

**ANALISIS POTENSI TANAH LONGSOR
MENGUNAKAN METODE *ANALYTICAL
HIERARCHY PROCESS (AHP)* DI DESA
NGARGOSARI DAN GERBOSARI KECAMATAN
SAMIGALUH KULON PROGO**

TUGAS AKHIR

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Fisika



Diajukan oleh :

Nurhayati

19106020009

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PROGRAM STUDI FISIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2024



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-165/Un.02/DST/PP.00.9/01/2024

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Potensi Tanah Longsor Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Di Desa Ngargosari dan Gerbosari Kecamatan Samigaluh Kulon Progo

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : NURHAYATI
Nomor Induk Mahasiswa : 19106020009
Telah diujikan pada : Senin, 22 Januari 2024
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Valid ID: 65b6f6ba54427

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



Valid ID: 65b60271e8140

Penguji I
Andi, M.Sc.
SIGNED



Valid ID: 65b6fb3c6e261

Penguji II
Asih Melati, S.Si., M.Sc.
SIGNED



Valid ID: 65b73b9b8183e

Yogyakarta, 22 Januari 2024
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurhayati
NIM : 19106020009
Program Studi : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Analisis Potensi Tanah Longsor Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* Di Desa Ngargosari dan Gerbosari Kecamatan Samigaluh 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, 11 Januari 2024

Penulis



Nurhayati

NIM. 19106020009



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

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:

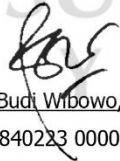
Nama	:	Nurhayati
NIM	:	19106020009
Judul Skripsi	:	Analisis Potensi Tanah Longsor Menggunakan Metode <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> Di Desa Ngargosari dan Gerbosari Kecamatan Samigaluh Kulon Progo

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 mengharap 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, S.Si., M.Sc.

NIP. 19840223 000000 1 301

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Pembimbing I



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

NIP. 19771025 200501 1 004

MOTTO

”Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

(QS Al-Insyirah: 5)

“Jangan salahkan waktu , waktu tak pernah salah. Kesalahan ada pada pemanfaatan waktu.”

-Imam Syafi’i-



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Bapak Alo Sasmita dan Ibu Enung tercinta

Diri sendiri yang telah berjuang hingga saat ini

Kakak-kakak tercinta Ujang Hidayat, Indrawan, Linawati

Sahabat-sahabat tersayang Nenah Siti Adniah dan Cucu Karmeli

Rekan-rekan Fisika 2019

Geophysics Study Club 2019



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warohmatullahi wabarokatuh

Alhamdulillahirobbil alamin segala puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan berkah-Nya sehingga penyusunan tugas akhir yang berjudul “**Analisis Potensi Tanah Longsor Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Porcess (AHP) Di Desa Ngargosari dan Gerbosari Samigaluh, Kulon Progo**”, yang juga merupakan salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana S-1 di Fakultas Sains dan Teknologi ini dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat dan salam senantiasa penulis sampaikan kepada junjungan tercinta, Nabi Muhammad SAW, beserta keluarganya, para sahabat, hingga para pengikutnya.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak baik yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orangtua serta Kakak-Kakak saya tercinta yang tiada henti memberikan doa, kasih sayang, serta dukungan selama penulisan tugas akhir ini.
2. Rektor UIN Sunan Kalijaga
3. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga
4. Ibu Anis Yuniati, Ph.D. selaku Ketua Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Bapak Frida Agung Rachmadi, S.Si., M.Sc selaku Dosen Pembimbing Akademik.

6. Bapak Dr. Thaibul Fikri Niyartama, M.Si selaku pembimbing I atas ilmu, waktu, dan bimbingan yang diberikan kepada penulis selama penulis menuntut ilmu di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
7. Bapak Nugroho Budi Wibowo, S.Si., M.Si selaku pembimbing II yang telah memberikan masukan, bimbingan, dan arahan kepada penulis hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
8. Seluruh jajaran dosen dan *staff* TU Program Studi Fisika.
9. Merlina Isti Khomah dan Minami Candrika Hamada, yang telah membantu dan memberikan semangat selama penyusunan tugas akhir ini.
10. Teman-teman Geofisika, Fisika 2019 serta seluruh pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu, semoga bantuan dan amal baik yang telah diberikan kepada penulis bernilai ibadah.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh karena saran, kritik, dan masukan sangat penulis harapkan demi perbaikan kedepannya. Akhir kata penulis sangat berharap agar penulisan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan berguna untuk semua pihak, terkhusus pada bidang mitigasi bencana tanah longsor.

Yogyakarta, 14 Januari 2024

Penulis

**ANALISIS POTENSI TANAH LONGSOR MENGGUNAKAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)* DI DESA NGARGOSARI DAN GERBOSARI
KECAMATAN SAMIGALUH KULON PROGO**

**Nurhavati
19106020009**

INTISARI

Telah dilakukan penelitian analisis potensi tanah longsor dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* Di Desa Ngargosari dan Gerbosari Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulon Progo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi tanah longsor dengan melakukan pembobotan dengan beberapa parameter. Penelitian ini menggunakan 26 data mikrotremor tersebar pada daerah Desa Ngargosari dan Gerbosari Kecamatan Samigaluh. Data mikrotremor diolah menggunakan *software geopsy* dengan menggunakan metode *Horizontal Vertical Spatial Ratio (HVSr)* dan pembobotan pada setiap parameter dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dalam penentuan daerah yang berpotensi tanah longsor. Parameter yang digunakan diantaranya adalah nilai *Ground Shear Strain (GSS)*, ketebalan lapisan sedimen (*h*), kemiringan lereng, curah hujan, tataguan lahan dan geologi. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa persebaran nilai frekuensi dominan (f_0) berkisar antara 1,00 s.d 10,33 Hz, nilai faktor amplifikasi (A_0) berkisar antara 1,96 s.d 7,73, kemudian nilai tersebut digunakan untuk penentuan nilai *GSS* dan *h*, sehingga nilai *GSS* diperoleh kisaran $2,16 \times 10^{-7}$ s.d $1,22 \times 10^{-5}$ dan nilai *h* berkisar antara 22,71 s.d 384,71 m. Berdasarkan perhitungan pembobotan dengan metode *AHP*, potensi tanah longsor berada pada tiga kelas yaitu potensi rendah, sedang dan tinggi. Daerah yang memiliki potensi tanah longsor tinggi diantaranya adalah daerah sebelah selatan SMP Negeri 1 Samigaluh Desa Ngargosari dengan nilai skor bobot 0,24.

Kata kunci : *Analytical Hierarchy Process*, mikrotremor, Potensi, Tanah Longsor


STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**LANDSLIDE POTENTIAL ANALYSIS USING ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS
(AHP) METHOD IN NGARGOSARI AND GERBOSARI VILLAGES SAMIGALUH
DISTRICT KULON PROGO**

**Nurhavati
19106020009**

ABSTRACT

Landslide potential analysis using Analytical Hierarchy Process (AHP) method has been conducted in Ngargosari and Gerbosari Villages, Samigaluh Sub-district, Kulon Progo Regency. This research aims to determine the potential for landslides by weighting several parameters. This research used 26 microtremor data scattered in Ngargosari and Gerbosari villages of Samigaluh sub-district. The microtremor data was processed using geopsy software using the Horizontal Vertical Spatial Ratio (HVSr) method and weighting each parameter using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method in determining potential landslide areas. The parameters used are Ground Shear Strain (GSS) value, sediment layer thickness (h), slope, rainfall, land use and geology. The results obtained show that the distribution of the dominant frequency (f_0) value ranges from 1.00 to 10.33 Hz, the amplification factor (A_0) value ranges from 1.96 to 7.73, then the value is used to determine the value of GSS and h, so that the value of GSS is obtained in the range of $2,16 \times 10^{-7}$ s.d $1,22 \times 10^{-5}$ and the value of h ranges from 22.705 to 384.706 m. Based on weighting calculations with the AHP method, the landslide potential is in three classes: low, medium and high potential. Areas with high landslide potential include the area south of SMP Negeri 1 Samigaluh, Ngargosari Village with a weight score of 0.24.

Keywords: *Analytical Hierarchy Process, microtremor, Potential, Landslide.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

PENGESAHAN SKRIPSI	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
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	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Studi Pustaka	9
2.2 Landasan Teori	12
2.2.1 Tanah Longsor	12
2.2.2 Kondisi Geologi Daerah Penelitian.....	13

2.2.3	Gelombang Seismik	15
2.2.4	Mikrotremor	17
2.2.5	Metode <i>Horizontal to Vertical Spectral Ratio (HVS)</i>	18
2.2.6	Transformasi <i>Fourier, DFT, dan FFT</i>	21
2.2.7	Frekuensi Dominan (f_0) dan Faktor Amplifikasi A_0	25
2.2.8	Ketebalan Lapisan Sedimen (h)	27
2.2.9	Indeks Kerentanan Seismik (K_g)	28
2.2.10	<i>Peak Ground Acceleration (PGA)</i>	28
2.2.11	<i>Ground Shear Strain (GSS)</i>	29
2.2.12	Kemiringan Lereng	30
2.2.13	Metode <i>Analytical Hierachy Process (AHP)</i>	31
BAB III METODE PENELITIAN.....		35
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	35
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	35
3.3	Prosedur Penelitian	37
3.4	Metode Analisa Data	45
BAB IV		50
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		50
4.1	Hasil Penelitian.....	50
4.1.1	Parameter <i>AHP</i>	50
4.1.2	Pembobotan Menggunakan Metode <i>AHP</i>	56
4.1.3	Mikrozonasi Potensi Tanah Longsor	60
4.2	Pembahasan	61
4.2.1	Parameter <i>AHP</i>	61
4.2.2	Pembobotan Menggunakan Metode <i>AHP</i>	67

4.2.3 Mikrozonasi Potensi Tanah Longsor	69
4.3 Intergrasi Interkoneksi	72
BAB V	74
PENUTUP	74
5.1 Kesimpulan	74
4.2 Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN	79
CONTACT PERSON	112



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	12
Tabel 2. 2 Klasifikasi tanah berdasarkan nilai frekuensi dominan oleh Kanai	25
Tabel 2. 3 Klafisikasi nilai faktor amplifikasi.....	26
Tabel 2. 4 Koefisien situs PGA.....	28
Tabel 2. 5 Hubungan antara regangan dengan sifat dinamis tanah.....	29
Tabel 2. 6 Klasifikasi kemiringan lereng.....	31
Tabel 2. 7 Skala perbandingan bebasangan	33
Tabel 2. 8 Random Consistency Indeks (RI)	34
Tabel 3. 1 Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian	36
Tabel 3. 2 Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian.....	36
Tabel 3. 3 Bahan yang digunakan dalam penelitian	37
Tabel 3. 4 Pemberian nilai bobot ada tiap paraemter.....	43
Tabel 3. 5 Matriks perbandingan berpasangan kriteria.....	45
Tabel 3. 6 Menghitung jumlah kolom tiap matriks.....	46
Tabel 3. 7 Normalisasi matriks perbandingan berpasangan.....	47
Tabel 3. 8 Menghitung rasio konsistensi kriteria	47
Tabel 3. 9 Skoring tiap parameter	48
Tabel 4. 1 Data masing-masing parameter.....	54
Tabel 4. 2 Hasil Pembobotan Parameter	56
Tabel 4. 3 Hasil pembobotan menggunakan metode AHP pada masing-masing parameter	57
Tabel 4. 4 Hasil perhitungan skor total masing-masing titik pengukuran	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peristiwa longsor di Desa Ngargosari 16 Desember 2019 (Kulon Progo, 2019)	3
Gambar 1. 2 (a). Bangunan retak di Desa Ngargosari, (b). Bangunan miring di Desa Gerbosari	4
Gambar 3. 1 Peta area kajian penelitian	35
Gambar 3. 2 Diagram alir penelitian (a).....	37
Gambar 3. 3 Diagram alir penelitian (b).....	38
Gambar 4. 1 Peta persebaran nilai GSS.....	50
Gambar 4. 2 Peta persebaran nilai h	51
Gambar 4. 3 Peta persebaran nilai kemiringan lereng	51
Gambar 4. 4 Peta persebaran nilai curah hujan	52
Gambar 4. 5 Peta persebaran tataguna lahan	52
Gambar 4. 6 Peta geologi	53
Gambar 4. 7 Mikrozonasi potensi tanah longsor.....	60
Gambar 4. 8 Fenomena yang terjadi pada daerah penelitian.....	63
Gambar 4. 9 Fenomena yang terdapat pada kelas tinggi.....	71

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1.....	79
LAMPIRAN 2.....	85
LAMPIRAN 3.....	94
LAMPIRAN 4.....	111



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara rawan terjadi bencana alam. Hal ini dapat dilihat dari kondisi geografis Indonesia yang terletak pada pertemuan lempeng tektonik aktif, jalur pegunungan aktif, dan kawasan beriklim tropis, sehingga menjadikan wilayahnya rawan terhadap bencana alam. Bencana alam merupakan suatu peristiwa yang dapat mengancam keselamatan manusia, agar dapat meminimalisir kehilangan jiwa, hilangnya harta benda dan kerusakan lingkungan. Contoh bencana yang sering terjadi di antaranya adalah kekeringan, banjir, angin puting beliung, gempa bumi, tsunami, letusan gunung berapi dan tanah longsor. Selain dari faktor aktivitas alam, bencana alam dapat terjadi juga karena dipicu oleh aktivitas manusia sendiri. (Rosyida dkk, 2019).

Manusia masih banyak yang berperilaku buruk terhadap alam sehingga menyebabkan kerusakan dan kesengsaraan. Dalam Al-Qur'an banyak ayat-ayat yang membahas tentang alam, seperti perintah untuk menjaganya dan larangan untuk merusaknya. Sebagaimana firman-Nya dalam QS. Ar-Rum ayat 41:

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

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

Ayat di atas menjelaskan bahwa telah terlihat kerusakan di daratan dan di lautan seperti kekeringan, minimnya hujan, banjir, gunung meletus, tanah longsor dan lain sebagainya yang semua itu merupakan hukuman dari sebagian perbuatan mereka di dunia. Bencana alam tersebut dapat terjadi juga akibat dari kejahatan orang-orang yang berbuat dosa dan kejahilan-kejahilan tangan manusia yang merusak alam sesuka hati. Dalam ayat tersebut Allah juga mengubah manusia untuk kembali ke jalan yang benar.

Bencana alam yang sering terjadi salah satunya yaitu bencana tanah longsor. Tanah longsor terjadi karena proses alami dalam perubahan struktur permukaan bumi dengan adanya gangguan kestabilan pada tanah atau batuan penyusun lereng. Secara geomorfologi, faktor yang mempengaruhi kestabilan lereng di antaranya yaitu kemiringan, kondisi batuan ataupun tanah penyusun, dan kondisi hidrologi atau tata air pada lereng. Selain faktor alam, terjadinya bencana tanah longsor juga dipicu oleh aktivitas manusia seperti kegiatan pertanian, pembebanan lereng, pemotongan lereng, dan penambangan (Sobirin dkk, 2017)

Wilayah yang rawan bencana tanah longsor di antaranya yaitu Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Bencana tersebut sering terjadi salah satunya di Kabupaten Kulon Progo. Berdasarkan data BPBD, dalam kurun waktu 6 tahun dari tahun 2017 hingga tahun 2022 tercatat lebih dari 1000 kejadian bencana longsor di Kabupaten Kulon Progo. Terdapat tiga kecamatan yang menjadi daerah paling sering mengalami bencana tanah longsor, yaitu Kecamatan Samigaluh, Girimulyo, dan Kokap (BPBD, 2022). Sebagian besar wilayah Kabupaten Kulon Progo masuk dalam wilayah dengan kemiringan lereng $< 2^\circ$ (40,11%) dan 18,73% dengan

kemiringan $> 40^\circ$. Kulon Progo memiliki topografi yang bervariasi dengan ketinggian antara 0 s.d. 1000 meter di atas permukaan air laut. Di bagian utara merupakan dataran tinggi dengan ketinggian antara 500 s.d. 1000 meter di atas permukaan air laut, meliputi Kecamatan Girimulyo, Kokap, Kalibawang dan Samigaluh. Kecamatan Samigaluh merupakan kecamatan yang hampir tidak memiliki wilayah dengan karakteristik fisiografi dataran, wilayah yang memiliki kemiringan lereng $< 2^\circ$ hanya 0,48% (BAPPEDA Kulon Progo, 2015).

Kecamatan Samigaluh khususnya wilayah desa Ngargosari dan Gerbosari merupakan daerah yang memiliki lereng curam. Kondisi tersebut termasuk salah satu faktor terjadinya bencana tanah longsor. Ada beberapa peristiwa atau fenomena yang terjadi di kedua wilayah tersebut. Pada tanggal 16 Desember 2019 di desa Ngargosari, dapat dilihat pada Gambar 1.1. terjadi tanah longsor dan menerjang rumah salah satu warga hingga sebagian dinding rusak. Selain menerjang rumah ada 2 titik longsor juga hingga menutup jalan di pedukuhan Canden dan Nguntuk-untuk desa Ngargosari (Pemerintah Kulon Progo, 2019).



Gambar 1. 1 Peristiwa longsor di Desa Ngargosari 16 Desember 2019 (Kulon Progo, 2019)

Kemudian pada Gambar 1.2. merupakan fenomena yang ditemukan ketika melakukan survei lokasi penelitian yaitu adanya bangunan retak dan miring di daerah Ngargosari dan Gerbosari.



(b)

Gambar 1. 2 (a). Bangunan retak di Desa Ngargosari, (b). Bangunan miring di Desa Gerbosari

Peristiwa di atas merupakan salah satu contoh akibat dari fenomena pergerakan tanah. Mitigasi tentang kebencanaan perlu dilakukan untuk memberikan peringatan dini tentang kondisi wilayah setempat. Salah satu caranya yaitu

mengetahui adanya potensi-potensi kebencanaan akibat dari peristiwa atau fenomena yang telah terjadi misalnya seperti potensi bencana tanah longsor. Maka dari itu penulis melakukan penelitian dengan menggunakan salah satu pengukuran dalam ilmu geofisika yaitu pengukuran mikrotremor untuk mengetahui karakteristik lapisan dan tingkat resiko yang disebabkan oleh aktivitas seismik dengan kondisi geologi daerah penelitian. Hasil dari pengukuran mikrotremor dapat diketahui dengan menggunakan metode *Horizontal to Vertical Spectral Ratio (HVSr)*.

Metode *HVSr* akan menghasilkan nilai frekuensi dominan (f_0) dan nilai faktor amplifikasi (A_0). Nilai tersebut digunakan untuk mengetahui nilai indeks kerentanan seismik (K_g), nilai *Ground Shear Strain (GSS)*, dan kecepatan gelombang geser (V_s) untuk mengetahui ketebalan lapisan sedimen (h) suatu daerah penelitian, sehingga nilai *GSS* dan h dijadikan salah satu parameter untuk menentukan potensi tanah longsor.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ivanna Dewi (2021) merupakan penelitian yang dilakukan di SMP Negeri 1 Samigaluh berfokus pada analisis potensi pergerakan tanah dengan pendekatan *GSS* dan penelitian Ika Rahmawati (2022) yang berfokus pada analisis struktur bawah permukaan tanah berdasarkan h yang terjadi di SMP tersebut, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut dengan memperluas kajian daerah penelitian dengan metode yang berbeda untuk mengetahui potensi bencana misalnya seperti bencana tanah longsor. Parameter-parameter lain yang digunakan dalam analisis potensi tanah longsor di antaranya adalah kemiringan lereng, curah hujan, geologi, dan tataguna lahan yang

merupakan beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya bencana tanah longsor.

Analisis pada penelitian ini diperkuat dengan melakukan pembobotan pada tiap parameter yang digunakan. Parameter-parameter tersebut dianalisis dengan metode pembobotan statistik *AHP* dengan konsep menguraikan masalah multikriteria yang kompleks menjadi satu *hierarki* (Hadi dkk, 2021). Metode *AHP* merupakan salah satu metode yang digunakan dalam sistem pengambilan keputusan. Masing-masing parameter tersebut dilakukan pemberian nilai skor yang kemudian dikalikan dengan nilai bobot dari masing-masing parameter yang memiliki pengaruh terhadap terjadinya bencana tanah longsor. Penentuan nilai bobot parameter dilakukan dengan beberapa prinsip dasar, yaitu penguraian, perbandingan berpasangan, penentuan prioritas, dan konsistensi logis (Hidayah dkk, 2017).

Berdasarkan uraian di atas, kajian daerah rawan longsor menggunakan parameter *GSS*, *h*, kemiringan lereng, curah hujan, geologi dan tataguna lahan dengan menggunakan metode *AHP* masih terbatas dan belum dilakukan pada area penelitian. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih untuk pemanfaatan dan pengembangan data hasil penelitian tersebut dan juga dilakukan untuk mendukung mitigasi bencana dalam rangka pengurangan resiko bencana.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dari penelitian yang berjudul “Analisis Potensi Tanah Longsor Menggunakan Metode *AHP* di Desa Ngargosari dan Gerbosari Kecamatan Samigaluh Kulon Progo” adalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai parameter *GSS*, *h*, kemiringan lereng, curah hujan, serta bagaimana kondisi geologi dan tataguna lahan di desa Ngargosari dan desa Gerbosari?
2. Berapa nilai skor pembobotan menggunakan metode *AHP* pada masing-masing parameter di desa Ngargosari dan desa Gerbosari?
3. Bagaimana mikrozonasi potensi tanah longsor di desa Ngargosari dan desa Gerbosari?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian yang berjudul “Analisis Potensi Tanah Longsor Berdasarkan Data Mikrotremor Menggunakan Metode *AHP* di Desa Ngargosari dan Gerbosari Kecamatan Samigaluh Kulon Progo” memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai parameter *GSS*, *h*, kemiringan lereng, curah hujan, seta kondisi geologi dan tataguna lahan di desa Ngargosari dan desa Gerbosari.
2. Mengetahui nilai skor pembobotan menggunakan metode *AHP* pada masing-masing parameter di desa Ngargosari dan desa Gerbosari.
3. Menganalisis mikrozonasi potensi tanah longsor di desa Ngargosari dan desa Gerbosari.

1.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian terletak di desa Ngargosari dan Gerbosari Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulon Progo D.I Yogyakarta dengan batas koordinat $-7,663984^{\circ}$ s. d. $-7,67003795^{\circ}$ LS dan $110,1600470^{\circ}$ s. d. $110,168925^{\circ}$ BT.

2. Sistem pembobotan dilakukan dengan menggunakan metode *AHP*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai potensi tanah longsor di desa Ngargosari dan Gerbosari, Kecamatan Samigaluh, Kulon Progo
2. Sebagai sumber kajian riset perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang geofisika kebencanaan

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Parameter yang dihasilkan pada penelitian ini antara lain adalah *GSS*, *h*, kemiringan lereng, curah hujan dan tataguna lahan. Nilai *GSS* bervariasi antara $2,16 \times 10^{-7}$ s.d $1,22 \times 10^{-5}$, nilai *h* bervariasi antara 22,705 s.d 384,706 m, nilai kemiringan lereng bervariasi antara 1 s.d. 31% , nilai rata-rata curah hujan bulanan di Kecamatan Samigaluh yaitu 262,791 mm, kondisi geologi tersusun dari dua formasi yaitu Formasi Kebobutak dan Formasi Jonggrangan dan tataguna lahan pada daerah penelitian terdapat lahan sawah, kebun, dan pemukiman.
2. Parameter yang memiliki nilai bobot yang paling tinggi yaitu parameter *GSS* dengan bobot 44%, parameter kemiringan memiliki bobot 26%, parameter geologi 12%, parameter *h* 10%, parameter curah hujan 5%, dan parameter tataguna lahan 3% di desa Ngargosari dan desa Gerbosari.
3. Potensi tanah longsor berdasarkan metode *AHP* berada pada tiga kelas yaitu potensi rendah, sedang dan tinggi. Kelas potensi tinggi tersebar di desa Ngargosari dan Gerbosari, pada daerah Gerbosari salah satunya terletak sebelah timur dari SMP Negeri 1 Samigaluh. Daerah penelitian yang memiliki potensi paling tinggi yaitu berada di sebelah Selatan dari SMP Negeri 1 Samigaluh Desa Ngargosari. Daerah tersebut berada pada kelas tinggi karena pada tiap parameter memiliki nilai yang tinggi, seperti nilai *GSS* $7,4071 \times 10^{-6}$, nilai *h* 348,390 m, nilai kemiringan lereng 24% yang merupakan

termasuk tingkat agak curam, berdasarkan parameter tatataguna lahan daerah tersebut merupakan lahan kebun, dan berdasarkan parameter geologinya berada pada Formasi Jonggrangan yang merupakan batuan penyusunnya dominan sedimen sehingga rawan terjadinya pergerakan tanah. Hal ini dapat diartikan bahwa dari semua parameter, daerah tersebut memiliki potensi yang tinggi dibanding daerah penelitian lainnya dengan nilai skor bobot 0,24.

5.2 Saran

1. Perlu adanya peningkatan luas daerah penelitian sehingga potensi tanah longsor dapat diketahui pada daerah selain Desa Ngargosari dan Gerbosari.
2. Perlu dilakukan penelitian dengan metode lain agar lebih mendalam serta memiliki variasi sebagai perbandingan hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, M. R., Yulianti, G., Yunus, R., Wiguna, S., Nur Ichwana, A., Evans Randongkir, R., Septian, R. T., dan W. Adi, A. 2016. Resiko Bencana Indonesia (*Disasters Risk of Indonesia*), *International Journal of Disaster Risk Science*.
- BAPPEDA Kulon Progo. 2016. Rencana Kerja Pembangunan Daerah Kabupaten Kulon Progo. Yogyakarta.
- Braille, L. W. 2006. *Seismic Wave and The Slinky*. Purdue University.
- Budianta, W. 2020. Pemetaan Kawasan Rawan Longsor di Kecamatan Gedangsari, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta dengan Metode Analytical Hierarchy Process. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. **Vol. 6 No. 2, hal. 68-73.**
- Departemen Pekerjaan Umum. 2007. *Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor*. DPU. Jakarta.
- Effendi, A. M., Aeiyoa, N. M., dan Rizkianto, Y. 2018. Kontrol Struktur Terhadap Persebaran Batuan pada Daerah Pegunungan Menoreh, Borobudur, Magelang Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Kebumuhan Ke-11* : 1226-1230.
- Hadi, A. I., Farid, M., Refrizon, Hidayat, N., dan Krisbudianto, M. 2021. Pemetaan Potensi Kerentanan Gempabumi pada Kota Bengkulu Menggunakan Data Mikrotremor dan Metode *Analytical Hirarchi Process*. *Jurnal Fisika FluxI*. **Vol. 18 No. 2, hal. 108-115.**
- Hartantyo, E., Khayati, N. N., Nur, R., dan Novita, S. 2017. Kajian Nilai Percepatan Puncak di Daerah Kulon Progo Utara, Yogyakarta, Indonesia, Berbasis Peta Gempa Nasional 2017 dan Pengukuran Mikrotremor. *POSITRON*. **Vol. 10 No. 2, hal, 148-154.**
- Herawati, Wibowo, N. B., dan Niyartama, T. F. 2015. Mikrozonaaai Multidisaster Daerah Sekitar Waduk Sermo Berbasis Analisis Keputusan Multikriteri Simple Additive Weight (SAW) Berdasarkan Pengukuran Mikrotremor. *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana*. **Vol. 6 No. 1, hal. 1-4.**
- Hidayah, A., Paharuddin, dan Massinai, M A. 2017. Analisis Rawan Bencana Longsor Menggunakan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) di Kabupaten Toraja Utara. *Jurnal Gecelebes*. **Vol. 1 No. 1, hal. 1-4.**
- Ibrahim, G., dan Subardjo. 2005. *Pengetahuan Seismologi*. Badan Meteorologi Kebumian dan Geofisika (BMKG). Jakarta.
- Kanai. 1966. *Improved Empirical Formula For Characteristics Of Stray [sic] Earthquake Motion*. Pages 1-4 Of: Proceedings Of The Japanese Earthquake Symposium. Not Seen. Reported In Trifunac & Brady.

- Kirbani. 2012. *Mitigasi Bencana Gempa Bumi*. Yogyakarta: Pusat Studi Bencana UGM.
- Kramer. 1996. *Geotechnical Earthquake Engineering*. Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River
- Kusrini. 2007. *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Maimun, A. K., Silvia, U. N., Julia, V., dan Ariyanto, P. 2020. Analisis Indeks Kerentanan Seismik, Periode Dominan, dan Faktor Amplifikasi Menggunakan Metode HVSR di Stage of Tangerang. *Jurnal Meteorologi Klimatologi dan Geofisika*. **Vol. 7 No. 2 Juli, hal. 24-30.**
- Malczewski, J. 2000. On the Use of Weighted Linear Combination Method in GIS: Common and Best Practice Approaches. *Transaction in GIS*. **Vol. 4 No. 1, hal. 5-22.**
- Mirzaoglu, M., dan Dykmen, U. 2003. Application of Microtremors to Seismic Microzoning Procedure. *Journal of The Balkan Geophysical Society*. **Vol. 6 No. 3, hal. 143-156.**
- Muntohar, S A. 2010. *Tanah Longsor Analisis – Prediksi – Mitigasi*. Universitas Muhammaadiyah, Yogyakarta.
- Nakamura, Y. 1989. *A Method for Dynamic Characteristic Estimation of Subsurface using Microtremor on The Ground Surface*. Q. R. Of RITRI. **Vol. 30 No 1, hal. 25-33.**
- Nakamura, Y. 1997. Seismic Vulnerability Indices for Ground and Structures Using Microtremor. *Word Congress on Railway Research*. 1-7.
- Nakamura, Y. 2000. *Clear Identification of fundamental idea of Nakamura's Technique and its application*. System and data research. Japan.
- Nakamura, Y. 2008. *On The H/V Spectrum*. The 14th World Conference on Earthquake Engineering. Beijing. China.
- Nur, R., dan Hartantyo, E. 2021. Penentuan Area Potensi Tanah Longsor Berdasarkan Analisis Mikrotremor di Dusun Jeruk dan Sekitarnya Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulon Progo. *POSITRON*. **Vol. 11 No 2, hal. 77-85.**
- Park, H. 2010. *Introduction to Digital Signal Processing, Computer Musically Speaking*. Singapore: World Scientific Publishing.
- Panchal, S., dan Srivastava, A. K. 2022. Landslide hazard assesment using analytical hierarchy process (AHP); A case study of National Highway 5 in India. *Ain Shams Engineering Journal*. **Vol. 13 : 101626.**
- Pedoman Penyusunan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah tahun 1986 (Diakses pada: Februari 2023)

- Pemerintahan Kulon Progo Kapanewon Samigaluh. 2019. *Tanah Longsor Hantam, Rumah*. Diakses pada 19 April 2023 dari samigaluh.kulonprogokab.go.id/detil/337/tanah-longsor-hantam-rumah
- Ratdomopurbo, A. 2008. *Pedoman Mikrozonasi*. Materi Kursus. Bandung.
- Reynold, J. M. 1997. *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*. Willey. England.
- Rosyida, A., Nurmasari, R., dan Suprpto. 2019. Analisis Perbandingan Kejadian Bencana Hidrometeorologi dan Geologi di Indonesia Dilihat dari Jumlah Korban dan Kerusakan. *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana*. **Vol. 10 No. 1 2019, hal. 12-21.**
- Saaty, T. L. 1987. Analytic Hierarchy Process-What it is and How it is Used. *Mathl Modelling*. **Vol. 9 No. 3-5, hal. 161-176.**
- Saaty, T. L. 1990. How to Make a Decision The Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*. **Vol. 48, hal. 9-26.**
- Sahara, M. 2014. Kajian Kemiringan Lereng dan Curah Hujan Terhadap Tingkat Kerawanan Longsor di Kecamatan Pekunces Kabupaten Banyumas. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Geografi. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Purwokerto.
- SESAME. 2004. Guidelines for The Implementation of H/V Spectral Ratio Technique on Ambient Vibrations Measurements, Processing and Interpretation. *SESAME European Research Project*.
- Setyaningsih, W. 2015. *Konsep Sistem Pendukung Keputusan*. Yayasan Edelweis. Malang.
- Slob, S. 2007. *Micro Seismic Hazard Analysis, Earthquake Vulnerability and Multi-Hazard Risk Assesment: Geospatial Tools for Rehabilitation and Reconstruction Efforts*. ITC. The Netherlands.
- Supriadi, A., Rustanda, A., Komarlina, D. H., dan Ardiani, G. T. 2018. *Analytical Hierarchy Process (AHP) Teknik Penentuan Strategi Daya Saing Kerajinan Bordir*. Deepublish. Yogyakarta.
- Telford, W.M., Geldart, L. P., dan Sheriff, R. E. 1990. *Applied Geophysics, Second Edition*. Cambridge University Press. New York.