



Grace Mercy Epsilon
Hia¹
Sabda Yanti Pasaribu²
Natasya Kaila Putri³
Iccalionia Marbun⁴
Bintang Pinta Sihol
Marito Purba⁵
Elsa Kardiana⁶
Riki Rahmad⁷

ANALISIS TINGKAT KERENTANAN BENCANA GEMPA BUMI DI PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA 2025

Abstrak

Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) merupakan wilayah dengan tingkat aktivitas seismik yang tinggi karena letaknya di pertemuan Lempeng Indo-Australia dan Eurasia serta dipengaruhi oleh keberadaan patahan aktif seperti Sesar Opak. Kondisi geologi tersebut menyebabkan DIY memiliki tingkat kerentanan gempa bumi yang bervariasi antar wilayah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerentanan gempa bumi di Provinsi DIY berdasarkan faktor fisik, sosial, ekonomi, dan lingkungan. Metode yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif berdasarkan studi pustaka dan analisis data sekunder. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kabupaten Bantul memiliki tingkat kerentanan tertinggi, diikuti oleh wilayah tengah dan selatan Sleman. Kota Yogyakarta dan Kulon Progo berada pada tingkat kerentanan sedang, sedangkan Kabupaten Gunungkidul memiliki tingkat kerentanan fisik yang relatif rendah namun kerentanan sosial ekonomi masih memerlukan perhatian. Oleh karena itu, upaya mitigasi perlu difokuskan pada penguatan bangunan tahan gempa, edukasi masyarakat tentang kesiapsiagaan bencana, dan penerapan tata ruang berbasis risiko bencana. Kota Yogyakarta dan Kulon Progo berada pada tingkat kerentanan sedang, sementara Kabupaten Gunungkidul memiliki tingkat kerentanan fisik yang relatif rendah, namun kerentanan sosial-ekonominya masih perlu dipertimbangkan. Oleh karena itu, upaya mitigasi harus difokuskan pada penguatan bangunan tahan gempa, edukasi masyarakat tentang kesiapsiagaan bencana, dan perencanaan tata ruang berbasis risiko bencana.

Kata kunci: Kerentanan Bencana, Gempa Bumi, Seismitas

Abstract

The Special Region of Yogyakarta (DIY) is a region with a high level of seismic activity due to its location at the junction of the Indo-Australian and Eurasian Plates and is influenced by the presence of active faults such as the Opak Fault. These geological conditions cause Yogyakarta to have varying levels of earthquake vulnerability across regions. This study aims to analyze the level of earthquake vulnerability in Yogyakarta Province based on physical, social, economic, and environmental factors. The method used is qualitative research with a descriptive approach based on literature review and secondary data analysis. The results of the study indicate that Bantul Regency has the highest level of vulnerability, followed by the central and southern regions of Sleman. Yogyakarta City and Kulon Progo are at a moderate level of vulnerability, while Gunungkidul Regency has a relatively low level of physical vulnerability, but its socio-economic vulnerability still requires attention. Therefore, mitigation efforts need to focus on strengthening earthquake-resistant buildings, educating the public about disaster preparedness, and implementing disaster risk-based spatial planning. Yogyakarta City and Kulon Progo are at a moderate level of vulnerability, while Gunungkidul Regency has a relatively low level of physical vulnerability, but its socio-economic vulnerability still requires consideration. Therefore, mitigation efforts should focus on strengthening earthquake-resistant buildings,

^{1,2,3,4,5,6,7)} Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Medan
email: gracehia.323331003@mhs.unimed.ac.id¹

educating the public about disaster preparedness, and implementing disaster risk-based spatial planning.

Keywords: Disaster Vulnerability, Earthquake, Seismicity

PENDAHULUAN

Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) merupakan salah satu wilayah dengan tingkat aktivitas seismik yang tinggi di Indonesia karena berada pada zona pertemuan tiga lempeng tektonik besar, yaitu Lempeng Indo-Australia, Eurasia, dan Lempeng Mikro yang bergerak aktif di bawah wilayah Jawa bagian selatan (Irsyam et al., 2020). Kondisi tektonik ini menyebabkan wilayah DIY rentan terhadap gempa bumi yang dapat terjadi kapan saja dengan magnitudo besar. Dalam catatan sejarah kebencanaan, gempa bumi Yogyakarta tahun 2006 dengan magnitudo 5,9 SR menjadi bukti nyata bagaimana ancaman seismik dapat menimbulkan kerusakan parah, menelan ribuan korban jiwa, dan mengakibatkan kerugian ekonomi hingga triliunan rupiah (BNPB, 2021; Kementerian PUPR, 2019).

Selain faktor geologi, tingkat kerentanan bencana gempa bumi juga sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik, sosial, ekonomi, dan lingkungan suatu wilayah. Kerentanan didefinisikan sebagai karakteristik dan kondisi masyarakat yang mempengaruhi kemampuannya untuk mengantisipasi, mengatasi, bertahan, dan pulih dari dampak suatu bencana (UNDRR, 2020). Di DIY, kepadatan penduduk yang tinggi, terutama di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Sleman, serta banyaknya bangunan yang tidak memenuhi standar konstruksi tahan gempa turut memperbesar potensi dampak ketika gempa terjadi (Widayanti et al., 2020). Kondisi sosial-ekonomi masyarakat yang beragam juga menjadi faktor penentu, di mana kelompok rentan seperti lansia, anak-anak, dan masyarakat berpenghasilan rendah memiliki keterbatasan dalam upaya mitigasi dan pemulihan pascabencana (Rusyda et al., 2021).

Dari aspek lingkungan, pemanfaatan lahan yang tidak sesuai dengan daya dukung wilayah, seperti pemukiman padat di zona rawan bencana, memperburuk tingkat kerentanan. Penelitian Utami dan Siregar (2021) menunjukkan bahwa tanah alluvial di wilayah pesisir selatan DIY dapat mengalami amplifikasi guncangan yang lebih besar dibandingkan zona batuan keras. Selain itu, studi oleh Marfai et al. (2019) menunjukkan bahwa degradasi lingkungan dan pembangunan yang tidak terkendali di sepanjang zona sesar aktif semakin meningkatkan eksposur masyarakat terhadap bencana gempa bumi. Oleh karena itu, analisis kerentanan yang komprehensif sangat diperlukan untuk memahami tingkat risiko secara spasial dan mendukung perumusan kebijakan mitigasi yang efektif.

Paradigma pengurangan risiko bencana modern menekankan pentingnya pendekatan berbasis data dan pemetaan risiko untuk mengurangi dampak bencana (BNPB, 2023; Djalante et al., 2020). Pemetaan kerentanan dengan pendekatan multidimensi telah terbukti efektif dalam mengidentifikasi wilayah prioritas untuk intervensi mitigasi (Rahmawati & Buchori, 2022).

Penelitian ini penting dilakukan karena kondisi wilayah DIY terus berubah dari waktu ke waktu. Pembangunan yang semakin pesat, pertambahan penduduk, dan perubahan tata guna lahan dapat memengaruhi tingkat kerentanan terhadap gempa bumi. Data dan analisis terbaru sangat dibutuhkan agar pemerintah dan masyarakat memiliki gambaran yang jelas tentang wilayah mana yang paling berisiko. Dengan begitu, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar untuk perencanaan pembangunan yang lebih aman, serta membantu upaya mitigasi dan kesiapsiagaan menghadapi bencana gempa di masa mendatang.

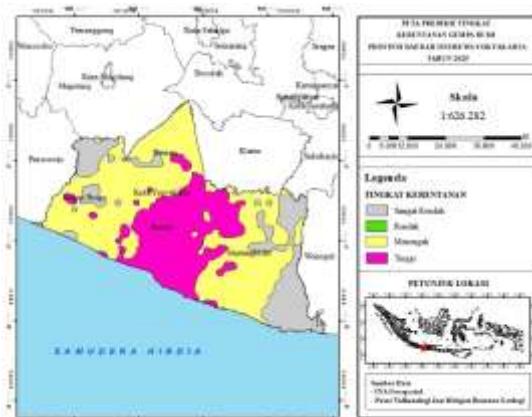
METODE

Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis deskriptif untuk menggambarkan kondisi kerentanan bencana gempa bumi berdasarkan sumber informasi ilmiah tanpa menguji hipotesis. Penelitian ini berfokus pada wilayah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang terdiri dari lima kabupaten/kota, yaitu Sleman, Bantul, Kulon Progo, Gunung Kidul, dan Kota Yogyakarta, karena wilayah ini memiliki aktivitas seismik tinggi akibat zona subduksi dan keberadaan sesar aktif seperti Sesar Opak. Data diperoleh melalui studi dokumentasi dari jurnal, buku, serta laporan resmi BMKG, BNPB, dan BPS yang relevan dan terbaru. Analisis data dilakukan dengan metode analisis isi, yaitu menyeleksi, mengelompokkan, dan menginterpretasikan data ke dalam tema-tema seperti kondisi seismik, serta faktor kerentanan fisik, sosial, ekonomi, dan lingkungan untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang tingkat kerentanan gempa bumi di DIY.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kerentanan gempa bumi di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta bervariasi antar wilayah. Faktor geologis, struktur bangunan, kepadatan penduduk, dan kondisi sosial ekonomi memengaruhi kerentanan ini. Secara umum, daerah dengan batuan keras atau ketahanan struktural yang baik cenderung lebih rentan dibandingkan dengan daerah yang berada di sepanjang garis patahan aktif dan memiliki tanah lunak.



Gambar 1. Peta Prediksi Tingkat Kerentanan Gempa Bumi Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2025

Peta ini menggambarkan bagaimana kerentanan gempa bumi tersebar di seluruh Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Tampaknya Kabupaten Bantul adalah yang paling rentan. Lokasinya di sepanjang Sesar Opak yang aktif dan dominasi tanah aluvial lunak meningkatkan gelombang gempa bumi. Selain itu, banyaknya bangunan yang tidak memenuhi persyaratan konstruksi tahan gempa meningkatkan kemungkinan kerusakan fisik yang signifikan dalam kasus gempa bumi.

Beberapa daerah di Kabupaten Sleman juga sangat rentan, terutama di daerah tengah dan selatan. Hal ini disebabkan oleh kepadatan penduduk yang tinggi dan pembangunan kota yang cepat, meskipun tidak semua bangunan memenuhi persyaratan struktur tahan gempa. Tanah vulkanik muda di beberapa daerah Sleman dapat meningkatkan guncangan gempa bumi. Yogyakarta tergolong sedang-rentan. Meskipun infrastruktur kota ini lebih maju, kepadatan bangunan yang tinggi dan keberadaan bangunan tua masih menimbulkan risiko kerusakan yang signifikan. Tata ruang yang kompleks juga memengaruhi proses evakuasi saat terjadi gempa bumi besar.

Selain itu, Kabupaten Kulon Progo dianggap memiliki kerentanan sedang. Bagian selatan, karena letaknya dekat dengan zona subduksi selatan Jawa, memiliki potensi gempa bumi yang lebih kuat. Di sisi lain, bagian utara, karena batuannya yang lebih keras, lebih rentan. Karena sebagian besar wilayahnya terdiri dari batuan karst yang lebih tahan terhadap gempa bumi, Kabupaten Gunungkidul memiliki tingkat kerentanan fisik yang relatif rendah, berbeda dengan daerah lain. Namun, kerentanan sosial dan ekonomi masyarakat masih perlu dipertimbangkan, terutama karena sebagian besar penduduknya berpenghasilan rendah, yang membatasi kemampuan mereka untuk membangun rumah tahan gempa dan melakukan pemulihan pascabencana.

Secara keseluruhan, temuan penelitian menunjukkan bahwa faktor geologis bukan satunya faktor yang memengaruhi kerentanan gempa bumi; kondisi sosial, kepadatan penduduk, kualitas bangunan, dan kesiapsiagaan masyarakat adalah semua faktor yang berkontribusi. Oleh karena itu, mitigasi yang efektif memerlukan kombinasi strategi fisik, sosial, dan pendidikan kebencanaan.

SIMPULAN

Tingkat kerentanan gempa bumi di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta berbedabeda. Karena berada di dekat patahan aktif dan memiliki tanah yang rentan terhadap gempa bumi, Kabupaten Bantul dan sebagian wilayah Sleman dianggap sangat rentan. Kota Yogyakarta dan Kulon Progo dianggap rentan karena permukiman yang padat dan karakteristik geologisnya

yang beragam. Meskipun tidak ada kerentanan fisik yang signifikan, Gunungkidul menghadapi kelemahan sosial dan ekonomi. Oleh karena itu, faktor geologis, struktur bangunan, kepadatan penduduk, dan kapasitas masyarakat untuk mitigasi bencana memengaruhi kerentanan gempa bumi Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. (2023). *Katalog Gempa Bumi Signifikan dan Merusak di Indonesia Tahun 1821-2023*. Jakarta: BMKG.
- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. (2023). *Katalog Gempa Bumi Signifikan Dan Merusak Tahun 1821-2023*. BMKG.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2021). *Indeks Risiko Bencana Indonesia Tahun 2021*. BNBP.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2023). *Kajian Risiko Bencana Gempa Bumi Dan Tsunami Indonesia*. BNBP.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2023). *Laporan Katalog Bencana Indonesia Tahun 2023*. Jakarta: BNBP.
- Badan Pusat Statistik Daerah Istimewa Yogyakarta. (2023). *Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dalam angka 2023*. BPS DIY.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2023). *Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana*. BNBP.
- Djalante, R., & Garschagen, M. (2017). A review of disaster risk reduction governance and resilience in Indonesia: Lessons learned from the 2015-2016 El Niño event.
- Irsyam, M., Widiyantoro, S., Natawidjaja, D. H., Meilano, I., Rudyanto, A., Hidayati, S., Triyoso, W., Hanifa, N. R., Djarwadi, D., Faizal, L., & Sunarjito. (2020). Perkembangan peta sumber dan bahaya gempa Indonesia untuk keperluan ketahanan gempa nasional. *Jurnal Teknik Sipil ITB*, 27(1), 1-16.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2019). *Kajian kerusakan dan kerugian pasca bencana gempa bumi Yogyakarta 2006*. Kementerian PUPR.
- Marfai, M. A., King, L., Singh, L. P., Mardiatno, D., Sartohadi, J., Hadmoko, D. S., & Dewi, A. (2019). Natural hazards in Central Java Province, Indonesia: An overview. *Environmental Earth Sciences*, 78(3), 1-17.
- Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. (2022). *Peta zona kerentanan gempabumi Indonesia skala 1:250.000*. PVMBG.
- Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. (2025). *Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia 2017 (Revisi dan Pembaruan Informasi Seismotektonik)*. PVMBG.
- Rahmawati, D., & Buchori, I. (2022). Vulnerability assessment for earthquake disaster in urban areas: A multi-criteria approach. *Journal of Urban and Environmental Engineering*, 16(1), 34-48.
- Rusyda, I., Anwar, N., & Rahmawati, N. (2021). Social vulnerability to earthquake hazards in Yogyakarta Special Region. *Journal of Disaster Research*, 16(5), 821–830.
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2020). *Hazard Definition and Classification Review: Technical Report*. UNDRR.
- Utami, P. R., & Siregar, D. A. (2021). Analisis amplifikasi gelombang seismik pada zona tanah lunak di Yogyakarta menggunakan metode HVSR. *Jurnal Geofisika Terapan Indonesia*, 6(1), 23-35.
- Widayanti, S., Utami, S. R., & Rahmawati, D. (2020). Penilaian kerentanan bangunan terhadap gempabumi di Kabupaten Bantul, Yogyakarta. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 22(1), 67-80.