



Analisis Spasial Respon Situs Berdasarkan V_s30 USGS, Estimasi Amplifikasi dan Periode Dominan di Seram Bagian Timur

Rimawanto Gultom^{1*}, Sarinah Pakpahan², Nasya Syahnur Pattimura¹, Ratih C F Ratumanan¹, Sri Indriati¹

¹Teknik Geofisika, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura, Kota Ambon, Indonesia

²Teknologi Rekaya Energi Terbarukan, Sekolah Vokasi, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i2.1793>

Article Info:

Received : 19 Maret 2026
Revised : 28 Maret 2026
Accepted : 13 April 2026
Published : 18 April 2026

Correspondence:

Rimawanto Gultom

Phone: +6285293758133

Abstract: This study focuses on Seram Bagian Timur, an area known for its complex geological setting and active tectonic. Recent seismic events, including the 26 September 2019 Ambon earthquake (Mw 6.5) and the 22 June 2025 earthquake near Bula (Mw 5.0), indicate the presence of active fault systems and heterogeneous subsurface conditions. These conditions govern how seismic waves are modified at the ground surface particularly variation in subsurface material properties. This effect is represented by the amplification factor, which estimated using the empirical relationship proposed by Fujimoto and Midorikawa. The objective of this study is to examine the spatial variability of site response using V_s30 data from USGS, along with amplification factors and dominant periods. The analysis is based on 6,550 grid points with a spatial resolution of approximately 930 m, supported by regional geological information. Data processing involved extraction, interpolation, and mapping, while amplification and dominant period were estimated using empirical approach. The results indicate that V_s30 values range from 180 to 900 m/s (site classes BC-E), with lower values concentrated in coastal and eastern areas, and higher values predominantly found in the western part of the study area. Amplification factors vary between 0.77 and 2.79, generally falling within low to moderate categories. Meanwhile, dominant periods range from 0.133 to 0.667 seconds, representing soil types from hard to very soft conditions. Overall, the three parameters show a consistent pattern, where lower V_s30 values tend to correspond to higher amplification and longer dominant periods, reflecting less consolidated subsurface materials.

Keywords: V_s30 ; Empirical Amplification; Dominant Period; Seismic Response; Spatial Analysis

Citation: Gultom, R., Pakpahan, S., Pattimura, N. S., Ratumanan, R. C. F., & Indriati, S. (2026). Analisis Spasial Respon Situs Berdasarkan V_s30 USGS, Estimasi Amplifikasi dan Periode Dominan di Seram Bagian Timur. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(2), 906–913. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i2.1793>

Pendahuluan

Pulau Seram salah satu wilayah di Maluku merupakan salah satu daerah dengan kondisi geologi yang cukup kompleks. Hal ini dibuktikan dengan adanya kejadian Gempa Ambon 2019 pada tanggal 26 September 2019 yang berkekuatan Mw 6,5 pada kedalaman 10 km hasil dari aktivitas sesar mendarat (*strike slip*) yang panjang patahannya diperkirakan sekitar 35 km (Nugraha dkk, 2026). Gempa susulan juga terjadi mulai dari 18 Oktober – 15 Desember 2019

sebanyak 1178 kejadian yang terdiri atas 10.938 waktu tiba gelombang P dan 10,315 waktu tiba gelombang S (Sahara dkk, 2021).

Kejadian gempa bumi juga terjadi pada tanggal 22 Juni 2025 di wilayah yang berjarak 23 km barat daya Bula, Seram Bagian Timur, dengan magnitudo Mw5,0 disebabkan adanya aktivitas sesar aktif. Guncangan akibat gempa dengan intensitas III MMI ini paling dirasakan di kecamatan Werinama (Badan Geologi, 2025). Kejadian gempa ini menunjukkan bahwa kondisi

Email: rimawanto@gmail.com

bawah permukaan di Seram memiliki zona patahan aktif dan tingkat heterogenitas litologi yang cukup bervariasi (Nugraha dkk, 2026). Kondisi litologi yang bervariasi selanjutnya dapat ditentukan tingkat kekerasan batuanannya berdasarkan kecepatan gelombang seismik yang mungkin saja dapat menyebabkan kerentanan bencana gempa (Hadi dkk, 2021).

Kecepatan gelombang seismik berupa gelombang S yang merambat pada kedalaman 30 meter merupakan parameter dalam karakterisasi kondisi bawah permukaan. Kecepatan gelombang S ini dapat digunakan sebagai dasar untuk mengklasifikasikan jenis tanah (*site class*) pada bawah permukaan karena gelombang tersebut akan menghasilkan variasi nilai (Vs) dari litologi yang dilewati (Dobry dkk, 2000). Selain itu, tingkat kerentanan suatu tanah akibat gelombang seismik juga dapat di investigasi menggunakan parameter periode dominan. Parameter ini mengasumsikan bahwa kondisi bawah nilai dari Vs homogen. Semakin tinggi nilai periode dominan pada suatu daerah, maka akan semakin lunak lapisan sedimen bawah permukaannya dan sebaliknya. (Nakamura, 1989). Beberapa penelitian menggunakan parameter Vs30, faktor amplifikasi dan periode dominan di Maluku telah banyak dilakukan seperti di beberapa wilayah di kota Ambon, dan Seram Bagian Barat. Namun, untuk di wilayah Seram Bagian Timur penelitian dalam mengetahui karakteristik bawah permukaan menggunakan parameter diatas masih terbatas. Oleh sebab itu, peneliti menggunakan pendekatan ini diharapkan dapat memberikan gambaran bawah permukaan dan dijadikan sebagai informasi awal dalam melakukan evaluasi potensi kerentanan geopabumi di wilayah penelitian.

Metode

Lokasi Penelitian

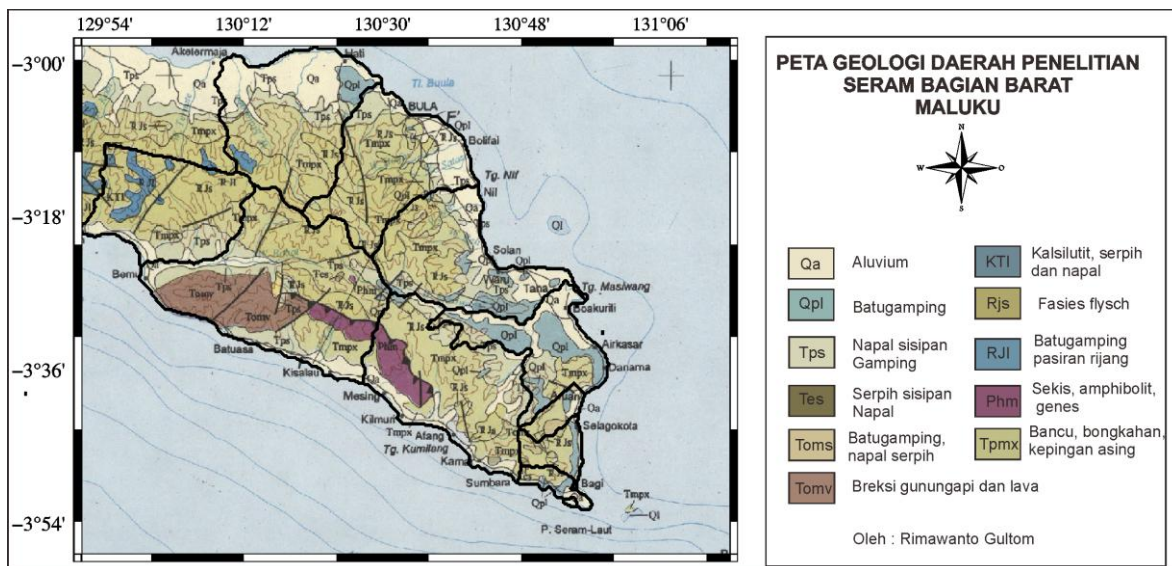
Penelitian dilakukan di wilayah Kabupaten Seram Bagian Timur (SBT), Maluku menggunakan data Vs30 dari USGS. Jumlah grid sebanyak 6550 dan jarak antar grid kurang lebih 930 m dengan kondisi wilayah penelitian tersusun atas topografi yang cukup bervariasi.

Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder Vs30 berbasis pendekatan topografi bersumber dari laman web USGS <https://earthquake.usgs.gov/data/vs30/>. Data kecepatan gelombang geser pada kedalaman 30 meter (Vs30) merupakan kecepatan gelombang rata-rata yang selanjutnya digunakan sebagai data awal dalam menduga karakteristik respon situs tanah bawah permukaan di wilayah Seram Bagian Timur.

Geologi Daerah Penelitian

Dalam menganalisa situs respon dari data Vs30 USGS di Seram Bagian Timur, digunakan juga data pendukung berupa peta geologi regional. Peta ini bertujuan sebagai validasi perihal kesesuaian antara karakteristik situs tanah hasil dari Vs30 USGS dengan kondisi geologi regional daerah penelitian. Peta geologi regional daerah penelitian ditunjukkan oleh **Gambar 1**. Daerah penelitian tersusun atas Formasi Qa (Aluvium), Qpl (Batugamping), Tps (Serpilh sisipan Napal), Toms (Batugamping, napa serpih), Tomv (Breksi gunungapi dan lava), KTI (Kalsilitit, serpih dan napal), Rjs (Fasies flysch), RJI (Batugamping pasiran rijang), Phm (Sekis, amphibolit, genes) dan Tpmx (Bancu, bongkahan, kepingan asing).



Gambar 1. Peta geologi regional daerah penelitian (dimodifikasi dari Ratman dan Atmawinata, 1994)

Pengolahan Data

Data Vs30 USGS yang terunduh dalam format *.tiff* selanjutnya dilakukan proses ekstraksi sesuai dengan daerah penelitian menggunakan *software QGIS*. Data Vs30 USGS hasil interpolasi kemudian diolah menggunakan *software Ms. Excel* untuk mendapatkan nilai amplifikasi dan periode dominan secara empiris. Nilai dari masing-masing parameter seperti Vs30, faktor amplifikasi dan periode dominan dilakukan pengolahan lanjutan dan dipetakan menggunakan perangkat lunak yang *open- source* berbasis *command line*.

Perangkat lunak ini dapat diunduh dari laman web: <https://www.generic-mapping-tools.org/>. Pada tahap ini, data yang diperoleh dilakukan proses *filtering* untuk menghilangkan *noise* dan menghasilkan nilai rata-rata dari setiap *grid*. Selanjutnya, dilakukan interpolasi sehingga data menghasilkan *grid* yang kontinu. Data

grid yang kontinu kemudian di visualisasikan dalam bentuk spasial untuk masing-masing parameter.

Kecepatan Gelombang Geser (Vs30)

Kecepatan gelombang geser pada kedalaman 30 meter merupakan parameter dalam mengetahui karakteristik struktur lapisan bawah permukaan. Parameter ini mewakili sifat fisis lapisan bawah permukaan yang nantinya akan digunakan dalam penentuan nilai amplifikasi di permukaan (Cipta, 2025; Rosset dkk, 2025). Pada kedalaman 30 meter ini juga digunakan sebagai dasar klasifikasi jenis tanah (*site class*) dan evaluasi tingkat risiko terhadap guncangan yang diakibatkan oleh gempa bumi (Alosman, dkk 2026; Gironelli dkk, 2024). Klasifikasi situs berdasarkan nilai Vs30 USGS pada penelitian ini merujuk pada pengembangan NEHRP oleh FEMA (2020) dan Magistrale (2012) yang ditunjukkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Klasifikasi site class berdasarkan nilai Vs30 (dimodifikasi dari Magistrale dkk. (2012) dan FEMA (2020))

Kelas Situs NEHRP	Vs30 (m/s)	Pengembangan NEHRP oleh FEMA/ASCE)	Vs30 (m/s)	Deskripsi
A	>1500	A	>1500	Batuan keras (<i>hard rock</i>)
B	760-1500	B	945-1500	Batuan keras menengah (<i>medium hard rock</i>)
		BC	660-945	Batuan lunak (<i>soft rock</i>)
C	360-760	C	460-660	Tanah sangat padat dan atau lempung keras (<i>very dense soil or hard clay</i>)
		CD	315-460	Pasir padat atau atau lempung sangat kaku (<i>dense sand or very stiff clay</i>)
D	180-360	D	225-315	Pasir sedang atau lempung kaku (<i>medium dense or stiff clay</i>)
		DE	180-225	Pasir lepas atau lempung sedang (<i>loose sand or medium stiff clay</i>)
E	180	E	180	Tanah sangat lunak (<i>very loose sand or soft clay</i>)

Penelitian ini terbatas pada penggunaan data kualitatif, sehingga hasil yang diperoleh nantinya lebih mempresentasikan pendekatan awal dalam hasil analisis respon situs berbasis data sekunder. Pada penelitian ini menggunakan konsep metode *Horizontal to Vertical Spectral Ratio* (HVSr), yaitu frekuensi dominan yang dihasilkan dapat digunakan untuk menghitung periode dominan.

Faktor Amplifikasi

Faktor amplifikasi merupakan nilai penguatan dari energi gelombang seismik yang merambat dari kondisi tanah keras ke medium yang lunak. Semakin besar nilainya, maka semakin besar pula persebaran yang dialami gelombang tersebut dan sebaliknya (Yulianto dkk, 2025). Pada penelitian ini, nilai dari faktor amplifikasi diestimasi secara empiris menggunakan persamaan dari Fujimoto dan Midorikawa (2006):

$$\log(AF) = 2.367 - 0.852\log(Vs30)$$

Dengan AF merupakan faktor amplifikasi dan Vs30 adalah kecepatan gelombang geser pada kedalaman 30 meter. Adapun klasifikasi distribusi nilai faktor amplifikasi merujuk pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Klasifikasi nilai faktor amplifikasi (Wibowo dan Huda, 2020)

No	Rentang Nilai	Klasifikasi
1	0-2	Rendah
2	2-3	Sedang
3	3-4	Tinggi

Periode Dominan

Periode dominan merupakan parameter yang digunakan dalam penentuan respon situs berdasarkan tingkat kekakuan lapisan bawah permukaan. Lapisan yang memiliki sifat kekakuan tinggi, maka nilai periode

dominan kecil dan sebaliknya (Kumar dan Ghosh, 2025). Distribusi nilai periode dominan merujuk pada **Tabel 3**.

frekuensi dominan (f_0) dapat menggunakan persamaan berikut:

$$T_0 = 1/f_0$$

$$f_0 = Vs30/4h$$

T_0 merupakan periode dominan, dan f_0 adalah frekuensi dominan. Adapun dalam menentukan nilai

h adalah ketebalan lapisan dengan asumsi bahwa ketebalan lapisan dianggap 30 m.

Tabel 3. Klasifikasi nilai periode dominan menurut Omote-Nakajima(Kanai, 1983)

Klasifikasi Tanah	Periode Dominan	Karakteristik
Tipe I	0.05-0.15	Tanah Keras (batuan tersier atau lebih tua) terdiri dari batuan pasir keras dan kerikil
Tipe II	0.15-0.25	Tanah sedang, terdiri dari kerikil, pasir padat, lempung keras dan lanau
Tipe III	0.25-0.40	Tanah lunak, terdiri dari pasir, lempung berpasir, dan lempung
Tipe IV	>0.40	Tanah sangat lunak

Hasil dan Diskusi

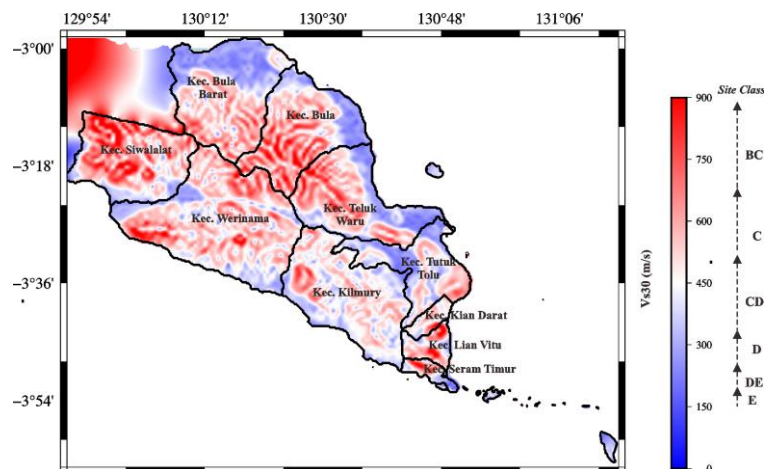
Analisa Vs30

Distribusi nilai Vs30 secara spasial di Seram Bagian Timur cukup bervariasi mulai dari 180 m/s sampai 900 m/s, yang ditunjukkan variasi warna biru hingga merah (rendah hingga tinggi) pada **Gambar 2**. Sedangkan, untuk *site class* hasil pengembangann NEHRP oleh FEMA/ASCE, daerah penelitian tersusun atas BC - E. Secara spasial, pola sebaran nilai Vs30 menunjukkan nilai rendah dominan di bagian pesisir, wilayah timur dan utara, sedangkan nilai yang lebih tinggi cenderung ditemukan di bagian barat hingga barat laut.

Nilai Vs30 rendah 180-315 m/s terdapat pada arah barat dan utara Kecamatan Tutuk Tolu, utara Bula barat dan timur-laut Bula. Berdasarkan klasifikasi NEHRP, rentang ini termasuk dalam *site class* D dan E yang mencerminkan kondisi tanah relatif lunak, seperti pasir sedang hingga lempung kaku, bahkan pada nilai tertentu menunjukkan material yang lebih lepas. Kondisi menyebabkan kecepatan gelombang geser yang

merambat pada daerah ini tergolong kecil. Jika dikaitkan dengan kondisi geologi, wilayah ini umumnya tersusun oleh endapan aluvium pada daerah pesisir dan sedimen muda yang belum mengalami pemadatan. Material lepas di daerah pesisir ini menyebabkan kecepatan gelombang geser relatif rendah.

Nilai Vs30 menengah, yaitu sekitar 315–660 m/s, tersebar di bagian tengah dan selatan wilayah penelitian, yaitu d Kecamatan Werinama, Teluk Waru, dan sebagian Kecamatan Bula, Siwalalat dan Kilmury. Rentang ini termasuk dalam *site class* CD hingga C, yang menunjukkan kondisi material yang lebih padat, seperti pasir padat atau lempung sangat kaku. Secara geologi, daerah ini didominasi oleh satuan batuan sedimen seperti napal, serpih, batugamping, serta fasies flysch. Daerah ini dianggap sebagai zona transisi karena kondisi litologinya yang cukup kompak sehingga nilai Vs30 yang dihasilkan relatif sedang dan dapat mencerminkan kondisi transisi antara tanah lunak dan batuan.



Gambar 2. Peta sebaran nilai Vs30 daerah penelitian

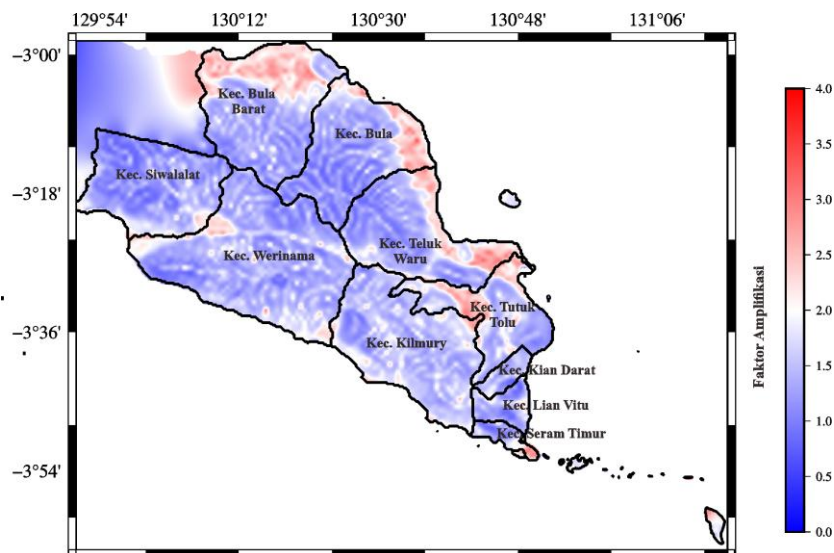
Kemudian, untuk nilai Vs30 tinggi, yaitu di rentang 660–900 m/s, berada di bagian barat hingga barat-laut wilayah penelitian, seperti Kecamatan Bula Barat, Siwalalat, serta sebagian wilayah Werinama. Rentang ini termasuk dalam *site class* BC hingga mendekati B yang mencerminkan kondisi batuan yang relatif keras.

Hal ini sejalan dengan kondisi geologi yang didominasi oleh fasises flysch, batugamping pasir, rijang dan breksi gunungapi dan lava yang memiliki tingkat kekompakan dan densitas tinggi. Secara keseluruhan, distribusi spasial Vs30 di wilayah Seram Bagian Timur menunjukkan pola persebaran nilai Vs30 dari nilai rendah di bagian timur dan pesisir, meningkat ke arah tengah, hingga mencapai nilai tinggi di bagian barat dan barat laut. Pola ini sejalan dengan kondisi geologi, di mana sedimen lepas mendominasi wilayah pesisir, batuan sedimen terkonsolidasi di bagian tengah, dan

batuan dasar yang lebih kompak berada di bagian barat. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa variasi nilai Vs30 di daerah penelitian dipengaruhi oleh distribusi litologi yang selanjutnya berpengaruh terhadap karakteristik respons situs di masing-masing wilayah.

Analisa Faktor Amplifikasi

Variasi sebaran nilai faktor amplifikasi di Seram Bagian Timur secara spasial ditunjukkan pada **Gambar 3**, diwakili oleh warna biru hingga putih dengan rentang nilai dari 0,7–2,7. Berdasarkan **Tabel 2**, rentang nilai ini termasuk dalam kategori rendah (0–2) hingga sedang (2–3), tanpa indikasi zona dengan amplifikasi tinggi. Secara spasial, nilai amplifikasi yang relatif lebih tinggi di bagian timur hingga tenggara wilayah penelitian, sedangkan nilai yang lebih rendah (<2) lebih dominan pada bagian barat hingga tengah.



Gambar 3. Peta Sebaran nilai faktor amplifikasi daerah penelitian

Pada rentang amplifikasi rendah (0,77–2), nilai ini mendominasi sebagian besar wilayah penelitian, terutama di bagian barat hingga barat laut, seperti Kecamatan Siwalalat, Werinama, dan sebagian Bula Barat dan hampir semua wilayah Bula, Kilmury, Kian Darat, Lian Vitu, Teluk Waru dan Seram Timur. Wilayah ini secara umum berkorelasi dengan nilai Vs30 yang relatif tinggi hingga menengah.

Hal ini menunjukkan bahwa material penyusun di wilayah tersebut memiliki tingkat kekompakan yang cukup baik. Berdasarkan peta geologi, wilayah ini didominasi oleh satuan batuan sedimen yang telah mengalami kompaksi. Kondisi lapisan bawah permukaan yang lebih kaku mengakibatkan gelombang seismik tidak mengalami penguatan yang signifikan, sehingga nilai amplifikasi cenderung rendah. Sementara itu, pada rentang amplifikasi sedang (2–2,79), lebih

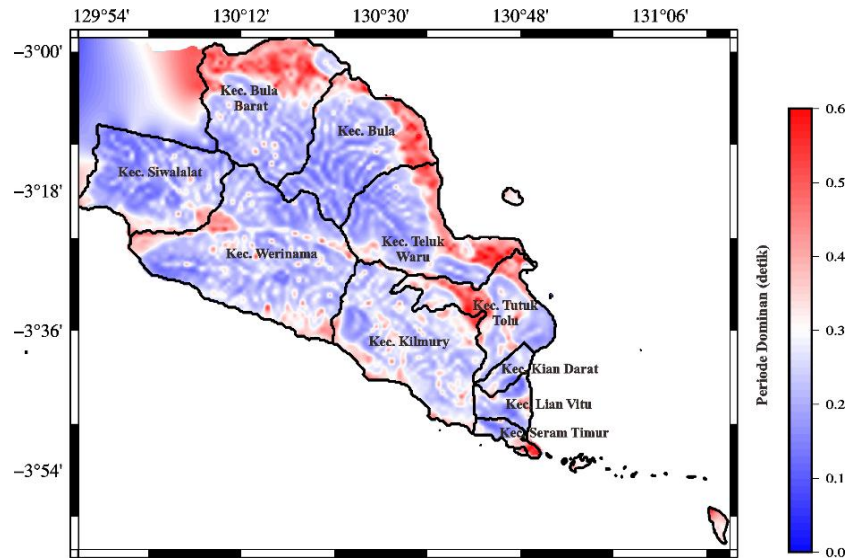
tersebar di wilayah pesisir Kecamatan khususnya di arah utara Bula Barat, timur Bula, barat laut hingga timur Teluk Waru, barat Tutuk Tolu, tenggara Seram Timur, barat Werinama dan timur Siwalalat. Wilayah ini memiliki nilai amplifikasi yang berkorelasi dengan nilai Vs30 yang lebih rendah hingga menengah, yang mencerminkan kondisi material yang kurang kompak. Berdasarkan kondisi geologi, wilayah ini didominasi oleh endapan aluvium serta sedimen permukaan lainnya yang bersifat lepas dan belum terkonsolidasi dengan baik. Material seperti ini cenderung lebih responsif terhadap getaran, sehingga menghasilkan nilai amplifikasi yang lebih tinggi dibandingkan wilayah lain.

Secara keseluruhan, distribusi faktor amplifikasi di wilayah Seram Bagian Timur memperlihatkan pola yang berbanding terbalik dengan nilai Vs30, di mana

zona dengan Vs30 rendah cenderung memiliki amplifikasi lebih tinggi, sedangkan zona dengan Vs30 tinggi menunjukkan amplifikasi yang lebih rendah. Kondisi ini mengindikasikan bahwa faktor amplifikasi di daerah penelitian sangat dipengaruhi oleh kondisi litologi bawah permukaan.

Analisa Periode Dominan

Nilai periode dominan di Seram Bagian Timur berkisar antara 0.13 - 0.67 detik yang secara spasial ditunjukkan oleh warna biru hingga ke merah pada **Gambar 4**. Merujuk pada **Tabel 3**, rentang nilai ini mencakup semua tipe tanah I- IV.



Gambar 4. Pera sebaran nilai periode dominan

Pada rentang periode dominan rendah 0,133–0,15 detik, yang termasuk dalam Tipe I hingga Tipe II, nilai ini umumnya berkembang pada bagian barat hingga sebagian wilayah tengah, seperti Kecamatan Siwalalat, Werinama, dan sebagian Bula Barat, Kian Darat, Lian Vitu dan Seram Timur. Daerah ini mengindikasikan bahwa lapisan bawah permukaannya tersusun atas tanah keras hingga tanah sedang, yang umumnya tersusun oleh batuan sedimen yang telah terkonsolidasi dengan baik serta satuan batuan gunungapi. Hal ini konsisten dengan nilai Vs30 yang relatif tinggi pada wilayah tersebut, yang menunjukkan tingkat kekakuan material yang cukup baik.

Rentang periode dominan 0,15 - 0,25 detik (Tipe II) hampir terdapat secara merata di bagian tengah daerah penelitian yaitu di Kecamatan Werinama, sebagian Siwalalat, dan Bula Barat, Teluk Waru, Bula dan timur Tutuk Tolu. Nilai ini menunjukkan bahwa lapisan penyusun bawah permukaan berupa tanah sedang yang tersusun oleh material yang cukup padat, seperti sedimen yang telah mengalami kompaksi. Nilai ini menunjukkan kondisi transisi dari material keras menuju material yang lebih lunak. Rentang 0,25 - 0,40 detik (Tipe III), distribusi nilai periode dominan berkembang pada bagian tengah hingga timur, seperti Kecamatan Teluk Waru, Kilmury sebagian kecil arah barat daerah penelitian. Nilai ini menunjukkan bahwa masing-masing daerah tersusun atas tanah lunak atau memiliki ketebalan lapisan yang lebih besar. Secara

geologi, wilayah ini umumnya tersusun oleh satuan sedimen yang masih menunjukkan sifat heterogen. Nilai ini menunjukkan kondisi transisi dari material keras menuju material yang lebih lunak.

Kemudian, untuk nilai periode dominan tinggi pada rentang 0.40 - 0.67 detik (Tipe IV) terdapat di wilayah pesisir dan bagian utara hingga timur daerah penelitian, seperti di arah tenggara Tutuk Tolu, barat Tutuk Tolu, timur Teluk Waru, barat laut Bula, utara Bula dan utara Bula Barat. Nilai ini mengindikasikan bahwa daerah tersebut tersusun atas kondisi tanah sangat lunak yang berkaitan dengan endapan aluvium dan sedimen permukaan yang belum terkonsolidasi. Nilai periode dominan yang tinggi ini mengindikasikan adanya lapisan sedimen yang relatif tebal dengan kekakuan rendah. Kondisi ini menyebabkan nilai Vs30 yang dihasilkan pada daerah tersebut sangat rendah.

Secara keseluruhan, distribusi periode dominan di wilayah Seram Bagian Timur menunjukkan kecenderungan peningkatan nilai dari bagian barat ke arah timur dan pesisir. Pola ini konsisten dengan distribusi Vs30 dan faktor amplifikasi, di mana nilai Vs30 tinggi cenderung memiliki periode dominan rendah, dan sebaliknya. Hasil ini menunjukkan bahwa pada kondisi tertentu, saat terjadinya getaran tanah yang disebabkan oleh gelombang seismik mendekati getaran alami suatu bangunan, maka getaran yang dirasakan akan semakin besar. Sehingga, suatu bangunan yang berada pada daerah dengan nilai periode dominan

tinggi dengan kondisi bawah permukaan yang lunak, akan berpotensi mengalami getaran yang lebih besar dan sebaliknya.

Kesimpulan

Analisis spasial ketiga parameter yaitu Vs30 USGS, estimasi amplifikasi dan periode dominan secara empiris, menunjukkan bahwa adanya konsistensi dalam merepresentasikan kondisi bawah permukaan. Nilai Vs30 di Seram Bagian Barat memiliki rentang 180 – 900 m/s dan termasuk site class BC – E. Distribusi nilai Vs30 rendah di rentang 180 - 315 m/s, dominan di wilayah pesisir, timur dan utara. Nilai Vs30 menengah dengan rentang 315 – 660 m/s berada di tengah dan selatan daerah penelitian dan Vs30 tinggi pada rentang 660 – 900 m/s berada di bagian barat hingga barat laut. Distribusi nilai ini memiliki pola yang hampir sama dengan nilai amplifikasi di rentang 0,77-2,79 dan periode dominan 0,133-0,667 detik, dimana wilayah dengan nilai Vs30 rendah cenderung menunjukkan nilai amplifikasi tinggi dan periode dominan yang besar, serta sebaliknya.

Penggunaan data Vs30 berbasis USGS dan dikombinasikan dengan pendekatan empiris menunjukkan bahwa adanya variasi kontras impedansi di bawah permukaan antar lapisan memengaruhi nilai cepat rambat gelombang seismik pada daerah penelitian. Material dengan kekakuan rendah cenderung memperlambat lanju gelombang geser dan meningkatkan penguatan gelombang dipermukaan, sehingga menghasilkan amplifikasi yang besar dengan nilai periode dominan yang cukup besar pula, serta sebaliknya. Penelitian ini juga diharapkan dapat digunakan sebagai pendekatan awal dalam memetakan potensi bahaya seismik di wilayah penelitian.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penulisan artikel ini.

Referensi

- Alosman, S. O., Akin, M. K., & Çabalar, A. F. (2026). (2026). Seismic Site Classification via Vs30 and SPT-N Values in Antakya City, Türkiye. *Journal of Earthquake Engineering*, 1–28. doi: <https://doi.org/10.1080/13632469.2025.2612498>
- Badan Geologi. (2025). Analisis geologi kejadian gempa bumi di barat daya Bula, Seram Timur, Maluku, 22 Juni 2025. Retrieved from <https://geologi.esdm.go.id/media-center/analisis-geologi-kejadian-gempa-bumi-di-barat-daya-bula-seram-timur-maluku-22-juni-2025>
- Cipta, Athanasius. (2025). Generating Indonesian-wide Vs30 Map Using Engineering Geomorphology Approach. *Indonesian Journal on Geoscience*. 12. doi: <https://doi.org/10.17014/ijog.12.2.217-229>
- Dobry, R., Borcherdt, R. D., Crouse, C. B., Idriss, I. M., Joyner, W. B., Martin, G. R., Power, M. S., Rinne, E. E., & Seed, R. B. (2000). New site coefficients and site classification system used in recent building seismic code provisions. *Earthquake Spectra*, 16(1), 41–67. doi: <https://doi.org/10.1193/1.1586082>
- Federal Emergency Management Agency (FEMA) (2020). NEHRP recommended seismic provisions for new buildings and other structures (FEMA P-2082). Washington, DC: FEMA.
- Fujimoto, K., & Midorikawa, S. (2006). Relationship between average shear-wave velocity and site amplification inferred from strong motion records at nearby station pairs. *Journal of Japan Association for Earthquake Engineering*, 6(1), 11–22. doi: <https://doi.org/10.5610/jaee.6.11>
- Gironelli, V., Volatili, T., Luzi, L., Brunelli, G., & Tondi, E. (2024). Dual-proxy estimation of Vs30: the case study of the Marche Region (central Italy). *Journal of Maps*, 20(1). doi: <https://doi.org/10.1080/17445647.2024.2349787>
- Hadi, A. I., Refrizon, R., Halauddin, H., Lidjawati, L., & Edo, P. (2021). Interpretasi tingkat kekerasan batuan bawah permukaan di daerah rawan gempa bumi Kota Bengkulu. *Indonesian Journal of Applied Physics*, 11(1). doi: <https://doi.org/10.20961/ijap.v11i1.46525>
- Kanai, K. (1983). *Seismology in Engineering*. Tokyo University. Japan
- Kumar, A., Ghosh, G. Assessment of soil amplification effects on the seismic vulnerability of irregular reinforced concrete buildings of varying heights. *Sci Rep* 15, 34057 (2025). doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-14145-2>
- Magistrale, H., Rong, Y., Silva, W., & Thompson, E. (2012). A site response map of the continental US. In *Proceedings of the 15th World Conference on Earthquake Engineering (15th WCEE)*, Lisbon - Portugal. doi: <https://doi.org/10.13140/2.1.1679.6161>
- Nakamura, Y. (1989) A Method for Dynamic Characteristics Estimation of the Subsurface Using Microtremor on the Ground Surface. *Quarterly Report of RTRI*, 30, 25-33.
- Nugraha, A., Muttay, F., Ry, R., Suspendi, P., Rosalia, S., Sahara, D., Baskara, A., Muhari, A., Priyono, A., Zulfakriza, Z., Widiyantoro, S., Puspito, N., &

- Elly, E. (2026). Seismic velocity structure beneath the source region of the 2019 Ambon earthquake (Mw 6.5), Indonesia, from local earthquake tomography. *Earth Planets Space* (2026). doi: <https://doi.org/10.1186/s40623-026-02391-1>
- Ratman, N., Atmawinata, S. (1994). Peta Geologi Indonesia, Lembar Ambon, skala 1:1.000.000.
- Rosset, P., Elrawy, A., Nadarajah, S., & Chouinard, L. (2025). Vs30 Derived from Geology: An Attempt in the Province of Quebec, Canada. *Geotechnics*, 5(2), 24. <https://doi.org/10.3390/geotechnics5020024>
- Sahara, D. P., Nugraha, A. D., Muhari, A., Rusdin, A. A., Rosalia, S., Priyono, A., Zulfakri, Z., Widiyantoro, S., Puspito, N. T., Rietbrock, A., Lesmana, A., Kusumawati, D., Ardianto, A., Baskara, A. W., Halauwet, Y., Shiddiqi, H. A., Rafie, M. T., Pradisti, R., Mozef, P. W., Tuakia, M. Z., & Elly, E. (2021). Source mechanism and triggered large aftershocks of the Mw 6.5 Ambon, Indonesia earthquake. *Tectonophysics*, 799, 228709. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2020.228709>
- Yulianto, G. F., Wakano, Q. S. S., Santoso, E. W., Ridwan, M., & Santoso, B. (2025). Preliminary study site characterization using HVSR microtremor in West Bandung Basin. *E3S Web of Conferences*, 604, 14001. doi: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202560414001>