



## LEMBAR PENGESAHAN

### TUGAS AKHIR

# ANALISA KESTABILAN LERENG MENGGUNAKAN SISTEM GEOFRAME DAN GAMBARAN PELAKSANAANNYA PADA LONGSORAN LERENG *GOLF* KEK MNC LIDO, BOGOR

Telah disetujui dan dinyatakan lulus

Aditya Wardhana Widya Kusuma  
202032

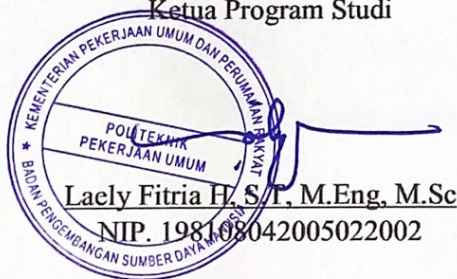
Dian Pratama Putra Rantelino  
202040

Semarang,.....Agustus 2023

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Ketua Program Studi



Rikal Andani, S.T, M.Eng  
NIP. 198402062010121003

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
TEKNOLOGI KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN  
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM SEMARANG  
TAHUN 2023**



**LEMBAR PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA KESTABILAN LERENG MENGGUNAKAN SISTEM  
GEOFRAME DAN GAMBARAN PELAKSANAANNYA PADA  
LONGSORAN LERENG *GOLF* KEK MNC  
LIDO, BOGOR**

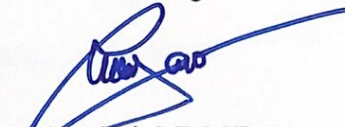
Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

Aditya Wardhana Widya Kusuma  
202032

Dian Pratama Putra Rantelino  
202040

Semarang, 7 Agustus 2023

Pembimbing

  
Rival Andani, S.T, M.Eng  
NIP. 198402062010121003

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
TEKNOLOGI KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN  
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM SEMARANG  
TAHUN 2023**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : 1. Aditya Wardhana Widya Kusuma

2. Dian Pratama Putra Rantelino

NIM : 1. 202032

2. 202040

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “Analisa Kestabilan Lereng Menggunakan Sistem *Geoframe* Dan Gambaran Pelaksanaannya Pada Longsoran Lereng *Golf* KEK MNC Lido, Bogor” ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Semarang, 07. Agustus 2023

Yang menyatakan,



Aditya Wardhana Widya Kusuma  
202032



Dian Pratama Putra Rantelino  
202040

## PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini kami persembahkan untuk :

1. Ibunda dan ayahanda tercinta orang tua penulis Aditya, yang telah mendoakan dan memberi kasih sayang serta pengorbanan selama ini.
2. Ibunda dan ayahanda tercinta orang tua penulis Dian, yang telah mendoakan dan memberi kasih sayang serta pengorbanan selama ini.
3. Pimpinan dan seluruh staf PT Geoforce Indonesia yang telah memberikan bimbingan, ilmu dan semangat kepada kami.
4. Almamater kampus kebanggaan Politeknik Pekerjaan Umum.
5. Dosen, tenaga pendidik serta keluarga besar Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan di Politeknik Pekerjaan Umum yang telah memberikan bimbingan dan ilmu kepada penulis kami selama masa perkuliahan.
6. Partner penulis yang telah bersama-sama berjuang hingga saat ini.

## MOTTO

“ *A luta Continua* yang artinya perjuangan terus berlanjut “

\_ Samora Machel \_



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan baik sesuai kewajiban dan waktu yang telah ditetapkan sebagai salah satu syarat penulis untuk dapat menyelesaikan studi di program Diploma III (D3) Prodi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan Politeknik Pekerjaan Umum Semarang dan untuk memperoleh gelar Ahli madya (A.Md).

Tidak lupa juga penulis memberikan banyak ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang selalu mendukung secara moril dan materil kepada penulis selama masa magang dan penulisan laporan sehingga dalam prosesnya semua kewajiban dapat terselesaikan dengan lancar tanpa adanya halangan yang berarti. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terimakasih setulus-tulusnya kepada:

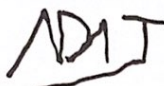
1. Orang Tua Penulis
2. Bapak Dandung Sri Harninto S.T, M.T, selaku Owner sekaligus Direktur utama PT Geoforce Indonesia selaku mitra magang penulis
3. Bapak Ir. Thomas Setiabudi Aden M. Sc. Eng, selaku Direktur Politeknik Pekerjaan Umum
4. Ibu Laely Fitria H, S.T., M.Eng., M.Sc, selaku Ketua Prodi Teknologi Jalan dan Jembatan
5. Bapak Rikal Andani, S.T, M.Eng, selaku Dosen Pembimbing
6. Seluruh dosen dan keluarga besar Politeknik Pekerjaan Umum.

Disadari oleh penulis masih banyak kaidah bahasa, format penulisan, serta isi dari laporan ini yang jauh dari kata sempurna, oleh karenanya penulis memohon maaf serta meminta segala kritik dan saran yang membangun dari setiap pihak yang membaca sehingga dapat menjadi sebuah koreksi bagi penulis untuk membuat karya yang lebih baik ke depannya. Penulis berharap bahwa laporan ini dapat menambah

pengetahuan dan wawasan bagi setiap pembaca khususnya pengalaman yang tertulis di dalamnya. Terima Kasih.

Semarang, 07. Agustus 2023

Yang menyatakan,



Aditya Wardhana Widya Kusuma  
202032



Dian Pratama Putra Rantelino  
202040

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
PERNYATAAN.....	iv
PERSEMBAHAN .....	v
MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Pengertian Tanah.....	6
2.1.1 Identifikasi Tanah.....	6
2.1.2 Klasifikasi Tanah .....	17
2.1.3 Klasifikasi Tanah berdasarkan hasil Sondir.....	24
2.2 Lereng.....	28
2.2.2 Stabilitas Lereng.....	29
2.2.3 Kelongsoran Lereng.....	31
2.2.4 Jenis-Jenis tanah longsor.....	33
2.3 Geosintetik.....	41
2.3.1 <i>Geotextile</i> .....	41
2.3.2 <i>Geogrid</i> .....	42
2.3.3 <i>GI-Strip</i> .....	43
2.3.4 Bronjong Egrid.....	44



2.4	Sistem <i>Geoframe</i> .....	45
2.5	<i>Safety factor</i> .....	47
2.6	<i>Software Plaxis 2D v.20</i> .....	49
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		45
3.1	Jenis Penelitian .....	45
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	45
3.3	Subjek dan Objek Penelitian.....	46
3.4	Variabel dan Definisi Operasional.....	46
3.5	Etika Penelitian.....	47
3.6	Alat Pengumpulan Data.....	47
3.7	Prosedur Pengumpulan Data .....	47
3.8	Pengolahan Data dan Analisis Data.....	50
3.8.1	Pengolahan Data.....	50
3.8.2	Analisis Kestabilan Lereng Menggunakan Program <i>Plaxis 2D v.20</i> .....	54
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		69
4.1	Hasil Analisis dan Pemodelan Menggunakan Program <i>Plaxis 2D v.20</i> .....	69
4.1.1	Analisis Faktor Keamanan.....	73
4.1.2	Analisis Biaya Tambahan Pada Kondisi Aktual.....	73
4.2	Metode Pelaksanaan Pemasangan <i>Geoframe</i> .....	75
4.2.1	Perhitungan Kebutuhan Material .....	76
4.2.2	<i>Survey</i> Titik Koordinat Galian Longsor.....	88
4.2.3	Pembersihan Area Longsor dan Persiapan Lahan .....	89
4.2.4	Pengujian DCP.....	90
4.2.5	<i>Stake out</i> Titik dan Marking Area.....	91
4.2.6	Pemasangan <i>Geogrid, Geotextile Non Woven &amp; PVD</i> Sesuai Gambar Kerja.....	91
4.2.7	Penimbunan <i>layer</i> dengan material Sirtu .....	93
4.2.8	Pemasangan <i>Geoframe</i> dan <i>GI-Strip</i> .....	94
4.2.9	Penimbunan tanah dengan Tanah pilihan .....	97
4.2.10	Pemadatan dan pengecekan mutu tanah timbunan.....	97
4.2.11	Pekerjaan <i>Finishing</i> dan Penanaman lereng .....	100

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	102
5.1 Kesimpulan.....	102
5.2 Saran.....	103
REFERENSI.....	104
LAMPIRAN.....	106



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Data Sondir.....	8
Gambar 2. 2 Alat DCP .....	11
Gambar 2. 3 Hubungan nilai DCP dengan CBR.....	11
Gambar 2. 4 Longsoran Aliran Tanah Lumpur.....	34
Gambar 2. 5 Longsoran Runtuhan Debris (Bahan Rombakan) .....	35
Gambar 2. 6 Longsoran Aliran Tanah Berjenjang (Rotasi) .....	35
Gambar 2. 7 Longsoran Rayapan ( <i>Creep</i> ) .....	36
Gambar 2. 8 Longsoran <i>Translasi</i> .....	37
Gambar 2. 9 Longsoran Rayapan Melebar .....	38
Gambar 2. 10 Aliran Bahan Rombakan ( <i>debris flow</i> ).....	38
Gambar 2. 11 Runtuhan Batuan ( <i>rock fall failures</i> ).....	39
Gambar 2. 12 Jungkiran Batuan ( <i>Rock Toppling/Guling</i> ) .....	40
Gambar 2. 13 Longsoran Runtuhan Baji ( <i>Wedge/Jatuhan</i> ).....	40
Gambar 2. 14 <i>Geotextile non woven</i> .....	42
Gambar 2. 15 <i>Geogrid</i> .....	43
Gambar 2. 16 <i>GI-Strip</i> .....	44
Gambar 2. 17 Bronjong Egrid.....	45
Gambar 2. 18 Sistem <i>Geoframe</i> Longsoran Lereng <i>Golf</i> .....	46
Gambar 2. 19 Detail Geoframe .....	47
Gambar 2. 20 <i>Interface Software Plaxis</i> .....	50
Gambar 2. 21 <i>Interface Software Plaxis</i> .....	50
Gambar 3. 1 Time Line Kegiatan Magang Dan Tugas Akhir.....	45
Gambar 3. 2 Foto Lokasi Lereng Longsor Area <i>Golf</i> .....	46
Gambar 3. 3 Bagan Alir Penelitian .....	48
Gambar 3. 4 Peta penyelidikan Tanah .....	50
Gambar 3. 5 Potongan STA 0+040.00 .....	51
Gambar 3. 6 Hasil Pengujian Sondir.....	51
Gambar 3. 7 Nilai Faktor Reduksi Rangkak .....	53

Gambar 3. 8 <i>Interface</i> Pengaturan awal.....	54
Gambar 3. 9 <i>Interface Project Properties</i> .....	55
Gambar 3. 10 <i>Interface Menu Model Project Properties Software Plaxis</i> .....	55
Gambar 3. 11 <i>Interface Material Sets Software Plaxis</i> .....	58
Gambar 3. 12 <i>Interface General Properties</i> .....	58
Gambar 3. 13 <i>Interface Material Sets Software Plaxis</i> .....	60
Gambar 3. 14 <i>Interface Menu Mechanical Property</i> .....	60
Gambar 3. 15 <i>Interface</i> Gambar awal lereng.....	61
Gambar 3. 16 Koordinat Sebelum Longsor dan Setelah Longsor .....	61
Gambar 3. 17 Gambar Lereng Setelah dipasang Borehole .....	62
Gambar 3. 18 Gambar Struktur Lereng Setelah di <i>Mesh</i> .....	63
Gambar 3. 19 Gambar <i>Flow conditions</i> .....	64
Gambar 3. 20 Jenis-jenis <i>Calculation type</i> .....	65
Gambar 3. 21 Langkah-langkah ( <i>phase</i> ) dalam tahap <i>Staged construction</i> .....	66
Gambar 3. 22 <i>Phase_1</i> .....	66
Gambar 3. 23 Proses <i>Calculate</i> .....	68
Gambar 3. 24 <i>Phase</i> Setelah di <i>Calculate</i> .....	68
Gambar 4. 1 <i>Total Displacements</i> sebelum diberi sistem <i>geoframe</i> .....	69
Gambar 4. 2 Grafik <i>Safety factor</i> .....	70
Gambar 4. 3 <i>Total Displacements</i> Setelah diberi sistem <i>geoframe</i> .....	71
Gambar 4. 4 Kurva <i>Safety factor</i> desain <i>GI-Strip by HO</i> .....	71
Gambar 4. 5 Kurva <i>Safety factor</i> kondisi aktual.....	72
Gambar 4. 6 Metode Pelaksanaan <i>Geoframe</i> .....	76
Gambar 4. 7 Angkur.....	77
Gambar 4. 8 <i>M Bar</i> .....	78
Gambar 4. 9 <i>Connection Bar</i> .....	79
Gambar 4. 10 Besi Pengait.....	80
Gambar 4. 11 <i>Clamp</i> .....	81
Gambar 4. 12 <i>Toggle</i> .....	82
Gambar 4. 13 <i>Frame</i> .....	83

Gambar 4. 14 <i>PVD</i> .....	84
Gambar 4. 15 <i>Geotextile non woven</i> .....	85
Gambar 4. 16 <i>Geogrid</i> .....	86
Gambar 4. 17 <i>GI-Strip</i> .....	87
Gambar 4. 18 Pembersihan Area Longsoran dan Persiapan Lahan .....	89
Gambar 4. 19 Pengujian DCP .....	90
Gambar 4. 20 <i>Stake out</i> titik dan <i>Marking Area</i> .....	91
Gambar 4. 21 Pemasangan <i>Geogrid, Geotextile non woven</i> .....	93
Gambar 4. 22 Pemasangan <i>PVD</i> .....	93
Gambar 4. 23 Penimbunan <i>Layer</i> dengan Material Sirtu.....	94
Gambar 4. 24 Pemasangan <i>Frame</i> .....	95
Gambar 4. 25 Pelapisan <i>frame</i> dengan <i>Geotextile non woven</i> .....	95
Gambar 4. 26 Pemasangan <i>GI-Strip</i> dan pemasangan <i>Toggle</i> .....	96
Gambar 4. 27 Pengangkuran .....	97
Gambar 4. 28 Penimbunan Tanah dengan Tanah Pilihan .....	97
Gambar 4. 29 Pemadatan Tanah dengan <i>Vibro roller</i> .....	99
Gambar 4. 30 Pengujian Kepadatan Tanah dengan <i>Sandcone Test</i> .....	99
Gambar 4. 31 Pengujian Kadar Air dengan <i>Speedy Test</i> .....	99
Gambar 4. 32 <i>Finishing</i> dan Penanaman Lereng.....	100

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hubungan Nilai N dan kerapatan relatif tanah pasir.....	9
Tabel 2. 2 Hubungan Nilai N, konsistensi dan kuat geser tekan-bebas ( $q_u$ ).....	9
Tabel 2. 3 Korelasi CBR dengan DCP.....	12
Tabel 2. 4 Sistem Klasifikasi <i>USCS</i> .....	20
Tabel 2. 5 Klasifikasi <i>AAHSTO</i> .....	23
Tabel 2. 6 Klasifikasi Jenis tanah berdasar hasil sondir.....	24
Tabel 2.7 Hubungan konsistensi tanah dengan tekanan konus .....	25
Tabel 2. 8 Hubungan Nilai CPT dengan jenis Tanah.....	26
Tabel 2. 9 Hubungan nilai Modulus Elastisitas (ES) dengan jenis tanah .....	27
Tabel 2. 10 Hubungan nilai Sudut Geser Dalam dengan jenis tanah.....	28
Tabel 2. 11 Faktor Keamanan Minimum Struktur Geoframe .....	48
Tabel 2. 12 Nilai Faktor Keamanan Lereng.....	48
Tabel 3. 1 Parameter tanah asli dan tanah timbunan.....	57
Tabel 3. 2 Parameter Material <i>Geogrid</i> .....	59
Tabel 4. 1 Perbandingan <i>Safety factor</i> .....	73
Tabel 4. 2 <i>GI-Strip</i> berdasar Tipe .....	74
Tabel 4. 3 Analisis biaya pemasangan <i>GI-Strip</i> .....	74
Tabel 4. 4 Analisis Kebutuhan Total Material.....	88

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Parameter .....	107
Lampiran 2 Perhitungan Stabilitas Internal dan eksternal .....	108
Lampiran 3 Technical Data Sheet <i>GI-Strip</i> .....	110
Lampiran 4 Gambar Eksisting .....	111
Lampiran 5 <i>Cross Section</i> .....	112

