

**ANALISIS KARAKTERISASI *SITE* BERDASARKAN
Vs30 DI DAERAH KECAMATAN KRETEK
KABUPATEN BANTUL**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Fisika



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Disusun oleh :

Nurchahyo Widjanarko

14620008

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2021



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1598/Un.02/DST/PP.00.9/08/2021

Tugas Akhir dengan judul : ANALISIS KARAKTERISASI SITE BERDASARKAN V_{s30} DI DAERAH
KECAMATAN KRETEK KABUPATEN BANTUL

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : NURCAHYO WIDJANARKO
Nomor Induk Mahasiswa : 14620008
Telah diujikan pada : Jumat, 20 Agustus 2021
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketma Sidang
Dr. Thaibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6125d94e40d1



Penguji I
Nugroho Budi Wibowo, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 6125c36b59f6



Penguji II
Dr. Widayanti, S.Si. M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6125870e0e0c



Yogyakarta, 20 Agustus 2021
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 61262364e4980



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Nurcahyo Widjanarko

NIM : 14620008

Judul Skripsi : Analisis Karakterisasi *Site* Berdasarkan Vs30 Di Daerah Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Fisika

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I

Dr. Thaqibul Fikri Nivartama, S.Si., M.Si.

NIP. 19771025 200501 1 004

Yogyakarta, 13 Agustus 2021

Pembimbing II

Nugroho Budi Wibowo, S.Si., M.Sc

NIP. 19840223 000000 1 301

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurcahyo Widjanarko

NIM : 14620008

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Analisis Karakterisasi *Site* Berdasarkan Vs30 Di Daerah Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul” adalah benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan tata penulisan yang lazim, sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penelitian ilmiah. Apabila terbukti di kemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap mempertanggungjawabkannya sesuai hukum yang berlaku,

Yogyakarta, 10 Agustus 2020

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yang menyatakan



Nurcahyo Widjanarko
NIM. 14620008

MOTTO

Wa Laa Tahinuu Wa Laa Tahzanuu Wa Antumul A'lawna in Kuntum Mu'Miniin

“ Dan Janganlah kamu (Merasa) Lemah, dan jangan (Pula) Bersedih hati, sebab Kamu

paling tinggi (derajatnya), Jika kamu orang Beriman.” Q.S: Ali'imran-139



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT karya ini penulis persembahkan kepada orangtua dan keluarga tercinta, teman yang setiap hari tak bosan menyemangati, juga kepada Almamater tercinta UIN Sunan Kalijaga Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Fisika.



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah rabbil 'aalamiin, puji syukur ke hadirat Allah SWT yang tidak pernah berhenti memberikan segala nikmat dan hidayah sehingga dengan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“ANALISIS KARAKTERISASI SITE BERDASARKAN Vs30 DI DAERAH KECAMATAN KRETEK KABUPATEN BANTUL”** dengan segala kemudahannya. Shalawat serta salam tidak lupa tercurahkan selalu kepada nabi agung nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya hingga akhir zaman. Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat Sarjana S1 Program Studi Fisika di Universitas Uin Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

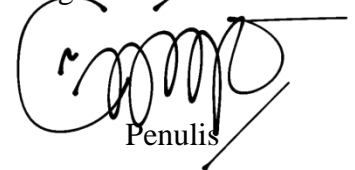
1. Bapak Prof. Dr. Phil Al Makin, S.Ag., M.A. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si selaku Dekan Fakultas dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Anis Yuniati, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Fisika.

4. Bapak Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si. Selaku pembimbing 1 yang selalu sabar dan bersedia meluangkan waktu membimbing dan membantu penulis.
5. Bapak Nugroho Budi Wibowo, S.Si., M.Sc. Selaku pembimbing 2 yang selalu sabar dan bersedia meluangkan waktu membimbing dan membantu penulis.
6. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun Geofisika Kelas 1 Yogyakarta, instansi yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan tugas akhir.
7. Part of my life Adika Fitriningsih yang selalu memberi support yang tidak pernah berhenti.
8. Teman-teman ngopi Juna, Lang, Wahyu, Didin, Fajar yang selalu menemani dan Teman-teman Fisika 14 yang sudah seperti saudara, semoga kita semua sukses dan tetap rendah hati.

Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan sehingga skripsi ini dapat selesai. Semoga Allah membalas semua kebaikan yang telah di berikan. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam menyusun skripsi, namun penulis berharap semoga ini dapat bermanfaat. *Aamiin*

Wassalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 10 Agustus 2021



Penulis

ANALISIS KARAKTERISASI *SITE* BERDASARKAN Vs30 DI DAERAH KECAMATAN KRETEK KABUPATEN BANTUL

Nurchahyo Widjanarko

14620008

INTISARI

Telah dilakukan penelitian pengukuran di Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul yang berdasarkan pengukuran mikrotremor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai frekuensi dominan (f_0), faktor amplifikasi (A_0), dan nilai Vs30 yang bertujuan untuk mengetahui karakterisasi *site* yang berdasarkan Inversi HVSR (*Horizontal to Vertical Spectral Ratio*) dengan *Ellipticity Curve*. Data penelitian ini didapatkan dari pengukuran lapangan mikrotremor dan data pembandingan dari situs *United States Geological Survey* (USGS). Data mikrotremor diukur dengan sensor Seismograf TDS 303S pada 48 titik pengukuran dengan interval jarak antar titik 1 Km. Data pengukuran mikrotremor yang didapatkan kemudian diolah menggunakan Metode HVSR (*Horizontal to Vertical Spectral Ratio*) untuk mendapatkan nilai frekuensi dominan (f_0), faktor amplifikasi (A_0) setelah itu inversi HVSR dengan *Ellipticity Curve* yang akan digunakan untuk menghasilkan *Ground Profile Vs*. Nilai Vs30 yang dihasilkan nilai terendah 88,09 m/s dan nilai tertinggi 596,85 m/s. Sebaran nilai Vs30 terendah terletak bagian Utara Kecamatan Kretek di Desa Tirtosari, Tirtomulyo, dan Donotirto yang memiliki klasifikasi *site* tanah lunak dan tanah sedang. Sebaran nilai Vs30 tertinggi berada di Desa Parangtritis dan Girijati yang memiliki formasi Nglanggran dan Formasi Wonosari yang didominasi oleh batuan keras. Pada nilai Vs30 terendah pada Formasi Endapan Merapi Muda yang memiliki sifat batuan lunak. Pada dasarnya nilai Vs30 memiliki keterkaitan dengan nilai frekuensi dominan pada suatu wilayah.

Kata Kunci: Mikrotremor, Vs30, HVSR, Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul, Karakterisasi *Site*

ANALYSIS OF SITE CHARACTERIZATION BASED ON Vs30 IN KRETEK DISTRICT BANTUL REGENCY

Nurcahyo Widjanarko

14620008

ABSTRACT

This research has been carried out in Kretek District, Bantul Regency based on microtremor measurements. The purpose of this research is to figure out the value of the dominant frequency (f_0), the amplification factor (A_0), and the value of Vs30. This research also intends to characterize the location using HVSR inversion (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) and the Ellipticity Curve. The data for this study were obtained from field measurements of microtremor and comparative data from the United States Geological Survey (USGS) website. Microtremor data was collected using the TDS 303S Seismograph sensor at 48 points with an interval of 1 Km between them. The collected microtremor measurement data were then processed using the HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) method to obtain the Dominant Frequency (f_0), and Amplification Factor (A_0), followed by HVSR inversion with Ellipticity Curve to produce Ground Profile Vs. The lowest value of Vs30 produced was 88.09 m/s, while the highest value was 596.85 m/s. The lowest Vs30 value is found in the northern portion of Kretek District, in the villages of Tirtosari, Tirtomulyo, and Donotirto, which have a Soft Soil and Medium Soil Site Classification. The highest Vs30 values are found in the Parangtritis and Girijati areas, which are dominated by hard rocks and have the Nglanggran and Wonosari strata. The Merapi Muda Sediment Formation, which has soft rock qualities, has the lowest Vs30 value. In a conclusion, the value of Vs30 is related to the value of the dominant frequency in a certain location.

Keywords: *Microtremor, Vs30, HVSR, Kretek District Bantul Regency, Site Characterization*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTIASARI	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Studi Pustaka	7
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Tinjauan Geologi	8
2.2.1.1 Formasi Endapan Gunung Merapi Muda	9
2.2.1.2 Formasi Nglanggran	9
2.2.1.3 Formasi Wonosari	10
2.2.1.4 Formasi Alluvial	10
2.2.2 Gempabumi	11
2.2.2.1 Penyebab Terjadinya Gempabumi	12
2.2.2.2 Proses Gempabumi	13
2.2.3 Gelombang Seismik.....	14

2.2.3.1	Gelombang Badan (<i>Body Wave</i>).....	14
2.2.3.2	Gelombang Permukaan (<i>Surface Wave</i>).....	17
2.2.4	Mikrotremor	19
2.2.5	Transformasi Fourier	20
2.2.5.1	<i>Discrete Fourier Transform (DFT)</i>	21
2.2.5.2	<i>Fast Fourier Transform (FFT)</i>	22
2.2.6	Frekuensi Dominan	23
2.2.7	Periode Dominan	25
2.2.8	Faktor Amplifikasi.....	26
2.2.9	Metode HVSR (<i>Horizontal to Vertical Spectral Ratio</i>)	27
2.2.10	Vs30.....	30
2.2.10.1	<i>Poisson Ratio</i>	33
2.2.10.2	Densitas	35
2.2.10.3	Litologi Lapisan Sedimen.....	36
BAB III METODE PENELITIAN.....		39
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	40
3.2	Alat dan Bahan	40
3.2.1	Perangkat Keras	40
3.2.2	Perangkat Lunak.....	41
3.3	Prosedur Kerja	42
3.3.1	Tahap Pengambilan Data.....	42
3.3.2	Tahap Pengolahan Data.....	43
3.4	Metode Analisa Data.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		48
4.1	Frekuensi Dominan	48
4.2	Faktor Amplifikasi.....	51
4.3	Vs30.....	55
4.4	Data Vs30 USGS	60
4.5	Integrasi dan Interkoneksi	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		65

5.1	Kesimpulan.....	65
5.2	Saran.....	67
	DAFTAR PUSTAKA.....	68
	LAMPIRAN	73



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian yang relevan dengan penelitian di Daerah Kecamatan Kretek Bantul.....	7
Tabel 2.2. Tabel klasifikasi jenis tanah berdasarkan nilai periode dominan	24
Tabel 2.3. Klasifikasi karakter lapisan batuan.....	25
Tabel 2.4. Klasifikasi nilai faktor amplifikasi	27
Tabel 2.5. Klasifikasi <i>site</i> berdasarkan nilai Vs SNI 1726	33
Tabel 2.6. Nilai <i>Poisson Ratio</i> dari batuan Sedimen	35
Tabel 2.7. Nilai Variasi Densitas Batuan.....	37
Tabel 2.8. Data kecepatan gelombang Primer pada beberapa Medium.....	39
Tabel 2.9. Data nilai Vs pada beberapa jenis batuan.....	39
Tabel 3.1 Perangkat Keras	40
Tabel 3.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	40
Tabel 4.1 Nilai Vs dan Litologi penyusun Pada tiap Formasi	60
Tabel 4.2 Hasil Vs30 Mikrotremor dan Vs30 USGS	62



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Peta administrasi Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul	9
Gambar 2.2. Peta geologi Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul.....	11
Gambar 2.3. Data <i>Seismograph</i> yang memberikan informasi	13
Gambar 2.4. Penjalaran gelombang P (<i>P-Wave</i>) atau Gelombang Primer	15
Gambar 2.5. Penjalaran gelombang S (<i>S-Wave</i>) atau Gelombang Sekunder	16
Gambar 2.6. Penjalaran gelombang <i>Rayleigh</i>	17
Gambar 2.7. Penjalaran gelombang <i>Love</i>	17
Gambar 2.8. Perbedaan sinyal antara sinyal tremor dan sinyal gempabumi	19
Gambar 3.1. Desain Survei.....	39
Gambar 3.2. Diagram alir Tahap Pengambilan Data.....	42
Gambar 3.3. Diagram alir tahap pengolahan data	43
Gambar 3.4. Pengolahan data pada <i>Software Geopsy</i>	44
Gambar 3.5. Pengolahan data pada <i>Software Dinver</i>	45
Gambar 3.6. Hasil pengolahan Vs30 pada <i>Software Dinver</i>	46
Gambar 4.1 Peta Persebaran nilai Frekuensi Dominan Kecamatan Kretek	49
Gambar 4.2 Peta Persebaran Nilai Faktor Amplifikasi Kecamatan Kretek.....	52
Gambar 4.3 Peta Persebaran nilai Vs30 Kecamatan Kretek.....	56
Gambar 4.4 Hasil Data Vs30 USGS.....	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan suatu wilayah yang sering terjadi bencana alam seperti gempa bumi, tsunami, gunung meletus dan lain-lain. Bencana alam merupakan salah satu peringatan dari Allah SWT kepada umat manusia yang berada di muka bumi supaya selalu bersyukur dan menjaga alam sekitar kita. Seperti dijelaskan dalam surat Al-Ankabut ayat 37 yang berbunyi.

فَكَذَّبُوهُ فَأَخَذَتْهُمُ الرَّجْفَةُ فَأَصْبَحُوا فِي دَارِهِمْ جُثَمِينَ

Artinya:

“Maka mereka mendustakan Syu’aib, lalu mereka ditimpa gempa yang dahsyat, dan jadilah mereka mayat-mayat yang bergelimpangan ditempat-tempat tinggal mereka” (Al-Qur’an dan Terjemahnya Arab Latin Rummy)

Ayat ini menjelaskan bahwa Kaum Nabi Syu’aib durhaka dan tidak menerima nasihat dari Nabi Syu’aib. Kaum Syu’aib diberi azab oleh Allah, dikarenakan telah mendustai secara terang-terangan dan Syu’aib telah memberi peringatan berulang-ulang tetapi kaum tersebut mendustakannya. Bumi tempat kediaman kaum tersebut diguncangkan oleh gempa yang menggetarkan dan menghancurkan kediaman mereka. Mereka mati bergelimpangan dan ditelan bumi akibat gempa (Tafsir Indonesia, DEPAG).

Ayat tersebut sangat berkaitan mengenai gempabumi dan pada penelitian kali ini meminimalisirkan dampak bencana alam khususnya gempabumi yang kemungkinan terjadi pada waktu yang sulit diprediksi. Gempabumi merupakan getaran asli dari dalam bumi yang merambat ke permukaan bumi akibat pergeseran atau rekahan. Salah satu penyebab gempa bumi adalah aktivitas gunung api, aktivitas lempeng tektonik, dan ledakan bom dinamit. Pada penelitian kali ini berkaitan tentang gempabumi tektonik yang nantinya efek dari gempa yaitu segi lokasi geologi setempat, konstruksi bangunan, percepatan getaran tanah, dan kuat lemahnya guncangan gempabumi pada suatu daerah tergantung dari jaraknya sumber gempabumi serta kondisi batuan (Solikhin dkk, 2015). Selain efek dari kuat lemahnya getaran gempa, konstruksi bangunan diperlukan dalam mengetahui kondisi batuan dan responnya batuan maka dilakukan karakterisasi *site*. Karakterisasi *site* merupakan cara bagaimana untuk mengetahui struktur bawah permukaan atau kondisi geologi setempat. Upaya karakterisasi *site* dapat dilakukan dengan memperkirakan nilai kecepatan gelombang geser (V_{s30}) (Sunardi, 2017 dalam Sunardi, 2018).

Berdasarkan peta geologi lembar Yogyakarta (Rahardjo, 1995) secara umum Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul memiliki 4 formasi yaitu: Formasi Alluvial yang terdiri dari batu pasir, kerikil, kerakal, lumpur dan lempung dominasi batuan kuarsa, granit dan malihan (Raja, 2007). Formasi Gunung Api Endapan Merapi Muda yang terdiri dari *tuff*, abu, breksi, dan aglomerat. Formasi Nglanggran yang terdiri dari batuan breksi, aglomerat, *tuff*, dan batu pasir (Surono, 2009). Formasi Wonosari didominasi batuan gamping terumbu. Wilayah Yogyakarta dan sekitarnya berdasarkan catatan kejadian gempabumi pernah mengalami 12 kali gempa yang besar dan mengakibatkan kerusakan. Kondisi tersebut membuat wilayah Yogyakarta dan sekitarnya memiliki potensi kejadian gempa besar dan merusak dimasa yang akan datang. Pada tahun 2006 Yogyakarta dilanda gempabumi sebesar 5.9 Skala Richter dan memakan korban jiwa khususnya di daerah Bantul sebanyak 4.121 orang (Bappenas, 2006). Kecamatan Kretek merupakan salah satu Kecamatan di Wilayah Kabupaten Bantul yang terdampak gempa Yogyakarta 2006. Sebagai bentuk langkah mitigasi bencana gempabumi, maka perlu dilakukan kajian karakteristik *site* di wilayah tersebut untuk mengetahui respon tanah permukaan ketika terjadi gempabumi. Dalam mengatasi peristiwa gempabumi yang tidak hanya kuat lemahnya getaran dan kondisi bangunan maka diperlukan penelitian lebih lanjut tentang karakterisasi *site* terhadap efek guncangan gempa bumi di Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul yang berdasarkan nilai Vs30 yang dihasilkan. Vs30 merupakan kecepatan gelombang geser hingga kedalaman 30 meter

dikarenkan kondisi pondasi secara umum sedalam 30 meter dan kondisi geologi batuan sedimen terletak pada kedalaman 30 meter.

Penentuan nilai V_{s30} dapat dilakukan dengan pengambilan data Mikrotremor dengan metode aktif dan pasif. Metode aktif dalam data seismik digunakan sebagai seismik eksplorasi dengan beberapa model yaitu *Borehole* dan MASW (*Multichannel Analysis of Surface Wave*). Metode aktif memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing yaitu biaya yang tidak murah dan untuk mengidentifikasi, mengkarakterisasi jenis tanah cukup baik namun membutuhkan lahan yang luas. Metode pasif adalah memanfaatkan gejala alam yang sudah ada, seperti gempa bumi, tsunami, tanah lonsor dan lain-lain. Alternatif lain dalam pengolahan data V_{s30} pada penelitian kali ini adalah untuk mengetahui karakterisasi setempat dengan menggunakan HVSr (*Horizontal to Vertical Spectral Ratio*). Metode HVSr memanfaatkan getaran mikro tanah yang diperoleh dari hasil pengukuran mikrotremor. Hasil dari pengukuran mikrotremor dapat digunakan untuk mempelajari efek dari geologi lokal saat terjadi aktivitas seismik (Nakamura, 2000). Berdasarkan pengolahan data HVSr akan diperoleh nilai frekuensi dominan dan faktor amplifikasi yang mana akan terbentuk sebuah kurva H/V yang dapat digunakan untuk menentukan daerah rawan gempabumi.

Penelitian ini dilakukan dengan cara mengkaji data mikrotremor berupa frekuensi dominan, faktor amplifikasi yang menghasilkan Struktur Kurva H/V. Setelah mendapatkan Kurva H/V kondisi geologi pada suatu

tempat maka mencari nilai Vs30 untuk mengkarakteriasi *site* yang berupa data grafik antara Vs dan kedalaman. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui karakterisasi *site* berdasarkan indikator Vs30 serta akhirnya akan dapat memperkirakan kondisi tanah yang rawan terhadap bencana gempa bumi di sekitar Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana nilai frekuensi dominan Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul.
2. Bagaimana nilai faktor amplifikasi Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul.
3. Bagaimana karakterisasi *site* nilai Vs30 di Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan nilai frekuensi dominan Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul.
2. Menentukan nilai faktor amplifikasi Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul.
3. Menentukan karakterisasi *site* nilai Vs30 di Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul.

1.4 Batasan Masalah

1. Data yang digunakan dalam studi ini berupa data mikrotremor dengan koordinat geografis $8^{\circ} 1,407'LS$ sampai dengan $7^{\circ} 57,609'LS$ dan diantara $110^{\circ} 20,383'BT$ – $110^{\circ} 16,518'BT$.

2. Pengambilan data mikrotremor yang dilakukan di Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul secara langsung berjumlah 48 titik.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi tentang daerah yang rawan bencana supaya pembangunan di daerah tersebut aman di Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul.
2. Memberikan gambaran terkait litologi bawah permukaan di Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul.
3. Sebagai bahan referensi bagi penelitian selanjutnya.

BAB V

KESIMPULAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan :

1. Hasil pengolahan data, dan interpretasi data nilai frekuensi dominan (f_0) didapatkan sebesar 0,61 s.d 12,99 Hz dari 48 titik pengukuran di Kecamatan Kretek. Terdapat nilai rendah dan tinggi pada penelitian kali ini. Nilai frekuensi yang tinggi terdapat di wilayah penelitian pada sebagian Desa Girijati Kecamatan Purwosari, Desa Seloharjo Kecamatan Pundong, dan Desa Parangtritis Kecamatan Kretek. Untuk nilai frekuensi dominan cenderung rendah termasuk dalam jenis III dan IV dengan ketebalan sedimen pengukuran masuk kategori tebal yang mendominasi titik pengukuran dengan kondisi geologi berupa Endapan Gunung Merapi Muda dan Aluvial. Sedangkan nilai frekuensi tinggi termasuk dalam Jenis I dan II dimana ketebalan sedimen permukaan termasuk kategori menengah (5 s.d 10 meter) dan kategori tipis. Klasifikasi jenis I dan II terdapat di wilayah penelitian dengan kondisi geologi berupa batuan keras yang mendominasi di Formasi Nglanggran dan Wonosari.
2. Hasil pengolahan data, dan interpretasi data nilai faktor amplifikasi (A_0) didapatkan sebesar 2,65 s.d 25,34. Nilai yang cenderung tinggi terdapat ditengah wilayah penelitian yang dilewati oleh jalur Sesar Opak dan aliran sungai berada di Desa Parangtritis Desa Tirtosari dan Desa

Donotirto. Persebaran nilai amplifikasi yang tinggi di daerah penelitian memberikan informasi bahwa daerah tersebut rentan untuk mengalami perbesaran gelombang yang membuat tingkat kerusakan oleh gempabumi akan lebih besar. Faktor amplifikasi dipengaruhi oleh kecepatan gelombang dimana jika kecepatan gelombang semakin kecil maka faktor amplifikasi semakin besar.

3. Hasil pengolahan data, dan interpretasi data nilai Vs30 di rentang 88,09 s.d 596,32 m/s Nilai Vs30 memiliki keterkaitan dengan nilai frekuensi dominan jika dilihat dari lapisan sedimen pada suatu wilayah dimana jika nilai Vs30 tinggi maka nilai frekuensi yang di hasilkan tinggi di Desa Girijati dan Desa Seloharja yang pada umumnya di kondisi geologi yang didominasi oleh batuan keras yang terdapat di kondisi geologi di Formasi Wonosari dan Formasi Nglanggran, sedangkan nilai Vs30 rendah maka nilai frekuensi dominan rendah yang di dominasi oleh batuan lunak yang terdapat di kondisi Geologi Formasi Endapan Merapi Muda dan Alluvial.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki pada pengembangan penelitian yang akan dilakukan penelitian selanjutnya, diantaranya sebagai berikut:

1. Perlunya penelitian dengan jarak antara titik penelitian yang lebih dekat agar mendapatkan hasil yang lebih akurat.
2. Dibutuhkan data borehole untuk mengetahui spesifikasi susunan litologi bawah tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- BAPPENAS. 2006. Penilaian awal dan Kerusakan Bencana Alam di Yogyakarta dan Jawa Tengah. *Public Disclosure Authorized*, Jakarta.
- Bolt, B. A. 1993. *Earthquakes New York*. New York, W.H.Freeman And Company, **331 Page**
- Borcherdt, R. D. 1994. *Estimates of Site Dependent Response Spectra for Design (Methodology and Justification)*. Earthquake Spectra, **10: 617-653**
- Burger, H. R. 1992. *Exploration Geophysics of The Shallow Subsurface*. Englewood Cliffs NJ.
- Bronto, S., Ratdomopurbo, A., Asmoro, P., Adityarani, M. 2014. Longsoran Raksa Gunung Api Merapi Yogyakarta – Jawa Tengah. *Pusat Survei Geologi Bandung, Teknik Geologi UGM Yogyakarta J.G.S.M, Vol. 15 No. 4 165 - 183*
- Castellaro, S., Mulgaria, F., dan Rossi, P. L. 2008. *Vs30: Proxy for Seismic Amplification*. Seismol, Res: **79 540-543**
- CV.Asy Syifa'. 2001. Al-Qur'an dan Terjemahannya Arab Latin Rummy. Jalan Anjasmoro Blok A2. Semarang.
- Daryono. 2010. Aktivitas Gempa bumi tektonik di Yogyakarta Menjelang Erupsi Merapi 2010. *Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG)*.
- Daryono. 2011. *Indeks Kerentanan Seismik Berdasarkan Mikrotremor Pada Setiap Satuan Bentuk Lahan di Zona Graben Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta*. (Disertasi), Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada.
- Edwiza, D., Novita, S. 2008. Pemetaan Percepatan Tanah Maksimum dan Intensitas Seismik Kota Padang Panjang menggunakan Metode Kanai. *Padang Jurnal Geofisika, Vol. 2 No. 29: 0854-8471*.
- Elnashai, S.A., Sarno, D. L. 2008. *Fundamental of Earthquake Engineering*. Wiley.Hongkong.

- Fatimah, S. 2017. *Analisis Litologi bawah permukaan berdasarkan Ground Profiles kecepatan gelombang geser dengan metode Ellipticity Curve di Kecamatan Prambanan dan Kecamatan Gantiwarno Kabupaten Klaten.* (Tugas Akhir) Fakultas MIPA, Jurusan Fisika, Universitas Negeri Yogyakarta. Gadallah, R. M., Fisher, R. 2009. *Exploration Geophysics.* Springer. Berlin
- Gosar, A., Roser, J. 2010. *Determination of Vs30 for Seismic Ground Classification in The Ljubljana Area.* Slovenia. Acta Geothermica Slovenia.
- Hilman, S., Anton. 2006. *Pemodelan Top Basement dan Diskontinuitas Moho Daerah Yogyakarta dan Sekitarnya berdasarkan waktu tempuh dan sudut dating gelombang P Menggunakan sumber gempa dari arah Tenggara.* (Tugas Akhir) Prodi Geofisika. UGM Yogyakarta.
- Ibrahim., Gunawan., Subarjo. 2005. *Pengetahuan Seismologi.* BMKG Jakarta.
- Kanai, K. 1983. *Engineering Seismology.* University of Tokyo Press. Tokyo. Japan.
- Kanai, K., Tanaka, T. 1961. *On Microtremors VIII.* University of Tokyo. Japan.
- Koesuma, S., Pratiwi, S., Legowo, B. 2017. Penentuan ketebalan sedimen menggunakan metode Mikrotremor di Kota Surakarta. *Prodi Fisika, Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Risalah Fisika Vol. 2 No. 1: 25-28*
- Lange, M. 1991. *Geologi Umum.* Jakarta: Gaya Media Pratama.
- Manolakis, D., dan Ingle, V. 2011. *Applied Digital Signal Processing Theory and Praticce.* (Tesis), Cambridge University Press, Cambridge.
- Manzella, A. 1990. *Geophysical Methods in Geothermal Exploration.* Pisa. Italy: Italian National Research Council International Institute for Geothermal Research.
- Merizka, M., Wibowo, N. B., Denny, D. 2014. Karakteristik Mikrotremor dan Analisis Seismitasi pada jalur Sesar Opak Kabupaten Bantul Yogyakarta. BMKG, Jalan Wates Km. 8, Dusun Jitengan, Desa Balecatur, Kecamatan Gamping, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Sains Dasar 2014 Vol.3No.1:95-101.*

- Mufida, A., Santosa B, J., Wamana, D, D. 2013. Profiling Kecepatan Gelombang Geser (Vs) Surabaya Berdasarkan Pengolahan Data Mikrotremor. Jurusan Fisika Fakultas IPA Institut Teknologi Sepuluh Nopember.Surabaya. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, Vol. 2, No. 2: 2337-3520.
- Munadi., Suprajitno. 1993. AVO dan Eksplorasi Gas. *Lembaran Publikasi. LEMIGAS No. 1 1993, 3-13*
- Murdiantoro, R. A., Sismanto., Marjiyono. 2016. Pemetaan Daerah Rawan Kerusakan akibat Gempa bumi di Kotamadya Denpasar dan Sekitarnya Dengan menggunakan Analisis Mikrotremor Studi Kasus: Gempa Bumi Seririt 14 Juli 1976. *Jurnal Fisika Vol 20*.
- Nakamura, Y. 1989. *A Method for Dynamic Characteristic Estimation of Subsurface using Microtremor on The Ground Surface*. Quarterly Report of RTRI, **30:1, 25-33**
- Nakamura, Y. 1996. *Real Time Information System for Hazard Mitigation*. Eleventh World Conference on Earthquake Engineering Elsevier Science Ltd.
- Nakamura, Y. 2000. *Clear Identification of Fundamental Idea of Nakamura's Technique and its Applications*. In: Proceedings of 12th World Conference on Earthquake Engineering, New Zealand.
- NEHRP. 1998. *Site Classification Taken from Table Site Class Definitions Published in 2000 international Building code*. International Code Council **Page 350**
- Novianita, A. 2009. Penggunaan Microtremor Ellipticity Curve untuk menentukan Struktur lapisan bawah permukaan di Daerah Yogyakarta. (*Tugas Akhir*), Jurusan Fisika, Universitas Diponegoro.
- Ostander, W, J. 1984. *Plane Wave Reflection Coefficients for Sas Sands at Non Normal Angles of Incidence*. Geophysics 49: **1637-1648**
- Peck, L. 2008. *Overview of Seismic Noise and Its Relevance to Personal Detection*. US Army Corps Engineer, Engineer Research and Development.
- Priyono, A., Triyoso, W. 1991. Estimasi Parameter Redaman Gelombang Seismik dalam Eksplorasi Geofisika. *Lembaga Penelitian ITB*.Bandung

- Putri, R. A. 2017. Pemetaan Mikrozonasi Gempa bumi daerah Solok Sumatera Barat Berdasarkan Pengukuran Mikrtoremor Dengan Metode HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio). (*Tugas Akhir*) Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Lampung.
- Rahardjo, W., Sukandarrumidi., Rosidi. 1995. Peta Geologi Lembar Yogyakarta, Jawa. *Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi*. Bandung.
- Raja, M., Yusuf, A., Sayekti, B., Mulyana. 2007. Eksplorasi Umum Endapan Zirkon di Kabupaten Katingan, Provinsi Kalimantan Tengah. *Pusat Sumber Daya Geologi*.
- Santoso. 2009. Morfologi dan umur perpindahan alur Sungai Opak di Daerah Berbah Sleman. *Pusat Survei Geologi* Bandung. **JSDG Vol. 19 No. 4 Agustus 2009**.
- Seed H. B., dan Schnabel P. B. 1972. *SHAKE-A A Computer Program for Equation Respon Analysis of Horizontal Layered Sites*. Earthquake Engineering, **Desember 1072** : 72-12
- Setiawan, J. R. 2009. Mikrozonasi Seismitasi Daerah Yogyakarta dan Sekitarnya. Tesis. ITB. Bandung
- Sheriff, R. E., Geldart, L. P. 1995. *Exploration Seismology 2nd Edition*. Cambridge University Press.
- Solikhin, A., Anthanasius, C. 2015. Pendugaan kecepatan gelombang permukaan (Vs30) di Pulau Sulawesi berdasarkan klasifikasi Geomorfologi dan aplikasinya. Bandung:PVMBG.
- Soetoto.2013. *Geologi Dasar*. Yogyakarta: Penerbit Ombak.
- Sunardi, B., Naimah, S., Haryoko, U., Rohadi, S., Sulastrri., Rasmid., 2018. *Vs30 Mapping and Soil Classification in The Southern Part of Kulon Progo Using Rayleigh Wave Ellipticity Inversion*. *Geophysical Engineering*. Faculty of Mining and Petroleum Engineering, ITB. Bandung, **JGISE Vol.1 No.2 (2018)** : 2623-1182.
- Sunardi, B., Putri, E. N., Susilanto, P., Ngadmanto, D., 2017. Penerapan Metode Inversi HVSR untuk pencitraan 3-D Kecepatan Gelombang Geser (Vs) di Kulon Progo bagian Selatan. Puslitbang BMKG Jakarta, Jurusan Geofisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. *Jurnal Riset Geofisika Indonesia*, **Vol.1 No. 2: 47-53**.

- Sunarjo., Gunawan, M. T. 2012. *Pribadi Gempa bumi edisi populer*. BMKG Jakarta. Buku ISBN: 978-979-1241-24-3.
- Surono. 2009. Litostratigrafi pegunungan selatan bagian timur Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah. *Pusat Survei Geologi*. Bandung, JSDG **Vol. 19 No. 3 Juni 2009**.
- Susilowati. 2008. Penerapan Perjalanan Gelombang Seismik Gempa pada Penelaahan Struktur bagian dalam Bumi. Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.
- Telford, W. M. 2004. *Aplied Geophysics, Second Edition*. New York: Cambridge University Press.
- Valeria, R., Rustadi., Zaenudin, A., Sulaeman, C. 2019. Karakteristik Tanah didaerah Cekungan Bandung Berdasarkan Kecepatan Gelombang Geser (Vs30) dengan Metode MASW (Multichannel Analysis of Surface Wave). Teknik Geofiska Universitas Lampung, Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG), Bandung. *Jurnal Geofisika Eksplorasi* 2356-1599
- Wibowo, N. B. 2017. Rasio model Vs30 Berdasarkan Data Mikrotremor dan USGS di Kecamatan Jetis Kabupaten Bantul. BMKG Stasiun Geofisika Yogyakarta. *Jurnal Sains Dasar* 2017, **Vol. 6 No.1: 49-56**.
- Wibowo, N. B., Sembri, J. N., Darmawan, D., Sumardi, Y., Afriliani, F., Mahmudah, S. 2018. Interpretasi Lapisan Sedimen berdasarkan Ground Profile Vs dengan pengukuran Mikrotremor di Kecamatan Pacitan. BMKG Stasiun Geofisika Yogyakarta, Prodi Fisika Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta. *Indonesian Journal of Applied Physics*, **Vol. 8 No. 1: 2089-0133**.