-0,7	1,3	0,4	-1,1	-0,5	-0,7	-0,3	-0,3	0,4	0,2	
19:15	9,4	-1,1	-0,8	-1,0	-0,4	0,1	-0,3	1,0	0,2	0,1	0,2	-0,3	-0,1	-0,3	0,1	0,5	0,1	0,4	0,6	-0,6	1,3	0,5	-1,2	-0,5	-1,1	-0,3	-0,1	1,0	0,3
19:30	9,3	-1,0	-0,7	-1,1	-0,2	0,0	-0,2	1,1	0,0	0,4	0,3	-0,3	-0,3	-0,5	0,2	0,5	0,1	0,5	1,0	-0,4	1,4	0,7	-1,3	-0,9	-1,3	-0,5	0,2	1,6	0,2
19:45	9,1	-0,9	-1,0	-0,9	-0,1	0,0	0,0	1,3	-0,1	0,8	0,4	-0,2	-0,3	-0,2	0,2	1,0	0,2	0,8	1,1	-0,2	1,5	0,8	-1,2	-0,9	-1,4	-0,6	0,3	2,0	0,1
20:00	9,1	-1,1	-1,0	-1,1	-0,3	-0,3	0,0	1,1	-0,2	0,8	-0,3	-0,3	-0,5	0,1	1,7	0,1	0,8	1,3	0,0	0,8	0,7	-1,3	-0,9	-1,7	-0,7	0,3	2,2	0,1	
20:15	9,1	-1,1	-1,0	-0,7	-0,5	-0,1	0,8	-0,6	0,6	-0,3	-0,5	-0,7	0,1	2,1	0,1	0,7	1,1	0,3	0,4	0,5	-1,5	-1,1	-2,1	-0,9	0,4	2,5	0,1		
20:30	8,9	-1,5	-0,4	-0,6	0,9	-0,4	0,9	-0,4	-0,5	0,3	2,7	0,1	0,9	1,1	0,7	0,3	-1,3	-1,0	-2,0	-1,1	0,1	2,4	-0,1						
20:45	8,7	-1,2	-0,2	-0,6	1,0	-0,2	-0,4	0,6	3,0	0,3	1,0	1,0	0,8	0,5	-1,2	-1,0	-2,0	-1,0	-0,2	1,2	0,2								
21:00	8,6	-1,0	-0,4	-0,4	0,8	0,0	-0,1	0,6	3,2	0,2	1,2	0,5	0,8	-0,9	0,2	-1,3	-1,2	-2,0	-1,0	0,0	0,8								
21:15	8,7	-0,8	-0,6	-0,1	0,4	0,0	0,9	-0,1	1,0	3,1	0,0	1,1	0,0	0,6	-1,5	0,3	-1,5	-1,3	-2,0	-1,2	0,2	-0,3							
21:30	8,5	-0,4	-0,5	-0,1	0,5	0,3	1,0	0,1	1,2	2,5	0,4	1,3	-0,1	0,7	-1,5	0,3	-1,6	-1,3	-1,7	-1,2	0,0	-0,6							
21:45	8,5	-0,1	-0,5	-0,1	0,4	0,1	1,1	0,3	1,1	1,1	0,6	1,4	0,0	0,9	-1,8	0,4	-1,6	-1,3	-1,7	-1,2	-0,2	-1,0							
22:00	8,4	-0,3	-0,7	-0,1	0,7	1,1	1,2	0,9	0,7	0,5	1,1	1,7	0,0	1,0	-2,0	0,3	-1,7	-1,0	-1,6	-1,3	-0,2	-0,9							
22:15	8,3	-0,3	-0,9	0,4	1,0	1,4	1,3	1,0	0,7	-0,5	1,6	1,8	0,0	0,5	-2,0	0,4	-1,9	-0,8	-1,5	-1,3	-0,4	-1,1							
22:30	8,1	0,3	-0,7	0,2	1,1	1,3	1,5	1,1	0,7	1,1	-0,5	2,1	2,3	-0,2	-0,6	-1,9	0,5	-1,8	-0,4	-1,3	-1,2	-0,7	-1,1						
22:45	7,9	0,7	-0,3	0,2	1,3	1,3	1,9	1,1	0,9	1,0	-0,3	2,5	2,5	0,0	-0,9	-1,7	0,6	-1,6	-0,1	-1,1	-1,3	-0,5	-1,3	-1,1					
23:00	7,9	0,5	-0,1	0,0	0,9	1,5	2,5	1,0	0,7	0,7	0,3	-0,7	2,7	1,9	0,0	-1,4	-1,9	0,3	-1,5	-0,5	-1,2	-1,5	-1,4	-1,4	-0,6				
23:15	7,7	0,1	0,5	0,1	1,3	1,3	3,0	1,3	0,3	0,5	-0,3	-0,7	3,7	0,3	0,2	-1,3	-1,9	-0,1	-1,3	-0,2	-1,3	-1,4	-1,7	-1,5	-0,7				
23:30	7,3	-0,7	-0,9	0,8	0,1	1,7	2,2	3,1	1,5	0,1	0,0	-0,9	-0,3	4,3	-0,2	0,5	-0,7	-1,9	0,1	-1,1	0,0	-0,8	-1,5	-1,5					
23:45	7,0	-1,6	-1,9	1,1	0,3	2,1	2,5	2,5	1,2	-0,5	-0,2	-1,3	0,4	4,4	0,1	1,0	0,3	-1,6	0,0	-0,4	0,0	-0,5	-1,9	-1,1	-0,7				

Nilai Median dan Deviasi tanggal 16 September – 14 Oktober 2009

LT	Med.	Tanggal																											
		16/09	17/09	18/09	19/09	20/09	21/09	22/09	23/09	24/09	25/09	26/09	27/09	28/09	29/09	30/09	01/10	02/10	03/10	04/10	05/10	06/10	07/10	08/10	09/10	10/10	11/10	12/10	13/10
00:00	4,3	-0,9	-1,3	-1,8	0,9	0,1	0,0	-1,1	0,4	0,0	3,3	1,2	0,1	-1,1	3,3				-0,5	0,9							-0,4	-0,1	2,1
00:15	3,7	-0,3	-0,8	-1,3	1,2	0,8		-0,7	0,7	-0,3	3,0	0,7	-0,1		1,6				-0,2	0,6							-1,1	0,0	1,8
00:30	3,7	-0,4	-0,3	-1,2	-1,2	1,0	0,7		-0,7	0,4	-0,4	2,4	0,1	-0,5		0,5			-0,4	0,1							0,0	1,7	
00:45	3,4	-0,1	-0,1	-0,9	-0,9	0,9	1,0		-0,5	0,7	-0,2	2,1	0,1	-0,5		0,0			-0,1	0,4							0,3	1,6	
01:00	3,3	-0,1		-1,0		0,9	0,8		-0,6	0,8	-0,1	1,8	-0,3	-0,5		-0,4	2,9		-0,2	0,1							0,2	1,4	
01:15	3,2	-0,1				1,2	0,5		-0,5	0,6	0,0	1,7	-0,5	-0,4		-0,4	2,5		-0,3	-0,1							0,3	1,4	
01:30	3,1	0,1	-0,1			1,3	0,3		-0,5	0,7	-0,1	0,0	1,4	-0,6	-0,4		-0,5	1,9		-0,2	0,0						0,5	1,4	
01:45	3,1	0,1	-0,4			1,2	0,2		-0,5	0,8	-0,2	0,0	1,3	-0,7	-0,4		-0,4	1,4		-0,4	0,0						0,5	1,3	
02:00	3,0	0,3	-0,7				0,3		-0,3	0,7	-0,1	0,1	1,3	-0,6	-0,3		-0,4	1,0		-0,5	-0,3						0,5	1,1	
02:15	2,9	0,0	-0,7				0,3		-0,3	0,3	-0,1	0,3	0,9	-0,6	-0,4		-0,4	0,8		-0,6	-0,3				2,1		0,7	1,1	
02:30	2,7	0,1					0,4		-0,3	-0,3	-0,1	0,6	1,0	-0,5	-0,3		-0,3	0,5		-0,4	-0,3				2,1		1,1	1,1	
02:45	2,6	0,0					0,4		-0,2	-0,5	0,0	0,7	1,1		-0,3		-0,2	0,7			-0,2						1,6	1,0	
03:00	2,9	-0,4				0,2	-0,2		-0,6		-0,5	0,2	0,3				-0,6	0,4			-0,5						1,2	0,6	
03:15	2,8	-0,6				-0,1	-0,3		-0,6		-0,6	0,1	0,1					0,5	0,5		-0,5						0,9	0,5	
03:30	3,0						-0,4				-0,2	-0,5					0,2	0,0		-0,7				0,9		0,3	0,1		
03:45	2,7						0,0				0,0	-0,3					0,5			-0,4							0,7	0,1	
04:00	2,7										0,0	-0,5					0,5			-0,5				0,8		0,2	-0,3		
04:15	2,5										0,1						0,6			-0,4			0,6		0,6		-0,1	-0,4	

Bersambung ke halaman berikutnya ...



Tabel2.0 – lanjutan.

LT	Med.	Tanggal																												
		16/09	17/09	18/09	19/09	20/09	21/09	22/09	23/09	24/09	25/09	26/09	27/09	28/09	29/09	30/09	01/10	02/10	03/10	04/10	05/10	06/10	07/10	08/10	09/10	10/10	11/10	12/10	13/10	14/10
09:45	8,1	0,9	0,9	1,3	0,3	0,1	-0,3	0,8	0,7	1,1	1,7	0,4	0,6	-0,1	1,1	-1,2	-0,4	-0,7	0,1	-0,9	0,0	0,2	-0,5	-1,2	-1,1	-0,5	-0,7	0,0	-0,8	-0,6
10:00	8,4	1,1	0,9	0,7	-0,5	-0,1	-0,7	0,3	0,6	1,1	1,9	0,3	0,1	0,3	1,2	-1,1	-0,4	-0,7	0,1	-0,8	0,1	0,1	-0,7	-1,2	-1,0	-0,5	-0,5	0,0	-0,9	-0,8
10:15	8,3	0,5	1,3	1,1	-0,3	0,0	-0,3	0,2	1,1	1,3	2,0	0,4	0,0	0,7	1,9	-0,8	-0,5	0,1	0,6	-0,3	0,7	-0,1	-0,4	-0,7	-0,5	-0,2	-0,2	0,2	-0,6	-0,5
10:30	8,4	0,1	0,5	1,3	-0,6	-0,5	-0,2	0,6	1,1	1,1	1,8	0,2	-0,6	0,7	2,3	-0,6	-0,4	0,0	0,5	-0,2	0,3	-0,7	-0,1	-0,3	-0,2	-0,1	0,1	0,5	-0,5	-0,3
10:45	8,5	-0,3	-0,1	1,5	-0,8	-0,9	-0,1	0,5	1,3	0,8	0,8	0,3	-0,9	0,3	2,5	-0,3	-0,1	0,0	0,9	0,3	-0,1	-0,9	0,2	-0,1	0,0	0,1	0,3	0,5	-0,3	-0,1
11:00	8,7	-0,7	-1,0	1,2	-1,3	-1,3	-0,1	0,2	1,0	0,2	0,0	0,4	-1,3	-0,2	2,0	-0,5	-0,1	0,0	0,9	0,5	-0,5	-1,3	0,3	0,1	-0,7	-0,1	0,2	0,2	-0,2	0,0
11:15	8,7	-0,9	-1,2	1,4	-1,3	-1,4	0,0	-0,1	0,6		0,0	0,3	-1,3	-0,4	1,7	-0,8	0,1	0,0	0,7	0,1	-0,4	-1,5	0,3	-0,5	-0,9	0,2	0,2	-0,3	0,1	0,3
11:30	8,2	-0,7	-0,9	1,5	-0,8	-1,1	0,2	-0,2	0,8	-0,1	-0,1	0,4	-0,8	-0,1	1,7	-0,5	0,7	0,7	1,1	0,3	-0,3	-1,1	0,6	-0,3	-0,5	0,4	0,5	0,0	0,6	0,9
11:45	8,1	-0,5	-1,0	1,1	-1,1	-0,9	0,0	-0,3	0,4	-0,2	-0,3	0,1	-0,7	-0,1	1,3	-0,6	0,4	0,9	0,7	0,0	-0,3	-1,1	0,5	-0,5	-0,6	0,1	0,5	0,0	0,9	1,1
12:00	8,0	-0,3		0,8	-1,1	-0,8	0,0	-0,1	0,5	-0,1	-0,1	0,0	-0,5	0,1	1,3	-0,3	0,3	0,7	0,6	0,0	-0,1	-1,0	0,5	-0,7	-0,4	0,1	0,3	0,1	0,7	1,3
12:15	8,0	-0,4		0,7		-0,8	-0,2	-0,3	0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,4	0,1	1,2	0,0	0,0	0,5	0,4	0,0	-0,2	-1,0	0,3		-0,6	-0,1	0,2	0,0	0,7	1,4
12:30	7,9	-0,5		0,0		-0,7	-0,1	-0,3	0,1		-0,2	-0,2	-0,3	0,2	1,3	0,5	0,0	0,4	0,5	0,2	-0,1	-1,0	0,4		-0,6	-0,1	0,3	0,1	0,8	1,5
12:45	7,9	-0,4		-0,2		-0,6	-0,2	-0,3	-0,1		-0,1	-0,1	-0,1	0,3	1,6	0,7	0,1	0,3	0,5	0,2	0,0	-0,9	0,4		-0,6	-0,1	0,6	0,2	0,7	1,7
13:00	7,9	-0,4		-0,3		-0,5	-0,3	-0,3	-0,2		-0,2	0,0	0,0	0,3	1,3	0,9	0,0	0,3	0,5	0,3	0,1	-0,9	0,3		-0,6	0,0	0,5	0,1	0,7	
13:15	8,0	-0,3		-0,4		-0,7	-0,5	-0,2	-0,3		-0,2	-0,1	-0,1	0,3	1,5	1,3	0,1	0,1	0,5	0,3	0,1	-0,9	0,3		-0,1	-0,1	0,5	0,3	0,8	
13:30	8,2	-0,4		-0,7		-0,6	-0,6	-0,4	-0,5		-0,3	-0,3	-0,1	0,1	1,5	1,4	0,2	0,2	0,4	0,4	0,1	-1,0	0,0		-0,4	0,0	0,4	0,1	0,8	
13:45	8,2	-0,4		-0,8		-0,7	-0,5	-0,5	-0,6		-0,3	-0,4	0,2	0,3	1,4	1,7	0,3	0,3	0,5	0,4	0,0	-1,1	0,0			0,0	0,7	0,1	0,9	
14:00	8,4	-0,5		-1,0		-0,7	-0,8	-0,5	-0,8		-0,5	-0,4	0,2	0,3	1,5	1,8	0,0	0,2	0,7	0,5	-0,1	-1,1	-0,1			0,0	0,5	0,0	0,7	
14:15	8,4	-0,5		-0,9		-0,7	-0,6	-0,5	-0,8		-0,4	-0,3	0,2	0,4	1,6	1,9	0,0	0,8	0,9	0,9	-0,1	-0,9	0,2			0,4	0,7	0,0	1,1	
14:30	8,5	-0,5		-1,1		-0,7	-0,7	-0,6	-0,9		-0,5	-0,4	0,1	0,3	1,8	2,0	0,0	0,8	1,1	0,9	-0,2	-0,7	0,0			0,5	0,6	0,0	1,0	
14:45	8,8	-0,7		-1,2		-0,9	-1,0	-0,8	-1,1		-0,8	-0,5	0,1	0,2	1,5	1,7	0,0	0,6	1,2	1,1	-0,3	-1,0	-0,1			0,6	0,5	0,0	0,3	

Bersambung ke halaman berikutnya ...

Tabel2.0 – lanjutan.

LT	Med.	Tanggal																												
		16/09	17/09	18/09	19/09	20/09	21/09	22/09	23/09	24/09	25/09	26/09	27/09	28/09	29/09	30/09	01/10	02/10	03/10	04/10	05/10	06/10	07/10	08/10	09/10	10/10	11/10	12/10	13/10	14/10
15:00	8,8	-0,6		-1,3		-0,9	-0,9	-0,8	-1,0	-0,3	-0,8	-0,5	0,2	0,6	1,6	2,0	0,3	0,8	1,5	1,3		-0,8	-0,1				1,0	0,6	0,0	0,4
15:15	8,9	-0,6	-1,7	-1,3		-0,8	-1,0	-0,6	-1,1	-0,3	-0,8	-0,4	0,3	0,7	1,8	2,1	0,5	0,8	1,9	1,5	-0,3		0,1			1,3	0,7	-0,1	0,5	
15:30	8,7	-0,3	-1,6	-1,1		-0,7	-0,8	-0,4	-0,8	0,1	-0,6	-0,1		1,2	2,1	2,2	0,7	0,9	2,0		0,0		0,2	-0,6		1,8	1,0	-0,1	0,8	
15:45	8,9	-0,3	-1,6	-1,5		-0,9	-0,9	-0,6	-0,9	0,1	-0,8	-0,1		1,1	2,1	2,1	0,4	0,7	1,8	1,1	0,0	0,0	0,2	-0,7		1,3	0,9	-0,3	0,9	
16:00	9,1	-0,1	-1,6	-1,5		-0,9	-1,1	-0,6	-1,1	0,0	-0,9	-0,1		1,3	1,6	1,9	0,2	0,7	1,6	0,7	0,0	0,1	0,3	-0,7		1,1	0,7	-0,7	0,8	
16:15	9,3	-0,2	-1,6	-1,7		-1,0	-1,1	-0,5	-1,1	0,0	-1,1	-0,5		1,1	1,1	1,5	0,0	0,5	1,1	0,4	0,0	0,0	0,3	-0,6		0,5	0,5	-0,9	0,6	
16:30	9,3	-0,3	-1,5	-1,7	-1,9	-1,0	-1,1	-0,5	-1,0	0,0	-1,0	-0,7		0,5	0,9	1,0	0,0	0,5	0,3	0,4	0,1	0,2	0,5	-0,9		0,2	0,5	-0,5	0,7	
16:45	9,1	-0,4	-1,2	-1,5	-1,7	-0,6	-1,0	-0,3	-0,7	0,3	-0,7	-0,5		0,3	0,5	1,0	0,0	0,6	0,5	0,9	0,5	0,5	0,6	-0,5		-0,1	0,7	0,0	0,7	
17:00	9,1	-0,4	-0,9	-1,8	-1,4	-0,7	-0,9	-0,3	-0,6	0,3	-0,7	-0,4		0,0	0,3	1,0	0,1	0,3	0,5	0,7	0,7	0,4	0,7	-0,7			0,5	-0,1	0,6	
17:15	9,1	-0,5	-0,7	-1,8	-1,3	-0,6	-1,0	-0,4	-0,6	0,4	-0,7	-0,5		0,0	0,4		0,0	0,2	0,6	0,7	0,6	0,4	0,6			-0,5	0,4	0,2	0,6	
17:30	9,0	-0,5	-0,5	-1,9	-0,9	-0,4	-0,9	-0,3	-0,3	0,3	-0,5	-0,5		0,0	0,2		0,1	0,4	0,9	0,5	0,3	0,2	0,7	-0,6		-0,5	0,6	0,3	0,7	
17:45	8,9	-0,3	-0,4	-1,7	-0,7	-0,3	-0,9	0,0	-0,2	0,5	-0,5	-0,4		0,1	0,3			0,8	0,9	0,0	0,3	-0,1	0,7			-0,5	0,7	0,5	0,7	
18:00	8,8	0,0	-0,3	-1,7	-0,7	-0,3	-0,8	0,0	0,1	0,6	-0,3	-0,2	1,1	0,1	0,0			1,1	1,0	0,0		-0,1	0,8	-0,5		-0,6	0,8	0,5	0,9	
18:15	8,8	0,1	-0,3	-1,6	-0,5	-0,5	-0,9	-0,1	0,2	0,6	-0,3	-0,2	1,3	0,3	-0,1			1,0	0,9	-0,1		0,0	0,7	-0,4		-0,9	0,9	0,3	0,9	0,9
18:30	8,8	0,1	-0,1	-1,6	-0,5	-0,5	-1,0	0,1		0,4	-0,2	0,0	1,3	0,3	-0,1			0,9		-0,2		-0,2	0,6	-0,4		-1,0	0,9	0,5	0,9	0,9
18:45	8,9	0,2	-0,3	-1,8	-0,3	-0,7	-1,2	0,3		0,1	-0,3	-0,1	1,0	0,0	-0,5		0,4	0,5	0,1	-0,7		-0,5	0,4	-0,6		-1,0	0,9	0,4	0,8	0,8
19:00	8,7	0,5	0,0	-1,3	-0,1	-0,5	-1,1	0,6	0,3	0,2	-0,1	0,1	1,5	0,0	-0,6		0,5		0,1	-0,7		-0,7	0,0	-0,6		-0,4	1,2	0,5	1,0	0,7
19:15	8,7	0,5	-0,3	-1,1	0,0	-0,5	-1,1	0,9	0,4	0,2	-0,1	0,3	1,5	-0,1	-0,8		0,5		0,0	-1,1		-0,7	-0,3	-0,7		-0,3	1,3	0,7	1,0	0,3
19:30	8,5	0,5	-0,2	-0,9	0,0	-0,4	-0,8	1,2	0,7	0,0	0,0	0,6	1,6	0,0	-0,8		0,7		-0,4	-1,0		-0,8	-0,3	-0,5		0,1	1,0		1,1	0,4
19:45	8,3	0,2	-0,5	-0,7	0,0	-0,1	-0,6	1,4	0,7	-0,1	0,1	0,5	1,3	0,0	-1,1		1,0		-0,5	-0,8		-0,6	-0,2	-0,3		0,2	0,4		1,0	0,7
20:00	8,2	0,3	-0,5	-0,5	0,0	0,1	-0,1	1,1	0,6	-0,3	0,0	0,5	0,8	-0,2	-1,3		1,1		-1,4	-0,7		-1,1	0,0	-0,3		0,4	-0,2		1,1	0,6

Bersambung ke halaman berikutnya ...



## LAMPIRAN C

### DATA AKTIVITAS GEOMAGNETIK

Indeks Dst 20 Februari – 20 Maret 2007

LT	Tanggal																												
	20/02	21/02	22/02	23/02	24/02	25/02	26/02	27/02	28/02	01/03	02/03	03/03	04/03	05/03	06/03	07/03	08/03	09/03	10/03	11/03	12/03	13/03	14/03	15/03	16/03	17/03	18/03	19/03	20/03
00:00	-5	0	0	0	3	6	-5	-1	5	-13	-15	-9	-1	2	-9	-10	-15	-11	-6	-5	-9	-8	-9	-4	-2	-6	-5	-2	-1
01:00	-3	2	-1	-2	0	6	-5	-2	-1	-21	-13	-7	0	5	-8	-11	-15	-9	-10	-6	-1	-5	-6	-5	2	-5	-6	-1	-1
02:00	-3	2	1	-3	-3	6	-4	-3	-7	-19	-11	-5	-1	6	-8	-9	-18	-7	-12	-4	-5	-6	-11	-6	4	-4	-6	0	-1
03:00	-4	3	2	-4	-4	4	1	-3	-13	-19	-10	-4	-2	5	-1	-6	-21	-6	-13	-3	-3	-8	-12	-5	0	-6	-5	2	0
04:00	-4	1	3	-6	-3	1	5	-2	-16	-16	-9	-4	1	10	3	-1	-20	-8	-14	-4	0	1	-9	-2	0	-8	-2	2	1
05:00	-5	2	5	-6	-2	2	7	0	-7	-14	-7	-3	4	8	4	2	-21	-9	-14	-4	1	6	-9	-1	-3	-8	-1	3	1
06:00	-4	1	6	-4	-4	2	13	0	-12	-15	-6	-2	6	2	-1	-8	-22	-9	-13	-4	4	2	-14	-2	-4	-9	-1	4	2
07:00	-3	0	5	-1	-3	1	10	0	-15	-11	-3	0	8	3	-3	-13	-21	-9	-12	-4	5	-2	-12	-1	-6	-8	-1	3	0
08:00	-4	1	3	0	-2	1	4	2	-14	-7	-2	2	9	8	-3	-16	-20	-9	-11	-5	6	-12	-14	-2	-8	-6	-2	2	0
09:00	-4	0	5	-1	-2	0	-6	4	-19	-6	-3	1	8	10	-10	-16	-20	-10	-11	-7	3	-17	-15	-4	-12	-6	-2	2	1
10:00	-4	0	5	-4	-1	2	3	4	-17	-10	-4	-1	9	7	-17	-20	-20	-11	-11	-6	-5	-26	-14	-8	-10	-5	-3	1	3
11:00	-3	-2	5	-5	1	2	1	7	-13	-16	-8	-3	7	4	-12	-23	-21	-11	-12	-7	-3	-33	-11	-11	-10	-6	-1	1	4
12:00	-5	-1	6	-4	1	1	-3	11	-22	-21	-11	-4	6	1	-15	-25	-20	-11	-11	-9	-3	-31	-15	-10	-11	-8	0	1	4

Bersambung ke halaman berikutnya ...



Tabel3.0 – lanjutan.

LT	Tanggal																												
	20/02	21/02	22/02	23/02	24/02	25/02	26/02	27/02	28/02	01/03	02/03	03/03	04/03	05/03	06/03	07/03	08/03	09/03	10/03	11/03	12/03	13/03	14/03	15/03	16/03	17/03	18/03	19/03	20/03
13:00	-3	1	7	-1	0	1	-9	15	-31	-24	-10	-3	5	-1	-23	-24	-19	-11	-9	-10	-1	-27	-16	-11	-8	-10	0	0	4
14:00	1	2	7	2	-2	0	-10	20	-28	-25	-11	-3	-1	-1	-18	-19	-16	-10	-9	-8	2	-22	-15	-9	-6	-8	0	0	5
15:00	4	2	4	3	-1	-1	-9	8	-22	-25	-9	-4	-4	1	-15	-22	-15	-9	-6	-4	8	-20	-12	-9	-7	-11	-2	0	5
16:00	5	1	5	6	1	-2	-12	2	-17	-21	-8	-3	-6	0	-14	-20	-15	-8	-5	-1	11	-18	-13	-6	-7	-7	-3	0	4
17:00	1	2	7	4	1	-1	-7	6	-31	-18	-10	-2	-6	-8	-13	-16	-14	-7	-4	-7	15	-11	-11	-6	-8	-10	-6	1	2
18:00	-2	4	8	3	0	-1	-4	9	-39	-17	-11	-1	-7	-3	-21	-13	-13	-6	-2	-18	4	-12	-12	-5	-8	-9	-6	0	1
19:00	-3	4	9	1	1	0	-3	9	-33	-19	-11	1	-5	-3	-26	-15	-13	-5	-2	-13	-1	-9	-15	-1	-8	-5	-4	-1	0
20:00	-2	4	7	1	2	0	-3	9	-23	-20	-10	2	-3	-6	-17	-18	-12	-5	-4	-7	-5	-9	-16	-1	-11	-5	-4	0	-2
21:00	-1	3	4	4	3	1	-1	9	-17	-23	-12	0	-3	-9	-11	-18	-13	-5	-5	-3	-2	-13	-15	-3	-11	-5	-3	0	-1
22:00	-1	2	2	5	4	-1	-1	3	-15	-23	-11	-2	-2	-9	-9	-15	-13	-4	-5	-5	0	-12	-10	-4	-9	-4	-3	0	-1
23:00	-1	0	1	4	6	-3	-1	-2	-12	-21	-10	-3	0	-9	-9	-16	-12	-4	-7	-9	-5	-11	-5	-4	-8	-4	-3	-1	0

Indeks Dst tanggal 16 September – 14 Oktober 2009

LT	Tanggal																												
	16/09	17/09	18/09	19/09	20/09	21/09	22/09	23/09	24/09	25/09	26/09	27/09	28/09	29/09	30/09	01/10	02/10	03/10	04/10	05/10	06/10	07/10	08/10	09/10	10/10	11/10	12/10	13/10	14/10
00:00	-4	-3	-1	3	0	15	-14	-7	-3	3	2	13	-8	-5	2	7	2	2	0	8	2	1	7	6	-6	-5	1	1	0
01:00	-4	-3	-2	1	1	17	-14	-8	-3	2	2	11	-10	-6	2	2	3	-2	-1	9	3	4	9	6	-7	-3	-1	0	-3
02:00	-3	-2	-5	0	0	14	-14	-9	-3	2	4	13	-6	-5	0	-1	0	-4	-1	8	4	4	9	5	-7	-2	-4	0	-3
03:00	-4	-1	-5	0	2	9	-13	-9	-2	3	5	11	-3	-9	-1	-3	-1	-4	3	5	4	1	6	2	-8	-2	-7	0	-3
04:00	-5	-1	-5	-2	5	3	-13	-10	-1	4	6	10	1	-11	-1	-5	-3	-6	6	2	2	0	5	1	-8	-2	-9	2	-4
05:00	-7	0	-5	-3	6	-2	-14	-10	-1	5	7	11	4	-8	-4	-3	-2	-5	8	1	2	1	3	3	-8	0	-7	4	-4
06:00	-8	0	-5	-3	7	2	-14	-11	-4	5	7	11	3	-3	-4	-2	-1	-3	10	1	4	2	2	3	-4	2	-3	4	-4
07:00	-5	-3	-2	0	5	1	-12	-10	-6	5	5	9	3	-1	-2	-4	-2	-1	10	1	5	4	1	5	-3	6	-1	2	-4
08:00	-1	-5	2	4	2	-3	-11	-9	-6	3	4	13	4	-1	2	-6	-7	1	7	2	6	4	1	5	-4	14	-2	-1	-3
09:00	2	-7	4	6	-2	-4	-7	-10	-5	2	3	8	9	-1	9	-8	-12	2	5	1	4	2	1	2	-5	17	-1	-4	-4
10:00	2	-4	7	5	0	-3	-6	-9	-3	1	2	-2	13	-1	13	-9	-13	-1	4	-3	2	0	-1	-1	-6	24	0	-4	-4
11:00	0	-4	5	4	0	-1	-4	-8	-3	1	2	1	18	-1	15	-9	-9	-1	13	-5	0	-2	-4	-4	-5	22	-2	-4	-4
12:00	-3	-7	3	1	-1	-1	-4	-7	-2	3	3	3	19	-2	16	-9	-8	-2	14	-4	-2	0	-4	-4	-3	28	-2	-2	-4
13:00	-4	-11	3	-3	-1	-1	-6	-5	0	4	4	3	15	-1	10	-6	-7	-1	13	-3	-2	3	1	-4	-3	27	-4	-1	-4
14:00	-9	-8	5	-7	-2	-4	-6	-2	2	5	6	0	-6	-1	7	-3	-6	2	14	-2	0	6	5	-2	-4	6	-6	0	-5
15:00	-15	-5	2	-7	1	-13	-5	-2	4	4	8	-7	-13	-2	4	-3	-7	3	15	-2	-1	4	5	-2	-5	2	-4	0	-2
16:00	-14	-3	2	-6	3	-22	-4	-4	5	5	7	-15	-11	-4	6	-2	-8	3	17	-2	-2	5	6	-1	-4	-1	-3	3	1
17:00	-12	-4	1	-5	4	-18	-5	-6	4	8	6	-18	-4	-2	8	-4	-9	1	24	-1	-1	8	8	-1	-3	4	-1	3	0

Bersambung ke halaman berikutnya ...

**Tabel3.0 – lanjutan.**

LT	Tanggal																												
	16/09	17/09	18/09	19/09	20/09	21/09	22/09	23/09	24/09	25/09	26/09	27/09	28/09	29/09	30/09	01/10	02/10	03/10	04/10	05/10	06/10	07/10	08/10	09/10	10/10	11/10	12/10	13/10	14/10
18:00	-11	-3	2	-6	4	-15	-10	-7	2	9	5	-18	-1	0	8	-4	-11	-1	14	-1	-2	10	9	1	-2	6	1	2	0
19:00	-10	-1	3	-5	4	-14	-10	-7	2	8	9	-12	1	2	9	-4	-11	-1	3	-1	-1	10	8	0	-2	7	1	3	-1
20:00	-7	0	2	-5	3	-17	-9	-5	1	9	12	-7	-2	0	6	-3	-9	-1	4	-2	-1	9	9	-2	-2	6	1	4	-3
21:00	-6	-1	3	-5	4	-14	-8	-4	1	9	13	-2	-4	1	11	-1	-2	-1	6	0	-1	10	9	-4	-3	5	1	5	-2
22:00	-3	-2	3	-5	10	-14	-6	-2	1	6	16	-2	-4	2	11	2	2	1	8	0	0	7	8	-6	-4	3	0	3	-2
23:00	-3	-2	2	-3	14	-14	-6	-3	2	3	15	-6	-4	4	7	2	2	1	7	1	1	7	7	-7	-5	3	0	1	-1

# LAMPIRAN D

## CONTOH IONOGRAM

