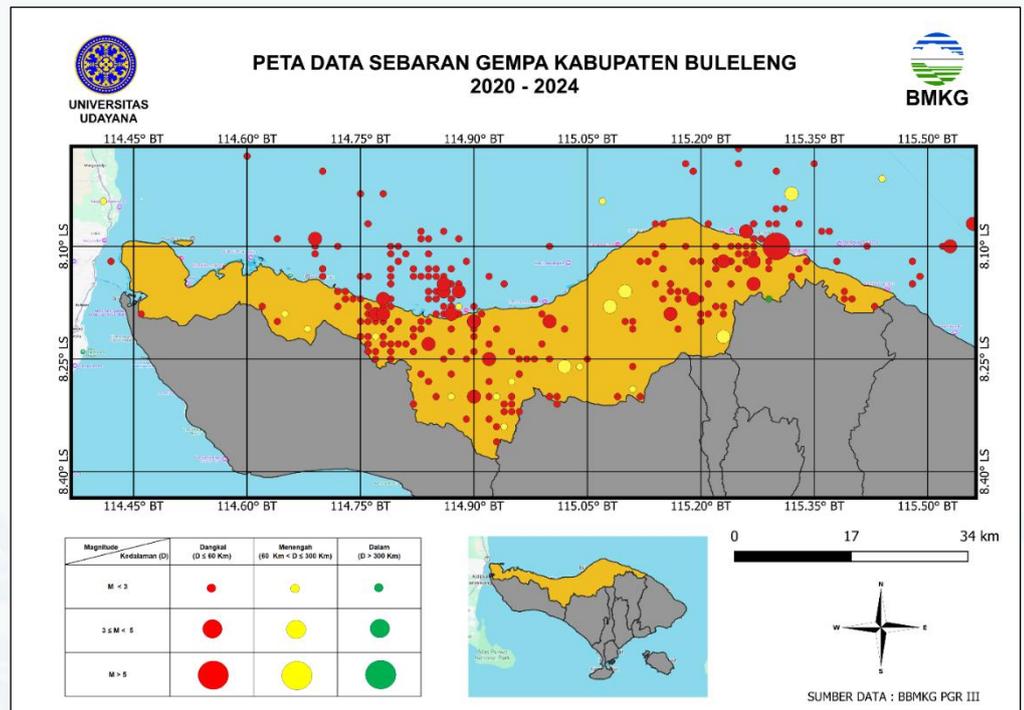


INFORMASI KHUSUS

Identifikasi Zona Rawan Gempa di Kabupaten Buleleng, Bali: Tinjauan Data Seismik Tahun 2020-2024

1. Andre¹
2. Dr. Ir. Winardi Tjahyo Baskoro, MT.¹
3. I Ketut Sukarasa, S.Si., M.Si.¹
4. Muh. Soekarno Saputra Rahman², S.Tr., M.Si.,
5. Ein Nuzulul Laily, ST.²

- 1) Universitas Udayana
- 2) BBMKG Wilayah III Badung



Kondisi Tektonik

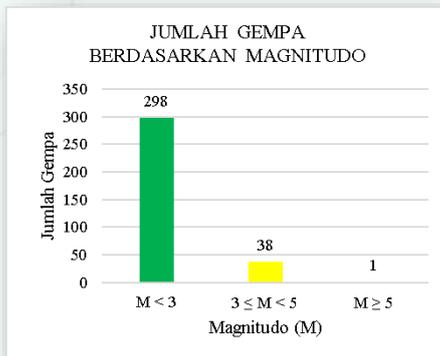
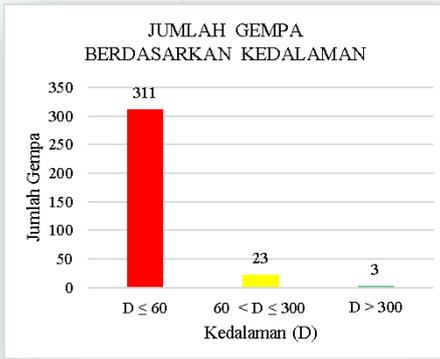
Wilayah Indonesia merupakan zona pertemuan dan tumbukan tiga lempeng utama bumi, yaitu Lempeng Indo-Australia, Eurasia, dan Pasifik, sehingga menjadikan Indonesia sebagai kawasan tektonik yang paling aktif dan kompleks (Jakarta:BNPB, 2012).

Pertemuan Lempeng Indo-Australia dan Eurasia, di bagian selatan Indonesia menyebabkan wilayah Bali memiliki tektonik yang kompleks (Pusgen,2017).

Pertemuan Lempeng ini mengakibatkan timbulnya 2 pusat gempa yaitu pada zona subduksi di selatan Bali dan patahan belakang busur Flores (Flores back arc thrust) di utara Bali.

Kondisi Kegempaan

Kabupaten Buleleng yang berada di bagian utara Bali menjadi salah satu kabupaten yang rawan terhadap gempa. Menurut data katalog Gempa Bumi Merusak 1821-2023 (BMKG, 2024) tercatat lebih dari 100



gempa yang terjadi di kabupaten Buleleng mulai dari gempa dangkal, menengah, dan dalam. Tidak jarang gempa yang terjadi merusak daerah pemukiman warga.

Menurut data yang sudah dikumpulkan, sebanyak 337 gempa yang terjadi antara tahun 2020-2024 di Kabupaten Buleleng, Bali. Gempa yang terjadi hampir ada di seluruh daerah kabupaten Buleleng, mulai dari bagian timur ke barat dan utara ke selatan, tidak jarang bagian laut yang berada di sekitar kabupaten tersebut menjadi bagian dari zona gempa. Pada tahun 2020, tercatat 16 kejadian gempa dengan magnitudo tertinggi 5,6 dan terendah 2,3 dengan rata rata 3,49 dengan kedalaman antara 5-20 km. Ada 2 kejadian gempa dengan magnitudo diatas 4,0.

Pada tahun ini tidak ditemukan pola tertentu dalam frekuensi gempa dalam kurun waktu tersebut. Pada tahun 2021 tercatat 67 kejadian gempa dengan magnitudo rata rata 2,3 dengan kedalaman antara 7-

308 km. Pada tahun 2022 tercatat 64 kejadian gempa dengan magnitudo rata rata 2,3 dengan kedalaman antara 8-351 km. Pada tahun 2023 tercatat 84 kejadian gempa dengan magnitudo rata rata 2,3 dengan kedalaman antara 7-202 km. Pada tahun 2024 tercatat 106 kejadian gempa dengan magnitudo rata rata 2,2 dengan kedalaman antara 3-299 km.

Klasifikasi Zona Rawan

Berdasarkan data, gempa pada tahun 2020 cenderung lebih sedikit dan mulai mengalami pola kenaikan setiap tahunnya, yang mana jumlah gempa melonjak dari tahun 2022 ke 2024. Dari analisis data, teridentifikasi beberapa zona rawan gempa di Kabupaten Buleleng, seperti zona sesar aktif di wilayah utara dan tengah Buleleng, seperti pada gambar di atas.

Berdasarkan data, Buleleng bagian tengah dan timur mengalami gempa dengan jumlah yang cukup banyak, berbeda dengan bagian barat yang hampir tidak terjadi gempa selama

Referensi:

BMKG. 2024. *Katalog Gempa Bumi Signifikan & Merusak Tahun 1821-2023*. Jakarta Pusat: Pusat Gempa Bumi dan Tsunami Kedeputan Bidang Geofisika.

BNPB. 2012. *Atlas Bencana Indonesia 2012*. Jakarta: BNPB.

Christopher, J. O., Becker, J. J., Sandwell, D. T. 2016. *SRTM15_PLUS: Data fusion of Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) land topography with measured and estimated seafloor topography* (NCEI Accession 0150537). Version 1.1. NOAA National Centers for Environmental Information. Dataset.

Shiddiqi, H. A., 2015. *Relokasi Hiposenter Teleseismik Double-difference Gempa di Indonesia dengan Menggunakan Model Kecepatan Seismik 3D*. Master Thesis. Institut Teknologi Bandung.

periode tersebut. Dari sini dapat diklasifikasikan daerah rawan gempa dan daerah aman gempa untuk daerah kabupaten Buleleng.

Analisis spasial menunjukkan bahwa wilayah pesisir utara dan timur Buleleng, seperti Kecamatan Tejakula dan Kecamatan Buleleng, termasuk zona rawan gempa dengan risiko kerusakan infrastruktur yang lebih tinggi akibat gempa dangkal. Selain itu, wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi dan infrastruktur yang kurang memadai lebih rentan terhadap dampak gempa.

Potensi Dampak Kerusakan

Dampak yang ditimbulkan dari intensitas gempa yang terjadi selama 5 tahun berpotensi menimbulkan kerusakan infrastruktur di zona rawan gempa, peningkatan risiko likuifaksi di daerah pesisir, dan juga tidak menutup kemungkinan terjadi gempa yang bersumber dari zona subduksi dan patahan belakang busur Flores. Mekanisme fokus gempa yang terjadi dominan berupa sesar naik (thrust fault) di

zona subduksi dan sesar geser (strike-slip) di daratan.

Analisis dampak gempa terhadap infrastruktur dan populasi di Kabupaten Buleleng menunjukkan bahwa area dengan kepadatan penduduk tinggi dan infrastruktur yang kurang memadai cenderung lebih rentan terhadap kerusakan. Beberapa wilayah pesisir, mengalami kerusakan ringan hingga sedang pada bangunan rumah penduduk akibat gempa dengan magnitudo di atas 4,0. Selain itu, gempa dengan kedalaman dangkal (kurang dari 30 km) cenderung menimbulkan getaran yang lebih kuat di permukaan, sehingga meningkatkan risiko kerusakan pada bangunan yang tidak dirancang tahan gempa.

Populasi di Kabupaten Buleleng menunjukkan bahwa area dengan kepadatan penduduk tinggi dan infrastruktur yang kurang memadai cenderung lebih rentan terhadap kerusakan. Beberapa wilayah pesisir, mengalami kerusakan ringan hingga sedang pada

bangunan rumah penduduk akibat gempa dengan magnitudo di atas 4,0. Selain itu, gempa berkedalaman dangkal (kurang dari 30 km) cenderung menimbulkan getaran yang lebih kuat di permukaan, sehingga meningkatkan risiko kerusakan pada bangunan yang tidak dirancang tahan gempa. Populasi di daerah pedesaan juga lebih rentan karena kurangnya akses terhadap informasi mitigasi bencana dan infrastruktur yang kurang memadai. Identifikasi area-area rawan ini penting untuk merancang strategi mitigasi yang lebih efektif di masa depan.

Rekomendasi

Untuk mengurangi risiko bencana di wilayah dengan tingkat kerawanan tinggi, diperlukan beberapa rekomendasi strategis.

Pertama, penguatan bangunan di zona rawan tinggi menjadi langkah krusial guna meningkatkan ketahanan infrastruktur terhadap guncangan seismik.

Kedua, sosialisasi kesiapsiagaan bencana kepada masyarakat harus dilakukan secara berkala agar penduduk memiliki pemahaman yang memadai

dalam menghadapi situasi darurat.

Ketiga, pemantauan seismik berkelanjutan perlu ditingkatkan untuk mendeteksi aktivitas tektonik secara dini, sehingga dapat memberikan peringatan dini yang efektif bagi masyarakat dan pemangku kebijakan.

Rekomendasi ini diharapkan dapat diimplementasikan untuk meminimalkan dampak negatif bencana serta meningkatkan ketahanan masyarakat terhadap risiko gempa.