

Analisa Potensi Bahaya Gempabumi di Kota Cimahi dan Sekitarnya Menggunakan Metode Mikrotremor Horizontal to Vertical Spectral Ratio

Analysis of Earthquake Hazard Potential in Cimahi City and Surrounding Areas Using Microtremor Horizontal to Vertical Spectral Ratio Method

Rimawanto Gultom^{1*}, Sarinah Pakpahan²

¹Teknik Geofisika, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena, Kota Ambon, Maluku, Indonesia

²Universitas Gorontalo, Jl. Jend. Sudirman No.6, Kota Gorontalo, 96128, Indonesia

Article history:

Received: 11 April 2025

Accepted: 23 Mei 2025

Keywords:

HVSR;

Kota Cimahi;

Potensi Bahaya;

Mikrotremor.

Correspondent author:

rimawanto@gmail.com

Abstrak. Penelitian analisa potensi bahaya gempabumi dilakukan di kota Cimahi dan sekitarnya menggunakan data mikrotremor 10 stasiun pengukuran. Mempertimbangkan kondisi geografis kota Cimahi yang berada dekat dengan sumber gempa aktif di Jawa Barat, sehingga sangat diperlukan penyelidikan lebih lanjut tentang karakteristik respon dinamis tanah terhadap guncangan gempabumi. Penyelidikan ini bertujuan untuk dapat menganalisa potensi bahaya gempabumi di kota Cimahi menggunakan data Mikrotremor dan *metode Horizontal to Spectral Ratio* berdasarkan beberapa parameter berupa frekuensi dominan, faktor amplifikasi dan nilai Vs30. Dari penelitian, didapatkan bahwa nilai frekuensi dominan di Kota Cimahi dan sekitarnya berada direntang 1.2 Hz – 7.7 Hz. Frekuensi dominan yang cukup tinggi >7Hz berada di bagian barat kota Cimahi khususnya pada daerah Leuwigajah dan Setiamanah, sedangkan frekuensi rendah berada di bagian timur dan utara kota Cimahi khususnya pada daerah Cibabat dan Cibereum dengan nilai frekuensi <2Hz. Nilai faktor amplifikasi yang didapatkan berada di rentang 3.2 – 11. Nilai ini konsisten sesuai dengan area yang ditunjukkan pada nilai dari frekuensi dominan. Nilai amplifikasi yang rendah berada pada daerah yang sama dengan rentang 0-3, sedangkan untuk nilai faktor amplifikasi yang sedang di sekitar 4-7 pada daerah Cibabat dan Cibereum. Nilai Vs30 terendah berada dinilai 48.9 m/s pada wilayah Cibabat. Sedangkan daerah lain > 48.9 m/s hampir di seluruh daerah penelitian dengan nilai tertinggi 130.7 m/s. Nilai Vs30 yang dihasilkan dapat diklasifikasikan pada kelas E yang memiliki profil tanah dengan lempung lunak. Dapat disimpulkan bahwa pada wilayah timur dan

utara pada kota Cimahi (Cibabat dan Cibereum) memiliki potensi bahaya gempabumi yang lebih tinggi karena memiliki karakteristik tanah yang cenderung lunak.

Abstract. *Earthquake hazard potential analysis research was conducted in Cimahi city and its surrounding areas using microtremor data from 10 stations. Since the Cimahi City geographically is close to source of active earthquake, so the further investigation is needed on the characteristic of site response to ground movement caused by an earthquake. The investigation aimed to analyze the earthquake hazard potential based on the dominant frequency, the amplification factor, and the Vs30. From the research, it was found that the dominant frequency values in research area were in the range of 1.2 Hz - 7.7 Hz. The amplification factor value obtained was in the range of 3.2 - 11. This value is consistent with the value of the dominant frequency. The low amplification value was in the same area with a range of 0-3, while the moderate amplification factor value was around 4-7 in the Cibabat and Cibereum areas. The lowest Vs30 value was rated at 48.9 m/s in the Cibabat area. While other areas > 48.9 m/s are almost in all areas of the study with the highest value of 130.7 m/s. The resulting Vs30 value can be classified into class E which has a soil profile with soft clay. As a result the eastern and northern of the Cimahi City (Cibabat and Cibereum) have a higher potensial earthquake hazard due to the soil characteristics tend to soft soil.*

© 2025 JRGI (Jurnal Rekayasa Geofisika Indonesia)

1. PENDAHULUAN

Sebagai negara yang diapit oleh 3 lempeng utama yang terdiri dari Lempeng Eurasia, Indo-Australia dan Lempeng Pasifik, dengan zona pertemuan antara lempeng Indo-Australia dan Eurasia berada dilepas pantai selatan Jawa, Indonesia memiliki kondisi geologis yang dinamis menyebabkan berpotensi untuk terjadi bencana gempabumi akibat adanya patahan aktif yang terbentuk. Salah satu provinsi yang berada di dekat zona tersebut adalah provinsi Jawa Barat. Provinsi Jawa Barat merupakan salah satu provinsi

dengan kondisi geologi yang kompleks dengan wilayah pegunungan berada di bagian tengah dan selatan serta dataran rendah di wilayah utara. Secara administratif pemerintahan, wilayah Jawa Barat terbagi kedalam 27 kabupaten/ kota, meliputi 18 kabupaten salah satunya adalah kota Cimahi. Kota Cimahi juga merupakan salah satu kota yang paling kecil di Jawa Barat, namun dihuni hampir 598,70 ribu penduduk (BPS, 2024). Selain itu, kota Cimahi juga berada di bagian tengah dari Cekungan Bandung (Dam, 1994), berada di sepanjang sesar Lembang yang merupakan salah satu

sesar aktif di Jawa Barat (Muljo dan Helmi, 2007). Keberadaan ini menyebabkan kota Cimahi menjadi daerah yang berpotensi mengalami kerusakan cukup tinggi saat terjadi bencana baik dari kerugian fisik/bangunan maupun ekonomi. Hal ini didukung saat gempa Garut dengan kekuatan M6,5 pada tanggal 18 September 2024, wilayah kota Cimahi merasakan dampak yang cukup signifikan ditandai adanya kerusakan bangunan berupa satu ruangan kelas dan dua rumah perumahan warga rusak yang berada di Kelurahan Cigugur Tengah dan Kelurahan Utama Kecamatan Cimahi Selatan.

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan metode geofisika yaitu *Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio* (HVSr), yang merupakan metode yang digunakan untuk menghitung spektrum komponen vertikal dan horizontal dari suatu rekaman mikrotremor yang nantinya mengubah sinyal dari domain waktu menjadi domain frekuensi (Bowman dan Lees, 2013).

Analisa ketiga komponen tersebut juga dapat digunakan untuk mengestimasi frekuensi dominan serta amplifikasi gerakan gelombang tanah. Seperti yang dilakukan oleh Januarta dkk. (2020), melakukan penelitian tentang mikrozonasi seismik wilayah Padalarang, Kabupaten Bandung Barat. Fatimah dkk. (2022), juga melakukan penelitian untuk mengidentifikasi karakteristik tanah dan struktur kecepatan gelombang geser di daerah Lembang menggunakan data mikrotremor metode HVSr. Terakhir dilakukan oleh Yulianto dkk. (2025), tentang Studi awal karakterisasi situs menggunakan metode HVSr pada Cekung Bandung Barat.

Dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, penulis menjadikan penjelasan tersebut sebagai dasar penggunaan metode HVSr pada penelitian ini. Dengan mempertimbangkan kondisi geografis kota Cimahi yang berada dekat dengan sumber gempa aktif, serta minimnya penelitian potensi bahaya gempabumi di Kota Cimahi, menjadi dasar penulis melakukan penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi bahaya gempabumi di Kota Cimahi dengan metode mikrotremor *Horizontal to Vertical Spectral Ratio*.

2. TINJAUAN PUSTAKA (*LITERATURE REVIEW*)

2.1. *Geologi Regional Daerah Penelitian*

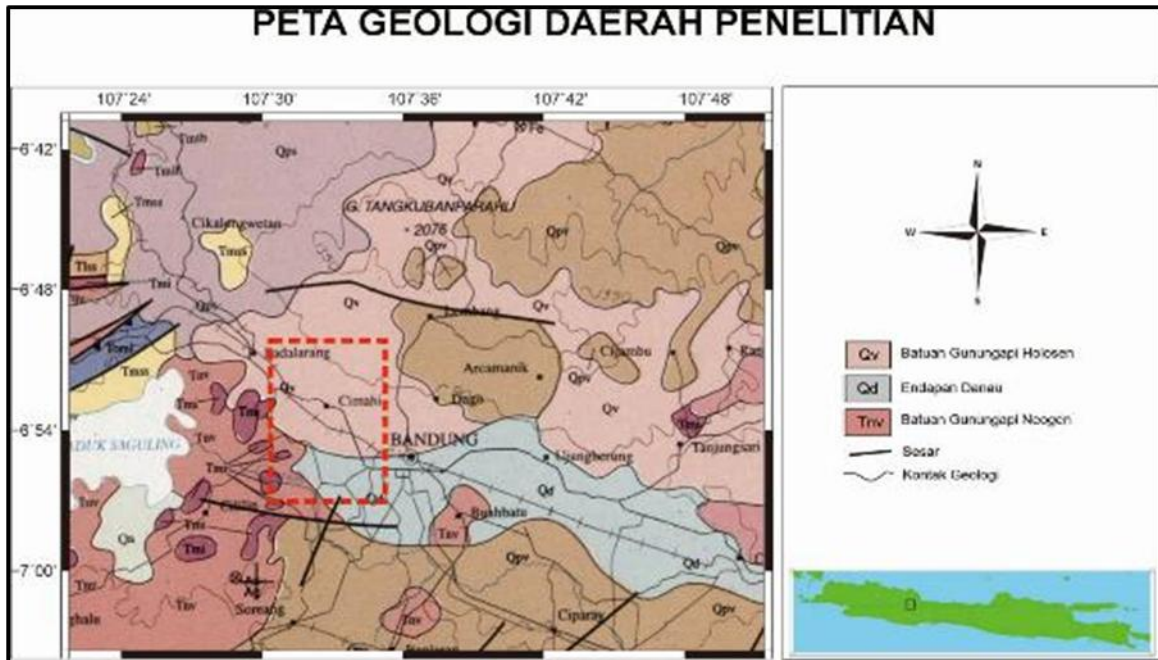
Secara stratigrafi, daerah penelitian terdiri atas tiga satuan litologi yang berumur Kuartar dan Tersier, yaitu Batuan Gunung Api Holosen (Qv) yang merupakan hasil endapan gunungapi aktif terdiri dari perselingan lava, breksi, tuf, serta endapan lahar lepas yang umumnya bersusun andesit sampai basal, tempat bersusun asit dan berbatuapung, abu gunungapi, lapilli, bom dan tuff kaca. Endapan Danau (Qd) yang merupakan lempung tufan, batupasir, tufan, menandung konkoresi gamping, serta Batuan Gunungapi Neogen (Tnv), berupa breksi bersifat andesit, basal, lava, batupasir tufan, dan konglomerat seperti yang ditunjukkan oleh **Gambar 1** (Ratman dan Gafoer, 1998)

2.2. *Mikrotremor*

Fenomena yang ditimbulkan dari peristiwa alam seperti angin, laut aktivitas manusia dipermukaan dan menyebabkan getaran tanah

dalam bentuk amplitudo berukuran mikrometer dan terdeteksi oleh suatu instrumen dengan tiga komponen sensor, yaitu dua komponen sensor secara horizontal dan

satu komponen vertikal disebut sebagai mikrotremor (Tuladhar, dkk, 2004).



Gambar 1. Peta Geologi Daerah Penelitian (Dimodifikasi dari Ratman dan Gafoer, 1998). Garis putus-putus merah menunjukkan batasan daerah penelitian.

2.3. Metode HVSR

Metode HVSR merupakan salah satu metode dalam geofisika yang digunakan untuk menghitung spektrum horizontal dan vertikal dari suatu rekaman mikrotremor yang nantinya mengubah sinyal dari domain waktu menjadi domain frekuensi. (Bowman dan Lees, 2013).

2.4. Frekuensi Dominan

Frekuensi dominan didefinisikan sebagai nilai frekuensi yang paling sering muncul dan dianggap sebagai nilai frekuensi dari lapisan batuan suatu wilayah yang dapat dijadikan sebagai penentu dalam menentukan jenis dan karakteristik batuan (Nakamura, 1989).

Tabel 1. Klasifikasi nilai faktor amplifikasi (Lebrun, dkk., 1999)

Rentang Nilai	Klasifikasi
0-3	Rendah
4-7	Sedang
8-11	Tinggi

2.5. Periode Dominan

Periode dominan merupakan periode yang bersesuaian menunjukkan tingkat risiko suatu daerah yang semakin besar nilai periode dominannya maka semakin besar risiko daerah tersebut terhadap bahaya gempa bumi (Nakamura, 1989).

2.6. Faktor Amplifikasi

Faktor amplifikasi merupakan informasi tentang adanya perubahan (penguatan) gerakan percepatan tanah dari lapisan keras ke lapisan lunak, yang nilainya dipengaruhi oleh nilai kecepatan gelombang geser (V_s),

faktor redaman dan modulus geser (Nakamura, 1989). Klasifikasi faktor amplifikasi ditunjukkan oleh Tabel 1.

2.7. Kecepatan Gelombang Geser pada Kedalaman 30 meter (Vs30)

Kecepatan gelombang geser pada kedalaman 30 meter dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan struktur lapisan bawah permukaan yang dapat dijadikan sebagai dasar pembangunan suatu gedung

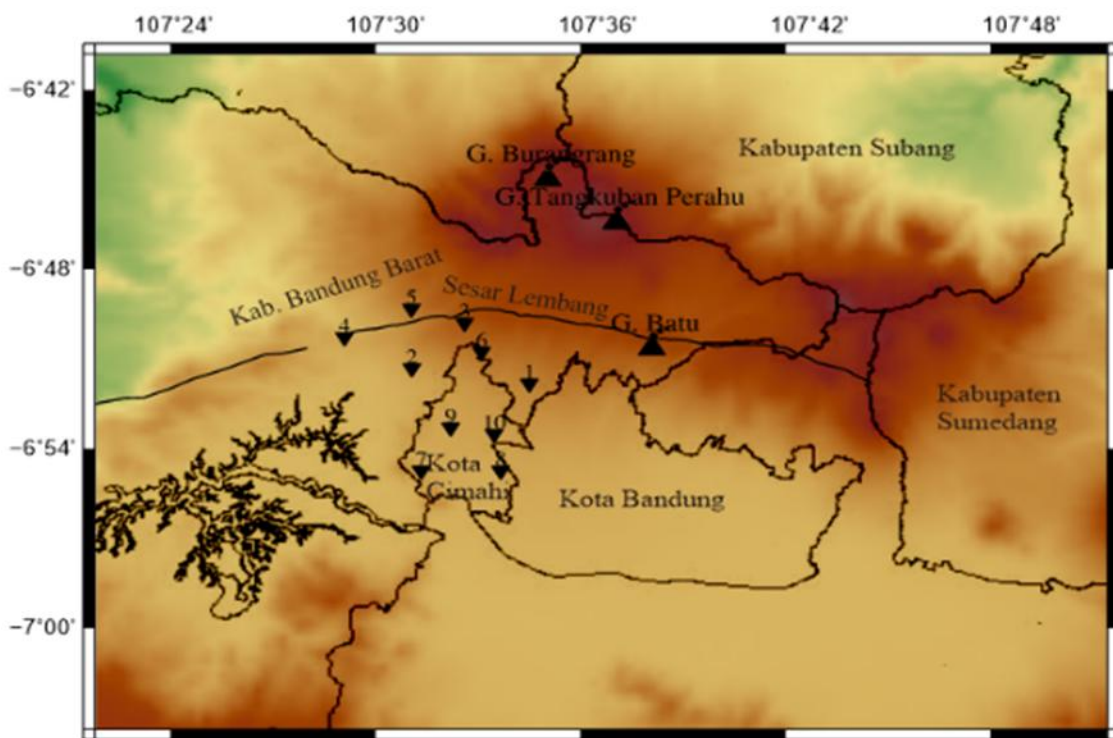
atau perumahan (Roger dan Goser, 2010). Nilai Vs30 dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$V_{S30} = \frac{h30}{\sum \frac{hi}{Vsi}} \tag{1}$$

dimana *hi* merupakan ketebalan lapisan dan *Vsi* adalah kecepatan gelombang geser pada titik pengukuran pada lapisan ke-*i*, dengan *i* hingga kedalaman 30 meter. Klasifikasi nilai Vs30 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi site berdasarkan nilai Vs30 (NEHRP, 1994)

Site Class	Description	Vs30 (m/s)
A	Hard rock	> 1500
B	Rock	700-1500
C	Very dense sil and soft rock	360-760
D	Stiff soil	180-360
E	Soil profile with soft clay	< 180
F	Site specific geotechnical investigation required	-

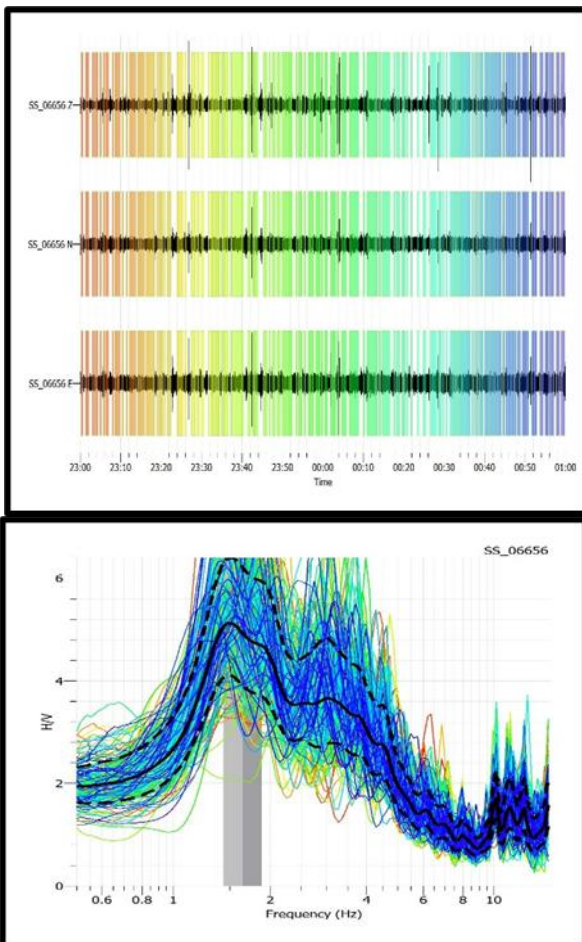


Gambar 2. Peta stasiun pengukuranyang ditandai dengan segitiga terbalik sejumlah 10 stasiu

3. METODE PENELITIAN (METHODS)

3.1. Data

Penelitian menggunakan data seismogram tiga komponen NS (Utara-Selatan), WE (Barat-Timur) dan V (Vertikal). Jumlah stasiun penelitian sebanyak 10 stasiun yang porseseperti ditunjukkan oleh Gambar 2. Data yang digunakan dalam format *miniSEED* selama dua (2) jam pada rentang waktu 23.00 – 01.00 WIB terlihat pada **Gambar 3a**.



Gambar 2 (a) Seismogram 3 komponen hasil filtering, dan windowing, (b) kurva HVSR

3.2. Metodologi

Pengolahan data mikrotromer yang berupa waveform menggunakan perangkat lunak

Geopsy yang dapat diunduh pada laman <https://www.geopsy.org/>. Data mikrotremor dalam bentuk *waveform* dilakukan proses *windowing* untuk pemisahan *noise* secara otomatis seperti ditunjukkan oleh Gambar 3a. Data *waveform* yang masih dalam domain waktu selanjutnya di ubah menjadi domain frekuensi menggunakan *Fast Fourier Transform* (FFT). Spektrum fourier yang dihasilkan dilakukan perhitungan menggunakan metode HVSR untuk menghitung rasio komponen horizontal terhadap komponen vertikal, yaitu:

$$HVSR = \frac{S_{HS}}{S_V} = \frac{\sqrt{S_{NS}^2 + S_{EW}^2}}{S_V} \quad (2)$$

S_{NS}, S_{EW} merupakan spektrum dari komponen horizontal signal mikrotremor di permukaan tanah pada arah utara-selatan dan timur barat, sementara S_V merupakan spektrum gerak vertikal signal mikrotremor di permukaan tanah (Nakamura, 2000). Dalam menghasilkan kurva HVSR, dilakukan juga pengecekan terhadap kurva berdasarkan standar SESAME 2004.

Kurva HVSR yang dihasilkan akan digunakan untuk mendapatkan nilai kecepatan gelombang geser melalui proses inversi menggunakan perangkat lunak *Dinver* yang juga bagian dari *Geopsy*. Dalam proses inversi, kurva HVSR dipengaruhi oleh enam parameter seperti V_S, V_P, Q_S, Q_P, h dan ρ . Tetapi, parameter utama dan yang paling signifikan memengaruhi kurva HVSR adalah V_S (Herak, 2008). Proses inversi akan menghasilkan kecepatan gelombang geser per lapisan, yang dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan profil kecepatan gelombang geser pada kelaman 30 meter

Tabel 3. Klasifikasi tanah oleh Kanai berdasarkan nilai frekuensi dominan mikrotremor (Kanai, 1983)

Klasifikasi Tipe	Tanah Jenis	Frekuensi Dominan (Hz)	Klasifikasi Kanai	Deskripsi
Tipe IV	Jenis I	6.6-20	Batuan tersier atau lebih tua: <i>hard sandy, gravel</i>	Ketebalan sedimen permukaan sangat tipis, di dominasi oleh batuan keras.
	Jenis II	4-10	Batuan alluvial: <i>sandy-gravel, sandy hard clay, loam</i>	Ketebalan sedimen permukaan masuk (5m - 10m)
Tipe III	Jenis III	2.5-4	Batuan alluvial: <i>sandy-gravel, sandy hard clay, loam</i>	Ketebalan sedimen permukaan masuk dalam kategori tebal (10m - 30m)
Tipe II	Jenis IV	<2.5	Batuan alluvial terbentuk dari sedimentasi delta, top soil, lumpur	Ketebalan sedimen permukann sangat tebal
Tipe I				

(Vs30). Sedangkan pemetaan pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak *Generic Mapping Tools* (GMT) yang dapat diunduh melalui laman <https://www.generic-mapping-tools.org/>.

Dari pengolahan data yang dilakukan, parameter yang didapatkan berupa frekuensi dominan, faktor amplifikasi dan nilai kecepatan gelombang geser pada kedalaman 30 meter. Suatu lapisan yang beresonansi akibat getaran tanah dengan frekuensi yang sama, akan mengakibatkan terjadi amplifikasi (pembesaran) gelombang pada lapisan area tersebut. Besaran nilai dari faktor amplifikasi yang dihasilkan ini bergantung kondisi lapisan bawah permukaan, dalam hal ini hingga kedalaman 30 meter. Semakin lunak lapisan penyusun bawah permukaannya, maka semakin besar nilai amplifikasi yang dihasilkan, serta sebaliknya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Frekuensi Dominan

Nilai frekuensi dominan yang dihasilkan disebabkan karena adanya kompaksi batuan pada lapisan itu sendiri khususnya pada lapisan dekat permukaan. Nilai frekuensi pada kurva HVSR ditunjukkan oleh **Gambar 3b**. Dari 10 stasiun titik pengukuran, nilai frekuensi dominan berada di rentang 1.2Hz – 7.7Hz. Nilai frekuensi tertinggi berada di bagian barat kota Cimahi yang direpresentasikan oleh stasiun 7 dan stasiun 9, sedangkan pada bagian lain memiliki nilai frekuensi domian yang cukup rendah. Sebaran nilai frekuensi dominan ini ditunjukkan oleh **Gambar 4**

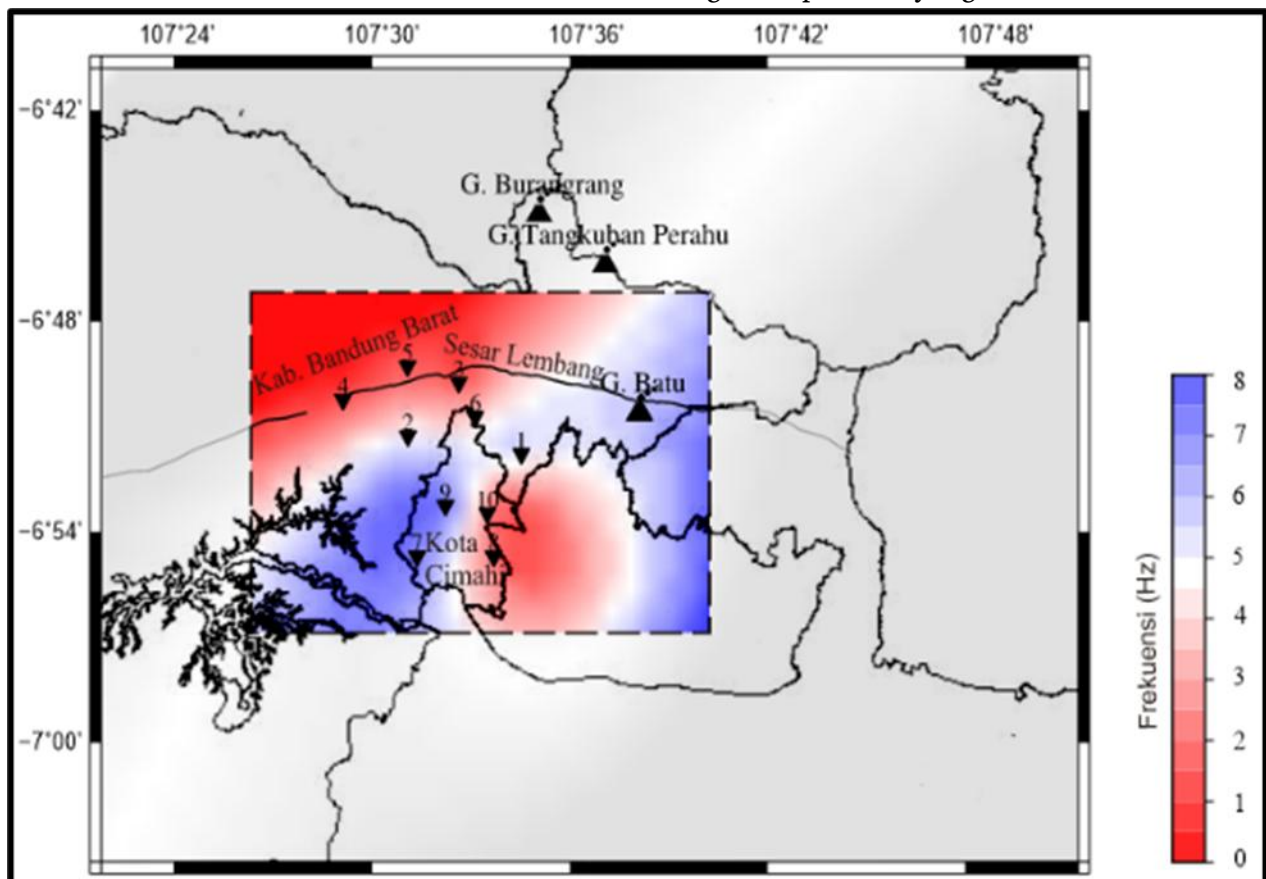
Berdasarkan **Tabel 3**. klasifikasi tanah nilai frekuensi dominan oleh Kanai (1983), kota Cimahi bagian utara berada di tipe IV dengan nilai frekuensi dominan diatas 7Hz, khususnya pada daerah Leuwigajah dan Setiamanah, tersusun atas lapisan batuan alluvial (*sandy-gravel, sandy hard clay dan loam*) dengan kategori ketebalan lapisan sedimen dengan kisaran 5-10m. Sementara

itu, wilayah bagian timur dan Utara Kota Cimahi, khususnya di daerah Cibereum dan Cibabat memiliki frekuensi yang cukup rendah $< 2\text{Hz}$, dapat diklasifikasikan sebagai wilayah yang tersusun atas batuan alluvial (sedimen delta, *top soil* dan lumpur). Daerah ini juga memiliki ketebalan sedimen yang sangat tebal yaitu lebih dari 30m. Hal ini jika dihubungkan dengan tatanan geologi Kota Cimahi maka memiliki kaitan yang cukup erat, dimana secara geologi kota Cimahi tersusun atas Endapan Danau dan Gunungapi Holosen. Menurut Parolai (2001), semakin kecil nilai frekuensi dominan suatu daerah, maka akan semakin tebal lapisan sedimennya, serta sebaliknya. Semakin tebal lapisan sedimennya, maka saat mengalami resonansi akan menghasilkan amplifikasi yang semakin

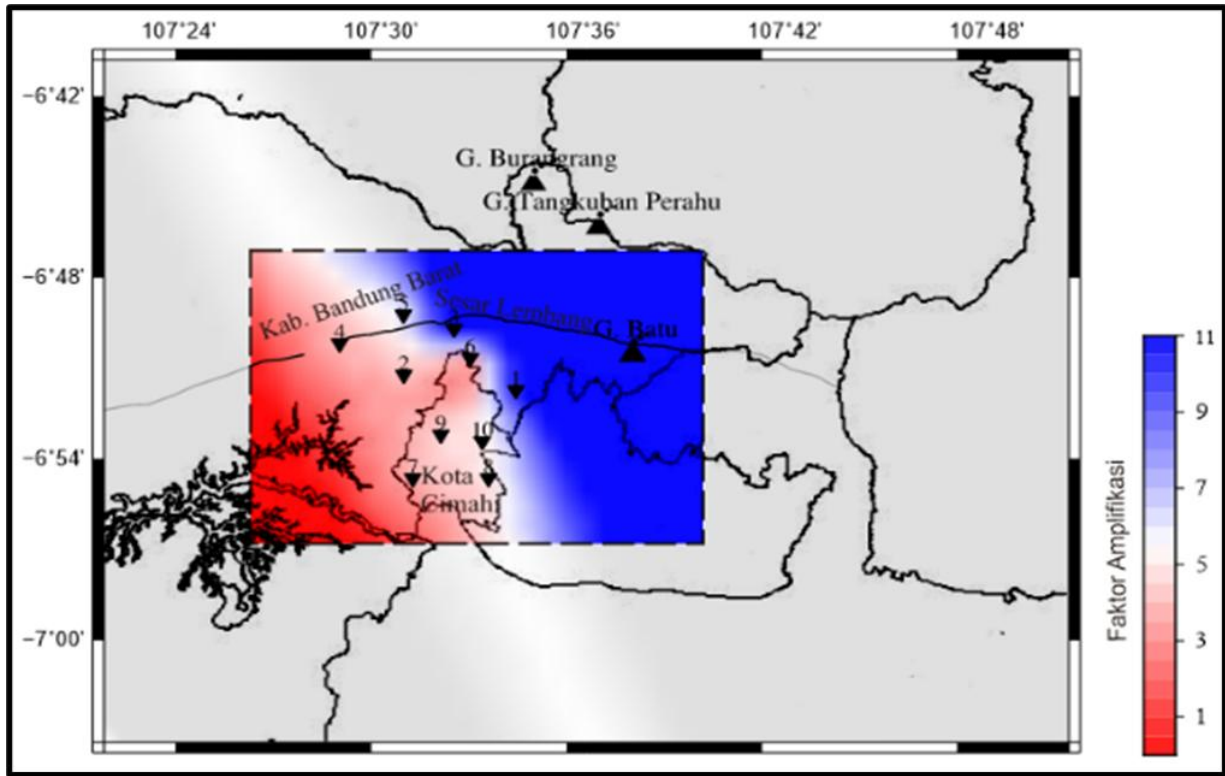
besar pula dan menyebabkan guncangan yang cukup kuat saat terjadi gempa bumi

4.2. Faktor Amplifikasi

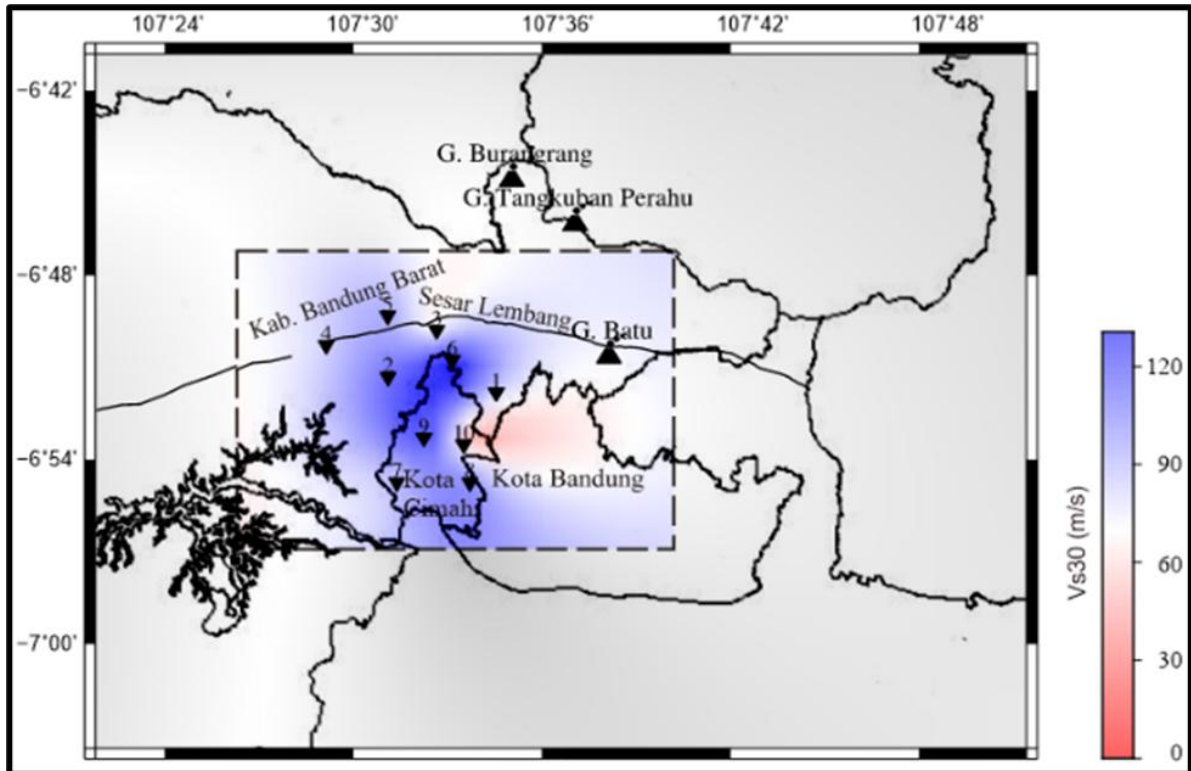
Faktor amplifikasi merupakan parameter penting dari analisis respon situs suatu wilayah saat terjadi gempa bumi. Nilai faktor amplifikasi merupakan nilai yang menunjukkan peningkatan energi saat gelombang seismik melintasi suatu wilayah. Pada penelitian ini, nilai amplifikasi bervariasi dengan paling rendah dinilai 3.2 dan tertinggi sekitar 11. **Gambar 5** menunjukkan pola sebaran nilai faktor amplifikasi di Kota Cimahi dan sekitarnya. Merujuk pada **Tabel 1**, klasifikasi nilai faktor amplifikasi Lebrun dkk. (1999), wilayah bagian barat diklasifikasikan sebagai wilayah dengan amplifikasi yang rendah karena.



Gambar 4. Peta persebaran frekuensi dominan di kota Cimahi dan sekitarnya



Gambar 5. Peta persebaran faktor amplifikasi di kota Cimahi dan sekitarnya



Gambar 6. Peta persebaran Vs30 di kota Cimahi dan sekitarnya

memiliki nilai 0-3. Sedangkan untuk wilayah bagian timur dan utara dikategorikan sebagai wilayah dengan nilai faktor amplifikasi sedang karena berada direntang 4-7. Menurut Daryono dkk. (2009), wilayah yang memiliki nilai faktor amplifikasi tinggi cenderung memiliki potensi saat terjadi getaran besar pada wilayah tersebut. Getaran yang dihasilkan menunjukkan potensi peningkatan intensitas gempabumi yang berpotensi menyebabkan kerusakan

4.3. Vs30

Profil kecepatan gelombang geser pada kedalaman 30 meter (Vs30) dihasilkan dari proses inversi. Kecepatan gelombang geser memiliki korelasi dengan struktur lapisan hingga kedalaman 30m karena struktur yang kecepatan gelombang geser yang rendah akan berasosiasi dengan struktur yang lunak serta sebaliknya. Pada Penelitian ini dihasilkan nilai Vs30 direntang 48.9 m/s – 130.7 m/s. Wilayah yang cenderung memiliki nilai Vs30 yang rendah berada di bagian timur daerah khususnya daerah Cibabat yaitu 48.9 m/s.

Merujuk pada Tabel 2, klasifikasi *site* berdasarkan nilai Vs30 (NEHRP, 1994), kota Cimahi berada pada kelas E yang memiliki profil tanah dengan lempung lunak. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pramadie, dkk (2017) disekitar area Cekungan Bandung, pada kedalaman 15-30 meter diketahui memiliki nilai Vs yang bervariasi dari 70 m/s hingga 117 m/s. Vs30 yang rendah menunjukkan bahwa dengan kondisi tanah yang lunak, maka akan berpotensi mengalami deformasi dan guncangan yang lebih kuat saat terjadi gempabumi. Serta, klasifikasi kelas E juga

dapat dikaitkan dengan potensi bahaya gempabumi yang cukup tinggi.

Dari hasil yang ditunjukkan oleh frekuensi dominan, faktor amplifikasi dan Vs30, diketahui bahwa Kota Cimahi bagian barat memiliki frekuensi dominan yang cukup tinggi dengan nilai faktor amplifikasi yang cukup rendah, dan dapat dikategorikan sebagai wilayah dengan potensi bahaya yang lebih rendah dibandingkan wilayah lain. Sebaliknya, kota Cimahi bagian utara dan timur cenderung memiliki nilai frekuensi dominan yang relatif rendah dengan faktor amplifikasi sedang, dengan nilai Vs30 yang rendah (Kelas E NEHRP), mengindikasikan bahwa wilayah ini memiliki potensi bahaya gempabumi yang lebih tinggi

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan menggunakan metode mikrotremor *Horizontal to Vertical Spectral Ratio* pada Kota Cimahi dan sekitarnya, diketahui bahwa nilai frekuensi dominan pada daerah penelitian berada direntang 1.2 Hz – 7.7 Hz. Frekuensi dominan yang cukup tinggi >7Hz berada di bagian barat kota Cimahi khususnya pada daerah Leuwigajah dan Setiamanah, sedangkan frekuensi rendah berada di bagian timur dan utara kota Cimahi khususnya pada daerah Cibabat dan Cibereum dengan nilai frekuensi <2Hz. Nilai faktor amplifikasi yang didapatkan berada di rentang 3.2 – 11. Nilai ini konsisten pada nilai dari frekuensi dominan. Nilai amplifikasi yang rendah berada pada daerah yang sama dengan rentang 0-3, sedangkan untuk nilai faktor amplifikasi yang sedang di sekitar 4-7 pada daerah Cibabat dan Cibereum. Nilai Vs30

terendah berada dinilai 48.9 m/s pada wilayah Cibabat. Sedangkan daerah lain >48.9 hampir di seluruh daerah pebelitian dengan nilai tertinggi 130.7 m/s. Nilai Vs30 yang dihasilkan dapat diklasifikasikan pada kelas E yang memiliki profil tanah dengan lempung lunak dibandingkan wilayah bagian timur dengan kondisi tanah yang lunak.

Nilai dari penelitian ini berupa frekuensi dominan, faktor amplifikasi dan Vs₃₀ yang dihasilkan menunjukkan bahwa wilayah bagian timur dan utara pada kota Cimahi (Cibabat dan Cibereum) memiliki potensi bahaya gempabumi yang lebih tinggi karena memiliki karakteristik tanah yang cenderung lunak

DAFTAR PUSTAKA (*REFERENCE*)

- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat, 2024. Provinsi Jawa Barat Dalam Angka 2025. Bandung : badan Pusat Statistika Provinsi Jawa Barat
- Bowman, D. C., dan Lees, J. M. (2013): The Hilbert–Huang transform: a high-resolution spectral method for nonlinear and nonstationary time series. *Seismology Research Letters*, 84, 1074–1080.
- Building Seismic Safety Council, B. S. S. C. (1994). NEHRP recommended provisions for seismic regulations for new buildings. FEMA, Washington DC.
- Dam, M. A. C. (1994). The Late Quaternary Evolution of the Bandung Basin, West-Java, Indonesia. Thesis, Department of Quaternary Geology, Faculty of Earth Sciences, Vrije Universiteit, De Belelaan 1085, Amsterdam, 252
- Daryono, dkk, (2009). Data Mikrotremor dan Pemanfaatannya untuk Pengkajian Bahaya Gempabumi. Yogyakarta: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- Fatimah, A., Sriyanto, S. P. D., Sunardi, B., & Wandono, W. (2022). Identifikasi Karakteristik Tanah dan Struktur Kecepatan Gelombang Geser Menggunakan Data Mikrotremor di Daerah Lembang, Jawa Barat. *Jurnal Geofisika*, 20(1), 38-44.
- Herak, M., 2008, Model HVSR-A Matlab. Tool to Model Horizontal to Vertical Spectral Ratio of Ambient Noise, *Computers & Geosciences* 34:1514-1526.
- Januarta, G. H., Yudistira, T., Tohari, A., dan Fattah, E. I. (2020): Mikrozonasi Seismik Wilayah Padalarang, Kabupaten Bandung Barat Menggunakan Metode Horizontal to Vertical Spectral Ratio (HVSR). *RISSET Geologi dan Pertambangan*, 30,143-152.
- Kanai, K. (1983): *Seismology in Engineering*, 251 hal., University of Tokyo Press, Japan. *Journal International*, 165(1), 223-235.
- Lebrun, B., Hatzfeld, D., Bard, P.Y., Bouchon, M. (1999): Experimental study of the ground-motion on a large-scale topographic hill a Kitherion (Greece). *Journal of Seismology*. 3. 1-15. 10.1023/A:1009745016671.
- Muljo, A., & Helmi, F. (2007). Sesar Lembang dan Resiko Kegempaan. *Bulletin of Scientific Contribution*, 5(2), 94–98. <https://doi.org/10.24198/bsc%20geology.v5i2.8139>
- Nakamura, Y., (1989): A method for dynamics characteristics estimations of subsurface using microtremor on the groud surface, *Quarterly Report of Railway Technical Research Institute*, 30, 25-33.
- Nakamura, Y., (2000): Clear identification of fundamental idea of Nakamura's technique and its applications. In: *Proceedings of the 12th World Conference on Earthquake Engineering*, Auckland,1-8.

Parolai, S., Bormann, P., dan Milkereit, C. (2001): Assessment of the Natural Frequency of the Sedimentary Cover in the Cologne Area (Germany) Using Noise Measurement. *Journal of Earthquake Engineering*, 5, 541-564.

Ratman dan Gafoer, 1998. Peta Geologi Lembar Jawa Bagian Barat, Jawa, Skala 1:500.000. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.

Sesame European Research Project (2004): Guidelines For The Implementation of The H/V Spectral Ratio Technique on Ambient Vibrations, European Commission-Research General Directorate

Tuladhar, R., Yamazaki, F., Warnitchai, P., and Saita, J. (2004): Seismic microzonation of the greater Bangkok area using microtremor observations. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, 33(2), 211-225

Yulianto, G. F., Wakano, Q. S., Santoso, E. W., Ridwan, M., & Santoso, B. (2025). Preliminary study site characterization using HVSR microtremor in West Bandung Basin. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 604, p. 14001). EDP Science