

**IDENTIFIKASI DAERAH RAWAN TANAH  
LONGSOR MENGGUNAKAN METODE  
GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI  
WENNER DI DESA SRIMARTANI**

**TUGAS AKHIR**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat sarjana S-1

Program Studi Fisika



diajukan oleh :

Siti Masyithoh Maisarah

14620024

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

**2018**



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor :B- 2988/Un.02/DST/PP.05.3/12/2018

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Identifikasi Daerah Rawan Tanah Longsor menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner di Desa Srimartani

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Siti Masyithoh Maisarah  
NIM : 14620024  
Telah dimunaqasyahkan pada : 16 November 2018  
Nilai Munaqasyah : A-  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si.  
NIP. 19771025 200501 1 004

Penguji I

Muhammad Faizal Zakaria, S.Si, M.T.  
NIP.19881218 000000 1000

Penguji II

Dr. Widayanti, S.Si., M.Si.  
NIP. 19760526 200604 2 005

Yogyakarta, 7 Desember 2018  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi,  
Dekan



Dr. Murtono, M.Si.  
NIP.19691212 200003 1 001



## **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Surat 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 : Siti Masyithoh Maisarah

NIM : 14620024

Judul Skripsi : Identifikasi Daerah Rawan Tanah Longsor menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner di Desa Srimartani

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 jurusan Fisika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 14 Juni 2018

Pembimbing

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

NIP. 19771025 200501 1 004

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Masyithoh Maisarah

NIM : 14620024

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul: **“Identifikasi Daerah Rawan Tanah Longsor menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner di Desa Srimartani”**. Adalah asli dari penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain, kecuali bagian tertentu yang saya ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 17 September 2018

Yang menyatakan



Siti Masyithoh Maisarah

NIM. 14620024

## MOTTO

*“Perempuan adalah tiang negara, apabila baik perempuannya maka majulah bangsanya, apabila rusak (amoral) perempuannya rusaklah bangsanya”  
(Muqadimah Pedoman Dasar KOHATI)*

## PERSEMBAHAN

*Penyusunan Tugas Akhir ini saya dedikasikan kepada orang paling berharga sejak hembusan napas pertama saya di dunia ini hingga akhir hayat nanti. Teruntuk Ibunda dan Ayahku terkasih dan tersayang. Amihku Ibu Suparti dan Ayahku Bapak Sukisno, sungguh kasihmu sepanjang masa. Sedikitpun tak mampu aku melampaui kasihmu. Sarjanaku adalah prestasi besar bagi Amih dan Ayah, mendidik anaknya hingga jenjang ini. Sarjanaku adalah perjuangan kalian, dan aku adalah prestasi kalian.*

**TERIMA KASIH**

## KATA PENGANTAR

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Alhamdulillahhirabbil'alamin segala puji bagi Allah SWT Tuhan seru sekalian alam, yang telah senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis diberikan kesempatan untuk menyelesaikan penyusunan penelitian Tugas Akhir yang berjudul **“Identifikasi Daerah Rawan Tanah Longsor menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner di Desa Srimartani”** tepat pada waktunya demi memenuhi persyaratan mencapai derajat sarjana S-1 program studi Fisika. Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang selalu memberi inspirasi bagi kami untuk tetap menggali ilmu pengetahuan dengan istiqomah.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Penelitian ini tidak bisa dilaksanakan tanpa dukungan dan bantuan pihak-pihak terkait. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. K. H. Yudian Wahyudi, M.A., Ph.D selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Dr. Murtono, S.Si, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si selaku Kepala Program Studi Fisika sekaligus Dosen Pembimbing yang senantiasa dengan sabar memberikan bimbingan hingga terselesaikannya Penelitian Tugas Akhir.
4. Muhammad Faizal Zakaria, S.Si., M.T selaku Dosen Pembimbing yang menuntun tiap detil proses Tugas Akhir ini hingga paham.

5. Ibunda Suparti dan Ayahanda Sukisno, yang senantiasa mencurahkan doa restunya serta memberi dorongan moral materiil demi tercapainya harapan dan cita penulis.
6. Kakak Said dan adik Az-Zahra yang selalu memberikan motivasi serta menjadi inspirasi untuk bergerak melangkah kedepan.
7. Sahabat Penulis Atun, Ika, Shella, dan Puji yang selalu memberi masukan dan dorongan positif serta tak pernah jera berbagi tawa.
8. Anak lapangan (Rasty, Thava, Isnan, Sandy, Hendry, Bg Andrianto, Dya, Fitkom, Titta, Mas Fuad, Badrun, Herby, Jaddi, Bowo, Cindy, Asep, Mb Firoh) yang bahu-membahu turut memperjuangkan data penulis.
9. Teman-teman prodi Fisika angkatan 2014 yang menemani berjuang melangkah bersama dalam proses melepas almamater.
10. Sahabat seperjuangan penulis di himpunan, Atik, Adit, Ulin selalu jadi tempat ternyaman kala senang maupun gundah.
11. Wadah penulis, Himpunan Mahasiswa Islam yang banyak memberikan wawasan *Softskill* serta banyak pengalaman dan pelajaran tentang kehidupan secara langsung.
12. UKM KSR Palang Merah Indonesia UIN Sunan Kalijaga yang banyak menuntun penulis menjadi pribadi yang manusiawi.

Demikian proses pembelajaran penulis selama menempuh pendidikan strata satu yang tak terlepas dari dukungan orang terdekat. Terima kasih.

*Wassalamualaikum Wr.Wb.*

Yogyakarta, 25 Oktober 2018

Penulis

**IDENTIFIKASI DAERAH RAWAN TANAH LONGSOR  
MENGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS  
KONFIGURASI WENNER DI DESA SRIMARTANISRIMARTANI**

**Siti Masyithoh Maisarah  
14620024**

**INTISARI**

Tujuan mendasar dilakukan penelitian ini yaitu mengidentifikasi daerah rawan longsor. Lapisan bawah permukaan diidentifikasi dengan menggunakan metode geofisika. Metode yang digunakan yaitu metode geolistrik konfigurasi Wenner. Lokasi penelitian berada di Desa Srimartani Kecamatan Piyungan Kabupaten Bantul DIY. Penelitian dilakukan pada enam lintasan penelitian dengan setiap lintasan sepanjang dua ratus meter, spasi antar elektroda sepuluh meter, level penelitian (n) sebanyak enam. Target dari identifikasi lapisan bawah permukaan tanah yaitu bidang gelincir. Hasil data lapangan diolah menggunakan *software* Res2Dinv yang menampilkan data lapisan bawah permukaan dengan nilai resistivitas dalam penampang dua dimensi (2D). Secara geologi penyusun dari lapisan daerah ini yaitu tanah permukaan, lempung dan breksi. Hasil dari penelitian ini diperoleh lapisan bidang gelincir antara lapisan tanah permukaan dengan lapisan lempung dan atau breksi. Bidang gelincir ditemukan pada perbatasan lapisan batuan yang nilai resistivitas tinggi dan nilai resistivitasnya rendah. Enam lintasan tersebut, diperoleh bidang gelincir pada kedalaman sepuluh hingga duapuluh meter. Keenam lintasan teridentifikasi adanya bidang gelincir. Lintasan yang terdampak longsor tidak hanya rentan terjadi longsor melainkan rawan terjadi longsor. Lintasan yang terindikasi rawan longsor berdasarkan data dan analisis yang telah dilakukan pada penelitian ini yaitu lima dari enam lintasan penelitian. Penelitian ini direkomendasikan untuk melanjutkan tahap dalam upaya mitigasi tanah longsor yaitu tahap penyelidikan.

**KATA KUNCI :** Mitigasi, Tanah Longsor, Geolistrik, Konfigurasi Wenner.



***IDENTIFYING LANDSLIDE AREAS USING WENNER CONFIGURATION  
GEOELECTRIC METHOD IN SRIMARTANI VILLAGE***

**Siti Masvithoh Maisarah  
14620024**

**ABSTRACT**

*The fundamental objective of this research is identifying subsurface layers using geophysical methods. The method used is the Wenner configuration geoelectric method. The research location was in Srimartani, Piyungan, Bantul, DIY. This research was conducted on six tracks with each track length of two hundred meters, a space between electrodes as far as ten meters and using six levels of research (n). The target of identifying the subsurface layer is the slip plane. Raw data results are processed using Res2Dinv software which displays subsurface data with resistivity values in two-dimensional (2D) sections. Geologically the constituent of this area is surface soil, clay and breccia. The results of this study obtained layers of slipping fields that are located between the surface soil layers with clay layers and or breccias. The slip field is found on the border between rock layers with high and low resistivity values. Of the six tracks, the slip field was obtained at depths of ten to twenty meters. The six tracks identified as there are slides on each track. Tracks affected by landslides are not only vulnerable but also prone to landslides. Tracks that are indicated to be prone to landslides, based on data and analysis that have been carried out in this study are five from six tracks. The observation was recommended to fulfill mitigation phase.*

**KEYWORD:** *Mitigation, Landslide, Geoelectric, Wenner Configuration.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI .....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
INTISARI.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Studi Pustaka .....	5
2.2 Kondisi Geologi Daerah Penelitian.....	6
2.2.1 Kondisi Geomorfologi Regional .....	6
2.2.2 Kondisi Stratigrafi Regional .....	8
2.2.3 Kondisi Struktur Regional.....	10
2.3 Tanah Longsor.....	10
2.3.1 Faktor Penyebab Tanah Longsor .....	11
2.3.2 Jenis-jenis Tanah Longsor.....	13
2.4 Mitigasi Tanah Longsor .....	16
2.4.1 Proses Mitigasi .....	16
2.4.2 Bentuk Mitigasi.....	18
2.5 Landasan Teori .....	19
2.5.1 Metode Geolistrik.....	19
2.5.2 Aliran Listrik di dalam Bumi .....	21
2.5.3 Resistivitas Batuan .....	27
2.5.4 Konfigurasi Wenner .....	30
2.5.5 Mitigasi dalam Perspektif Islam.....	34
BAB III METODE PENELITIAN.....	36
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian .....	36
3.2 Alat dan Bahan .....	37
3.3 Prosedur Penelitian.....	38

3.3.1	Desain Survei .....	39
3.3.2	Akuisisi Data.....	40
3.3.3	Pengolahan Data.....	41
3.3.4	Interpretasi Data.....	41
3.3.5	Analisa Mitigasi Bencana .....	43
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAAN .....</b>	<b>44</b>
4.1	Kondisi Umum Daerah Penelitian dan Akuisisi Data .....	44
4.1.1	Lintasan Satu .....	45
4.1.2	Lintasan Dua .....	46
4.1.3	Lintasan Tiga.....	47
4.1.4	Lintasan Empat.....	48
4.1.5	Lintasan Lima.....	49
4.1.6	Lintasan Enam.....	50
4.2	Pengolahan Geolistrik .....	51
4.3	Interpretasi dan Hasil Pengukuran .....	57
4.3.1	Lintasan Satu .....	58
4.3.2	Lintasan Dua .....	61
4.3.3	Lintasan Tiga.....	64
4.3.4	Lintasan Empat.....	66
4.3.5	Lintasan Lima.....	69
4.3.6	Lintasan Enam.....	71
4.4	Mitigasi Bencana Tanah Longsor.....	74
4.5	Integrasi dan Interkoneksi .....	77
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>80</b>
5.1	Kesimpulan.....	80
5.2	Saran .....	80
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>81</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>84</b>
	<b>CURRICULUM VITAE .....</b>	<b>115</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b>	Pembagian Zona Jawa Tengah (Van Bemmelen, 1949) .....	7
<b>Gambar 2. 3</b>	Luncuran Batuan (Rahmawati, 2009) .....	14
<b>Gambar 2. 4</b>	Rotasi Batuan (Rahmawati, 2009) .....	14
<b>Gambar 2. 5</b>	Runtuhan Batuan (Rahmawati, 2009) .....	15
<b>Gambar 2. 6</b>	Aliran Batuan (Rahmawati, 2009) .....	15
<b>Gambar 2. 7</b>	Letak elektroda pada Metode Geolistrik .....	19
<b>Gambar 2. 8</b>	Titik Permukaan Sumber Arus Terinjeksi pada Tanah Homogen (Telford, dkk, 1990) .....	23
<b>Gambar 2. 9</b>	Sumber Arus Berupa Titik Pada Permukaan Bumi Homogen (Telford dkk,1990) .....	25
<b>Gambar 2. 10</b>	Dua Elektroda Arus dan Potensial Terletak di permukaan Tanah Homogen Isotrop dengan Tahanan Jenis P (Telford, dkk, 1990) .....	26
<b>Gambar 2. 11</b>	Hambatan Listrik Berbentuk Silinder .....	28
<b>Gambar 2. 12</b>	Susunan Elektroda Konfigurasi Wenner .....	31
<b>Gambar 2. 13</b>	<i>Pseudosection dan Pseudodept</i> Konfigurasi Wenner (Loke, 2008) .....	32
<b>Gambar 3. 1</b>	Peta Lokasi Penelitian. (Rahardjo, 1995) .....	36
<b>Gambar 3. 2</b>	Diagram alir penelitian .....	38
<b>Gambar 3. 3</b>	Peta Desain Survei daerah penelitian. ....	39
<b>Gambar 3. 4</b>	Datum Poin Pengambilan data Konfigurasi Wenner .....	40
<b>Gambar 3. 5</b>	Proses akuisisi data .....	41
<b>Gambar 3. 6</b>	Pengolahan data dua dimensi .....	42
<b>Gambar 4. 1</b>	Peta Kemiringan daerah Penelitian .....	45
<b>Gambar 4. 2</b>	Kondisi lapangan lintasan satu .....	46
<b>Gambar 4. 3</b>	Kondisi lapangan lintasan dua. ....	47
<b>Gambar 4. 4</b>	Lokasi lapangan lintasan tiga. ....	48
<b>Gambar 4. 5</b>	Lokasi lapangan lintasan empat. ....	49
<b>Gambar 4. 6</b>	Lokasi lapangan lintasan lima .....	50
<b>Gambar 4. 7</b>	Lokasi lapangan lintasan enam. ....	51
<b>Gambar 4. 8</b>	Pengolahan menggunakan <i>software</i> microsoft excel .....	52
<b>Gambar 4. 9</b>	Penginputan data pada <i>software</i> notepad .....	53
<b>Gambar 4. 10</b>	Proses memasukan data pada <i>Software</i> Res2dinv .....	53
<b>Gambar 4. 11</b>	Pembacaan data pada <i>Software</i> Res2dinv .....	54
<b>Gambar 4. 12</b>	Proses Pengolahan pada <i>Software</i> Res2dinv .....	54
<b>Gambar 4. 13</b>	Proses menyimpan data inversi pada <i>Software</i> Res2dinv .....	55
<b>Gambar 4. 14</b>	Proses Inversi pada <i>Software</i> Res2dinv (e) .....	56
<b>Gambar 4. 15</b>	Proses Penggabungan data topografi pada <i>Software</i> Res2dinv ...	56
<b>Gambar 4. 16</b>	Hasil Proses Pengolahan pada <i>Software</i> Res2dinv .....	57
<b>Gambar 4. 17</b>	Hasil Penampang 2D Lintasan Satu .....	59
<b>Gambar 4. 18</b>	Penampang perlapisan bawah permukaan pada Lintasan Satu. ...	60

<b>Gambar 4. 19</b>	Penampang perlapisan bidang gelincir pada Lintasan Satu. ....	60
<b>Gambar 4. 20</b>	Hasil Penampang 2D Lintasan Dua. ....	61
<b>Gambar 4. 21</b>	Penampang lapisan bawah permukaan pada lintasan dua.....	62
<b>Gambar 4. 22</b>	Penampang perlapisan bidang gelincir Lintasan Dua. ....	63
<b>Gambar 4. 23</b>	Hasil Penampang 2D Lintasan Tiga.....	64
<b>Gambar 4. 24</b>	Penampang perlapisan bawah permukaan pada Lintasan Tiga...	65
<b>Gambar 4. 25</b>	Penampang perlapisan bidang gelincir Lintasan Tiga. ....	65
<b>Gambar 4. 26</b>	Hasil Penampang 2D Lintasan Empat. ....	67
<b>Gambar 4. 27</b>	Penampang perlapisan bawah permukaan pada Lintasan Empat.67	
<b>Gambar 4. 28</b>	Penampang perlapisan bidang gelincir Lintasan Empat. ....	68
<b>Gambar 4. 29</b>	Hasil Penampang 2D Lintasan Lima. ....	69
<b>Gambar 4. 30</b>	Penampang perlapisan bawah permukaan pada Lintasan Lima..	70
<b>Gambar 4. 31</b>	Penampang perlapisan bidang gelincir Lintasan Lima. ....	71
<b>Gambar 4. 32</b>	Hasil Penampang 2D Lintasan Enam.....	72
<b>Gambar 4. 33</b>	Penampang perlapisan bawah permukaan pada Lintasan Enam. 72	
<b>Gambar 4. 34</b>	Penampang perlapisan bidang gelincir Lintasan Enam. ....	73
<b>Gambar 6. 1</b>	Bekas longsor tahun 2017 di Dusun Umbulsati RT 04 Desa Srimartani.....	84
<b>Gambar 6. 2</b>	Pembangunan pondasi pada area longsor di tahun 2017. ....	84
<b>Gambar 6. 3</b>	Pengambilan data lintasan tiga.....	85
<b>Gambar 6. 4</b>	Pengambilan data lintasan lima.....	85
<b>Gambar 6. 5</b>	Pengambilan data lintasan tiga.....	86
<b>Gambar 6. 6</b>	Peralatan pengambilan data. ....	86
<b>Gambar 6. 7</b>	Laman earthexplorer.usgs.gov menampilkan peta visual satelit dunia.....	87
<b>Gambar 6. 8</b>	Lokasi daerah penelitian dipilih dengan menentukan titik koordinat. ....	87
<b>Gambar 6. 9</b>	Bentuk file data digital dipilih pada ASTER Global DEM.....	88
<b>Gambar 6. 10</b>	Sub menu <i>result</i> dipilih untuk menunggu hasil. ....	88
<b>Gambar 6. 11</b>	Hasil data (kemiringan) DEM ( <i>Digital Elevation Model</i> ) diunduh.....	89
<b>Gambar 6. 12</b>	Data kemiringan digital diperoleh dalam bentuk .tif .....	89
<b>Gambar 6. 13</b>	Pemotongan peta melalui globbal mapper dan disimpan dalam format .srf.....	90
<b>Gambar 6. 14</b>	Penentuan interval kemiringan pada peta (surfer) .....	90
<b>Gambar 6. 15</b>	Penampang Lintasan Satu .....	109
<b>Gambar 6. 16</b>	Penampang Lintasan Dua.....	110
<b>Gambar 6. 17</b>	Penampang Lintasan Tiga.....	111
<b>Gambar 6. 18</b>	Penampang Lintasan Empat.....	112
<b>Gambar 6. 19</b>	Penampang Lintasan Lima.....	113
<b>Gambar 6. 20</b>	Penampang Lintasan Enam .....	114

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b>	Studi pustaka penelitian relevan .....	5
<b>Tabel 2. 2</b>	Nilai Resistivitas dan Material Batuan .....	28
<b>Tabel 2. 3</b>	Resistivitas Batuan Sedimen.....	29
<b>Tabel 3. 1</b>	Kebutuhan Peralatan Penelitian .....	37
<b>Tabel 4. 1</b>	Nilai Resistivitas .....	58
<b>Tabel 6. 1</b>	Lintasan Satu.....	91
<b>Tabel 6. 2</b>	Lintasan Dua .....	94
<b>Tabel 6. 3</b>	Lintasan Tiga .....	97
<b>Tabel 6. 4</b>	Lintasan Empat .....	100
<b>Tabel 6. 5</b>	Lintasan Lima .....	103
<b>Tabel 6. 6</b>	Lintasan Enam .....	106

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tercatat pada laporan pusat BPBD (Badan Penanganan Bencana Daerah) Bantul pada tahun 2015, sebanyak 50% bencana alam tanah longsor yang terjadi adalah akibat rawan terhadap gerakan tanah, sehingga pada musim penghujan sering terjadi bencana alam tanah longsor. Kepala seksi Pencegahan dan Kesiapsiagaan BPBD mencatat ada 7000 jiwa dari sekitar 1.700 kepala keluarga yang tersebar di enam kecamatan yang berada pada Kabupaten Bantul tinggal di kawasan rawan bencana tanah longsor yakni di kawasan perbukitan maupun lereng bukit. Enam kecamatan tersebut yaitu Kecamatan Piyungan meliputi desa Srimulyo, **Srimartani**, dan Sitimulyo. Kecamatan Dlingo meliputi Desa Muntuk, Mangunan, Terong, dan Jatimulyo. Kecamatan Pleret meliputi Wonolelo. Kecamatan Imogiri meliputi Girirejo, Karangtengah, Selopamioro, dan Sriharjo. Kecamatan Pundong meliputi desa Seloharjo. Serta Kecamatan Pajangan meliputi Triwidadi Guwosari dan Sendangsari (BPBD Bantul, 2015).

Berdasarkan data tersebut, Kabupaten Bantul menjadi salah satu wilayah dengan kerentanan tanah longsor yang tinggi dilihat dari bentuk relief yang tersusun dari pegunungan. Desa Srimartani menjadi salah satu lokasi yang pernah terjadi peristiwa tanah longsor. Data terbaru tercatat di beberapa kabar berita salah satunya republika pada Rabu 29 November 2017, terjadi tanah longsor di Desa Srimartani yang diakibatkan oleh hujan deras yang disertai angin kencang. Meskipun tidak terdapat korban jiwa namun kerusakan fisik cukup tinggi.

Al-Quran surah Al-Mu'minun ayat 18 menegaskan, Allah SWT berfirman:

وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنْتَهُ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا  
عَلَىٰ ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ ﴿١٨﴾

Artinya : “ *Dan Kami turunkan air dari langit menurut suatu ukuran; lalu Kami jadikan air itu menetap di bumi dan sesungguhnya Kami benar-benar berkuasa menghilangkannya*”

Ayat tersebut menerangkan bahwa Allah SWT menjelaskan kepada manusia bahwa Allah SWT menurunkan air (hujan) ke bumi berdasarkan kebutuhan, tidak terlalu banyak yang akibatnya dapat merusak lingkungan. (Ar-Rifa'i, 2011) Air mengalir dari tempat tinggi menuju tempat rendah, dan membutuhkan tempat untuk menetap. Apabila air tidak memiliki tempat untuk menetap maka dapat mengganggu keseimbangan alam, menyebabkan terjadinya proses tanah longsor. Proses terjadinya tanah longsor dapat terjadi ketika air yang meresap ke dalam tanah akan menambah bobot tanah. Air jenuh akan menembus sampai tanah kedap air yang berperan sebagai bidang gelincir, maka tanah menjadi licin dan tanah pelapukan di atasnya akan bergerak mengikuti lereng dan keluar lereng hingga terjadi peristiwa tanah longsor (Karnawati, dkk, 2008).

Data banyaknya bencana tanah longsor yang terjadi dengan berbagai faktor dipandang perlu dilakukan upaya awal pengurangan resiko adanya korban maupun material yang menimbulkan kerugian. Upaya ini biasa disebut dengan mitigasi, Menurut UU Nomor 24 tahun 2007, mitigasi yaitu serangkaian upaya untuk mengurangi resiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana. Upaya mitigasi ini



perlu diterapkan di Desa Srimartani sebagai salah satu area rawan longsor. Penelitian ini dilakukan sebagai bentuk upaya mitigasi dengan menggunakan pendekatan keilmuan geofisika. Dilakukan dengan mengidentifikasi lapisan bawah permukaan tanah menggunakan metode geolistrik konfigurasi Wenner. Berdasarkan penelitian sebelumnya konfigurasi wenner lebih sesuai digunakan dengan target bidang gelincir. Menurut Wakhidah, (2014) hasil penelitian berupa lapisan bawah permukaan tanah dengan nilai resistivitas yang lebih detil dan merata. Perbandingan dengan penelitian Muwardi, (2017) dengan menggunakan geolistrik konfigurasi dipole-dipole menghasilkan penampang dengan bentuk yang tidak merata karena ketika pengambilan data dilakukan secara bertahap (tidak langsung sekali bentang semua titik pengukuran).

Penelitian ini diperlukan menggunakan konfigurasi wenner, guna mengidentifikasi bidang gelincir hingga daerah penelitian dapat dianalisa keadaannya dalam rawan longsor atau tidak, sebagai peringatan dini bagi masyarakat sekitar. Demikian diperlukan penelitian tentang “*Identifikasi Daerah Rawan Tanah Longsor menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner di Desa Srimartani, Kecamatan Piyungan, Kabupaten Bantul, DIY*”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana analisa lapisan bawah permukaan tanah pada daerah yang berpotensi longsor?
2. Bagaimana mengidentifikasi daerah rawan longsor dengan menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Wenner?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan daripada penelitian ini sebagai berikut :

1. Menganalisa lapisan bawah permukaan tanah pada daerah yang berpotensi longsor.
2. Mengidentifikasi daerah rawan longsor dengan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Wenner.

### **1.4 Batasan Masalah**

Penelitian ini membahas tentang identifikasi tanah longsor dengan menggunakan metode geolistri resistivitas konfigurasi wenner. Pembahasannya mengerucut pada metode dan parameter tanah longsor. Adapun batasan yang digunakan :

1. Lokasi penelitian di Desa Srimartani, Kecamatan Piyungan, Kabupaten Bantul, DIY.
2. Data primer dari hasil akuisisi metode geolistrik konfigurasi Wenner.
3. Interpretasi dilakukan dengan dua dimensi.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari hasil penelitian ini yaitu :

1. Mampu menganalisa lapisan bawah permukaan tanah pada daerah yang berpotensi longsor
2. Mampu mengidentifikasi daerah rawan longsor dengan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Wenner.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbott, P. L. 2004. *Natural Disasters*, Edisi IV, McGraw-Hill. New York.
- Agustin, A. D., Utama W., dan Pandu G. N. R. 2017. *Identifikasi Letak Cracks pada Bidang Longsor menggunakan Metode Resistivitas 2D*, *Jurnal Teknik ITS*, **6** : 103 – 105.
- Ar-Rifa'i, M. N. 2011. *Ringkasan Tafsir Ibnu Katsir*, Gema Insani, Jakarta.
- Bemmelen, V. R. W., 1948. *The Geology of Indonesia*, Martinus Nyhoff, the Haque, Nedherland.
- BNPB. 2015. Undang-Undang Penanggulangan Bencana. diakses pada tanggal 27 April 2018 pada [www.bnpb.go.id/undang-undang](http://www.bnpb.go.id/undang-undang).
- BPBD Bantul. 2015. *Data Tanah Longsor BPBD Kabupaten Bantul*. Diakses pada tanggal 27 Maret 2018 pada <https://bpbd.bantulkab.go.id/data/tanah-longsor/kajian-tanah-longsor/>.
- Brahmantyo, A., dan Yulianto. 2014. *Identifikasi Bidang Gelincir Pemicu Tanah Longsor Dengan Metode Resistivitas 2 Dimensi di Desa Trangkil Sejahtera Kecamatan Gunungpati Semarang*. ISSN: 2303 – 7371, Vol.3, No.2, April 2014, Hal 83-96. *Youngster Physics Journal*.
- Bronto, S., Hartono G., Astuti B. S., dan Mulyaningsih S. 2008. *Formasi Wonolelo : Usulan Nama Satuan Litosgrafi Baru Untuk Batuan Gunung Api Tersier Di Daerah Bantul, Yogyakarta*. Prosiding Seminar Nasional Ilmu Kebumihan, Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 15 Februari 2008.
- Darsono, Nurlaksito B., dan Legowo B. 2012. *Identifikasi Bidang Gelincir Pemicu Bencana Tanah Longsor Dengan Metode Resistivitas 2Dimensi di Desa Pablengan Kecamatan Matesih Kabupaten Karanganyar*. *Indonesian Journal of Applied Physics*, **2** : 1 - 51.
- ESDM. 2007. *Jenis Tanah Longsor dan Faktor Penyebabnya*. Diakses 18 Februari 2018 pada <http://www.esdm.go.id>
- Fajriah, L. 2016. *Tingkat Kerawanan Tanah Longsor di Kecamatan Prambanan Kabupaten Sleman Menggunakan Sistem Informasi Geografis*, Program Studi Pendidikan Geografi Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Gavin, K. dan Xue, J. 2008. *A simple method to analyse infiltration into unsaturated soil slopes*. *Computer and Geotechnics*, **35**: 223-230.
- Glade, T., Crozier, M., dan Smith, P. 2000. *Applying Probability Determination to Refine Landslide-triggering Rainfall Thresholds Using an Empirical "Antecedent Daily Rainfall Model"*. *Pure and Applied Geophysics*, **157**: 1059-1079.
- Hardiyatmo, H. C. 2012. *Penanganan Tanah Longsor dan Erosi*. Yogyakarta, Gadjah Mada University Press.
- Harjadi, P. 2007. *Pengenalan Karakteristik Bencana dan Upaya Mitigasinya di Indonesia*. Edisi II. Jakarta: Direktorat Mitigasi Laxhar Bakornas PB.
- Iskandar, M. 2015. *Mitigasi dalam Perspektif Islam*, Prosiding TDMRC USAID (Peer Cycle 3), Banda Aceh.
- Karnawati, D. 2003. *The New Approach for Landslide Susceptibility Mapping In Indonesia*, Prosiding PIT XXXII Ikatan Ahli Geologi Indonesia & PIT Himpunan Ahli Geofisika Indonesia XXVII, Jakarta.

- Karnawati, D. Fathani, T. F., Sudarno, I., dan Andayani, B., 2008. *Development of community-based landslide early warning system in Indonesia. Proceeding of the 1st World Landslide Forum, Global Promotion Committee of The Int. Program on Landslide (IPL) – ISDR*: pp. 305–308. Tokyo.
- Karnawati, D. 2005. *Bencana Alam Gerakan Massa Tanah Di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya*, ISBN 97995811-3-3, Yogyakarta.
- Lee, L. M., Kassim, A dan Gofar, N. 2011. *Performance of Two Instrumented Laboratory Models for the Study of Rainfall Infiltration into Unsaturated Soils. Engineering Geology* **117**: 78-89.
- Loke, M. H. 1999b. *RES2DINV Rapid 2D Resistivity & IP Inversion ( Wenner, dipole-dipole, pole-pole, pole-dipole, Schlumberger, rectangular arrays) on Land, Underwater and Cross-borehole Surveys; Software Manual Ver.3.3 for windows 3.1, 95 and NT*, Penang, Malaysia.
- Mahardita. 2016. *Analisis kinematik dan stabilitas lereng batuan pada Desa Bokoharjo Kecamatan Prambanan, Kabupaten Sleman, DIY*, (Tugas Akhir), Yogyakarta, UGM.
- Mukhlisin, M., Kosugi, K., Satofuka, Y., dan Mizuyama, T. 2006. *Effects of Soil Porosity on Slope Stability and Debris Flow Runout at a Weathered Granitic Hillslope. Vadose Zone Journal. SSSAJ*; 5:283-295 (Scopus, ISI, Q1, IF: 2.133, ISSN No: 0016-7622).
- Muntohar, A. S. 2006. *Tanah Longsor (Analisis-Prediksi-Mitigasi)*, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Nandi. 2007. *Longsor*. Jurusan Pendidikan Geografi. Bandung. FPIPS-UPI. Bandung.
- Nasution, A. I. 2011. *Siaga Bencana dalam Islam*, diakses pada tanggal 25 Maret 2018 pada <http://aceh.tribunnews.com/2011/12/23/siaga-bencana-dalam-islam>.
- Purnama, A. Y. 2017. *Interpretasi Bawah Permukaan Zona Kerentanan Longsor di Desa Gerbosari, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Dipole-dipole*. UNY : Yogyakarta.
- Pramono, I. B., Paimin, dan Sukresno. 2009. *Teknik Mitigasi Banjir dan Tanah Longsor*, Surakarta, Tropenbos International Indonesia Programme.
- Prasetyadi, 2011. *Pola dan Genesa Struktur Geologi Pegunungan Selatan. Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan Provinsi Jawa Tengah. Jurnal Sumber Daya Geologi*, 21(No. 2), hal 91 – 107.
- Rahardjo, W., Sukandarrumidi dan Rosidi, H. M. D. 1995. *Peta Geologi Lembar Yogyakarta, Jawa, skala 1 : 100.000*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Rahmawati, A. 2009. *Pendugaan Bidang Gelincir Tanah Longsor Berdasarkan Sifat Kelistrikan Bumi dengan Aplikasi Geolistrik Metode Tahanan Jenis Konfigurasi Schlumberger (Studi Kasus di Daerah Karangsembung dan Sekitarnya, Kabupaten Kebumen)*. (Skripsi), Fakultas FMIPA Unnes, Semarang.
- Restika, S. M. 2016. *Identifikasi bidang gelincir menggunakan metode geolistrik konfigurasi dipole-dipole di saluran irigasi Km 15,9 Kalibawang, kulon Progo*, (Thesis), Universitas Gadjja Mada, Yogyakarta.

- Reynold, J. M. 1997. *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*, John Wiley and Sons Ltd., New York.
- Sudarno, I. 1997. *Kendali Tektonik terhadap Pembentukan Struktur pada Batuan Paleogen dan Neogen di Pegunungan Selatan, DIY dan sekitarnya*. (Tesis Magister). Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Sulistiyowati. 2009. *Penentuan Letak dan Kedalaman Akuifer Air Tanah dengan Geolistrik Metode Tahanan Jenis*, (Tugas akhir), Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Surono. 2009. *Litostratigrafi Pegunungan Selatan Bagian Timur Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah*, Jurnal Sumber Daya Geologi, Vol 19(No. 3), hal 209–221.
- Susilo, J. 2008. *Pengembangan Model SIG Penentuan Kawasan Rawan Longsor Sebagai Masukan Rencana Tata Ruang (Studi Kasus : Kab. Tegal)*. (Tugas Akhir), Fakultas Teknik Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sutasoma, M., Susilo A., dan Suryo, E.A. 2017. *Penyelidikan Zona Longsor dengan Metode Resistivitas dan Analisis Stabilitas Lereng untuk Mitigasi Bencana Tanah Longsor (Studi Kasus di Dusun Jawar, Desa Sri Mulyo, Kecamatan Dampit, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur)*, Indonesian Journal of Applied Physics, **7** : 36-45.
- Taufik, M., Kurniawan, A., Putri dan Alfi, R. 2016. *Identifikasi Daerah Rawan Tanah Longsor menggunakan SIG (Sistem Informasi Grafis)*. ITS, **5** : 2337-3539.
- Telford, W. M., Geldart, L. P., dan Sheriff, R. E. 1990. *Applied Geophysics 2nd ed*, Cambridge Unai.
- Toha, B., Resiwati, P., Rahardjo, W. dan Pramumidjojo, S. 1994. *Geologi daerah Pegunungan Selatan suatu Kontribusi. Prosiding Geologi dan Geoteknik Pulau Jawa, Jurusan Teknik FT UGM*, pp. 19-28.
- Vernes. 1978. *Slope Movement Types and Processes*. In: Schuster RL, Krizek RJ (eds) *Landslides, Analysis and Control, Special Report 176: Transportation Research Board, National Academy of Sciences, Washington DC*, pp. 11.
- Wakhidah, N., Khumaedi, dan Dwijananti, P. 2014. *Identifikasi Tanah dengan Aplikasi Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger di Deliksari Gunungpati Semarang*, Unnes Physics Journal, **1** : 1 - 6.