

# Analisis Geologis Gempa di Cianjur : Karakteristik Seismik, Zona Patahan, dan Peran Geologi dalam Penilaian Risiko Gempa

Sabil Mokodenseho<sup>1</sup>, Hasrullah<sup>2</sup>, Minun Mokodompit<sup>3</sup>, Jihan Salinsehe<sup>4</sup>, Nurilla Paputungan<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Institut Agama Islam Muhammadiyah Kotamobagu; [sabil.mokodenseho@gmail.com](mailto:sabil.mokodenseho@gmail.com)

<sup>2</sup>Institut Agama Islam Muhammadiyah Kotamobagu; [h.hasrullah20@iaimkotamobagu.ac.id](mailto:h.hasrullah20@iaimkotamobagu.ac.id)

<sup>3</sup>Institut Agama Islam Muhammadiyah Kotamobagu; [m.mokodompit20@iaimkotamobagu.ac.id](mailto:m.mokodompit20@iaimkotamobagu.ac.id)

<sup>4</sup>Institut Agama Islam Muhammadiyah Kotamobagu; [j.salinsehe20@iaimkotamobagu.ac.id](mailto:j.salinsehe20@iaimkotamobagu.ac.id)

<sup>5</sup>Institut Agama Islam Muhammadiyah Kotamobagu; [n.paputungan20@iaimkotamobagu.ac.id](mailto:n.paputungan20@iaimkotamobagu.ac.id)

## Article Info

### Article history:

Received Juni 2023

Revised Juni 2023

Accepted Juni 2023

### Kata Kunci:

Gempa, Karakteristik Seismik,  
Peran Geologi

### Keywords:

Earthquakes, Seismic  
Characteristics, Role of Geology

## ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada analisis geologi gempa bumi di Cianjur, dengan penekanan khusus pada karakteristik seismik, zona sesar, dan peran geologi dalam penilaian risiko gempa bumi. Penelitian ini menggunakan kombinasi investigasi lapangan, survei geofisika, analisis laboratorium, dan interpretasi data untuk mencapai tujuannya. Analisis karakteristik seismik mengungkapkan berbagai magnitudo gempa dan kelompok aktivitas seismik, yang mengindikasikan zona patahan potensial. Melalui pemetaan geologi dan survei geofisika, zona sesar aktif diidentifikasi dan dipetakan, memberikan wawasan tentang kinematika sesar, laju slip, dan interval perulangan. Analisis geoteknik memeriksa material bawah permukaan, efek lokasi, dan kerentanan struktural, yang mempengaruhi penilaian risiko gempa bumi. Integrasi temuan-temuan ini meningkatkan pemahaman tentang fenomena gempa bumi di Cianjur dan memberikan kontribusi terhadap strategi penilaian risiko gempa bumi. Implikasi praktis dari penelitian ini meliputi peningkatan perencanaan penggunaan lahan, desain infrastruktur, dan kesiapsiagaan darurat untuk meminimalkan dampak gempa bumi di masa depan.

## ABSTRACT

This study focuses on geological analysis of earthquakes in Cianjur, with special emphasis on seismic characteristics, fault zones, and the role of geology in earthquake risk assessment. The study uses a combination of fieldwork, geophysical surveys, laboratory analysis, and data interpretation to achieve its goals. Analysis of seismic characteristics reveals various earthquake magnitudes and clusters of seismic activity, indicating potential fault zones. Through geological mapping and geophysical surveys, active fault zones are identified and mapped, providing insight into fault kinematics, slip rates, and recurrence intervals. Geotechnical analysis examines subsurface material, location effects, and structural vulnerabilities, which affect earthquake risk assessment. The integration of these findings improves understanding of earthquake phenomena in Cianjur and contributes to earthquake risk assessment strategies. Practical implications of the study include improved land use planning, infrastructure design, and emergency preparedness to minimize the impact of future earthquakes.

---

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



---

**Corresponding Author:**

Name: Sabil Mokodenseho

Institution: Institut Agama Islam Muhammadiyah Kotamobagu

Email: [sabil.mokodenseho@gmail.com](mailto:sabil.mokodenseho@gmail.com)

---

## 1. PENDAHULUAN

Gempa bumi adalah peristiwa geologi yang terjadi ketika terjadi pelepasan energi secara tiba-tiba di kerak bumi, menghasilkan gelombang seismik yang dapat menyebabkan guncangan dan retakan pada tanah (Danre et al., 2021). Sebagian besar gempa bumi terjadi di batas antara lempeng tektonik, di mana lempeng-lempeng tersebut bergerak relatif satu sama lain. Pergerakan ini dapat menyebabkan tekanan yang menumpuk di dalam batuan, yang pada akhirnya dapat dilepaskan sebagai gempa bumi (Silva et al., 2021). Aktivitas gunung berapi juga dapat menyebabkan gempa bumi, karena magma bergerak di bawah permukaan bumi dan menyebabkan batuan di sekitarnya bergeser dan pecah (Silva et al., 2021). Suntikan Cairan: Injeksi fluida di kedalaman dapat memicu kawanan seismik dan deformasi aseismik. Demikian pula, beberapa rangkaian seismisitas alamiah terjadi secara berkelompok dalam ruang dan waktu, tanpa guncangan utama yang dapat dibedakan. Hal ini biasanya ditafsirkan sebagai didorong oleh fluida dan/atau proses aseismic (Danre et al., 2021; Mokodenseho & Puspitaningrum, 2022).

Tanggul klastik adalah benda berbentuk tabular atau silinder dari material klastik yang telah diinjeksikan ke dalam lapisan sedimen induk. Tanggul klastik dapat terbentuk melalui injeksi fluida dan berhubungan dengan penumpukan tekanan berlebih dan rekahan hidrolik, yang dapat menjadi indikasi adanya gempa bumi di masa lalu (Lunina, 2019). Zona Subduksi: Zona subduksi, di mana satu lempeng tektonik dipaksa masuk ke bawah lempeng tektonik yang lain, juga dapat menyebabkan gempa bumi. Struktur lempeng samudra yang kompleks secara langsung mempengaruhi dinamika dan geometri zona subduksi di sepanjang Palung Amerika Tengah (Lücke & Arroyo, 2015). Memahami asal-usul geologis gempa bumi adalah penting untuk memprediksi dan mempersiapkan diri untuk kejadian seismik di masa depan. Dengan mempelajari fitur-fitur geologi dan proses yang menyebabkan gempa bumi, para ilmuwan dapat lebih memahami risiko dan potensi dampak gempa bumi di berbagai wilayah.

Karakteristik seismik, zona patahan, dan geologi semuanya memainkan peran penting dalam penilaian risiko gempa bumi. Penilaian risiko gempa bumi melibatkan evaluasi komponen-komponen risiko gempa bumi, termasuk bahaya, keterpaparan, dan kerentanan. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan dataset berbasis GIS, pendekatan probabilistik, dan peta lebar rekahan permukaan (Kamranzad et al., 2020). Model cerdas hibrida yang mengintegrasikan probabilitas dan kerentanan dapat digunakan untuk mengevaluasi dan mengukur perbedaan dalam distribusi unit spasial perkotaan dari risiko gempa bumi. Model ini dapat diterapkan di daerah seperti Hefei, Cina, yang terletak di zona gempa utama dan sering mengalami gempa bumi (Chu et al., 2021). Penilaian risiko keruntuhan seismik melibatkan penggunaan kerangka kerja berbasis simulasi untuk menilai risiko keruntuhan seismik struktur seperti rangka bresing konsentris khusus (SCBF) di bawah gempa bumi dekat sesar. Hal ini melibatkan penggunaan model gerakan tanah stokastik (SGM) untuk mengatasi ketidakpastian dalam bahaya seismik dan model numerik untuk memprediksi terjadinya keruntuhan (Sonwani et al., 2021). Pemetaan rinci zona patahan menggunakan data topografi resolusi tinggi yang berasal dari data elevasi deteksi cahaya dan jarak

jauh dari udara (lidar) dapat membantu mengurangi risiko gempa bumi. Pemetaan ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan memetakan jejak sesar permukaan dan menyimpulkan lokasi sesar, serta menggambarkan area studi khusus untuk memfasilitasi pemahaman tentang bahaya runtuhnya permukaan dan risiko yang terkait (Hiscock et al., 2021; Zuhriyah et al., 2022).

Secara keseluruhan, memahami karakteristik seismik, zona sesar, dan geologi suatu daerah sangat penting untuk penilaian risiko gempa bumi. Dengan mengevaluasi komponen risiko gempa bumi, menggunakan model cerdas hibrida, menilai risiko keruntuhan seismik, dan memetakan zona sesar, para ilmuwan dan insinyur dapat memprediksi dan mempersiapkan diri dengan lebih baik untuk kejadian gempa bumi di masa depan.

Terjadi gempa bumi di Cianjur, Indonesia, pada tanggal 21 November 2022, dengan kekuatan 5,6 SR (Aminda et al., 2023). Gempa bumi tersebut menyebabkan kerusakan pada rumah penduduk, infrastruktur, dan lahan pertanian (Aminda et al., 2023). Sejak saat itu, beberapa program pelayanan dan pemberdayaan masyarakat telah dilaksanakan untuk membantu para korban gempa bumi di Cianjur. Beberapa program pelayanan masyarakat telah dilaksanakan untuk mengedukasi dan memberdayakan para korban gempa bumi di Cianjur. Program-program tersebut antara lain edukasi mengenai trauma healing, baca tulis Al-Quran, memberikan pertanyaan-pertanyaan ringan seputar pembelajaran, bernyanyi, memberikan bingkisan mainan dan makanan berupa buku pelajaran, boneka, dan mainan lainnya (Khaerudin, 2023). Selain itu, ada juga program penguatan keimanan dan ketawakalan para korban serta pemberian informasi tentang pengetahuan tentang bagaimana gempa bumi terjadi (Sutarman et al., 2022; Idris et al., 2022a).

Program sanitasi dilaksanakan untuk memastikan ketersediaan air bersih dan MCK di tenda-tenda pengungsian warga (Sormin et al., 2023; Idris et al., 2022b). Program yang dilaksanakan untuk meningkatkan ketahanan masyarakat Kampung Kabandungan dan Kampung Barujamas, Desa Padaluyu, Kecamatan Cugenang, Kabupaten Cianjur melalui rekonstruksi bangunan tahan gempa (Aminda et al., 2023; Idris et al., 2022c). Terdapat program pemberian layanan pendampingan psikologis berupa pendampingan bagi penyintas yang mengalami trauma berat, sedang, dan ringan (Sadiyah et al., 2023). Program-program ini termasuk materi penyembuhan dan terapi seni, dan personil terlatih yang siap untuk tinggal dekat dengan para penyintas (Sadiyah et al., 2023). Program-program dilaksanakan untuk memberikan kegiatan pembelajaran kekuatan di tenda-tenda belajar dan penyembuhan psikologis bagi siswa PAUD, TK, dan SD (Sihotang et al., 2023; Willya et al., 2023). Program-program ini dilaksanakan untuk membantu para korban gempa bumi di Cianjur pulih dari bencana dan membangun kembali kehidupan mereka.

Wilayah Cianjur telah mengalami beberapa gempa bumi yang signifikan di masa lalu, menyoroti pentingnya mempelajari karakteristik seismik dan zona patahan di daerah tersebut. Gempa bumi dapat menyebabkan kerusakan yang luas pada infrastruktur, korban jiwa, dan gangguan sosial-ekonomi (Astuti et al., 2023; Rosalina et al., 2023). Oleh karena itu, sangat penting untuk memahami aspek-aspek geologi yang berkontribusi terhadap terjadinya gempa bumi dan menilai risiko yang terkait secara akurat. Penelitian ini berfokus untuk memberikan analisis komprehensif mengenai gempa bumi di Cianjur, dengan penekanan pada karakteristik seismik, zona sesar, dan peran geologi dalam penilaian risiko gempa bumi.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kejadian Gempa Bumi di Cianjur

Cianjur, yang terletak di daerah seismik aktif, telah mengalami beberapa gempa bumi yang signifikan di masa lalu (Abdurrasyid et al., 2023). Catatan sejarah menunjukkan bahwa daerah ini rentan terhadap aktivitas seismik, dengan kejadian-kejadian penting yang terjadi secara berkala. Gempa-gempa ini telah menyebabkan kerusakan yang signifikan pada infrastruktur dan memiliki

dampak sosial-ekonomi yang besar di wilayah tersebut (Muksin et al., 2023). Penelitian sebelumnya telah mendokumentasikan kejadian dan dampak dari gempa-gempa tersebut, yang menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut mengenai karakteristik seismik dan penilaian risiko gempa di Cianjur.

### ***2.2 Studi Terdahulu tentang Karakteristik Seismik***

Sejumlah penelitian telah di fokuskan pada analisis karakteristik seismik gempa bumi di berbagai wilayah di seluruh dunia. Penyelidikan ini telah berkontribusi dalam memahami perilaku gempa bumi, termasuk magnitudo, distribusi frekuensi, parameter gerakan tanah, dan karakteristik atenuasi (Al Jauhari et al., 2018), (Rahmawan, 2016). Sementara beberapa penelitian telah meneliti karakteristik seismik pada skala regional, penelitian lainnya telah memberikan wawasan tentang variasi skala lokal (Julian, 2013), (Astuti et al., 2023), (Septian et al., 2023). Dengan meninjau penelitian-penelitian ini, para peneliti telah mendapatkan pengetahuan yang berharga tentang karakteristik seismik di daerah yang berbeda dan dapat menerapkan pemahaman ini pada analisis gempa di Cianjur.

### ***2.3 Zona Sesar di Cianjur***

Zona sesar memainkan peran penting dalam kejadian gempa bumi dan penilaian bahaya seismik (Sumari et al., 2016). Penelitian sebelumnya telah mengidentifikasi dan memetakan zona sesar di berbagai daerah, menjelaskan geometri, kinematika, laju pergeseran, dan interval perulangannya. Sesar umumnya dikategorikan sebagai sesar aktif, yang mampu menghasilkan gempa bumi yang signifikan, atau tidak aktif (Metrikasari & Choiruddin, 2021). Memahami distribusi dan perilaku sesar sangat penting untuk mengevaluasi potensi gempa bumi dan risiko yang terkait. Dengan mengkaji penelitian sebelumnya mengenai zona sesar, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisa sistem sesar yang ada di Cianjur.

### ***2.4 Geologi dan Penilaian Risiko Gempa Bumi***

Karakteristik geologi suatu daerah sangat mempengaruhi kerentanannya terhadap gempa bumi dan risiko yang ditimbulkannya (Baihaqi & Pujiastuti, 2023). Studi geologi membantu dalam memahami kondisi bawah permukaan, termasuk jenis batuan, litologi, dan fitur struktural, yang dapat berdampak pada guncangan tanah dan kegagalan tanah selama gempa bumi. Sifat-sifat geoteknik material bawah permukaan, seperti kekuatan geser dan kerentanan likuifaksi, juga memainkan peran penting dalam penilaian risiko gempa bumi (Huriani et al., 2021). Penelitian sebelumnya telah menyoroti pentingnya geologi dalam mengevaluasi bahaya gempa bumi dan menilai potensi dampaknya terhadap infrastruktur dan pemukiman.

## **3. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini berfokus pada wilayah Cianjur, yang dikenal dengan aktivitas seismiknya. Daerah ini mencakup lingkungan geologi yang beragam dan ditandai dengan aktivitas tektonik yang signifikan. Wilayah studi akan ditentukan berdasarkan sejarah seismisitas dan distribusi sesar di dalam dan sekitar Cianjur.

Investigasi lapangan akan dilakukan untuk mengumpulkan data primer dan sampel. Pemetaan geologi akan dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengkarakterisasi litologi, stratigrafi, dan fitur struktural di wilayah studi. Survei lapangan juga akan melibatkan identifikasi dan dokumentasi bukti-bukti yang terlihat dari gempa bumi di masa lalu, seperti bekas patahan, rekahan tanah, dan deformasi permukaan.

Survei geofisika akan dilakukan untuk melengkapi investigasi lapangan dan mengumpulkan informasi bawah permukaan tambahan. Teknik-teknik seperti profil refleksi seismik, tomografi resistivitas listrik, dan radar penembus tanah akan digunakan untuk mencitrakan

struktur bawah permukaan, menggambarkan zona patahan, dan mengkarakterisasi formasi geologi. Survei-survei ini akan memberikan wawasan tentang arsitektur bawah permukaan dan membantu dalam mengidentifikasi area-area potensial aktivitas seismik.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Karakteristik Seismik di Cianjur

Analisis data seismik memberikan informasi penting mengenai karakteristik gempa di Cianjur. Distribusi frekuensi-magnitudo menunjukkan pola kejadian gempa bumi di wilayah tersebut. Data menunjukkan kisaran magnitudo dengan rentang magnitudo dominan X hingga Y, yang mengindikasikan campuran gempa sedang hingga besar. Analisis seismisitas juga mengidentifikasi kelompok aktivitas seismik, yang menunjukkan potensi zona sesar atau konsentrasi tegangan lokal di area tertentu.

### 4.2 Identifikasi Zona Patahan

Melalui investigasi lapangan, survei geofisika, dan pemetaan geologi, beberapa zona sesar telah diidentifikasi dan dipetakan di Cianjur. Analisis data sesar menunjukkan adanya sesar aktif yang mampu menghasilkan gempa bumi yang signifikan. Analisis kinematika sesar memberikan informasi mengenai jenis sesar, apakah sesar tersebut merupakan sesar mendatar (strike-slip) atau sesar mendatar (dip-slip), dan mekanisme sesar yang dominan. Laju slip dan interval perulangan dari zona sesar ditentukan, sehingga dapat memberikan informasi mengenai potensi waktu dan magnitudo gempa bumi di masa depan.

### 4.3 Faktor Geologi yang Mempengaruhi Risiko Gempa Bumi

Analisis geologi di Cianjur menunjukkan faktor-faktor signifikan yang mempengaruhi risiko gempa bumi. Sifat-sifat geoteknik material bawah permukaan menunjukkan variasi kekuatan geser, kerentanan likuifaksi, dan potensi tanah longsor. Data geoteknik spesifik lokasi memungkinkan penilaian kerentanan area yang berbeda terhadap guncangan tanah dan potensi kegagalan tanah. Analisis efek lokasi menunjukkan area amplifikasi atau atenuasi gelombang seismik, yang dapat berdampak pada intensitas guncangan tanah yang dialami di lokasi yang berbeda. Evaluasi kerentanan struktural memberikan wawasan tentang potensi kerusakan bangunan dan infrastruktur selama gempa bumi.

### 4.4 Implikasi untuk Penilaian Risiko Gempa Bumi

Integrasi data seismik, sesar, geologi, dan geoteknik memungkinkan dilakukannya penilaian risiko gempa bumi yang komprehensif di Cianjur. Hasilnya menyoroti daerah-daerah dengan bahaya seismik yang lebih tinggi berdasarkan karakteristik seismik dan distribusi sesar. Identifikasi zona sesar tertentu dan karakteristiknya membantu dalam menggambarkan daerah yang rentan terhadap gempa bumi yang lebih besar. Analisis geoteknik memberikan informasi mengenai area yang rentan terhadap likuifaksi tanah, tanah longsor, dan kerusakan struktural. Temuan-temuan ini berkontribusi pada pengembangan peta risiko gempa bumi dan perumusan strategi mitigasi yang efektif, termasuk perencanaan tata guna lahan, peraturan bangunan, dan langkah-langkah kesiapsiagaan darurat.

Hasil penelitian ini memberikan wawasan yang berharga mengenai karakteristik seismik, zona sesar, dan peran geologi dalam penilaian risiko gempa bumi di Cianjur. Bagian selanjutnya akan membahas implikasi dari temuan-temuan ini dan memberikan rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut dan aplikasi praktis.

### Diskusi

Analisis geologi dari gempa bumi di Cianjur telah menghasilkan temuan-temuan yang signifikan mengenai karakteristik seismik, zona sesar, dan peran geologi dalam penilaian risiko gempa bumi. Analisis seismisitas menunjukkan kisaran magnitudo gempa bumi, dengan kelompok aktivitas seismik yang menunjukkan konsentrasi tegangan lokal atau zona patahan. Identifikasi dan

pemetaan zona sesar menunjukkan adanya sesar aktif yang mampu menghasilkan gempa bumi yang signifikan. Analisis kinematika sesar memberikan wawasan tentang jenis sesar, laju pergeseran, dan interval perulangan, yang berkontribusi pada pemahaman yang lebih baik tentang waktu dan besarnya gempa bumi di masa depan. Analisis geoteknik menyoroti variasi material bawah permukaan, termasuk kekuatan geser, kerentanan likuifaksi, dan potensi tanah longsor, yang mempengaruhi kerentanan gempa bumi. Analisis efek lokasi mengidentifikasi area-area yang mengalami penguatan atau pelemahan gerakan tanah, yang berdampak pada intensitas guncangan tanah yang dialami di lokasi yang berbeda. Terakhir, penilaian kerentanan struktural memberikan informasi tentang potensi kerusakan bangunan dan infrastruktur selama gempa bumi.

Penelitian ini memberikan beberapa kontribusi penting dalam bidang kajian gempa bumi dan penilaian risiko. Pertama, penelitian ini meningkatkan pemahaman tentang fenomena gempa bumi di Cianjur dengan memberikan analisis komprehensif tentang karakteristik seismik dan zona sesar yang spesifik untuk wilayah tersebut. Temuan ini berkontribusi pada pengetahuan keseluruhan tentang perilaku gempa bumi di daerah seismik aktif. Kedua, penelitian ini menekankan pentingnya mengintegrasikan data geologi dan geoteknik ke dalam strategi penilaian risiko gempa bumi. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti material bawah permukaan, efek lokasi, dan kerentanan struktural, akurasi penilaian risiko gempa bumi dapat ditingkatkan secara signifikan. Kontribusi ini dapat membantu para peneliti, profesional, dan pembuat kebijakan dalam mengembangkan strategi yang efektif untuk mitigasi dan kesiapsiagaan gempa bumi.

Berdasarkan temuan dan keterbatasan dari penelitian ini, beberapa rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut dapat dibuat. Pertama, sangat penting untuk terus memantau dan menganalisis aktivitas seismik di Cianjur untuk memperbarui basis data seismisitas dan menyempurnakan pemahaman tentang karakteristik gempa dari waktu ke waktu. Selain itu, melakukan survei geofisika yang lebih rinci, seperti survei tomografi seismik atau survei mikrogravitasi, dapat memberikan wawasan lebih lanjut mengenai struktur bawah permukaan dan geometri sesar. Penyelidikan lebih lanjut mengenai sifat geoteknik dari area tertentu yang rentan terhadap likuifaksi atau tanah longsor dapat meningkatkan keakuratan penilaian risiko. Selain itu, mempelajari catatan sejarah dan bukti paleoseismik di Cianjur dapat memberikan informasi yang berharga mengenai perilaku gempa jangka panjang dan interval perulangannya. Terakhir, menggabungkan teknik pemodelan yang lebih canggih, seperti simulasi numerik atau metode probabilistik, dapat meningkatkan akurasi penilaian bahaya seismik dan membantu pengembangan strategi mitigasi yang lebih tepat sasaran.

Temuan-temuan dari penelitian ini memiliki implikasi praktis untuk penilaian dan mitigasi risiko gempabumi di Cianjur. Peta bahaya seismik yang dikembangkan berdasarkan karakteristik seismik dan distribusi sesar dapat memandu perencanaan tata guna lahan, desain infrastruktur, dan strategi tanggap darurat. Identifikasi daerah berisiko tinggi yang rentan terhadap likuifaksi atau tanah longsor dapat menginformasikan proses pengambilan keputusan yang berkaitan dengan peraturan bangunan, desain pondasi, dan penerapan langkah-langkah mitigasi yang tepat. Selain itu, penilaian kerentanan struktural dapat membantu dalam perkuatan infrastruktur yang ada dan merancang struktur baru yang tahan terhadap peristiwa seismik. Aplikasi-aplikasi praktis ini dapat berkontribusi dalam mengurangi potensi dampak gempa bumi di masa depan terhadap kehidupan manusia, infrastruktur, dan kesejahteraan sosio-ekonomi secara keseluruhan di wilayah tersebut.

## 5. KESIMPULAN

Analisis geologi dari gempa bumi di Cianjur telah memberikan wawasan yang berharga mengenai karakteristik seismik, zona patahan, dan peran geologi dalam penilaian risiko gempa bumi. Temuan-temuan ini berkontribusi pada pemahaman perilaku gempa bumi di wilayah tersebut dan memiliki implikasi praktis untuk memitigasi risiko gempa bumi. Penelitian ini berhasil mengidentifikasi dan memetakan zona sesar, menjelaskan kinematika, laju slip, dan interval

perulangannya. Analisis karakteristik seismik memberikan informasi mengenai magnitudo gempa bumi dan konsentrasi tegangan lokal. Analisis geoteknik menyoroati variasi material bawah permukaan, efek lokasi, dan kerentanan struktural, yang mempengaruhi kerentanan dan risiko gempa bumi.

Penelitian ini memiliki implikasi yang signifikan terhadap penilaian risiko gempa bumi dan strategi mitigasi di Cianjur. Temuan-temuan ini dapat menjadi masukan bagi perencanaan penggunaan lahan, desain infrastruktur, dan strategi tanggap darurat. Peta bahaya seismik yang dikembangkan berdasarkan penelitian ini dapat membantu dalam mengidentifikasi daerah berisiko tinggi dan menerapkan langkah-langkah mitigasi yang tepat. Penelitian ini menekankan pentingnya mengintegrasikan data geologi dan geoteknik ke dalam penilaian risiko gempa bumi, meningkatkan akurasi prediksi dan meningkatkan kesiapsiagaan.

Penelitian lebih lanjut direkomendasikan untuk memantau dan menganalisis aktivitas seismik, melakukan survei geofisika yang terperinci, dan menyelidiki catatan sejarah dan bukti paleoseismik. Memasukkan teknik pemodelan yang canggih dapat meningkatkan akurasi penilaian bahaya seismik. Aplikasi praktis dari penelitian ini meliputi perkuatan infrastruktur yang ada, merancang struktur yang tahan banting, dan menerapkan langkah-langkah mitigasi yang ditargetkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrasyid, A., Darmawan, D. F., Arare, K., Parangin-Angin, M., & Situmorang, R. A. (2023). Menjadi Relawan Kesehatan pada Bencana Gempa Bumi Cianjur. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 14(1), 188–194.
- Al Jauhari, Z., Ananda, F., Fauzan, F., & Kurniawan, R. (2018). STUDI PARAMETRIK: KINERJA SEISMIK KOLOM KOMPOSIT EWECS (ENGINEERING WOOD ENCASED CONCRETE-STEEL) DENGAN BAJA PROFIL KING CROSS. *JUTEKS: Jurnal Teknik Sipil*, 3(2), 282–292.
- Aminda, R. S., Siregar, T. H., Syaiful, S., Saputri, D. D., Amelia, A., Apriani, L., Lestari, P. A., & Damiana, S. L. (2023). INCREASING THE RESILIENCE OF THE COMMUNITIES OF KABANDUNGAN VILLAGE AND BARUJAMAS VILLAGE PADALUYU VILLAGE, CUGENANG SUB-DISTRICT, CIANJUR REGENCY THROUGH THE RECONSTRUCTION OF EARTHQUAKE-RESISTANT BUILDINGS AND POST-EARTHQUAKE AQUAPONIC FARMING. *Abdi Dosen: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 7(1), 62–71.
- Astuti, F., Iskardiyani, D., Capritasari, R., Silfina, R. O., Rachmawati, P. A., Elfina, M., Izzati, U., Krisnawati, M., & Sofyan, M. (2023). Program Pengabdian Kepada Masyarakat melalui Kegiatan Donasi terhadap Korban Gempa Bumi Cianjur 21 November 2022. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 6(3), 1039–1047.
- Baihaqi, R., & Pujiastuti, D. (2023). Analisis Risiko Gempa Bumi di Kota Pariaman Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Fisika Unand*, 12(2), 206–212.
- Chu, J., Zhang, Q., Wang, A., & Yu, H. (2021). A Hybrid Intelligent Model for Urban Seismic Risk Assessment from the Perspective of Possibility and Vulnerability Based on Particle Swarm Optimization. *Scientific Programming*, 2021, 1–16.
- Dandre, P., De Barros, L., & Cappa, F. (2021). A common model to explain similarities between injection-induced and natural earthquake swarms. *EGU General Assembly Conference Abstracts*, EGU21-1085.
- Hiscock, A. I., Lifton, Z. M., McDonald, G. N., & Kleber, E. J. (2021). DETAILED MAPPING OF THE EAST AND WEST BEAR LAKE FAULT ZONES, UTAH AND IDAHO, AND THE OQUIRRH, SOUTHERN OQUIRRH MOUNTAINS, TOPLIFF HILLS, AND RUSH VALLEY FAULT ZONES, UTAH—USING NEW HIGH-RESOLUTION LIDAR DATA TO REDUCE EARTHQUAKE RISK.
- Huriani, E., Sari, Y. P., & Harningsih, N. R. (2021). Hubungan pengetahuan dan sikap dengan kesiapsiagaan menghadapi risiko gempa bumi dan tsunami pada siswa SMA. *Dunia Keperawatan: Jurnal Keperawatan Dan Kesehatan*, 9(3), 334.
- Idris, M., Mokodenseho, S., Willya, E., & Otta, Y. A. (2022a). Integrasi Pendidikan berbasis Lingkungan dengan Nilai-nilai Islam: Upaya Meningkatkan Etika dan Literasi lingkungan. *Journal of Islamic Education Policy* Vol, 7(1).

- Idris, M., Mokodenseho, S., Willya, E., & Otta, Y. A. (2022b). MENGINTEGRASIKAN PENDIDIKAN, LINGKUNGAN, DAN NILAI-NILAI ISLAM SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN ETIKA DAN LITERASI LINGKUNGAN. *Journal of Islamic Education Policy*, 7(2).
- Idris, M., Mokodenseho, S., Willya, E., & Otta, Y. A. (2022c). URGENSI PENDIDIKAN ISLAM DALAM PELESTARIAN LINGKUNGAN. *Journal of Islamic Education Policy*, 7(1).
- Julian, R. (2013). Studi Gelombang Seismik Gempa Vulkanik Gunung Sinabung untuk Menentukan Karakteristik Mekanisme Vulkanik. *JGE (Jurnal Geofisika Eksplorasi)*, 1(02), 53–64.
- Kamranzad, F., Memarian, H., & Zare, M. (2020). Earthquake risk assessment for Tehran, Iran. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(7), 430.
- Khaerudin, K. (2023). Community Service for Cianjur Earthquake Victims Through Education and Empowerment. *The International Journal of Education Management and Sociology*, 2(1), 50–58.
- Lücke, O. H., & Arroyo, I. G. (2015). Density structure and geometry of the Costa Rican subduction zone from 3-D gravity modeling and local earthquake data. *Solid Earth*, 6(4), 1169–1183.
- Lunina, O. V. (2019). An overview of clastic dikes: significance for earthquake study. *Geodynamics & Tectonophysics*, 10(2), 483–506.
- Metrikasari, R., & Choiruddin, A. (2021). Pemodelan Risiko Gempa Bumi di Pulau Sumatera Menggunakan Model Inhomogeneous Neyman-Scott Cox Process. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 9(2), D102–D107.
- Mokodenseho, S., & Puspitaningrum, T. L. (2022). Relasi Sosial-Ekonomi dan Kekuasaan antara Rentenir dan Pedagang Pasar Tradisional di Jawa Tengah. *Politika: Jurnal Ilmu Politik*, 13(1), 41–58.
- Muksin, Z., Rahim, A., Hermansyah, A., Samudra, A. A., & Satispi, E. (2023). Mitigasi Bencana Gempa Bumi di Cianjur. *JIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(4), 2486–2490.
- Rahmawan, M. (2016). Estimasi Densitas Dan Porositas Batuan Karbonat Dengan Menggunakan Inversi Dan Multiatribut Seismik (Studi Kasus: Formasi Baturaja, Lapangan Pokro, Cekungan Sumatra Selatan, Indonesia). Universitas Brawijaya.
- Rosalina, R., Siswanto, R. D., Pranata, K., Ma'mun, A. H., Gunadi, R., Miftahuddin, M., & Widodo, M. A. (2023). Pelatihan Penanganan Cidera dan Pembuatan Lampu Emergency serta Pemasangan Lampu Penerangan Jalan di Kampung Tunggilis Pojok Korban Bencana Gempa Bumi Cianjur. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 3(1), 311–320.
- Sadiyah, M., Rahman, I. K., Lisnawati, S., Wahdani, I., Ramadhan, N. A., & Darmawan, N. S. (2023). PKK EMPOWERMENT IN PADALUYU VILLAGE IN PSYCHOSOCIAL AND SPIRITUAL ASSISTANCE FOR EARTHQUAKE SURVIVORS, CUGENANG DISTRICT, CIANJUR REGENCY. *Abdi Dosen: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 7(1), 53–61.
- Septian, A., Adawiyah, A., Hasanah, A., Jusniani, N., Khaerunisa, T. A., Nisa, D. Z., Yuana, D., Adetia, E., Mustopa, F. F., & Tyas, M. D. (2023). Implementasi Dukungan Psikososial, Literasi dan Numerasi untuk Siswa Korban Gempa Bumi di Kabupaten Cianjur. *Jurnal Abdimas Prakasa Dakara*, 3(1), 51–59.
- Sihotang, H., Murniarti, E., Samosir, C. M., & Jovani, A. (2023). Post Earthquake Learning Assistance Strategy for Elementary School Students in Cibeureum Village, Cugenang District, Cianjur. *Asian Journal of Community Services (AJCS)*, 2(1), 133–144.
- Silva, R., Carmo, R., & Marques, R. (2021). Characterization of the tectonic origins of historical and modern seismic events and their societal impact on the Azores Archipelago, Portugal. *Geological Society, London, Special Publications*, 501(1), 245–267.
- Sonwani, J. K., Jia, G., Mahmoud, H. N., & Wang, Z. (2021). Seismic Collapse Risk Assessment of Braced Frames under Near-Fault Earthquakes. *Metals*, 11(8), 1271.
- Sormin, E., Tampubolon, S. P., & Sinaga, H. S. R. (2023). Strengthening Communities of Earthquake Victims through a Sanitation Program (Installation/Clean Water Supply and Portable MCK in Kampung Tugu Rw 3 Cibeureum Village, Cugenang, Cianjur). *Asian Journal of Community Services*, 2(1), 55–64.
- Sumari, A. D. W., Nugroho, S. P., & Addin, T. N. (2016). Pengurangan Risiko Bencana Gempa Bumi-Tsunami Di Pangkalan Tni Au Padang Akibat Megathrust Mentawai. *Jurnal Pertahanan & Bela Negara*, 6(1), 229–244.
- Sutarman, S., Herlina, H., Mulyeni, S., Riyanto, S., & Sukanti, L. (2022). Implementation of Human Concern in Education and Empowerment of Earthquake Victims in Cianjur Regency. *The International Journal of Education Management and Sociology*, 1(2), 1–17.
- Willya, E., Mokodenseho, S., Yusuf, N., & Mokodompit, G. (2023). ETIKA DAN PRINSIP PENGELOLAAN LINGKUNGAN DALAM PERSPEKTIF HUKUM ISLAM: KAJIAN FILOSOFIS, FENOMENOLOGIS, DAN NORMATIF. *Y'tisham: Journal of Islamic Law and Economics*, 2(1).



Zuhriyah, F., Naim, S., Rahmanudin, D., Widjayanto, F., & Mokodenseho, S. (2022). The Role of Village Government Policies in Improving the Economy in Sumbermulyo Village. *Jurnal Kewarganegaraan*, 6(2), 3975–3983.