

ANTISIPASI ANCAMAN BENCANA GEMPA MEGATHRUST

16

Suhartono¹ & Fitria Melinda²

Abstrak

Gempa 7,1 magnitudo di Jepang pada Agustus 2024 mengingatkan potensi ancaman gempa megathrust pada zona seismic gap di Indonesia. Dengan sejarah gempa megathrust yang signifikan, Indonesia memerlukan sistem mitigasi yang kuat. Artikel ini menganalisis gambaran potensi gempa megathrust dan kebijakan yang ada dalam mendukung upaya mitigasi dan mengurangi risiko yang timbul dari gempa megathrust. Indonesia, terutama wilayah seismic gap Selat Sunda dan Mentawai-Siberut, menghadapi risiko tinggi gempa megathrust. Sebagai bencana alam yang sulit diprediksi, mitigasi menjadi langkah krusial untuk mengantisipasi dampaknya. Komisi V DPR RI perlu melakukan pengawasan terhadap BMKG dalam meningkatkan sistem peringatan dini, perluasan program sosialisasi, serta mendorong penerapan standar bangunan. Upaya ini diharapkan dapat memperkuat mitigasi dan meminimalkan dampak gempa megathrust di masa mendatang.

Pendahuluan

Gempa berkekuatan 7,1 magnitudo mengguncang Pulau Kyushu, Jepang, pada 8 Agustus 2024 dan berada di wilayah *Megathrust* Nankai, yang merupakan batas antara dua lempeng tektonik. Meskipun tidak ada kerusakan serius pada bangunan, namun otoritas kegempaan Jepang sempat mengeluarkan peringatan tsunami karena Palung Nankai memiliki

potensi gempa hingga 9 magnitudo yang memicu tsunami setinggi 30 meter di beberapa wilayah Jepang dan akibat gempa ini dalam waktu 30 tahun ke depan (7 Fakta Jepang, 2024; Berty, 2024).

Potensi kerusakan akibat gempa di zona *megathrust* menarik perhatian masyarakat karena beberapa wilayah Indonesia berada dalam zona *megathrust* dengan potensi magnitudo yang tinggi. Kondisi ancaman tersebut



PUSAKA BKD



9 772088 235001

¹ Analis Legislatif Ahli Madya Bidang Ekkuinbang pada Pusat Analisis Keparlemenan Badan Keahlian DPR RI. Email: suhartono@dpr.go.id.

² Analis Legislatif Ahli Pertama Bidang Ekkuinbang pada Pusat Analisis Keparlemenan Badan Keahlian DPR RI. Email: fitria.melinda@dpr.go.id.

disampaikan Daryono, Kepala Pusat Gempa bumi dan Tsunami Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), terkait potensi yang dimiliki *megathrust* di *Seismic Gap Megathrust* Selat Sunda dan Mentawai-Siberut. Potensi gempa di segmen-segmen ini meningkat karena belum mengalami gempa besar selama ratusan tahun (BMKG: Gempa Dahsyat, 2024).

Di Indonesia, beberapa gempa *megathrust* yang tercatat seperti gempa dan tsunami Aceh, gempa Nias, dan gempa Mentawai. Bencana ini mengakibatkan kerusakan infrastruktur, serta menelan banyak korban jiwa. Sejarah kegempaan yang terjadi di sejumlah daerah di Indonesia penting untuk dianalisis lebih jauh terhadap kapasitas mitigasi Indonesia dalam menghadapi gempa *megathrust* di masa depan. Artikel ini menganalisis gambaran potensi gempa *megathrust* dan kebijakan yang ada dalam mendukung upaya mitigasi dan mengurangi risiko yang timbul dari gempa *megathrust*.

Potensi Ancaman Gempa *Megathrust* di Indonesia

Gempa *megathrust* merupakan jenis gempa bumi dengan kekuatan lebih dari 8,0 magnitudo yang berpotensi terjadi pada daerah yang berada di sepanjang patahan besar dan pertemuan lempeng yang saling berdekatan (Schäfer & Wenzel, 2019). Indonesia rentan terhadap gempa bumi karena berada di jalur pertemuan tiga lempeng tektonik utama yaitu Lempeng Indo-Australia di bagian barat, Lempeng Eurasia di bagian utara, dan Lempeng Pasifik di bagian timur.

Indonesia memiliki 5 zona lempeng yang aktif antara lain *Sumatran Megathrust*, *Java Megathrust*, *Banda Megathrust*, *Northern Sulawesi Thrust*, dan *Philippine Thrust*. Di dalam 5 zona lempeng terdapat 16 segmen yang aktif dan berpotensi memicu gempa besar serta menimbulkan tsunami (Tim Pusat Studi Gempa Nasional, 2017). Dibandingkan dengan zona lempeng lainnya, zona lempeng *Sumatran* dan *Java Megathrust* memiliki potensi gempa dengan magnitudo tertinggi yaitu 9,0 magnitudo. Beberapa segmen di zona ini juga belum mengalami gempa dalam waktu lama sehingga meningkatkan potensi terjadinya gempa besar karena akumulasi tekanan yang belum dilepaskan. Salah satu contohnya Mentawai-Siberut dan Selat Sunda telah mengalami masa *seismic gap* selama 191 tahun dan 244 tahun (Fadilah, 2024). *Seismic gap* adalah area yang secara tektonik aktif namun jarang mengalami gempa bumi dalam periode yang lama, sehingga akan meningkatkan tekanan yang berpotensi memicu gempa besar di masa mendatang. Prediksi waktu, kekuatan, atau lokasi gempa *megathrust* belum memungkinkan, sehingga mitigasi bencana di area berisiko gempa *megathrust* sangat penting.

Rekam Jejak Gempa *Megathrust* di Indonesia

Data dari Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia, dalam 2 dekade terakhir, gempa terjadi pada segmen *Sumatran Megathrust* dan *Java Megathrust*. Gempa bumi yang terjadi di segmen Aceh-Andaman pada tahun 2004 berkekuatan 9,3 skala Richter (SR) dan memicu tsunami yang menghantam pesisir

Nanggroe Aceh Darussalam. Tsunami ini menghancurkan kota Banda Aceh, Meulaboh, dan Calang, serta mengakibatkan korban jiwa sekitar 237.448 orang (Tejakusuma, 2005). Tsunami ini menghasilkan gelombang setinggi 30 meter dengan kecepatan mencapai 360 km/jam yang menyebabkan kerugian mencapai \$4,5 miliar (Fata, 2022).

Gempa Nias pada tahun 2005 berkekuatan 8,7 SR menelan 530 korban jiwa dan menyebabkan kerusakan besar pada infrastruktur transportasi dan bangunan. Di 2006, gempa berkekuatan 7,7 SR terjadi di Kabupaten Pangandaran, dan menyebabkan tsunami setinggi 15,7 meter dengan 664 korban jiwa dengan kerugian mencapai 200 miliar rupiah (Nurwatik et al., 2022). Di segmen Mentawai-Pagai pada tahun 2010 terjadi gempa dengan kekuatan 7,2 SR dengan kerugian diperkirakan sekitar 6,8 miliar rupiah, dan menurut data BNPB, bencana ini menelan 509 korban jiwa.

Upaya Pemerintah Menghadapi Ancaman *Megathrust*

Berdasarkan UU No. 31 Tahun 2009 tentang Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, Pemerintah wajib menyediakan informasi rutin tentang gempa bumi, peta kegempaan, serta alat pemantau gempa. Sesuai dengan UU No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, penanggulangan bencana mencakup kesiapsiagaan, peringatan dini, dan mitigasi. Mitigasi dilakukan dengan penataan tata ruang yang sesuai dengan potensi risiko bencana, pengaturan pembangunan infrastruktur dan tata bangunan, serta penyuluhan dan pelatihan konvensional maupun modern. BMKG melaksanakan kegiatan sosialisasi untuk meningkatkan pemahaman masyarakat tentang

potensi gempa bumi dan tsunami. Selain itu, program Sekolah Lapang Gempa Bumi juga dilaksanakan untuk memberikan edukasi tentang bencana, dengan tujuan menjadikan peserta sebagai agen penyebar informasi di masyarakat. (Putra, 2024).

Pada Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 93 Tahun 2019 tentang Penguatan dan Pengembangan Sistem Informasi Gempa Bumi dan Peringatan Dini Tsunami, penggunaan sistem peringatan dini harus mengintegrasikan alat pengamatan seperti sensor seismograf, *continuous global positioning system* (cGPS), dan radar tsunami. Sistem ini diharapkan beroperasi 24 jam dan menyampaikan informasi gempa, termasuk lokasi, kedalaman, magnitudo, dan potensi dampak tsunami, dalam waktu maksimal 5 menit setelah gempa terjadi. BMKG mengoperasikan Sistem Peringatan Dini Tsunami Indonesia (InaTEWS) yang dapat memberikan informasi gempa bumi dan peringatan tsunami dalam waktu maksimal 5 menit (Ibrahim, 2019). Sistem ini memperkirakan magnitudo gempa secara real-time dengan memanfaatkan gelombang P, yang tiba lebih awal namun kurang merusak, dan gelombang S, yang menyebabkan gerakan tanah tegak lurus dengan arah rambatnya.

Kapasitas teknologi BMKG perlu terus ditingkatkan sehingga meningkatkan kecepatan dan akurasinya dalam mendeteksi gempa seperti kemajuan yang dimiliki Jepang. Jepang telah mengintegrasikan inovasi untuk meningkatkan keakuratan deteksi dan mengurangi kesalahan estimasi

magnitudo dengan metode deteksi gelombang S (Katakami & Iwata, 2023). Teknologi terbaru Jepang menggunakan detektor sinyal untuk membedakan gempa besar dan kecil dengan akurasi tinggi, memberikan peringatan lebih cepat dan akurat untuk tindakan pencegahan.

Selain peringatan dini, mitigasi bencana dilakukan melalui kebijakan standarisasi struktur bangunan untuk mengurangi risiko kerugian dan korban. Keputusan Kepala Badan Standardisasi Nasional No. 693/KEP/BSN/12/2019 Tentang Penetapan Standar Nasional Indonesia 1726:2019 menetapkan standar untuk perencanaan ketahanan gempa, mencakup klasifikasi bangunan, jenis tanah, material, dan desain struktur. Standarisasi bangunan dengan teknologi seismik telah diterapkan di Jepang, terutama setelah Gempa Bumi Besar Hanshin dan Jepang Timur. Teknologi isolasi seismik efektif mengurangi kerusakan dengan memisahkan struktur dari pergerakan tanah. Metode ini bisa menjadi model bagi negara lain, termasuk Indonesia, untuk meminimalkan dampak gempa.

Penutup

Potensi ancaman gempa *megathrust* di Indonesia sangat tinggi, terutama di zona *seismic gap* seperti Selat Sunda dan Mentawai-Siberut. Gempa dengan magnitudo tinggi yang dapat terjadi di wilayah ini berpotensi memicu tsunami. Sejarah bencana, seperti gempa Aceh dan Nias, menunjukkan kerugian yang sangat besar, baik dari segi kerusakan infrastruktur maupun korban jiwa.

Komisi V DPR RI, dalam pelaksanaan fungsi pengawasan, perlu mendorong BMKG untuk meningkatkan sistem peringatan dini gempa dan prediksi tsunami dengan akurasi yang lebih tinggi dengan terus memastikan kondisi infrastruktur teknologi pemantauan yang ada dan belum tersedia. Selain itu, penting untuk memperluas program sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat. Semua pihak baik pemerintah dan swasta perlu bekerja sama agar mitigasi dan penanganan bencana akibat gempa menjadi lebih efektif dan antisipatif. Selain itu, standarisasi bangunan dan penerapan teknologi, seperti isolasi seismik, menjadi langkah penting dalam mitigasi risiko.

Referensi

- 7 fakta Jepang cabut peringatan gempa besar usai sepekan. (2024, Agustus 15). Detik.com. <https://news.detik.com/internasional/d-7492182/7-fakta-jepang-cabut-peringatan-gempa-besar-usai-sepekan>
- Berty, T. (2024, Agustus 14). Potensi gempa Palung Nankai, megathrust yang hantui warga Jepang. *Liputan 6*. <https://www.liputan6.com/global/read/5672830/potensi-gempa-palung-nankai-megathrust-yang-hantui-warga-jepang?page=2>
- BMKG: Gempa dahsyat megathrust Selat Sunda dan Mentawai-Siberut tinggal tunggu waktu (2024, Agustus 13). Tempo. <https://tekno.tempo.co/read/1903248/bmkg-gempa-dahsyat-megathrust-selat-sunda-dan-mentawai-siberut-tinggal-tunggu-waktu>
- Fadilah, A. (2024, Agustus 19). Tentang gempa di Selat Sunda dan Mentawai-Siberut yang "Tinggal menunggu waktu". BMKG. <https://bmkg.go.id/berita/?p=tentang->

- gempa-di-selat-sunda-dan-mentawai-siberut-yang-tinggal-menunggu-waktu&lang=ID
- Fata, R. (2022, Desember 26). 18 tahun bencana tsunami Aceh, duka Indonesia dan dunia. *Kanwil DJKN Aceh*. <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/kanwil-aceh/baca-artikel/15784/18-Tahun-Bencana-Tsunami-Aceh-Duka-Indonesia-dan-Dunia.html>
- Ibrahim (2019, Agustus 19). BMKG soft launching uji coba sistem peringatan dini gempa. *BMKG*. <https://www.bmkg.go.id/berita/?p=bmkg-soft-launching-uji-coba-sistem-peringatan-dini-gempa&tag=press-release&lang=ID>
- Nurwatik, N., Bioresita, F., & Setiawan, D. (2022). Penentuan lokasi titik evakuasi sementara bencana tsunami menggunakan metode network analyst (studi kasus: pesisir selatan Kabupaten Pangandaran). *Geoid*, 17(1), 53. <https://doi.org/10.12962/j24423998.v17i1.10077>
- Putra, D.H.A. (2024, Agustus 7). Kolaborasi antar sesama bangun ketahanan masyarakat hadapi bencana. *PPID BMKG*. <https://ppid.bmkg.go.id/berita/kolaborasi-antar-sesama-bangun-ketahanan-masyarakat-hadapi-bencana>
- Katakami, S., & Iwata, N. (2023). A robust real-time S-wave detection method with low computational cost based on modified STA/LTA. *Research Square*. 1-16. <https://doi:10.21203/rs.3.rs-3209398/v1>
- Schäfer, A.M., & Wenzel, F. (2019). Global megathrust earthquake hazard – maximum magnitude assessment using multi-variate machine learning. *Frontiers in Earth Science*, vol. 7. 1-19. <https://doi.org/10.3389/feart.2019.00136>
- Tejakusuma, L.G (2005). Analisis pasca bencana tsunami Aceh. *Alami: Jurnal Teknologi Reduksi Risiko Bencana*, 10(2). 18-21.
- Tim Pusat Studi Gempa Nasional. (2017). *Peta sumber dan bahaya gempa Indonesia tahun 2017*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat