

**ANALISIS JARAK JANGKAUAN DAN KECEPATAN PADA DAERAH
BERPOTENSI LONGSOR DENGAN MENGGUNAKAN DATA
GEOLISTRIK DAN DATA GEOTEKNIK DI DAERAH SESAR
LEMBANG, GUNUNG BATU, KECAMATAN LEMBANG**

SKRIPSI

Diajukan untuk penulisan skripsi sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Sains

Program Studi Fisika Departemen Pendidikan Fisika

Konsentrasi Fisika Kebumihan



Diajukan oleh:

Amata Kara Perdani Handiman

1900799

PROGRAM STUDI FISIKA

DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA

FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2023

ANALISIS JARAK JANGKAUAN DAN KECEPATAN PADA DAERAH
BERPOTENSI LONGSOR DENGAN MENGGUNAKAN DATA GEOLISTRIK
DAN DATA GEOTEKNIK DI DAERAH SESAR LEMBANG, GUNUNG
BATU, KECAMATAN LEMBANG

Oleh

Amata Kara Perdani Handiman

Skripsi yang diajukan sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Sains Program
Studi Fisika Konsentrasi Fisika Kebumian

FPMIPA UPI

© Amata Kara Perdani Handiman

Universitas Pendidikan Indonesia

2023

© Hak cipta dilindungi oleh Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak ulang,
difotokopi, atau cara lain tanpa izin dari penulis
LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISIS JARAK JANGKAUAN DAN KECEPATAN PADA DAERAH
BERPOTENSI LONGSOR DENGAN MENGGUNAKAN DATA
GEOLISTRIK DAN DATA GEOTEKNIK DI DAERAH SESAR
LEMBANG, GUNUNG BATU, KECAMATAN LEMBANG

Oleh:

Amata Kara Perdani Handiman

NIM. 1900799

DISETUJUI OLEH:

Pembimbing I,



Dr. Selly Feranie, M.Si

NIP. 197411081999032004

Pembimbing II,

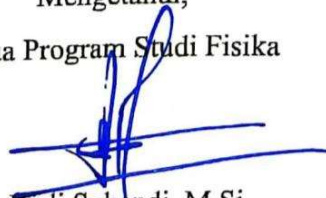


Dr. Adrin Tohari, M.Eng.

NIP. 197004261989121001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Fisika



Dr. Endi Suhendi, M.Si.

NIP. 197905012003121001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Jarak Jangkauan Dan Kecepatan Pada Daerah Berpotensi Longsor Dengan Menggunakan Data Geolistrik Dan Data Geoteknik Di Daerah Sesar Lembang, Gunung Batu, Kecamatan Lembang” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Juni 2023

Yang membuat pernyataan,



Amata Kara Perdani Handiman

NIM 1900799

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya kepada kami sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Jarak Jangkauan Dan Kecepatan Pada Daerah Berpotensi Longsor Dengan Menggunakan Data Geolistrik Dan Data Geoteknik Di Daerah Sesar Lembang, Gunung Batu, Kecamatan Lembang”. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, sebagai teladan utama dalam kehidupan kita.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Universitas Pendidikan Indonesia. Penyusunan skripsi ini merupakan perjalanan panjang yang penuh tantangan, namun tak terlepas dari bimbingan, dukungan, dan motivasi dari berbagai pihak yang tidak bisa kami sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan masukan, kritik, dan saran yang konstruktif dari pembaca agar kami dapat terus meningkatkan kualitas penelitian kami di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan, serta bermanfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan. Penulis berharap hasil penelitian ini dapat menjadi pijakan bagi penelitian-penelitian lanjutan di bidang yang sama.

Bandung, Juni 2023

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur, penulis ingin mengungkapkan terima kasih kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang telah memungkinkan penulis untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga ingin mengirimkan sholawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW sebagai teladan hidup yang menginspirasi kita dalam menjalani kehidupan sesuai dengan petunjuk-Nya. Penulis ingin mengucapkan terima kasih atas semua kemudahan yang telah diberikan selama proses penulisan skripsi ini, baik dalam bentuk doa, bantuan, bimbingan, pengetahuan, dan motivasi yang diberikan oleh berbagai pihak. Maka, melalui tulisan ini, penulis ingin secara khusus menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sangat besar kepada:

1. Ibu Euis Sofia, Ibu Rini Rhistiani, Bapak Ruli Hairul Handiman, dan Mataya Kara Perdani Handiman, selaku orang tua dan kakak penulis yang selalu memberikan dukungan, doa, dan motivasi untuk terus berjuang dalam menuntut ilmu.
2. Ibu Dr. Selly Feranie, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan waktu yang telah memungkinkan penulis menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Adrin Tohari, M.Eng. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan waktu yang telah memungkinkan penulis menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Judhistira Aria Utama, M.Si. selaku Pembimbing Akademik yang telah membantu penulis selama menjadi mahasiswa di Prodi Fisika.
5. Dr. Endi Suhendi, M.Si., selaku Ketua Program Studi Fisika yang telah membantu penulis dalam memberikan arahan mengenai administrasi tugas akhir sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si. dan Dr. Winny Liliawat, S.Pd., M.Si., selaku Ketua dan Sekretaris Departemen Pendidikan Fisika yang telah memfasilitasi berbagai aspek dalam proses perkuliahan penulis.
7. Seluruh dosen Departemen Pendidikan Fisika FPMIPA UPI yang sudah memberikan ilmu selama penulis menjalankan masa perkuliahan.
8. Adinda Pramesti Wahyuning Putri, Agustina Dwi, Cahyanisa Alifa

Pramesti, Ila Karmila, Karla Najiyah Rachmawati selaku teman satu penelitian yang telah memberikan dukungan dan pengalaman dalam pengambilan data dan penulisan skripsi penulis.

9. Pradito Octa Budiono, Kaulika Cikal Arvi Zulka, dan Chandra Hendriana selaku teman yang telah membantu dalam memfasilitaskan transportasi dan tenaga tambahan saat pengambilan data berjalan.
10. Dinanda Citadara Pastima Putri selaku sahabat penulis yang telah memberikan dukungan dan hiburan dalam penulisan skripsi ini.
11. Teman – teman mahasiswa Kelas Fisika C yang telah memberikan suasana keluarga dan kebahagiaan selama penulis menjalankan perkuliahan.

Semoga semua yang telah diberikan kepada penulis menjadi berkah dan dibalas kebaikannya oleh Allah SWT. Amiin

**ANALISIS JARAK JANGKAUAN DAN KECEPATAN PADA DAERAH
BERPOTENSI LONGSOR DENGAN MENGGUNAKAN DATA
GEOLISTRIK DAN DATA GEOTEKNIK DI DAERAH SESAR
LEMBANG, GUNUNG BATU, KECAMATAN LEMBANG**

ABSTRAK

Telah dilakukan survei lapangan pada daerah Gunung Batu, Lembang berupa pengambilan data geolistrik dan sampel tanah. Penelitian ini bertujuan untuk dianalisis potensi longsor pada daerah tersebut. Daerah Sesar Lembang dapat dikategorikan ke dalam sesar yang masih aktif, sehingga dapat mengakibatkan pergerakan tanah. Pada survei ini diambil data geolistrik dengan konfigurasi *wenner-schlumberger* dengan spasi 2 meter untuk mendapatkan profil bawah permukaan yang lebih dalam. Pengambilan data terdiri dari 2 lintasan dengan arah dari utara ke selatan. Sampel tanah di karakterisasi pada laboratorium geomekanika, data – data tersebut digunakan untuk pemodelan kestabilan lereng menggunakan metode kesetimbangan batas umum. Pendekatan pusat massa dan metode gesekan coulomb sederhana digunakan untuk memprediksi jarak jangkauan dan kecepatan longsor. Profil geolistrik menunjukkan bahwa pada daerah lintasan 1 memiliki tiga lapisan, berupa tanah lanau, lapukan andesit, dan batu andesit. Bidang gelincir lintasan 1 terdapat pada di lapisan pertama dengan jenis tanah lanau, dan di kedalaman 3 meter. Pada lintasan 2, terdapat tanah lanau, lapukan andesit, dan batu andesit. Bidang gelincir lintasan 2 terdapat di lapisan 1 dengan tanah lanau dan di kedalaman 4 meter. Data geoteknik menunjukkan nilai dari jarak jangkauan dan kecepatan pada setiap pengolahan Geostudio dan pyBIMstab dengan mendapatkan tipe lereng dengan pergerakan translasi dengan jenis kecepatan *extreme*. Nilai Sudut geser menunjukkan bahwa tanah pada lintasan 1 dan 2 adalah lanau anorganik yang padat. Hasil kohesi menunjukkan bahwa kedua lintasan tersebut terdiri dari tanah lanau anorganik dengan plastisitas tinggi yang telah dipadatkan.

Kata Kunci: Potensi Longsor, Jarak Jangkauan, Kecepatan Longsor, Data Geolistrik, Data geoteknik, Sesar Lembang

**ANALYSIS OF DISTANCE RANGE AND VELOCITY IN LANDSLIDE-
PRONE AREAS USING GEOLISTIC DATA AND GEOTECHNICAL
DATA IN THE LEMBANG FAULT ZONE, GUNUNG BATU, LEMBANG
DISTRICT**

ABSTRACT

Field surveys have been conducted in the Gunung Batu area, Lembang, involving geoelectric data collection and soil sampling. This study aims to analyze the potential for landslides in the area. The Lembang Fault Zone can be categorized as an active fault, which can result in ground movement. In this survey, geoelectric data was collected using the Wenner-Schlumberger configuration with a 2-meter spacing to obtain deeper subsurface profiles. The data collection consisted of 2 traverses from north to south. Soil samples were characterized in the geomechanics laboratory, and these data were used for slope stability modeling using the general limit equilibrium method. The center of mass approach and simple Coulomb friction method were used to predict the range and velocity of landslides. The geoelectric profile shows that in traverse 1, there are three layers: clayey soil, weathered andesite, and andesite rock. The slip surface in traverse 1 is found in the first layer with clayey soil, at a depth of 3 meters. In traverse 2, there are clayey soil, weathered andesite, and andesite rock. The slip surface in traverse 2 is located in the first layer with clayey soil, at a depth of 4 meters. Geotechnical data indicates the values of range and velocity for each processing in Geostudio and pyBIMstab, obtaining slope types with translational movement and extreme velocities. The shear angle values indicate that the soil in traverses 1 and 2 is dense inorganic clayey soil. The cohesion results indicate that both traverses consist of highly plastic, compacted inorganic clayey soil.

Keywords: Landslide Potential, Range Distance, Landslide Velocity, Geoelectric Data, Geotechnical Data, Lembang Fault Zone

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan dan Sasaran.....	3
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sesar Lembang dan Arcanya di Jawa Barat.....	5
2.2 Metode Geolistrik.....	7
2.3 Metode Geoteknik.....	11
2.3.1 Berat Isi Tanah.....	13
2.3.2 <i>Specific Gravity</i>	13
2.3.3 Kadar Air Tanah.....	14
2.3.4 Porositas Tanah.....	14
2.3.5 Derajat Kejenuhan.....	15
2.3.6 Batas - Batas <i>Atterberg</i>	16
2.3.7 Analisis Ukuran Butir.....	18
2.3.8 Uji Triaxial.....	19
2.4 Analisis Potensi Longsor.....	24
2.4.1 Kestabilan Lereng.....	24
2.4.2 Pemodelan Bahan Blok dan Matriks (BIM) dan Metode Irisan Menggunakan Formulasi Kesetimbangan Batas Umum (GLE).....	26
2.4.3 Pendekatan Model Gesekan Coulomb Sederhana.....	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	34

3.1	Alur Penelitian.....	34
3.2	Desain Penelitian.....	38
3.3	Teknik Pengambilan Data.....	40
3.3.1	Pengambilan Data Dengan Metode Geolistrik.....	40
3.3.2	Pengambilan Data Dengan Metode Geoteknik.....	42
3.4	Teknik Pengolahan Data.....	50
3.4.1	Pengolahan Data Dengan Data Geolistrik.....	50
3.4.2	Pengolahan Data Dengan Data Geoteknik.....	51
3.4.3	Kecepatan dan Jarak Jangkauan.....	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		56
4.1	Analisis Profil Bidang Gelincir Berdasarkan Geolistrik Resistivitas.....	56
4.1.1	Profil Lintasan 1.....	56
4.1.2	Profil Lintasan 2.....	57
4.2	Analisis Karakteristik Sifat Fisik Tanah dan Keteknikan Tanah.....	59
4.2.1	Analisis Uji Sifat Fisik Sampel Tanah.....	59
4.2.2	Analisis Uji Sifat Keteknikan Sampel Tanah.....	64
4.3	Analisis Kestabilan Lereng Dalam Kondisi <i>Existing</i>	69
4.3.1	Analisis Kestabilan Lereng Lintasan 1.....	69
4.3.2	Analisis Kestabilan Lereng Lintasan 2.....	71
4.4	Analisis Potensi Longsor Kondisi Kritis Dengan Prediksi Jarak Jangkauan dan Kecepatan Longsor.....	73
4.4.1	Analisis Potensi Longsor Dengan Prediksi Jarak Jangkauan dan Kecepatan Longsor Lintasan 1.....	73
4.4.2	Analisis Potensi Longsor Dengan Prediksi Jarak Jangkauan dan Kecepatan Longsor Lintasan 2.....	76
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI.....		80
5.1	Simpulan.....	80
5.2	Implikasi.....	81
5.3	Rekomendasi.....	81
DAFTAR PUSTAKA.....		82
LAMPIRAN.....		86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar Bentangan Sesar Lembang	6
Gambar 2. 2 Susunan Elektroda Schlumberger	10
Gambar 2. 3 Susunan Elektroda Wenner	10
Gambar 2. 4 Susunan Elektroda Dipole-dipole.....	11
Gambar 2.5 Diagram Fase Tanah.....	12
Gambar 2. 6 Diagram Batas - Batas Atterberg	16
Gambar 2. 7 Unified Soil Classification System	18
Gambar 2. 8 Diagram Alat Uji Triaxial	24
Gambar 2. 9 Analisis Stabilitas lereng.....	27
Gambar 2. 10 Gaya antara irisan menggunakan Metode Morgenstern-Price	27
Gambar 2. 11 Penerapan Analisis Stabilitas Lereng dengan Menggunakan pyBIMStab	29
Gambar 2.12 Parameter Geometri Yang Digunakan Untuk Menganalisis Kecepatan dan Jarak Jangkauan (Run-Out) Pergerakan Pusat Massa Tanah	29
Gambar 2.13 Model Gesekan Coulomb Sederhana	30
Gambar 2. 14 Gambaran Pergerakan Pusat Massa Pada Tanah.....	31
Gambar 3.1 (a) (b) (c) Diagram Alir Penelitian.....	37
Gambar 3.2 Desain Penelitian pada lokasi Gunung Batu	38
Gambar 3. 3 Peta Geologi Pada Daerah Gunung Batu	39
Gambar 3. 4 Penanaman Elektroda Pada Lintasan Gunung Batu.....	41
Gambar 3. 5 Alat Pengambilan Data Geolistrik (Super Sting).....	41
Gambar 3. 6 Pengambilan Sampel Tanah Pada Gunung Batu.....	43
Gambar 3. 7 Pengujian Specific Gravity	45
Gambar 3. 8 Pengujian Hidrometer	47
Gambar 3. 9 Pengujian Ukuran Butir.....	48
Gambar 3. 10 Pengujian Triaxial	50
Gambar 3. 11 Contoh Script pyBIMstab	54
Gambar 4. 1 Interpretasi Lintasan 1 Gunung Batu	56
Gambar 4. 2 Interpretasi Lintasan 2 Gunug Batu	58
Gambar 4. 3 Hasil Besar Butir Lintasan 1 Atas Gunung Batu.....	62
Gambar 4. 4 Hasil Besar Butir Lintasan 1 Bawah Gunung Batu.....	62
Gambar 4. 5 Hasil Besar Butir Lintasan 2 Bawah Gunung Batu.....	63
Gambar 4. 6 Diagram Plastisitas Lintasan 1 Atas Gunung Batu	63
Gambar 4. 7 Diagram Plastisitas Lintasan 1 Bawah Gunung Batu.....	64
Gambar 4. 8 Diagram Plastisitas Lintasan 2 Bawah Gunung Batu.....	64
Gambar 4. 9 Hasil Uji Triaxial Lintasan 1 Atas Gunung Batu	66
Gambar 4. 10 Hasil Uji Triaxial Lintasan 1 Bawah Gunung Batu	67
Gambar 4. 11 Hasil Uji Triaxial Lintasan 2 Bawah Gunung Batu	68
Gambar 4. 12 Lintasan 1 Gunung Batu Pengolahan (a) Geostudio (b) pyBIMstab.....	70
Gambar 4. 13 Lintasan 2 Gunung Batu Pengolahan (a) Geostudio (b) pyBIMstab	72

Gambar 4. 14 Pemodelan Lereng Kondisi Kritis Pada Lintasan 1 dengan (a) GeoStudio (b) pyBIMstab	74
Gambar 4. 15 Geometri permukaan bidang gelincir Lintasan 1	75
Gambar 4. 16 Cakupan Area Longsor Lintasan 1 Gunung Batu	76
Gambar 4. 17 (a) Pemodelan Lereng Kondisi Kritis Pada Lintasan 2 dengan Geostudio (b)Pemodelan lintasan 2 dengan pyBIMstab.....	77
Gambar 4. 18 Geometri permukaan bidang gelincir Lintasan 2	78
Gambar 4. 19 Cakupan Area Longsor Lintasan 2 Gunung Batu.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Specific Gravity Berdasarkan Jenis Tanah	13
Tabel 2. 2 Kadar Air Tanah Dengan Kondisinya.....	14
Tabel 2. 3 Porositas Tanah Dengan Kualitasnya	15
Tabel 2. 4 Tabel Derajat Kejenuhan dan Konsistensi Tanah	15
Tabel 2. 5 Jenis Tanah Berdasarkan Ukuran Butir	19
Tabel 2. 6 Nilai Sudut Geser Dengan Jenis Tanah.....	20
Tabel 2. 7 Nilai Kohesi Dengan Jenis Tanah.....	22
Tabel 2. 8 Jenis Tipe Kecepatan Longsoran	32
Tabel 2. 9 Tipe Pergerakan Lereng	33
Tabel 4. 1 Tabel Sifat Fisik Tanah	59
Tabel 4. 2 Sifat Keteknikkan Tanah.....	65
Tabel 4. 3 Parameter Analisis Kestabilan Lereng Pada Lintasan 1	69
Tabel 4. 4 Parameter Analisis Kestabilan Lereng Pada Lintasan 2	71
Tabel 4. 5 Parameter Analisis Run – out dan Kecepatan Gerakan Lereng Tanah Lintasan 1	75
Tabel 4. 6 Parameter Analisis Run – out dan Kecepatan Gerakan Lereng Tanah Lintasan 2	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 File .Stg Pengolahan Earth Imager	86
Lampiran 2 File .Trn Pengolahan Earth Imager.....	86
Lampiran 3 Pengolahan Data Pada Earth Imager	87
Lampiran 4 Contoh Tabel Diameter dan Presentasi Ukuran Butir	87
Lampiran 5 Pengolahan Data Geoteknik Pada Geostudio	88
Lampiran 6 Dokumentasi Pada Lapangan	88

DAFTAR PUSTAKA

- Angga, A., Feranie, S., Tohari, A., & Latief, F. D. E. (2016). *Karakterisasi Lereng Berpotensi Longsor Serta Upaya Mitigasi Bencananya: Studi Kasus Di Badan Jalan Lembang Dan Cijambe-Subang*. 5(2015), SNF2016-EPA-47-SNF2016-EPA-52. <https://doi.org/10.21009/0305020410>
- Ariyant, P., Gustono, S. T., Margiono, R., Ricaksono, A. L., Affan, M. F., Marsono, A., Wandono, D. H., & Suardi, I. (2023). *Identifikasi Sesar Cimandiri Segmen Cidadap Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Dipole – Dipole dan Schlumberger*. 8(1).
- Aryal, K., Sandven, R., & Nordal, S. (2005). *Slope stability evaluation by limit equilibrium and finite element methods*. (Thesis). Norwegian University of Science and Technology, Trondheim.
- Cruden, D. M., & Varnes, D. J. (1996). Chapter 3 Landslide Types and Processes. *Landslides: Investigation and Mitigation, Transportation Research Board Special Report 247, Washington D.C., Bell 1992, 36–75*.
- Darwis, M. S. (2018). *Dasar-Dasar Mekanika Tanah*. Yogyakarta: Pena Indis Distribusi.
- Das, B. M. (2010). *Principles of Geotechnical Engineering* (7 ed.). Cengage Learning.
- Febrian, A. N., Wahyuni, M. G. S., & Satiawati, L. (2015). Studi Laboratorium Pengaruh Penggunaan Fluida Kompleksi CaBr_2 Terhadap Sifat Fisik Batuan Sandstone Sintetik. *Seminar Nasional Cendekiawan*, 1–27.
https://www.researchgate.net/publication/235781084_Slope_stability_analysis_using_remote_sensing_data
- Firmansyah, Feranie, S., Tohari, A., & Latief, F. D. E. (2015). *Prediksi Jangkauan Pergerakan Tanah Longsor Menggunakan Model Gesekan Coulomb Sederhana*. 1(1), 65–68.
- Griffiths, D. V., & Lane, P. A. (1999). Slope stability analysis by finite elements. *Geotechnique*, 49(3), 387–403. <https://doi.org/10.1680/geot.1999.49.3.387>

- Hendri, H., Faryuni, I. D., & Zulfian, Z. (2020). *Identifikasi Bidang Gelincir dan Tipe Tanah Longsor di Daerah Rawan Longsor Desa Bantai Menggunakan Metode Geolistrik*. VII(3), 167. <https://doi.org/10.26418/pf.v7i3.36329>
- Indriyani, I. (2017). Identifikasi Kontak Batuan Menggunakan Metode Resistivitas Konfigurasi Half Schlumberger Dan Konfigurasi Dipole- Dipole Di Desa Gununggajah, Bayat, Klanten. *Gastronomía ecuatoriana y turismo local.*, 1(69), 5–24.
- Jaboyedoff, M., & Labiouse, V. (2011). Technical note: Preliminary estimation of rockfall runout zones. *Natural Hazards and Earth System Science*, 11(3), 819–828. <https://doi.org/10.5194/nhess-11-819-2011>
- Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. (2017). *Diklat Penanganan Longsoran Pada Struktur Jalan*. Yogyakarta: Kemen PUPR.
- Koliji, A. (2013a). *Angle of Friction*. Geotechdata.info. <http://geotechdata.info/parameter/angle-of-friction.html>
- Koliji, A. (2013b). *Cohesion*. Geotechdata.info. <https://www.geotechdata.info/parameter/cohesion>
- Montoya-Araque, E. A., & Suarez-Burgoa, L. O. (2018). pyBIMstab: Application software for 2D slope stability analysis of block-in-matrix and homogeneous materials. *SoftwareX*, 7, 383–387. <https://doi.org/10.1016/J.SOFTX.2018.11.003>
- Mulyasari, R., Darmawan, I. G. B., & Haerudin, N. (2021). Perbandingan Konfigurasi Elektroda Metode Geolistrik Resistivitas untuk Identifikasi Litologi dan Bidang Gelincir Di Kelurahan Pidada Bandar Lampung. *Journal Online of Physics*, 6(2), 16–23.
- Murthy, V. N. S. (2002). *Geotechnical Engineering*. New York: Marcel Dekker. <https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=Lhetuhms4t4C&oi=fnd&pg=PR5&dq=Geotechnical+methods+are+techniques+used+to+study+and+understand+the+physical+properties+of+soil+and+rock,+and+how+they+interact+with+structures+such+as+buildings,+bridges,+and+fo>

- Omar, H. (2010). Slope Stability Using Remote Sensing and Geographic Information System Along Karak Highway, Malaysia. In *Notes*.
https://www.researchgate.net/publication/235781084_Slope_stability_analysis_using_remote_sensing_data
- Owusu-Nimo, D. F. (2019). *Soil and Rock Mechanics*. College of Engineering.
- Pangemanan, S. L., & A.E Turangan, O. B. . S. (2014). Analisis Kestabilan Lereng Dengan Metode Fellenius (Studi Kasus: Kawasan Citraland). *Jurnal Sipil Statik*, 2(1), 22–28.
<http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/3920>
- Pertiwi, H. S. I. (2017). *Studi Bawah Permukaan Untuk Identifikasi Sebaran Batuan Intrusi Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner Schlumberger*. (Skripsi). Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Putra, K. A. R. M., & Aprilana. (2021). Analisis Spasial Area Rawan Bencana Longsor Pada Zonasi Yang Terletak Di Sesar Lembang. *FTSP Series: Seminar Nasional dan Diseminasi Tugas Akhir 2021*.
- Rahmah, N. N. (2021). *Peta Risiko Bencana Gempa Bumi Kawasan Wisata di Sekitar Sesar Lembang*. [Online].
https://geo.mapid.io/blog_read/612b97cfa782be7d932322f4
- Ramadhan, M. L., Prawita, S. M., & Fatmasari, N. W. (2016). Identifikasi Bidang Patahan Sesar Lembang dengan Metode Electrical Resistivity Tomography untuk Mitigasi Bencana Gempa Bumi dan Longsor. *Geostone UPN Conference 2016, December 2016*, 1–3.
<https://www.researchgate.net/publication/312039671%0AIdentifikasi>
- Salsabila, G. A. (2022). *Aplikasi Metode Geofisika dan Geoteknik untuk Analisis Kestabilan Lereng dan Prediksi Jarak Jangkauan dan Kecepatan Longsor Di Desa Cibitung Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung. 8.5.2017, 2003–2005*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>
- Sambolangi, L. (2017). *Identifikasi Jenis dan Karakteristik Longsor di Daerah*

Aliran Sungai (DAS) Lisu Kabupaten Barru. (Skripsi). Universitas Hasanuddin, Makassar.

- Santoso, D. (2002). *Pengantar Teknik Geofisika*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Silitonga, P. H. (1973). Peta Geologi Lembar Bandung. In *Indonesia Direktorat Geologi*. Direktorat Geologii. [https://doi.org/LK - https://worldcat.org/title/21685344](https://doi.org/LK-https://worldcat.org/title/21685344)
- Sugianti, K. (2012). Pengaruh Muka Airtanah Terhadap Kestabilan Lereng Pada Ruas Jalan Raya Cadas Pangeran, Sumedang. *Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan*, 22(2), 105. <https://doi.org/10.14203/risetgeotam2012.v22.62>
- Telford, W. M., Geldart, L. P., & Sheriff, R. E. (1990). *Applied Geophysics* (2 ed.). Cambridge University Press.
- Timotius, Putra, Y., & Lapanporo, B. P. (2014). *Identifikasi Keretakan Beton Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas*. 2(2014), 92–99.
- Venkatramaiah, C. (2006). *Geotechnical Engineering* (3 ed.). In New Age International Publishers.
- Wasis, W., Sunaryo, S., & Susilo, A. (2011). Local Fault Line Tracing in Sri Mulyo Village, Dampit Sub District, Malang Regency Based on Geophysical Data. *Natural-B*, 1(1), 41–50. <https://doi.org/10.21776/ub.natural-b.2011.001.01.6>
- Yatini, Y., & Suyanto, I. (2018). Identification of slip surface based on geoelectrical dipole-dipole in the landslides hazardous area of Gedangsari District, Gunungkidul Regency, Province of Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 212(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/212/1/012013>