GRAVITASI
Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains
Vol (9) No (01) Edisi Juni Tahun 2026

https://ejurnalunsam.id/index.php/JPFS

Pemetaan Daerah Rawan Gempa Bumi di Pulau Nias Berdasarkan Nilai *Peak Ground Acceleration (PGA)*

Hangga Novian Adi Putra[1]

[1]Program Studi Fisika, FMIPA Universitas Udayana
Jl. Raya Kampus Unud, Jimbaran, Kec. Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali 80361
Email Korespondensi: hangga@unud.ac.id

ABSTRAK

Pulau Nias merupakan salah satu kepulauan kecil yang rawan terhadap bencana gempa bumi. Pulau Nias terletak di bagian Barat Provinsi Sumatera Utara. Pulau Nias terdiri atas lima wilayah administrasi, yaitu Kabupaten Nias, Nias Utara, Nias Barat, Nias Selatan, dan Kota Gunungsitoli. Penelitian ini dilakukan untuk memetakan daerah rawan gempa bumi wilayah Pulau Nias menggunakan persamaan atenuasi yang dikembangkan oleh Youngs. Penelitian ini menggunakan 71 data gempa yang terjadi di sekitar Pulau Nias dan sekitarnya dalam rentang waktu antara tahun 1990 sampai tahun 2025. Data gempa yang digunakan adalah data gempa yang memiliki magnitudo 5,5 Mw ke atas, serta kedalaman gempa kurang dari 50 km. Berdasarkan analisis rawan bencana di Pulau Nias didapatkan daerah yang mempunyai tingkat kerawanan bencana gempa bumi tertinggi adalah Nias Utara dan Kota Gunungsitoli yang memiliki nilai PGA dari 210 gal sampai 260 gal dan skala MMI VII. Daerah yang memiliki kerawanan gempa bumi tingkat menengah adalah daerah sebagian Nias Utara, Kota Gunungsitoli, Nias Barat, dan sebagian dari Nias yang memiliki nilai PGA dari 170 gal – 210 gal dan skala MMI VI dan VII. Sedangkan daerah yang memiliki tingkat kerawanan bencana gempa bumi terendah adalah sebagian Nias dan hampir keseluruhan dari daerah Nias Selatan yang memiliki nilai PGA dari 120 gal sampai 160 gal dan skala MMI VI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pulau Nias termasuk dalam zona bahaya gempa bumi tingkat menengah.

Kata kunci: Gempa Bumi, Nias, PGA, Mitigasi

ABSTRACT

Nias Island is one of the small islands that is highly vulnerable to earthquakes. It is located in the western part of North Sumatra Province. Administratively, Nias Island is divided into five regions: North Nias Regency, West Nias Regency, Nias Regency, South Nias Regency, and Gunungsitoli City. This study was conducted to map earthquake-prone areas on Nias Island using the attenuation equation developed by Youngs. The research utilized 71 earthquake events that occurred in and around Nias Island between 1990 and 2025. The earthquake data used included events with magnitudes of 5.5 Mw or higher and focal depths of less than 50 km. Based on the earthquake hazard analysis, the areas with the highest seismic hazard levels are North Nias and Gunungsitoli City, which have Peak Ground Acceleration (PGA) values ranging from 210 gal to 260 gal and Modified Mercalli Intensity (MMI) scale VII. Areas with moderate seismic hazard levels include parts of North Nias, Gunungsitoli City, West Nias, and portions of Nias Regency, with PGA values ranging from 170 gal to 210 gal and MMI scales VI to VII. Meanwhile, the areas with the lowest seismic hazard levels are parts of Nias and most of South Nias, which have PGA values ranging from 120 gal to 160 gal and MMI scale VI. The results of this study indicate that Nias Island falls within a moderate earthquake hazard zone.

Keywords: Earthquake, Nias, PGA, Mitigation

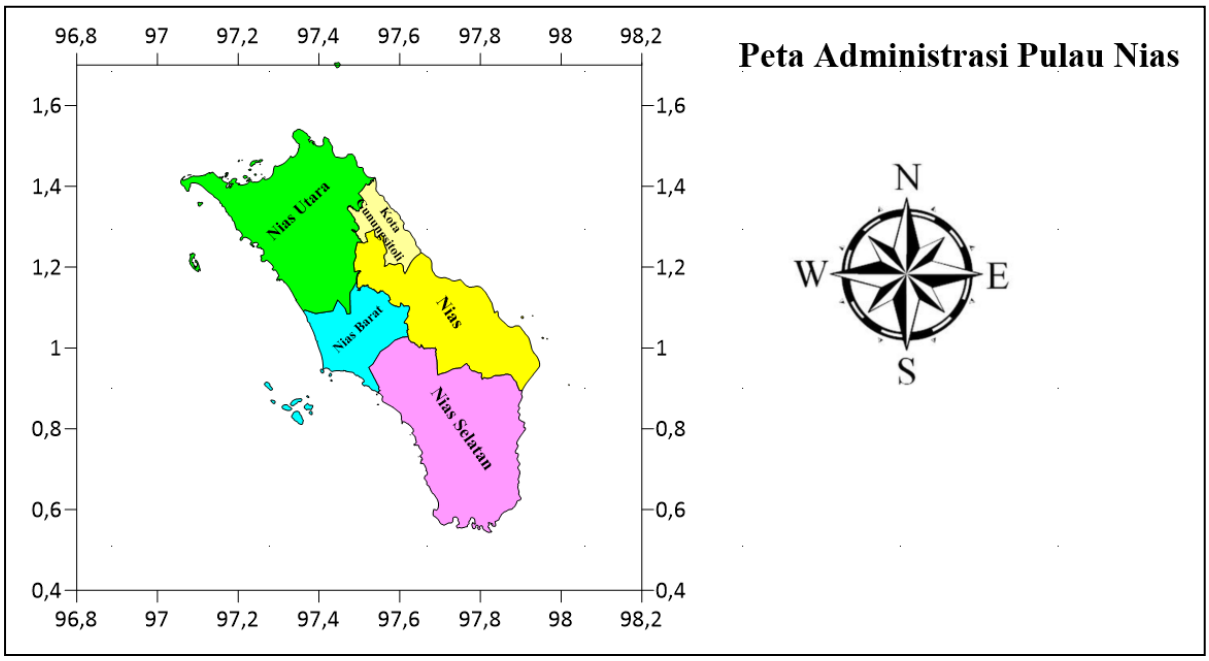
A. PENDAHULUAN

Gempa bumi merupakan salah satu peristiwa alam yang ditandai dengan getaran atau guncangan di permukaan bumi. Peristiwa ini disebabkan oleh adanya pelepasan energi secara tiba-tiba dari dalam kerak bumi (Kurniati & Sunaryo, 2023). Gempa bumi dapat dipicu oleh aktivitas tektonik seperti pergerakan lempeng tektonik yang saling bergeser atau

bertumbukan. Selain aktivitas tektonik, gempa bumi juga dapat disebabkan oleh aktivitas gunung api, jatuhnya benda langit ke permukaan bumi, longsor baik di darat maupun di bawah laut, serta aktivitas manusia seperti uji coba bahan peledak. Meskipun demikian, aktivitas tektonik tetap menjadi penyebab utama terjadinya gempa bumi, terutama di daerah yang berada di sekitar batas lempeng tektonik bumi seperti Indonesia (Yudha & Sinambela, 2024).

Indonesia merupakan negara di Asia yang memiliki tingkat kerawanan terhadap bencana gempa bumi tertinggi. Kerentanan ini muncul karena wilayah Indonesia berada pada wilayah pertemuan 3 lempeng tektonik, yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik, yang saling bergerak dan memicu terjadinya gempa bumi (Angglena & Pandey, 2025). Bencana gempa bumi di Indonesia mengancam hampir diseluruh wilayah kepulauan Indonesia, salah satunya adalah Pulau Sumatera (Yanuarto et al., 2019).

Sebagai salah satu pulau kecil di Indonesia, Pulau Nias memiliki potensi tinggi terhadap bencana gempa bumi. Pulau ini berlokasi di bagian barat Provinsi Sumatera Utara, yang berjarak kurang lebih 157 km dari Pelabuhan Sibolga. Secara administratif, Pulau Nias terdiri dari Kabupaten Nias, Nias Utara, Nias Barat, Nias Selatan, dan Kota Gunungsitoli (Harefa et al., 2023). Peta administrasi wilayah Pulau Nias dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Administrasi Pulau Nias

Pada tanggal 28 Maret 2005, terjadi gempa besar di Pulau Nias (M 8,6) yang berpusat di kedalaman kira-kira 30 km, salah satu yang terkuat dalam catatan setempat yang mengakibatkan sekitar 1.000 orang meninggal dunia, 300 orang luka-luka, dan 300 bangunan mengalami kerusakan (Setyonegoro et al., 2015). Oleh karena itu perlunya dilakukan mitigasi bencana gempa bumi di Pulau Nias, salah satunya dengan cara membuat peta rawan bencana gempa bumi menggunakan nilai *Peak Ground Acceleration (PGA)*.

PGA merupakan nilai percepatan maksimum tanah yang tercatat di suatu lokasi selama terjadinya gempa bumi. *PGA* menunjukkan seberapa kuat tanah bergetar di permukaan tanah akibat gelombang gempa. Nilai ini tidak langsung menunjukkan kerusakan, tetapi semakin besar nilai *PGA*, umumnya semakin tinggi potensi kerusakan pada struktur bangunan di lokasi tersebut. Nilai *PGA* dapat dicari menggunakan beberapa *Ground Motion Prediction Equation (GMPE)* yang disesuaikan terhadap lokasi penelitian dan tipe sumber gempa. Salah satu persamaan atenuasi yang

cocok untuk digunakan di wilayah Jawa dan Sumatera adalah persamaan atenuasi Youngs (Hariyanto et al., 2020).

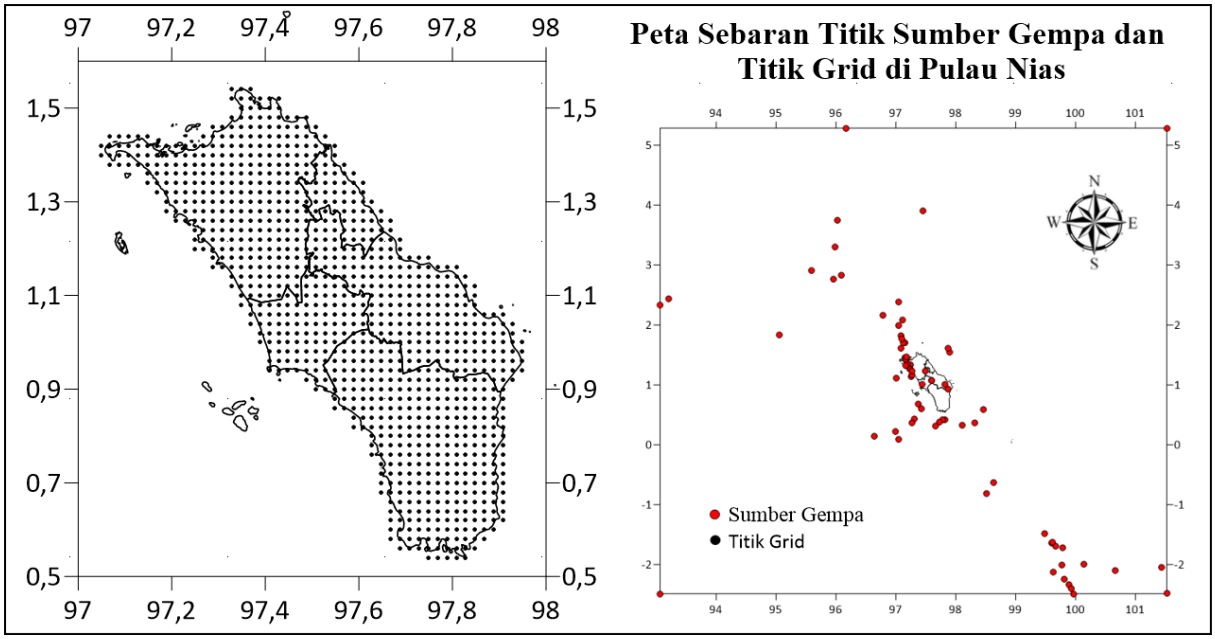
Penelitian menggunakan nilai *PGA* menggunakan persamaan Youngs untuk memetakan daerah rawan bencana pernah dilakukan di Pulau Enggano. Dimana hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa Pulau Enggano memiliki tingkat kerawanan gempa bumi tingkat menengah dengan sebaran nilai *PGA* 78 – 114 gal (Putra, 2026). Selain itu, penelitian menggunakan nilai *PGA* juga dilakukan untuk memetakan rawan bencana gempa bumi di daerah Lampung, dimana hasil penelitian menunjukkan daerah lampung dibagi menjadi 3 zona yaitu -9–2,9 gal, 2,9–88 gal, dan 167–270 gal (Windiyanti et al., 2017). Penelitian menggunakan nilai *PGA* untuk menentukan daerah rawan gempa bumi juga pernah dilakukan di Daerah Istimewa Yogyakarta yang menunjukkan nilai terbesar yang didapatkan adalah 147 gal (Octavia et al., 2024).

Pulau Nias berada di zona subduksi aktif sehingga beresiko akan dampak bencana gempa bumi. Kajian secara komprehensif mengenai daerah rawan gempa bumi di Pulau Nias perlu dilakukan untuk meminimalisir dampak bencana gempa bumi. Namun penelitian sebelumnya umumnya masih bersifat regional atau menggunakan data gempa tertentu. Penelitian ini bertujuan memetakan daerah rawan gempa bumi di Pulau Nias menggunakan nilai *PGA* dengan menggunakan data gempa yang relatif panjang, dari tahun 1990 – 2025. Sehingga penelitian ini dapat memperbarui dan memberikan perspektif tambahan terhadap kajian daerah rawan gempa bumi, serta dapat dijadikan landasan tindakan mitigasi bencana gempa bumi di Pulau Nias.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data gempa yang terjadi di sekitar Pulau Nias dan sekitarnya dalam rentang waktu antara tahun 1990 sampai tahun 2025. Data gempa yang digunakan adalah data gempa yang memiliki magnitudo 5,5 Mw ke atas, serta kedalaman gempa kurang dari 50 km. Selain itu juga penelitian ini menggunakan data gempa yang memiliki magnitudo yang sangat besar meskipun terletak cukup jauh dari Pulau Nias. Karena selain jarak sumber gempa dengan lokasi penelitian, magnitudo gempa juga mempengaruhi besaran nilai *PGA*.

Data gempa yang digunakan dalam rentang waktu tersebut adalah sebanyak 71 data gempa yang memenuhi kriteria sebagai dasar dalam perhitungan dalam penelitian ini. Pada penelitian ini, untuk mendapatkan nilai *PGA* yang mewakili seluruh wilayah daerah penelitian, Pulau Nias dibagi menjadi 988 titik grid, dimana setiap titik grid memiliki jarak 0,02^{o} (sekitar 2 km) yang akan menjadi titik perhitungan nilai *PGA*. Peta lokasi gempa yang menjadi objek penelitian dan titik grid di Pulau Nias dapat dilihat pada Gambar 2, yang memberikan gambaran visual tentang distribusi spasial gempa-gempa yang dianalisis.



Gambar 2. Peta sebaran titik sumber gempa dan titik grid di Pulau Nias (Sumber: USGS, 2025)

Setiap titik perhitungan akan menghasilkan 71 nilai *PGA* yang didapatkan dari setiap sumber gempa yang berbeda. Selanjutnya, nilai *PGA* tertinggi pada setiap titik perhitungan digunakan dalam proses interpolasi dan perhitungan intensitas gempa (Hariyanto et al., 2020). Nilai *PGA* tertinggi dari setiap titik grid digunakan untuk membuat peta *PGA* yang menunjukkan variasi nilai percepatan gerakan tanah, dimana peta ini menjadi referensi untuk mengidentifikasi daerah rawan gempa bumi di Pulau Nias.

Nilai *PGA* pada penelitian ini dihitung menggunakan persamaan atenuasi Youngs. Formula ini merupakan persamaan empiris berdasarkan sumber gempa di daerah subduksi dan kedalaman gempa antara 10 km sampai 229 km, sehingga cocok digunakan untuk daerah Pulau Nias dan sumber gempa yang digunakan. Persamaan atenuasi Youngs ditunjukkan sebagai berikut (Douglas, 2011):

$$ln(PGA) = -0.6687 + 1.438M - 2.329\, ln(R + 1.097\, e^{0.617M}) + 0.00648H + 0.3643Zt \quad (1)$$

dimana,
PGA = *Peak Ground Acceleration* (g)
M = momen Magnitudo (Mw)
R = jarak hiposenter sumber gempa (km)
H = kedalaman sumber gempa (km)
Zt = tipe sumber gempa (0 untuk gempa interface, dan 1 untuk gempa intraslab)

Jarak titik perhitungan ke hiposenter sumber gempa dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$R = \sqrt{\Delta S^2 + H^2} \quad (2)$$

Jarak episenter sumber gempa dengan titik perhitungan dihitung menggunakan persamaan Haversine berikut:

$$\Delta S = 2R_e \left(\sqrt{sin^2\left(\frac{\theta_2-\theta_1}{2}\right) + cos\theta_1\, cos\theta_2\, sin^2\left(\frac{\gamma_2-\gamma_1}{2}\right)} \right) \quad (3)$$

dimana,
θ_1, γ_1 = latitude and longitude dari titik perhitungan
θ_2, γ_2 = latitude and longitude dari episenter sumber gempa
H = kedalaman sumber gempa (km)
R_e = Jari-jari Bumi ≈ 6371 km

Nilai intensitas gempa bumi dihitung menggunakan persamaan berikut (Wald et al., 1999):

$$MMI = 3.66 \log PGA_{(in\ gal)} - 1.66 \quad (4)$$

MMI = Modified Mercalli Intensity

Efek gempa bumi terhadap infrastruktur bangunan dan masyarakat dapat dikorelasikan dengan skala MMI. Korelasi skala MMI dengan efek gempa bumi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala MMI dan Efek Gempa Bumi

MMI	Efek Gempa Bumi
I	Getaran sangat lemah, umumnya tidak terasa kecuali oleh sedikit orang dalam kondisi tertentu.

II	Getaran terasa ringan oleh sebagian kecil orang; benda-benda gantung bergerak perlahan
III	Getaran terasa cukup jelas di dalam bangunan, mirip dengan getaran akibat kendaraan berat yang melintas.
IV	Getaran dirasakan oleh banyak orang di dalam ruangan dan sebagian di luar; jendela serta pintu berderik, gerabah mungkin pecah, dan dinding dapat mengeluarkan suara.
V	Sebagian besar penduduk merasakan getaran; orang-orang terbangun, beberapa barang pecah atau berpindah, serta benda besar seperti tiang tampak bergoyang.
VI	Semua orang merasakan getaran; banyak yang panik dan keluar rumah. Plester dinding rontok, cerobong asap rusak, dan terjadi kerusakan ringan pada bangunan.
VII	Hampir seluruh penduduk keluar rumah; bangunan dengan struktur baik mengalami kerusakan ringan, sedangkan bangunan lemah bisa retak atau runtuh sebagian. Cerobong asap pecah dan getaran terasa hingga pada kendaraan yang sedang bergerak.
VIII	Bangunan kokoh mengalami kerusakan ringan; struktur yang lebih lemah mengalami retakan besar, dinding dapat terlepas dari rangka, dan beberapa monumen atau cerobong roboh. Air di sumur atau sungai menjadi keruh.
IX	Kerusakan signifikan pada bangunan kuat; rangka rumah menjadi miring, pondasi bergeser, dan pipa di dalam rumah patah.
X	Bangunan kayu kuat rusak berat, rangka terlepas dari pondasi, rel kereta melengkung, tanah retak, dan longsor terjadi di daerah curam serta sepanjang sungai.
XI	Hampir semua bangunan hancur; jembatan rusak parah, tanah terbelah, rel melengkung tajam, dan pipa bawah tanah tidak berfungsi.
XII	Kerusakan total; permukaan tanah bergelombang, benda-benda terlontar ke udara, dan pandangan menjadi gelap akibat debu atau material terlempar.

(Sumber: BMKG, 2025)

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, wilayah Pulau Nias dibagi menjadi 988 grid sebagai dasar analisis spasial untuk menghitung nilai *Peak Ground Acceleration (PGA).* Pada setiap grid, dilakukan perhitungan nilai *PGA* berdasarkan kontribusi dari 71 sumber gempa yang telah teridentifikasi sebelumnya. Perhitungan ini menggunakan persamaan atenuasi Youngs, yang memungkinkan estimasi percepatan tanah maksimum pada lokasi tertentu dengan mempertimbangkan jarak dari sumber gempa dan parameter gempa yang relevan.

Setiap titik perhitungan akan menghasilkan 71 nilai *PGA*, yang masing-masing mewakili dampak percepatan tanah akibat setiap kejadian gempa. Nilai *PGA* tertinggi pada setiap titik perhitungan digunakan dalam proses interpolasi dan perhitungan intensitas gempa. Nilai-nilai *PGA* tersebut menjadi dasar untuk menganalisis tingkat bahaya gempa di Pulau Nias.

Selanjutnya, nilai *PGA* tersebut dikonversi menjadi nilai skala *Modified Mercalli Intensity* (MMI) guna menggambarkan tingkat intensitas guncangan gempa yang dirasakan di permukaan. Konversi dari *PGA* ke MMI memberikan informasi yang lebih mudah dipahami, terutama dalam konteks dampak terhadap masyarakat dan infrastruktur.

Data lengkap mengenai nilai *PGA* rata-rata dan nilai MMI yang dihitung pada masing-masing grid disajikan dalam Tabel 2, yang menjadi acuan utama dalam pembuatan peta sebaran intensitas guncangan dan analisis daerah rawan gempa di wilayah penelitian.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Nilai *PGA* dan MMI di tiap titik Grid

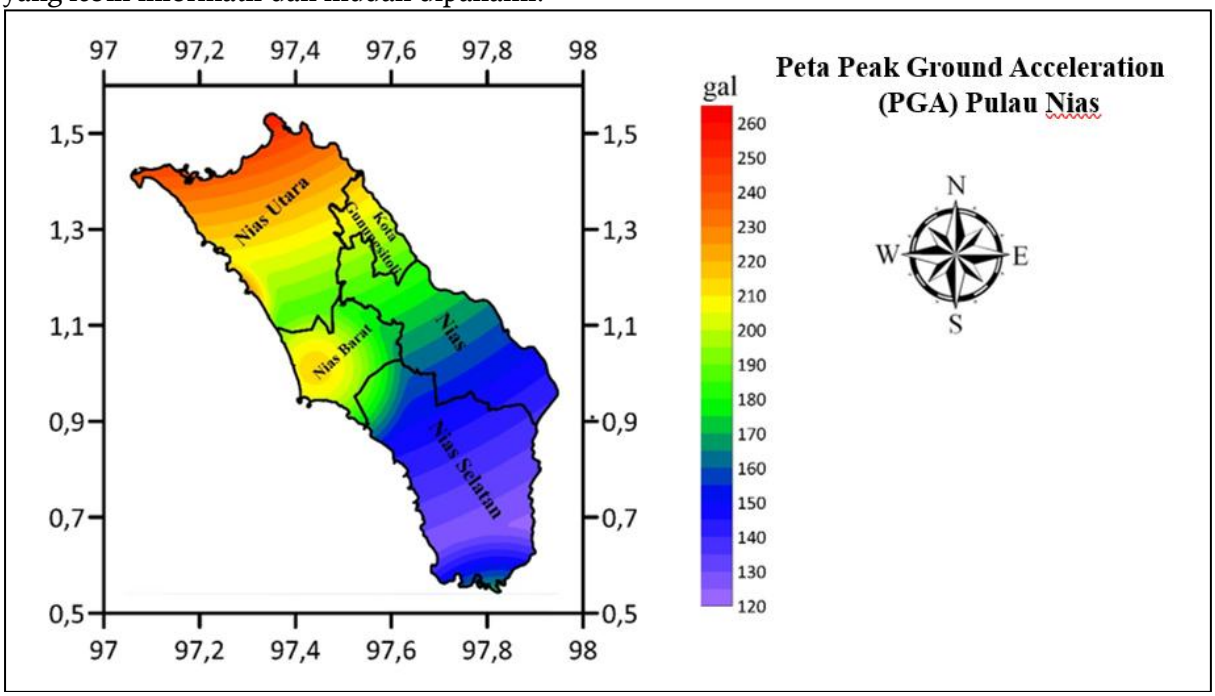
Grid	Longitude	Latitude	PGA (gal)	MMI
1	97.05	1.42	241.56	VII
2	97.05	1.40	237.76	VII
3	97.07	1.44	245.73	VII
4	97.07	1.42	241.84	VII
5	97.07	1.40	238.03	VII
6	97.07	1.38	234.29	VII
7	97.09	1.44	245.91	VII
8	97.09	1.42	242.02	VII
9	97.09	1.40	238.20	VII

10	97.09	1.38	234.44	VII

Data lengkap bisa diakses disini https://doi.org/10.5281/zenodo.17590940

Berdasarkan hasil perhitungan nilai *PGA* pada setiap grid yang telah ditentukan, dilakukan proses pemodelan spasial untuk menggambarkan distribusi nilai *PGA* di wilayah Pulau Nias. Pemodelan ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Surfer*, yang memungkinkan visualisasi data dalam bentuk peta kontur yang lebih informatif dan mudah dipahami.

Hasil dari pemodelan ini berupa peta sebaran nilai *PGA* yang menggambarkan variasi percepatan tanah maksimum di setiap titik grid di Pulau Nias. Peta ini sangat penting karena dapat digunakan untuk mengidentifikasi daerah-daerah yang memiliki potensi bahaya gempa yang lebih tinggi. Visualisasi peta *PGA* hasil pemodelan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3, yang memperlihatkan dengan jelas persebaran nilai *PGA* di seluruh area Pulau Nias.



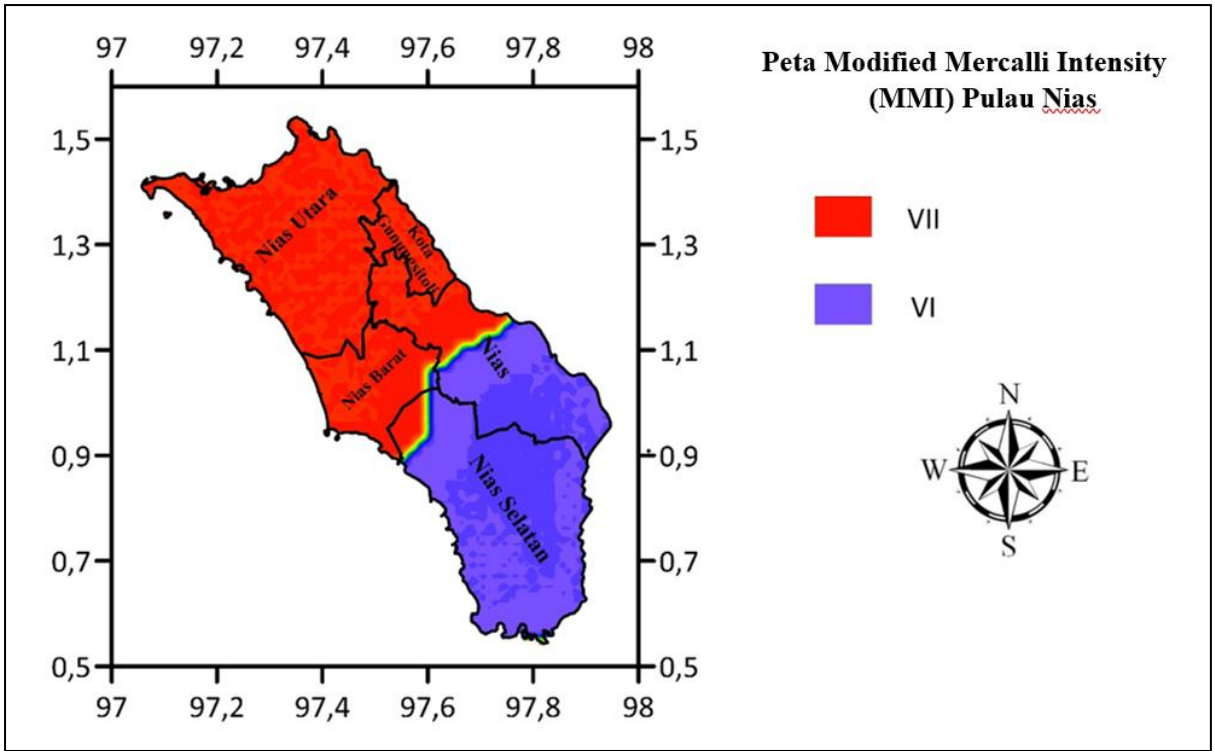
Gambar 3. Peta Nilai *Peak Ground Accelereation (PGA)* di Pulau Nias

Berdasarkan peta *Peak Ground Acceleration (PGA)* di Pulau Nias, daerah yang berwarna orange-merah menunjukkan nilai *PGA* lebih tinggi dibandingkan daerah lainnya. Daerah ini memiliki rentang nilai *PGA* dari 210 gal sampai 260 gal. Secara administrasi daerah ini melingkupi wilayah Nias Utara dan Kota Gunungsitoli.

Sementara itu, daerah yang berwarna hijau-kuning menunjukkan daerah yang memiliki nilai *PGA* menengah. Daerah ini memiliki nilai *PGA* antara 170 gal sampai 210 gal, dimana secara administrasi daerah ini melingkupi wilayah sebagian Nias Utara, Kota Gunungsitoli, Nias Barat, dan sebagian dari Nias.

Sedangkan untuk daerah dengan nilai terendah dibandingkan daerah lainnya ditunjukkan oleh warna ungu-biru. Daerah ini memiliki nilai *PGA* antara 120 gal sampai 160 gal, yang melingkupi daerah sebagian Nias dan hampir keseluruhan dari daerah Nias Selatan.

Risiko bencana gempa bumi dapat dinilai berdasarkan nilai skala *MMI* di wilayah yang terdampak. Pulau Nias memiliki nilai *MMI* yang berkisar antara VI hingga VII. Peta *MMI* Pulau Nias yang dihasilkan dari pemodelan spasial dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta skala Modified Mercalli Intensity (MMI) di Pulau Nias

Berdasarkan peta skala *Modified Mercalli Intensity* (MMI), Pulau Nias memiliki skala MMI VI dan VII. Skala VI yang ditunjukkan oleh warna ungu melingkupi daerah Nias Selatan dan sebagian Nias. Daerah ini jika dihubungkan dengan efek gempa bumi terhadap skala MMI, getaran gempa bumi di daerah ini akan dirasakan oleh semua orang; banyak yang panik dan keluar rumah. Plester dinding rontok, cerobong asap rusak, dan terjadi kerusakan ringan pada bangunan. Sedangkan untuk skala VII ditunjukkan oleh daerah berwarna merah yang melingkupi daerah Nias Utara, Nias Barat, Kota Gunungsitoli, dan sebagian Nias. Efek gempa pada daerah ini adalah bangunan dengan struktur baik mengalami kerusakan ringan, sedangkan bangunan lemah bisa retak atau runtuh sebagian. Cerobong asap pecah dan getaran terasa hingga pada kendaraan yang sedang bergerak. Secara keseluruhan Pulau Nias termasuk dalam kategori wilayah yang memiliki kerentanan akan gempa bumi tingkat menengah.

Pulau Nias terletak di bagian timur zona subduksi lempeng Samudra Hindia yang menunjam ke bawah lempeng Eurasia. Posisi ini merupakan wilayah terjadinya proses penunjaman dan pembentukan relief bumi. Arah zona subduksi yang sejajar dengan Pulau Sumatera menyebabkan pola struktur geologi Pulau Nias mengikuti arah struktur regional Pulau Sumatera, yang menonjol ke arah barat laut–timur laut (Koestoro & Intan, 2016).

Segmen Nias dan Mentawai merupakan bagian dari sistem tektonik yang terletak tepat di atas zona megathrust, yaitu batas pertemuan antara Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Eurasia di wilayah barat Pulau Sumatra. Kedua segmen ini berperan sebagai sumber utama aktivitas seismik pada zona subduksi tersebut dan telah tercatat menghasilkan beberapa peristiwa gempa bumi besar yang disertai dengan pembangkitan tsunami signifikan (Khoiridah et al., 2017).

Dalam dua abad terakhir, wilayah segmen Nias telah mengalami empat peristiwa gempa bumi dan tsunami besar, masing-masing pada tahun 1861 dengan magnitudo 8,5 Mw, tahun 1907 dengan magnitudo 7,4 Mw, tahun 2004 dengan magnitudo 9,2 Mw, dan tahun 2005 dengan magnitudo 8,7 Mw. Gempa yang terjadi pada tahun 1861 merupakan peristiwa terakhir yang diketahui telah merusak segmen sumber gempa yang sama dengan

gempa besar pada tahun 2005. Berdasarkan catatan tersebut, segmen Nias diperkirakan terakhir kali melepaskan energi tektoniknya sekitar 145 tahun yang lalu, sehingga kemungkinan terjadinya kembali gempa bermagnitudo besar di wilayah ini masih tergolong tinggi (Khoiridah et al., 2017).

Gempa bumi merupakah salah satu bencana alam yang hampir tidak dapat diprediksi kapan terjadinya. Meskipun demikian mitigasi terhadap bencana gempa bumi di Pulau Nias sangat perlu dilakukan dikarenakan Pulau Nias memiliki tingkat kerawanan akan dampak bencana gempa bumi tingkat menengah. Mitigasi bencana gempa bumi dapat dilakukan melalui pembangunan infrastruktur tangguh serta peningkatan kapasitas dan kesiapsiagaan masyarakat, yang didukung oleh koordinasi pemerintah dalam penanganan bencana secara cepat dan tepat (Muksin et al., 2023). Faktor penting yang berkontribusi terhadap keberhasilan mitigasi bencana gempa bumi adalah partisipasi aktif masyarakat dalam pelatihan kesiapsiagaan bencana dan simulasi gempa yang dilakukan secara rutin, serta pengalaman mereka dalam menghadapi bencana serupa (Hamid, 2020). Mitigasi bencana gempa bumi di Pulau Nias dapat membantu meminimalkan dampak kerusakan dan korban jiwa, serta meningkatkan ketahanan masyarakat terhadap ancaman seismik di masa mendatang.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis rawan bencana di Pulau Nias didapatkan daerah yang mempunyai tingkat kerawanan bencana gempa bumi tertinggi adalah Nias Utara dan Kota Gunungsitoli yang memiliki nilai PGA dari 210 gal sampai 260 gal dan skala MMI VII. Daerah yang memiliki kerawanan gempa bumi tingkat menengah adalah daerah sebagian Nias Utara, Kota Gunungsitoli, Nias Barat, dan sebagian dari Nias yang memiliki nilai PGA dari 170 gal sampai 210 gal dan skala MMI VI dan VII. Sedangkan daerah yang memiliki tingkat kerawanan bencana gempa bumi terendah adalah sebagian Nias dan hampir keseluruhan dari daerah Nias Selatan yang memiliki nilai PGA dari 120 gal sampai 160 gal dan skala MMI VI. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Pulau Nias termasuk dalam zona bahaya gempa bumi tingkat menengah. Namun demikian, penerapan langkah-langkah mitigasi gempa bumi tetap penting mengingat lokasi pulau yang berdekatan dengan zona subduksi. Oleh karena itu disarankan penelitian selanjutnya dengan menggunakan persamaan atenuasi *PGA* lain serta penelitian lapangan secara langsung dengan memanfaatkan data primer sehingga didapatkan kajian daerah rawan gempa bumi di Pulau Nias yang lebih komprehensif.

E. DAFTAR PUSTAKA

Angglena, M., & Pandey, F. (2025). Pemetaan Zona Rawan Gempa Berdasarkan Jejak Historis Gempa dan Kerusakan Infrastruktur. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, *5*(3), 204–213.

BMKG. (2025). *Skala MMI (Modified Mercalli Intensity)*. https://www.bmkg.go.id/gempabumi/skala-mmi

Douglas, J. (2011). *Ground-motion prediction equations 1964–2010*. Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM).

Hamid, N. (2020). Kesiapsiagaan Masyarakat dalam Menghadapi Gempa Bumi (Mengenang 14 Tahun Silam Gempa Bumi Bantul, Yogyakarta). *Journal of Community Services*, *1*(2).

Harefa, I. F. S., Lase, S., Saragih, H., & Lumbantobing, R. (2023). Kontribusi Pemerintah Dalam Mendukung Manajemen Pengelolaan Museum Pusaka Nias Sebagai Destinasi Wisata. *Jurnal Pendidikan Berkarakter*, *1*(5), 290–305.

Hariyanto, T., Bioresita, F., & Safitri, C. N. (2020). Perhitungan Intensitas Gempa Bumi Berdasarkan Nilai PGA (Peak Ground Acceleration) Menggunakan Data Gempa Bumi Multi-Event (Studi Kasus: Kabupaten Pandeglang, Banten). *Geoid*, *15*(2), 189–195.

Khoiridah, S., Ibad, M. I., & Setyonegoro, W. (2017). Validasi Potensi Tsunami Berdasarkan Estimasi Durasi Patahan dan Pemodelan Tsunami di Wilayah Barat Sumatra (Studi Kasus: Gempa Bumi Nias 2005 dan Mentawai 2010). *Oseanologi Dan Limnologi Di Indonesia*, 39–54.

Koestoro, L. P., & Intan, M. F. S. (2016). Geologi Situs Bawömataluö, Kecamatan Fanayama, Kabupaten Nias Selatan, Provinsi Sumatera Utara. *Berkala Arkeologi Sangkhakala*, *19*(1), 43–57.

Kurniati, R. R., & Sunaryo, M. (2023). Sosialisasi dan Simulasi Mitigasi Bencana Gempa Bumi Di SDN Sindangkasih III. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, *4*(1).

Muksin, Z., Rahim, A., Hermansyah, A., Samudra, A. A., & Satispi, E. (2023). Mitigasi Bencana Gempa Bumi di Cianjur. *JIIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, *6*(4).

Octavia, Y. wanda, Kusmita, T., & Mardiyanto, M. (2024). Penentuan Tingkat Resiko Gempabumi Berdasarkan Peak Ground Acceleration (PGA) di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Riset Fisika Indonesia*, *5*(1), 1–8. https://doi.org/10.33019/jrfi.v5i1.3805

Putra, H. N. A. (2026). Analysis of Earthquake Hazard-Prone Areas Using Peak Ground Acceleration (PGA) Values in Enggano Island, Bengkulu. *Buletin Fisika*, *27*(1), 71–79. https://doi.org/10.24843/BF.2026.v27.i01.p09

Setyonegoro, W., Khoiridah, S., & Ibad, M. I. (2015). Validasi Pemodelan Tsunami Berdasarkan Software L-2008 Menggunakan Data Sumber Gempabumi USGS, IRIS, CMT Dan GFZ Untuk Studi Kasus Tsunami Nias 28 Maret 2005. *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, *16*(1), 25–36.

USGS. (2025). *Data Gempa Nias*. https://earthquake.usgs.gov/earthquakes

Wald, D. J., Quitoriano, V., Heaton, T. H., & Kanamori, H. (1999). Relationships between Peak Ground Acceleration, Peak Ground Velocity, and Modified Mercalli Intensity in California. *Earthquake Spectra*, *15*(3), 557–564.

Windiyanti, A. C., Karyanto, Rustadi, & Rudianto. (2017). Analisis Zona Rawan Gempabumi Daerah Lampung Berdasarkan Nilai Percepatan Tanah Maksimum (PGA) Dan Data Accelererograph Tahun 2008-2017. *JGE (Jurnal Geofisika Eksplorasi)*, *3*(2). https://doi.org/10.23960/jge.v3i2.1036

Yanuarto, T., Utomo, A. C., & Pinuji, S. E. (2019). *Buku Saku Tanggap TangkasTangguh Menghadapi Bencana*. Pusat Data, Informasi dan Komunikasi Kebencanaan BNPB.

Yudha, I. P. P. W. S., & Sinambela, M. (2024). Mitigasi Bencana Gempa Bumi dengan Integrasi Analisis Geofisika dan Data Mining. *Jurnal Penelitian Geografi (GeoJPG)*, *3*(2), 121–129. https://doi.org/10.37905/geojpg.v3i2.24971