

**PENDUGAAN BIDANG GELINCIR LONGSORAN TANAH  
DENGAN METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI WENNER  
DI KALURAHAN HARGOMULYO, KOKAP, KULONPROGO**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S-1

Program Studi Fisika



Diajukan oleh:

Rezal Prihatin

19106020012

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2023**

# LEMBAR PENGESAHAN



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

## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2769/Un.02/DST/PP.00.9/11/2023

Tugas Akhir dengan judul : **PENDUGAAN BIDANG GELINCIR LONGSORAN TANAH  
DENGAN METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI WENNER  
DI KALURAHAN HARGOMULYO, KOKAP, KULON PROGO**

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : **REZAL PRIHATIN**  
Nomor Induk Mahasiswa : **19106020012**  
Telah diujikan pada : **Selasa, 10 Oktober 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: 65558c9264963



Penguji I

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

Valid ID: 654ae771c641



Penguji II

Andi, M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 65545bbe5c1d0



Yogyakarta, 10 Oktober 2023  
UTN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

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

Valid ID: 655c611b247ab

## LEMBAR PERNYATAAN KEASILIAN

### SURAT PERNYATAAN KEASILIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rezal Prihatin  
NIM : 19106020012  
Program Studi : Fisika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pendugaan Bidang Gelincir Longsoran Tanah dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner di Kalurahan Hargomulyo, Kokap, 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, 29 September 2023

Penulis

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



Rezal Prihatin  
NIM. 19106020012

## LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI DAN TUGAS AKHIR



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/R0

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 : REZAL PRIHATIN  
NIM : 19106020012  
Judul Skripsi : Pendugaan Bidang Gelincir Longsoran Tanah dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner di Kalurahan Hargomulyo, Kokap, 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.

Yogyakarta, 29 September 2023  
Pembimbing I

Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si  
NIP. 19771025 200501 01 004

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

**MOTTO:**

**“Hidup dengan pemahaman yang baik“**



**PERSEMBAHAN:**

**Untuk Bapak Supono, Ibu Fatonah, Mas Achmad Minulyo, Mbak Nisa'a Qomariah  
dan semua orang yang kukenal**

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Allah swt., Tuhan semesta alam adalah Dzat yang senantiasa memberikan kita curahan nikmat, hidayah serta inayah, sehingga wajib bagi kita untuk terus beribadah, memuji, melaksanakan perintah dan menjauhi larangan-Nya. Itu semua adalah konsekuensi atas kehidupan kita sebagai manusia. Begitupula salawat dan salam kepada Rasulullah saw. jangan pernah kering dari lisan kita. Karena melalui beliau dan nabi-nabi sebelum beliau adalah jalan yang terang tampak benar-benar terang, dan apa yang salah tampak salah. Kita juga berharap Rasulullah menghitung kita sebagai bagian dari umatnya yg berhak untuk mendapatkan syafaat dari beliau.

Tidak terasa lebih dari 4 tahun lalu penulis mulai menjejakkan kaki di kampus tercinta UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Mengawali dengan PBAK, penulis kemudian tenggelam dalam kehidupan kampus beserta pernak perniknya. Tahun-tahun awal kuliah, penulis sebenarnya memiliki rencana untuk menutup kuliah dengan tugas akhir bertemakan energi baru terbarukan atau lingkungan. Karena topik itu sedikit banyak mempengaruhi penulis dalam menjalankan kehidupan sebagai insan berakal. Namun, ketika teman-teman sekelas memulai euforia penulisan skripsi, antara semester 6 atau 7, ada penawaran menarik dari dosen-dosen bidang minat geofisika. Yaitu topik analisis tanah longsor di sebuah dukuh bernama Tangkisan 1, wilayah kecil di ujung selatan pegunungan Menoreh. Penulis merasa topik ini tidak kalah menarik dan bermanfaat dibanding energi baru terbarukan, atau setidaknya masih termasuk dalam kajian lingkungan. Akhirnya penulis memutuskan untuk mengambil judul seperti yang tertulis di *cover*, bersama 2 teman yang menggunakan metode serupa dan lokasi yang cukup berdekatan.

Dimulai dengan mengulang kembali materi geolistrik resistivitas yang pernah diajarkan pada semester sebelumnya. Bertanya dari satu dosen ke dosen yang lain, tentu juga kepada teman dan alumni yang memahami cukup baik metode geolistrik. Dilanjutkan dengan survei lokasi penelitian dan bertemu Pak Magi, dek Faqih dan seluruh keluarga. Hingga akhirnya proses akuisisi data dilaksanakan dalam beberapa tahap yang melibatkan banyak sekali orang. Apa yang penulis hasilkan sampai sini tidak mungkin tidak melibatkan peranan banyak orang, jadi perlu penulis sampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Supono, Ibu Fatonah, Mas Achmad Minulyo dan Mbak Nisa'a Qomariah yang mengajarkan kepada penulis makna rumah yang sebenarnya. Tempat pulang, bertanya, berkeluh kesah, melepaskan penat, meminta doa dan banyak sekali pengertian rumah yang penulis dapatkan selama 22 tahun kehidupan penulis. Semoga Allah senantiasa menyatukan kita, hingga surga tertinggi kelak. Amin.
2. Para ulama dan guru pendahulu yang telah menyusun sekian banyak dasar keilmuan sehingga penulis bisa menggunakan itu semua sebagai pisau analisis untuk menyelesaikan penelitian ini.
3. Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta beserta seluruh jajaran
4. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi beserta seluruh jajaran
5. Ibu Anis Yuniati, M.Si., Ph.D., selaku kepala program studi Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
6. Bapak Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, M.Si., selaku dosen pembimbing yang luar biasa, menemani penulis, memberikan motivasi serta memantik penulis untuk senantiasa berpikir dan mencari penjelasan terbaik dari setiap permasalahan. Sehingga rasanya, pemahaman yang penulis tulis dalam penelitian ini seluruhnya adalah hasil pantikan beliau

7. Bapak Andi, M.Sc., selaku dosen bidang minat geofisika sekaligus penguji ketika sidang munaqosah. Memberi sangat banyak informasi dan ilmu yang rasanya tidak akan saya dapatkan dari orang lain
8. Bapak Nugroho Budi Wibowo, M.Sc., selaku dosen bidang minat geofisika, yang senantiasa membantu penulis untuk menyelesaikan berbagai permasalahan. Mengenalkan kepada penulis jurnal-jurnal geofisika dan logika berpikir dalam riset geofisika
9. Bapak Frida Agung Rakhmadi S.Si., M.Sc., selaku dosen pembimbing akademik sekaligus penguji ketika sidang munaqosah. Mengingatkan kepada penulis, bahwa setiap elemen dalam bab dan sub-bab naskah skripsi saling memiliki keterkaitan
10. Seluruh dosen program studi Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang mengajarkan kepada penulis lingkungan perkuliahan beserta keilmuan yang berada di dalamnya
11. Seluruh teman-teman hukum fisika syari'ah yang terus solid sejak PBAK 2019
12. Teman-teman manusia batu, Geofisika 2019, yang bersedia untuk ikut repot dalam proses akuisisi data
13. Tim geolistrik resistivitas Hargomulyo, Sopi dan Erin
14. LDK Sunan Kalijaga, terkhusus seluruh PH yang kebersamai penulis ketika beramanah pada periode 2021-2022
15. Seluruh teman-teman dari berbagai organisasi, baik ekstra maupun intra kampus yang memberikan pengalaman berharga untuk penulis selama masa kuliah
16. Pak Budi dan seluruh personel "Margoyoso Empire" yang senantiasa bersedia untuk menerima penulis selama berada di Yogyakarta

Akhirnya, disinilah penulis berada, di salah satu komputer bagian dari layanan umum Perpustakaan Kota Yogyakarta untuk menulis paragraf terakhir pada kata pengantar ini. Cacat dan salah sudah pasti menempel dalam tulisan ini, sehingga kritik dan saran sangat penulis



harapkan dari seluruh pihak. Semoga karya sederhana ini bisa bermanfaat dan menjadi timbangan pemberat amal untuk penulis di hari perhitungan kelak. Amin.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Yogyakarta, 8 Desember

2023

Penulis

Rezal Prihatin



## INTISARI

### PENDUGAAN BIDANG GELINCIR LONGSORAN TANAH DENGAN METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI WENNER DI KALURAHAN HARGOMULYO, KOKAP, KULON PROGO

**Rezal Prihatin**  
**19106020012**

Longsor merupakan bencana yang sering terjadi di daerah perbukitan, terutama ketika musim hujan. Senin, 7 November 2022 sebuah tebing longsor menimpa rumah dan motor di Tangkisan 1, Hargomulyo, Kokap, Kulon Progo. Diantara bentuk mitigasi bencana longsor adalah dengan melakukan pemetaan lokasi rawan longsor. Salah satunya adalah dengan mengidentifikasi lapisan batuan yang menjadi bidang gelincir. Menggunakan prinsip sederhana hambatan listrik, struktur batuan bawah permukaan bisa diidentifikasi. Hal ini dikarenakan setiap batuan memiliki nilai hambatan jenis yang berbeda-beda. Penelitian ini dilakukan dengan alat *Naniura NRD 300 HF*. Alat ini akan menginjeksikan arus ke dalam tanah dan menerima sinyal beda potensial yang dihasilkan dari dalam tanah. Nilai beda potensial dan arus kemudian dikonversi menjadi nilai hambatan dan hambatan jenis yang digunakan untuk identifikasi batuan. Penelitian ini dilakukan dengan 4 lintasan geolistrik resistivitas konfigurasi wenner. Konfigurasi wenner memberikan model lateral yang baik untuk proses identifikasi struktur batuan bawah permukaan. Lokasi penelitian berada pada formasi terobosan andesit. Terobosan andesit tersusun atas batuan andesit hiperstein sampai trakiandesit. Hasil penelitian menunjukkan, batuan dasar memiliki nilai resistivitas 141 $\Omega$ m s.d. 363 $\Omega$ m. Bidang gelincir memiliki nilai resistivitas 54,4 $\Omega$ m s.d. 141 $\Omega$ m. Material berpotensi longsor pada lokasi penelitian memiliki nilai resistivitas 13,1 $\Omega$ m s.d. 54,4 $\Omega$ m.

**Kata kunci:** Longsor, Bidang Gelincir, Konfigurasi Wenner, Andesit

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## ABSTRACT

### ***ESTIMATION OF LANDSLIDE SLIPPING AREA USING THE WENNER CONFIGURATION GEOELECTRIC METHOD IN HARGOMULYO DISTRICT, KOKAP, KULON PROGO***

**Rezal Prihatin**  
**19106020012**

*Landslide is a frequent disaster in hilly areas, especially during the rainy season. Monday, November 7, 2022 a slide cliff hit a house and a motorcycle at Tangkisan 1, Hargomulyo, Kokap, Kulon Progo. Among the forms of disaster mitigation is by mapping the location of vulnerable landslides. One of them is by identifying the layer of rocks that are the sliding fields. Using the simple principle of electrical resistivity, rock structures beneath the surface can be identified. This is because each rock has a different type of resistivity value. The research was conducted with the Naniura NRD 300 HF device. The device will inject current into the soil and receive potential differential signals generated from within the ground. The potential and current differentials are then converted into the type of resistivity to identify rocks. The research was carried out with 4 geo-electric resistivity lines configuration wenner. Wenner configuration provides a good lateral model for the process of identification of rock structures under the surface. The location of the research is at the andesite breakthrough formation. Andesite breakdown is composed over the rocks of andesite hyperstein to trakiandesite. The research results show that the bedrock has a resistivity value of 141  $\Omega$ m to 363  $\Omega$ m. The slip area has a resistivity value of 54,4  $\Omega$ m to 141  $\Omega$ m. Material with the potential for landslides at the research location has a resistivity value of 13,1  $\Omega$ m to 54,4  $\Omega$ m.*

**Keywords:** *Landslide, Slip Surface, Wenner Configuration, Andesite*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASILIAN .....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI DAN TUGAS AKHIR.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
INTISARI .....	x
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Batasan Penelitian .....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Studi Pustaka.....	6
2.2. Tinjauan Geologi.....	9
2.2.1. Kondisi Stratigrafi Regional .....	9

2.2.2.	Kondisi Topografi Daerah Penelitian .....	11
2.2.3.	Kondisi Geografi Daerah Penelitian .....	12
2.3.	Landasan Teori.....	13
2.3.1.	Tanah Longsor .....	13
2.3.2.	Aliran Listrik di Dalam Bumi .....	15
2.3.3.	Metode Geolistrik .....	21
2.3.4.	Konfigurasi Wenner.....	23
2.3.5.	Resistivitas Batuan.....	25
2.3.6.	Ilmu Alam dalam Pandangan Islam.....	28
BAB III METODE PENELITIAN .....		30
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	30
3.2.	Alat dan Bahan Penelitian.....	30
3.2.1.	Perangkat Keras Penelitian .....	30
3.2.2.	Perangkat Lunak Penelitian .....	31
3.3.	Tahapan Penelitian.....	33
3.3.1.	Studi Pustaka.....	33
3.3.2.	Survei Lapangan .....	33
3.3.3.	Akuisisi Data.....	34
3.3.4.	Pengolahan Data dengan <i>Microsoft Excel</i> .....	42
3.3.5.	Pemodelan 2 Dimensi dengan <i>Res2Dinv</i> .....	44
3.3.6.	Analisis bidang gelincir .....	46

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	48
4.1. Hasil .....	48
4.1.1. Analisis Bidang Gelincir Tanah Longsor .....	48
4.2. Pembahasan.....	53
4.2.1. Analisis model 2 Dimensi.....	53
4.2.2. Ilmu Alam dalam Pandangan Islam.....	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	65
5.1. Kesimpulan .....	65
5.2. Saran .....	65
DAFTAR PUSTAKA .....	66
LAMPIRAN 1 PETA DESAIN SURVEI PENELITIAN .....	69
LAMPIRAN 2 DATA PENELITIAN .....	70
LAMPIRAN 3 PENGOLAHAN DATA DAN PEMODELAN .....	79
LAMPIRAN 4 MODEL PENDUKUNG HASIL.....	89
LAMPIRAN 5 DOKUMENTASI PENELITIAN .....	91
LAMPIRAN 6 CURRICULUM VITAE .....	94

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Peta geologi kalurahan Hargomulyo .....	9
<b>Gambar 2. 2</b> Peta topografi kalurahan Hargomulyo.....	11
<b>Gambar 2. 3</b> Peta administrasi kecamatan Kokap .....	12
<b>Gambar 2. 4</b> Ilustrasi bidang gelincir <b>2. 4b.</b> Bidang gelincir datar <b>2. 4c.</b> Bidang gelincir busur lingkaran .....	15
<b>Gambar 2. 5</b> Elektroda arus di dalam bidang homogen (Telford dkk, 1990).....	16
<b>Gambar 2. 6</b> Elektroda arus di permukaan bidang homogen (Telford dkk, 1990).....	18
<b>Gambar 2. 7</b> Dua elektroda arus di permukaan bidang homogen, tampak vertikal (Telford dkk, 1990) .....	20
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram alir penelitian.....	32
<b>Gambar 3. 2</b> Susunan elektroda konfigurasi Wenner.....	38
<b>Gambar 3. 3</b> Tampilan current loop .....	39
<b>Gambar 3. 4</b> Gambar untuk masukan Res2Dinv .....	44
<b>Gambar 3. 5</b> Model 2 dimensi resistivitas Lintasan 1 (L1) <b>Gambar 3.5a</b> Model 2 Dimensi Berdasarkan Data Terukur <b>Gambar 3.5b</b> Model 2 Dimensi Berdasarkan Interpolasi <b>Gambar 3.5c</b> Model 2 Dimensi Berdasarkan Resistivitas Sesungguhnya .....	45
<b>Gambar 3. 6</b> Model 2 dimensi resistivitas Lintasan 1 (L1) dengan topografi.....	46
<b>Gambar 3. 9</b> Model 2 dimensi batuan bawah permukaan Lintasan 1 (L1) .....	47
<b>Gambar 4. 1</b> Model 2 dimensi batuan bawah permukaan lintasan 1 .....	49
<b>Gambar 4. 2</b> Model 2 dimensi batuan bawah permukaan lintasan 2.....	50
<b>Gambar 4. 3</b> Model 2 dimensi batuan bawah permukaan lintasan 3.....	51
<b>Gambar 4. 4</b> Model 2 dimensi batuan bawah permukaan lintasan 4.....	52

**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel 2. 1</b> Kelas kemiringan lereng (Dedi Lesmana dkk, 2021).....	14
<b>Tabel 2. 2</b> Nilai Resistivitas Batuan dan Sedimen (Telford dkk, 1990).....	25
<b>Tabel 3. 1</b> Perangkat Keras Penelitian .....	30
<b>Tabel 3. 2</b> Perangkat Lunak Penelitian.....	31
<b>Tabel 3. 3</b> Data koordinat desain survei.....	35
<b>Tabel 3. 4</b> Data hasil pengukuran.....	35
<b>Tabel 3. 5</b> Data tegangan dan arus lintasan 1 (L1).....	40
<b>Tabel 3. 6</b> Data resistivitas semu setelah diolah.....	42
<b>Tabel 3. 7</b> Susunan nilai untuk pengolahan Res2Dinv.....	43
<b>Tabel 3. 8</b> Koordinat elektroda dan elevasi Lintasan 1 (L1).....	43
<b>Tabel 4. 1</b> Klasifikasi batuan berdasarkan nilai resistivitas.....	48





# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1.Latar Belakang

Budi Handrianto (2019) dalam bukunya Islamisasi Sains menuliskan,

Alam semesta hanyalah alat untuk menunjukkan sesuatu. Siapa yang ditunjuk? Siapa lagi kalau bukan Sang Maha Pencipta alam semesta yaitu Allah, Tuhan seru sekalian alam.

Melalui kalimat ini, Budi Handrianto berusaha menjelaskan bahwa alam semesta ini tidak lain hanyalah tanda atau alamat yang menunjuk kepada Allah swt., Tuhan yang senantiasa mencipta dan menggerakkan alam semesta ini. Sebagaimana difirmankan Allah dalam al-Qur'an surah at-Talaq ayat 12:

اللَّهُ الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ وَمِنَ الْأَرْضِ مِثْلَهُنَّ يَتَنَزَّلُ الْأَمْرُ بَيْنَهُنَّ لِتَعْلَمُوا أَنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ وَأَنَّ اللَّهَ قَدْ أَحَاطَ بِكُلِّ شَيْءٍ عِلْمًا

Allahlah yang menciptakan tujuh langit dan (menciptakan pula) bumi seperti itu. Perintah-Nya berlaku padanya agar kamu mengetahui bahwa Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu dan ilmu Allah benar-benar meliputi segala sesuatu. (At-Talaq 65: 12)

Kehadiran ayat ini memiliki konsekuensi bagi umat islam, bahwa kegiatan mempelajari penciptaan langit dan bumi, atau alam semesta secara umum, haruslah berujung pada peningkatan pemahaman terhadap kekuasaan Allah dan peningkatan keimanan kepada-Nya. Ada banyak cabang ilmu yang mempelajari kejadian-kejadian alam, diantaranya adalah ilmu fisika (Sutarto dkk, 2014). Sesuai yang tertulis pada al-Qur'an surah at-Talaq ayat 12 yang telah dijelaskan sebelumnya, mempelajari ilmu fisika seharusnya memiliki tujuan utama yaitu memahami kekuasaan Allah dan meningkatkan keimanan kepada-Nya.

Selain sebagai sarana untuk mengetahui kekuasaan Allah, ilmu fisika juga memberikan banyak manfaat langsung untuk kehidupan manusia. Salah satu cabang ilmu fisika yang sering bersinggungan dengan kehidupan manusia adalah geofisika. Geofisika secara umum adalah ilmu yang mempelajari dan memecahkan masalah yang berhubungan dengan bumi dengan memanfaatkan prinsip-prinsip fisika (Syukri, 2020). Dalam banyak kasus, geofisika digunakan untuk mempelajari berbagai kejadian alam yang berkaitan dengan aktifitas bumi salah satunya adalah tanah longsor.

Bencana longsor adalah bencana yang sering terjadi di daerah perbukitan dengan lereng curam, terlebih pada musim hujan. Salah satu perbukitan yang memiliki lereng curam adalah pegunungan Menoreh yang terletak di bagian barat Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Dilaporkan melalui detik.com sebuah tebing setinggi 15 m longsor dan menimpa 1 rumah dan 2 sepeda motor. Hujan dengan intensitas tinggi terjadi pada Senin sore, 8 November 2023, sesaat sebelum longsor terjadi. Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kulon Progo sendiri mencatat, setidaknya ada 42 laponan peristiwa tanah longsor saat hujan deras ketika itu. Peristiwa tanah longsor tersebar di Kapanewon Girimulyo, Kokap dan Pengasih.

Tanah longsor adalah peristiwa bergeraknya massa tanah, batuan atau percampuran antara keduanya menuruni lereng akibat terganggunya kestabilan tanah (Pambudi dkk, 2022). Tanah longsor sering terjadi pada perbukitan yang berada di daerah beriklim tropis seperti Indonesia (Wicaksono dkk, 2021). Faktor yang mempengaruhi terjadinya tanah longsor diantaranya adalah kemiringan

lereng, curah hujan dan jenis tanah atau batuan yang menjadi bidang gelincir. Bidang gelincir adalah lapisan batuan yang menjadi bidang gerak material longsoran (Fatmawati dan Afdal, 2022). Potensi longsor dapat dipetakan dengan mengetahui lapisan yang menjadi bidang gelincir. (Syam dkk, 2022).

Salah satu metode untuk memetakan bidang gelincir adalah metode geolistrik resistivitas (Suardi dkk, 2019). Metode ini bekerja dengan konsep mengalirkan arus ke dalam tanah untuk kemudian dideteksi beda potensial yang dihasilkan. Beda potensial itu kemudian dapat digunakan untuk mengetahui resistivitas tanah. Resistivitas ini akan digunakan untuk melakukan klasifikasi batuan bawah permukaan. Salah satunya digunakan untuk klasifikasi jenis batuan yang menjadi bidang gelincir. Metode geolistrik resistivitas memiliki berbagai konfigurasi pemasangan elektroda, diantaranya adalah Wenner, Schlumberger, dan Dipole-dipole.

Konfigurasi Wenner adalah konfigurasi yang digunakan untuk pemetaan lateral. Prinsip pemasangan elektroda pada konfigurasi Wenner adalah jarak antar elektroda disusun sama panjang. Konfigurasi ini menghasilkan model dengan resolusi horizontal yang baik, namun lemah dalam penetrasi kedalaman (Hakim dkk, 2016).

Konfigurasi dalam metode geolistrik resistivitas dipilih berdasarkan kebutuhan. Untuk mendeteksi bidang gelincir, dibutuhkan konfigurasi yang dapat menampilkan model lateral batuan bawah permukaan. Maka pada penelitian ini digunakan konfigurasi Wenner yang mampu menghasilkan model horizontal dengan resolusi yang baik.

## 1.2.Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka rumusan masalah yang hendak dipecahkan adalah dalam penelitian ini yaitu, apa batuan yang berperan sebagai bidang gelincir longsor pada daerah rawan longor Hargomulyo, Kokap, Kulon Progo?

## 1.3.Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian berdasarkan rumusan masalah adalah untuk menganalisisi bidang gelincir tanah longsor di daerah rawan longsor Hargomulyo, Kokap, Kulon Progo.

## 1.4.Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi mengacu pada batasan masalah, batasan masalah yang dimaksud adalah:

1. Penelitian dilakukan di Kalurahan Hargomulyo, Kokap, Kulon Progo dengan letak koordinat secara spesifik 110.084468, -7.844406;
2. Akuisisi data dilakukan dengan 4 lintasan geolistrik resistivitas konfigurasi Wenner;
3. Data penelitian adalah hasil akuisisi data menggunakan alat geolistrik *Naniura* dengan konfigurasi Wenner;
4. Data yang telah diakuisisi dianalisis dan dimodelkan secara 2 dimensi menggunakan aplikasi *Res2Dinv*.

## 1.5.Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan menghasilkan berbagai manfaat, diantaranya adalah:

- a. Memberikan informasi mengenai potensi longsor kepada masyarakat, terkhusus yang berada di Kalurahan Hargomulyo, Kokap, Kulon Progo;
- b. Menjadi salah satu pedoman bagi pemerintah atau instansi lain dalam usaha penanggulangan bencana; dan
- c. Memberikan kontribusi riset sebagai bahan acuan dan referensi bagi mahasiswa atau semua pihak dalam pengkajian bidang gelincir tanah longsor.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian ini yang telah dilakukan ini, dapat ditarik kesimpulan bahwa batuan yang berperan sebagai bidang gelincir pada lokasi penelitian memiliki nilai resistivitas antara 54,4  $\Omega$ m s.d. 141  $\Omega$ m dan disimbolkan dengan warna hijau. Bidang gelincir pada keempat lintasan ditemukan dari kedalaman 0 m hingga 20 m. Lebih detail bidang gelincir dapat dilihat pada gambar 4.1, 4.2, 4.3 dan 4.4.

#### **5.2. Saran**

Beberapa saran yang penulis berikan berdasarkan penelitian ini adalah:

1. Perlu dilakukan pengkajian lanjutan dengan metode lain seperti metode mikroseismik, geomagnetik maupun gravitasi pada daerah penelitian untuk memperkuat hasil penelitian, mengingat dengan kemiringan lereng yang tergolong curam potensi longsor masih dapat terjadi
2. Perlu dilakukan uji permeabilitas contoh batuan sehingga data batuan lebih akurat.
3. Penelitian berkaitan dengan longsor di sekitar pegunungan Menoreh, Kulon Progo perlu diperbanyak, karena longsor pada area ini banyak terjadi, terkhusus di musim penghujan

## DAFTAR PUSTAKA

- Amir, H., Akmam, Bavitra, dan Azhari, M. 2017. Penentuan Kedalaman Batuan Dasar Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas dengan Membandingkan Konfigurasi Dipole-Dipole dan Wenner di Bukit Apit Puhun Kecamatan Guguk Panjang Kota Bukittinggi. *Eksakta*, **Vol.18 No.2**: 19–31. Diakses 25 Agustus 2023 dari <http://eksakta.ppj.unp.ac.id>.
- Badan Informasi Geospasial. 2018. *Peta Topografi Wilayah Yogyakarta*. Diakses 18 Juli 2023 dari <https://tanahair.indonesia.go.id/demnas/###Info>.
- Dewantara, J. R. 2022. *Tebing 15 Meter di Kokap Kulon Progo Longsor, Rumah dan Motor Tertimbun*. Diakses 26 Agustus 2023 dari <https://www.detik.com/jateng/jogja/d-6394078/tebing-15-meter-di-kokap-kulon-progo-longsor-rumah-dan-motor-tertimbun>.
- Erviani, R. F., Sutarto, dan Indrawati. 2016. Model Pembelajaran Instruction, Doing dan Evaluating (MPIDE) Disertai Resume dan Video Fenomena Alam dalam Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, **Vol.5**: 53–59.
- Fatmawati, Gussri, S., dan Afdal. 2022. Investigasi Bidang Gelincir Tanah Longsor Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas 2 Dimensi Konfigurasi Wenner (Studi Kasus: Padayo Bukit Atas Indarung Kecamatan Lubuk Kilangan Kota Padang). *Jurnal Fisika Unand*, **Vol.11 No.4**: 487–93. Diakses 2 Juni 2023 dari <http://jfu.fmipa.unand.ac.id/index.php/jfu/article/view/941>.
- Hakim, dan Manrulu R. H. 2016. Aplikasi Konfigurasi Wenner dalam Menganalisis Jenis Material Bawah Permukaan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika “Al-Biruni”*, **Vol.5**: 95–103.
- Handrianto, Budi. 2019. *Islamisasi Sains*. INSIST. Jakarta.
- Harjanto, A. 2011. Vulkanostratigrafi di Daerah Kulon Progo dan Sekitarnya, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Magister Teknik Geologi*, **Vol.4No.8**: 4-18.
- Jufriyanto. 2017. *Perhitungan Cadangan Mangan dari Survei Metode Polarisasi Terinduksi di Desa Karang Sari Kecamatan Pengasih Kabupaten Kulonprogo Daerah Istimewa Yogyakarta*. (Tugas Akhir), Program Studi Fisika, Fakultas SAINTEK, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Lesmana, Dedi, Fauzi, M., Sujatmoko, B. 2021. Analisis Kemiringan Lereng Daerah Aliran Sungai Kampar dengan Titik Keluaran Waduk PLTA Koto. *Jom FTEKNIK*, **No.8**: 1-7.
- Muiz, M. 2016. *Pendugaan Bidang Gelincir Tanah Longsor Berdasarkan Sifat Kelistrikan Bumi dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner: Studi Kasus Area Rawan Longsor Desa Mertelu Kecamatan Gedangsari Kabupaten Gunungkidul*. (Tugas Akhir), Program Studi Fisika, Fakultas SAINTEK, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.

- Munaji, Imam, S., dan Lutfinur. I., 2013. Penentuan Resistivitas Batuan Andesit Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger (Studi Kasus Desa Polosiri). *Jurnal Fisika*, **Vol.3 No.2**: 117–21.
- Pambudi, R.R., Nurul, M., Prihadita, W. P., dan Mulyasari R. 2022. Analisis Kelongsoran dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger dan Wenner-Alpha di Jalan Raya Suban Bandar Lampung. *JURNAL GEOCELEBES*: 108–16.
- Prastowo, R. 2017. Pemodelan 2D Resistivitas Batuan Andesit Daerah Gunung Kukusan Kulon Progo. *Kurvatek*, **Vol.2 No.2**: 87–93.
- Purwasatriya, E. B. 2013. *Dinamika Rekayasa*, **Vol.9 No.2**: 54-60.
- Rahardjo, W., Sukandarrumidi, dan Rosidi, H. M. D. 1995. *Peta Geologi Lembar Yogyakarta, Jawa*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Hidayatullah, S., Santoso, A. B., dan Prastowo, R. 2018. Penerapan Metode Kriging pada Pemodelan Andesit Menggunakan Data Geolistrik Daerah Gunung Kali Songgo Kulon Progo. *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XIII*: 89-95.
- Suardi, I., Ariyanto, P., Nafi, K., Ariwibowo, S., dan Ali, M. 2019. Identifikasi Bidang Gelincir Menggunakan Metode Resistivitas Konfigurasi Wenner (Studi Kasus Dusun Sijeruk, Kabupaten Banjarnegara). *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya*: 61–68.
- Sulaiman. 2016. *Identifikasi Bidang Gelincir Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner, Studi Kasus Area Rawan Longsor: Desa Selopamiaro Kec. Imogiri Kab. Bantul*. (Tugas Akhir), Program Studi Fisika, Fakultas SAINTEK, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Sutarto, Wardhany, R. P. K., dan Subiki. 2014. Media Video Kejadian Fisika dalam Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*.
- Syam, M. A., Putri, R. I., dan Rambe, A. I. 2022. Interpretasi Bidang Gelincir Longsor Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner di Sungai Pinang, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XVII*: 641–45.
- Syukri, M. 2020. *Dasar-Dasar Metode Geolistrik*. Syiah Kuala University Press, Banda Aceh
- Telford, W.M., Geldart, L. P., dan Sheriff, R. E. 1990. *Applied Geophysics*. (2<sup>nd</sup>ed). Cambridge University Press. New York.
- Uca, dan Maru, R. 2019. *Mitigasi Bencana: Pemetaan dan Zonasi Daerah Rawan Longsor dan Banjir*. Media Nusa Creative. Malang.
- Wahyono, S. C., Atmadja, K. G., dan Siregar, S.S. 2020. Identification of Andesite Rock Based on The Resistivity Value in Satu Area, South Kalimantan. *JGE (Jurnal Geofisika Eksplorasi)*, **Vol.6 No.3**: 173–82.



Wicaksono, A. P., Rahmatussadah, N. Y., Prabowo, U., dan Trianda, O. 2021. Investigasi Bidang Gelincir Pemicu Gerakan Tanah (Tanah Longsor) dengan Metode Geolistrik di Desa Sambirejo, Kecamatan Prambanan, Kabupaten Sleman. *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XVI*: 433–44.

