

Analisis Data Mikrotremor Untuk Mengetahui Nilai Indeks Kerentanan Seismik Di Kecamatan Jambi Luar Kota)

Airunisa¹, Ichy Lucia Resta¹ dan Ngatiyo²

¹Program Studi Teknik Geofisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi

¹Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi

Jl. Lintas Ma.Bulian-Jambi KM14 Mendalo Darat Jambi 36361

*Email: airunisa97@gmail.com

Submit: 2 Agustus 2022 ; Revised: 3 April 2023 ; Accepted: 14 Juli 2023

Abstrak: Kecamatan Jambi Luar Kota berada pada geologi regional yang didominasi oleh lapisan sedimen dan memiliki kepadatan penduduk tertinggi di Kabupaten Muaro Jambi. Populasi penduduk yang terus meningkat mengakibatkan pengembangan wilayah berupa pembangunan infrastruktur, toko, jalan, perumahan dan gedung bertingkat meningkat sangat pesat. Dalam perencanaan pengembangan tersebut diperlukan informasi terkait kondisi lahan dan kondisi stabilitas wilayah terhadap ancaman gerakan tanah dengan mengidentifikasi karakteristik dinamis lapisan tanah yang mencakup nilai indeks kerentanan seismik (K_g). Nilai K_g diperoleh dengan menghitung nilai f_0 dan A_0 hasil pengolahan data mikrotremor sebanyak 61 titik pengukuran dengan metode HVSR. Nilai f_0 yang diperoleh berkisar antara 0,31 – 6,08 Hz dan nilai A_0 berkisar antara 0,99 – 2,89. Nilai K_g yang diperoleh yaitu berkisar antara 0,16 – 16,62 dengan sebaran nilai K_g relatif tinggi berada di Desa Sembubuk, Rengas Bandung, Kedemangan, Sarang Burung, Senaung, Penyengat Olak, Sungai Duren, Muaro Pijoan, Mendalo Darat, Mendalo Indah, Mendalo Laut, Muaro Pijoan, Sungai Duren, dan Pematang Jering yang menunjukkan daerah tersebut lebih rentan mengalami kerusakan apabila terjadi pergerakan tanah.

Kata kunci: Mikrotremor, frekuensi dominan, amplifikasi, indeks kerentanan seismik, HVSR

Abstract: Jambi Luar Kota Subdistrict is located in a regional geology which is dominated by sedimentary layers and has the highest population density in Muaro Jambi Regency. The population that continues to increase has resulted in regional development in the form of infrastructure development, shops, roads, housing and high-rise buildings increasing very rapidly. In this development planning, information is needed regarding land conditions and regional stability conditions against the threat of soil movement by identifying the dynamic characteristics of the soil layer which includes the value of the seismic vulnerability index (K_g). The value of K_g was obtained by calculating the values of f_0 and A_0 from the results of microtremor data processing as many as 61 measurement points using the HVSR method. The f_0 values obtained ranged from 0.31 to 6.08 Hz and the A_0 values ranged from 0.99 to 2.89. The K_g values obtained ranged from 0.16 to

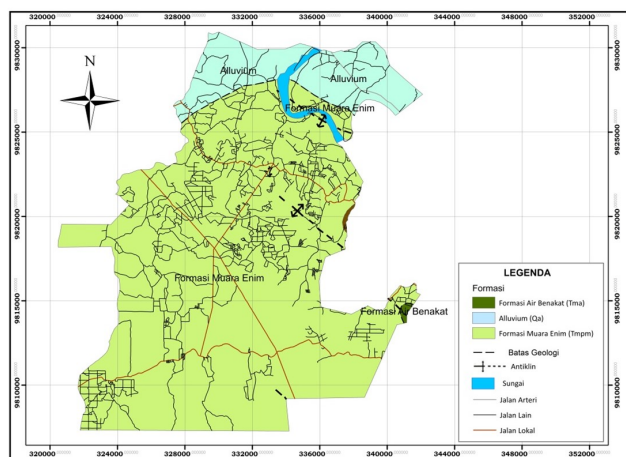
16.62 with a relatively high distribution of K_g values in Sembubuk Village, Rengas Bandung, Kedemangan, Sarang Burung, Senaung, Penyengat Olak, Sungai Duren, Muaro Pijoan, Mendalo Darat, Mendalo Indah, Mendalo Laut, Muaro Pijoan, and Pematang Jering which show these areas are more susceptible to damage if there is ground movement.

Keywords: Microtremor, dominant frequency, amplification, seismic susceptibility index, VSR.

1 PENDAHULUAN

Kecamatan Jambi Luar Kota merupakan salah satu Kecamatan di Kabupaten Muaro Jambi dengan kepadatan penduduk tertinggi yaitu 249 jiwa/km² pada tahun 2020 (BPS Kabupaten Muaro Jambi, 2021). Tingginya jumlah penduduk tersebut juga diiringi dengan peningkatan pengembangan wilayah berupa pembangunan infrastruktur, toko, jalan, perumahan dan gedung bertingkat. Salah satu aspek yang digunakan dalam pengembangan wilayah adalah aspek perencanaan yang meliputi unsur teknik desain atau pemetaan yang bersifat spasial (perencanaan spasial, rencana penggunaan lahan) yang diperlukan dalam pengembangan infrastruktur wilayah (Rustiadi dkk., 2009). Dalam perencanaan pengembangan infrastruktur berbasis pengembangan wilayah tersebut diperlukan informasi terkait kondisi lahan dan kondisi stabilitas wilayah terhadap ancaman gerakan tanah, yaitu berupa informasi geologi yang diantaranya mencakup kondisi tanah dan batuan suatu wilayah (Zakaria dkk., 2015). Informasi tersebut dapat digunakan sebagai acuan awal sebelum melakukan hal lebih detail dalam perencanaan pengembangan infrastruktur berbasis pengembangan wilayah, sehingga diharapkan mampu menghasilkan infrastruktur yang berketahanan terhadap bencana terutama gerakan tanah yang sulit diprediksi waktu terjadinya serta meminimalisir terjadinya kerusakan terhadap bangunan.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperoleh informasi kondisi geologi tersebut adalah dengan mengidentifikasi karakteristik dinamis lapisan tanah dengan menggunakan mikrotremor (Muhtar dkk., 2016). Karakteristik dinamis tanah mencakup nilai indeks kerentanan seismik. Tujuan penelitian ini adalah menentukan persebaran nilai indeks kerentanan seismik (K_g) berdasarkan data



Gambar 1. Geologi Regional Daerah Penelitian.

pengukuran mikrotremor di Kecamatan Jambi Luar Kota. Hasil penelitian diharapkan mampu memberikan informasi lebih baik mengenai daerah-daerah yang rentan terhadap pergerakan tanah.

2 GEOLOGI REGIONAL

Secara fisiografis Kecamatan Jambi Luar Kota terletak di Sub Cekungan Jambi. Geologi regional daerah penelitian berasal dari Peta Geologi Lembar Jambi dan Peta Geologi Lembar Muarabungo, Sumatera, skala 1: 250.000 terbitan Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (Mangga dkk., 1993; Simanjuntak dkk., 1991). Geologi regional pada Lembar Jambi termasuk ke dalam Sub Cekungan Jambi yang merupakan bagian dari Cekungan Sumatera Selatan dan merupakan cekungan belakang busur (back arc basin) berumur Tersier. Sub Cekungan tersebut terbentuk akibat tumbukan adanya interaksi antara Paparan Sunda (sebagai bagian dari lempeng kontinen Asia) dan lempeng Samudra India (Blake, 1989).

Berdasarkan peta geologi Lembar Jambi dan Lembar Muarabungo dapat diketahui daerah penelitian berada di Formasi Muara Enim (Tmpm), Formasi Air Benakat (Tma) dan Endapan Alluvium (Qa) (Gambar 1). Formasi Air Benakat (Tma) berumur Miosen Tengah dan diendapkan selama siklus regresi di zona laut dangkal sampai Miosen Akhir. Formasi ini tersusun oleh litologi batulanau, batulempung warna putih kelabu dengan sisipan batupasir yang mengandung unsur karbonat dan glaukonit yang semakin ke atas lebih dominan batulempung dan batulanau (DeCoster, 1974).

DeCoster (1974) menjelaskan bahwa Formasi Muara Enim (Tpm) diendapkan secara selaras di atas Formasi Air Benakat di lingkungan laut dangkal hingga Paralic dan lingkungan pengendapan non marine. Formasi ini tersusun oleh batupasir, batulempung, dan lapisan batubara yang terendapkan selama Miosen Akhir – Pliosen. Batupasir pada Formasi ini dapat mengandung glaukonit dan debris vulkanik. Sedangkan batubara pada Formasi ini umumnya berupa lignit. Endapan Alluvium (Qa) merupakan litologi muda yang tidak terpengaruh oleh orogenesis Plio-Plistosen. Golongan ini diendapkan secara tidak selaras di atas formasi

yang lebih tua (Formasi Kasai) yang terdiri dari batupasir, fragmen-fragmen konglomerat berukuran kerikil hingga bongkah, terdapat juga batuan andesit berwarna gelap dan batuan vulkanik bersifat basa. Batuan ini diendapkan di lingkungan pengendapan darat dan berumur holosen (Mangga dkk., 1993).

3 MIKROTREMOR

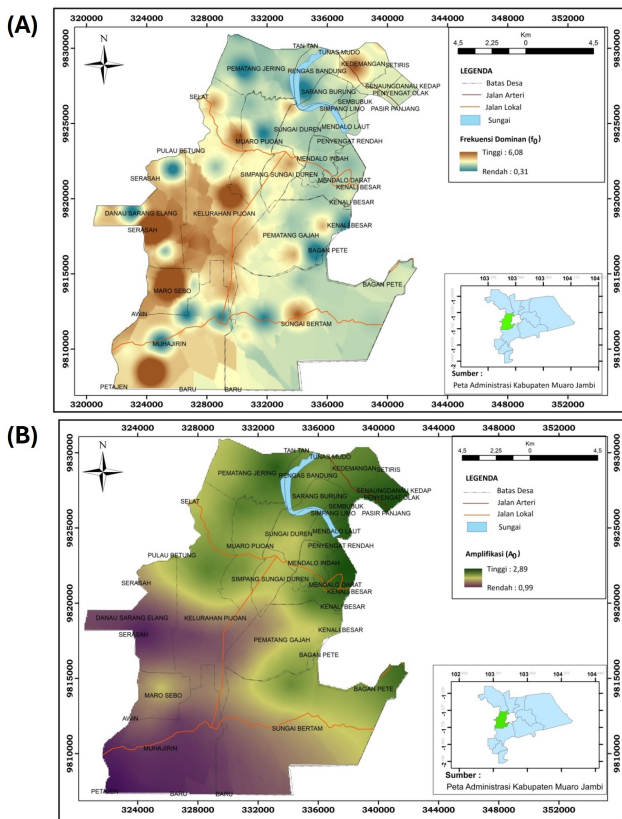
Mikrotremor merupakan getaran tanah dengan perpindahan amplitudo sekitar 0,1 – 1 mikron, dan kecepatan amplitudo berkisar 0,001 – 0,01 cm/s, yang dapat dideteksi oleh seismograf dengan pembesaran tinggi (Mirzaoglu dan Dikmen, 2003). Mikrotremor juga dikenal sebagai getaran alami (*ambient vibration*) yaitu getaran yang terjadi akibat adanya aktivitas manusia maupun aktivitas alam. Survei mikrotremor dapat digunakan untuk mengetahui indeks kerentanan seismik lapisan tanah berdasarkan parameter amplifikasi (penguatan gelombang) (Sudrajat, 2017). Nilai amplifikasi (A_0) dapat mencirikan litologi suatu daerah, litologi yang lebih lunak beresiko lebih tinggi bila terjadi penguatan (amplifikasi) gelombang yang lebih besar dibandingkan dengan batuan yang lebih kompak (Arifin dkk., 2014).

Nakamura (1989) dan Arifin dkk. (2014) metode HVSR adalah metode yang membandingkan spektrum komponen horizontal terhadap komponen vertikal yang diperoleh dari pengukuran sinyal mikrotremor dan dapat digunakan untuk mengetahui keadaan lapisan tanah. Metode ini digunakan untuk mengestimasi frekuensi dominan dan amplifikasi geologi setempat dari data mikrotremor Nakamura (2000). Hubungan antara komponen horisontal terhadap komponen vertikal tersebut dirumuskan sebagai berikut :

$$HVSR = S_m = \sqrt{\frac{S_{EW}^2 + S_{NS}^2}{S_{VS}}} \quad (1)$$

Nilai frekuensi dominan (f_0) merepresentasikan banyaknya jumlah gelombang yang terjadi dalam satuan waktu (Sitorus dkk., 2017). Nilai frekuensi dominan (f_0) diperoleh dari kurva H/V hasil analisis HVSR data pengukuran (Daryono dkk., 2009). Dari nilai f_0 hasil pengukuran mikrotremor tersebut maka dapat diketahui karakteristik batuan di bawahnya. Daryono dkk. (2009) menyatakan bahwa amplifikasi merupakan perbesaran gelombang seismik yang diakibatkan oleh adanya perbedaan yang signifikan antar lapisan, dengan kata lain, gelombang seismik akan mengalami perbesaran jika merambat pada suatu medium ke medium lain yang lebih lunak dibandingkan dengan medium awal yang dilaluinya. Amplifikasi merupakan nilai yang menyatakan kelipatan dari amplitudo getaran tanah yang berarti bahwa amplifikasi menunjukkan berapa kali tanah tersebut akan memperbesar kekuatan suatu gempa bumi (Azmiyati dkk., 2018). Nilai amplifikasi dapat bertambah jika batuan mengalami deformasi (pelapukan, pelipatan atau pesesaran) yang mengubah sifat fisik batuan. Pada batuan yang sama, nilai amplifikasi dapat bervariasi sesuai dengan tingkat deformasi dan pelapukan pada tubuh batuan tersebut (Marjiyono, 2010).

Muhtar dkk. (2016) mengatakan pada lapisan sedimen tebal yang disertai dengan penguatan getaran gelombang seismik (amplitudo puncak) besar dapat menghasilkan nilai indeks kerentanan seismik. Semakin tinggi indeks ke-



Gambar 2. (A) Sebaran Frekuensi Dominan Kecamatan Jambi Luar Kota. (B) Sebaran Amplifikasi Kecamatan Jambi Luar Kota.

rentanan seismik suatu daerah maka akan semakin tinggi juga potensi kerusakan yang dapat dihasilkan gempa bumi (Daryono dkk., 2009). Indeks kerentanan seismik merupakan indeks yang menunjukkan tingkat kerentanan lapisan permukaan tanah suatu wilayah terhadap deformasi tanah saat terjadi pergerakan tanah maupun gempa bumi (Motamed et al., 2007). Indeks kerentanan seismik (K_g) dapat menggambarkan tingkat kerentanan lapisan tanah permukaan terhadap deformasi saat terjadi gempa bumi (Daryono dkk., 2009). Daryono dkk. (2009) menyatakan adanya hubungan antara indeks kerentanan seismik (K_g) dengan rasio kerusakan. Nilai K_g yang tinggi mengindikasikan kerentanan lapisan tanah permukaan terhadap adanya pergerakan tanah maupun gempa bumi juga semakin tinggi dan nilai K_g yang rendah mengindikasikan kerentanan lapisan tanah permukaan terhadap pergerakan tanah maupun gempa bumi yang semakin rendah (Azmiyati dkk., 2018). Refrizon dkk. (2013) melakukan penelitian mengenai tingkat kerentanan seismik dan memperoleh informasi bahwa nilai K_g bersesuaian dengan ketebalan lapisan sedimen, kekerasan sedimen dan batuan dasar terhadap tingkat kerusakan pada saat terjadi pergerakan tanah maupun gempa bumi. Menurut Nakamura (2000), indeks kerentanan seismik diperoleh dengan mengkuadratkan nilai puncak spektrum mikrotremor lalu dibagi dengan frekuensi dominan (Persamaan 2). Secara matematis, Nakamura (2000) menuliskan hubungan antara indeks kerentanan seismik (K_g), frekuensi dominan

(f_0) dan faktor amplifikasi (A_0) tersebut sebagai berikut:

$$K_g = \frac{A_0^2}{f_0} \quad (2)$$

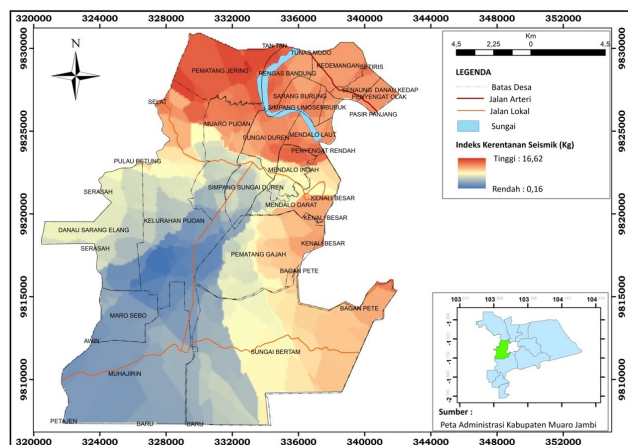
4 METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu seismograf MAE tipe A6000-S, seismometer, kabel penghubung, baterai 12 volt, GPS, Kompas. Logbook, Laptop dan kamera. Penelitian ini diawali dengan persiapan, survei awal, pengambilan data, pengolahan dan interpretasi data. Pengambilan data dilakukan selama 45 menit pada setiap titik pengukuran. Jumlah titik pengukuran yang diambil yaitu sebanyak 61 titik pengukuran dengan jarak antar titik yaitu $\pm 2,5$ Km. Hasil perekaman mikrotremor berupa data sinyal dalam format *SG2. Data yang diperoleh dari hasil perekaman mikrotremor tersebut dianalisis menggunakan metode *Horizontal to Vertical Spectral Ratio* (HVSr). Sinyal tersebut selanjutnya diolah menggunakan software Geopsy untuk mendapatkan kurva H/V. Kurva H/V yang diperoleh merepresentasikan nilai amplifikasi (A_0), dan frekuensi dominan (f_0). Berdasarkan parameter A_0 dan f_0 yang diperoleh, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai indeks kerentanan seismik (K_g) menggunakan persamaan 2. Setelah didapatkan nilai K_g , selanjutnya dilakukan pemetaan sebaran nilai A_0 , f_0 dan K_g daerah penelitian menggunakan software Arcgis. Metode interpolasi yang digunakan dalam pemetaan sebaran nilai tersebut adalah interpolasi *kriging*.

5 HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari pengolahan berupa kurva H/V yang merepresentasikan nilai amplitudo terhadap kawasan frekuensi. Kurva H/V tersebut menampilkan nilai frekuensi dominan (f_0) dan amplifikasi (A_0). Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan, nilai frekuensi dominan (f_0) yang didapatkan di Kecamatan Jambi Luar Kota berkisar 0,31 – 6,08 Hz. Sebaran nilai frekuensi dominan pada daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 2. Sebaran nilai f_0 yang diperoleh dari hasil pengukuran menunjukkan f_0 relatif rendah dengan indeks warna biru dominan tersebar di Desa Pematang Jering, Rengas Bandung, Sarang Burung, Sembubuk, Simpang Limo, Mendalo Laut, Mendalo Indah, Mendalo Darat, Sungai Duren, Pematang Gajah dan Sungai Bertam. Sedangkan, sebaran nilai f_0 relatif tinggi dibandingkan daerah sekitarnya dengan indeks warna coklat dominan berada di Desa Danau Sarang Elang, Maro Sebo dan Muhajirin, Kedemangan dan Kelurahan Pijoan.

Nilai frekuensi dominan (f_0) relatif rendah yang didapatkan dari hasil penelitian dipengaruhi oleh kondisi geologi Kecamatan Jambi Luar Kota yang didominasi endapan sedimen. Sedangkan, daerah dengan nilai f_0 relatif tinggi diperkirakan pada daerah tersebut sudah terdapat lapisan batuan keras. Hal ini karena frekuensi dominan (f_0) memiliki hubungan erat dengan kondisi lapisan sedimen di bawah permukaan (Petermans dkk., 2006). Daerah dengan litologi sedimen lunak yang dicirikan dengan frekuensi dominan (f_0)



Gambar 3. Sebaran Indeks Kerentanan Seismik Kecamatan Jambi Luar Kota.

relatif rendah akan memperlambat durasi penjalaran gelombang yang melewatinya. Sehingga ketika terjadi guncangan / pergerakan tanah, gelombang tersebut akan lebih lama terjebak di dalam lapisan sedimen tanah dan mengakibatkan lapisan permukaan maupun bangunan di atasnya akan bergetar lebih lama. Hal ini dapat mengganggu stabilitas tanah yang ada di daerah tersebut dan dapat mengancam bangunan di atasnya.

Selain nilai frekuensi dominan, hasil pengolahan data mikrotremor dengan metode HVSR juga memperlihatkan nilai amplifikasi (A_0). Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan, nilai amplifikasi (A_0) di Kecamatan Jambi Luar Kota berkisar 0,99 – 2,89. Sebaran nilai amplifikasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 2. Sebaran nilai A_0 relatif rendah ditunjukkan dengan indeks warna ungu dominan berada di Desa Danau Sarang Elang, Maro Sebo, Sungai Bertam dan Kelurahan Pijoan. Sedangkan, sebaran nilai A_0 relatif tinggi dibandingkan daerah sekitarnya dengan indeks warna hijau dominan berada di Desa Pematang Jering, Sembubuk, Rengas Bandung, Kedemangan, Sarang Burung, Senaung, Penyengat Olak, Simpang Limo, Sungai Duren, Muaro Pijoan, Mendalo Indah, Mendalo Darat, Mendalo Laut, Pematang Gajah dan Simpang Sungai Duren.

Nilai amplifikasi (A_0) dipengaruhi oleh kondisi geologi regional. Daerah dengan nilai amplifikasi (A_0) relatif tinggi di Kecamatan Jambi Luar Kota sesuai dengan kondisi geologi yang didominasi endapan sedimen dan dekat dengan aliran sungai batanghari. Daerah dengan litologi lunak dan frekuensi dominan rendah akan menimbulkan penguatan gelombang (amplifikasi) apabila terjadi guncangan / pergerakan tanah. Hal ini karena frekuensi yang rendah tersebut akan menimbulkan durasi penjalaran gelombang yang lebih lama, sehingga untuk dapat melewati medium yang dilaluinya, gelombang akan mengalami penguatan. Seperti yang disampaikan Arifin dkk. (2014) litologi yang lunak beresiko lebih tinggi bila digoncang gempa bumi, karena akan terjadi penguatan gelombang (amplifikasi) yang lebih besar dibandingkan dengan batuan yang lebih kompak.

Berdasarkan perhitungan data mikrotremor, yaitu dari nilai A_0 dan f_0 didapatkan nilai indeks kerentanan seismik (Kg) di Kecamatan Jambi Luar Kota berkisar antara 0,16 – 16,62 (Gambar 3). Indeks kerentanan seismik (Kg) meru-

Table 1. Nilai Parameter Tanah Di Kecamatan Jambi Luar Kota

Parameter	Nilai
f_0	0,31 – 6,08 Hz
A_0	0,99 – 2,89
Kg	0,16 – 16,62

pakan parameter yang dapat memberikan informasi tingkat kerentanan lapisan tanah saat terjadi pergerakan tanah, sehingga dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kerawanan suatu wilayah mengalami kerusakan. Sebaran nilai Kg relatif rendah digambarkan dengan indeks warna biru berada di Desa Maro Sebo, Muahjirin, Danau Sarang Elang, Simpang Sungai Duren dan Kelurahan Pijoan mengindikasikan tingkat kerentanan lapisan tanah permukaan yang rendah. Sedangkan, nilai Kg relatif tinggi digambarkan dengan indeks warna merah berada di Desa Sembubuk, Rengas Bandung, Kedemangan, Sarang Burung, Senaung, Penyengat Olak, Sungai Duren, Muaro Pijoan, Mendalo Indah, Mendalo Laut, Muaro Pijoan dan Pematang Jering mengindikasikan tingkat kerentanan lapisan tanah permukaan yang tinggi di wilayah tersebut.

Semakin tinggi nilai Kg maka tingkat kerentanan lapisan tanah permukaan terhadap pergerakan tanah akan semakin meningkat. Sebaliknya, semakin rendah nilai Kg maka kerentanan lapisan tanah permukaan terhadap pergerakan tanah akan semakin rendah. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan Daryono dkk. (2009) bahwa semakin tinggi indeks kerentanan seismik suatu daerah maka akan semakin tinggi juga potensi kerusakan yang dapat dihasilkan apabila terjadi guncangan.

Nilai indeks kerentanan seismik (Kg) yang diperoleh di daerah penelitian dipengaruhi oleh nilai frekuensi dominan (f_0) dan nilai amplifikasi (A_0). Nilai frekuensi dominan (f_0) rendah akan menyebabkan amplifikasi atau penguatan gelombang seismik yang tinggi dan waktu penjalaran gelombang yang lebih lama. Sehingga gelombang seismik tersebut dapat menyebabkan getaran tanah permukaan maupun bangunan di atasnya bergetar lebih lama dan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk berhenti. Semakin lama gelombang tersebut bergetar maka kesempatan untuk merusak bangunan di atasnya juga semakin besar. Hal ini dapat meningkatkan resiko kestabilan tanah, sehingga indeks kerentanan seismik di daerah tersebut cenderung akan meningkat.

Sebaran perolehan nilai Kg yang relatif tinggi di daerah penelitian selaras dengan sebaran nilai A_0 yang semakin tinggi dan nilai f_0 yang semakin rendah. Daerah dengan nilai Kg relatif tinggi tersebut di daerah yang dekat dengan aliran sungai dan lipatan antiklin. Hal ini juga dipengaruhi oleh kondisi geologi regional daerah penelitian yang berada di Formasi Muara Enim (Tm_{pm}) dan Endapan Alluvium (Qa) yang tersusun oleh endapan sedimen seperti batupasir dan batulempung. Adanya endapan sedimen yang mendominasi daerah penelitian dapat mempengaruhi terjadinya penguatan gelombang yang melewatinya (amplifikasi) sehingga nilai Kg juga akan meningkat. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Muhtar dkk. (2016) pada daerah dengan kondisi geologi berupa endapan alluvium menyebabkan daerah tersebut memiliki nilai Kg yang tinggi. Sebaran nilai Kg yang tinggi mengindikasikan bahwa daerah tersebut memiliki potensi kerusakan yang tinggi

atau lebih parah dari daerah sekitarnya apabila terjadi penguatan amplifikasi maupun pergerakan tanah.

Aktivitas manusia seperti mobilitas kendaraan, maupun aktivitas mesin pabrik dapat menghasilkan gelombang mikrotremor sehingga berpengaruh terhadap intensitas kestabilan struktur tanah. Adanya lipatan antiklin di Kecamatan Jambi Luar Kota juga berperan terhadap intensitas kestabilan tanah. Apabila terjadi guncangan/pergerakan tanah dengan intensitas besar dapat menimbulkan batas elastisitas antiklin yang meningkat dan jika lipatan antiklin telah melewati batas elastisitasnya, maka batuan tersebut akan patah (tersesarkan). Patahan/sesar tersebut dapat menjadi ancaman terhadap kestabilan tanah suatu daerah.

6 KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Nilai frekuensi dominan (f_0) di Kecamatan Jambi Luar Kota berkisar antara 0,31 – 6,08 Hz. Nilai amplifikasi (A_0) berkisar antara 0,99 – 2,89. Indeks Kerentanan Seismik (K_g) di Kecamatan Jambi Luar Kota berkisar antara 0,16 – 16,62.

Sebaran nilai K_g relatif rendah berada di Desa Maro Sebo, Muhajirin, Danau Sarang Elang, Simpang Sungai Duren dan Kelurahan Pijoan. Sebaran nilai K_g relatif tinggi berada di Desa Sembubuk, Rengas Bandung, Kedemangan, Sarang Burung, Senaung, Penyengat Olak, Sungai Duren, Muaro Pijoan, Mendalo Darat, Mendalo Indah, Mendalo Laut, Muaro Pijoan dan Pematang Jering.

Pustaka

- Arifin, S.S., Mulyatno, B.S., Marjiyono Setianegara, R. (2014): Penentuan zona rawan guncangan bencana gempa bumi berdasarkan analisis nilai amplifikasi hvsr mikrotremor dan analisis periode dominan daerah liwa dan sekitarnya. *Jurnal Geofisika Eksplorasi*, **2**(1), doi:<http://dx.doi.org/10.23960/jge.v2i01.217>.
- Azmiyati, U., Brotospito, K.S. Dibyosaputro, S. (2018): Analisis karakteristik dinamika tanah berdasarkan data mikrotremor di kota mataram, nusa tenggara barat. *Jurnal Pendidikan Mandala*, **3**(3), doi:<http://dx.doi.org/10.58258/jupe.v3i3.515>.
- Blake (1989): The geological regional and tectonic of south sumatera. *Proceeding Indonesia Petroleum Association 11th Annual*.
- Daryono, Sutikno, Sartohadi, J., Dulbahri Brotospito, K.S. (2009): Pengkajian local site effect di graben bantul menggunakan indeks kerentanan seismik berdasarkan pengukuran mikrotremor. *Jurnal Kebencanaan Indonesia*, **2**(1).
- DeCoster, G.L. (1974): The geology of the central and south sumatra basin. *Proceedings of Indonesian Petroleum Association, 3rd Annual Convention*.
- Mangga, S.A., Santoso, S. Herman, B. (1993): Peta geologi regional lembar jambi sumatera.
- Mirzaoglu, M. Dikmen, U. (2003): Application of microtremors to seismic microzoning procedure. *J. Balkan Geophys. Soc.*, **6**(3).
- Muhtar, A.A., Sismanto Marjiyono (2016): Estimasi karakteristik dinamis tanah untuk pemetaan daerah rawan bencana gempa bumi berdasarkan data pengukuran mikrotremor di kota solok. *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana*, **7**(2), 140–150.
- Nakamura, Y. (1989): A method for dynamic characteristics estimation of subsurface using microtremor on the ground surface. *Quarterly Report of Rtri*, **30**(1).
- Nakamura, Y. (2000): Clear identification of fundamental idea of nakamura's technique and its applications. *Proceedings of the XII World Conference Earthquake Engineering*, **2656**.
- Petermans, T., Devleeschouwer, X., Pouriel, F. Rosset, P. (2006): Mapping the local seismic hazard in the urban area of brussels, belgium. *Proceedings of the 10th IAEG Congress, International Association for Engineering Geology*.
- Refrizon, R., Hadi, A.I., Lestari, K.D. Oktari, T. (2013): Analisis percepatan getaran tanah maksimum dan tingkat kerentanan seismik daerah ratu agung kota bengkulu. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*.
- Rustiadi, E., Saefulhakim, S. Panuju, D.R. (2009): Perencanaan dan Pengembangan Wilayah. Yayasan Pustaka Obor Indonesia, ISBN 978-602-433-308-9.
- Simanjuntak, T., Suroho, Gafoer, S. Amin, T. (1991): Geologi lembar muarabungo, sumatera, skala 1:250.000.
- Sitorus, N., Purwanto, S. Utama, W. (2017): Analisis nilai frekuensi natural dan amplifikasi desa olak alen blitar menggunakan metode mikrotremor hvsr. *Jurnal Geosaintek*, **3**(2), 89–92, doi:<http://dx.doi.org/10.12962/j25023659.v3i2.2962>.
- Sudrajat, A. (2017): Analisis Litologi Lapisan Sedimen Berdasarkan Metode Horizontal to Vertical Spectral Ratio (HVSR) dan Data Bor Di Kawasan Jalur Sesar Opak. Bachelor's thesis, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Zakaria, Z., Mulyo, A., Muslim, D. Jihadi, L.H. (2015): Informasi geologi dalam perencanaan wilayah sebagai agen sistem peringatan dini (studi kasus rayapan cepat di kampung cigitung, desa cimuncang, kecamatan malausma, kabupaten majalengka, provinsi jawa barat). *Konferensi Nasional Forum Perguruan Tinggi Untuk Pengurangan Resiko Bencana*, ISBN 978-602-73832-2-7, 140–147.