

**“ANALISIS STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN
BERDASARKAN *GROUND PROFILES* Vs MENGGUNAKAN
METODE *ELLIPTICITY CURVE* DI DUSUN NGROTO DESA
PURWOSARI-KULONPROGO”**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Fisika



Diajukan oleh:

Panji Wibowo

17106020053

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2022



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-1964/Un.02/DST/PP.00.9/08/2022

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Struktur Bawah Permukaan Berdasarkan Ground Profiles Vs Menggunakan Metode Ellipticity Curve Di Dusun Ngroto Desa Purwosari-Kulonprogo

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : PANJI WIBOWO
Nomor Induk Mahasiswa : 17106020053
Telah diujikan pada : Jumat, 26 Agustus 2022
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 630da4ab043eb



Penguji I

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

Valid ID: 630d768278feb



Penguji II

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

Valid ID: 630dc8111fe8d



Yogyakarta, 26 Agustus 2022
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 630ef122ba5da

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Panji Wibowo
NIM : 17106020053
Program Studi : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Analisis Stuktur Bawah Permukaan Tanah Berdasarkan Ground Profiles (*Vs*) Menggunakan Metode *Ellipticity Curve* Di Dusun Ngroto Desa Purwosari-Kulon Progo” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 23 Agustus 2022

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



Panji Wibowo
17106020053



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UTN 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 : PANJI WIBOWO

NIM : 17106020053

Judul Skripsi : ANALISIS STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN BERDASARKAN GROUND PROFILES (VS) MENGGUNAKAN METODE ELLIPTICITY CURVE DI DUSUN NGROTO DESA PURWOSARI-KULON PROGO

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 II

Nugroho Budi Wibowo, M.Si.

NIP. 19840223 200801 1 011.

Yogyakarta, 27 Mei 2022

Pembimbing I

Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, M.Si.

NIP. 19771025 200501 1 004

MOTTO

حَيْرُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمُ لِلنَّاسِ

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia lainnya.” (HR. Ahmad)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan untuk:

1. Bapakku (Suhartono) dan Ibuku (Binti Maisyaroh) yang tak henti-hentinya memberikan support, serta do'a yang tulus untuk mendoakan suksesanku di setiap doanya serta sebagai penyemangat hidup yang paling tulus.
2. Kakakku (Ghalih Prayugo) dan Adikku (Pandu Widjaya) yang sangat saya cintai, Terimakasih untuk do'a serta dukungan yang selalu tersalur bagai air yang tak pernah berhenti.
3. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Negeri Sunan Kalijaga, sebagai guru dan tempat belajar saya selama 5 tahun ini.
4. Keluarga besar Program Studi Fisika, khususnya keluarga Fisika angkatan 2017 yang selalu menjadi pemacu semangat satu sama lain, serta semua bantuan yang tak bisa dihitung.
5. Saya sendiri Panji Wibowo Mahasiswa Program Studi Fisika tahun 2017 yang selalu berusaha kuat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil ‘alamiin, segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang tidak pernah berhenti memberikan segala nikmat dan hidayah sehingga dengan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktik dengan judul “*Analisis Struktur Bawah Permukaan Berdasarkan Ground Profiles Vs Menggunakan Metode Ellipticity Curve Di Dusun Ngroto Desa Purwosari-Kulonprogo*” dengan segala kemudahannya. Shalawat serta salam tetap tercurahkan kepada baginda nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Keberhasilan dalam menyusun tugas akhir ini tidak lepas dari segala semangat, bantuan, bimbingan dan nasehat dari berbagai pihak yang dengan keikhlasannya mendukung sepenuhnya penulisan ini. Untuk itu, penulis menyampaikan rasa terimakasih yang tulus kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua Orangtua dan keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis
3. Bapak Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Sc. dan Bapak Nugroho Budi Wibowo M.sc selaku pembimbing yang telah banyak memberikan masukan, arahan, bimbingan, dan doa kepada penulis hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Ibu Anis Yuniati, Ph.D. selaku Kepala Prodi Fisika UIN Sunan Kalijaga sekaligus dosen pembimbing akademik

5. Seluruh dosen dan staff prodi fisika yang telah memberikan ilmu kepada penulis sebagai bekal untuk melaksanakan penelitian tugas akhir.
6. Keluarga Fisika 2017, Geofisika 17, Kaum Adam yang telah menjadi wadah serta teman seperjuangan
7. Bella Rahmadhaniyah selaku *partner* lapangan tugas akhir ini atas dukungan, semangat dan kerja sama selama ini.
8. Basecamp RTB dan Ikanuha Yogyakarta
9. Serta semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam penyusunan laporan ini yang tidak disebutkan satu persatu.

Tak ada kata yang dapat penulis ucapkan selain ucapan terima kasih banyak. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik serta saran yang membangun sangat penulis harapkan dalam penyempurnaan tugas akhir ini, dan semoga bisa memberikan manfaat bagi masyarakat dan perkembangan ilmu pengetahuan.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
Yogyakarta, 23 Agustus 2021
Penulis

ANALISIS STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN BERDASARKAN GROUND PROFILES (V_s) MENGGUNAKAN METODE *ELLIPTICITY* CURVE DI DUSUN NGROTO DESA PURWOSARI-KULONPROGO

Panji Wibowo
17106020053

INTISARI

Dusun Ngroto Desa Purwosari-Kulonprogo yang merupakan bagian administrasi D.I Yogyakarta merupakan salah satu daerah yang mengalami pergerakan tanah (longsor). Resiko dan dampak kerusakan akibat longsor perlu dilakukan tindakan berupa mitigasi bencana longsor dengan cara melakukan kajian mengenai struktur bawah permukaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai frekuensi dominan (f_0) dan faktor amplifikasi (A_0) serta mengetahui struktur bawah permukaan tanah berdasarkan nilai kecepatan gelombang geser (V_s) di daerah penelitian. Akuisisi data pengukuran mikrotremor dilakukan sebanyak 29 titik pengukuran dengan interval antar titik adalah ± 200 m di Dusun Ngroto. Data mikrotremor dianalisis menggunakan metode HVSR diperoleh nilai frekuensi dominan (f_0) dan faktor amplifikasi (A_0) dari kurva H/V. Penelitian ini menggunakan metode *ellipticity curve* untuk mendapatkan *ground profiles* kecepatan gelombang geser (V_s) sebagai input pemodelan 3D. *Ellipticity curve* memiliki kesesuaian tinggi serta lebih optimum dalam menggambarkan model struktur bawah permukaan hingga tingkat litologi. Hasil penelitian menunjukkan nilai frekuensi dominan antara 0,69 sampai 18,27 Hz dan nilai faktor amplifikasi antara 1,27 sampai 6,46 serta nilai kecepatan gelombang geser permukaan (V_s) antara 132,18 m/s sampai 1490,24 m/s. Berdasarkan hasil analisa litologi penyusun struktur bawah permukaan di daerah penelitian didominasi oleh tipe tanah lunak hingga tipe batuan dengan nilai kecepatan gelombang geser (V_s) 0 s.d 1500 m/s. Pemodelan litologi bawah permukaan sampai kedalaman 50 meter di Dusun Ngroto terdiri dari tanah, batuan pasir dan Andesit pada lapisan paling bawah.

KATA KUNCI: *Ellipticity Curve*, *Ground Profiles*, Metode HVSR, Mikrotremor, Struktur Bawah Permukaan Tanah.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ANALYSIS OF SUBSURFACE STRUCTURE BASED ON *GROUND PROFILES (V_s)* USING *ELLIPTICITY CURVE METHOD* IN NGROTO, PURWOSARI, KULONPROGO

Panji Wibowo
17106020053

ABSTRACT

Ngroto Hamlet, Purwosari-Kulonprogo Village, which is part of the Yogyakarta D.I administration, is one of the areas experiencing landslides. The risk and impact of damage due to landslides needs to be taken in the form of mitigation of landslide disasters by conducting studies on subsurface structures. This study aims to determine the value of the dominant frequency (f_0) and amplification factor (A_0) and to determine the subsurface structure based on the value of the shear wave velocity (V_s) in the study area. The acquisition of microtremor measurement data was carried out as many as 29 measurement points with an interval between points of ± 200 m in Ngroto Hamlet. Microtremor data were analyzed using the HVSr method to obtain the dominant frequency (f_0) and amplification factor (A_0) from the H/V curve. This research uses ellipticity curve method to obtain ground profiles of shear wave velocity (V_s) as input for 3D modeling. The ellipticity curve has a high suitability and is more optimal in describing the subsurface structure model to the lithological level. The results showed the dominant frequency value was between 0.69 to 18.27 Hz and the amplification factor value was from 1.27 to 6.46 and the surface shear wave velocity (V_s) was between 132.18 m/s to 1490.24 m/s. . Based on the results of the lithological analysis of the subsurface structure in the study area, it is dominated by soft soil types to rock types with shear wave velocity values (V_s) 0 to 1500 m/s. Subsurface lithology modeling to a depth of 50 meters in Ngroto Hamlet consists of soil, sandstone and Andesite at the bottom layer.

Keyword: *Ellipticity curve, Ground Profiles, HVSr method, Microtremor, Subsurface Structures.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

PENGESAHAN SKRIPSI	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Batasan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Studi Pustaka	8
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Peta Geologi	10
2.2.2 Gelombang Seismik	11
2.2.3 Mikrotremor	14

2.2.4	Metode <i>Horizontal to Vertical Spectrum Ratio</i> (HVSR).....	16
2.2.5	Metode Inversi (<i>Ellipticity Curve</i>)	22
2.2.6	Kecepatan Gelombang Geser (<i>V_s</i>)	24
BAB III METODE PENELITIAN		25
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	25
3.2	Alat dan Bahan	26
3.3	Prosedur Penelitian.....	27
3.3.1	Studi Lapangan.....	27
3.3.2	Akuisisi Data Mikroseismik.....	28
3.3.3	Analisis Data.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Hasil	34
4.2	Pembahasan	43
4.2.1	Nilai Frekuensi Predominan (<i>f_o</i>).....	44
4.2.2	Nilai Faktor Amplifikasi (<i>A_o</i>)	48
4.2.3	Metode Inversi (<i>Ellipticity curve</i>)	51
4.2.4	Pemodelan 2D data logging litologi.....	53
4.2.5	Pemodelan 3D berdasarkan kecepatan gelombang geser (<i>V_s</i>)	56
4.3	Integrasi Interkoneksi	58
BAB V PENUTUP.....		59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN-LAMPIRAN		64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Indeks Rawan Bencana tahun 2012 (BNPB, 2012).....	1
Gambar 1. 2 Tanah longsor di Dusun Ngroto (Dok.Pribadi)	4
Gambar 2. 1 Peta geologi lokasi penelitian	10
Gambar 2. 2 Gelombang badan dan gelombang permukaan (Ammon, 2005)....	11
Gambar 2. 3 Gelombang P (Aster, 2011)	12
Gambar 2. 4 Gelombang S (Aster, 2011)	13
Gambar 2. 5 Gelombang Rayleigh (Aster, 2011).....	14
Gambar 2. 6 Gelombang Love (Aster, 2011)	14
Gambar 2. 7 Contoh Data Sinyal Mikrotremor	15
Gambar 2. 8 Model Cekungan (Slob, 2007).....	19
Gambar 3. 1 Peta Desain Survei Lokasi Penelitian	25
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian.....	27
Gambar 4. 1 Peta Mikrozonasi Frekuensi Predominan (f_0)	35
Gambar 4. 2 Peta Mikrozonasi Faktor Amplifikasi (A_0)	35
Gambar 4. 3 (a) <i>Ellipticity curve</i> pada titik pengukuran & (b) <i>Ground profiles</i> V_s	36
Gambar 4. 4 Pemodelan 2D Data Log Berdasarkan Nilai V_s	36
Gambar 4. 5 Pemodelan Data Logging (A-A') titik N1 s.d N6.....	37
Gambar 4. 6 Pemodelan Data Logging (B-B') titik N8 s.d N12.....	38
Gambar 4. 7 Pemodelan Data Logging (C-C') titik N13 s.d N18.....	39
Gambar 4. 8 Pemodelan Data Logging (D-D') titik N19 s.d N24.....	40
Gambar 4. 9 Pemodelan Data Logging (E-E') titik N25 s.d N30	41
Gambar 4. 10 Solid Model 3D Litologi Bawah Permukaan Berdasarkan Kecepatan Gelombang Geser (V_s) di Dusun Ngroto.....	42
Gambar 4. 11 Model 5 Sayatan Model 3D Nilai Kecepatan Gelombang Geser (V_s).....	42
Gambar 4. 12 Singkapan di Area Titik f_0 Tinggi.....	45
Gambar 4. 13 Dokumentasi di Area Titik f_0 menengah.....	46

Gambar 4. 14 Dokumentasi di Area Titik fo Rendah.....	47
Gambar 4. 15 Batu Pasir.....	48
Gambar 4. 16 Dokumentasi Titik N24	50
Gambar 4. 17 (a) <i>Ellipticity curve</i> (b) <i>Ground profiles Vs</i>	52
Gambar 4. 18 Singkapan Andesit	54
Gambar 4. 19 Singkapan di Area Titik N20.....	55



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sumber-sumber mikrotremor berdasarkan nilai frekuensi Gutenberg dan Asten (1958)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 2 Klasifikasi tanah berdasarkan nilai frekuensi predominan mikrotremor oleh Kanai.....	18
Tabel 2. 3. Klasifikasi Nilai Faktor Amplifikasi	19
Tabel 2. 4 Nilai V_p , V_s , Poisson Ratio dan Densitas Batuan di Dusun Ngroto...	23
Tabel 2. 5 Klasifikasi Site Berdasarkan Nilai V_s SNI 1726	24
Tabel 3. 1 Perangkat Keras (Hardware) Yang Digunakan Dalam Penelitian	26
Tabel 3. 2 Perangkat Lunak (Software) Yang Digunakan Dalam Penelitian.....	26
Tabel 3. 3 Bahan-bahan Penelitian.....	26
Tabel 3. 4 Teknik Survei Mikrotremor	29
Tabel 4. 1 Klasifikasi Nilai Frekuensi Dominan (f_0) Dusun Ngroto	44
Tabel 4. 2 Klasifikasi Nilai Amplifikasi (A_0) di Dusun Ngroto	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan potensi kerawanan bencana alam yang tinggi. Berdasarkan data *World Risk Index 2020*, Indonesia menempati peringkat ke-40 dengan indeks resiko 10,39 (risiko tinggi) diantara 181 negara rentan bencana alam di dunia (BNPB, 2020). Peta Indeks rawan bencana Indonesia pada tahun 2012 ditunjukkan gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Peta Indeks Rawan Bencana tahun 2012 (BNPB, 2012)

Berbagai peristiwa bencana alam yang terjadi bukan tanpa sebab, melainkan karena adanya faktor yang melatarbelakanginya. Bencana alam yang terjadi di berbagai wilayah Indonesia disebabkan oleh faktor alam ataupun nonalam serta faktor manusia yang abai terhadap alam. Diantara faktor alam tersebut yaitu letak geografis Indonesia yang berada diantara tiga lempeng tektonik dunia (Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik) menyebabkan Indonesia memiliki kondisi geologi

yang kompleks diantaranya yaitu efek pergerakan lempeng sehingga mengakibatkan Indonesia termasuk daerah kegempaan aktif (Daryuni dkk, 2019).

Secara vulkanis Indonesia berada di jalur gunung api aktif yang dikenal cincin api pasifik atau *Pacific ring of fire* (Hermon, 2014) sehingga memiliki garis gunung api aktif di bagian selatan dari ujung pulau Sumatera, Jawa hingga Nusa Tenggara. Selain itu, kondisi iklim tropis Indonesia juga berdampak pada fenomena ENSO (*El-Nino Southern Oscillation*) dan *La Nina* yang menjadi penyebab berbagai bencana hidrometeorologi seperti banjir, kekeringan, angin puting beliung dan tanah longsor (Hadi, 2017).

Selain faktor yang berasal dari kondisi-kondisi tersebut faktor lainnya disebabkan oleh ulah manusia sendiri. Seperti halnya pengelolaan lahan pertanian yang kurang peduli terhadap kelestarian alam atau eksploitasi alam secara berlebihan. Dalam Al-Quran dijelaskan ulah manusia menjadi penyebab terjadinya bencana alam dalam surat Ar-Rum ayat 41:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

Artinya: “Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, Allah SWT menghendaki agar mereka merasakan dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”.

Surah Ar-rum ayat 41 di atas menjelaskan bahwa telah terjadinya kerusakan di darat dan lautan. Menurut Tafsir kemenag (2020) *Al-fasad* diartikan sebagai “perusakan”. Perusakan ini diakibatkan oleh perilaku manusia seperti halnya eksploitasi alam yang berlebihan, peperangan, dan lainnya. Sebagai khalifah yang di beri tanggungjawab untuk menempati dan mengelola bumi, semua perbuatan

manusia akan dipertanggungjawabkan di hadapan Allah SWT. Selain itu bencana atau musibah pada hakikatnya merupakan Sunnatullah sehingga manusia atau makhluk ciptaan-Nya tidak dapat lepas dari segala peristiwa yang terjadi di alam (atas kehendak-Nya).

Bencana alam yang sering terjadi di Indonesia diantaranya adalah bencana tanah longsor. Bencana longsor menjadi bencana alam dengan rata-rata 92 kejadian setiap tahunnya di Indonesia (Karnawati, 2012). Menempati peringkat ketiga bencana alam yang sering terjadi di Indonesia setelah banjir dan puting beliung (BNPB, 2016). Tanah longsor disebut juga dengan gerakan tanah. Menurut Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (2005) tanah longsor didefinisikan sebagai massa tanah atau material campuran lempung, kerikil, pasir, dan kerakal serta bongkah dan lumpur, yang bergerak sepanjang lereng atau keluar lereng karena faktor gravitasi bumi.

Tanah longsor termasuk kedalam bencana hidrometeorologi yang di sebabkan karena perubahan iklim dan cuaca. Longsor atau gerakan tanah merupakan fenomena alam yang di akibatkan oleh kondisi geologi, curah hujan dan pemanfaatan lahan pada daerah lereng. Adanya lereng yang cukup curam merupakan salah satu pemicu terjadinya longsor karena menyebabkan massa tanah bergerak atau meluncur ke bawah (Suripin, 2002). Tanah longsor dapat menimbulkan berbagai kerugian baik berupa materi bahkan hingga menelan korban jiwa.

Daerah Istimewa Yogyakarta menjadi salah satu dari banyaknya daerah yang rawan terjadi gerakan tanah, khususnya di Kabupaten Kulonprogo yang

merupakan bagian dari Perbukitan Manoreh. Menurut data statistik dari BNPB Provinsi Yogyakarta pada tahun 2016 di Kabupaten Kulonprogo terjadi 25 kali kejadian tanah longsor yang tersebar di berbagai kecamatan. Kecamatan Girimulyo menjadi Kecamatan dengan persentase paling sering terjadi diantara Kecamatan lainnya.



Gambar 1. 2 Tanah longsor di Dusun Ngroto (Dok.Pribadi)

Kejadian terbaru terjadi di salah satu dusun yang berada di Desa Purwosari tepatnya di Dusun Ngroto pada Bulan April 2021 yang disebabkan oleh curah hujan yang tinggi (Wawancara, 2021) di tunjukkan pada gambar 1.2. Hal ini menimbulkan kekhawatiran bagi warga Dusun Ngroto yang kebanyakan tinggal di daerah sekitar lereng. Potensi terjadinya bencana tanah longsor yang cukup tinggi di Dusun Ngroto Desa Purwosari-Kulonprogo, diperlukan suatu tindakan guna meminimalisir dampak yang di timbulkan bencana tanah longsor berupa mitigasi bencana.

Mitigasi bencana menjadi salah satu upaya guna meminimalisir dampak yang diakibatkan bencana alam. Penelitian atau riset menjadi salah satu diantaranya sebagai langkah awal dalam upaya mitigasi kebencanaan. Hasil yang diperoleh dari penelitian berupa gambaran atau perkiraan kerawanan suatu wilayah dalam menghadapi bencana alam. Pengetahuan tentang struktur bawah permukaan tanah diperlukan guna memperoleh gambaran kerawanan terhadap bencana gerakan tanah. Cabang ilmu geofisika yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode mikroseismik pasif dari data pengukuran mikrotremor. Metode mikrotremor dipilih dikarenakan relatif sederhana, efisien dan juga ramah lingkungan karena menggunakan gelombang seismik pasif. Penelitian lebih lanjut, metode mikrotremor untuk memodelkan struktur bawah permukaan menggunakan metode *ellipticity curve* berdasarkan pada inversi kurva H/V yang diperoleh dari data mikrotremor.

Inversi kurva H/V digunakan untuk memperoleh beberapa parameter seperti kecepatan gelombang S, kecepatan gelombang P, massa jenis (densitas) batuan, dan *poisson ratio* guna mendapatkan parameter kecepatan gelombang geser (V_s). Gelombang geser yang menjalar dibawah permukaan memberikan regangan geser pada material yang dilaluinya (Thompson dan Turk, 1997).

Gelombang geser diperlukan untuk analisis respon gerakan tanah, dimana nilai kecepatan gelombang geser adalah representasi dari sifat geser struktur lapisan tanah. Menurut Kanli (2011) nilai kecepatan gelombang geser (V_s) sangat cocok untuk merepresentasikan bawah permukaan suatu daerah kajian. Hal ini tak

lepas dari sifat batuan dan lapisan bawah permukaan yang memiliki kecepatan gelombang geser yang berbeda-beda

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian “Analisis Struktur Bawah Permukaan Berdasarkan *Ground Profiles Vs* Menggunakan Metode *Ellipticity Curve* di Dusun Ngroto Desa Purwosari-Kulonprogo” adalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai frekuensi dominan (f_0) dan faktor amplifikasi (A_0) di daerah penelitian?
2. Berapa nilai kecepatan gelombang geser di daerah penelitian?
3. Bagaimana pemodelan lapisan bawah permukaan berdasarkan nilai kecepatan gelombang geser di daerah penelitian?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui nilai frekuensi dominan (f_0) dan faktor amplifikasi (A_0) di daerah penelitian.
2. Mengetahui nilai kecepatan gelombang geser dengan metode *ellipticity curve* di Dusun Ngroto Desa Purwosari-Kulonprogo
3. Memodelkan struktur bawah permukaan berdasarkan *ground profiles* kecepatan gelombang geser dengan metode *ellipticity curve* di Dusun Ngroto Desa Purwosari-Kulonprogo

1.4 Batasan Penelitian

Batasan masalah pada penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini dilakukan di Dusun Ngroto Desa Purwosari-Kulonprogo
 $7^{\circ} 43' 52,314''$ LS- $7^{\circ} 44' 13,314''$ LS dan $110^{\circ} 9' 35,418''$ BT-
 $110^{\circ} 9' 43,830''$ BT
2. Pengambilan data mikrotremor sebanyak 29 titik di Dusun Ngroto Desa Purwosari-Kulonprogo

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi dan gambaran terkait kondisi struktur bawah permukaan daerah penelitian
2. Menambah referensi penelitian tentang struktur bawah permukaan

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dusun Ngroto Desa Purwosari Kabupaten Kulonprogo memiliki persebarannya nilai frekuensi dominan (f_0) dan faktor amplifikasi (A_0) yang bervariasi. Nilai frekuensi dominan antara 0,69 sampai 18,27 Hz dengan kategori jenis tanah I - IV dan nilai faktor amplifikasi antara 1,27 sampai 6,46 dengan kategori rendah hingga tinggi. Hal ini menunjukkan tingkat ketebalan sedimen yang cukup tipis serta tingkat penguatan gelombang yang cukup tinggi saat terjadi guncangan.
2. Dusun Ngroto Desa Purwosari Kabupaten Kulonprogo memiliki nilai kecepatan gelombang geser permukaan (V_s) yang cukup bervariasi dengan rentang nilai antara 132,18 m/s sampai 1490,24 m/s.
3. Berdasarkan nilai kecepatan gelombang geser, daerah penelitian memiliki litologi penyusun struktur bawah permukaan yang didominasi oleh tipe tanah lunak hingga batuan dengan nilai kecepatan gelombang geser (V_s) 132,18 m/s sampai 1490,24 m/s terdiri dari tanah, batu pasir dan Andesit.

5.2 Saran

Penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan metode lainnya seperti geolistrik sebagai pembanding serta menambah referensi terkait struktur bawah permukaan.

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperbanyak titik pengukuran serta memperkecil interval antar titik agar mendapatkan hasil yang lebih maksimal.
2. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan data bor pada wilayah untuk mendapatkan litologi yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, T., Al Hussein, F, R., dan Fatimah. 2020. *Peran Data Mikroseismik Dan Geologi Untuk Analisis Potensi Longsor Daerah Cinomati, Kecamatan Pleret-Dlingo, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta*. Geoda **Vol. 01, No. 02**.
- Akmaluddin., dan Rikzan, N, S. 2014. *Umur Formasi Kebo Butak Berdasarkan Nanofosil Gamping Daerah Bayat, Kab. Klaten, Provinsi Jawa Tengah*. Prosiding Seminar Nasional Kebumen Ke-7.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). 2016. *Data Indeks Rawan Bencana Provinsi DI Yogyakarta*.
- Badan Standarisasi Nasional (SNI) 1726. 2019. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa dan Struktur Bangunan Gedung dan non Gedung*.
- Budi, N, W., Deny, D., Nurul, N, K., dan Bambang, R. 2018. *Analisis Resiko Gerakan Tanah Berdasarkan Pengukuran Mikrotremor Di Dusun Ngroto Desa Purwosari Kecamatan Girimulyo-Kulonprogo*. Researchgate. Buletin **Vol. 8, No. 11**.
- Daryuni, I.D.P., Dian, O, N., Erwinda, A, S, A., Mu'adz, A., Novita, P, S., Nugroho, B, W., dan Wibowo, P. 2019. *Dampak Gempa Regional di Pulau Bali, NTB dan NTT. Prosiding Seminar Nasional Fisika Festival ke 1*, 71-76.
- Eka, M, F., dan Ruslanjari, D. 2018. *Zonasi Rawan Longsor Di Desa Pagerharjo Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulonprogo Yogyakarta*. Jurnal Pendidikan geofisika.
- Hadi, H., Sri, A., dan Armin, S. 2019. *Penguatan Kesiapsiagaan Stakeholder dalam pengurangan resiko bencana gempa bumi*. Jurnal Geodika **Vol. 3, No. 1**, Juni 2019, Hal. 30 – 40
- Haerudin, N., Fikri, A., dan Rustadi. 2019. *Mikroseismik, Mikrotremor dan Microearthquake Dalam Ilmu Kebumihan*. Bandar Lampung: Pustaka Media
- Hartantyo, E., Nurul, N, K., Nur, R., dan Novita, S, W. 2020. *Kajian Nilai Percepatan Puncak di Daerah Kulon Progo Utara, Yogyakarta, Indonesia Berbasis Peta Gempa Nasional 2017 Dan Pengukuran Mikrotremor*. Positron **Vol. 10 No. 2**

- Hartati, L. 2014. *Pemetaan Tingkat Resiko Gempabumi Daerah Liwa Dan Sekitarnya Berdasarkan Pengukuran Mikrotremor*. (Tesis). Yogyakarta: UGM
- Herak, M. 2008. *Model HVSR: a matlab tool to model horizontal-to-vertical spektrum ratio of ambient noise*. Computers and Geosciens 34, 1514-1526
- Hermon, D. 2014. *Geografi Bencana Alam*. Jakarta: Radja Grafindo Persada Press.
- Ibrahim, Subardjo dan Gunawan. 2005. *Pengetahuan Seismologi*. Jakarta: Badan Meteorologi dan Geofisika.
- Kanai, K. 1983. *Engineering Seismology*. Japan: University of Tokyo Press.
- Kanli, A. 2011. *Surface Wave Analysis for Site Effect Elevation*. US: University of California Santa Barbara.
- Karnawati, D. 2005. *Bencana Alam Gerakan Massa Tanah di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya*. Yogyakarta. Jurusan Teknik geologi UGM
- Manzella, G.M.R., Hopkins, T.S., Minnett, P.J and Nacini, E. 1990. *Atlantic water in the strait of sicily*. *Journal of Geophysics Research* 95. Issn: 0148-0227.
- Mirzaoglu, M dan Dykmen, M., (2003) berjudul "*Application of microtremors to seismic microzoning procedure*". *Journal Of The Balkan Geophysical Society*. **Vol. 6, No. 3**.
- Mufida, A., Santosa, B.J., dan Warnana, D. D. 2013. *Inversi Mikrotermor Spektrum H/V Untuk Profiling Kecepatan Gelombang Geser (Vs) Lapisan Bawah Permukaan dan Mikrozonasi Wilayah Surabaya*. Teknik POMITS, 1-8.
- Pertiwi, G.D.A.G., Wibowo, N. B., dan Darmawan, D. 2018. *Identifikasi Daerah Rawan Longsor Dengan Metode Mikrotremor di Kecamatan Bagelen Kabupaten Purworejo*. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, Universitas Negeri Yogyakarta.
- SESAME. 2004. *Guidelines For The Implementation Of The H/V Spektral Ratio Technique on Ambient Vibrations*. Europe: SESAME European Research Project.
- Setiawan, J.R. 2009. *Mikrozonasi Seismisitas Daerah Yogyakarta dan Sekitarnya*. Tesis. Bandung: ITB.

- Sri, H. N., Hasmana S., Ganesha D., Prawiradisastra., dan Kristijono. 2019. *Analisis Penyebab Kejadian dan Evaluasi Bencana Longsor Di Desa Banaran, Kecamatan Pulung, Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur Tanggal 1 April 2017*. Jurnal Ilmu Lingkungan. **Vol. 17, Issue 2**.
- Suripin. 2002. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Yogyakarta
- Thompson, G.R., dan Turk, J. 1997. *Introduction to Physical Geology*. Brooks Cole
- Wibowo, N. B. 2015. *Rasio Model Vs30 berdasarkan data mikrotremor USGS di Kecamatan Jetis Kabupaten Bantul*. Yogyakarta: Jurnal Sains Dasar 2017 6 (1)
- Windu, P., Masyhur, I., Prabandiyani, R.W. S., dan Maarif, S. 2015. *Aplikasi Metode HVSR pada Perhitungan Faktor Amplifikasi Tanah di Kota Semarang*. Unnes Physics Journal **Vol. 11 No 2 Juli 2015**.
- World Risk Report. 2020. *Focus: Forced Displacement and Migration*. Bündnis Entwicklung Hilft and Ruhr University Bochum – Institute for International Law of Peace and Armed Conflict (IFHV).
- Young dan Freedman. 2003. *Fisika Universitas Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.