

**ANALISIS STABILITAS LERENG
PADA ALIRAN SUNGAI WAY BATANGHARI
KOTA METRO**

SKRIPSI



OLEH

AZIS AJI PANGESTU

NPM. 15510005

**TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO
2020**



**ANALISIS STABILITAS LERENG
PADA ALIRAN SUNGAI WAY BATANGHARI
KOTA METRO**

SKRIPSI

**Diajukan
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana**

AZIS AJI PANGESTU

NPM. 15510005

**TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO
2020**

ABSTRAK

Lereng merupakan suatu permukaan tanah yang memiliki kemiringan dan membentuk sudut tertentu terhadap bidang horizontal dan tidak terlindungi. Pada sungai Way Batanghari Kota Metro terdapat banyak lereng. Pada lereng tersebut terdapat bangunan-bangunan di atasnya, seperti: gedung perkantoran, gedung perkuliahan, sekolah-sekolah dan perumahan. Apabila kondisi lereng tersebut tidak aman, maka akan berdampak terhadap bangunan di atas lereng tersebut. Penelitian ini mempunyai tujuan yaitu yang pertama untuk mengetahui kondisi eksisting stabilitas lereng sepanjang aliran sungai Way Batanghari Kota Metro. Kemudian tujuan yang kedua adalah untuk mengetahui nilai faktor keamanan lereng pada lokasi tersebut.

Analisis stabilitas lereng adalah analisis stabilitas pada permukaan tanah yang miring. Analisis tersebut dilakukan untuk mengecek faktor keamanan dari sebuah lereng yang mempunyai nilai faktor keamanan lebih dari nilai 1,5 yang dinyatakan aman atau stabil. Penelitian ini melakukan pengukuran sudut kemiringan lereng menggunakan alat ukur Theodolite dan pengambilan sampel tanah dari tiga titik yang berbeda yang kemudian diuji di laboratorium. Kemudian, penelitian ini menggunakan metode fillenesius untuk menghitung stabilitas lereng.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata faktor keamanan dari ketiga titik dari lokasi penelitian adalah 2,829. Faktor keamanan tersebut melebihi batas faktor keamanan ($>1,5$). Hal itu berarti bahwa kondisi lereng pada aliran sungai Way Batanghari di Kota Metro terutama lereng sepanjang Kampus Universitas Muhammadiyah Metro dalam kondisi stabil.

Kata kunci: metode fillenesius, lereng aliran sungai way batanghari kota metro, faktor keamanan lereng

ABSTRACT

The slope is a land surface that has a slope and forms a certain angle to the horizontal plane and is not protected. On the Way Batanghari river at Metro City, there are many slopes. On this slope, there are buildings on it, such as: office buildings, college buildings, schools, and houses. If the slope condition is not safe, it will have an impact on the buildings on the slope. This research has two objectives. The first objective is to determine the existing conditions of slope stability along the Way Batanghari river, Metro City. The second one is to determine the value of the slope safety factor at that location.

Slope stability analysis is an analysis of stability on sloping ground surfaces. The analysis is carried out to check the safety factor of a slope that has a safety factor value of more than 1,5 which is declared safe or stable. This research measures the angle of the slope using the Theodolite measuring instrument and takes soil samples from three different points which are then tested at laboratory. Then this research uses the fillenesius method to calculate the results of slope stability.

The results of the research indicate that average safety factor of the three points of the research places is 2,829. The safety factor exceeds the safety factor limit ($> 1,5$). This means that the slope conditions in the Way Batanghari river flow in Metro city, especially the slope along the Muhammadiyah University of Metro Campus, are in stabe conditions.

Keywords: Fillenesius method, Way Batanghari River Flow of Metro City, slope safety factor

RINGKASAN

Azis Aji Pangestu. 2020. *Analisis Stabilitas Lereng pada Aliran Sungai Way Batanghari kota Metro* Skripsi. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Metro. Pembimbing (1) Yusuf Amran S.T., M.T., (2) Septiyanto Kurniawan S.T., M.T.

Kata kunci: metode fillenesius, lereng aliran sungai way batanghari kota metro, faktor keamanan lereng

Lereng merupakan suatu permukaan tanah yang memiliki kemiringan dan membentuk sudut tertentu terhadap bidang horizontal dan tidak terlindungi. Pada sungai Way Batanghari Kota Metro terdapat banyak lereng. Pada lereng tersebut terdapat bangunan-bangunan di atasnya, seperti: gedung perkantoran, gedung perkuliahan, sekolah-sekolah dan perumahan. Apabila kondisi lereng tersebut tidak aman, maka akan berdampak terhadap bangunan di atas lereng tersebut.

Penelitian ini mempunyai tujuan yaitu yang pertama untuk mengetahui kondisi eksisting stabilitas lereng sepanjang aliran sungai Way Batanghari Kota metro. Kemudian tujuan yang kedua adalah untuk mengetahui nilai faktor keamanan lereng pada lokasi tersebut.

Analisis stabilitas lereng adalah analisis stabilitas pada permukaan tanah yang miring. Analisis tersebut dilakukan untuk mengecek faktor keamanan dari sebuah lereng yang mempunyai nilai faktor keamanan lebih dari nilai 1,5 yang dinyatakan aman atau stabil. Penelitian ini menggunakan metode fillenesius untuk menghitung stabilitas lereng. Penelitian ini mengambil sampel dari tiga titik di tempat yang berbeda untuk perhitungannya.

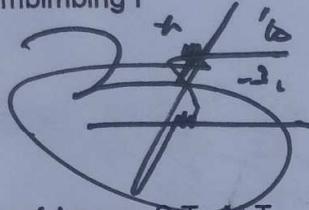
Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata faktor keamanan dari ketiga titik dari lokasi penelitian adalah 2,829. Faktor keamanan tersebut melebihi batas faktor keamanan ($>1,5$). Hal itu berarti bahwa kondisi lereng pada aliran sungai Way Batanghari di Kota Metro terutama lereng sepanjang Kampus Universitas Muhammadiyah Metro dalam kondisi stabil.

Persetujuan

Skripsi oleh **AZIS AJI PANGESTU** ini,
Telah diperbaiki dan disetujui untuk diuji

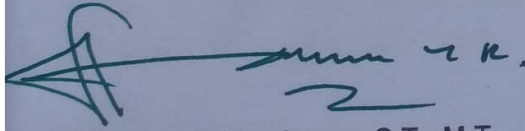
Metro, 30 November 2020

Pembimbing I



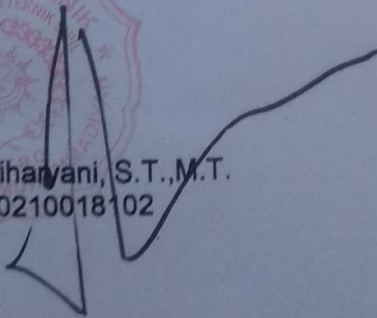
Yusuf Amran, S.T., M.T.
NIDN. 0209017901

Pembimbing II



Septyanto Kurniawan, S.T., M.T.
NIDN. 0212098206

Ketua Program Studi

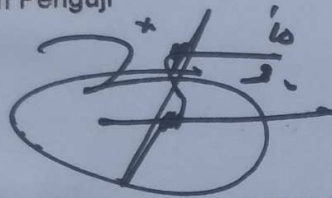


Leni Sriharyani, S.T., M.T.
NIDN. 0210018102

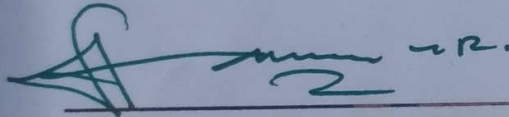
PENGESAHAN

Skripsi oleh **AZIS AJI PANGESTU** ini,
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 02 Desember 2020

Tim Penguji



_____, Penguji I
Yusuf Amran, S.T., M.T.



_____, Penguji II
Septyanto Kurniawan, S.T., M.T.



_____, Penguji Utama
Dr. Dadang Iskandar, S.T., M.T.

Mengetahui
Fakultas Teknik

Dekan



Kms. Ridhuan, S.T., M.Eng.
NIDN. 0210096904

Moto

وَلَا تَهِنُوا وَلَا تَحْزَنُوا وَأَنْتُمْ الْأَعْلَوْنَ إِنْ كُنْتُمْ

مُؤْمِنِينَ ﴿١٣٩﴾

Artinya: “Janganlah Kamu Bersikap Lemah Dan Janganlah Pula Kamu
Bersedih Hati, Padahal Kamulah Orang – Orang Yang Paling
Tinggi Derajatnya Jika Kamu Beriman”

(Q.S Ali Imron 139)

“Orang yang pesimis selalu melihat kesulitan di setiap kesempatan, tetapi orang yang
optimis selalu melihat kesempatan dalam kesulitan.”

(Azis Aji Pangestu)

PERSEMBAHAN

Rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, rezeki dan semua yang saya butuhkan Allah SWT sutradara terhebat, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Skripsi ini kupersembahkan kepada:

1. Ibunda Yani dan ayahanda Srimulyani, teristimewa ku persembahkan kepada kedua orang tuaku tercinta dan tersayang yang telah mendidik, merawat dan menyayangiku dengan penuh kasih sayang yang tidak akan terganti, senantiasa memberi keteduhan dalam hidupku dan tidak henti-hentinya selalu memberikan do'a serta dukungan tanpa lelah demi keberhasilan untuk menyelesaikan pendidikan ini.
2. Saudara kandung saya : Tajri Hadi Wachid, Ismu Prayitno, Trihandoko dan Iva Rohmatulailly yang telah memberikan dukungan, dorongan, materi dan motivasi.
3. Bapak Yusuf Amran S.T., M.T. pembimbing I dan pembimbing II Septiyanto Kurniawan S.T., M.T. yang dengan ketulusan hati dan penuh kesabaran telah memberika arahan yang sangat membantu dalam rangka menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ibu Leni Sriharyani, S.T.,M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik, atas segala petunjuk dan kebijaksanaan sehingga penulis terpacu untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Seluruh Staf Tata Usah Fakultas Teknik, yang telah banyak memebantu proses administrasi selama penulis mengikuti perkuliahan di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.
6. Seluruh Dosen Pengajar di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro atas materi ajar, bantuan, dan saran-sarannya selama penulis mengikuti perkulihan yang mempunyai arti penting bagi penyusunan skripsi.
7. Teman-teman seperjuanganku Teknik Sipil 2015, Aprian, Dicky, Luqman, Risky, Agus Musodiq, M Fahri Masputro, Danur Andre Husada, M Gelar Abdullah, Satrio, Silfia, Sayrifudi, Andy, Sigit, Agus, Rico, Doni, Galih, Merza, Robbi, Iwan, Widodo, Bayu, Andika dkk serta teman teman alumni Teknik yang telah memberikan dorongan semangat dan motivasi sehingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

8. Keluarga Besar Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro yang telah memberikan banyak pengalaman dalam berorganisasi dan ilmu kepemimpinan.
9. Almamater tercinta Universitas Muhammadiyah Metro.

KATA PENGANTAR



Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Analisis Stabilitas Lereng Pada Aliran Sungai Way Batanghari Kota Metro*”. Shalawat serta Salam disampaikan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, semoga mendapatkan syafa’at-Nya di hari akhir nanti.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. H. Jazim Ahmad, M.Pd. Rektor Universitas Muhammadiyah Metro.
2. Bapak KMS. Ridhuan, S.T., Eng. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.
3. Bapak Yusuf Amran S.T., M.T.. selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama menyusun skripsi ini.
4. Bapak Septiyanto Kurniawan S.T., M.T. selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama menyusun skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu dosen Teknik Sipil, yang telah memberikan bimbingan dan ilmu kepada penulis menempuh pendidikan.
6. Seluruh rekan-rekan Teknik Sipil angkatan 2015 yang telah berjuang bersama selama kuliah.

Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu. Penulis hanya dapat memohon dan berdoa atas segala bantuan, bimbingan, dukungan, semangat, masukan, dan do’a yang telah diberikan menjadi pintu datangnya Ridho dan Kasih Sayang Allah SWT di dunia dan akhirat. *Aamiin ya Rabbal alamiin.*

Penulis berharap semoga skripsi ini akan membawa manfaat yang sebesar-besarnya khususnya bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Penulis

Azis Aji Pangestu

Pernyataan Tidak Plagiat

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Azis Aji Pangestu

NPM : 15510005

Fakultas : Teknik

Prodi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi saya yang berjudul :

Analisis Stabilitas Lereng pada Aliran Sungai Way Batanghari Kota Metro.

Adalah benar – benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan benar isinya dan sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta sedia mendapatkan sanksi akademisi jika dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Metro, 15 Desember 2020



MATERAI
TEMPEL
6000
ENAM RIBURUPIAH

Azis Aji Pangestu
NPM. 15510005



**UNIT PUBLIKASI ILMIAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
METRO**



SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (*SIMILARITY CHECK*)

Nomor: 1689/II.3.AU/F/UPI-UK/2020

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : AZIS AJI PANGESTU
NPM : 15510005
Jenis Dokumen : SKRIPSI

Judul :

**ANALISIS STABILITAS LERENG PADA ALIRAN SUNGAI WAY
BATANGHARI KOTA METRO**

Telah dilakukan validasi berupa Uji Kesamaan (*Similarity Check*) dengan menggunakan aplikasi *Turnitin*. Dokumen yang telah diperiksa dinyatakan telah memenuhi syarat bebas uji kesamaan (*similarity check*) dengan persentase kesamaan $\leq 20\%$. Hasil pemeriksaan uji kesamaan terlampir.

Demikian kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Metro, 11 November 2020
Kepala Unit,

Swaditya Rizki, S.Si., M.Sc.
NIDN. 0224018703

Alamat:

Jl. Ki Hajar Dewantara No.116
Iringmulyo, Kec. Metro Timur Kota
Metro, Lampung, Indonesia

Website: www.upi.ummetro.ac.id
E-mail: upi@ummetro.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR LOGO	ii
HALAMAN JUDUL.....	iii
ABSTRAK.....	iv
RINGKASAN	vi
HALAMAN PERSETUJUAN	vii
HALAMAN PENGESAHAN.....	viii
HALAMAN MOTTO	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR	xii
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	xiii
SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (<i>SIMILARITY CHECK</i>).....	xiv
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR DAFTAR NOTASI	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Kegunaan Penelitian	3
E. Ruang Lingkup Penelitian	3
BAB II KAJIAN LITERATUR	4
A. Kajian Literatur Yang Mendukung Variabel Terikat Dan Bebas	4
1. Karakteristik Tanah	4
2. Tanah Kohesi	4
3. Tanah Non Kohesi	6
4. Tinjauan Umum Lereng	7
5. Stabilitas Lereng	8
6. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Stabilitas Lereng	9
7. Perbaikan Stabilitas lereng.....	10
8. Teori Analisis Stabilitas Lereng	11
a. Analisis Lereng Terbatas (<i>Infinite Slope</i>)	13
b. Analisis Lereng Tak Terbatas	14
c. Analisis Stabilitas Lereng Berbentuk Lingkaran.....	15
d. Analisis Stabilitas Lereng Tanah Kohesif	16
e. Metode Irisan (<i>Slice of Method</i>).....	17
f. Metode <i>Fellenius</i>	18
g. Metode Bishop Disederhanakan (<i>Simplified Bishop Method</i>)	19

9. Debit Rembesan	19
a. Cara A. <i>Cassagrande</i>	20
b. Cara <i>Schaffernak</i>	21
10. Pengertian Sungai	21
a. Morfologi Sungai	22
b. Banjir	22
B. Penelitian Relevan	23
C. Kerangka Pemikiran	23

BAB III METODE PENELITIAN.....25

A. Desain Penelitian	25
B. Tahapan Penelitian.....	28
1. Teknik Sampling	28
2. Tahapan.....	28
C. Devinisi Operasional Variabel	29
D. Teknik Pengumpulan Data	29
E. Instrumen Penelitian	30
F. Teknik Analisis Data	36

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN38

A. Gambaran Umum	38
B. Hasil Penelitian.....	39
1. Deskripsi Data.....	39
2. Analisa Data.....	40
a. Analisis Data Pengukuran	40
1) Titik 1	40
2) Titik 2	41
3) Titik 3	41
b. Analisis Data Mekanika Tanah	42
c. Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Metode Fillenesius	43
1) Faktor Aman Titik 1	43
2) Faktor Aman Titik 2	45
3) Faktor Aman Titik 3	46
d. Perhitungan Debit Rembesan	48
1) Debit Rembesan Titik 1	49
2) Debit Rembesan Titik 2.....	50
3) Debit Rembesan Titik 3	51
C. Pembahasan	52

BAB V PENUTUP56

A. Simpulan	56
B. Saran	56

DAFTAR LITERATUR

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tingkat Nilai Faktor Keamanan (FK)	13
2. Hasil Pengukuran di Lapangan	39
3. Data Mekanika Tanah	40
4. Perhitungan Stabilitas Lereng Titik 1	44
5. Perhitungan Stabilitas Lereng Titik 2	45
6. Perhitungan Stabilitas Lereng Titik 2	47
7. Data hasil pembahasan Mekanika Tanah	52
8. Data Rata-rata Perhitungan Stabilitas Lereng	53
9. Faktor Keamanan dari Ketiga Titik	54
10. Data Perhitungan Debit Rembesan Ketiga Titik	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Contoh tanah dan diagram blok	4
2. Kohesi Longsor untuk lereng tanah berkohesi	5
3. Kondisi Longsor untuk lereng tanah tak berkohesi	7
4. Tipe-tipe keruntuhan lereng.	9
5. Perbaikan Stabilitas Lereng	10
6. Perbaikan Stabilitas lereng dengan mengubah geometri	11
7. Kelongsoran atau keruntuhan lereng	14
8. Lereng tak terbatas	14
9. Bentuk-bentuk bidang longsor pada lereng	15
10. Analisis stabilitas lereng tanah lempung tanpa rembesan	16
11. Analisis stabilitas lereng tanah lempung dengan pengaruh rembesan	17
12. Gaya-gaya yang ada pada tiap bidang longsor	17
13. Gaya-gaya yang bekerja pada irisan	18
14. Hitungan rembesan cara <i>Casagrande</i>	21
15. Hitungan rembesan cara <i>Schaffernak</i>	21
16. Kerangka Pemikiran Penelitian	24
17. Lokasi Penelitian	25
18. Lokasi Penelitian lereng titik 1	26
19. Lokasi Penelitian lereng titik 2.....	26
20. Lokasi Penelitian lereng titik 3.....	26
21. Diagram Desain Penelitian	27
22. Lereng/Tanggul lereng kampus 1 Universitas Muhammadiyah Metro	38
23. Metode Irisan Cara Fellenius(Sumber: Perloff dan Barron,1976)	38
24. Lokasi pengambilan sampel tanah.....	39
25. Long Section P1.....	40
26. Cross Section P1	41
27. Long Section P2.....	41
28. Cross Section P2	41
29. Long Section P3.....	42
30. Cross Section P3	42
31. Irisan Stabilitas Lereng Titik I	43

32. Irisan Stabilitas Lereng Titipik II	45
33. Irisan Stabilitas Lereng Titik III	46
34. Rembesan Pada Tubuh Lereng Titik I.....	49
35. Rembesan Pada Tubuh Lereng Titik II.....	50
36. Rembesan Pada Tubuh Lereng Titik III.....	51
37. Grafik Faktor Keamanan dari Ketiga Titik.....	53

DAFTAR NOTASI

T	= Tahanan Geser Maksimum Yang Dapat Dikerahkan Oleh Tanah
τ_d	= Tegangan Geser Terjadi Akibat Gaya Berat Tanah Yang Akan Longsor
FK	= Faktor Keamanan
c	= Kohesi
σ	= tegangan normal rata-rata pada permukaan bidang longsor, dan
ϕ	= Sudut gesek dalam tanah.
W	= Berat Tanah Yang Akan Longsor
L_{AC}	= Panjang Lengkungan (m)
R	= Jari-Jari Lingkaran Bidang Longsor Yang Ditinjau (m)
Y	= Jarak Pusat Berat W Terhadap o (m)
R	= Jari-Jari Lingkaran Bidang Longsor
n	= Jumlah Irisan
W_i	= Berat Massa Tanah Irisan Ke-i
θ_i	= Sudut Yang Didefinisikan
Φ	= Sudut Geser Dalam Tanah (derajat)
ΔL	= $b/\cos \alpha$ (m)
W_i	= Berat Irisan Tanah Ke - i (kN)
U_n	= Tekanan Air Pori Pada Pias Ke -n
c'	= Kohesi tanah efektif (kN/m^2)
ϕ	= sudut gesek dalam efektif (derajat)
b_i	= lebar irisan (m)
W_i	= berat irisan (kN)
θ_i	= sudut yang didefinisikan derajat
u_i	= tekanan air pori pada irisan (kN/m^2)
q	= Debit Rembesan (m^2/det)
k	= Koefisien Permeabilitas (m/det)
α	= Sudut Hilir Tanggul
d	= Jarak Horisontal Antara E dan C (m)
a	= Panjang Zona Basah (m)
H	= Tinggi Muka Air (m)