

**ANALISIS KECEPATAN GELOMBANG GESER (V_s)
PADA ZONA KERENTANAN GERAKAN TANAH
DENGAN METODE *ELLIPTICITY CURVE* DI DESA
NGARGOSARI DAN GERBOSARI, KECAMATAN
SAMIGALUH, KABUPATEN KULON PROGO,
YOGYAKARTA
TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh derajat Sarjana S-1
Program Studi Fisika



**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2023



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2286/Un.02/DST/PP.00.9/08/2023

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Kecepatan Gelombang Geser (Vs) pada Zona Kerentanan Gerakan Tanah dengan Metode Ellipticity Curve di Desa Ngargosari dan Desa Gerbosari, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MINAMI CANDRIKA HAMADA
Nomor Induk Mahasiswa : 19106020041
Telah diujikan pada : Jumat, 18 Agustus 2023
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: 64e69fd8dc5ab



Penguji I

Andi, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 64e59e61be4bb



Penguji II

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

Valid ID: 64e82aff94a6f



Yogyakarta, 18 Agustus 2023

UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

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

Valid ID: 64e6d8fc4d3d7

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Minami Candrika Hamada

NIM : 19106020041

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "Analisis Kecepatan Gelombang Geser (V_s) pada Zona Kerentanan Gerakan Tanah dengan Metode *Ellipticity Curve* di Desa Gerbosari dan Ngargosari, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta" 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, 09 Agustus 2023

Penulis

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



Minami Candrika Hamada
NIM. 19106020041



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 : Minami Candrika Hamada
NIM : 19106020041
Judul Skripsi : Analisis Kecepatan Gelombang Geser (V_s) pada Zona Gerakan Tanah dengan Metode *Ellipticity Curve* di Desa Gerbosari dan Ngargosari, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo Yogyakarta

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 Saudari tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Pembimbing I

Dr. Thaibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si.

NIP. 19771025 200501 1 004

Pembimbing II

Nugroho Bud. Wilbowo, S.Si., M.Sc.

NIP. 19840223 200801 1 011

MOTTO

*“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya
sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”*

(QS Al-Insyirah: 5-6)

*“Even after I have laughed it off like an adult, even when I cry like a young kid,
we resemble each other a lot. Let’s be together just the way you are like a kidult”*

Seventeen – “Kidult”



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. Bapak Kasful Fijri dan Ibu Ratna Budiarti sebagai garda terdepan atas kasih dan cintanya, pemberi *support* serta doa di setiap waktu untuk kelancaran dan kesuksesan saya. Terima kasih atas semua pengorbanan dan dukungan yang diberikan.
2. Diri sendiri yang sudah berjuang hingga saat ini dengan baik.
3. Alm. Kakek saya Bapak Suisman atas cinta, didikan dan kasihnya. Terima kasih atas semua motivasi yang diberikan.
4. Nenek saya Ibu Napsiyah tercinta atas kasih sayang tanpa batas serta doa yang selalu menyertai saya.
5. Adik saya Kanna Brilyant Prameswari yang saya sayangi, terima kasih atas dukungan dan doanya.
6. Sahabat-sahabat tersayang Deanda Mahfita, Anisa Catur Wahyuni, Raissa Maulidya Azharia, Tika Ayu Ariyanti, Aldona Fafa Novita, dan Arofahtin Qurratu 'Aini yang membantu dan selalu memberi *support*, terima kasih sudah menjadi tempat keluh kesah selama ini.
7. Rekan-rekan Fisika Angkatan 2019 dan *Geophysics Study Club* 2019.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah rabbi' alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis Kecepatan Gelombang Geser (V_s) Pada Zona Kerentanan Gerakan Tanah Dengan Metode *Ellipticity Curve* Di Desa Ngargosari Dan Gerbosari, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta”. Shalawat serta salam tak lupa tucurahkan kepada nabi agung nabi Muhammad SAW yang dinantikan *syafa'at*-nya *yaumul akhir*. Dalam penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari segala semangat, bantuan, bimbingan dan nasehat dari pihak yang dengan keikhlasannya mendukung keberhasilan penulisan ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan sebaik-baiknya.
2. Kakek, nenek, kedua orang tua dan adik tercinta yang telah merawat dan memberi dukungan serta doa dan kasih sayang.
3. Ibu Anis Yuniati, S. Si.,M.Si.,Ph.D. selaku Kepala Program Studi Fisika. Semoga diberikan kesehatan dan kekuatan dalam menjalankan amanah.
4. Bapak Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing I yang senantiasa memberikan bimbingan dan arahan tugas akhir hingga terselesaikan dengan baik. Semoga diberikan kesehatan dan rahmat berkah untuk ilmu yang telah diberikan kepada penulis.

5. Bapak Nugroho Budi Wibowo, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktu dan tenaga dalam memberikan bimbingan dan arahan tugas akhir hingga terselesaikan dengan baik. Semoga diberikan kesehatan, dan rahmat berkah untuk ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
6. Deanda Mahfita, Anisa Catur Wahyuni Sahabat-sahabat tersayang Deanda Mahfita, Anisa Catur Wahyuni, Raissa Maulidya Azharia, Tika Ayu Ariyanti, Aldona Fafa Novita, dan Arofahtin Qurratu ‘Aini
7. Tim Tugas Akhir yang telah membantu sehingga penelitian tugas akhir bisa berjalan dengan lancar atas bantuan kalian. Rekan-rekan *Geophysics* '19, Kakak tingkat *Geophysics Study Club* UIN Sunan Kalijaga, Fisika 2019, terima kasih atas pengalaman yang sangat menyenangkan dan luar biasa.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dan kekeliruan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Besar harapan penulis, semoga para pembaca dapat menyampaikan kritik dan saran yang membangun, demi koreksi penulis agar kedepannya dapat lebih baik. Akhir kata, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Penulis

**ANALISIS KECEPATAN GELOMBANG GESER (VS) PADA ZONA
KERENTANAN GERAKAN TANAH DENGAN METODE *ELLIPTICITY
CURVE* DI DESA NGARGOSARI DAN GERBOSARI, KECAMATAN
SAMIGALUH, KABUPATEN KULON PROGO, YOGYAKARTA**

Minami Candrika Hamada

19106020041

INTISARI

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menentukan nilai V_s Metode *Ellipticity Curve* dan menganalisis kerentanan gerakan tanah. Interpretasi nilai V_s untuk kedalaman 0 s.d. 70 m yaitu 59,43 m/s s.d. 341,85 m/s, material penyusun berupa tanah lunak. Kedalaman 0 s.d. 140 m berkisar 360,57 m/s s.d. 747,13 m/s berupa tanah, kedalaman 30 s.d. 190 nilai V_s berkisar 686,76 m/s s.d. 1930,50 m/s struktur penyusunnya berupa batuan lunak sampai batuan memiliki sifat mudah retak dan lapuk. Kedalaman lebih dari 190 m dengan nilai V_s 1049 m/s s.d. 2727,38 m/s material penyusunnya berupa batuan keras.

Kata Kunci: Metode *ellipticity curve*, kecepatan gelombang geser (V_s)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

***ANALYSIS OF SHEAR WAVE VELOCITY (VS) IN GROUND MOTION
VULNERABILITY ZONE USING ELLIPTICITY CURVE METHOD IN
NGARGOSARI AND GERBOSARI VILLAGES, SAMIGALUH SUB-
DISTRICT, KULON PROGO DISTRICT, YOGYAKARTA***

Minami Candrika Hamada

19106020041

ABSTRACT

This research was conducted to determine subsurface lithology and analyze ground motion based on microtremor data using the Ellipticity Curve Method. Interpretation of Vs value for depth 0 to 70 m is 59.43 m/s to 341.85 m/s, the constituent material is soft soil. Depths of 0 to 140 m range from 360.57 m/s to 747.13 m/s in the form of soil, depths of 30 to 190 Vs values range from 686.76 m/s to 1930.50 m/s, the constituent structure is soft rock to rock that is easily cracked and weathered. At depths of more than 190 m with Vs values of 1049 m/s to 2727.38 m/s the constituent material is hard rock.

Keywords: *Ellipticity Curve Method, Shear Wave Velocity (Vs)*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

PENGESAHAN SKRIPSI	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Batasan Masalah	8
1.5 Manfaat Penelitian	9
BAB II DASAR TEORI.....	10
2.1 Studi Pustaka	10
2.2 Landasan Teori	14
2.2.1 Kondisi Geologi Daerah Penelitian	14
2.2.2 Gerakan Tanah.....	16
2.2.3 Gelombang Seismik.....	16
2.2.4 Mikrotremor.....	20
2.2.5 <i>Horizontal Vertical to Spectral Ratio (HVSR)</i>	21

2.2.6 Frekuensi Predominan (f_0)	24
2.2.7 Faktor Amplifikasi (A_0)	25
2.2.8 Indeks Kerentanan (K_g)	25
2.2.9 Metode <i>Ellipticity Curve</i>	26
2.2.10 Kecepatan Gelombang Geser (V_s)	30
2.2.11 Litologi	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	33
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	34
3.3 Prosedur Penelitian	37
3.3.1 Pra Penelitian	37
3.3.2 Desain Survei	38
3.3.3 Survei Lokasi Penelitian	38
3.4 Prosedur Kerja	39
3.5 Teknik Analisa Data	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Hasil Penelitian	44
4.1.1 <i>Ground Profiles</i> Nilai Kecepatan Gelombang Geser (V_s)	44
4.1.2 Hasil Verifikasi Lapangan	46
4.2 Pembahasan	47
4.2.1 <i>Ground Profiles</i> Nilai Kecepatan Gelombang Geser (V_s)	47
4.2.2 Analisis Kerentanan Gerakan Tanah Berdasarkan Nilai V_s	51
4.3 Integrasi dan Interkoneksi	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Bencana Indonesia Tahun 2022 (BNPB, 2023)	2
Gambar 1. 2 Bencana Indonesia Tahun 2023 (BNPB, 2023)	2
Gambar 1. 3 Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah (ESDM, 2016).....	5
Gambar 1. 4 Peta Fenomena Gerakan Tanah di SMP Negeri 1 Samigaluh (Dharyuuni, 2022)	6
Gambar 2. 1 Peta Geologi Penelitian Wilayah Sekitar SMP Negeri 1 Samigaluh (Rahardjo dkk, 2012)	15
Gambar 2. 2 Gelombang Primer (Shearer, 2009)	18
Gambar 2. 3 Gelombang Sekunder (Shearer, 2009)	18
Gambar 2. 4 Gelombang <i>Love</i> (Reynold, 1997)	19
Gambar 2. 5 Gelombang Rayleigh (Reynold, 1997).....	20
Gambar 2. 6 Model cekungan yang berisi material sedimen (Nakamura, 2000)..	22
Gambar 3. 1 Peta Desain Survei Area Kajian	33
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian	39
Gambar 3. 3 Kurva H/V (Wibowo, Khayati, dkk., 2018).....	42
Gambar 4. 1 Model Ellipticity Curve dan Ground Profiles Vs pada Formasi Kebobutak dan Formasi Jonggrangan.....	46
Gambar 4. 2 (a) Sinyal Mikrotremor dan (b) Karakteristik Kurva H/V	48
Gambar 4. 3 (a) Sinyal Mikrotremor dan (b) Karakteristik Kurva H/V Unclear Peak	49
Gambar 4. 4 (a) Sinyal Mikrotremor dan (b) Karakteristik Kurva H/V	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Relevansi referensi penelitian terdahulu yang akan digunakan dalam Penelitian.....	13
Tabel 2. 2 Klasifikasi Tanah berdasarkan Nilai Frekuensi Predominan Mikrotremor oleh Kanai.....	24
Tabel 2. 3 Klasifikasi Tanah berdasarkan perkiraan nilai Poisson's Ratio.....	28
Tabel 2. 4 Nilai Variasi Densitas Batuan.....	30
Tabel 2.5 Klasifikasi Site Berdasarkan Nilai Vs Hasil Penyelidikan Tanah dan Laboratorium SNI 1726.....	31
Tabel 2. 6 Kompilasi Nilai Vs (Ahrens, 1995., Burger 1992., Daryono, 2011., Dobrins, 1988., Mavko, 2009., Reynold, 2011., Wibowo, 2018).....	31
Tabel 2. 7 Data kecepatan gelombang primer.....	32
Tabel 3. 1 Daftar Alat Penelitian Perangkat Keras.....	34
Tabel 3. 2 Daftar Alat Pengolahan Data Perangkat Lunak.....	36
Tabel 3. 3 Daftar Bahan Penelitian.....	37
Tabel 3. 4 Persyaratan Teknis Survei Mikrotremor di Lapangan.....	40
Tabel 4. 1 Interpretasi Nilai Vs pada Formasi Kebobutak.....	44
Tabel 4. 2 Interpretasi Nilai Vs pada Formasi Jonggrangan.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Pengukuran	61
Lampiran 2. Data Hasil Pengolahan Data dengan <i>Software Dinver</i>	62
Lampiran 3. Hasil Ellipticity Curve dan Ground Profiles.....	64
Lampiran 4. Litologi Verifikasi Lapangan	65
Lampiran 5. Tahap-Tahapan Pengolahan Data.....	66
Lampiran 6. Dokumentasi Pengambilan Data Penelitian	77



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara geologis, Indonesia terletak pada pertemuan lempeng Pasifik, lempeng Eurasia, dan lempeng Australia, tiga lempeng global utama yang sangat aktif, ditambah satu lempeng mikro yaitu lempeng mikro Filipina. Indonesia rentan terhadap pergeseran tektonik akibat posisi geografisnya yang menguntungkan. Salah satu contohnya adalah interaksi lempeng yang membentuk zona subduksi, yang memicu aktivitas patahan atau pergerakan lempeng tektonik yang mengakibatkan bencana alam termasuk letusan gunung berapi, gempa bumi, tanah longsor, dan bencana lainnya. (Murdiaty dkk., 2020).

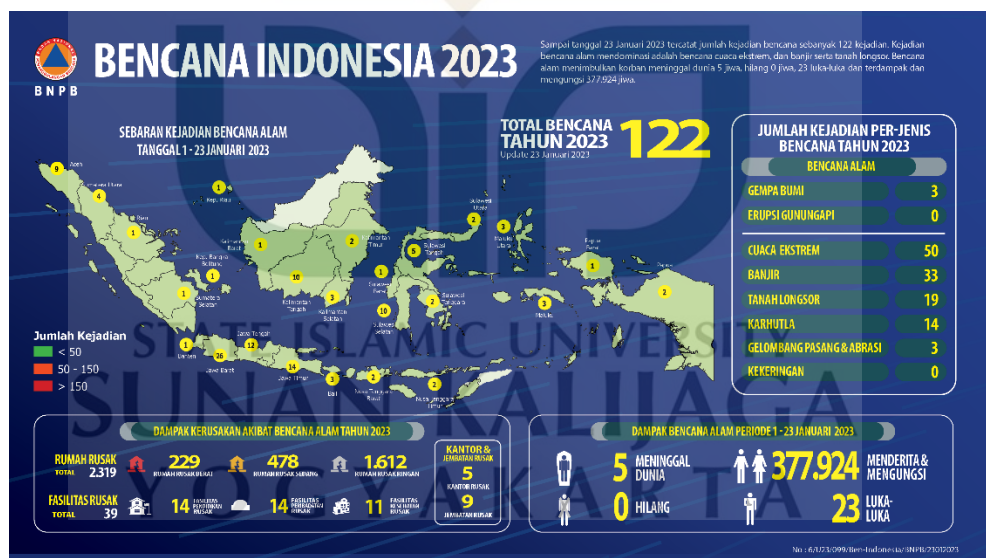
Bencana alam di Indonesia berdasarkan data BNPB (2022) mencapai 3.544 total bencana alam yang terjadi pada tahun 2022. Fenomena bencana alam yang terekam didominasi oleh bencana banjir, cuaca ekstrem, dan tanah longsor. Bencana alam pada tahun 2022 mengakibatkan korban meninggal dunia 861 jiwa, 46 jiwa hilang, 8.727 luka-luka dan terdampak, serta 614.432 jiwa mengungsi (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2023).

Gambar 1.1 adalah data kejadian bencana alam di Indonesia dari 1 Januari 2022 s.d. 31 Desember 2022. Pulau Jawa mencatat paling banyak kejadian bencana alam disimbolkan dengan warna merah yaitu >150 hampir di seluruh Pulau Jawa. Gambar 1.2 merupakan data kejadian bencana alam di Indonesia dari 1 Januari 2023 s.d. 23 Januari 2023. Total bencana yaitu 122 dengan kejadian mendominasi adalah

cuaca ekstrem, banjir dan tanah longsor. (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2023).



Gambar 1. 1 Bencana Indonesia Tahun 2022 (BNPB, 2023)



Gambar 1. 2 Bencana Indonesia Tahun 2023 (BNPB, 2023)

Berdasarkan data bencana alam di atas, dampak yang ditimbulkan meliputi korban meninggal dunia sebanyak 5 jiwa, 23 luka-luka dan terdampak serta 377.924 jiwa mengungsi. Bencana alam di sepanjang 2022 dan awal tahun 2023, dapat ditarik kesimpulan bahwa Indonesia sangat rawan akan adanya bencana alam

terutama bencana alam cuaca ekstrem, gempa bumi dan tanah longsor (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2023).

Semua peristiwa dan bencana yang terjadi tidak terjadi dengan sendirinya. Semua atas kehendak Allah SWT. Hal tentang pergerakan bumi, terbentuknya gunung-gunung tercantum dalam ayat suci Al-Qur'an. Salah satu ayat yang menjelaskan tentang fenomena bumi dapat ditemukan dalam QS. AN-Naml ayat 88.

وَتَرَى الْجِبَالَ تَحْسَبُهَا جَامِدَةً وَهِيَ تَمُرُّ مَرَّ السَّحَابِ ۗ صُنْعَ اللَّهِ الَّذِي أَتَقَنَ
كُلَّ شَيْءٍ ۗ إِنَّهُ حَبِيرٌ بِمَا تَفْعَلُونَ

Artinya: *“Dan kamu lihat gunung-gunung itu, kamu sangka dia tetap di tempatnya, padahal ia berjalan sebagai jalannya awan. (Begitulah) perbuatan Allah yang membuat dengan kokoh tiap-tiap sesuatu; sesungguhnya Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan. (Kementerian Agama RI, 2016).*

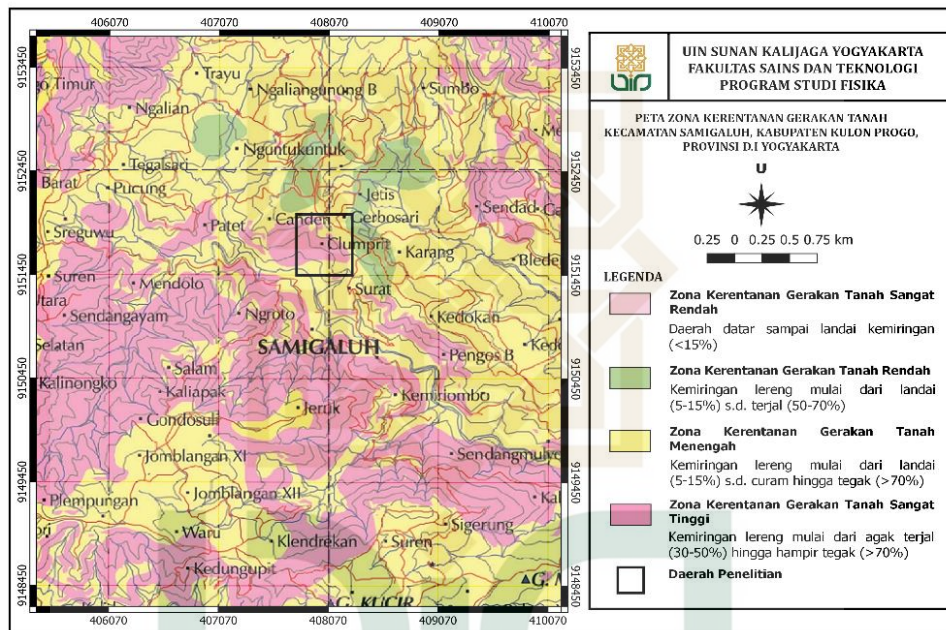
Berdasarkan tafsir Ibnu Katsir, Allah SWT mengabarkan tentang keterkejutan manusia pada hari ditiupnya sangkakala. Hal itu sebagaimana terdapat dalam sebuah hadis yang mana terompet ditiup pada waktu itu. Hadits sangkakala tersebut dinyatakan bahwa Israfil-lah yang meniupkannya dengan perintah Allah Ta'ala. Tiupan pertama adalah tiupan yang mengejutkan, hingga cukup lama waktunya dan hal itu terjadi di akhir umur dunia ketika hari kiamat terjadi, menimpa manusia-manusia terburuk. Maka saat itu terkejutlah penghuni langit dan penghuni bumi. *“Kecuali siapa yang dikehendaki Allah,”* mereka adalah para syuhada, karena mereka hidup di sisi Rabb mereka dengan mendapat rezeki.

Gempa bumi dapat menimbulkan bencana lanjutan seperti tsunami dan gerakan tanah. Tsunami dapat terjadi jika gempa bumi memiliki pusat gempa di laut dengan $M > 7$ dengan mekanisme pergerakan patahan berupa patahan naik atau turun. Gerakan tanah (*ground motion*) dapat terjadi apabila patahan yang diakibatkan dari gempa bumi, menghasilkan perpindahan yang tajam di sepanjang permukaan bumi (Kazuki Koketsu, 2021).

Gambar 1.3 menyatakan bahwa di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Kabupaten Kulon Progo merupakan salah satu daerah yang rawan longsor. Hal ini disebabkan topografinya berkisar antara 0 hingga 1000 meter di atas permukaan laut. Menurut Badan Penanggulangan Bencana Daerah, rekapitulasi bencana alam tahun 2021 yang ada di Kabupaten Kulon Progo tercatat sebanyak 155 dengan tanah longsor di 11 kecamatan. Total kerugian dan kerusakan mencapai Rp. 2.729.100.000 dan 6 korban jiwa (Badan Penanggulangan Bencana Daerah, 2021). Intensitas bahaya longsor tertinggi yaitu berada di Kecamatan Samigaluh ditunjukkan dengan warna merah. *Website* resmi BPKP (2022) menyebutkan bahwa Kecamatan Samigaluh termasuk pada dataran tinggi atau perbukitan Menoreh dengan ketinggian antara 500 s.d. 1000 meter di atas permukaan air laut yang terindikasi rawan bencana tanah longsor.

Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah Kabupaten Kulon Progo tergolong pada zona kerentanan gerakan tanah tinggi. Zona kerentanan gerakan tanah tinggi memiliki kemiringan lereng mulai dari agak terjal (30 s.d. 50%) hingga hampir tegak ($>70\%$) tergantung pada kondisi karakteristik fisik dan erosi batuan tanah pembentuk lereng, serta kurangnya kondisi vegetasi penutup. Daerah penelitian

yaitu di Dusun Clumprit, Desa Gerbosari, Kecamatan Samigaluh, zona kerentanan gerakan tanah termasuk dalam zona kerentanan gerakan tinggi sehingga terjadi pergerakan tanah khususnya di SMP Negeri 1 Samigaluh (Energi Sumber Daya Mineral, 2016).



Gambar 1. 3 Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah (ESDM, 2016)

Fenomena yang terjadi pada SMP Negeri 1 Samigaluh merupakan salah satu contoh fenomena pergerakan tanah. Akibat dari pergerakan tanah yang terjadi di SMP Negeri 1 Samigaluh yaitu retaknya bangunan serta terdapat amblesan, sehingga dapat disimpulkan bahwa SMP Negeri 1 Samigaluh rawan terhadap gerakan tanah. Fenomena ini dapat berdampak pada sekitar wilayah SMP Negeri 1 Samigaluh termasuk pemukiman warga setempat. Mitigasi tentang kebencanaan perlu dilakukan untuk memberikan peringatan dini tentang kondisi wilayah setempat. Salah satu cara lainnya yaitu mengetahui nilai V_s yang merupakan salah satu parameter yang bisa menganalisis potensi gerakan tanah.



Gambar 1. 4 Peta Fenomena Gerakan Tanah di SMP Negeri 1 Samigaluh
(Dharyuuni, 2022)

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Putri Dharyuuni (2022) merupakan penelitian yang dilakukan di SMP Negeri 1 Samigaluh berfokus pada gerakan tanah yang terjadi di SMP tersebut, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut dengan memperluas kajian wilayah penelitian dengan metode yang berbeda mengingat bahwa Dusun Clumprit, Desa Gerbosari, Kecamatan Samigaluh terletak pada zona kerentanan gerakan tanah yang tinggi sehingga tidak menutup kemungkinan bahwa di sekitar SMP Negeri 1 Samigaluh memiliki potensi bahaya bencana gerakan tanah.

Metode yang digunakan untuk menganalisis gerakan tanah yang terjadi di SMP Negeri 1 Samigaluh yaitu melalui pendekatan mikrotremor dengan metode *ellipticity curve*. Secara geologi, Kecamatan Samigaluh tersebar jenis tanah lempung yang berpotensi bencana gerakan tanah dan secara morfologi merupakan

daerah perbukitan sehingga pernah dilakukan penelitian dengan metode mikrotremor untuk pemetaan resiko gerakan tanah berdasarkan kondisi tersebut (Hamukti Prameswari dan Katriani, 2022).

Metode *Ellipticity Curve* dalam mikrotremor akan menghasilkan parameter-parameter seperti nilai amplifikasi (A_0), nilai frekuensi dominan (f_0), nilai indeks kerentanan seismik (Kg) dan nilai kecepatan gelombang geser (V_s). Nilai parameter tersebut, dapat digunakan untuk mengetahui kerentanan gerakan tanah wilayah penelitian. Oleh karena itu, dengan metode tersebut dapat dilakukan untuk penelitian pada batas koordinat -7.663984° LS s.d. -7.6700395° LS dan koordinat 110.1600470° s.d 110.168925° BT yang belum pernah dilakukan sebelumnya, sehingga dapat digunakan sebagai upaya mitigasi mengurangi bencana gerakan tanah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka permasalahan dalam penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa nilai kecepatan gelombang geser (V_s) berdasarkan Metode *Ellipticity Curve*?
2. Bagaimana analisis kerentanan gerakan tanah berdasarkan perhitungan kecepatan gelombang geser (V_s)?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian yang berjudul “Analisis Kecepatan Gelombang Geser (V_s) Pada Zona Kerentanan Gerakan Tanah Dengan Metode *Ellipticity Curve* Di Desa

Ngargosari dan Desa Gerbosari, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta” memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Menentukan nilai kecepatan gelombang geser (V_s) dengan metode *Elipticity Curve*.
2. Menganalisis kerentanan gerakan tanah berdasarkan perhitungan kecepatan gelombang geser (V_s).

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi hanya pada hal-hal sebagai berikut :

1. Lokasi pengambilan data dilakukan di Desa Ngargosari dan Desa Gerbosari, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta dengan batas koordinat -7.663984° LS s.d. -7.6700395° LS dan koordinat 110.1600470° s.d 110.168925° BT.
2. Analisa data mikrotremor menggunakan metode *Horizontal to Vertical Spectrum Ratio* (HVSr) dan pemodelan inversi menggunakan metode *Elipticity Curve*.
3. Nilai parameter yang digunakan untuk menentukan nilai kecepatan gelombang geser (V_s) yaitu nilai frekuensi dominan (f_0), amplifikasi (A_0).
4. Data yang digunakan merupakan data primer sebanyak 26 titik dan data sekunder 6 titik.
5. Standar operasional pengambilan data mikrotremor mengacu pada aturan yang telah ditetapkan oleh SESAME *European Research Project*.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberi manfaat yaitu dapat mengetahui gambaran dan informasi kerentanan gerakan tanah Desa Ngargosari dan Desa Gerobosari, Samigaluh, Kulon Progo, Yogyakarta dan dapat digunakan sebagai literatur pendukung serta bahan masukan untuk referensi penelitian selanjutnya.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis data yaitu sebagai berikut :

1. Nilai V_s yang diperoleh dari pengolahan data dengan *metode ellipticity curve* memiliki nilai yang bervariasi yaitu berkisar antara 59,43 m/s s.d. 2727,38 m/s. Berdasarkan distribusi nilai V_s diperoleh hasil sebagai berikut:

Lapisan	Nilai V_s (m/s)	Kedalaman (m)	Penyusun
Pertama	59,43 s.d. 341,8	0 s.d. 70	Tanah
Kedua	360,57 s.d. 747,13	0 s.d. 140	Tanah Lunak
Ketiga	686,76 s.d. 1930,50	30 s.d. 190	Batuan Lunak dan Batuan Keras
Keempat	1049,00 s.d. 2727,38	100 s.d. 197	Batuan Keras

2. Analisis nilai kecepatan gelombang geser (V_s) diperoleh hasil sebagai berikut :

Zona	Titik	Nilai V_s (m/s)	Kedalaman (m)	Fenomena
Rentan Gerakan Tanah	13	300,73	6,43	Bangunan Retak
	26	372,45	76,95	Rumah Retak
	28	360,57	76,36	Rumah Retak
Berpotensi Rentan Gerakan Tanah	3	339,89	69,56	Tidak ada
	14	340,75	7,05	Tidak ada
Diluar Zona Rentan	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10,	400,00 s.d. 2727,38	30,00 s.d. 197,00	Tidak ada

Gerakan Tanah	11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 27			
---------------	--	--	--	--

5.2 Saran

Penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan metode geofisika yang berbeda seperti metode geolistrik, wilayah area kajian dipersempit dengan berbatasan spot-spot terdapatnya fenomena gerakan tanah khususnya pada area Selatan ke Barat, serta terdapat data pendukung seperti data bor untuk menambah hasil yang akurat dari sebelumnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, S. S., Mulyanto, B. S., Marjiyono, dan Setianegara, R. 2014. Penentuan Zona Rawan Guncangan Bencana Gempa Bumi Berdasarkan Analisis Nilai Amplifikasi HVSR Mikrotremor dan Analisis Periode Dominan Daerah Liwa dan Sekitarnya. *Jurnal Geofisika Eksplorasi*, **Vol. 2 No. 1**, hal. 30–40.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). 2023, Januari 3. *Geoportal Data Bencana Indonesia*. BNPB. <https://gis.bnpb.go.id/>
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah. 2021. *Statistik Kejadian Bencana BPBD Tahun 2021*. BPBD. <https://bpbd.kulonprogokab.go.id/detil/543/kejadian-bencana-2021>
- Bowles, J. E. 1996. *Foundation analysis and design Fifth Edition*. Washington D C: McGraw-Hill.
- BPKP. 2022. *Profil Kabupaten Kulon Progo*. BPKP DIY. <https://www.bpkp.go.id/diy/konten/834/Profil-Kabupaten-Kulonprogo>
- Burger, H. R. 1992. *Exploration Geophysics Of The Shallow Subsurface Accompanying Macintosh Computer Software*. Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall P.T.R.
- Dharyuuni, I. D. P. 2022. Skripsi. *Analisis Potensi Pergerakan Tanah dengan Pendekatan Ground Shear Strain berdasarkan Pengukuran Mikrotremor di Smp Negeri 1 Samigaluh Kabupaten kulon Progo*. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Energi Sumber Daya Mineral. 2016. *Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah Kabupaten Kulon Progo D.I Yogyakarta*.
- Fäh, D., Kind, F., dan Giardini, D. 2001. A theoretical investigation of average HIV ratios. *Geophysical Journal International*, **Vol.145 No. 2**, hal. 535–549.
- Gardner, G. H. F., Gardner, L. W., dan Gregory, A. A. R. 1974. Formation Velocity And Density-The Diagnostic Basics For Stratigraphic Traps. *Journal of Geophysics*, **Vol. 39 No. 6**, hal .770-780

- Hamukti Prameswari, H., dan Katriani, L. 2022. Identification of Subsurface Lithology Using Microtremor Method in Sebadut Hill Purwoharjo Village Samigaluh District. *Jurnal Ilmu Fisika dan Terapannya*, **Vol. 09, No. 1, hal. 54–59.**
- Herak, M. 2008. Model HVSR-A Matlab® tool to model horizontal-to-vertical spectral ratio of ambient noise. *Journal of Computers and Geosciences*, **Vol. 34 No.11, hal. 1514–1526.**
- Hidayati, S. 2010. Pengenalan Seismologi Gunung Api. Dalam *Diklat Pelaksana Pemula Pengamat Gunungapi Baru, Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi.*
- Kazuki, K. 2021. *Ground Motion Seismology*. Tokyo: The University of Tokyo.
- Kementerian Agama RI. 2016. *Tafsir Ringkas Jilid I*. Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an.
- Kurniawati, I. 2016. Skripsi. *Analisis Mikrotremor Untuk Mikrozonasi Indeks Kerentanan Seismik Di Kawasan Jalur Sesar Sungai Oyo Yogyakarta*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Lowrie, W. 2007. *Fundamentals of Geophysics Second Edition (Second)*. Cambridge University Press.
- Manzella, A. 1990. *Geochemical and Geophysical Methodologies in Geothermal Exploration*. Italy: Italian National Research Council.
- Mualana, M. F. Skripsi. 2022. *Analisis Litologi Bawah Permukaan Berdasarkan Ground Profiles Kecepatan Gelombang Geser dengan Metode Ellipticity Curve di Kawasan Sesar Opak*. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Klijaga.
- Muntohar, A. S. 2012. *Tanah Longsor: Analisis-Prediksi-Mitigasi*. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Murdiaty, M., Angela, A., dan Sylvia, C. 2020. Pengelompokan Data Bencana Alam Berdasarkan Wilayah, Waktu, Jumlah Korban dan Kerusakan Fasilitas Dengan Algoritma K-Means. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, **Vol. 4 No. 3, hal. 744.**

- Nakamura, Y. 1989. A Method for Dynamic Characteristic Estimation of Subsurface using Microtremor on the Ground Surface. *Journal QR of RTRI*, **Vol. 30 No. 1, hal. 26–33.**
- Nakamura, Y. 1997. *Seismic Vulnerability Indices For Ground And Structures Using Microtremor*. Florence: World Congress on Railway Research.
- Nakamura, Y. 2000. Clear Identification Of Fundamental Idea Of Nakamura's Technique And Its Applications. *Journal Real-Time information System For Hazards Mitigation* **No. 2134.**
- Naryanto, H. S. 2017. Analisis Kejadian Bencana Tanah Longsor Tanggal 12 Desember 2014 Di Dusun Jemblung, Desa Sampang, Kecamatan Karangobar, Kabupaten Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Alami*, **Vol. 1 No. 1, hal. 1–10.**
- Nurdiyanto, B., Hartanto, E., Ngadmanto, D., Sunardi, B., dan Susilanto, P. 2011. Penentuan Tingkat Kekerasan Batuan Menggunakan Metode Seismik Refraksi. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika* , **Vol.12 No. 3, hal. 211–220.**
- Okada, H. 2004. *The Microtremor Survey Method*. Society of Exploration Geophysicist United State of America.
- Pangular, D. 1986. *Petunjuk Penyelidikan dan Penanggulangan Gerakan Tanah (Longsor)*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan PU.
- Partono, W., Irsyam, M., dan Prabandiyani, S. 2013. Aplikasi Metode HVSR pada Perhitungan Faktor Amplifikasi Tanah di Kota Semarang. *Jurnal Media Komunikasi Teknik Sipil*, **Vol. 19 No. 2, hal. 125–134.**
- Pasla, F. R. 2022. Kajian Gerakan Tanah Dan Penanggulangannya Pada Ruas Jalan Worotican – Poopo – Sinisir Propinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, **Vol. 12 No. 1, hal. 81–98.**
- Pratiwi, S., Legowo, B., dan Koesuma, S. 2017. Penentuan Tingkat Kerawanan Gempa Bumi Menggunakan Metode Refraksi Mikrotremor (ReMi) di Kota Surakarta. *Indonesian Journal of Applied Physics*, **Vol. 7, No. 1.**
- Rakhmawati, I. 2022. Skripsi. *Analisis Struktur Bawah Permukaan Tanah Berdasarkan Ketebalan Sedimen (h) Menggunakan Metode Horizontal to Vertical Spectral Ratio (HVSR) pada Zona Amblesan (Studi Kasus SMP N 1*

- Samigaluh Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo*. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Klijaga.
- Reynolds, J. M. 1997. *Introduction to Applied Environmental Geophysics*. University Cambridge Press.
- Ridha, M., dan Darminto. 2016. Analisis Densitas, Porositas, dan Struktur Mikro Batu Apung Lombok dengan Variasi Lokasi menggunakan Metode Archimedes dan Software Image-J. *Jurnal Fisika dan Aplikasi*, **Vol. 12 No. 3**, hal. 124–130.
- Robert, L., Bates, dan Jackson, J. A. 1980. *Glossary of Geology Second Edition*. American Geological Institute.
- SESAME. 2004. Guidelines for The implementation of The H/V Spectral ratio Technique on Ambient Vibration: Measurements, Processing and Interpretation. *SESAME European research project*.
- Seht, M. I., dan Wohlenberg, J. 1999. Microtremor Measurements Used to Map Thickness of Soft Sediments. *Bulletin of the Seismological Society of America*, **Vol. 89, No. 1**.
- Setiawan, J. R. 2009. Tesis. *Mikrozonasi Seiminitas Daerah Yogyakarta Dan Sekitarnya*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Shearer, P. M. 2009. *Introduction to Seismology Second Edition*. Cambridge University Press.
- Sitorus, N., Purwanto, S., dan Utama, W. 2017. Analisis Nilai Frekuensi Natural Dan Amplifikasi Desa Olak Alen Blitar Menggunakan Metode Mikrotremor HVSR. *Jurnal Geosaintek*, **Vol. 3 No. 2**, hal, 89–92.
- Susilawati. 2008. *Penerapan Penjalaran Gelombang Seismik Gempa Pada Penelaahan Struktur Bagian Dalam Bumi*.
- Telford, W. M., Geldart, L. P., dan Sheriff, R. E. 1990. *Applied Geophysics Second Edition*. Cambridge University Press.
- Varnes, D. J. 1978. *Slope Movement Types and Processes*.
- Wahyuni, A., Fitriah Ahmad, N., Astuti, S., dan Indah. 2017. Analisis Besar Kecepatan Gelombang Primer Pada Stasiun Bmkg Wilayah Iv Makassar. *Jurnal FT*, **Vol. 4 No. 2**, hal. 169–173.

- Wibowo, N. B., Dermawan, D., dan Patimah, S. 2018. Analisis Struktur Bawah Permukaan Berdasarkan Ground Profiles Vs Di Kecamatan Prambanan Dan Kecamatan Gantiwarno Kabupaten Klaten. *Jurnal Kurvatek*, **Vol. 3 No. 1**, hal. 83–99.
- Wibowo, N. B., dan Huda, I. 2020. Analisis Amplifikasi, Indeks Kerentanan Seismik Dan Klasifikasi Tanah Berdasarkan Distribusi Vs30 D.I.Yogyakarta. *Buletin Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika*, **hal, 21–31**.
- Wibowo, N. B., Khayati, N. N., Darmawan, D., dan Ruwanto, B. 2018. Analisis Resiko Gerakan Tanah Berdasarkan Ground Profiles Vs Di Kecamatan Prambanan Dan Kecamatan Gantiwarno Kabupaten Klaten. *Jurnal Buletin*, **Vol. 8 No. 11**, hal. 1–11.