

**ANALISIS STABILITAS LERENG
PADA RUAS JALAN BANJARPARAKAN-
MENGANTIDENGAN METODE FELLENIUS DAN APLIKASI
GEOSTUDIO**



SKRIPSI

**DIDIK AZKIA
1303010038**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
AGUSTUS 2017**

**ANALISIS STABILITAS LERENG
PADA RUAS JALAN BANJARPARAKAN-MENGANTI
DENGAN METODE FELLENIUS DAN APLIKASI
GEOSTUDIO**



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

**DIDIK AZKIA
1303010038**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
AGUSTUS 2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Didik Azkia

NIM : 1303010038

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Analisis Stabilitas Lereng pada Ruas Jalan
Banjarparakan-Menganti dengan Metode Fellenius
dan Aplikasi Geostudio

Telah diterima dan disetujui oleh

Purwokerto, 1 Agustus 2017

PEMBIMBING I



Amris Azizi, S.T., M.Si

NIK. 2160144

PEMBIMBING II



Juanita S.T., M.T

NIK. 2160356

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Didik Azkia
NIM : 1303010038
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Judul : Analisis Stabilitas Lereng pada Ruas Jalan
Banjarparakan-Menganti dengan Metode Fellenius
dan Aplikasi Geostudio

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

DEWAN PENGUJI

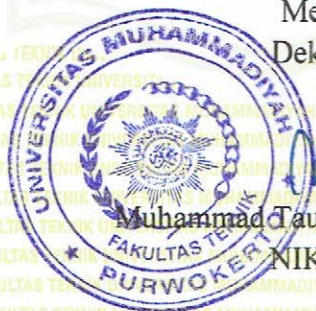
Penguji 1 : H. M. Agus Salim Al Fathoni, S.T., M.T. ()

Penguji 2 : Amris Azizi, S.T., M.T. ()

Penguji 3 : Juanita, S.T., M.T. ()

Ditetapkan di : Purwokerto
Tanggal : 1 Agustus 2017

Mengetahui:
Dekan Teknik



Muhammad Taufiq Tamam, S.T., M.T.

NIK. 2160223

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Didik Azkia
NIM : 1303010038
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak dikemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 1 Agustus 2017
Yang membuat pernyataan



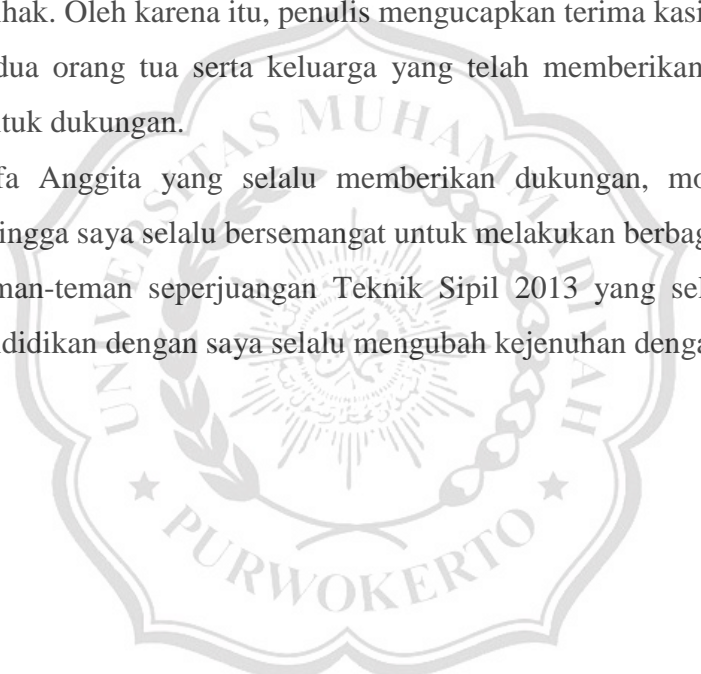
Didik Azkia

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Analisis Stabilitas Lereng pada Ruas Jalan Banjarparakan-Menganti dengan Metode Fellenius dan Aplikasi Geostudio. Penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Sipil.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini atas bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberikan doa dan segala bentuk dukungan.
2. Dyfa Anggita yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan doa sehingga saya selalu bersemangat untuk melakukan berbagai hal.
3. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil 2013 yang selama menempuh pendidikan dengan saya selalu mengubah kejenuhan dengan kegembiraan.



KATA PENGANTAR

Puji dan rasa syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya maka skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Skripsi yang berjudul "*Analisis Stabilitas Lereng pada Ruas Jalan Banjarparakan-Menganti dengan Metode Fellenius dan Aplikasi Geostudio*" ini disusun untuk memenuhi persyaratan kurikulum sarjana strata-1 (S-1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Penulis mengucapkan rasa terimakasih atas semua bantuan yang telah diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan skripsi ini hingga selesai. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Drs. H. Syamsuhadi Irsyad, S.H., M.H. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Purwokerto
2. M. Taufik Tamam S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
3. M. Agus Salim S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
4. Amris Azizi S.T., M.Si. selaku dosen pembimbing I dan Juanita S.T., M.T selaku pembimbing II yang telah memberikan waktu, arahan, masukan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini
5. Seluruh dosen Fakultas Teknik UMP yang telah memberikan ilmunya sehingga dapat membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi.
6. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil 2013

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini belum sempurna, baik dari segi materi maupun penyajiannya. Untuk itu saran dan kritik yang sangat diharapkan agar dalam penulisan karya ilmiah maupun artikel ilmiah berikutnya dapat lebih baik lagi.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan hal yang bermanfaat dan menambah wawasan bagi pembaca dan khususnya bagi penulis juga.

Purwokerto, 1 Agustus 2017

Penulis

Didik Azkia



**ANALISIS STABILITAS LERENG
PADA RUAS JALAN BANJARPARAKAN-MENGANTI
DENGAN METODE FELLENIUS DAN APLIKASI GEOSTUDIO**

Didik Azkia¹, Amris Azizi S.T., M.Si.², Juanita S.T., M.T.³

ABSTRAK

Ruas jalan Desa Banjarparakan sebagai jalur utama aktivitas warga telah mengalami dua kali longsor yaitu pada tahun 2014 dan 2016. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai stabilitas lereng pada ruas jalan Banjarparakan-Menganti menggunakan metode Fellenius (analisis stabilitas dengan metode irisan yang menganggap gaya-gaya yang bekerja pada sisi kanan-kiri dari sembarang irisan mempunyai resultan nol pada arah tegak lurus bidang longsor) dan Aplikasi Geostudio (perangkat lunak analisis stabilitas lereng dengan menu Slope /W menggunakan data properti tanah). Hasil analisis menunjukkan angka aman pada Titik 1 (Sta 0+75 pada koordinat 7°32'22.55"S dan 109°9'58.87"T) yaitu F=1,57 dengan metode Fellenius dan F=1,522 dengan metode Aplikasi Geostudio, angka aman Titik 2 (Sta 0+175 pada koordinat 7°32'24.60"S dan 109°9'58.93"T) yaitu F=1,6 dengan metode Fellenius dan F=1,635 dengan metode Aplikasi Geostudio, angka aman Titik 3 (Sta 0+275 pada koordinat 7°32'26.50"S dan 109°9'58.95"T) yaitu F=1,44 dengan metode Fellenius dan F=1,487 dengan metode Aplikasi Geostudio. Lereng pada ruas jalan Banjarparakan-Menganti dinyatakan lereng stabil (aman) dengan nilai $F > 1,25$.

Kata kunci: stabilitas lereng, jalan, metode Fellenius, aplikasi Geostudio.

THE ANALYSIS OF SLOPE STABILITY ON BANJARPARAKAN-MENGANTI ROAD WITH FELLENIOUS METHOD AND GEOSTUDIO APPLICATION

Didik Azkia¹, Amris Azizi S.T., M.Si.², Juanita S.T., M.T.³

ABSTRACT

The roads in Banjarparakan village as the main route of citizens' activity has experienced landslides twice in 2014 and 2016. The study was aimed at finding out the slope stability on Banjarparakan-Menganti road with Fellenius method (analysis of stability with fellinius method that considers style working on the left-right side of any fellenius which has zero resultant in the perpendicular direction to the landslide) and Geostudio application (slope stability analysis software with Slope/ W menu using land property data). The results of the analysis revealed that the secure number at Point 1 (Sta 0 + 75 at coordinates 7 & ordm; 32'22.55 "S and 109 & ordm; 9'58.87" T) was $F=1,57$ with Fellenius method and $F = 1,522$ with Geostudio Application method, the secure number at Point 2 (Sta 0 + 175 at coordinates 7 & ordm; 32'24.60 "S and 109 & ordm; 9'58.93" T) was $F= 1.6$ with Fellenius method and $F = 1.635$ with Geostudio Application method, the secure number at Point 3 (Sta 0 + 275 at coordinates 7 & ordm; 32'26.50 "S and 109 & ordm; 9'58.95" T) was $F = 1.44$ with Fellenius method and $F = 1.487$ with Geostudio Application method. The slopes on Banjarparakan-Menganti road were declared as stable (safe) with $F > 1.25$.

Keywords: slope stability, road, Fellenius method, Geostudio application

MOTTO

“Ojo Gumunan, Ojo Getunan, Ojo Kagetan, Ojo Aleman”

“Aja Rumongso Bisa, Nanging bisa'o Rumangsa”



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
MOTTO	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
E. Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	4
B. Landasan Teori	5
1. Teori Kelongsoran	5
2. Jenis Longsoran	6
3. Kemiringan Lereng	9
4. Metode Irisan (<i>Method of Slice</i>)	9
5. Metode Fellenius	10
6. Menentukan Titik Pusat Bidang Longsor	12
7. Metode Aplikasi Geostudio	13
8. Stabilitas Lereng (<i>Slope Stability</i>)	14
9. Angka Keamanan (<i>Safety Factor</i>)	15
10. Analisis Stabilitas Lereng	17
11. Parameter Tanah	18
a. Indeks Plastisitas (<i>Plasticity Index</i>)	18
b. Sudut Geser Dalam (ϕ)	19
c. Kohesi (<i>c</i>)	19
d. Hubungan Jenis Tanah dengan Properti Tanah	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Lokasi Penelitian	21
B. Cara Pengumpulan Data	22
1. Metode Literatur	22
2. Metode Observasi	22
C. Jenis Data	22

1. Data Primer	22
2. Data Sekunder	23
D. Tahapan Penelitian	24
E. Teknik Analisis Data	25
1. Metode Fellenius	25
2. Program Geostudio Slope /W	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Letak Dan Kondisi Umum Ruas Jalan Banjarparakan-Menganti Rawalo, Kabupaten Banyumas	27
B. Kondisi Kerusakan	28
C. Kondisi Tanah	29
D. Kondisi Topografi dan Kondisi Vegetasi	30
E. Data Teknis Tanah dan Kemiringan Lereng	30
1. Titik Pengamatan 1 pada Sta 0 + 75	30
a. Perhitungan Menggunakan Metode Fellenius	31
b. Perhitungan Menggunakan Aplikasi Geostudio	34
2. Titik Pengamatan 2 pada Sta 0 + 175	35
a. Perhitungan Menggunakan Metode Fellenius	35
b. Perhitungan Menggunakan Aplikasi Geostudio	38
3. Titik Pengamatan 3 pada Sta 0 + 275	39
a. Perhitungan Menggunakan Metode Fellenius	39
b. Perhitungan Menggunakan Aplikasi Geostudio	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	44
B. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Longsor Translasi	6
Gambar 2.2	Longsor Rotasi	6
Gambar 2.3	Pergerakan Blok	7
Gambar 2.4	Runtuhan Batu	7
Gambar 2.5	Rayapan Tanah	8
Gambar 2.6	Alihan Bahan Rombakan	8
Gambar 2.7	Gaya gaya yang bekerja pada irisan bidang longsor	10
Gambar 2.8	Lokasi dari titik pusat lingkaran ujung dasar lereng (toe circle) untuk ($\beta < 53^\circ$)	12
Gambar 2.9	Tampilan Kerja Geostudio	14
Gambar 3.1	Peta Lokasi Penelitian	21
Gambar 3.2	Bagan Alir Langkah Penelitian	24
Gambar 3.3	Metode Sayatan Fellenius	25
Gambar 3.4	Gaya-gaya yang bekerja pada irisan	25
Gambar 4.1	Titik Lokasi Penelitian Ruas Jalan Banjarparakan-Menganti Kabupaten Banyumas	27
Gambar 4.2	Peta Lokasi Ruas Jalan Banjarparakan-Menganti Kabupaten Banyumas	28
Gambar 4.3	Kondisi Kerusakan Ruas Jalan Banjarparakan-Menganti Kabupaten Banyumas	29
Gambar 4.4	Kondisi Kemiringan Lereng Titik 1 pada Sta 0 + 75	30
Gambar 4.5	Tinggi dan Kemiringan Lereng pada Sta 0 + 75	31
Gambar 4.6	Pembagian Pias Pada Lereng Sta 0 + 75	32
Gambar 4.7	Hasil Perhitungan Angka Aman (F) Menggunakan Aplikasi Geostudio pada 0 + 75	34
Gambar 4.8	Kondisi Kemiringan Lereng Titik 2 pada Sta 0 + 175	35
Gambar 4.9	Tinggi dan Kemiringan Lereng Pada Sta 0 + 175	35
Gambar 4.10	Pembagian Pias Pada Lereng Sta 0 + 175	37
Gambar 4.11	Hasil Perhitungan Angka Aman (F) Menggunakan Aplikasi Geostudio pada 0 + 175	38
Gambar 4.12	Kondisi Kemiringan Lereng Titik 3 pada Sta 0 + 275	39
Gambar 4.13	Tinggi dan Kemiringan Lereng Pada Sta 0 + 275	39
Gambar 4.14	Pembagian Pias Pada Lereng Sta 0 + 275	41
Gambar 4.15	Hasil Perhitungan Angka Aman (F) Menggunakan Aplikasi Geostudio pada 0 + 275	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Data properties tanah pada ruas Jalan Gunung Tugel - Kabupaten Banyumas.....	4
Tabel 2.2.	Klasifikasi Kemiringan Lereng Berdasarkan USSSM dan USLE	9
Tabel 2.3.	Letak Titik Pusat Lingkaran (0) dengan ($\beta < 53^\circ$)	13
Tabel 2.4.	Hubungan Nilai Faktor Keamanan Lereng dan Intensitas Longsor	16
Tabel 2.5.	Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah	19
Tabel 2.6.	Hubungan Antara Sudut Geser Dalam dengan Jenis Tanah	19
Tabel 2.7.	Harga-harga \emptyset Berdasarkan Krey	20
Tabel 4.1.	Data Pemeriksaan Konsistensi Atterberg ruas Jalan Banjarparakan-Menganti Kabupaten Banyumas	29
Tabel 4.2.	Tabel Kemiringan Lereng	30
Tabel 4.3.	Letak Titik Pusat Lingkaran (0) dengan ($\beta < 53^\circ$)	32
Tabel 4.4.	Hasil Perhitungan Angka Keamanan (F) Menggunakan Metode Fellenius	33
Tabel 4.5.	Hasil Perhitungan Angka Keamanan (F) Titik 1 Sta 0 + 75	34
Tabel 4.6.	Letak Titik Pusat Lingkaran (0) dengan ($\beta < 53^\circ$)	36
Tabel 4.7.	Hasil Perhitungan Angka Keamanan (F) Menggunakan Metode Fellenius	37
Tabel 4.8.	Hasil Perhitungan Angka Keamanan (F) Titik 2 pada Sta 0 + 175	39
Tabel 4.9.	Letak Titik Pusat Lingkaran (0) dengan ($\beta < 53^\circ$)	40
Tabel 4.10.	Hasil Perhitungan Angka Keamanan (F) Menggunakan Metode Fellenius	41
Tabel 4.11.	Hasil Perhitungan Angka Keamanan (F) Titik 3 pada Sta 0 + 275	43

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

1. Langkah-langkah Aplikasi Geostudio
2. Hasil Aplikasi Geostudio

LAMPIRAN 2

1. Lembar Bimbingan
2. Daftar Hadir Seminar Tugas Akhir

LAMPIRAN 3

1. Laporan Pengujian Tanah Dinas PU Kabupaten Banyumas

