

**SKRIPSI**  
**ANALISIS KESTABILAN LERENG: STUDI KASUS DESA**  
**TANJUNG AGUNG KECAMATAN ULU TALO KABUPATEN**  
**SELUMA BENGKULU**



Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Teknik (ST) pada Program Studi Teknik Geologi

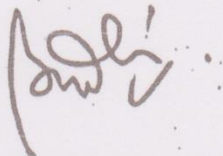
Oleh:  
Eliza  
NIM. 03071181520019

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**DESEMBER, 2019**

## HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Analisis kestabilan lereng: Studi kasus Desa Tanjung Agung dan Sekitarnya Kecamatan Ulu Talo Kabupaten Seluma Bengkulu
2. Biodata Peneliti
  - a. Nama : Eliza
  - b. Jenis kelamin : Perempuan
  - c. NIM : 03071181520019
  - d. Alamat Tinggal : Jl. Sarjana, Kost Bunda No.5, Kelurahan Timbangan km. 32 Kecamatan Indralaya Utara, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan
  - e. Nomor HP : +6281368844241
3. Nama Penguji
  - a. Nama Penguji I : Dr. Budhi Kuswan Susilo, S.T.,M.T.
  - b. Nama Penguji II : Falisa, S.T., M.T.
  - c. Nama Penguji III : M. Malik Ibrahim. S.Si., M.Eng
4. Jangka Waktu Penelitian : 1 (satu) tahun
  - a. Persetujuan lapangan : 1 Juli 2018
5. Pendanaan
  - a. Sumber dana : Rp. 7.053.000
  - b. Besar dana : Mandiri

Pembimbing I



**Budhi Setiawan, S.T.,M.T. Ph.D**  
NIP 197211121999031002

Indralaya, Desember 2019  
Pembimbing II



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

Mengetahui,  
Ketua Program Studi



**Dr. I. Endang Wiwik Dyah Hastuti, M.Sc.**  
NIP 19590205 198803 2002

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Eliza

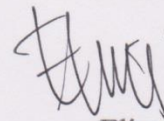
NIM : 03071181520019

Judul : Analisis kestabilan lereng: Studi kasus Desa Tanjung Agung dan Sekitarnya  
Kecamatan Ulu Talo Kabupaten Seluma Bengkulu

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh pihak lain untuk mendapatkan karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebut dalam sumber kutipan dan daftar pustaka

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

Indralaya, Desember 2019



Eliza

NIM 03071181520019



## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini, sholawat serta salam tak lupa kita curahkan kepada suri tauladan kita Rasulullah SAW. Adapun judul dari skripsi ini yaitu **“Analisis kestabilan lereng: Studi kasus Desa Tanjung Agung dan Sekitarnya Kecamatan Ulu Talo Kabupaten Seluma Bengkulu”** sebagai syarat kelulusan sarjana strata satu (S1) dari Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Skripsi ini dapat diselesaikan tak lepas dari peran penting berbagai pihak berupa bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Geologi Universitas Sriwijaya serta kepada:

1. Dr. Ir. Endang Wiwik Dyah Hastuti, M. Sc. selaku Kepala Program Studi Teknik Geologi yang telah memberikan izin untuk melaksanakan Tugas Akhir.
2. Budhi Setiawan, PhD dan Harnani, S.T.,M.T selaku dosen pembimbing skripsi yang ikhlas meluangkan waktu dalam membimbing penulis dari awal pengerjaan skripsi ini hingga selesai serta memberikan motivasi yang sangat positif kepada penulis.
3. Harnani, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing matakuliah pemetaan geologi yang telah memberikan arahan dan bimbingannya dalam proses pengerjaan laporan mapping.
4. Seluruh staf dosen Program Studi Teknik Geologi yang telah memberikan ilmunya semasa perkuliahan sehingga sangat bermanfaat dalam pengerjaan tugas akhir.
5. Seluruh perangkat tanjung Agung yang telah memberikan izin untuk melakukan husus kepada keluarga Bapak Simpurna wijaya dan ibu Arma wati.
6. Seluruh asisten laboratorium geologi.
7. Megy, debi, riyo, dan dang oman, terima kasih karena telah menemani penulis selama pemetaan lapangan.
8. Seluruh rakyat gang tamyis terkhusus kost orange yakni resty, rahmi, heppi, fitry, erna, aci, ayu, syifa yang telah memberi semangat kepada penulis yang sudah dianggap seperti keluarga sendiri.
9. Seluruh keluarga Geologi Sriwijaya Angkatan 2015, atas kebersamaan, dukungan dan sebagai media bertukar pikiran.
10. Kedua orang tua saya yaitu Alamsyah (atok) dan ibu kartika serta kakak dan adik-adik saya yang telah memberikan dukungan baik berupa moril maupun materil serta motivasi dan nasehat yang tiada henti untuk selalu ingat kepada Allah SWT.

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan baik dalam segi materi maupun penyusunan dan pemilihan kata-kata. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat berguna dalam kebermanfaatannya untuk pembaca pada umumnya dan mahasiswa pada khususnya.

Indralaya, Desember 2019



NIM. 03071181520019

## **MOTTO**

“ Man Jadda Wa Jadda (siapa bersungguh-sungguh pasti berhasil), Man Shabara Zhafira (siapa yang bersabar pasti beruntung), Man Sara Ala Darbi Washala (siapa menapaki jalanNya akan sampai ke tujuan)”  
“Lakukan yang terbaik dan jadi yang terbaik”

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya Bapak Alamsyah (atok) dan Ibu kartika serta Bapak angkat Simpurna wijaya dan ibu Arma Wati, kakak perempuan saya Umi Amira, kakak ipar M.wahidi dan adik saya Nanda Ardiansyah

## ABSTRAK

Secara administratif daerah penelitian terletak pada Desa Tanjung Agung dan Sekitarnya, Kecamatan Ulu Talo, Kabupaten Seluma, Bengkulu. Daerah penelitian memiliki jumlah penduduk sekitar 49,59 jiwa. Dari topografinya daerah penelitian memiliki tingkat kemiringan yang cukup curam hingga terjal karena terletak di daerah perbukitan, dilihat dari penataan jalan yang memotong perbukitan dan banyak ditemuin rumah warga dipinggiran lereng. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kestabilan suatu lereng dengan faktor yang mempengaruhinya yakni jarak muka air tanah (MAT), jenis litologi penyusunnya, sudut kemiringan lereng, nilai kuat geser tanah, dan data curah hujan, sehingga dari faktor-faktor tersebut dapat diketahui lereng tersebut stabil atau tidak yang ditampilkan dalam bentuk nilai Faktor Keamanan (FK). Metode yang digunakan dalam analisis kestabilan lereng menggunakan tahapan metode Bishop dalam proses pengerjaannya menggunakan *Software Rockscience slide V6.0*. Parameter yang digunakan dalam mencari Faktor Keamanan (FK) adalah sudut geser dalam ( $\phi$ ), kohesi ( $c$ ), berat jenis tanah ( $\gamma$ ). Berdasarkan hasil analisis kestabilan lereng pada daerah penelitian didapatkan nilai Faktor Keamanan (FK) pada Stopsite 1=1,045 (Labil), Stopsite 2=1,759 (Stabil), Stopsite 3=2,431 (Stabil), Stopsite 4=1,532 (Stabil) dan Stopsite 5=1,228 (Kritis). Jadi dapat disimpulkan bahwa pergerakan tanah dapat disebabkan oleh jenis litologi batuan penyusunnya yang dilihat dari nilai kohesi dan sudut geser dalam, dan juga presipitasi air hujan yang tinggi dapat mempengaruhi kondisi batuan, adapun pengaruh jarak muka air tanah terhadap kestabilan lereng. Dilakukan mitigasi pada Stopsite 1 dengan FK 1,045 (Labil) dan Stopsite 5 FK 1,228 (Kritis) dengan cara memodifikasi lereng dilakukan perencanaan pembuatan terasering untuk mengurangi sudut kemiringan lereng menggunakan perhitungan *overall slope*.

**Kata kunci:** Kestabilan Lereng, Mekanika Batuan, Mitigasi

*Administratively, it was located in Tanjung Agung Village and surrounded, Ulu Talo Sub-District, Seluma District, Bengkulu. The research area have a population of around 49.59 people. From the topography, the research area has a steep to steep slope because it is located in a hilly area, seen from the road arrangement which cut the hills and found many houses' community on the slopes. The purpose of this research determined the slope stability with the factors that affect the groundwater head distance, the type of constituent lithology, the slope angles, the values of shear strength soil, and rainfall data, so all of the factors could be determined the slopes were stable or not which supported in the values form of Safety Factor. The method used in slope stability analysis using the Bishop Method by Rockscience slide V6.0 Software. The parameters used in finding the safety factor were inner shear angle ( $\phi$ ), cohesion ( $c$ ), and specific gravity soil ( $\gamma$ ). Based on the results of slope stability analysis in the study area, the Safety Factor (FK) value obtained at Stopsite 1 = 1.045 (unstable), Stopsite 2 = 1.759 (stable), Stopsite 3 = 2.431 (stable), Stopsite 4 = 1.532 (stable) and Stopsite 5 = 1,228 (Critical). So it can be concluded that the movement of the soil can be caused by the type of lithology of its constituents as seen from the value of cohesion and deep shear angles, and also the high rainwater presitpitation can affect the condition of the rock, as for the influence of groundwater distance on the stability of the slope.*

*Mitigation on Stopsite 1 with FK 1,045 (unstable) and Stopsite 5 FK 1,228 (Critical) is done by modifying the slope by planning terracing to reduce the slope angle using the overall slope calculation.*

*Keywords: Slope stability, Rock mechanics, Mitigation*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
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 Kesampaian Daerah Penelitian.....	2
BAB II ANALISIS KESTABILAN LERENG.....	3
2.1. Kestabilan Lereng .....	3
2.1.1 Kondisi Geologi .....	4
2.1.2 Perumusan Desain Lereng .....	5
2.1.3 Jenis Longsoran.....	6
2.1.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kestabilan Lereng .....	7
2.1.5 Metode Analisis Kestabilan Lereng Bishop .....	8
2.2. Penyelidikan Geoteknik Lapangan .....	9
2.4. Uji Laboratorium .....	10
BAB III METODOLOGI.....	13
3.1. Persiapan .....	14
3.1.1. Studi Pustaka .....	14
3.1.2. Survei Pendahuluan .....	14
3.2. Observasi Lapangan.....	14
3.2.1. Pengumpulan Data Lapangan .....	14
3.2.2. Pemerconton.....	15
3.3. Analisa Laboratorium dan Analisis Data .....	16
3.3.1. Analisis Laboratorium .....	16
3.3.1. Kerja Studio .....	17
3.4. Pengolahan Data .....	18
3.4.1. Analisis Triaksial .....	18
3.5. Pembuatan Laporan .....	18
3.5.1. Penulisan .....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	20



4.1. Geologi Lokal .....	20
4.2. Hasil .....	22
4.2.1 Observasi Lapangan .....	22
4.2.2 Geomekanika Tanah .....	28
4.3. Pembahasan .....	29
BAB V KESIMPULAN.....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	37
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

		Halaman
<b>Tabel 3.3</b>	Klasifikasi Nilai Faktor Keamanan Terhadap Kestabilan Lereng .	18
<b>Tabel 4.1</b>	Hasil dari Faktor Keamanan .....	32
<b>Tabel 4.2</b>	Resume dari Nilai Faktor Keamanan (FK).....	35

## DAFTAR GAMBAR

		Halaman
<b>Gambar 1.1</b>	Peta lokasi studi khusus daerah penelitian .....	2
<b>Gambar 2.1</b>	Mekanisme keruntuhan pada lereng .....	4
<b>Gambar 2.2</b>	Komponen desain lereng tambang terbuka .....	5
<b>Gambar 2.3</b>	Gaya yang bekerja pada metode Bishop .....	8
<b>Gambar 2.4</b>	Tegangan pada Spesimen Triaxial .....	10
<b>Gambar 3.1</b>	Diagram Alir Penelitian .....	13
<b>Gambar 3.2</b>	Pengukuran muka airtanah (MAT) dan Pengukuran geometri lapangan .....	15
<b>Gambar 3.3</b>	Bor Tangan .....	15
<b>Gambar 3.4</b>	Pengaturan Umum Alat Uji Triaksial Dalam Bingkai Pembebanan .....	16
<b>Gambar 4. 1</b>	Peta geologi pemetaan geologi dan studi khusus .....	22
<b>Gambar 4.2</b>	Sketsa, Pemboran Tangan dan pengukuran MAT pada Stopsite 1...	23
<b>Gambar 4.3</b>	Sketsa, Pemboran Tangan dan pengukuran MAT pada Stopsite 2...	24
<b>Gambar 4.4</b>	Sketsa, Pemboran Tangan dan pengukuran MAT pada Stopsite 3...	25
<b>Gambar 4.5</b>	Sketsa, Pemboran Tangan dan pengukuran MAT pada Stopsite 4...	26
<b>Gambar 4.6</b>	Sketsa, Pemboran Tangan dan pengukuran MAT pada Stopsite 5...	27
<b>Gambar 4.7</b>	Hasil analisis metode simplified bishop tanpa beban menggunakan software Rockscience slide V6.0 pada Stopsite 1 .....	30
<b>Gambar 4.8</b>	Hasil analisis metode simplified bishop tanpa beban menggunakan software Rockscience slide V6.0 pada Stopsite 2 .....	30
<b>Gambar 4.9</b>	Hasil analisis metode simplified bishop tanpa beban menggunakan software Rockscience slide V6.0 pada Stopsite 3 .....	31
<b>Gambar 4.10</b>	Hasil analisis metode simplified bishop tanpa beban menggunakan software Rockscience slide V6.0 pada Stopsite 4 .....	31
<b>Gambar 4.11</b>	Hasil analisis metode simplified bishop tanpa beban menggunakan software Rockscience slide V6.0 pada Stopsite 5 .....	32
<b>Gambar 4.12</b>	Sketsa Lereng yang dipengaruhi oleh Muka Airtanah pada Stopsite 1 di Daerah Giri Mulya .....	33
<b>Gambar 4.13</b>	Dilakukan pembuatan Terasering dengan perhitungan <i>Overall slope</i> didapatkan Nilai FK 1,489 pada stopsite 1 .....	34
<b>Gambar 4.14</b>	Dilakukan pembuatan terasering dengan perhitungan <i>overall slope</i> didapatkan Nilai FK 1,559 pada stopsite 5 .....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran A</b>	Tabulasi Data Lereng
<b>Lampiran B</b>	Peta Lintasan
<b>Lampiran C</b>	Hasil Laboratorium



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Penelitian ini berada di Cekungan Bengkulu Kabupaten Seluma Kecamatan Ulu Talo Desa Tanjung Agung dan Sekitarnya. Pada Provinsi Bengkulu sendiri terletak pada pantai barat pulau Sumatera yang membujur sejajar dengan Bukit Barisan dan berhadapan langsung dengan Samudra Hindia. Provinsi ini hampir sepenuhnya berada di cekungan busur depan dari bukit barisan sehingga sering dilanda gempa tektonik yang dipengaruhi oleh pertemuan lempeng tektonik Samudera India dan lempeng tektonik Asia. Daerah tersebut mempunyai intensitas tektonik dan deformasi yang ditunjukkan oleh sesar, lipatan, dan kekar.

Kabupaten Seluma terletak di pantai barat Pulau Sumatera, Indonesia dengan luas wilayah 2.400 km<sup>2</sup>. Dibagian timur di dominasi oleh pegunungan dengan tata guna lahan berupa hutan, sedangkan dataran berada disepanjang pantai barat sejajar dengan Samudera Hindia memanjang 70 km. Ancaman dan Risiko Bencana Kabupaten Seluma merupakan daerah yang rentan terhadap tsunami yang besar, gempa bumi besar, banjir tahunan dan longsor. Kabupaten ini juga rentan terhadap kebakaran hutan, kekeringan dan abrasi pantai dan perubahan iklim akan memperparah kondisi ini. Berdasarkan data BNPB (2013), Kabupaten Seluma memiliki nilai indeks risiko bencana 191 (tinggi) dan menduduki ranking 73 dari 496 kabupaten/kota di Indonesia.

Dengan latar belakang tersebut, maka penelitian kestabilan lereng sangat penting diobservasi dikarenakan potensi pergerakan tanah memberi dampak yang cukup serius, sehingga dengan adanya penelitian ini memberi informasi tentang daerah yang rawan longsor dan dapat memberi penanganan yang tepat dan tidak terjadi bencana yang tidak diharapkan. Dari litologi tempat permukiman merupakan batuan sedimen yang memiliki karakteristik tidak kompak. Setelah didiskusikan lebih lanjut maka penulis memperoleh hasil untuk tugas akhir yang berjudul “Analisis kestabilan lereng: studi kasus Desa Tanjung Agung dan Sekitarnya Kecamatan Ulu Talo Kabupaten Seluma Bengkulu”.

### **I.2 Maksud dan Tujuan**

Maksud dan tujuan dari pelaksanaan tugas akhir ini antara lain:

1. Mempelajari aspek-aspek yang mempengaruhi kestabilan lereng pada daerah penelitian
2. Menganalisa data hasil uji triaksial menggunakan parameter berat jenis tanah, kohesi dan kuat geser dalam
3. Mengidentifikasi dan menentukan kestabilan lereng dengan memperhitungkan faktor keamanan (FK) dengan metode bishop
4. Membuat model analisis kestabilan lereng menggunakan aplikasi *Rockscience slide V6.0*
5. Membuat model perencanaan mitigasi pada daerah yang rawan longsor

### I.3 Rumusan Masalah

Dengan didasari akan latar belakang penelitian ini, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan geologi terkait Formasi Lemau (Tml). Beberapa permasalahan geologi tersebut diantaranya adalah :

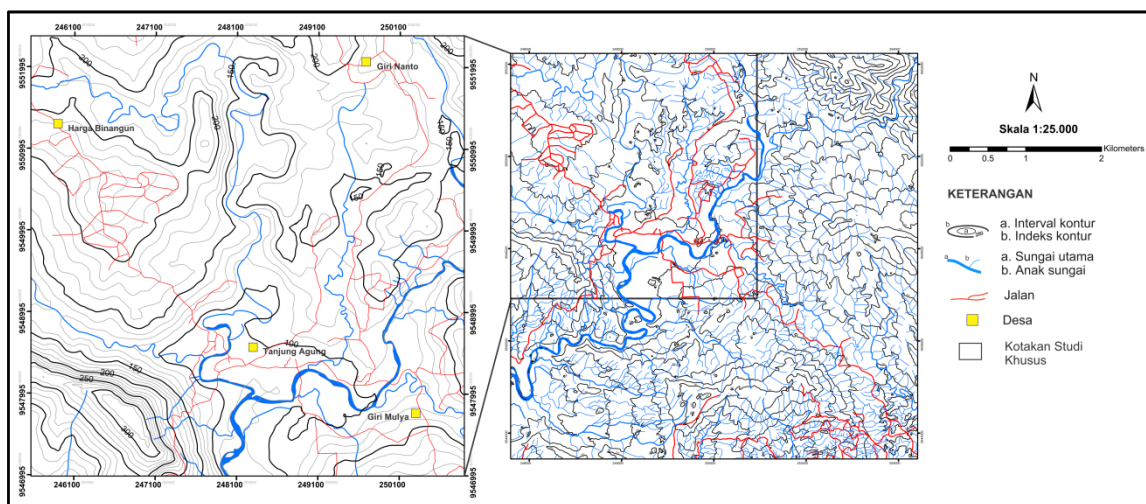
1. Menentukan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kestabilan lereng berdasarkan faktor geologi dan mekanika batuan?
2. Parameter apa saja yang didapatkan pada uji triaksial?
3. Metode apa saja yang sesuai dalam menghitung faktor keamanan (FK)?
4. Membuat model yang sesuai dalam analisis kestabilan lereng pada daerah penelitian?
5. Membuat model perencanaan mitigasi yang sesuai untuk daerah yang rawan longsor?

### I.4 Batasan Penelitian

Batasan masalah penelitian hanya berada didaerah Tanjung Agung kecamatan Ulu Talo Kabupaten Seluma Bengkulu. Dilakukan pengumpulan data singkapan baik secara primer maupun sekunder, data primer ini berupa data lapangan yakni pengukuran berupa geometri lereng dan hasil laboratorium seperti berat jenis tanah, kohesi, kuat geser dalam dari sampel yang didapatkan pada daerah penelitian, sedangkan data sekunder berupa pengumpulan data mengenai referensi-referensi yang bersangkutan dengan judul Tugas Akhir.

### I.5 Lokasi Penelitian dan Aksesibilitas

Lokasi penelitian secara administratif terletak di Desa Tanjung Agung dan sekitarnya, Kecamatan Ulu Talo, Kabupaten Seluma, Bengkulu (Gambar 1.1). Daerah penelitian dapat dicapai sekitar 10 - 12 jam perjalanan dari Kota Palembang, dengan menggunakan kendaraan roda empat (travel) menuju Kota Bengkulu dan dilanjutkan dengan transportasi lokal ke daerah penelitian menggunakan kendaraan roda dua (motor). Secara aksesibilitas, lokasi penelitian berjarak  $\pm 112$  km dari pusat Kota Bengkulu dan dapat ditempuh +3 jam dengan kendaraan bermotor.



Gambar 1.1 Peta lokasi studi khusus daerah penelitian (Eliza,2019)

## DAFTAR PUSTAKA

- Acker W.L., 1974, *Basic Procedures fo Soil Sampling & Core Drilling*, Scranton Pa: Acker Drill Co., Inc.
- Aryanto, 2010, *Metode Konstruksi Proyek Jalan*, Jakarta: Universitas Indonesia Press
- Asteriou P, Saroglou H, & Tsiambaos G 2012. *Geotechnical & kinematic parameters affecting the coefficients ofrestitution for rock fall analysis. Int J Rock Mech Min Sci* 54, p 103–113.
- ASTM, 1970, *Special Procedures for Testing Soil & Rock for Engineering Purposes*, Philadelphia: American Society for Testing and Materials
- Barber, A.J. & Crow, M.J., 2003, *An evaluation of plate tectonic models for the development of Sumatra: Gondwana Research*, L6, no 1,P. 1-28
- Bishop, M.G., 2001. South Suamtera Basin Province, Indonesia: The Lahat/Talang Akar-Cenozoic Total Petroleum System. USGS.
- Bowles, J.E., 1991, *Sifat-sifat Fisis & Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*, Jakarta: Erlangga
- Bowles, J.E., 2000, *Sifat-sifat Fisis & Geoteknis Tanah Edisi Kedua*, Jakarta: Erlangga
- Blow,W.H.,1969. *Late Middle Eocene To Recent Planktonic Foraminiferal. Biostratigraphy: International Conference Planktonik Microfossils* 1.
- Buffington,J.M., & Montgomery, D.R., 2013. *Geomorphic Classification of Rivers*. Published by Elsevier Inc.
- Das, B. M.. 2011. *Principle of Fondation Enginering, SI Seven Edition*. Cengage Learning: Stamford, USA.
- Dunham, R. J., 1962, *Classification of carbonate Rock According To Depositional Textures*,AAPG Memoir No.1
- Eliza. 2019. *Geologi Daerah Tanjung Agung Kecamatan Ulu Talo Kabupaten Seluma Bengkulu*. Diakses 06 Desember 2019.
- Fossen, Haakon.,2010. *Structural Geology*. New York: United States of America by Cambridge University Press
- Hardiyatmo, H. C., 2002, *Mekanika Tanah 1 Cetakan Pertama Edisi Ketiga*, Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Hardiyatmo, H. C., 2006, *Teknik Fondasi I Cetakan Ketiga*, Yogyakarta: Beta Offset
- Handayani Tri., & Sriwitri.P., (2014). *Pengaruh Muka Air Tanah Terhadap Kestabilan Lereng Menggunakan Geoslope/w 7.12*.
- Hartini, R., 2014, *Kerawanan Longsor lereng Jalan Studi kasus Ruas Jalan Sukasada-Candi Kuning*. Jurnal Spektran UNUD, 2, 10-15
- Huggett, R. J., 2017. *Fundamental of Geomorphology Fourth Edition*. In: J. Gerrard, ed. *Fundamental of Geomorphology*. New York: Routledge.
- Karnawati, D., 2005, *Bencana Alam Gerakan Massa Tanah di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya*, Yogyakarta: Jurusan Teknik Geologi UGM
- Karnawati, D. 2007. *Mekanisme Gerakan Massa Batuan Akibat Gempa Bumi; Tinjauan dan Analisis Geoteknik*. Dinamika Teknik Sipil UGM, 7, 179-190

- Pettijohn, F.J., Porter, P.E., & Siever, R., 1973. *Sand & Sandstone*. New York: Springer-Verlag.
- Putri, Haninda., 2014, *Aplikasi Software GeoStudio SLOPE/W 2007 Untuk Analisis Penyebab Kelongsoran Di Perumahan Royal Sigura-Gura Malang*, Universitas Brawijaya, Malang
- Sunggono, K.H., 1982, *Mekanika Tanah*, Bandung: Nova
- Soedarmo, G. D. & Purnomo, S. J. E., *Mekanika Tanah 1*, Yogyakarta: Kanisius
- Soedibyo, 1993, *Teknik Bendungan*, Jakarta: Pradnya Paramita
- Twidale, C. R., 2004. *River patterns & their meaning*. Science Direct, Volume 67, pp. 159-218.
- Wesley, L.D., 2010, *Geotechnical Engineering in Residual Soils*, New Jersey: Wiley
- 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)*. Kuala Lumpur, IOP Publishing, pp. doi:10.1088/1755-1315/37/1/012008.
- Zhang T., Cai Q., Han L., Shu J., & Zhou W., 2017, *3D stability analysis method of concave slope based on the Bishop method*, *International Journal of Mining Science & Technology*, 27, 365-370, doi.org/10.1016/j.ijmst.2017.01.020
- Zulfiadi Zakaria. 2009. *Analisis Kestabilan Lereng Tanah*. Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik Geologi Universitas Padjajaran. Bandung