

TUGAS AKHIR

**ANALISA STABILITAS TIMBUNAN TINGGI DENGAN PERKUATAN
GEOTEXTILE**

(Studi Kasus: North Area Theme Park Lido by MNC Land)

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik*



Disusun Oleh:

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
ARDYAN BADRIZA
41118120093

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2021**



LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA

Q

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Analisa Stabilitas Timbunan Tinggi Dengan Perkuatan Geotextile (Studi Kasus: North Area Theme Park Lido By MNC Land)

Disusun oleh :

Nama : Ardyan Badriza

NIM : 41118120093

Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana :

Tanggal : 18 September 2021

Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji

Kukuh Mahi Sudrajat, S.T., M.T.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang, M.T.Eng

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Sylvia Indriany, M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ardyan Badriza
Nomor Induk Mahasiswa : 41118120093
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 18 September 2021

Yang memberikan pernyataan

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Ardyan Badriza

ABSTRAK

Judul: Analisa Stabilitas Timbunan Tinggi Dengan Perkuatan Geotextile (Studi Kasus: North Area Theme Park Lido by MNC Land), Nama: Ardyan Badriza, NIM: 41118120093, Dosen Pembimbing: Kukuh Mahi Sudrajat ST.,MT.

Pembangunan wahana MNC World™ Lido – Theme Park Resort di Lido Sukabumi Kabupaten Bogor harus melakukan penimbunan tanah dengan tinggi 36meter untuk mendapatkan elevasi sesuai rencana. Penimbunan tanah dengan tinggi 36meter ini beresiko jika tidak diperhitungkan dengan baik. Sehingga diperlukan Analisa agar dapat melaksanakan penimbunan tanah dengan tinggi 36meter ini dengan baik.

Analisa yang dilakukan adalah membuat beberapa opsi pelaksanaan penimbunan yang kemungkinan dapat dilaksanakan. Pada Analisa ini dilakukan beberapa opsi yaitu yang pertama melakukan penimbunan 36meter tanpa perkuatan geotextile woven, yang kedua melakukan penimbunan 36meter dengan perkuatan geotextile woven namun geometri berm 3 meter, yang ketiga adalah melakukan penimbunan 36meter dengan perkuatan geotextile woven namun dengan geometri berm 7m.

Proses Analisa dilakukan dengan cara meninjau nilai *safety factor* menggunakan perangkat lunak Plaxis 2D. Hasil Analisa pada kondisi pertama adalah *soil body colaps* pada *staggering* ke 45 dengan nilai *safety factor* 1,005, kemudian pada kondisi kedua adalah *soil body colaps* pada *staggering* ke 45 dengan nilai *safety factor* 1,181, dan kondisi yang ketiga adalah OK dengan nilai *safety factor* 1,339. Dari hasil Analisa tersebut dapat disimpulkan bahwa yang paling mungkin dan paling aman dilaksanakan adalah kondisi ketiga yaitu perkuatan geotextile woven dengan geometri berm 7 meter.

Kata kunci: Geosintetik, Geotextile Woven, Faktor Keamanan.

ABSTRACT

Title: Analysis Of Stability Heap Of High With Geotextile Reinforcement (Study Case: North Area Theme Park Lido by MNC Land), Name: Ardyan Badriza, NIM: 41118120093, Mentor: Kukuh Mahi Sudrajat ST.,MT.

The Development world MNC World™ Lido – Theme Park Resort in Lido Sukabumi Districts have to do embankment 36meters to get high elevation as planned. Embankment 36meters high it is risky well if not taken into analysis. Leading to the need implement analysis embankment 36meters high well.

The analysis carried out is to make several possible embankment implementation options that can be carried out. In this anlylisis, several options were carried out, namely the first to embankment 36meters without geotextile woven reinforcement. The second to fill 36meters with geotextile woven reinforcement but the landing geometry was 3 meters, the third was to fill 36meters with woven geotextile woven reinforcement but with 7 meters landing geometry.

The analysis process is carried out by reviewing the safety factor valune using Plaxis 2D software. The results of the analysis in the first condition are soil body collapse at the 45th staggging with a safety factor value of 1.005, then in the second condition the soil body collapse at the 45th staggging with a safety factor value of 1.181, and the third condition is OK with a safety factor value of 1.339. From the results of the analysis, it can be concluded that the most likely and safest way ti implement is the third condition, namely the reinforcement of geotextile woven with a 7 meters landing geometry.

Keyword: Geosynthetic, Geotextile Woven, Safety Factor.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan Rahmat, hidayah, dan nikmat iman dan sehat sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Shalawat serta salam selalu kita curahkan kepada Nabi besar kita, Nabi Muhammad SAW beserta seluruh keluarga dan sahabatnya yang setia membantu dalam perjuangan beliau dalam menegakkan kebenaran dimuka bumi ini.

Tujuan penulisan Tugas Akhir dengan judul Analisa Stabilitas Timbunan Tinggi dengan Perkuatan Geotextile ini untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) bagi mahasiswa Teknik Sipil Universitas Mercubuana Jakarta. Dalam Penulisan Tugas Akhir ini penulis usahakan semaksimal mungkin tentunya dengan bantuan baik secara moril maupun materil dari berbagai pihak sehingga dapat memperlancar penyusunan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis, tidak lupa banyak mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan Tugas Akhir ini dan selanjutnya.

Jakarta, 05 Agustus 2021



Ardyan Badriza

NIM: 41118120093

DAFTAR ISI

Halaman	
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Tujuan Penelitian	I-3
1.4 Manfaat Penelitian	I-3
1.5 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-4
1.6 Sistematika Penulisan	I-4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Tanah.....	II-1
2.1.1 Definisi Tanah	II-1
2.1.2 Klasifikasi Tanah.....	II-1
2.1.3 Jenis Tanah	II-3
2.2 Lereng	II-5
2.2.1 Umum.....	II-5
2.2.2 Jenis Lereng.....	II-5
a. Lereng Alam.....	II-6
b. Lereng Buatan Manusia (<i>Man-made slopes</i>)	II-6
2.3 Kelongsoran	II-7
2.3.1 Morfologi Kelongsoran	II-7
2.3.2 Jenis dan Mekanisme Gerakan Tanah Longsoran.....	II-10
2.3.3 Penyebab Gerakan Tanah dan Longsor	II-11
2.4 Stabilitas Lereng	II-12
2.5 Analisa Kestabilan Lereng.....	II-13
2.6 Parameter Tanah	II-16
2.7 Geosintetik	II-17
2.7.1 Geotextile	II-18

2.7.2 Geotextile woven sebagai perkuatan	II-18
2.8 Metode FEM	II-19
2.9 Permodelan Mohr-Coulomb dan <i>Soft Soil</i>	II-20
2.9.1 Mohr Coulomb	II-20
2.9.2 <i>Soft soil</i>	II-21
2.10 Tegangan Pada Tanah	II-21
2.11 Plaxis	II-22
2.12 Permodelan Geotextile didalam Plaxis	II-25
2.13 Studi Literatur Penelitian Terdahulu	II-26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Lokasi Penelitian	III-1
3.2 Tahapan Pengumpulan Data	III-1
3.3 Metodologi Penelitian	III-2
3.3.1 Plaxis Input	III-2
3.3.2 Plaxis Calculation	III-2
3.3.3 Plaxis Output	III-2
3.4 Diagram Alir Penelitian	III-3
3.4.1 Diagram alir global	III-3
3.4.2 Diagram alir analisa	III-5

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-42
4.1 Gambaran Umum.....	IV-1
4.2 Tinjauan Awal Analisa	IV-2
4.3 Data Teknis Studi Kasus.....	IV-3
4.3.1 Kondisi Geologi.....	IV-5
4.3.2 Data Tanah Eksisting.....	IV-6
4.3.3 Data Tanah Timbunan	IV-9
4.3.4 Data Perkuatan Lereng Timbunan.....	IV-10
4.3.5 Data Beban dan Gempa	IV-11
4.4 Analisis Stabilitas Lereng Pada Kondisi Awal Menggunakan PLAXIS 2D	IV-12
4.4.1 Geometri.....	IV-13
4.4.2 Permodelan Masukan Material.....	IV-14
4.4.3 Permodelan Muka Air Tanah Lereng Eksisting	IV-15
4.4.4 <i>Calculation</i> dan Hasil Output.....	IV-15
4.5 Analisis Stabilitas Lereng Timbunan Tinggi Tanpa Perkuatan Geotextile	IV-16
4.5.1 Geometri.....	IV-17
4.5.2 Permodelan Masukan Material.....	IV-17
4.5.3 Permodelan Muka Air Tanah Lereng	IV-19
4.5.4 <i>Calculation</i> dan Hasil Output.....	IV-19

4.6 Analisis Stabilitas Lereng Timbunan Tinggi Dengan Perkuatan Geotextile Woven dengan berm 3m	IV-20
4.6.1 Geometri.....	IV-21
4.6.2 Permodelan Pemasukan Parameter.....	IV-22
4.6.3 Permodelan Muka Air Tanah	IV-23
4.6.4 <i>Calculation</i> dan Hasil Output.....	IV-23
4.7 Analisis Stabilitas Lereng Timbunan Tinggi Dengan Perkuatan Geotextile Woven dengan Berm 7meter.....	IV-25
4.7.1 Geometri.....	IV-26
4.7.2 Permodelan Pemasukan Parameter.....	IV-26
4.7.3 Permodelan Muka Air Tanah	IV-27
4.7.4 <i>Calculation</i> dan Hasil Output.....	IV-27
4.8 Hasil Nilai <i>Safety Factor</i> atau Faktor Keamanan dari Beberapa Analisa yang Sudah Dilakukan.....	IV-27
BAB V PENUTUP	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	Pustaka-I
LAMPIRAN.....	Lampiran-I

DAFTAR TABEL

Halaman	
Tabel 2.1 Nilai Tipikal Berat Jenis Tanah	II-4
Tabel 2.2 Deskripsi Butiran Tanah Berdasarkan <i>Relative Density and Porosity</i>	II-4
Tabel 2.3 Konduktivitas Hidraulik untuk Jenis Tanah Umum	II-4
Tabel 2.4 Tipikal Nilai dari <i>Poisson's Ratio</i>	II-5
Tabel 2.5 Tipikal Nilai dari <i>E</i> dan <i>G</i>	II-5
Tabel 2.6 Nilai Faktor Keamanan untuk Lereng Tanah	II-15
Tabel 2.7 Studi Literatur Penelitian Terdahulu.....	II-27
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Standart Penetration Test.....	IV-7
Tabel 4.2 Rangkuman Hasil Laboratorium.....	IV-7
Tabel 4.3 Tabel Korelasi Berat Jenis Tanah	IV-8
Tabel 4.4 Tabel Korelasi Sudut Geser Tanah	IV-8
Tabel 4.5 Tabel Korelasi Nilai Kekakuan Tanah.....	IV-8
Tabel 4.6 Korelasi Nilai dari <i>Poisson's Ratio</i>	IV-8
Tabel 4.7 Parameter Tanah Eksisting	IV-9
Tabel 4.8 Rangkuman Hasil CBR Design Tanah Timbunan.....	IV-10
Tabel 4.9 Parameter Geotextile.....	IV-11
Tabel 4.10 Rangkuman Hasil Nilai Faktor Keamanan	IV-28

DAFTAR GAMBAR

Halaman	
Gambar 1.1 Layout area Theme Park sisi Utara	I-2
Gambar 2.1 Terminologi Longsoran.....	II-8
Gambar 2.2 Jenis Longsoran.....	II-11
Gambar 2.3 Tipe-tipe keruntuhan lereng	II-13
Gambar 2.4 Geotextile Woven	II-18
Gambar 2.5 Geotextile Non-woven	II-18
Gambar 2.6 Contoh jaring-jaring dari elemen hingga	II-20
Gambar 2.7 Titik, Garis, Cluster dalam Plaxis	II-24
Gambar 2.8 Titik Nodal pada Elemen	II-24
Gambar 2.9 Titik tegangan pada Elemen.....	II-25
Gambar 2.10 Permodelan Mohr-Coloumb	II-25
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian.....	III-1
Gambar 4.1 Peta Foto Udara Area Theme Park	IV-1
Gambar 4.2 Gambar Lokasi Area yang akan diteliti	IV-3
Gambar 4.3 Potongan A Lereng Theme Park Area Utara	IV-4
Gambar 4.4 Profil Tanah.....	IV-4
Gambar 4.5 Peta Geologi Lembar Lido Sukabumi, Jawa Barat	IV-5

Gambar 4.6 Nilai PGA di Lido Sukabumi.....	IV-12
Gambar 4.7 Geometri Potongan Tanah Eksisting.....	IV-13
Gambar 4.8 Parameter dalam Material Set di Plaxis 2D	IV-14
Gambar 4.9 Permukaan Air Tanah	IV-15
Gambar 4.10 Kondisi Awal Lereng dan Hasil Output.....	IV-16
Gambar 4.11 Lereng Timbunan Tanpa Perkuatan Geotextile Woven.....	IV-17
Gambar 4.12 Parameter Dalam Material Set Plaxis 2D	IV-18
Gambar 4.13 Fase Perhitungan Plaxis 2D Pada Permodelan Lereng Dengan Timbunan Tinggi Tanpa Perkuatan Geotextile Woven	IV-19
Gambar 4.14 Nilai Faktor Keamanan Statik Lereng Timbunan Tinggi Tanpa Perkuatan Geotextile Woven	IV-20
Gambar 4.15 Geometri Lereng Timbunan Dengan Perkuatan Geotextile Woven dan Geometri Berm 3m Pada Plaxis 2D	IV-21
Gambar 4.16 Masukan Parameter dalam Material Set Plaxis 2D.....	IV-22
Gambar 4.17 Nilai Faktor Keamanan statik Lereng Timbunan Tinggi Dengan Perkuatan Geotextile Woven dan Geometri Berm 3m	IV-24
Gambar 4.18 Geometri Lereng Timbunan Dengan Perkuatan Geotextile Woven Dan Geometri Berm 7m pada Plaxis 2D	IV-25
Gambar 4.19 Nilai Faktor Keamanan Statik Lereng Timbunan Tinggi Dengan Perkuatan Geotextile Woven dan Geometri Berm 7m	IV-27