

**ANALISIS STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN
BERDASARKAN *GROUND PROFILES* (V_s)
MENGUNAKAN METODE *ELLIPTICITY CURVE* DI
DUSUN TULANGAN DESA NGARGOSARI
KECAMATAN SAMIGALUH**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat Sarjana S-1

Program Studi Fisika



Diajukan oleh:

Putri Ayu Lestari

17106020045

PROGRAM STUDI FISIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2022



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1860/Un.02//PP.00.9/08/2022

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Struktur Bawah Permukaan Berdasarkan Ground Profile (Vs) Menggunakan Metode Ellipticity Curve Di Dusun Tulangan Desa Ngargosari Kecamatan Samigaluh

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : PUTRI AYU LESTARI
Nomor Induk Mahasiswa : 17106020045
Telah diujikan pada : Kamis, 11 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: 63047bd62f452



Penguji I

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

SIGNED

Valid ID: 630466120a782



Penguji II

Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc.

SIGNED

Valid ID: 6304597b77196



Yogyakarta, 11 Agustus 2022

UIN Sunan Kalijaga

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

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

SIGNED

Valid ID: 63049cf616afc

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Ayu Lestari
NIM : 17106020045
Program Studi : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Analisis Struktur Bawah Permukaan Tanah Berdasarkan Ground Profile (Vs) Menggunakan Metode *Ellipticity Curve* di Dusun Tulangan Desa Ngargosari Kecamatan Samigaluh” 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, 06 Agustus 2022


STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
METERAI
TEMPEL
E1706DAJX949828069
Putri Ayu Lestari
17106020045



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 : PUTRI AYU LESTARI

NIM : 17106020045

Judul Skripsi : ANALISIS STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN BERDASARKAN GROUND PROFILES (VS) MENGGUNAKAN METODE ELLIPTICITY CURVE DI DUSUN TULANGAN DESA NGARGOSARI KECAMATAN SAMIGALUH

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.

Yogyakarta, 08 Agustus 2022

Pembimbing II

Pembimbing I

Nugroho Budi Wibowo, M.Si.

NIP. 19840223 200801 1 011

Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, M.Si.

NIP. 19771025 200501 1 004

MOTTO

“Jika kamu tidak tahan dengan lelahnya belajar maka kamu harus tahan dengan perihnya kebodohan”

-Imam Syafi'i-



PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan untuk:

1. Bapak Kartomoyo dan ibu Wisriyati yang tak henti-hentinya memberikan *support*, serta doa untuk mendoakan kelancaran studi dan kesuksesan saya. Terimakasih atas semua kasih sayang serta pengorbanannya.
2. Kakak saya (Herdiyanto, Aliyah Indah Utami, Rizki Mei, dan Aunurrofiq) dan adik saya (Selvi Amalia) serta kaka ipar saya yang sangat saya cintai. Terimakasih untuk doa serta dukungan yang selalu tersalur bagai air yang tak pernah henti.
3. Almamater UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta khususnya Program Studi Fisika sebagai tempat menimba ilmu.
4. Keluarga besar Program Studi Fisika angkatan 2017 khususnya SC Geofisika 2017 yang selalu menjadi pemacu semangat satu sama lain, serta semua bantuan yang tak bisa dihitung.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat-Nya sehingga penulisan tugas akhir yang berjudul “Analisis Struktur Bawah Permukaan Berdasarkan *Ground Profiles (Vs)* Menggunakan Metode *Ellipticity Curve* Di Dusun Tulangan Desa Ngargosari Kecamatan Samigaluh” ini dapat terselesaikan dengan baik.

Terselesainya penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak berupa dukungan, doa, motivasi, waktu, dan lain-lain. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memeberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa mendoakan tanpa henti untuk kelancaran studi penulis.
3. Ibu Anis Yuniati, Ph.D. selaku kepala program studi fisika dan dosen pembimbing akademik yang telah mendampingi dan memberi arahan selama masa studi.
4. Bapak Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, M.Si selaku pembimbing I atas waktu, ilmu serta motivasi yang telah diberikan kepada penulis selama penulis menimba ilmu di UIN Sunan Kalijaga.

5. Bapak Nugroho Budi Wibowo S.Si., M.Si selaku pembimbing II atas pengalaman, bimbingan serta arahannya disela padatnya jam kerja yang telah diberikan kepada penulis.
6. Seluruh dosen dan staff TU Program Studi Fisika UIN Sunan Kalijaga yang telah banyak membantu selama perkuliah.
7. Novita Permata Sari selaku partner dalam pengambilan data terimakasih atas kerja sama dan semangatnya.
8. Teman-teman mahasiswa Fisika 2017 dan *Geophysics Study Club* UIN Sunan Kalijaga terutama kepada Ika Rakhmawati, Ivanna Dewi, Bella Rahmadhaniyah, Panji Wibowo, Nadzif Muaffi dan M Faqim Ilmy yang sudah membantu dalam pengambilan data dan selalu membantu serta meluangkan waktu hingga skripsi ini bisa diselesaikan.
9. Serta semua pihak yang memberikan bantuan dan dukungan dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak ke depannya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, ... Agustus 2022
Penulis,

Putri Ayu Lestari

**ANALISIS STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN BERDASARKAN
GROUND PROFILES (V_s) MENGGUNAKAN METODE *ELLIPTICITY
CURVE* DI DUSUN TULANGAN DESA NGARGOSARI KECAMATAN
SAMIGALUH**

Putri Ayu Lestari
17106020045

INTISARI

Tanah Longsor merupakan bencana alam yang sering terjadi di Kabupaten Kulon Progo. Salah satu daerah yang memiliki tingkat potensi tanah longsor tinggi yaitu Dusun Tulangan Desa Ngargosari. Penelitian bertujuan untuk mengetahui struktur bawah permukaan dan memetakan daerah rawan longsor berdasarkan parameter mikroseismik yaitu Frekuensi Predominan (f_0), Faktor Amplifikasi (A_0), Nilai Kecepatan Gelombang Geser (V_s) serta kemiringan lereng daerah penelitian. Pengukuran dilakukan sebanyak 20 titik dengan durasi pengambilan data selama 30 menit pada setiap titik. Pengolahan data dilakukan menggunakan metode HVSR untuk mendapatkan kurva H/V yang kemudian di inversi untuk menghasilkan nilai kecepatan gelombang geser menggunakan metode *ellipticity curve*. Hasil dari penelitian berupa nilai frekuensi dominan yang bervariasi mulai dari 0,61 s.d 8,67 Hz, Nilai faktor amplifikasi 1,54 s.d 7,96, serta nilai kecepatan gelombang geser 110,97 s.d 3305,95 m/s. Dari nilai kecepatan gelombang geser yang diperoleh Dusun Tulangan tersusun atas jenis tanah lunak hingga batuan keras pada kedalaman 0 s.d 100 m. Daerah yang diduga sebagai bidang gelincir memiliki nilai kecepatan gelombang geser 750 s.d 1500 m/s yang diklasifikasikan sebagai tanah tipe D berdasarkan SNI 1726-2019. Kelas kerawanan tanah longsor diklasifikasikan menjadi tinggi, sedang dan rendah. Daerah yang memiliki tingkat kerawanan terhadap longsor tinggi menyebar di sisi timur dan area tengah daerah penelitian dengan jenis tanah sedang hingga tanah keras dan memiliki kemiringan lereng curam hingga sangat curam.

Kata Kunci: *Ellipticity Curve*, Kecepatan Gelombang Geser, Struktur Bawah Permukaan, Tanah Longsor.

**SUBSURFACE STRUCTURE LAYERS ANALYSIS BASED ON SHEAR
WAVE VELOCITY GROUND PROFILE (V_s USING ELLIPTICITY
CURVE METHOD IN THE TULANGAN, NGARGOSARI VILLAGE,
SAMIGALUH DISTRICT.**

Putri Ayu Lestari
17106020045

ABSTRACT

Landslide is a natural disaster that occur frequently in Kulon Progo Regency. One of the areas that presents a high level of landslide potential is are the village of Tulangan, the village of Ngargosari. The research is aim to determine the subsurface structure and map landslide-prone areas based on microseismic paeameters, that is, Predominant Frequency (f_0), Amplification factor (A_0), share wave velocity value and the slope of the study area. Measurements were taken at 20 points with a duration of 30 minuts at each point. Data processing is done using the hvsr method to obtain the H/V curve which is then inversed to produce shear wave velocity values using the ellipticity curve method. The result showed that the distribution of the Predominant Frequency values varied from 0,61 to 8,67 Hz , Amplification Factor Value from 1,54 to 7,9 , share wave velocity value from 110,97 m/s to 3305,95 m/s. From the share wave velocity values obtained Tulangan, Ngargosari vilage is composed of soft soil types to hard rock at a depth of 0 to 100 meters. The suspected area of slip has a share velocity velue of 750 to 71500 m/s which is classified as type D ground based on SNI 1726-2019. The landslide susceptibility class is classified into very high, high, medium, and low. Areas that have a very high level of landslide susceptibility are sppread on the east and center study area with stiff soil types to hard soil and have steep to very steep slope classes.

Keyword: *Ellipticity Curve, Share Wave Velocity, subsurface structure, landslide*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Batasan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Tinjauan Pustaka	9
2.2 Landasan Teori.....	14
2.2.1 Tanah Longsor	14
2.2.2 Kondisi Geologi	17
2.2.3 Gelombang Seismik	18
2.2.4 Mikrotremor	23
2.2.5 Metode <i>Horizontal to Vertical Spectrum Ratio</i> (HVSr).....	23
2.2.6 Metode Inversi	26

2.2.7	Klasifikasi Tanah Berdasarkan Data Mikrotremor	27
2.2.8	Kecepatan Gelombang Geser (V_s)	29
BAB III METODE PENELITIAN		31
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	31
3.2	Alat dan Bahan	31
3.2.1	Alat Penelitian	32
3.2.2	Bahan Penelitian	35
3.3	Prosedur Kerja	36
3.3.1	Studi Literatur	36
3.3.2	Survei Lapangan	37
3.3.3	Akuisisi Data	37
3.3.4	Pengolahan Data	39
3.3.5	Analisis Hasil	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		46
4.1	Hasil	46
4.2	Pembahasan	55
4.3	Integrasi-Interkoneksi	69
BAB V PENUTUP		70
5.1	Kesimpulan	70
5.2	Saran	71
DAFTAR PUSTAKA		72
LAMPIRAN		76

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Presentase Kemiringan (Dirjen Penataan Ruang, 2007)....	16
Tabel 2.2 Nilai Kecepatan Gelombang Primer, Kecepatan Gelombang Sekunder, dan <i>Poisson Ratio</i> , dan Densitas Berdasarkan Jenis Materia (Sharma, 1997) & (Wyering dkk, 2012)	27
Tabel 2.3 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Nilai Frekuensi Predominan Mikrotremor oleh Kanai (Buletin Meteorologi dan Geofisika , 1998)	28
Tabel 2.4 Klasifikasi nilai amplifikasi (Setiawan, 2009)	29
Tabel 2.5 Klasifikasi Jenis Batuan berdasarkan Vs sesuai (SNI 1726:2019).....	31
Tabel 2.6 Nilai Vs Pada beberapa Jenis Batuan (Daryono, 2011)	31
Tabel 3.1 Bobot dan Skor Parameter Tingkat Kerawanan Tanah Longsor.....	44
Tabel 4.1 Hasil Nilai Kecepatan Gelombang Geser (V_s).....	47
Tabel 4.2 Interpretasi Nilai Vs dengan Litologi Penyusun pada Formasi Kebo Butak	63
Tabel 4.3 Tingkat Potensi Kerawanan Tanah Longsor	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kerusakan Akibat Tanah Longsor di Dusun Tulangan	4
Gambar 2.1 Peta Geologi Kecamatan Samigaluh Kulon Progo.....	17
Gambar 2.2 Gelombang badan dan permukaan (Ammon , 2020).....	19
Gambar 2.3 Gelombang Primer (Elnashai dkk, 2008)	20
Gambar 2.4 Gelombang Sekunder (Elnashai dkk, 2008)	21
Gambar 3.1 Desain Survei Daerah Penelitian	31
Gambar 3.2 Laptop DELL.....	33
Gambar 3.3 Seismometer tipe L3D-20S	34
Gambar 3.4 Digitizer	34
Gambar 3.5 Kompas	35
Gambar 3.6 Diagram Alir Penelitian.....	36
Gambar 3.7 Diagram Alir Pengolahan Data.....	39
Gambar 3.8 Proseses <i>windowing</i> pada <i>software geopsy</i>	40
Gambar 3.9 Kurva H/V sebagai Fungsi Frekuensi Dan Faktor Amplifikasi.....	40
Gambar 3.10 Tampilan Dinver setelah input data kurva H/V	41
Gambar 3.11 (a) ground profiles Vs (b) Ellipticity curve	42
Gambar 4.1(a) Solid Model Nilai Kecepatan Gelombang Geser (V_s), (b) Sayatan Nilai V_s	50
Gambar 4.2 Pemodelan Datalog pada Lintasan 1.....	50
Gambar 4.3 Pemodelan Datalog pada Lintasan 2.....	51
Gambar 4.4 Pemodelan Datalog pada Lintasan 3.....	52
Gambar 4.5 Pemodelan Datalog pada Lintasan 4.....	53
Gambar 4.6 Peta Persebaran Perhitungan V_{s30} di Dusun Tulangan Desa Ngargosari.....	54
Gambar 4.7 Peta Kemiringan Lereng Dusun Tulangan Desa Ngargosari.....	54
Gambar 4.8 Peta Tingkat Kerawanan Longsor Dusun Tulangan Desa Ngargosari	55
Gambar 4.9 Mikrozonasi Frekuensi Predominan (a) Jenis IV (b) Jenis II (c) Jenis III.....	58

Gambar 4.10 Klasifikasi Nilai Amplifikasi (a) Rendah (b) Sedang (c) Tinggi... 60

Gambar 4.11 Model 3D berdasarkan klasifikasi jenis tanah menurut SNI 2012 (a) model 3d lapisan penuh (b) 3d solid model tanpa lapisan tanah lunak (c) 3d solid model tanpa tanah lunak dan tanah sedang (d) 3d solid model batuan keras 64

Gambar 4.12 Verifikasi Lapangan pada Tingkat Kerawanan Longsor (a) Tinggi pada T6 dan T13 (b) Sedang pada T3 dan T10..... 66



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	77
Lampiran 2	78
Lampiran 3	82
Lampiran 4	84
Lampiran 5	91
Lampiran 6	98
Lampiran 7	102
Daftar Riwayat Hidup	128



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang secara geografis terletak pada 6°LU - 11°LS dan 95°BT - 141°BT dan secara geologis Indonesia berada di antara tiga lempeng besar dunia yaitu Lempeng Eurasia, Lempeng IndoAustralia dan Lempeng Pasifik. Keadaan tersebut membuat Indonesia mempunyai kondisi geologi yang kompleks, salah satunya adalah munculnya efek pergerakan lempeng. Selain itu, Indonesia beriklim tropis karena letaknya yang berada di khatulistiwa memiliki kondisi klimatologi dengan curah hujan cukup tinggi, sehingga tidak heran apabila Indonesia sering mengalami bencana alam (Febrian dkk, 2013).

Bencana dapat didefinisikan sebagai suatu peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan masyarakat yang disebabkan baik dari faktor alam dan non alam maupun faktor manusia. Bencana yang terjadi dapat mengancam atau bahkan mengakibatkan timbulnya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, kerusakan pada bangunan maupun fasilitas umum dan terkadang sampai berdampak terhadap psikologis manusia (Ramli, 2010).

Terdapat beberapa pandangan yang menyatakan bahwa kejadian luar biasa yang menyebabkan kematian manusia serta kerusakan ekosistem, lingkungan

hidup merupakan teguran dan peringatan dari Allah kepada manusia sebagai wujud keseimbangan alam (*sunnatullah*) dengan memberi cobaan dan berbagai kesulitan untuk menguji ketakwaan dan kesabaran manusia (Muchlisin, 2008). Sebagaimana Allah SWT menjelaskan bahwa bencana alam merupakan salah satu ujian kehidupan manusia dimuka bumi dalam QS. Al-Taghabun [64]: 11 dan pada QS. Ar-rum [30] ayat 41 menyatakan bawa bencana bisa terjadi karena ulah tangan manusia sendiri.

مَا أَصَابَ مِنْ مُصِيبَةٍ إِلَّا بِإِذْنِ اللَّهِ وَمَنْ يُؤْمِنْ بِاللَّهِ يَهْدِ اللَّهُ قَلْبَهُ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ﴿١١﴾

Artinya: “Tidak ada suatu musibah yang menimpa (seseorang), kecuali dengan ijin Allah, dan barang siapa beriman kepada Allah niscaya Allah akan memberi petunjuk kepada hatinya dan Allah mengetahui segala sesuatu.” (QS. Al-Taghabun [64]: 11).”

Dalam tafsir Al-Quran Majid An-Nur (Shiddieqy, 1973) ayat tersebut menjelaskan bahwa segala musibah apapun datang atas kehendak Allah SWT. Sebagai mukmin yang baik hendaknya selalu beriman dan bertawakal dalam menghadapi segala musibah dengan cara berusaha menghindari dan mengupayakan bagaimana cara agar mengurangi dampak negatif yang terjadi.

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, supaya Allah SWT merasakan kepada mereka sebagaimana dari akibat perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)” (QS. Ar-Rum 30:41)

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah ingin mengingatkan kepada manusia bahwa rencana yang terjadi di daratan dan di lautan merupakan juga akibat dari

ulah manusia. Menurut tafsir al-misbah mengenai arti dari *Nampak kerusakan di darat* contohnya seperti kekeringan, pacekli dan *di laut* seperti ketertenggelaman, kekurangan hasil laut dan sungai. Qs. Ar-rum ayat 41 memberi peringatan kepada umat manusia agar menjaga alam dengan senantiasa memahami ilmu pengetahuan tentangnya, memahami sunnatullah mengenai hukum-hukum alam yang telah Allah SWT tetapkan, dan secara konsisten menjalankannya serta menjaga alam dengan penuh kesadaran (Hakim, 2013).

Tanah longsor merupakan salah satu jenis bencana alam yang sering terjadi di Indonesia. Penyebab utama dari bencana tanah longsor salah satunya akibat adanya intensitas curah hujan yang mampu melunakan tanah atau aktifitas kegempaan yang menimbulkan gaya dinamis akibat getaran atau rambatan dari pusat gempa sehingga terjadi *slope* atau ketidakstabilan lereng (Ilyas, 2011). Dampak yang sangat terlihat dari bencana tanah longsor sendiri adalah merusaknya infrastruktur, merugikan harta benda dan menghilangkan nyawa manusia (Isnaini, 2019).

Menurut Badan Koordinasi Nasional (BAKORNAS) dari seluruh kejadian bencana alam yang terjadi di Indonesia selama kurun waktu lima tahun (1998-2003) tercatat 85% adalah kejadian longsor dan banjir. Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Yogyakarta pada tahun 2016 menyatakan bahwa banjir, longsor dan angin kencang termasuk paling rawan yang bisa menimpa sejumlah wilayah di Daerah Istimewa Yogyakarta (Triwahyuni dkk, 2017). Samigaluh adalah salah satu kecamatan di Kabupaten Kulon Progo Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang sebagian besar wilayahnya berupa perbukitan. Selain itu,

Kecamatan Samigaluh memiliki curah hujan yang paling tinggi diantara kecamatan lainnya. Menurut Badan Pusat Statistika Kabupaten Kulon Progo, rata-rata curah hujan pada tahun 2017 sebesar 347,96 mm.

Desa di Kecamatan Samigaluh yang sering mengalami bencana longsor salah satunya adalah Desa Ngargosari. Hal ini dikarenakan Desa Ngargosari termasuk dalam satuan geomorfologi perbukitan tinggi dengan kemiringan lereng yang sedang hingga curam (Syahputri dkk, 2020). Peristiwa tanah longsor yang terjadi di desa Ngargosari salah satunya berada di dusun Tulangan yaitu adanya amblesan pada tahun 2019 yang mengakibatkan salah satu rumah warga ikut terbawa amblesan dan pada tahun 2018 mengakibatkan salah satu ruas jalan di dukuh Tulangan menjadi terganggu. Selain itu, longsor juga mengancam rumah warga yang ada di bawahnya. Kerusakan akibat longsoran dapat dilihat pada gambar 1.1. Adapun upaya yang telah dilakukan untuk meminimalisir dampak yang ditimbulkan akibat bencana tanah longsor yakni dengan memperbaiki drainase daerah setempat, pembuatan jalur evakuasi dan membangun dinding penahan tanah atau talud yang berfungsi untuk menjaga struktur tanah agar tidak bergeser dan tetap stabil dapat dilihat pada lampiran 9 (a).



Gambar 1.1 Kerusakan Akibat Tanah Longsor di Dusun Tulangan

Penelitian-penelitian yang berkaitan dengan analisis struktur bawah permukaan seperti yang dilakukan oleh Wibowo dkk (2018) mengenai Analisis Struktur Bawah Permukaan Berdasarkan *Ground Profile Vs* Di Kecamatan Prambanan Dan Kecamatan Gantiwarno Kabupaten Klaten. Lokasi penelitian ini berada di Kecamatan Prambanan dan Kecamatan Gantiwarno dengan kondisi geologi daerah setempat memiliki bahaya seismik yang tinggi karena berada dekat dengan jalur Sesar Opak. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai kecepatan gelombang geser berdasarkan *ground profile Vs* menggunakan metode *ellipticity curve* dan untuk menentukan struktur bawah permukaan.

Pengetahuan mengenai struktur bawah permukaan sangat diperlukan untuk mempertimbangkan tingkat kerawanan suatu daerah terhadap kemungkinan terjadinya bencana tanah longsor. Kajian tentang struktur bawah permukaan dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknik pendugaan geofisika. Terdapat beberapa metode dalam pendugaan geofisika dan salah satu diantaranya adalah metode mikroseismik (Supeno dkk, 2008). Metode mikroseismik merupakan metode yang murah, efektif, ramah lingkungan dan dapat digunakan untuk mengetahui karakteristik bawah permukaan seperti jenis tanah dan ketebalan lapisan sedimen pada suatu wilayah melalui interpretasi kurva H/V atau menggunakan metode *ellipticity curve*. Metode *ellipticity curve* merupakan salah satu metode untuk mengetahui kondisi struktur bawah permukaan berdasarkan kurva H/V dari pengukuran mikrotremor (Wibowo dkk, 2018).

Penelitian lebih lanjut mengenai struktur bawah permukaan di Dusun Tulangan Desa Ngargosari Kecamatan Samigaluh perlu dilakukan untuk upaya mitigasi

agar tidak terlalu banyak kerusakan akibat lapisan tanah yang kurang kuat. Terbatasnya informasi mengenai lapisan struktur bawah permukaan, maka perlu dilakukan kajian kecepatan gelombang geser untuk menganalisis struktur bawah permukaan di Dusun Tulangan Desa Ngargosari Kecamatan Samigaluh, pemodelan lapisan struktur bawah permukaan berdasarkan data mikrotremor di Dusun Tulangan berdasarkan kurva H/V dengan metode *ellipticity curve* dan menentukan tingkat potensi tanah longsor berdasarkan klasifikasi tanah dari nilai kecepatan gelombang geser pada kedalaman 30 meter (V_{s30}) dan kemiringan lereng di Dusun Tulangan Desa Ngargosari Kecamatan Samigaluh.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana lapisan struktur bawah permukaan Dusun Tulangan Desa Ngargosari Kecamatan Samigaluh berdasarkan analisis nilai kecepatan gelombang geser?
2. Bagaimana model lapisan struktur bawah permukaan berdasarkan *ground profile* kecepatan gelombang geser (V_s) dengan metode *ellipticity curve* di Dusun Tulangan Desa Ngargosari Kecamatan Samigaluh?
3. Bagaimana tingkat kerawanan tanah longsor berdasarkan klasifikasi tanah (V_{s30}) dan kemiringan lereng di Dusun Tulangan Desa Ngargosari Kecamatan Samigaluh?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis lapisan struktur bawah permukaan berdasarkan nilai kecepatan gelombang geser (V_s) di Dusun Tulangan Desa Ngargosari Kecamatan Samigaluh.
2. Memodelkan struktur bawah permukaan di Dusun Tulangan Desa Ngargosari Kecamatan Samigaluh berdasarkan *ground profile* kecepatan gelombang geser (V_s) dengan metode *ellipticity curve*.
3. Mengetahui tingkat kerawanan tanah longsor di Dusun Tulangan Desa Ngargosari Kecamatan Samigaluh berdasarkan klasifikasi tanah V_s30 dan kemiringan lereng.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan pada penelitian ini yaitu pengambilan data berada di Dusun Tulangan Desa Ngargosari Kecamatan Samigaluh dengan data yang digunakan berupa data primer sinyal mikrotremor yang diambil secara langsung sebanyak 20 titik.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat digunakan sebagai sumber kajian untuk melakukan penelitian lebih lanjut pada daerah rawan longsor di Desa Ngargosari Kecamatan Samigaluh.

2. Dapat digunakan sebagai mitigasi dan informasi mengenai potensi bencana tanah longsor di Dusun Tulangan Desa Ngargosari Kecamatan Samigaluh.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan nilai V_s Dusun Tulangan Desa Ngargosai Kecamatan Samigaluh memiliki klasifikasi tanah mulai dari tanah lunak hingga batuan keras pada kedalaman 100 meter dengan nilai kecepatan gelombang geser (V_s) antara 110,97 m/s s.d 3305,95 m/s.
2. Dusun Tulangan Desa Ngargosai tersusun oleh material batuan berupa tanah, batu pasir, lempung, *tuff* dan breksi andesit.
3. Tingkat kerawanan tanah longsor tinggi menyebar di sisi timur dan bagian tengah daerah penelitian. Dibuktikan dengan adanya tanah longsor yang terjadi di daerah yang memiliki potensi tinggi, salah satunya fenomena tanah longsor pada T6 dan T13. Tingkat resiko sedang terdapat di T3, T10, T15 dan T18 berada pada kemiringan lereng landai hingga cukup curam yaitu 15 s.d 25% tersusun atas batuan sedimen permukaan berupa lempung. Tingkat resiko rendah membentuk klosur berwarna hijau dibagian selatan dan sedikit dibagian utara dengan jenis tanah berupa tanah keras dan rata-rata berada pada kemiringan lereng landai yaitu 8 s.d 15%.

5.2 Saran

Penelitian selanjutnya diharapkan untuk menggunakan metode lain seperti geolistrik, MASW, serta menggunakan data bor di area sekitar tempat penelitian untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Selain itu, perlu adanya penambahan titik penelitian dengan memperluas area penelitian sehingga mencakup area atau dusun yang ada disekitarnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Andalusia, S. L., 2020. *Analisis Lapisan Litologi Bawah Permukaan Berdasarkan Ground Profile Kecepatan Gelombang Geser Metode Ellipticity Curve di Kawasan Candi Ratu Boko* (Tugas Akhir), Jurusan Fisika, SAINTEK, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Arifin, S.S., Bagus .S.M, Marjiyono., dan Roby, S. 2013. Penentuan Zona Rawan Guncangan Bencana Gempabumi Berdasarkan Analisis Nilai Amplifikasi HVSR Mikrotremor Dan Analisis Periode Dominan Daerah Liwa Dan Sekitarnya. *Jurnal Geofisika Eksplorasi*, **Vol.2, No.1** : 30-40
- Arintalofa, V., Gatot, Y., dan Udi, H., 2020. Analisis Mikrotremor Menggunakan Metode HVSR Untuk Mengetahui Karakteristik Bawah Permukaan Manifestasi Panas Bumi Diwak Dan Derekan Berdasarkan Nilai Vp. *Jurnal Energi Baru & Terbarukan*, **Vol.1, No.2** : 43-50
- Bammelen, Van R.W. 1949. *The Geology of Indonesia*. Nederland: Martinus Nyhoff, The Haque.
- BAPPEDA Kulon Progo. 2015. *Rencana Kerja Pembangunan Daerah (RKPD)*.Yogyakarta.
- Chin-wen Chiang, Martyn J, Unsworth, Chow-Son Chen. 2008. Fault Zone Resistivity Structure and Monitoring at the Taiwan Shelungpu Drilling Project (TDCP). *Studia Geomorphologi Cacarphato-Balcania*, **Vol. XLII** : 57 - 73
- 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.
- De Blasio, Fabio, Vittorio. 2011. *Introduction to the Physics of Landslide*. New York: Spring Science+Business Media
- Direktorat Jendral Penataan Ruang Departemen Pekerjaan Umum. 2007. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 41/PRT/M/2007 tentang Pedoman Kriteria Teknis Kawasan Budidaya*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Drobne, S., Lisec., Anka. 2009. Multiattribute Decision Analysis in GIS: Weighted Linear Combination and Ordered Weighted Averaging". *Informatica* 33,459–474
- Elnasha, S.A., dan Sarno, D. L. 2009. *Fudamental of Earthquake Engineering*. Wiley. Hongkong.

- Febriani, Yeza., Ika, D., dan Rindi, G.H. 2013. Analisis Nilai Peak Groud Acceleration dan Indeks Kerentanan Seismik Berdasarkan Data Mikroseismik Pada Daerah Rawan Gempabumi di Kota Bengkulu. *Jurnal Ilmiah Edu Research*, **Vol.2, No.2** : 85 - 90
- Hakim, Abdul. 2013. Makna Bencana Menurut Al-Qur'an: Kajian Fenomena Terhadap Bencana di Indonesia. *Hermeunetik*, **Vol.7, No.2** : 279-295
- Haribulan, R., Pierre, H.G., dan Hendriek, H.K. 2019. Kajian Kerentanan Fisik Bencana Longsor di Kecamatan Tomohon Utara. *Jurnal Spasial*, **Vol.6, No.3** : 714-724
- Hidayati, S. 2010. *Pengenalan Seismologi Gunungapi*. Diklat Pelaksana Pemula Pengamat Gunungapi Baru. Bandung: Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi.
- Herak, M. 2008. Modelhnsr: A Matlab Tool To Model Horizontal-To-Vertical Spectral Ratio Of Ambient Noise. *Computer And Geoscience*, **Vol. 34** : 1514-1526
- Indra., Rustan, Efendi., dan Abdullah. 2018. Estimasi Kecepatan Gelombang Geser Bawah Permukaan pada Lapisan Dangkal Menggunakan Data Mikrotremor di Daerah Namboro. *Journal of Physics*, **Vol. 17, No. 2** : 10-19
- Isnaini, R. 2019. Analisis Bencana Tanah Longsor di Wilayah Jawa Tengah. *Islamic Management and Empowerment Journal*, **Vol. 1, No. 2** : 143-160
- Lee, C.T., and Tsai, B.R. 2008. Mapping Vs30 in Taiwan. *Terr.Atmos.Ocean.Sci.* 671-682
- Lowrie, W. 2007. *Fundamental of Geophysics Second Edition*. United Kingdom: Cambridge University Press.
- Maulana, A.R., Faricha, Y.A., Nugroho, B.W., Purwanta., Sri, K. 2019. Analisis Indeks Kerentanan Seismik Dan Percepatan Tanah Maksimum Berdasarkan Model Vs30 USGS di Kabupaten Kulonprogo. *Prosiding Seminar Nasional Kebumian ke-12*.
- Marjiyono. 2010. Estimasi Karakteristik Dinamika Tanah dari Data Mikrotremor (Tesis), Program Studi Geofisika Terapan, ITB Bandung.
- Mirzaoglu, Mate & Unai Dykmen. 2003. Application of Microtremors to seismic Mikro zoning Procedure. *Journal of The Balkan Geophysical Society*, **Vol. 6**

- Mufida, M., Santoso, B.J., dan Warnana, D.D. 2013. Profiling Kecepatan Gelombang Geser (Vs) Surabaya Berdasarkan Pengolahan Data Mikrotremor. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, **Vol.2, No.2** : 76-81
- Muchlis, Ahmad. 2008. Bencana Alam Dalam Perspektif Al-Qur'an Dan Budaya Madura. *Karsa*, **Vol. 14, No.2** : 175-186
- Naryanto, H.S. 2017. The December 12, 2014 Landslide Disaster Analysis In Jemblung Area Sampling Village Karangobar Subdistrict Banjarnegara District Central Java Province. *Jurnal Alami*, **Vol.1, No.1** : 1-10
- Nindi. 2007. *Longsor*. Pendidikan Geografi Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Novianto, M.W.A., Djaja, Wahyudin, dan Hermawan. 1997. *Peta Geologi Teknik Lembar Yogyakarta skala 1 : 100.000*. Bandung: Direktorat Geologi Tata Lingkungan
- Okada, H., and Suto, K. 2003. *Chapter 2: Fundamental Properties of Microtremors. In The Microtremor Survey Method*. Society of Exploration Geophysics.
- Paimin, Sukresno, dan Irfan, B, P. 2009. *Teknik Mitigasi Banjir dan Tanah Longsor*. Balikpapan : Tropenbos International Indonesia Programme.
- PP Muhammadiyah. 2018. *Fikih Kebencanaan*. Yogyakarta: Gramasurya.
- Prabowo, U.N., AF, Amalia. FE, Wiranata. 2018. Local site effect of soil slope based on microtremor measurement in Samigaluh, Kulon Progo Yogyakarta. *Journal of Physics: Conference Series 997* : 1-8
- Rahardjo, W., Sukandarrumidi., Rosidi, H.M.D. 1995. *Peta Geologi Lembar Yogyakarta, Jawa Geological Map of the Yogyakarta Sheet, Jawa*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Ramli, Soehatman. 2010. *Pedoman Praktis Manajemen Risiko dalam Perspektif K3*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Rusydy, I., Khaizal, J., Eldina, F., Syafrizal., Fauzi, A. 2016. Studi Awal: Analisis Kecepatan Gelombang Geser (Vs) pada Cekungan Takengon Dalam Upaya Mitigasi Gempa Bumi. *Jurnal Teknik Sipil*, **Vol.6, No.1** : 1-12
- Sharma, Prem, V., 1997. *Environmental and Engineering Geophysics*. United Kingdom: Cambridge University

- SNI 1726:2019. 2019. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Sunardi, Bambang., Siti, N., Urip, H., Supriyanto, R., Sulastri., dan Rasmid. 2018. Vs30 Mapping and Soil Classification in The Southern Part of Kulon Progo Using Rayleigh Wave Ellipticity Inversion. *Journal of Geospatial Information Science and Engineering (JGISE)*, **Vol.1, No.2** : 58 – 64
- Sunarjo., M, Taufik.G., Sugeng, P. 2012. *Gempabumi edisi populer*. Jakarta: Badan Metrologi Klimatologi dan Geofisika.
- Supeno., Nurul, P., dan Gusfan, Halik. 2008. Determination of Subsurface Structure of Landslide Area According to Interpretation of Resistivity Data. *Jurnal Ilmu Dasar*, **Vol.9, No.1** : 48-55
- Telford, W. M, L.P Geldart & R. E. Sheriff. 1990. *Applied Geophysics, Second Edition*. New York: Cambridge University Press.
- Triwahyuni, L., Sobirin., dan Ratna, S. 2017. Analisis Spasial Wilayah Potensi Longsor dengan Metode SINMAP dan SMORPH di Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Industri Research Workshop and National Seminar*, 70-75
- Wibowo, N.B. 2015. Spatial Analysis of Surface Aquifer Thickness Based Frequency predominant in Bantul District. *Indonesian Journal of Applied Physics*, **Vol.5, No.1** : 62-70
- Wibowo, N.B., D. Darmawan, dan S. Patimah. 2018. Analisis Struktur Bawah Permukaan Berdasarkan *Ground Profile Vs* di Kecamatan Prambanan dan Kecamatan Gantiwarno Kabupaten Klaten. *KURVATEK*, **Vol.3, No.1** : 83-90
- Wyering, L., Marlene, V., and Irene, W. 2012. The Effect of Hydrothermal Alteration On Mechanical Rock Properties of The Andesite Breccia and Tahorakuri Formation From The Ngatamariki Geothermal Field, New Zealand and Empirical Relations Between Rock Strength and Physical Properties. *Proccedings Geothermal Workshop*, 19-21