

**SKRIPSI**

**EVALUASI DESAIN PERKUATAN TIMBUNAN DENGAN  
PENAMBAHAN DAN TANPA PENAMBAHAN *BAMBOO PILES*  
TERHADAP PENGARUH STABILITAS LERENG**

**(Studi Kasus : Longsoran Lereng Hotel, Lido Sukabumi)**



**NIM. 41118120104**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2021**

	<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA</b>	
---	--	---

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** : Evaluasi Desain Perkuatan Timbunan Dengan Penambahan Dan Tanpa Penambahan *Bamboo Piles* Terhadap Pengaruh Stabilitas Lereng (Studi Kasus : Longsor Lereng Hotel, Lido Sukabumi)

Disusun oleh :

**Nama** : Muhammad Rahmat Tijani

**NIM** : 41118120104

**Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana :

Tanggal : 30 November 2021

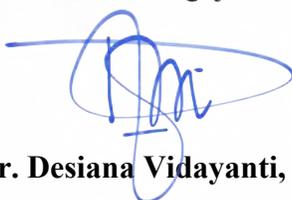
Pembimbing Tugas Akhir



**Kukuh Mahi Sudrajat, ST., MT.**

Mengetahui

Ketua Penguji



**Ir. Desiana Vidayanti, MT.**

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 : Muhammad Rahmat Tijani  
Nomor Induk Mahasiswa : 41118120104  
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, 07 Desember 2021

Yang memberikan pernyataan

  
M. Rahmat Tijani

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, nikmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, juga kepada para keluarganya dan kepada para sahabatnya serta kita semua selaku umatnya.

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-I pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta. Adapun Tugas Akhir ini telah penulis usahakan semaksimal mungkin dalam penyusunan dan tentunya dengan bantuan baik secara moril maupun materil dari berbagai pihak sehingga dapat memperlancar penyusunan Tugas Akhir ini. Untuk itu, penulis tidak lupa menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, maka saran dan kritik yang konstruktif dari semua pihak sangat diharapkan demi penyempurnaan penelitian selanjutnya. Semoga laporan ini dapat bermanfaat dan dapat menambah wawasan bagi kita semua.

Jakarta, 02 Desember 2021

Muhammad Rahmat Tijani

NIM. 41118120104

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	I-1
1.1 Latar belakang Masalah .....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah .....	I-4
1.3 Perumusan Masalah .....	I-4
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	I-4
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-5
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah .....	I-5
1.7 Sistematika Penulisan .....	I-6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	II-1
2.1 Tanah .....	II-1
2.1.1 Umum .....	II-1
2.1.2 Klasifikasi Tanah .....	II-2
2.2 Lereng .....	II-6
2.2.1 Umum .....	II-6
2.2.2 Jenis Lereng .....	II-6
2.3 Kelongsoran Lereng .....	II-8
2.4 Stabilitas Lereng .....	II-6
2.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kestabilan Lereng .....	II-13
2.5.1 Pengaruh Iklim .....	II-13
2.5.2 Pengaruh Air .....	II-13
2.5.3 Pengaruh Rayapan ( <i>creep</i> ) .....	II-14
2.6 Analisa Stabilitas Lereng .....	II-14

2.7	Dinding Penahan Tanah .....	II-15
2.8	Geoframe .....	II-23
2.8.1	Geogrid Sebagai Perkuatan .....	II-24
2.9	Tekanan Tanah .....	II-26
2.10	Parameter Tanah .....	II-28
2.11	Pengertian Tiang Bambu Sebagai Micro Pile .....	II-29
2.12	Cerucuk Kelompok .....	II-30
2.13	Perhitungan Kekakuan Bambu .....	II-30
2.14	Perhitungan Faktor Keamanan Lereng .....	II-32
2.15	Metode Elemen Hingga .....	II-33
2.16	Software Plaxis .....	II-34
2.17	Analisa Kapasitas Daya Dukung .....	II-38
2.17.1	Persamaan Terzaghi .....	II-38
2.18	Studi Literatur Penelitian Terdahulu .....	II-41
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>III-1</b>
3.1	Jenis Penelitian .....	III-1
3.2	Metodologi Penelitian .....	III-1
3.3	Alur Penelitian .....	III-2
<b>BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL ANALISA .....</b>		<b>IV-1</b>
4.1	Gambaran Umum .....	IV-1
4.2	Tinjauan Awal Analisa .....	IV-5
4.3	Data Teknis Studi Kasus .....	IV-6
4.3.1	Data Topografi .....	IV-6
4.3.2	Data Tanah .....	IV-11
4.3.3	Data Perkuatan Lereng Timbunan .....	IV-11
4.4	Analisis Stabilitas Lereng Plaxis 2D Tanpa Menggunakan Bamboo Piles .....	IV-18
4.5	Analisis Stabilitas Lereng Plaxis 2D Dengan Menggunakan Bamboo Piles (Perbedaan Jarak Bamboo Piles 0.5m, 1m, 1.5m, 2m) .....	IV-21
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>V-1</b>
5.1	Kesimpulan .....	V-1
5.2	Saran .....	V-3
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>Pustaka-1</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>Lampiran-1</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kondisi Kelongsoran (1).....	I-2
Gambar 1.2 Kondisi Kelongsoran (2).....	I-2
Gambar 1.3 Sketsa Perkuatan Timbunan (Geoframe) dengan Penggunaan Bambu Kelompok.....	I-3
Gambar 1.4 Denah Titik Sondir Area Longsor.....	I-3
Gambar 2.1 Kelongsoran Lereng.....	II-8
Gambar 2.2 Kelongsoran Rotasi.....	II-9
Gambar 2.3 Jenis-Jenis Kelongsoran Rotasi.....	II-10
Gambar 2.4 Kelongsoran Translasi.....	II-11
Gambar 2.5 Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi.....	II-17
Gambar 2.6 Dinding Penahan Tanah Tipe Semigravitasi.....	II-17
Gambar 2.7 Dinding Penahan Tanah Kantilever.....	II-18
Gambar 2.8 <i>Counterfort/Butress Retaining Walls</i> .....	II-19
Gambar 2.9 Crib Wall.....	II-20
Gambar 2.10 Gabion.....	II-20
Gambar 2.11 <i>Reinforced Retaining Walls</i> .....	II-21
Gambar 2.12 Dinding Penahan Tanah dengan Sheet Pile.....	II-22
Gambar 2.13 Komponen Geoframe.....	II-24
Gambar 2.14 Gaya yang Bekerja Pada DPT.....	II-27
Gambar 2.15 Jenis Tekanan Tanah Berdasarkan Arah Pergerakan Dinding.....	II-27
Gambar 2.16 Perbandingan Kuat Tarik Bambu dan Baja.....	II-30
Gambar 2.17 Perhitungan $F_{max}$ dan Kekakuan Bambu.....	II-31
Gambar 2.18 Contoh Jaring-Jaring dari Elemen Hingga.....	II-34

Gambar 2.19 Titik, Garis, Cluster dalam Plaxis .....	II-36
Gambar 2.20 Titik Nodal pada Elemen .....	II-36
Gambar 2.21 Titik Tegangan Pada Elemen .....	II-36
Gambar 2.22 Pemodelan Mohr Coloumb .....	II-37
Gambar 4.1 Kelongsoran Lereng Lido Lake Hotel .....	IV-1
Gambar 4.2 Tampak Depan yang Mengalami Kelongsoran.....	IV-2
Gambar 4. 3 Aliran Air Yang Cukup Deras .....	IV-3
Gambar 4. 4 Tanah Yang Terdorong Oleh Air.....	IV-3
Gambar 4. 5 Investigasi Saluran .....	IV-4
Gambar 4. 6 Hasil GSD Foto Udara .....	IV-6
Gambar 4. 7 Proses Matching hasil foto dengan Ground Control Point .....	IV-7
Gambar 4. 8 Hasil Matching Ground Control Point.....	IV-7
Gambar 4. 9 Hasil Digital Elevation Model .....	IV-8
Gambar 4. 10 Hasil 3D Digital Elevation Model .....	IV-8
Gambar 4. 11 Hasil 3D DEM Othomosaic .....	IV-9
Gambar 4. 12 Hasil DEM Kontur DXF .....	IV-9
Gambar 4. 13 Hasil DEM Orthomosaic disuperimpose kedalam Google Earth .....	IV-10
Gambar 4. 14 Hasil DEM Orthomosaicdan Kontur DXF disuperimpose kedalam Google Earth .....	IV-10
Gambar 4. 15 Hasil Sondir S1 .....	IV-12
Gambar 4. 16 Hasil Sondir S2 .....	IV-12
Gambar 4. 17 Profil Pengujian Sondir pada Lereng.....	IV-13
Gambar 4. 18 Hasil Pengujian Bor DB-9 .....	IV-13
Gambar 4. 19 Hasil Pengujian Laboratorium DB-9 .....	IV-14
Gambar 4. 20 Pola Bamboo Piles yang digunakan.....	IV-17

Gambar 4. 21 Geometri Potongan Lereng Tanpa Menggunakan Bamboo piles .....	IV-19
Gambar 4. 22 Staging Contruction Analisa Tanpa Menggunakan Bamboo Piles.....	IV-20
Gambar 4. 23 Nilai Faktor Keamanan dan Pola Keruntuhan Lereng tanpa menggunakan Bamboo piles .....	IV-20
Gambar 4. 24 Geometri Potongan Lereng Dengan Menggunakan Bamboo piles.....	IV-21
Gambar 4. 25 Staging Contruction Analisa Menggunakan Bamboo Piles.....	IV-22
Gambar 4. 26 Nilai Faktor Keamanan dan Pola Keruntuhan Lereng dengan menggunakan Bamboo piles Jarak 0,5 meter .....	IV-23
Gambar 4. 27 Nilai Faktor Keamanan dan Pola Keruntuhan Lereng dengan menggunakan Bamboo piles Jarak 1 meter .....	IV-23
Gambar 4. 28 Nilai Faktor Keamanan dan Pola Keruntuhan Lereng dengan menggunakan Bamboo piles Jarak 1,5 meter .....	IV-23
Gambar 4. 29 Nilai Faktor Keamanan dan Pola Keruntuhan Lereng dengan menggunakan Bamboo piles Jarak 2 meter .....	IV-24
Gambar 4. 30 Grafik Nilai Faktor Keamanan berdasarkan pengaruh Jarak Bamboo piles .....	IV-24
Gambar 4. 31 Grafik Nilai Deformasi Vertikal berdasarkan pengaruh Jarak Bamboo piles .....	IV-25

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sistem Klasifikasi Tanah (ASTM D 2487 – 66T).....	II-3
Tabel 2. 2 Nilai Tipikal Berat Jenis Tanah .....	II-4
Tabel 2. 3 Nilai Tipikal Berat Jenis Tanah .....	II-5
Tabel 2. 4 Tipikal Nilai dari Poisson’s Ratio.....	II-5
Tabel 2. 5 Tipikal Nilai dari E dan G .....	II-5
Tabel 2. 6 Korelasi Nilai Perkiraan Modulus Elastisitas Tanah .....	II-5
Tabel 2. 7 Tabel nilai-nilai kapasitas daya dukung tanah (Terzaghi).....	II-40
Tabel 2. 8 Studi literatur penelitian terdahulu .....	II-41
Tabel 4. 1 Tabel Korelasi Berat Jenis Tanah.....	IV-14
Tabel 4. 2 Tabel Korelasi Sudut Geser Tanah.....	IV-14
Tabel 4. 3 Tabel Korelasi Nilai Kekakuan Tanah .....	IV-15
Tabel 4. 4 Korelasi Nilai Poisson’s Ratio.....	IV-15
Tabel 4. 5 Parameter Tanah Eksisting pada PLAXIS 2D.....	IV-16
Tabel 4. 6 Parameter Geogrid.....	IV-17
Tabel 4. 7 Parameter Bamboo piles pada PLAXIS 2D.....	IV-17