

**ANALISIS KERAWANAN LONGSOR DENGAN METODE  
KORELASI NDVI, *RELIEF DIVERSITY* DAN  
KESTABILAN TANAH DAERAH MEKARSARI DAN  
SEKITARNYA, KABUPATEN CIANJUR, JAWA BARAT**



**PUTRI SAVIRA  
03071381924045**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI  
JURUSAN PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

**ANALISIS KERAWANAN LONGSOR DENGAN METODE  
KORELASI NDVI, *RELIEF DIVERSITY* DAN KESTABILAN  
TANAH DAERAH MEKARSARI DAN SEKITARNYA,  
KABUPATEN CIANJUR, JAWA BARAT**

Laporan ini sebagai bagian dari perkuliahan Tugas Akhir, dan menjadi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Program Studi Teknik Geologi



**PUTRI SAVIRA  
03071381924045**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI  
JURUSAN PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

# ANALISIS KERAWANAN LONGSOR DENGAN METODE KORELASI NDVI, *RELIEF DIVERSITY* DAN KESTABILAN TANAH DAERAHMEKARSARI DAN SEKITARNYA, KABUPATEN CIANJUR, JAWA BARAT

Laporan ini sebagai bagian dari perkuliahan Tugas Akhir, dan menjadi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Program Studi Teknik Geologi

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Teknik Geologi



Dr. Idarwati, S.T., M.T.  
NIP. 198306262014042001

Palembang, Oktober 2023  
Menyetujui,  
Pembimbing



Harnani, S.T., M.T.  
NIP. 198402012015042001

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Laporan Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Kerawanan Longsor dengan Metode Korelasi NDVI, *Relief Diversity* dan Kestabilan Tanah Daerah Mekarsari dan Sekitarnya, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada 23 Oktober 2023.

Palembang, Oktober 2023

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Laporan Tugas Akhir

Ketua : Prof. Ir. Edy Sutriyono. S.T., Ph.D.

NIP. 195812261988111001

(  )  
Oktober 2023

Anggota : M. Alfath Salvano Salmi, S.T., M.T., M.Sc.

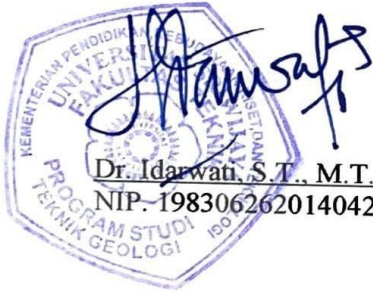
NIP. -

(  )  
Oktober 2023

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Teknik Geologi

Palembang, Oktober 2023

Menyetujui,  
Pembimbing





Harnani, S.T., M.T.  
NIP. 198402012015042001

## HALAMAN PENYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Putri Savira

NIM : 03071381924045

Judul : Analisis Kerawanan Longsor Dengan Metode Korelasi NDVI, *Relief Diversity* dan Kestabilan Tanah Daerah Mekarsari dan Sekitarnya, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, saya bersedia skripsi ini di gugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S1) dibatalkan, serta di proses sesuai dengan peraturan yang berlaku pada (UU No. 20 Tahun 2003 Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Oktober 2023  
Yang Membuat Pernyataan,

Putri Savira  
NIM. 03071381924045



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya haturkan kepada Allah SWT atas segala rahmat serta karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan laporan Skripsi. Selain itu, dalam penyusunan dan penulisan laporan, saya mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dosen Pembimbing, Ibu Harnani, S.T.,M.T yang telah memotivasi dan membimbing saya dengan penuh kesabaran dalam pelaksanaan laporan tugas akhir serta penyusunan laporan tugas akhir.
2. Pembimbing Akademik Mochammad Malik Ibrahim S.Si.,M.Eng., dan Seluruh Dosen Program Studi Teknik Geologi yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat dan saran yang sangat berguna untuk saya selama perkuliahan dan menyusun laporan.
3. Kedua Orangtua dan keluarga yang saya cintai, Ayah saya A.K Chandra dan Ibu saya Lindrayati serta saudara-saudara kandung saya Hary Perdana, Lidya Utami Dewi dan Peny Purwanti yang selalu memberikan doa, motivasi, dan dukungan baik moril ataupun materil sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Teruntuk rekan sejawat saya Kevin Nabil serta rekan-rekan cianjur Yosaphat Bismo, Kurnia Rahma dan Abdurrahman Hanif.
5. Teruntuk rekan Ragan Fajar, Nadia Agustin, Puan Rahima, Mifta Rizki Azzahra, Zhahra Aulia, Farhan Arnoly, Daffa Talalefa, Dita Maulia, Zahrah Belinda, Gilang Alfuazri, Siddiq Anugrah, Hanif kurniadi, Fransiskus Handi, Rizky Febrian dan teman-teman “Sirkel Toksik” serta teman Angkatan 19 yang selalu menemani dan menghibur saya
6. Terkhusus untuk yang pernah menjadi partner seperjuangan saya, tempat berkeluh kesah saya pada saat dulu dan pernah menemani saya dalam melakukan pemetaan dan penelitian, Andreas Adriel Amarlin Sibarani
7. Seluruh teman-teman Teknik Geologi Universitas Sriwijaya angkatan 2019 yang telah mewarnai kehidupan perkuliahan saya di Program Studi Teknik Geologi Unsri

Semoga laporan ini dapat bermanfaat untuk saya ataupun orang yang membacanya dalam membuat laporan skripsi. Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena menyadari segala keterbatasan yang ada. Untuk itu demi sempurnanya proposal ini, penulis sangat membutuhkan dukungan dan sumbangsih pikiran yang berupa kritik dan saran yang bersifat membangun. Saya ucapkan terima kasih.

Palembang, Oktober 2023

Penulis,



Putri Savira

03071381924045

## RINGKASAN

ANALISIS KERAWANAN LONGSOR DENGAN METODE KORELASI NDVI, *RELIEF DIVERSITY* DAN KESTABILAN TANAH DAERAH MEKARSARI DAN SEKITARNYA, KABUPATEN CIANJUR, JAWA BARAT  
Karya tulis ilmiah berupa Laporan Tugas Akhir, Oktober 2023

### RINGKASAN


Penelitian ini dilakukan daerah Mekarsari dan Sekitarnya, dengan tingkat kerawanan longsor yang cukup tinggi menurut dengan tingkat kerentanan gerakan tanah cukup tinggi (BPS Kab. Cianjur, 2022). Pada daerah penelitian menurut BPS Kab. Cianjur (2022) berdasarkan parameter zona kerentanan gerakan tanah menggunakan data peta-peta kerentanan tanah dari PVMBG tahun 2010, potensi luas bahaya dan kelas bahaya pada daerah penelitian itu kurang lebih luas bahaya 3.566 Ha dan kelas bahaya dalam kategori Tinggi. Pengamatan pada lokasi penelitian longsor di Desa Mekarsari menggunakan analisis tanah tak terganggu dengan pengujian analisa kadar air, analisa berat tanah, analisa batas atterberg dan analisa kuat geser tanah. Penelitian ini menggunakan pembuatan peta kerawanan longsor berdasarkan beberapa parameter dari *Normalized Difference Vegetation Index* dan *Relief Diversity*, antara lain parameter *bifurcation index*, *ruggedness index*, *basin relief*, *relative relief*, *relief ratio*, *dissection index*, *slope in degree* dan *lineament density*. Pengumpulan data tersebut yang menjadi korelasi dengan hasil analisa tanah dan juga hasil parameter untuk menjadi standar untuk mitigasi bencana longsor pada beberapa daerah penelitian. Berdasarkan hasil dari penelitian kerawanan longsor memiliki 5 tingkat kerawanan diantaranya sangat rendah (*Very Low*) dengan nilai indeks 1.050 – 2.100, rendah (*Low*) nilai indeks 2.100 – 2.758, sedang (*Moderately*) nilai indeks 2.758 – 3.502, tinggi (*High*) nilai indeks 3.502 – 4.233, sangat tinggi (*Very High*) nilai indeks 4.233 – 5.375. Penelitian tersebut mengungkap hasil signifikan bahwa lokasi penelitian memiliki potensi bencana longsor yang Tinggi – Sangat Tinggi. Dengan beberapa rekomendasi mitigasi pada setiap daerah penelitian seperti, *Soil Nailing*, *Terasering* dan *LEWS (Landslide Early Warning System)*. Hasil Penelitian ini sesuai dengan hasil korelasi data yang sudah menjadi variabel utama penelitian ini. Longsor yang menjadi studi utama dalam mengatasi permasalahan kerentanan bencana longsor, serta upaya untuk mencegah bencana longsor pada masyarakat desa Mekarsari dan Sekitarnya, yang sesuai dengan hasil mitigasi yang direkomendasikan sesuai dengan tingkat kerentanan bencana longsor pada wilayah penelitian

**Kata Kunci:** Longsor, NDVI, Rawan, *Relief Diversity*, Uji Tanah


Palembang, Oktober 2023

Mengetahui,  
Koordinator Prodi Teknik Geologi

Menyetujui,  
Pembimbing



Dr. Idarwati, S.T., M.T  
NIP. 198306262014042001



Harnani, S.T., M.T  
NIP. 198402012025042001

## *SUMMARY*

ANALYSIS OF LANDSLIDE VULNERABILITY USING NDVI CORRELATION METHOD, RELIEF DIVERSITY AND SOIL STABILITY OF MEKARSARI AND SURROUNDING AREAS, CIANJUR REGENCY, WEST JAVA.

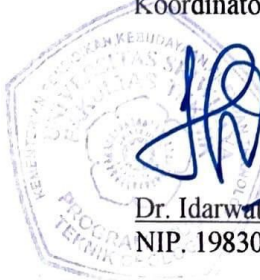

Scientific paper in the form of a Final Project Reports, October 2023

### SUMMARY

This research was conducted in Mekarsari and surrounding areas, with a fairly high level of landslide vulnerability according to the high level of vulnerability to soil movement (BPS Cianjur Regency, 2022). In the research area according to BPS Cianjur Regency (2022) based on the parameters of the soil movement vulnerability zone using soil vulnerability map data from PVMBG in 2010, the potential area of danger and hazard class in the research area is approximately 3,566 Ha of hazard and the hazard class in the High category. Observations at the landslide research site in Mekarsari Village using undisturbed soil analysis by testing moisture content analysis, soil weight analysis, atterberg boundary analysis and soil shear strength analysis. This study uses landslide vulnerability maps based on several parameters from the Normalized Difference Vegetation Index and Relief Diversity, including bifurcation index parameters, ruggedness index, basin relief, relative relief, relief ratio, dissection index, slope in degree and lineament density. The data collection is a correlation with the results of soil analysis and also the results of parameters to become a standard for landslide disaster mitigation in several research areas. Based on the results of landslide vulnerability research has 5 levels of vulnerability including very low (Very Low) with an index value of 1,050 – 2,100, low (Low) index value 2,100 – 2,758, medium (Moderately) index value 2,758 – 3,502, high (High) index value 3,502 – 4,233, very high (Very High) index value 4,233 – 5,375. The study revealed significant results that the research site has a high – very high potential for landslides. With several mitigation recommendations in each research area such as, Soil Nailing, Terraces and LEWS (Landslide Early Warning System). The results of this study are in accordance with the results of data correlation which has become the main variable of this study. Landslides are the main study in overcoming landslide vulnerability problems, as well as efforts to prevent landslides in Mekarsari and surrounding village communities, which are in accordance with the recommended mitigation results in accordance with the level of landslide vulnerability in the research area.


**Keywords:** *Landslide, NDVI, Prone, Relief Diversity, Soil T*

Menyetujui,  
Koordinator Prodi Teknik Geologi



Dr. Idarwati, S.T., M.T  
NIP. 198306262014042001

Palembang, Oktober 2023  
Menyetujui,  
Pembimbing



Harnani, S.T., M.T  
NIP. 198402012025042001



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Maksud dan Tujuan .....	1
1.3. Rumusan Masalah .....	2
1.4. Batasan Masalah .....	2
1.5. Lokasi dan Ketersampaian Daerah .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1. Longsor .....	4
2.1.1 Faktor Terjadi nya Bencana Longsor .....	4
2.1.2 Klasifikasi Longsor .....	6
2.2. <i>Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)</i> .....	8
2.3. <i>Relief Diversity</i> .....	10
2.4. SIG dan Penginderaan Jarak Jauh .....	13
2.5. Lereng.....	16
2.5.1. Pengujian Geser Langsung ( <i>Direct Shear Test</i> ) .....	16
2.6. Pengujian Batas-Batas Atterberg .....	18
2.6.1. Batas Cair ( <i>Liquid Limit</i> ) .....	18
2.6.2. Batas Plastis ( <i>Plastic Limit</i> ) .....	18
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>19</b>
3.1. Tahap Pendahuluan .....	20
3.1.1. Studi Literatur .....	20
3.1.2. Survei Pendahuluan .....	20
3.2. Pengumpulan Data .....	20

3.2.1. Observasi Lapangan .....	21
3.2.1.1 Geomorfologi dan Data Longsor .....	21
3.2.1.2 Pengukuran Komponen Geologi .....	22
3.2.2. Data Sekunder .....	23
3.2.2.1 Data DEM .....	24
3.2.2.2 Rupa Bumi Indonesia (RBI) .....	24
3.2.2.3 Citra Landsat (Landsat 8 OLI/TIRS) .....	25
3.2.2.4 InaRISK BNPB .....	26
3.2.2.5 Indonesia Geospasial .....	26
3.2.2.6 Data Curah Hujan (CHIRPS) .....	27
3.3. Pengolahan dan Analisis Data .....	28
3.3.1. Analisa Geomorfologi Daerah Penelitian .....	28
3.3.2. NDVI dan <i>Relief Diversity</i> .....	29
3.3.3. Analisis Tanah .....	32
3.3.3.1 Uji Kuat Geser Tanah .....	34
3.3.3.2 Uji Berat Tanah ( <i>Unit Weight</i> ) .....	35
3.3.3.3 Uji Kadar Air .....	35
3.3.3.4 Uji Batas Atterberg .....	36
3.4. Laporan Hasil Penelitian .....	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
4.1 <i>Overview</i> Geologi Lokal .....	40
4.2 Hasil .....	41
4.2.1 Analisis Longsor Daerah Penelitian .....	41
4.2.1.1 Lokasi Pengamatan Longsor 1 .....	43
4.2.1.2 Lokasi Pengamatan Longsor 2 .....	43
4.2.1.3 Lokasi Pengamatan Longsor 3 .....	44
4.2.2 Analisis Parameter Longsor pada Daerah Penelitian .....	45
4.2.2.1 Parameter <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI) .....	46
4.2.2.2 Parameter <i>Relief Diversity</i> .....	47
4.2.2.2.1 <i>Bifurcation Ratio</i> .....	47
4.2.2.2.2 <i>Ruggedness Index</i> .....	48
4.2.2.2.3 <i>Basin Relief</i> .....	49
4.2.2.2.4 <i>Relief Ratio</i> .....	49

4.2.2.2.5 <i>Relative Relief</i> .....	50
4.2.2.2.6 <i>Dissection Index</i> .....	51
4.2.2.2.7 <i>Slope in Degree</i> .....	52
4.2.2.2.8 <i>Lineament Density</i> .....	53
4.2.2.3 Peta Pendukung .....	54
4.2.2.3.1 Peta Tutupan Lahan .....	54
4.2.2.3.2 Peta Intensitas Curah Hujan .....	55
4.3 Pembahasan .....	56
4.3.1 Peta Rawan Longsor .....	56
4.4 Hasil Analisa Laboratorium .....	61
4.4.1 Hasil Analisa Kuat Geser Tanah .....	61
4.4.1.1 Lokasi Pengamatan Desa Kubang (KBG-01) .....	61
4.4.1.2 Lokasi Pengamatan Desa Mekargalih (MKG-02) .....	62
4.4.1.3 Lokasi Pengamatan Desa Buanajaya (BN-03) .....	63
4.4.2 Hasil Analisa Batas Atterberg .....	63
4.4.2.1 Lokasi Pengamatan Desa Kubang (KBG-01) .....	63
4.4.2.2 Lokasi Pengamatan Desa Mekargalih (MKG-02) .....	64
4.4.2.3 Lokasi Pengamatan Desa Buanajaya (BN-03) .....	64
4.5 Saran dan Rekomendasi Mitigasi Kerawanan Pra-Bencana Longsor .....	65
4.6 Rangkuman Kerawanan Longsor pada Daerah Penelitian.....	69
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>74</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xvi</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi ketersampaian daerah penelitian.....	3
Gambar 1.2 Peta lokasi administratif penelitian .....	3
Gambar 2.1 Gaya pengontrol dalam kestabilan lereng (Karnawati, 2007) .....	5
Gambar 2.2 Klasifikasi longsor (Varnes dan Cruden, 1996) .....	6
Gambar 2.3 Parameter <i>relief diversity</i> (Basu dan Pal, 2019) .....	10
Gambar 2.4 Metode <i>Stream Order</i> (Strahler, 1956) .....	13
Gambar 2.5 Contoh data landsat 8 visualisasi kombinasi <i>band</i> (Acharya dan Yang, 2015) .....	16
Gambar 2.6 Alat pengujian geser langsung .....	17
Gambar 2.7 Grafik tegangan geser maksimum dan tegangan normal .....	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian .....	19
Gambar 3.2 Pengukuran lapisan dan ketebalannya serta jenis dari kemiringan pada lereng .....	22
Gambar 3.3 Pengukuran jurus dan kemiringan pada lapisan .....	23
Gambar 3.4 Pengukuran arah dan penunjaman lineasi .....	23
Gambar 3.5 Halaman situs Tanah Air Indonesia untuk mengunduh DEMNas .....	24
Gambar 3.6 (a) SHP wilayah Kabupaten Cianjur dan (b) SHP wilayah Kabupaten Bogor.....	25
Gambar 3.7 Halaman situs USGS fitur mengunduh data <i>Landsat 8</i> .....	25
Gambar 3.8 Halaman situs InaRISK fitur untuk mengunduh data KRB .....	26
Gambar 3.9 Halaman situs Indonesia Geospasial mengunduh data tutupan lahan ...	27
Gambar 3.10 Halaman situs CHIPRS mengunduh data curah hujan .....	27
Gambar 3.11 Pengambilan sampel tanah tak terganggu .....	33
Gambar 3.12 (a) proses pencetakan sampel, (b) mesin uji <i>direct shear</i> dan (c) pembacaan arloji pada mesin uji .....	34
Gambar 3.13 (a) proses pencetakan sampel, (b) tanah yang sudah dicetak dan (c) berat <i>ring</i> kosong yang ditimbang .....	35
Gambar 3.14 (a) berat cawan kosong yang ditimbang, (b) tanah akan dimasukkan kedalam oven dan (c) tanah basah beserta cawan ditimbang .....	36
Gambar 3.15 (a) hasil tanah uji lolos saringan no.200, (b) tanah yang dicampur dengan air suling pada plat kaca dan (c) sampel tanah di ketuk pada mangkuk <i>casagrande</i> .....	37
Gambar 3.16 (a) hasil tanah uji lolos saringan no.200, (b) tanah yang sudah dibentuk dan (c) tanah dan cawan yang ditimbang .....	38
Gambar 4.1 Peta Geomorfologi daerah Mekarsari dan Sekitarnya (Savira, 2023) .....	41
Gambar 4.2 Peta Geologi Daerah Mekarsari dan Sekitarnya (Savira, 2023) .....	41
Gambar 4.3 Peta Lokasi Pengamatan Longsor daerah penelitian .....	42

Gambar 4.4 Lokasi pengamatan longsor 1 .....	43
Gambar 4.5 Lokasi pengamatan longsor 2 .....	44
Gambar 4.6 Lokasi pengamatan longsor 3 .....	45
Gambar 4.7 Peta NDVI daerah Mekarsari dan Sekitarnya	46
Gambar 4.8 Peta <i>bifurcation ratio</i> daerah Mekarsari dan sekitarnya	47
Gambar 4.9 Peta <i>ruggedness index</i> daerah Mekarsari dan sekitarnya	48
Gambar 4.10 Peta <i>basi n relief</i> daerah Mekarsari dan sekitarnya	49
Gambar 4.11 Peta <i>relief ratio</i> daerah Mekarsari dan sekitarnya	50
Gambar 4.12 Peta <i>relative ratio</i> daerah Mekarsari dan sekitarnya	51
Gambar 4.13 Peta <i>dissection index</i> daerah Mekarsari dan sekitarnya	52
Gambar 4.14 Peta <i>slope in degree</i> daerah Mekarsari dan sekitarnya	53
Gambar 4.15 Peta <i>lineament density</i> daerah Mekarsari dan sekitarnya	54
Gambar 4.16 Peta tutupan lahan daerah Mekarsari dan sekitarnya	55
Gambar 4.17 Peta intensitas curah hujan daerah Mekarsari dan sekitarnya	56
Gambar 4.18 Peta Rawan Longsor daerah Mekarsari dan sekitarnya	58
Gambar 4.19 Grafik analisa kuat geser tanah pada Desa Kubang (KBG-01) .....	62
Gambar 4.20 Grafik analisa kuat geser tanah pada Desa Mekargalih (MKG-02) .....	62
Gambar 4.21 Grafik analisa kuat geser tanah pada Desa Buanajaya (BN-03) .....	63
Gambar 4.22 Grafik analisa batas atterberg pada Desa Kubang (KBG-01) .....	64
Gambar 4.23 Grafik analisa batas atterberg pada Desa Mekargalih (MKG-02) .....	64
Gambar 4.24 Grafik analisa batas atterberg pada Desa Buanajaya (BN-03) .....	65
Gambar 4.25 Kinematika prinsip <i>soil nailing</i> (Sinarta, 2014) .....	66
Gambar 4.26 Penggunaan terasering untuk mengurangi bencana longsor .....	66
Gambar 4.27 Sistem dan alat dari <i>Landslide Early Warning System</i> .....	67
Gambar 4.28 Peta Kerawanan Longsor dengan luasan daerah .....	69

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tingkat dari nilai kepadatan NDVI .....	9
Tabel 2.2. Karakteristik dan spesifikasi <i>band</i> pada citra Landsat 8 OLI/TIRS .....	9
Tabel 2.3. Beberapa spesifikasi pemilihan parameter dalam <i>relief diversity</i> .....	12
Tabel 2.4 Spesifikasi dan fungsi <i>band</i> pada Landsat 8 .....	14
Tabel 2.5 Fungsi dan jenis kombinasi <i>band</i> pada Landsat 8 OLI/TIRS .....	15
Tabel 3.1 Klasifikasi kemiringan lereng .....	28
Tabel 3.2 Klasi fikasikelas <i>relief</i> berdasarakan elevasi .....	29
Tabel 3.3 Spesifikasi <i>band</i> Landsat 8 .....	30
Tabel 3.4 Alur analisis parameter <i>relief diversity</i> .....	30
Tabel 3.5 Rumus parameter <i>relief diversity</i> .....	31
Tabel 4.1 Hasil analisis parameter NDVI dan <i>Relief Diversity</i> longsor daerah penelitian .....	57
Tabel 4.2 Kelas rawan longsor beberapa desa pada daerah penelitian .....	59
Tabel 4.3 Frekuensi kejadian longsor pada daerah penelitian .....	61
Tabel 4.4 Hasil analisa kuat geser tanah pada Desa Kubang (KBG-01) .....	62
Tabel 4.5 Hasil analisa kuat geser tanah pada Desa Mekargalih (MKG-02) .....	62
Tabel 4.6 Hasil analisa kuat geser tanah pada Desa Buanajaya (BN-03) .....	63
Tabel 4.7 Hasil analisa batas atterberg pada Desa Kubang (KBG-01) .....	63
Tabel 4.8 Hasil analisa batas atterberg pada Desa Mekargalih (MKG-02) .....	64
Tabel 4.9 Hasil analisa batas atterberg pada Desa Buanajaya (BN-03) .....	65
Tabel 4.10 Penggunaan metode mitigasi bencana longsor berdasarkan daerah penelitian (Savira, 2023) .....	68
Tabel 4.11 Luasan wilayah kerawana longsor daerah penelitian.....	69
Tabel 4.12 Hasil rekomendasi mitigasi pra-bencana berdasarkan kerawanan longsor dan luasan wilayah (Savira, 2023).....	70
Tabel 4.13 Korelasi antara kestabilan tanah dan kerawanan longsor daerah Penelitian dan rekomendasi metode mitigasi pra-bencana (Savira, 2023).....	72

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A.** Peta Lokasi Pengamatan Longsor
- Lampiran B.** Tabulasi Data Longsor
- Lampiran C.** Analisa *Direct Shear*
- Lampiran D.** Analisa *Atterberg Limit*
- Lampiran E.** Peta *Normalized Difference Vegetation Index*
- Lampiran F.** Peta *Relief Diversity*
- Lampiran G.** Peta Intensitas Curah Hujan
- Lampiran H.** Peta Tutupan Lahan
- Lampiran I.** Peta Rawan Longsor

# BAB I

## PENDAHULUAN

Penelitian tugas akhir merupakan studi lanjutan dari pemetaan geologi yang telah dilakukan penelitian pada Daerah Mekarsari dan sekitarnya, Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat. Penelitian ini membahas mengenai penginderaan jauh terhadap kerawanan bencana longsor. Hasil dari penelitian ini pengerjaan dilakukan secara bertahap, pada bab pendahuluan menjelaskan mengenai latar belakang dalam melakukan penelitian yang dilakukan pada Daerah Mekarsari dan sekitarnya. Pendahuluan mendeskripsikan dan menjelaskan aspek bab ini seperti latar belakang, maksud dan tujuan, rumusan masalah, batasan masalah dan ketersediaan lokasi daerah penelitian.

### 1.1 Latar Belakang

Lokasi penelitian berada pada daerah Mekarsari, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat dengan ketinggian elevasi daerah penelitian 150 hingga 838 meter dengan tingkat kerentanan gerakan tanah cukup tinggi (BPS Kab. Cianjur, 2022). Pada daerah penelitian menurut BPS Kab. Cianjur (2022) berdasarkan parameter zona kerentanan gerakan tanah menggunakan data peta-peta kerentanan tanah dari PVMBG tahun 2010, potensi luas bahaya dan kelas bahaya pada daerah penelitian itu kurang lebih luas bahaya 3.566 Ha dan kelas bahaya dalam kategori Tinggi.

Pergerakan pada massa batuan juga pada daerah penelitian dipengaruhi oleh kemiringan lereng, vegetasi dan keadaan geologi. Penelitian tersebut dilakukan dengan memperhatikan parameter dengan metode observasi lapangan dengan kegiatan pemetaan geologi dengan analisa teknik penginderaan jauh berbasis sistem informasi geografis dengan parameter *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) serta *Relief Diversity* menggunakan data Citra Landsat 8 OLI/TIRS dengan menggunakan aplikasi ArcGIS. Dengan hasil penelitian berupa peta rawan longsor daerah penelitian.

### 1.2 Maksud dan Tujuan

Pada Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari yang terdapat di Daerah Mekarsari dan Sekitarnya, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat dengan luas  $9 \times 9$  km pada peta dengan skala 1: 25.000. Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi jenis dan tipe longsor pada daerah Mekarsari dan sekitarnya
2. Mengidentifikasi dan menganalisis nilai *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dan *Relief Diversity* terhadap kestabilan tanah pada daerah Mekarsari dan sekitarnya.
3. Menganalisis nilai dan hasil analisis laboratorium untuk kestabilan tanah pada longsor dengan korelasi kerawanan longsor daerah Mekarsari dan sekitarnya.
4. Mengidentifikasi tingkat kerawanan longsor berdasarkan hasil peta rawan longsor pada daerah Mekarsari dan sekitarnya
5. Saran dan rekomendasi mitigasi pra-bencana berdasarkan hasil korelasi peta rawan longsor dan analisis laboratorium kestabilan tanah pada daerah Mekarsari dan sekitarnya



### 1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dapat diambil dari Pemetaan Geologi kali ini, yakni sebagai berikut :

1. Bagaimana mengidentifikasi jenis dan tipe longsor daerah Mekarsari dan sekitarnya?
2. Bagaimana mengidentifikasi dan menganalisis nilai *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dan *Relief Diversity* terhadap kestabilan tanah pada daerah Mekarsari dan sekitarnya ?
3. Bagaimana menganalisis nilai dan hasil analisis laboratorium untuk kestabilan tanah pada longsor dengan korelasi kerawanan longsor daerah Mekarsari dan sekitarnya ?
4. Bagaimana mengidentifikasi tingkat kerawanan longsor berdasarkan hasil peta rawan longsor pada daerah Mekarsari dan sekitarnya ?
5. Apakah saran dan rekomendasi mitigasi pra-bencana berdasarkan hasil korelasi peta rawan longsor dan analisis laboratorium kestabilan tanah pada daerah Mekarsari dan sekitarnya ?

### 1.4 Batasan Masalah

Pembahasan batasan masalah dari penelitian ini adalah mengobservasi, analisis dan mengkaji permasalahan daerah penelitian terutama aspek-aspek geologi. Hasil dari data relevan tersebut yang didukung data lapangan, hasil analisa, rekonstruksi model geologi daerah dan *output* yang dihasilkan dari data geologi permukaan daerah penelitian. Berikut merupakan bahasan yang akan dibatasi pada penelitian ini antara lain :

1. Penelitian membahas mengenai Identifikasi Daerah Rawan Longsor Menggunakan Penginderaan Jauh Dengan Metode *Normalized Difference Vegetation Index* dan *Relief Diversity* daerah Mekarsari dan Sekitarnya, Kabupaten Cianjur, Provinsi Sumatera Selatan.
2. Mengidentifikasi dan menganalisis nilai *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dan *Relief Diversity* terhadap kestabilan tanah pada daerah Mekarsari dan sekitarnya.
3. Menganalisis nilai dan hasil analisis laboratorium untuk kestabilan tanah pada longsor dengan korelasi kerawanan longsor daerah Mekarsari dan sekitarnya.
4. Mengidentifikasi tingkat kerawanan longsor berdasarkan hasil peta rawan longsor pada daerah Mekarsari dan sekitarnya.
5. Saran dan rekomendasi mitigasi pra-bencana berdasarkan hasil korelasi peta rawan longsor dan analisis laboratorium kestabilan tanah pada daerah Mekarsari dan sekitarnya.

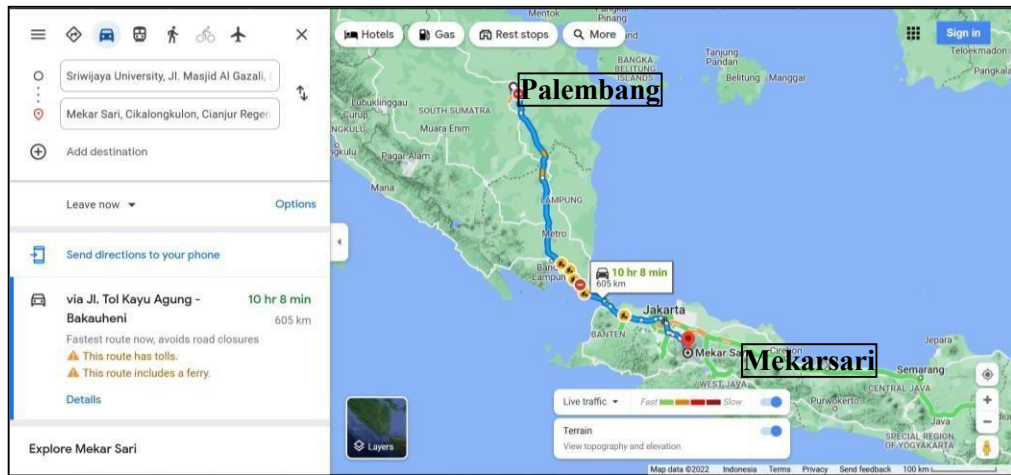
### 1.5 Lokasi dan Ketersampaian Daerah

Secara administratif daerah penelitian pemetaan geologi berada pada Desa Mekar Sari, Kecamatan Cikalongkulon, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Pada proyeksi

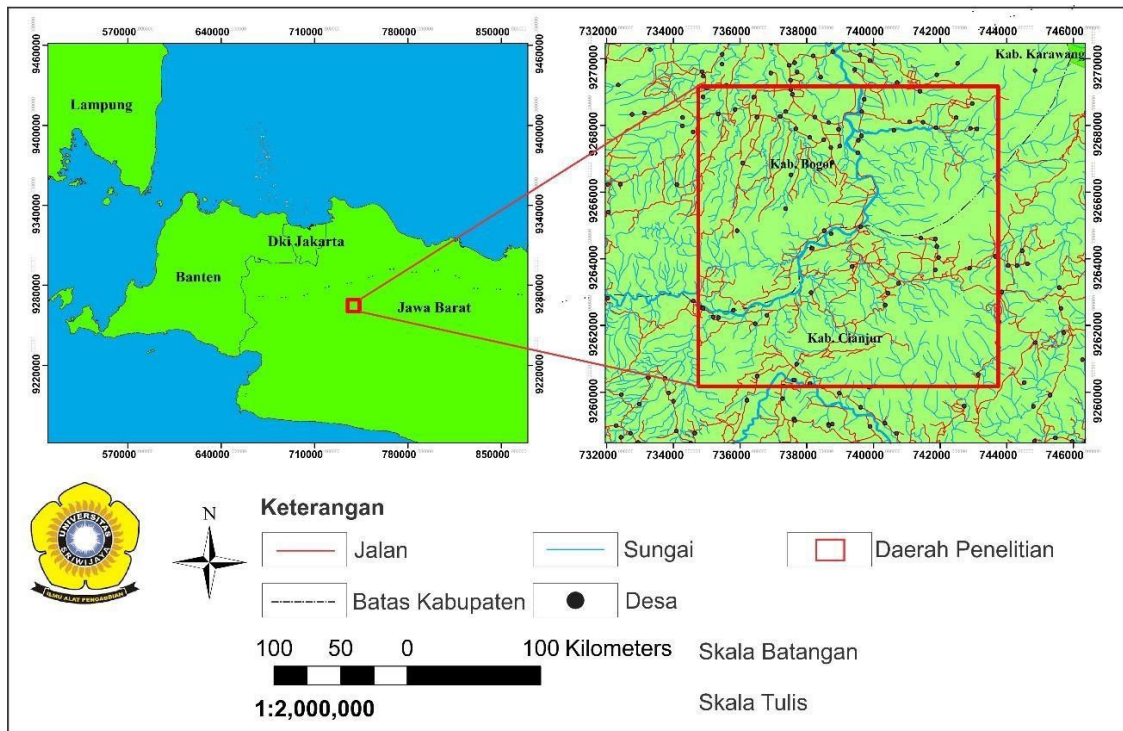
Astronomis daerah penelitian berdasarkan *Universal Transverse Mercator* (UTM) terletak pada koordinat 6°38'51.53"S dan 107° 9'49.76"E dengan luasan daerah penelitian sebesar 81 km<sup>2</sup> (9x9) km. Dan juga terdapat pada Peta Administratif daerah

penelitian, dengan fungsi untuk mengetahui jalan dan juga aliran sungai terdapat pada

daerah tersebut secara morfologi. Pada daerah penelitian pemetaan geologi, termasuk daripada Peta Geologi Lembar Cianjur dengan menggunakan skala 1: 100.000 (Sudjtmiko, 1972). Daerah penelitian dapat dicapai dari Kota Palembang dengan kendaraan roda empat atau Bis, menuju Desa Mekarsari dan menempuh selama  $\pm$  10 jam 8 menit dengan menggunakan kendaraan roda empat atau Bis (Gambar 1.1).



Gambar 1.1 Lokasi ketersampaian daerah penelitian



Gambar 1.2 Peta lokasi administratif penelitian

## DAFTAR PUSTAKA

- Acharya, T. D., & Yang, I. (2015). Exploring Landsat 8. *International Journal of IT, Engineering and Applied Sciences Research (IJIEASR)*, 4(4), 4–10.
- Basu, T., & Pal, S. (2019). RS-GIS Based Morphometrical and Geological Multi-Criteria Approach to the Landslide Susceptibility Mapping in Gish River Basin, West Bengal, India. *Advances in Space Research*, 63(3), 1253–1269. <https://doi.org/10.1016/j.asr.2018.10.033>
- BMKG. (2019). *Data Curah Hujan Tahunan Kabupaten Banjarnegara*. Banjarnegara: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- BNPB. (2012). *Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BPS Kab. Cianjur. (2022). *Kabupaten Cianjur Dalam Angka 2022*. Cianjur: Badan Pusat Statistik.
- Chauhan, S., Sharma, M., Arora, M. K., & Gupta, N. K. (2010). Landslide Susceptibility Zonation through Ratings Derived from Artificial Neural Network. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 12(5), 340–350. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2010.04.006>
- Choudhary, A. K., Haider, Z. A., Prasad, K., Mishra, S. B., Chakraborty, M., & Kumar, N. (2018). Selection Response and Genetic Variability for Yield and Its Component Traits of Rice (*Oryza sativa* L.). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(04), 931–945. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.704.099>
- Compton, R. R. (1985). *Geology in The Field* (1 ed.). New York: Wiley.
- Coulomb, C. A. (1776). Essai Sur Une Application Des Regles de Maximis et Minimis Quelques Problemes de Statique, Relatifs a l'Architecture. In *Memoires de Mathematique de l'Academie Royale de Science* 7. <https://doi.org/https://doi.org/10.48246/GEOENG-EDU-001>
- Cruden, D. M., & Varness, D. J. (1996). Landslide Types and Processes. In *Special Report - National Research Council, Transportation Research Board* (hal. 36–75).
- Danoedoro, P. (2012). *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Das, B. M., Endah, N., & Mochtar, I. B. (1995). *Mekanika Tanah Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Falahnsia, A. R. (2015). *Analisa Bencana Longsor Berdasarkan Nilai Kerapatan Vegetasi Menggunakan Citra Aster dan Landsat 8 (Studi Kasus: Sekitar Sungai Begadung, Kabupaten Jember)*. Skripsi. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Fawzi, N. I., & Husna, V. N. (2021). *Landsat 8 - Sebuah Teori dan Teknik Pemrosesan Tingkat Dasar*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Feriyansah. (2013). *Analisis Stabilitas Lereng (Studi Kasus di Kelurahan Sumur Batu Bandar Lampung)*. Skripsi. Universitas Lampung.
- Fidali, N., & Nugroho, H. S. (2019). Perencanaan Tata Guna Lahan Dusun Simbirejo Desa Selomartani Kecamatan Kalasan Kabupaten Sleman. In *Prosiding Seminar Hasil Pengabdian Masyarakat*.
- Fossen, H. (2010). *Structural Geology*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511777806>

- Funk, C., Peterson, P., Landsfeld, M., Pedreros, D., Verdin, J., Shukla, S., ... Michaelsen, J. (2015). The Climate Hazards Infrared Precipitation with Stations—A New Environmental Record for Monitoring Extremes. *Scientific Data*, 2(1), 150066. <https://doi.org/10.1038/sdata.2015.66>
- Gayen, S., Bhunia, G. S., & Shit, P. K. (2013). Morphometric Analysis of Kangshabati-Darkeswar Interfluves Area in West Bengal, India using ASTER DEM and GIS Techniques. *Journal of Geology & Geophysics*, 2(4), 1–10.
- Hardiyatmo, H. C. (2012). *Tanah Longsor & Erosi Kejadian dan Penanganan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hardjowigeno, S. (1992). *Ilmu Tanah*. Jakarta: Mediatama Sarana.
- Harsolumakso, A. H. (2001). Struktur Geologi dan Daerah Genangan. *Agus Handoyo Harsolumakso*, 33(1), 29–45.
- Horton, R. E. (1945). Erosional Development of Streams and Their Drainage Basins; Hydrophysical Approach to Quantitative Morphology. *Geological Society of America Bulletin*, 56, 275–370.
- Huete, A. R., & Liu, H. Q. (1994). An Error and Sensitivity Analysis of the Atmospheric- and Soil-Correcting Variants of the NDVI for the MODIS-EOS. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 32(4), 897–905. <https://doi.org/10.1109/36.298018>
- Huggett, R. J. (2017). *Fundamental of Geomorphology*. Canada: Routledge.
- IAGI. (1996). *Sandi Startigrafi Indonesia*. Jakarta: Ikatan Ahli Geologi Indonesia.
- Karnawati, D. (2005). *Bencana Alam: Gerakan Massa Tanah di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Karnawati, D. (2007). Mekanisme Gerakan Massa Batuan Akibat Gempa Bumi: Tinjauan dan Analisis Geologi Teknik. *Dinamika Teknik Sipil*, 7(2), 179–190.
- KLHK. (2012). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2012*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan.
- Kliche, C. A. (1999). *Rock Slope Stability*. New York: Society for Mining, Metallurgy, and Exploration.
- Leprieur, C., Kerr, Y. H., Mastorchio, S., & Meunier, J. C. (2000). Monitoring Vegetation Cover Across Semi-Arid Regions: Comparison of Remote Observations from Various Scales. *International Journal of Remote Sensing*, 21(2), 281–300. <https://doi.org/10.1080/014311600210830>
- Lillesand, T. M., & Kiefer, R. W. (1993). *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Lisle, R. J. (2004). *Geological Structures and Maps: A Practical Guide*. New York: Butterworth-Heinemann.
- Mahadevaswamy, G., Nagaraju, D., Papanna, C., Nagesh, P. C., & Rao, K. (2011). Morphometric Analysis of Nanjangudtaluk, Mysore District, Karnataka, India, using GIS Techniques. *International Journal of Geomatics and Geosciences*, 11(1), 129–134.
- Munir, M. (2003). *Geologi Lingkungan*. Malang: Jakad Media Publishing.
- Mussadun, M., Khadiyanto, P., Suwandono, D., & Syahri, E. K. (2020). Edukasi Pendekatan Vegetatif Dalam Penanganan Bencana Longsor di Kampung Plasansari. *Jurnal Arsitektur ZONASI*, 3(2), 171–177. <https://doi.org/10.17509/jaz.v3i2.25195>

- Najoan, T. F. (2002). Pengaruh Akar Tanaman Terhadap Kekuatan Geser Tanah. In *Prosiding Seminar Nasional SLOPE*.
- Pal, B., Samanta, S., & Pal, D. K. (2012). Morphometric and Hydrological Analysis and Mapping for Watut Watershed Using Remote Sensing and GIS Techniques. *International Journal of Advances in Engineering & Technology*, 2(1), 357–368.
- Prahasta, E. (2009). *Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung: Informatika.
- Ragan, D. M. (1985). *Structural Geography: An Introduction to Geometrical Techniques* (4 ed.). New York: Cambridge University Press.
- Rai, P. K., Mohan, K., & Kumra, V. K. (2014). Landslide Hazard and its Mapping Using Remote Sensing and GIS. *Journal of Scientific Research*, 58, 1–13.
- Reddy, G. P. O., Maji, A. K., & Gajbhiye, K. S. (2004). Drainage Morphometry and its Influence on Landform Characteristics in a Basaltic Terrain, Central India – A Remote Sensing and GIS Approach. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 6(1), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2004.06.003>
- Rickard, M. J. (1987). Fault Classification: Discussion. *GSA Bulletin*, 83(8), 2545–2546. [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1972\)83\[2545:FCD\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1972)83[2545:FCD]2.0.CO;2)
- Sarma, P. K., Sarmah, K., Kr.Chetri, P., & Sarkar, A. (2013). Geospatial Study on Morphometric Characterization of Umtrew River Basin of Meghalaya, India. *International Journal of Water Resources and Environmental Engineering*, 5(8), 489–498. <https://doi.org/10.5897/IJWREE2012.0367>
- Savira, P. (2023). *Analisis Kerawanan Bencana Longsor dengan Metode Korelasi NDVI, Relief Diversity dan Kestabilan Tanah Daerah Mekarsari dan Sekitarnya, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Schumm, S. A. (1956). The Evolution of Drainage Systems and slopes in Badlands at Perth Amboy, New Jersey. *Geological Society of America Bulletin*, 67(5), 507–646. [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1956\)67\[597:EODSAS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1956)67[597:EODSAS]2.0.CO;2)
- Selley, R. E. (2000). *Applied Sedimentology*. Cambridge: Academic Press.
- Seyhan, E. (1977). *Dasar-Dasar Hidrologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Simon, N., Roslee, R., & Marto, N. L. (2014). Lineaments And Their Association With Landslide Occurrences Along The Ranau- Tambunan Road, Sabah. *Electronic Journal of Geotechnical Engineering*, 19, 645–656.
- Sinarta, I. N. (2014). *Metode Penanganan Tanah Longsor dengan Pemakuan Tanah (Soil Nailing)*. Skripsi. Universitas Warmadewa.
- Singh, B., & Goel, R. K. (2006). *Tunnelling in Weak Rocks*. London: Elsevier.
- Singh, S., & Dubey, A. (1994). *Geoenvironmental Planning of Watersheds in Indian*. Allahabad: Chugh Publications.
- Strahler, A. N. (1956). Quantitative Slope Analysis. *Geological Society of America Bulletin*, 67, 571–596. [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1956\)67\[571:qsa\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1956)67[571:qsa]2.0.co;2)
- Strahler, A. N. (1957). Quantitative Analysis of Watershed Geomorphology. *Transactions, American Geophysical Union*, 38(6), 913–920. <https://doi.org/10.1029/TR038i006p00913>
- Streckeisen, A. (1976). To Each Plutonic Rock its Proper Name. *Earth-Science Reviews*, 12(1), 1–33. [https://doi.org/10.1016/0012-8252\(76\)90052-0](https://doi.org/10.1016/0012-8252(76)90052-0)
- Sudjatmiko. (1972). *Peta Geologi Lembar Cianjur-Jawa*. Bandung: Departemen

Pertambangan.

- Suranto, J. P. (2008). *Kajian Pemanfaatan Lahan Pada Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor di Gununglurah, Cilongok, Banyumas*. Skripsi. Universitas Diponegoro.
- Thornbury, W. D. (1969). *Principles of Geomorphology*. New York: Wiley & Sons.
- Utomo, B. S. S. (2008). *Identifikasi Daerah Rawan Longsor di Kabupaten Bogor Jawa Barat*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Widyatmanti, W., Wicaksono, I., & Syam, P. D. R. (2016). Identification of Topographic Elements Composition Based on Landform Boundaries from Radar Interferometry Segmentation (Preliminary Study on Digital Landform Mapping). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 37, 012008. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/37/1/012008>
- Wyllie, D. C., & Mah, C. W. (2004). *Rock Slope Engineering: Civil and Mining*. London: Taylor & Francis Group.