

**PENGARUH JUMLAH LAPISAN GEOTEKSTIL *WOVEN*
TERHADAP STABILITAS LERENG ZONA PENYANGGA
SITUS GUNUNG PADANG**

TUGAS AKHIR



IRFAN FADHILA EFENDI

1162004003

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE**

2020

**PENGARUH JUMLAH LAPISAN GEOTEKSTIL *WOVEN*
TERHADAP STABILITAS LERENG ZONA PENYANGGA
SITUS GUNUNG PADANG**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Bakrie**



IRFAN FADHILA EFENDI


1162004003

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE**

2020

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Irfan Fadhila Efendi
NIM : 1162004003
Tanda Tangan : 
Tanggal : November 2020

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Irfan Fadhila Efendi
NIM : 1162004003
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Pengaruh Jumlah Lapisan Geotekstil *Woven* Terhadap Stabilitas Lereng Zona Penyangga Situs Gunung Padang.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Fatin Adriati, S.T., M.T.

Penguji 1 : Dr. Mohammad Ihsan, S.T., M.Sc.

Penguji 2 : Dr. Yustian Heri Suprpto, S.T., M.sc.



(*F. Adriati*)
(*M. Ihsan*)
(*Y. Heri Suprpto*)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : November 2020

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, atas berkat dan rahmat-Nya sehingga dapat diselesaikan tugas akhir yang berjudul “Pengaruh Jumlah Lapisan Geotekstil *Woven* Terhadap Stabilitas Lereng Zona Penyangga Situs Gunung Padang” tepat waktu.

Selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan tugas akhir ini, penulis sering mendapatkan kesulitan. Tetapi, hal tersebut dapat teratasi dengan adanya bantuan dan saran dari pihak-pihak terkait, diantaranya:

- Ibu Prof. Ir. Sofia Wangsadinata Alisjahbana, M.Sc., Ph.D. sebagai dosen Program Studi Teknik Sipil sekaligus Rektor Universitas Bakrie yang telah memberikan *support* selama proses penelitian.
- Bapak Dr. Mohammad Ihsan, S.T., M.T., M.Sc., sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bakrie yang telah memberi arahan dan bimbingan.
- Ibu Fatin Adriati, S.T., M.T. sebagai pembimbing tugas akhir yang telah memberikan saran, bimbingan serta arahan selama penulis melaksanakan penelitian dan selama penulisan tugas akhir.
- Bapak Dr. Yustian Heri Suprpto, S.T., M.sc., yang telah membimbing, memberi saran dan mengarahkan dalam penelitian tugas akhir.
- Bapak Diki Surya Irawan, S.T., M.Si, sebagai pembimbing untuk pengambilan sampel tanah di Gunung Padang.
- Bapak Nanang sebagai juru pemelihara situs Gunung Padang yang telah membantu proses pengambilan sampel dan sebagai penunjuk arah.
- Kedua orang tua yang telah mendukung dan selalu mendoakan penulis.
- Indry Sagita Bodhimantoro, Novitryawati A. Pratiwi M.S. dan Muhammad Nur Faozi sebagai teman dan *partner* yang telah membantu dan memberi saran kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir tepat waktu dan mengatasi masalah yang muncul. Penulis berharap tugas akhir ini sesuai dengan harapan tim penilai.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan belum sampai tingkat sempurna, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan

saran untuk menyempurnakan tugas akhir ini. Penulis berharap apa yang telah ditulis pada tugas akhir ini berguna dan bermanfaat.

Jakarta, November 2020

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Irfan Fadhila Efendi', with a long horizontal stroke extending to the right.

(Irfan Fadhila Efendi)

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irfan Fadhila Efendi
NIM : 1162004003
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PENGARUH JUMLAH LAPISAN GEOTEKSTIL WOVEN TERHADAP STABILITAS LERENG ZONA PENYANGGA SITUS GUNUNG PADANG

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : November, 2020

Yang menyatakan



Irfan Fadhila Efendi

PENGARUH JUMLAH LAPISAN GEOTEKSTIL *WOVEN* TERHADAP STABILITAS LERENG ZONA PENYANGGA SITUS GUNUNG PADANG

Irfan Fadhila Efendi¹

ABSTRAK

Situs Gunung Padang adalah situs peninggalan kebudayaan megalitikum yang terletak di Kelurahan Karyamukti, Kecamatan Cempaka, Cianjur, Jawa Barat. Diketahui bahwa terjadi kelongsoran di lereng bagian timur dan barat dari zona penyangga situs tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui stabilitas lereng dengan perkuatan geotekstil *woven*. Variasi yang digunakan jumlah lapisan geotekstil *woven* dengan 3 model. Analisis stabilitas lereng dengan perkuatan dilakukan menggunakan program Plaxis, untuk mengetahui model mana yang paling efektif.

Hasil analisis menunjukkan bahwa lereng tanpa perkuatan dengan asumsi muka air tanah (selevel dengan lereng) dalam keadaan kritis. Penambahan perkuatan geotekstil mampu meningkatkan faktor keamanan lereng, namun tidak signifikan. Semakin banyak lapisan geotekstil, maka angka keamanan semakin tinggi begitu juga sebaliknya.

Kata kunci : longsor, stabilitas lereng, geotekstil, *woven*, Plaxis

¹Mahasiswa Sarjana Program Studi Teknik Sipil Universitas Bakrie

***THE EFFECT OF WOVEN GEOTEXTILE NUMBER LAYER OF ON
SLOPE STABILITY OF BUFFER ZONE OF GUNUNG PADANG SITE***

Irfan Fadhila Efendi²

ABSTRACT

Situs Gunung Padang is a megalithic cultural heritage site located in Karyamukti Village, Cempaka District, Cianjur, West Java. It is known that the location has experienced landslides on the eastern and western slopes.

This research aims to determine the slope stability with geotextile reinforcement. The variations used were anchoring the number of woven geotextile layers with 3 models. Slope stability analysis with reinforcement is carried out by Plaxis to determine which model is the most effective.

The analysis result shows that the slope with assume the groundwater level (level with the slope) is in a critical condition without reinforcement is not safe. The geotextile reinforcement able to increase the slope stability but not significantly. The more layers of geotextile increase value safety factor of slope.

Key word: landslides, slope stability, geotextile, woven, Plaxis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.5.1. Bagi Mahasiswa.....	3
1.5.2. Bagi <i>Engineer</i> dan Peneliti.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Stabilitas Lereng	5
2.1.1 Model-Model Keruntuhan	6
2.1.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Stabilitas Lereng.....	9
2.2 Geotekstil	10
2.2.1 Aplikasi Geotekstil pada Perkuatan Lereng	19
2.3 Plaxis	22
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1. Pengumpulan Data	24
3.1.1. Geometri Lereng	24

3.1.2.	Parameter Tanah	25
3.2.	Analisis Data.....	27
3.2.1.	Variabel Geotekstil	27
3.2.2.	Perencanaan Perkuatan Geotekstil dengan Perhitungan	27
3.2.3.	Permodelan.....	28
3.3	<i>Flow Chart</i>	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		30
4.1	Analisis Stabilitas Lereng.....	30
4.1.1	Analisis Stabilitas Lereng Tanpa Perkuatan.....	30
4.1.2	Analisis Stabilitas Lereng dengan Perkuatan Geotekstil.....	31
4.2	Gaya Pada Geotekstil	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		41
5.1	Kesimpulan.....	41
5.2	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA		43
LAMPIRAN.....		44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Kemiringan Lereng.....	5
Tabel 2.2 Spesifikasi <i>Geotextile Woven</i>	11
Tabel 2.3 Jenis dan Ukuran <i>Geotextile Non Woven</i>	12
Tabel 2.4 Rentang RF_{CR} Geosintetik Jenis Polimer.....	17
Tabel 2.5 Rekomendasi Penutupan Muka Lereg yang Diperkuat.....	19
Tabel 2.6 Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Sekarang.....	21
Tabel 3.1 Parameter Tanah	26
Tabel 3.2 Variasi Panjang dan Lebar Geotekstil <i>Woven</i>	27
Tabel 3.3 Data Parameter Tanah untuk Pemodelan	28
Tabel 3.4 Data Material Geotekstil <i>Woven</i> UW 250.....	28
Tabel 4.1 Faktor Keamanan dan Deformasi Lerang	32
Tabel 4.2 Estimasi Deformasi Lereng.....	33
Tabel 4.3 Perbandingan Stabilitas Lereng dengan Variasi Jumlah Geotekstil	37
Tabel 4.4 Gaya pada Geotekstil dengan Perhitungan Kombinasi 4.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gaya Penggerak dan Penahan di Sebuah Lereng	5
Gambar 2.2 Longsor Translasi	7
Gambar 2.3 Longsor Rotasi	7
Gambar 2.4 Longsor Blok.....	7
Gambar 2.5 Runtuhan Batu.....	8
Gambar 2.6 Rayapan Tanah.....	8
Gambar 2.7 Aliran Tanah Rombakan	9
Gambar 2.8 <i>Geotextile Woven</i>	10
Gambar 2.9 <i>Geotextil Non Woven</i>	12
Gambar 2.10 Perencanaan Perkuatan Lereng	15
Gambar 3.1 Titik Lokasi Pengambilan Data GPS	24
Gambar 3.2 Elevasi Lereng Timur Gunung Padang	25
Gambar 3.3 Grafik Distribusi Butiran Tanah.....	26
Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 4.1 Hasil Analisis Lereng Tanpa Perkuatan (a) Bidang Longsor (b) <i>Calculation Info</i> (c) <i>Pore pressure</i>	31
Gambar 4.2 Visualisasi Lereng dengan Perkuatan Geotekstil.....	32
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Nilai SF	33
Gambar 4.4 Hasil Analisis Lereng Model 1 (a) Bidang Longsor (b) <i>Calculation Info</i>	34
Gambar 4.5 Hasil Analisis Lereng Model 2 (a) Bidang Longsor (b) <i>Calculation Info</i>	35
Gambar 4.6 Hasil Analisis Lereng Model 3 (a) Bidang Longsor (b) <i>Calculation Info</i>	35
Gambar 4.7 Hasil Analisis Lereng dengan Perkuatan melalui Proses Perhitungan (a) Bidang Longsor (b) <i>Calculation Info</i>	36
Gambar 4.8 Grafik Peningkatan SF	37
Gambar 4.9 Contoh Penomoran Lapisan Perkuatan Geotekstil.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Parameter Tanah.....	44
Lampiran 2. Perhitungan Parameter Geotekstil untuk Pemodelan	47
Lampiran 3. Perencanaan Panjang Penjangkaran dan Tinggi Lapisan Geotekstil	48
Lampiran 4. <i>Output</i> Plaxis	52