

**ANALISIS POLA RESISTIVITAS POTENSI LONGSOR DENGAN METODE
GEOLISTRIK DI WILAYAH SUKATANI KABUPATEN PURWAKARTA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Departemen Pendidikan Fisika Program Studi Fisika
Konsentrasi Fisika Kebumian



Oleh

Pernandes Sihombing

NIM 1601122

PROGRAM STUDI FISIKA

DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA

FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2020

**ANALISIS POLA RESISTIVITAS POTENSI LONGSOR DENGAN METODE
GEOLISTRIK DI WILAYAH SUKATANI KABUPATEN PURWAKARTA**

Oleh

Pernandes Sihombing

Tugas akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana

Sains di Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Pernandes Sihombing

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2020

Hak cipta dilindungi undang-undang. Isi di dalam skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lain tanpa ijin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS POLA RESISTIVITAS POTENSI LONGSOR DENGAN
METODE GEOLISTRIK DI WILAYAH SUKATANI KABUPATEN
PURWAKARTA**

Oleh:

Pernandes Sihombing

NIM.1601122

DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH:

Pembimbing I



Dr. Selly Feranie, S.Pd M.Si

NIP. 197411081999032004

Pembimbing II



Dr. Adrin Tohari, M.Eng.

NIP. 197004261989121001

Ketua Departemen Pendidikan Fisika



Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si.

NIP. 195904011986011001

i

**ANALISIS POLA RESISTIVITAS POTENSI LONGSOR DENGAN
METODE GEOLISTRIK DI WILAYAH SUKATANI KABUPATEN
PURWAKARTA**

Pernandes Sihombing

1601122

Pembimbing 1 : Dr. Selly Feranie, S.Pd M.Si.

Pembimbing 2 : Dr. Adrin Tohari, M.Eng.

Program Studi Fisika FPMIPA UPI

ABSTRAK

Kecamatan Sukatani, Kabupaten Purwakarta merupakan daerah dengan gerakan tanah menengah hingga tinggi. Lereng disekitar jalur kereta api Kecamatan Sukatani menjadi salah satu tempat dengan gerakan tanah cukup tinggi, pasalnya pernah terjadi longsor di KM 113. Makalah ini menyajikan analisis pola resistivitas potensi longsor di daerah jalur kereta api menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi *dipole-dipole* dengan mempertimbangkan keadaan bawah permukaan tanah dan pendugaan bidang gelincir yang dapat menyebabkan longsor. Pemrosesan dan pemodelan data menggunakan perangkat lunak Res2dinv dengan menganalisis nilai resistivitas yang dihasilkan. Hasil interpretasi citra 2D dari lintasan satu hingga enam, menunjukkan bahwa keadaan bawah permukaan di dominasi oleh material dengan kandungan air yang banyak dengan rentang resistivitas $< 20 \Omega\text{m}$. Nilai dengan rentang resistivitas 20 hingga $\leq 100 \Omega\text{m}$ diinterpretasikan sebagai tanah latosol sesuai dengan peta jenis tanah di Kabupaten Purwakarta, dan rentang nilai 100 hingga $\geq 1000 \Omega\text{m}$ diinterpretasikan sebagai material timbunan batu. Zona bidang gelincir dapat terlihat pada penampang resistivitas 2D untuk lintasan enam dengan kemiringan lereng curam. Dengan bidang gelincir pada daerah penelitian ini merupakan lapisan batas antara timbunan batu dengan nilai resistivitas $< 100 \Omega\text{m}$. Lintasan satu hingga lima dengan rentang nilai resistivitas tinggi menunjukkan bahwa material di bawah permukaan tanah merupakan timbunan batu. Keberadaan bidang gelincir dan material timbunan batu ini memiliki kedalaman yang berbeda-beda dari 0,2 hingga 12 meter di bawah permukaan tanah.

Kata Kunci: bidang gelincir, *dipole-dipole*, longsor, resistivitas, timbunan batu, dan Sukatani.

*Analysis Resistivity Patterns of Landslide Potensial With Geoelectric Method In
Sukatani, Purwakarta Regency*

Pernandes Sihombing

1601122

Pembimbing 1 : Dr. Selly Feranie, S.Pd M.Si.

Pembimbing 2 : Dr. Adrin Tohari, M.Eng.

Program Studi Fisika FPMIPA UPI

ABSTRACT

Sukatani region, Purwakarta is an area with medium to high ground movement. A slope around Sukatani region railway is one of the place with high ground movement, due to a landslide at KM 113. This paper presents an analysis resistivity patterns of landslide at railway with geoelectric resistivity method using dipole-dipole configuration by considering subsurface condition and estimating of the slip surface that can cause landslide. Processing dan modelling data use Res2dinv software by analyzing the resistivity value. The results of 2D image from tracks one to six, show that the subsurface is dominated by materials a lot of water content with a resistivity range $<20 \Omega\text{m}$. Value with a resistivity range $20 \leq 100 \Omega\text{m}$ interpreted as latosol soil according to soil type in Purwakarta, and a value range of $100 \geq 1000 \Omega\text{m}$ interpreted as rock pile materials. The slip surface zone can be seen in 2D resistivity section for track six with steep slopes. With the slip surface in study area is the boundary area between the rocks with a resistivity value $< 100 \Omega\text{m}$. On tracks one to five with high resistivity value indicate that materials the subsurface is rock pile. The existence of slip surface and rock pile materials has different depths from 0,2 to 12 meters below ground level.

Keyword: slip fild, dipole-dipole, landslide, resistivity, rock pile, and Sukatani.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	viii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kondisi Wilayah Kecamatan Sukatani, Kabupaten Purwakarta.....	6
2.2 Tanah Longsor	7
2.3 Lereng.....	8
2.4 Faktor Penyebab Tanah Longsor	10
2.4.1 Hujan	10

2.4.2 Tanah yang kurang padat dan tebal	10
2.4.3 Batuan yang kurang kuat	10
2.4.4 Getaran.....	11
2.4.5 Adanya beban tambahan.....	11
2.4.6 Adanya material timbunan pada tebing	11
2.5 Bidang Gelincir	11
2.6 Metode Geolistrik Resistivitas	11
2.7 Arus Listrik.....	13
2.8 Hukum Ohm	14
2.9 Aliran Listrik di Bawah Permukaan Bumi	16
2.9.1 Elektroda Arus Tunggal di Bawah Permukaan.....	17
2.9.2 Elektroda Arus Tunggal di Permukaan.....	18
2.9.3 Dua Elektroda Arus di Permukaan	19
2.10 Resistivitas Semu	20
2.11 Konfigurasi Pada Metode Geolistrik Resistivitas	21
2.11.1 Konfigurasi <i>Dipole-Dipole</i>	22
BAB 3	23
METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Alir Penelitian.....	23
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	24
3.2.1 Lokasi	24
3.3 Pengambilan Data	24
3.4 Pengolahan Data	25
3.4.1 Proses Sebelum Inversi.....	25
3.4.2 Pengolahan Data Model Inversi Menggunakan Res2dinv	27

3.5 Interpretasi Data.....	29
BAB 4	30
HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Data Geologi Lokal Daerah Penelitian.....	30
4.2 Pengolahan Data Res2dinv	31
4.2.1 Hasil Inversi Model 2D Lintasan 6 Dalam Arah Barat - Timur	32
4.2.2 Hasil Inversi Model 2D Lintasan 1 Dalam Arah Baratdaya - Timurlaut	34
4.2.3 Hasil Inversi Model 2D Lintasan 2 Dalam Arah Baratdaya - Timurlaut	35
4.2.4 Hasil Inversi Model 2D Lintasan 3 Dalam Arah Baratdaya - Timurlaut	37
4.2.5 Hasil Inversi Model 2D Lintasan 4 Dalam Arah Baratdaya - Timurlaut	39
4.2.6 Hasil Inversi Model 2D Lintasan 5 Dalam Arah Baratdaya - Timurlaut	41
4.3 Interpretasi Pendugaan Bidang Gelincir Tanah Longsor	42
BAB 5	44
SIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Simpulan.....	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	48

DAFTAR PUSTAKA

- Ardi, N. D., & Iryanti, M. (2010). Interpretasi 2D Bidang Gelincir Potensi Longsor Dengan Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Wenner Alpha. *Jurnal Sains Vol 39, No 1*.
- Bahri. (2005). Hand Out Mata Kuliah Geofisika Lingkungan dengan topik Metode Geolistrik Resistivitas. Surabaya: FMIPA ITS.
- Balzano, B., Tarantino, A., & Ridley, A. (2019). Failure distribution analysis of shallow landslides under rainfall infiltration based on fragility curves. *Springer-Verlag GmbH Germany part of Springer Nature DOI 10.1007/s10346-019-01257-w*.
- Brahmantyo, A., & Tony, Y. (2014). Identifikasi Bidang Gelincir Pemicu Tanah Longsor Dengan Metode Resistivitas 2 Dimensi Di Desa Trangkil Sejahtera Kecamatan Gunungpati Semarang. *Youngster Physics Journal Vol. 3, No. 2, ISSN : 2303 - 7371*, 83-96.
- Caine, N. (1980). The Rainfall Intensity: Duration Control of Shallow Landslides and Debris Flows . *Geografiska Annaler. Series A, Physical Geography, Vol. 62, No. 1/2, 23-27*.
- Chen, G., Meng, X., Qiao, L., & Zhang, Y. (2017). Response of a loess landslide to rainfall: observations from a field artificial rainfall experiment in Bailong River Basin, China. *Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature DOI 10.1007/s10346-017-0924-6* .
- Cho, S. E. (2019). Failure distribution analysis of shallow landslides under rainfall infiltration based on fragility curves. *Springer-Verlag GmbH Germany part of Springer Nature DOI 10.1007/s10346-019-01257-w* .
- Geotomo. (2003). *Geoelectrical Imaging 2D & 3D*. Malaysia.

- Kluger, M. O. (2019). Rainfall threshold for initiating effective stress decrease and failure in weathered tephra slopes. *Springer-Verlag GmbH Germany part of Springer Nature DOI 10.1007/s10346-019-01289-2* .
- Loke, M. H., & Barker, R. D. (1996). Rapis least-squares inversion of apparent resistivity pseudo sections by a quasi-Newton method. *European Association of Geoscientists & Engineers*, 131-152.
- Malamud, B. D., Turcotte, D. L., Guzzetti, F., & Reichenbach, P. (2004). Landslide Inventories And Their Statistical Properties. *Earth Surface Processes and Landforms*, 687-711.
- Naryanto , H. S., & Soewandita, H. (2019). Analisis Penyebab Kejadian dan Evaluasi Bencana Tanah Longsor di Desa Banaran, Kecamatan Pulung, Kabupaten Ponorogo, Provonsi Jawa Timur Tanggal 1 April 2017. *Jurnal Ilmu Lingkungan Volume 17 Issue 2 (2019)*, 272-282.
- Nguyen, L. C., Tien, P. V., & Do, T.-N. (2019). Deep-seated rainfall-induced landslides on a new expressway: a case study in Vietnam. *Springer-Verlag GmbH Germany part of Springer Nature DOI 10.1007/s10346-019-01293-6* .
- Ren, Y., & Li, T. (2020). Ranifall-induced reactivation mechanism of landslide with multiple-soft layers. *Springer-Verlog GmbH Germany part of Spinger Nature DOI 10.1007/s10346-020-01357-y*
- Telford, W. M., Sheriff, L. P., & Keys, D. A. (1990). *Aplied Geophysics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Varnes, D. J. (1978). *Landslide hazard zonation : a review of principles and practice*. Paris: Paris, Unesco,.
- Wesley, L. D. (1977). *Mekanika Tanah*. Indonesia: Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Yang, L., Sun, Q., & Yang, H. (2018). Laboratory-based geoelectric monitoring of water infiltration in consolidated ground. *Hydrogeology Journal* <https://doi.org/10.1007/s10040-018-1776-4>.

Zuidam, V. (1983). *Guide to Geomorphologic aerial photographic*.