PRAKIRAAN GEMPABUMI CIANJUR 16 Maret 2022

Oleh : Tim Operasional Prekursor Gempabumi PSGT BMKG*

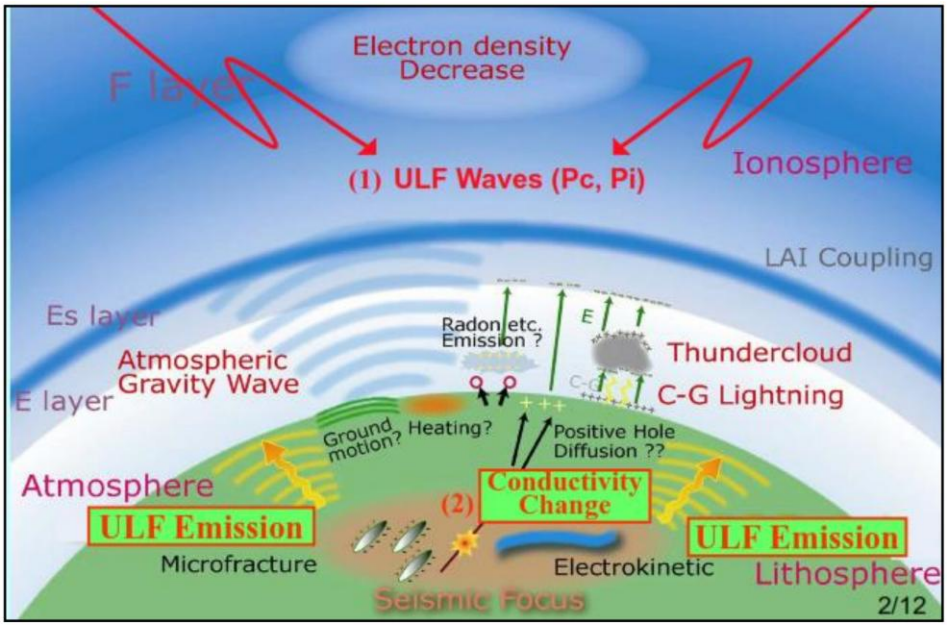
PENDAHULUAN

Pada hari Rabu, 16 Maret 2022 pukul 10:00:03 WIB, wilayah Pantai Selatan Cianjur, Jawa Barat dan sekitarnya telah diguncang gempabumi tektonik. Hasil analisis BMKG menunjukkan bahwa gempabumi ini memiliki parameter *update* dengan magnitude M5.3, pada kedalaman 64 km. Episenter (pusat gempabumi) terletak pada koordinat 7.94° LS - 106,94° BT, atau tepatnya berlokasi di laut pada jarak 45 km arah Selatan Agrabinta, Cianjur, Jawa Barat. Gempabumi ini berdampak dan dirasakan di daerah Pelabuhan Ratu dan Cianjur dengan skala intensitas IV MMI (Bila pada siang hari dirasakan oleh orang banyak dalam rumah), di daerah Garut, Pandeglang, Bayah dan Panimbang dengan skala intensitas III MMI (Getaran dirasakan nyata dalam rumah. Terasa getaran seakan akan truk berlalu), di daerah Lebak Selatan, Cilegon, dan Sukabumi dengan skala intensitas II-III MMI (Getaran dirasakan nyata di dalam rumah,) dan di daerah Jakarta, Banjar, Bandung Barat, Purwakarta, Tangerang Selatan, Bandung, Bekasi, Depok dan Serang dengan skala II MMI (Getaran dirasakan oleh beberapa orang, benda-benda ringan yang digantung bergoyang). Hasil pemodelan menunjukkan bahwa gempabumi ini TIDAK BERPOTENSI TSUNAMI.

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 (*precursor*) 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 gempabumi 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).

Data magnet bumi (*geomagnetic*) dipilih karena memiliki data yang berkesinambungan dan terus menerus. 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 gempabumi, dan analisis parameter prakiraan gempabumi (*Earthquake Forecasting*) yang dapat menentukan :

- ✓ kapan gempabumi akan terjadi (range waktu 1-30 hari setelah anomali magnet bumi terekam),
- ✓ dimana pusat gempa bumi akan terjadi (menunjukan area duga aktif akan terjadinya gempabumi),
- ✓ berapa besar kekuatan (magnitudo) gempabumi akan terjadi, dengan menggunakan teori statistik.

Metode dan formula Pengolahan dan Analisis ini masih terus dikembangkan dan juga menambah jumlah peralatan serta meningkatkan akurasi ketepatannya. Metode yang digunakan saat ini dalam menentukan parameter prakiraan gempabumi (Kapan?, Dimana? dan Seberapa Kuat/Magnitudo? gempabumi yang akan terjadi) adalah sebagai berikut:

1. Polarisasi Power Rasio Z/H (dari sinyal Komponen Vertikal dan Horizontal), untuk menentukan tanda awal kemunculan Anomali Prekursor gempabumi. Data ini digunakan untuk memberikan informasi Rentang Prakiraan Gempabumi (Rentang waktu < 1 Bulan kedepan yang dihitung dari Tanda Awal Kemunculan Anomali Magnet Bumi).
2. Azimuth Sumber Gempabumi, dengan metode Fungsi Transfer Stasiun (sensor) Tunggal untuk menentukan Prakiraan Zona sumber gempa dari Stasiun (sensor) yang merekam Anomali.
3. Prakiraan Magnitudo Gempabumi, dengan model persamaaan matematis dari data stastistik Histori Gempabumi sebelumnya dan tinggi Amplitudo dari Power Z/H dan Jarak Prakiraan sumber gempa.

BMKG melalui Kedeputian Bidang Geofisika sejak tahun 2014 telah menginisiasi untuk melakukan studi/kajian prekursor gempabumi menggunakan metoda magnet bumi. Hal ini disambut dengan baik oleh Universitas Kyushu Jepang dengan penanda tanganan MOU antara BMKG dengan Universitas Kyushu Jepang. Selanjutnya pada tahun 2016 Universitas Kyushu Jepang memasang 3 sensor alat *fluxgate magnetometer* di Gunung Sitoli (Sumatera Utara), Sicincin (Sumatera Barat) dan Liwa (Lampung), untuk menambah 6 sensor *variometer digital* yang telah dipasang oleh BMKG. Selanjutnya sejak 2017-2019, BMKG menambah pemasangan 17 sensor *fluxgate magnetometer*. Alat-alat ini dipasang tersebar di wilayah Indonesia dan beroperasi selama 24 jam / 7 hari per minggu, yang sampai dengan saat ini digunakan untuk menganalisis prakiraan gempabumi dengan data prekursor anomali magnet bumi.

DATA DAN ANALISA

Dari data laporan hasil pengolahan Precursor Gempabumi BMKG yang diterbitkan tanggal 14 Maret 2022 dapat dilihat bahwa terdapat anomali magnet bumi sebagai berikut :

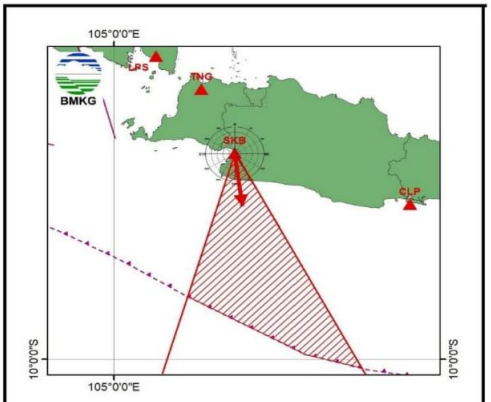
- ➢ Anomali magnet bumi terekam di sensor Sukabumi, Jawa Barat pada tanggal 23 Pebruari 2022, pukul 23.00 WIB
- ➢ Dengan Amplitudo: 4.371 dan Azimuth : 174°.

Dari data tersebut diatas (yang dijadikan sebagai prekursor gempabumi), dilakukan analisis data selanjutnya dan menghasilkan parameter **prakiraan gempabumi sebagai berikut** :

- ❖ Rentang Waktu akan terjadi gempa bumi : 24 Pebruari s.d 25 Maret 2022,
- ❖ Area duga aktif (area prakiraan pusat gempabumi) : Zona subduksi di Selatan Sukabumi,
- ❖ Kekuatan/Magnitudo (M) akan terjadi gempabumi : 5.4 ± 0.2,

❖ Prakiraan dampak dari gempabumi : Dirasakan di Kab. Bandung, Kab. Cianjur dan Kab. Garut II MMI

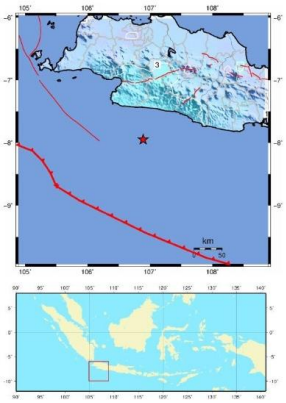
Dari prakiraan gempabumi diatas, dari segi kapan, dimana dan berapa besar kekuatan (M) gempa yang terjadi telah tepat sesuai dengan kejadian sebenarnya.



Anomali	: 23 Feb 2022 /23:00 WIB
Amplitudo	: 4.371
Azimuth	: 174° (SKB)
Rentang	: 26 Feb 2022-25 Mar 2022
Magnitudo	: 5.4 ± 0.2
Lokasi	: Meliputi Zona Subduksi di Selatan Sukabumi
Dampak	: Kab. Bandung, Kab. Cianjur, dan Kab. Garut III MMI
Keterangan	: Masih dimonitor sampai dengan 25 Mar 2022

BADAN METEOROLOGI KLIMATOLOGI DAN GEOFISIKA
Pusat Seismologi Teknik Geofisika Potensial dan Tanda Waktu

DAMPAK GUNCANGAN GEMPABUMI



Magnitudo : **5.3**
Tanggal : 16 Maret 2022
Waktu : 10:00:03 WIB
Latitude : 7.95 LS
Longitude : 106.89 BT
Kedalaman : 64 km
Lokasi : Java, Indonesia

MMI	Wilayah Terdampak
V	Campaka,Cianjur,Jawa Barat
IV	Sukaluyu,Cianjur,Jawa Barat
IV	Pasawahan,Kuningan,Jawa Barat
III	Palabuhanratu (Kab. sukabumi), Simpenan (Kab. sukabumi), Bantargadung (Kab. sukabumi), Cikidang (Kab. sukabumi), Lengkong (Kab. sukabumi), Cikembar (Kab. sukabumi), Cibadak (Kab. sukabumi), Nagrak (Kab. sukabumi), Cidahu (Kab. sukabumi), Kabandungan (Kab. sukabumi), Waluran (Kab. sukabumi), Surade (Kab. sukabumi), dan wilayah sekitarnya

PERCEIVED SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	none	none	none	Very light	Light	Moderate	Mod./Heavy	Heavy	Very Heavy
PEAK ACC.(%g)	<0.05	0.3	2.8	6.2	12	22	40	75	>139
PEAK VEL.(cm/s)	<0.02	0.1	1.4	4.7	9.6	20	41	86	>178
INSTRUMENTAL INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

Scale based upon Worden et al. (2011)

MMI	Dampak yang dirasakan
I	Getaran tidak dirasakan kecuali dalam keadaan luarbiasa oleh beberapa orang
II	Getaran dirasakan oleh beberapa orang, benda-benda ringan yang digantung bergoyang
III	Getaran dirasakan nyata dalam rumah. Terasa gotaran seakan-akan ada truk berlalu
IV	Pada siang hari dirasakan oleh orang banyak, gerabah pecah, jendela/pintu berderik dan dinding berbunyi
V	Getaran dirasakan oleh hampir semua penduduk, barang-barang terpelanting, tiang-tiang tampak bergoyang
VI	Getaran dirasakan oleh semua penduduk, plester dinding jatuh dan cerobong asap pada pabrik rusak
VII	Kerusakan ringan pada rumah dengan konstruksi yang baik namun bangunan yang konstruksinya kurang baik terjadi retak-retak bahkan hancur, terasa oleh orang yang naik kendaraan
VIII	Kerusakan ringan pada bangunan dengan konstruksi yang kuat, dinding dapat lepas dari rangka rumah, cerobong asap pabrik dan monumen-monumen roboh, air menjadi keruh
IX	Kerusakan pada bangunan yang kuat, rangka-rangka rumah menjadi tidak lurus, banyak retak. Rumah tampak agak berpindah dari pondamennya. Pipa-pipa dalam rumah putus
X+	Bangunan dari kayu yang kuat rusak,rangka rumah lepas dari pondamennya, tanah terbelah, rel melengkung, tanah longsor di tiap-tiap sungai dan di tanah-tanah yang curam

Disclimer : Jika hasil analisa tidak direvisi oleh seismologis, maka parameter merupakan hasil otomatis yang mungkin mengandung error

Gambar 2. Hasil Analisis Paramter Prakiraan Gempabumi dan Parameter Gempabumi yang terjadi

KESIMPULAN

1. Sebelum terjadinya gempabumi Cianjur tanggal 16 Maret 2022 pukul 10:00:03 WIB, M5.3 di laut pada jarak 45 km Selatan Cianjur, Jawa Barat didahului adanya precursor gempabumi dari rekaman anomali magnet bumi di stasiun pengamatan (sensor) magnet bumi di Sukabumi, Jawa Barat pada tanggal 23 Pebruari 2022.
2. Rentang waktu dari adanya anomali magnet bumi ke terjadinya gempabumi adalah 21 hari.
3. Prakiraan area duga aktif atau lokasi prediksi akan terjadi gempabumi, rentang waktu akan terjadinya gempa bumi dan kekuatan (M) gempabumi pada kejadian gempabumi tersebut di atas sesuai atau tepat.

Jakarta, 16 Maret 2022

Dikoreksi dan disetujui :
Koordinator Bidang Geofisika Potensial dan Tanda Waktu

Hendra Suwarta Suprihatin
* **SUSUNAN TIM INTI OPERASIONAL PREKURSOR GEMPABUMI**

PUSAT SEISMOLOGI TEKNIK, GEOFISIKA POTENSIAL DAN TANDA WAKTU (PSGT)
BADAN METEOROLOGI KLIMATOLOGI DAN GEOFISIKA (BMKG)

TIM PENGARAH :
1. Deputi Bidang Geofisika BMKG
2. Kepala Pusat Seismologi Teknik, Geofisika Potensial dan Tanda Waktu BMKG
3. DR. Jaya Murjaya, M.Sc.

PENANGGUNG JAWAB OPERASIONAL
1. Hendra Suwarta Suprihatin

TIM OPERASIONAL
Ketua : DR. Suaidi Ahadi, ST, MT.
Wakil Ketua : Himawan Widiyanto, SSi, M.Si.

ANGGOTA TIM INTI
1. Hasanuddin, ST.
2. Indah Marsyam, ST
3. Whytia Shabrina Fitmawyani, SSi.
4. Al Khansa Rodhiyah, SSi.
5. Ismi Rohmatus Sania, STr.Geof.
6. M. Fakhrul Islam Masruri, STr.Geof.
7. Fauziah Woro Dianty, STr.Geof.

===oo0oo===