

ANALISIS MAGNET BUMI UNTUK PREKURSOR GEMPABUMI KARANGASEM, BALI

Oleh : Tim Prekursor Gempabumi Dengan Metoda Magnet bumi BMKG

PENDAHULUAN

Pada hari Sabtu, 16 Oktober 2021 pukul 04:18:23 WITA, wilayah Bali dan Lombok diguncang gempabumi tektonik. Hasil analisa BMKG menunjukkan bahwa gempabumi ini berkekuatan $M=4.8$, pada kedalaman 10 km. Episenter (pusat gempabumi) terletak pada koordinat $8,32^{\circ}$ LS; $115,45^{\circ}$ BT, atau tepatnya berlokasi di darat pada jarak 8 km barat laut Karangasem, Bali.

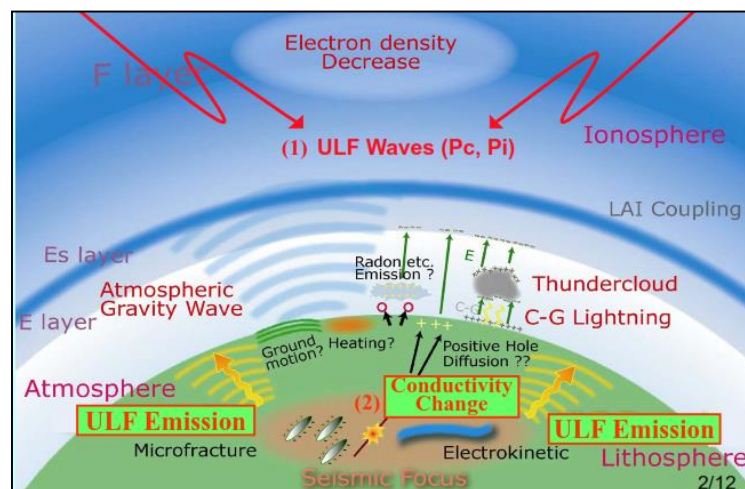
Dampak dari gempabumi ini berdasarkan laporan masyarakat di wilayah Karangasem, Denpasar dan Lombok Utara dengan skala intensitas IV MMI, Lombok Timur, Lombok Tengah, Lombok Barat, dan Mataram III MMI. Gempaini juga menimbulkan korban meninggal akibat tertimpa tanah longsor. Beberapa wilayah sekitar epicenter juga dilaporkan terdapat kerusakan-kerusakan bangunan.

Prekursor Gempabumi dengan menggunakan data anomali Magnet bumi adalah tanda-tanda yang muncul pada rekaman peralatan magnet bumi (anomali magnet bumi) sebelum gempabumi terjadi.

BMKG sejak tahun 2017 telah memasang di 17 lokasi di Indonesia peralatan magnet bumi yang digunakan untuk monitor prekursor gempabumi. BMKG melaksanakan analisa rekaman anomali magnet bumi setiap hari untuk mengetahui prekursor gempabumi yang akan terjadi.

METODE PEMBAHASAN

Menurut penelitian Kopytenko, dkk. (2001), proses persiapan gempabumi bukan hanya diikuti oleh kejadian seismik dan tektonik, namun diikuti juga oleh kejadian elektromagnetik. Penelitian setelah itu yang dilakukan Ismaguilov, dkk (2002), berhasil menghubungkan antara fenomena gempabumi dengan fenomena elektromagnetik, dimana fenomena elektromagnetik dianggap sebagai salah satu metode yang menjanjikan untuk prekursor jangka pendek suatu gempabumi besar akan terjadi. Salah satu metoda penentuan tanda-tanda akan terjadinya gempa yang sedang dikembangkan adalah dengan mendeteksi anomali sinyal *Ultra Low Frequency* (ULF). Telah diketahui bahwa dari semua frekuensi yang terlibat dari ULF sampai HF, hanya ULF yang dapat menghasilkan prekursor yang dapat dipercaya untuk gempa besar yang akan datang (Kuswah dan Singh, 2004).



Gambar 1. Mekanisme fisis emisi *ULF* di sekitar lokasi sumber gempabumi (Hattori dkk., 2006)

Peningkatan emisi ULF bisa dijadikan sebagai indikasi awal terjadinya gempabumi dan letak epicenter gempa yang akan terjadi berada di sekitar arah datangnya anomali emisi ULF tersebut (Hattori, 2004). Maka dari itu emisi gelombang ULF dianggap sebagai fenomena yang paling menjanjikan untuk dapat digunakan sebagai prekursor jangka pendek yang dapat dipercaya (Kopytenko dkk., 2001).

BMKG melalui Kedeputusan Bidang Geofisika sejak tahun 2014 telah menginisiasi untuk melakukan studi/kajian prekursor gempabumi menggunakan metoda magnet bumi. Pada tahun 2016 bekerjasama

dengan Universitas Kyushu Jepang telah memasang 3 sensor alat *fluxgate magnetometer* di Gunung Sitoli (Sumatera Utara), Sicincin (Sumatera Barat) dan Liwa (Lampung). Data geomagnetik dipilih karena memiliki data yang berkesinambungan seperti data seismik. Hasil rekaman yang dihasilkan oleh data tersebut dapat merekam aktivitas *Pre-Seismic*, *Co-Seismic* dan *Post seismic*. Hasil studi/penelitian tersebut telah menghasilkan metode pengolahan dan analisis magnet bumi untuk prekursor gempa bumi yang dapat menentukan kapan gempa bumi akan terjadi (range waktu 3-30 hari setelah anomali magnet bumi terekam), dimana pusat gempa yang akan terjadi (menunjukkan area duga aktif akan terjadinya gempa bumi) dan berapa besar kekuatan (magnitudo) gempa bumi akan terjadi, dengan menggunakan teori statistik, sehingga precursor gempa bumi mendekati prakiraan gempa bumi (*Earthquake Forecasting*), yang masih terus dikembangkan jumlah peralatan dan akurasinya.

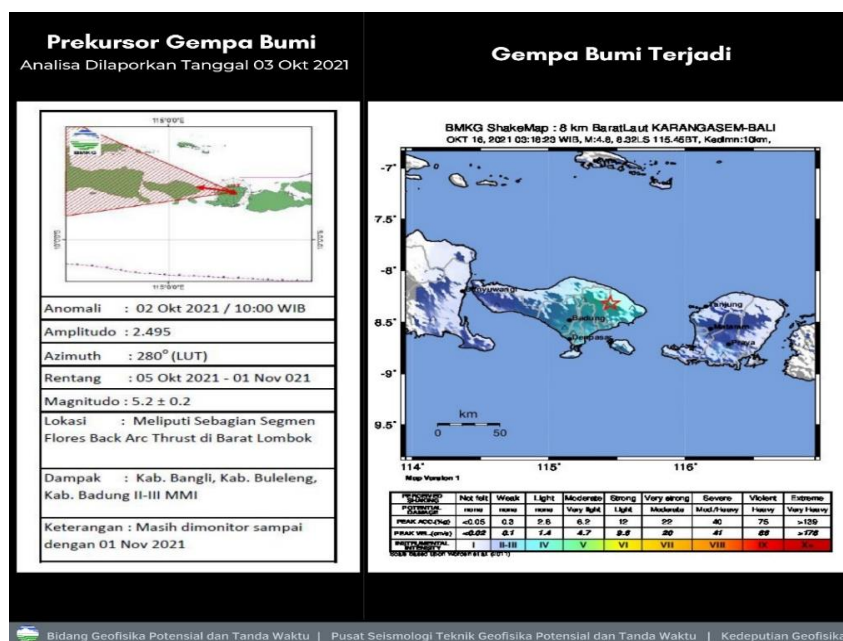
Metode yang digunakan dalam menentukan parameter prakiraan gempa bumi, yaitu Kapan?, Dimana? Dan Seberapa Kuat ? gempa bumi akan terjadi, adalah sebagai berikut:

1. Polarisasi Power Rasio Z/H (dari sinyal Komponen Vertikal dan Horizontal), untuk menentukan Tanda awal kemunculan Anomali prekursor gempa. data ini digunakan untuk memberikan informasi Rentang Prakiraan Gempa (Rentang < 1 Bulan kedepan yang dihitung dari Tanda Awal Kemunculan Anomali).
2. Azimuth Sumber Gempa, dengan metode Fungsi Transfer Stasiun Tunggal, untuk menentukan Prakiraan Zona sumber gempa dari Stasiun yang merekam Anomali.
3. Prakiraan Magnitudo Gempa, dengan model persamaan matematis dari data statistik Histori Gempa sebelumnya dan tinggi Amplitudo dari Power Z/H dan Jarak Prakiraan sumber gempa.

DATA DAN ANALISA

Data didapat dari hasil rekaman Peralaran magnet bumi (Fluxe gate magnetometer) yang berada di Lombok Timur, NTB. Dari hasil Analisis Anomali Magnet bumi pada tanggal 3 Oktober 2021 dilaporkan bahwa terdapat anomali magnet bumi yang terekam di stasiun pengamatan magnet bumi untuk prekursor gempa bumi Lombok Utara (LUT) pada tanggal 2 Oktober 2021 pukul 10.00 WIB. Dan diprediksi akan terjadi gempa bumi pada azimuth 280° dari LUT, pada rentang waktu akan terjadi gempa bumi pada tanggal 5 Oktober s.d 1 November 2021, dengan magnitudo (M) 5.2 ± 0.2 di lokasi meliputi sebagian segmen Flores, Pulau Bali dan sebagian back arc thrust Barat Lombok (Area yang diarsir merah).

Dan pada tanggal 16 Oktober di area sesuai prediksi telah terjadi gempa bumi pada pukul 04:18:23 WITA dengan M 4.8.



Gambar 2. Prekursor Gempabumi dan Kejadian Gempabumi

KESIMPULAN

1. Sebelum terjadinya gempabumi tanggal 16 Oktober 2021 pukul 04:18:23 WITA, M4.8 terdapat rekaman anomali magnet bumi di stasiun pengamatan (sensor) Lombok Utara (LUT) pada tanggal 2 Oktober 2021 pukul 10.00 WIB (11.00 WITA).
 2. Rentang waktu dari adanya anomali magnet bumi ke terjadinya gempabumi adalah 14 hari.
 3. Area duga aktif atau lokasi prediksi akan terjadi gempabumi, rentang waktu terjadinya gempa bumi dan magnitudo gempabumi pada kejadian gempabumi tersebut di atas sesuai atau tepat.
-

Dikoreksi dan disetujui :

Koordinator Bidang Geofisika Potensial dan Tanda Waktu



Hendra Suwarta Suprihatin