

**ANALISIS ANOMALI SINYAL ELEKTROMAGNETIK
ULTRA LOW FREQUENCY (ULF) SEBAGAI PREKURSOR
GEMPA BUMI PADA GEMPA SUMATERA 2016**

SKRIPSI



Dian Mega Y, S.Kom., M.Si

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2018

ANALISIS ANOMALI SINYAL ELEKTROMAGNETIK *ULTRA LOW FREQUENCY* (ULF) SEBAGAI PREKURSOR GEMPA BUMI PADA GEMPA SUMATERA 2016

ABSTRAK

Penelitian tentang anomali sinyal elektromagnetik *ultra low frequency* (ULF) sebagai prekursor gempa telah dilakukan pada 3 gempa besar yang terjadi di Pulau Sumatera tahun 2016. Gempa tersebut adalah gempa Mentawai ($M_w=7,8$) pada tanggal 2 Maret, gempa Pesisir Selatan ($M_w=6,5$) pada tanggal 1 Juni dan gempa Pidie Jaya ($M_w=6,5$) pada tanggal 6 Desember. Penelitian dilakukan dengan menggunakan data geomagnet yang direkam oleh magnetometer MAGDAS di stasiun pengamatan Gunung Sitoli (GSI), Sumatera Utara. Data geomagnet yang dianalisis memiliki rentang waktu 2 bulan sebelum kejadian gempa. Data yang diolah menjadi 2 bagian, yaitu pengolahan data 24 jam dan pengolahan data *midnight* dari pukul 00:00-05:00 WIB. Data ini diolah pada frekuensi 0,012 Hz. Anomali ditentukan berdasarkan nilai polarisasi *power ratio* S_z/S_H yang melewati batas standar deviasi. Anomali yang terdeteksi kemudian divalidasi dengan data indeks Dst dan indeks Kp. Validasi dilakukan untuk memastikan bahwa anomali merupakan prekursor gempa bumi yang sedang diteliti. Hasil analisis menunjukkan ada anomali sinyal elektromagnetik (ULF) yang terjadi sebelum kejadian gempa bumi. Berdasarkan pengolahan data 24 jam, sebelum kejadian gempa Mentawai terdeteksi 31 anomali, 10 diantaranya dapat dianggap sebagai prekursor gempa. *Onset time* anomali untuk gempa ini terjadi pada tanggal 19 Februari dengan *lead time* 12 hari sebelum gempa. Untuk gempa Pesisir Selatan terdeteksi 5 dari 28 anomali yang dapat dijadikan sebagai prekursor gempa dengan *onset time* pada tanggal 15 Mei dan *lead time* anomali 17 hari sebelum gempa. Kemudian, terdapat 36 anomali sebelum gempa Pidie Jaya, dimana ada 8 anomali yang dapat dijadikan sebagai prekursor gempa. Gempa ini memiliki *onset time* anomali yang terjadi pada tanggal 13 November dan *lead time* 24 hari sebelum gempa. Berdasarkan pengolahan data *midnight*, diperoleh *onset time* dan *lead time* yang sama dengan hasil pengolahan data 24 jam untuk gempa 2 Maret dan 1 Juni 2016. Sedangkan untuk gempa 6 Desember diperoleh hasil yang berbeda, dimana didapat *onset time* pada tanggal 24 November 2016 dan *lead time* 13 hari sebelum gempa. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pengamatan prekursor gempa untuk gempa di Sumatera ($M_w>6$) menggunakan anomali sinyal geomagnet ULF mempunyai *lead time* dalam rentang 12-24 hari sebelum gempa terjadi dengan menggunakan data 24 jam dan 12-17 hari berdasarkan pengolahan data *midnight*.

Kata kunci : prekursor gempa, anomali sinyal elektromagnetik, *Ultra Low Frequency* (ULF), MAGDAS, polarisasi *power ratio*, gempa Sumatera

ANALYSIS OF ULTRA LOW FREQUENCY (ULF) ELECTROMAGNETIC SIGNAL ANOMALY AS EARTHQUAKE PRECURSOR OF SUMATERA EARTHQUAKE 2016

ABSTRACT

The research about *Ultra Low Frequency* (ULF) electromagnetic signal anomaly as earthquake precursor has been performed to 3 Sumatera earthquakes in 2016. The earthquakes are Mentawai earthquake ($M_w=7,8$) on March 2, Pesisir Selatan earthquake ($M_w=6,5$) on June 1 and Pidie Jaya earthquake ($M_w=6,5$) on December 6. The research has performed by analyzing geomagnet data recorded by MAGDAS magnetometer at observation station in Gunung Sitoli (GSI), North Sumatera. Geomagnet data were analyzed for 2 months before the earthquakes. Processing data divided into 2 term, they are 24 hours data and midnight data. The data were processed at frequency 0,012 Hz. Anomaly was determined based on the value of power ratio polarization S_z/S_H which exceed the deviation standard. The detected anomaly were validated with Dst index and K_p index data. Validation was used to confirm anomaly as earthquake precursor of the observed earthquakes. The result of analysis tells that ULF electromagnetic signal anomaly has found before the earthquakes. Based on 24 hours processed data, there are 31 anomalies before the Mentawai earthquake, but only 10 of them can be considered as earthquake precursor with onset time on February 19 and lead time 12 days before the earthquake. Pesisir Selatan earthquake has 5 of 28 anomalies that can be considered as earthquake precursor with onset time on May 15 and lead time is 17 days before the earthquake. For Pidie Jaya earthquake, there are 8 out of 36 anomalies that only can be considered as earthquake precursor. This earthquake has onset time on November 8 and lead time about 24 days before the earthquake. Based on midnight data processed, the results show the same onset time and lead time as 24 hours data processed for March 2 and June 1 earthquake. Meanwhile, December 6 shows different result. The result tells the onset time on November 24 and lead time 13 days before the earthquake. It can be concluded that the lead time of ULF geomagnet signal anomalies as precursor for Sumatera earthquake ($M_w>6$) ranges from 12 to 24 days before earthquake by using 24 hours data and 12-17 days before earthquake by using midnight data.

Keyword : earthquake precursor, electromagnetic signal anomaly, Ultra Low Frequency (ULF), MAGDAS, power ratio polarization, Sumatera earthquake