

GEMPABUMI TEKTONIK BISA DIPREDIKSI?

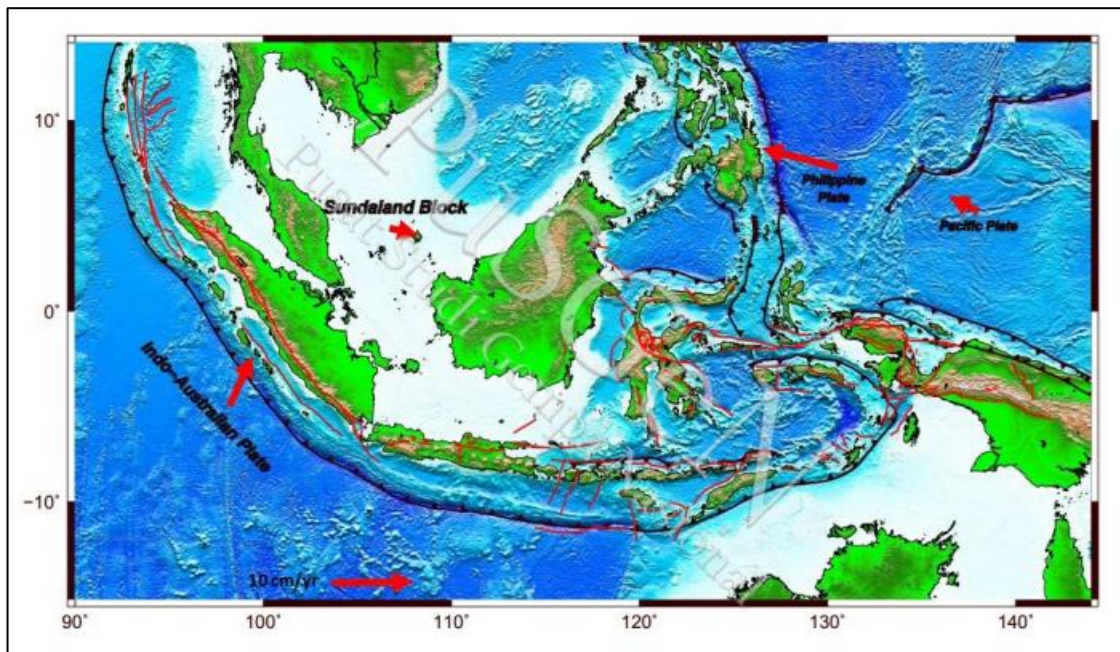
Penulis :

- 1. Marniati, S.Si, MT (Balai Besar Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Wilayah IV Makassar)**
- 2. Imanuela Indah Pertiwi, S.Si, M.Si (Stasiun Geofisika Kelas IV Kendari)**

Broadcast pesan berantai di whatsapp yang menginfokan tentang prediksi akan terjadinya gempabumi menyebabkan kehebohan di kalangan masyarakat. Seorang peneliti asal Belanda, Frank Hoogerbeets, di Solar System Geometry Survey (SSGS) menyebutkan bahwa ada kemungkinan terjadi gempabumi di Sulawesi, Halmahera, dan Laut Banda pada tanggal 3 dan 4 Maret 2023. Bahkan prediksi tersebut didasarkan pada aktivitas seismik di beberapa wilayah di sekitar Sulawesi, termasuk Kamchatka, Kepulauan Kuril, Jepang di bagian Utara, dan Filipina. Berita ini menjadi heboh karena sebelumnya, Hoogerbeets “berhasil” memprediksi terjadinya gempabumi Turki pada tiga hari sebelumnya. Dalam ramalannya tanggal 3 Februari 2023, menyebutkan bahwa gempabumi berkekuatan 7,5 akan terjadi di wilayah Turki Selatan – Tengah, Yordania, Suriah, dan Lebanon pada Februari 2023, kemudian pada tanggal 6 Februari terjadi gempabumi Turki dengan kekuatan 7.8. Jika melihat struktur tektonik yang ada di sekitar wilayah Turki, terdapat Sesar Anatolia Utara (North Anatolia Fault) dan Sesar Anatolia Timur (East Anatolia Fault). Sesar Anatolia Timur yang menjadi pemicu terjadinya gempabumi Turki berkekuatan 7.8 tersebut berada pada persimpangan tiga lempeng aktif dunia, yaitu Lempeng Anatolia, Lempeng Arab, dan Lempeng Afrika. Dalam pergerakannya, Lempeng Arab bergerak ke arah barat laut menekan Lempeng Anatolia, sehingga menyebabkan Lempeng Anatolia bergeser ke arah barat. Kondisi tektonik seperti ini sangat berpotensi untuk memicu terjadinya gempabumi besar.

Sampai saat ini, detik ini, BMKG sebagai instansi pemerintah yang memonitoring kejadian gempabumi di Indonesia selalu menginfokan kepada masyarakat bahwa gempabumi tektonik tidak dapat diprediksi waktu kejadiannya, baik hari, tanggal, jam, menit, hingga detiknya. Hal yang sangat perlu diketahui bahwa wilayah Indonesia tidak dapat terhindar dari kejadian-kejadian gempabumi. Letak wilayah Indonesia yang berada dan diapit oleh tiga hingga empat lempeng utama dunia inilah yang menyebabkan kejadian-kejadian gempabumi di Indonesia. Lempeng-lempeng tersebut terus bergerak setiap detiknya, akibat dari panas di dalam inti bumi yang menggerakkan partikel-partikel penyusun lempeng. Ketika lempeng-lempeng tersebut sudah tidak dapat menahan aliran partikel panas dari inti bumi, maka akan bergerak dengan mengeluarkan energi yang sangat besar. Pergerakan inilah yang menimbulkan getaran gempabumi yang dirasakan oleh masyarakat. Waktu dari pergerakan lempeng untuk melepaskan energinya inilah yang belum dapat diprediksi sampai saat ini. Pada Gambar.1 tanda panah merah menunjukkan arah pergerakan dari lempeng-lempeng

utama dunia yang menekan wilayah-wilayah di Indonesia. Lempeng Indo-Australian yang cenderung bergerak ke arah timur laut, Lempeng Eurasian (Sundaland Block) cenderung bergerak ke arah tenggara, serta Lempeng Pasifik dan Lempeng Philipina yang bergerak ke arah barat laut. Pertemuan antar lempeng ini ditandai dengan bentuk segitiga pada garis hitam Panjang. Batas pertemuan antar lempeng dunia berada di sepanjang pesisir barat Pulau Sumatera, pesisir selatan Pulau Jawa, Bali, NTT, pesisir utara Maluku dan Papua, pesisir barat Maluku Utara, serta pesisir utara Pulau Sulawesi. Pergerakan pada batas lempeng ini sangat berpotensi memicu terjadinya gempabumi dengan kekuatan magnitudo yang sangat besar.



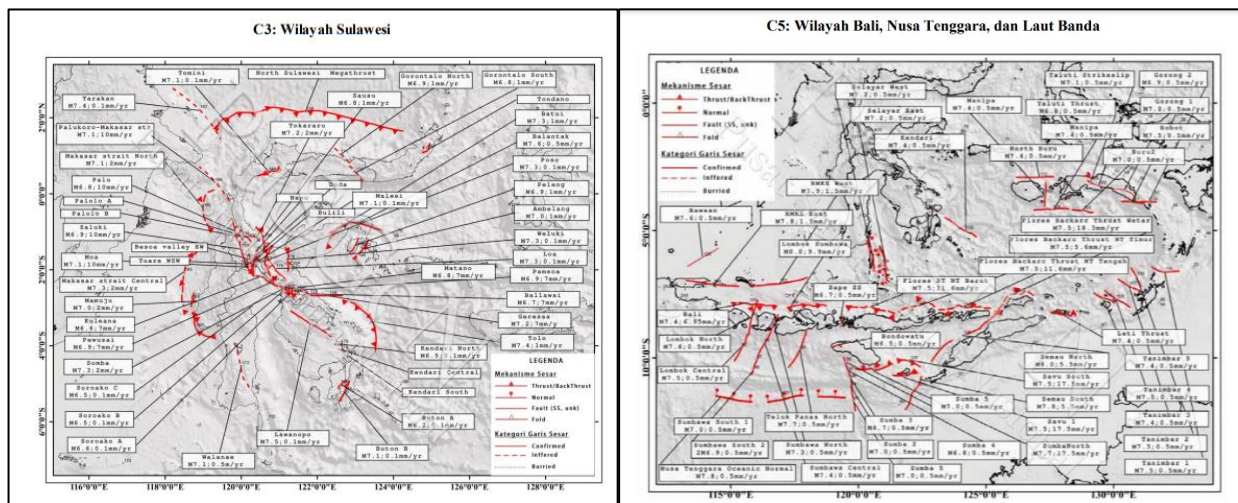
Gambar. 1 : Pertemuan lempeng di Indonesia (sumber : PUSGEN, 2017)

Bagaimana dengan wilayah Sulawesi, Halmahera, dan Laut Banda?

Hasil penelitian beberapa peneliti terhadap keberadaan sesar/patahan di Sulawesi, Halmahera, dan Laut Banda telah disebutkan dalam buku Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2017 oleh PUSGEN (Pusat Studi Gempa Nasional). Bahkan potensi magnitudo maksimum gempabumi yang dihasilkan oleh sesar-sesar tersebut telah diteliti dan dirangkum dalam buku PUSGEN. Terdapat setidaknya ada 264 segmen sesar darat dan laut, serta 13 segmen subduksi pada batas pertemuan lempeng, yang tersebar di seluruh wilayah di Indonesia.

Proses tektonik yang terjadi di wilayah Sulawesi bukan hanya pada pertemuan lempeng di pesisir utaranya. Tenaga endogen yang sangat kuat dari dalam bumi mengakibatkan banyaknya segmen sesar/patahan di daratan Sulawesi. Keberadaan sesar/patahan ini juga tidak dapat dihindari, sehingga potensi untuk terjadinya gempabumi di wilayah Sulawesi tetap

ada. Terdapat 50 sumber sesar dan 1 sumber subduksi megathrust yang dapat memicu terjadinya gempa bumi di wilayah Sulawesi (garis merah pada Gambar. 2(a)). Masing-masing sesar tersebut berpotensi menimbulkan gempa bumi dengan magnitudo maksimum di atas 6 ($M > 6$). Sama halnya dengan pergerakan lempeng, sesar/patahan terus bergerak setiap detik dengan kecepatan tertentu. Sesar bergerak karena adanya aliran arus konveksi pada partikel-partikel penyusunnya akibat panas dari inti bumi.



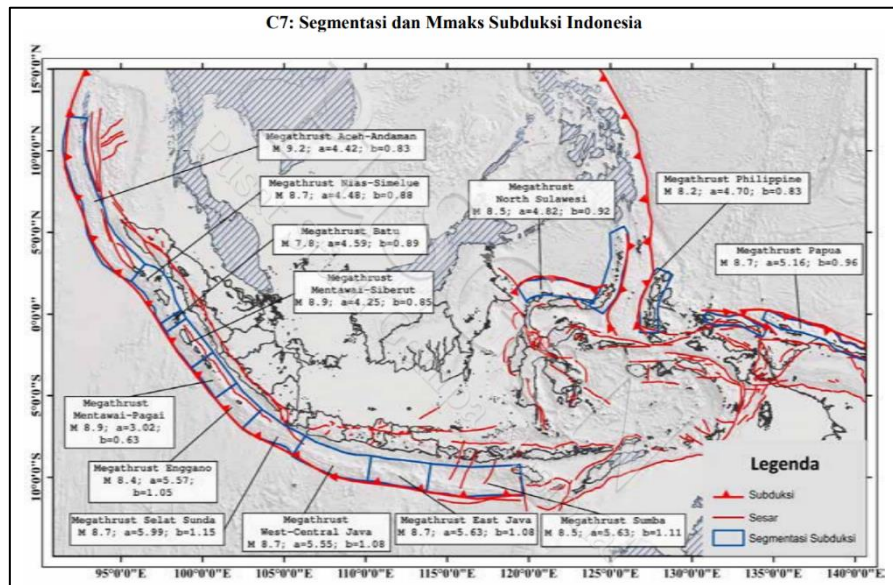
(a)

(b)

Gambar. 2 : (a) Sesar di wilayah Sulawesi. (b) Sesar di wilayah Bali, Nusa Tenggara, dan Laut Banda

Kejadian gempa bumi di Laut Banda lebih banyak dipengaruhi oleh sesar-sesar yang berada di sekitar Nusa Tenggara Timur bagian utara dan Maluku (Gambar. 2(b)). Jika dilihat dari proses tektoniknya, keberadaan sesar di daerah ini juga sangat kompleks. BMKG memonitoring adanya cluster kejadian gempa bumi di Laut Banda dengan magnitudo yang cukup besar. Terdapat sekitar 18 sumber sesar yang berpotensi memicu terjadinya gempa bumi di Laut Banda.

Halmahera menjadi salah satu wilayah yang diprediksi oleh peneliti Belanda akan diguncang gempa bumi pada awal Maret. Sama seperti wilayah Sulawesi dan Laut Banda, wilayah Halmahera tidak terlepas dari keberadaan sumber sesar dan sumber subduksi megathrust yang ada di sekitarnya. Bahkan jika melihat dari peta sumber pemicu gempa bumi di wilayah Indonesia (Gambar.3), wilayah Halmahera berbatasan langsung dengan batas Lempeng Filipina di sebelah baratnya. Selain itu di sebelah selatan-timurnya terdapat sumber subduksi megathrust Papua yang merupakan batas Lempeng Pasifik. Keberadaan sumber subduksi *megathrust* tersebut yang berpotensi memicu terjadinya gempa bumi di wilayah Halmahera.



Gambar. 3 : Sumber subduksi megathrust di wilayah Indonesia

Wilayah Sulawesi, Laut Banda, dan Halmahera memiliki potensi yang cukup besar untuk diguncang gempa bumi. Masing-masing sumber sesar/patahan dan batas lempeng (sumber subduksi *megathrust*) terus bergerak setiap detiknya selama bumi masih beraktivitas dan masih ada kehidupan. Hanya saja kemampuan batuan penyusun masing-masing daerah berbeda-beda dalam menerima aliran partikel akibat panas dari inti bumi. Ketika batuan penyusun sudah tidak dapat menerima dan menahan, maka disitulah sesar ataupun batas lempeng akan bergerak lebih cepat untuk melepaskan energi yang tertahan, yang kemudian getarannya dirasakan oleh manusia di atas permukaan bumi sebagai gempa bumi. Waktu manusia merasakan getaran gempabuminya tidak dapat diprediksi, baik hari tanggal, jam, menit maupun detiknya.

Mengetahui kondisi wilayah Indonesia yang berada pada batas pertemuan antar lempeng utama dunia serta keberadaan sesar yang sangat banyak baik di darat dan di laut, memerlukan kesiapsiagaan yang sangat ekstra. Masing-masing individu perlu memahami langkah mitigasi dan evakuasi mandiri ketika merasakan guncangan gempa bumi. Langkah-langkah persiapan sebagai bentuk antisipasi sebelum merasakan guncangan gempa bumi juga perlu diperhatikan. (baca : <https://www.bmkg.go.id/artikel/?p=rawan-gempabumi-diperlukan-mitigasi-secara-mandiri&lang=ID>). Salah satu langkah persiapan sebagai bentuk antisipasi hadapi gempa bumi yaitu tidak mendirikan bangunan tinggi pada daerah-daerah yang dilintasi oleh sesar. Jika memang harus membangun di daerah sekitar sesar, maka perlu dipastikan bahwa bangunan tersebut merupakan bangunan yang memenuhi kriteria bangunan tahan gempa.

Belajar dari gempa bumi Turki, BMKG melalui UPT (Unit Pelaksana Teknis) di daerah terus melakukan sosialisasi tentang potensi gempa bumi di setiap daerah serta langkah upaya

mitigasi mandiri di sekolah-sekolah. Kegiatan ini kami sebut sebagai BMKG *Goes To School*. Simulasi singkat upaya perlindungan ketika merasakan guncangan gempa bumi kepada siswa-siswi juga disertakan dalam kegiatan ini. Melalui kegiatan ini diharapkan menambah edukasi dan pemahaman pelajar sekolah untuk mengurangi resiko akibat gempa bumi.

Pastikan informasi tentang gempa bumi yang diterima hanya bersumber dari instansi resmi terkait, yaitu BMKG, yang disebarluaskan melalui kanal komunikasi resmi yang telah terverifikasi (Instagram/Twitter: @infoBMKG), website (<http://www.bmkg.go.id> atau inatews.bmkg.go.id), atau melalui Mobile Apps (IOS dan Android): wrs-bmkg atau infobmkg.

GEMPABUMI TEKTONIK TIDAK DAPAT DIPREDIKSI WAKTU KEJADIANNYA DAN TIDAK DAPAT DICEGAH KEJADIANNYA, TAPI RESIKO AKIBAT GEMPABUMI DAPAT DIKURANGI.

Referensi :

1. Daryono, *Pelajaran dari Gempa Turki*, dalam opini Kompas 16 Februari 2023
2. Pusat Studi Gempa Nasional (PUSGEN), *Buku Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2017*.