

LEMBAR PERSETUJUAN



TUGAS AKHIR

**ANALISIS STABILITAS LERENG PADA PERENCANAAN PERKUATAN
TEBING KOLAM REGULASI SUNGAI BARABAI KABUPATEN HULU
SUNGAI TENGAH**

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

Deedat Abdoul Harits Al Fakh
201008

Darmansyah
201040

Semarang, 1 Agustus 2023
Pembimbing



Pranu Arisanto, S.T., M.T.
NIP. 198305062010121004

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNOLOGI KONTRUKSI BANGUNAN AIR
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

Judul : Analisis Stabilitas Lereng Pada Perencanaan Perkuatan Tebing
Kolam Regulasi Sungai Barabai Kabupaten Hulu Sungai Tengah

Oleh : Deedat Abdoul Harits Al Fakh / Darmansyah

NIM : 201008 / 201040

Telah diuji pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 10 Agustus 2023

Tempat : L.II.1

Mengetahui / Menyetujui,

Ketua Sidang Tugas Akhir



1. Daru Jaka Sasangka, S.T., M.Eng
NIP. 198808182014021001

Dosen Pembimbing 1



1. Pranu Arisanto, S.T., M.T.
NIP. 198305062010121004

Dosen Penguji 2



2. Dr. Wildan Herwindo, S.I.P., S.T., M.T
NIP. 197812092006041003

Dosen Pembimbing 2



2. Suhardi, S.T., MPSDA.
NIP. 197510072005021001

**ANALISIS STABILITAS LERENG PADA PERENCANAAN PERKUATAN
TEBING KOLAM REGULASI SUNGAI BARABAI KABUPATEN HULU
SUNGAI TENGAH**

**Tugas Akhir Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar**

Ahli Madya (A.Md)

Politeknik Pekerjaan Umum Semarang

Oleh:

**Deedat Abdoul Harits Al Fakh
201008**

**Darmansyah
201040**

Tanggal Ujian : 10 Agustus 2023

Menyetujui,

Pembimbing 1 : Pranu Arisanto, S.T., M.T.

(.....)

Pembimbing 2 : Suhardi, S.T., MPSDA.

(.....)

Ketua Sidang : Daru Jaka Sasangka, S.T., M.Eng.

(.....)

Dosen Penguji : Dr. Wildan Herwindo, S.I.P., S.T., M.T.

(.....)

Mengetahui,

**Kaprodi Teknologi
Kontruksi Bangunan Air**



**Suhardi, S.T., MPSDA. wp.
NIP. 197510072005021001**

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Deedat Abdoul Harits Al Fakh / Darmansyah

NIM : 201008 / 201040

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Stabilitas Lereng Pada Perencanaan Perkuatan Tebing Kolam Regulasi Sungai Barabai Kabupaten Hulu Sungai Tengah**” ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Kami bertanggung jawab 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.

Barabai, 25 Juli 2023

Yang menyatakan,



1. Deedat Abdoul Harits Al Fakh
NIM. 201008



2. Darmansyah
NIM.201040

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala, Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, Yang memberi perintah kepada manusia agar mereka memperoleh kebahagiaan hidup di dunia dan akhirat, dan Yang memberi larangan kepada manusia agar mereka terjauh dari bencana dan mara bahaya. Alhamdulillah, hanya dengan pertolongan-Nya semata, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini hingga selesai.

Dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, penulis mengambil judul: **“Analisis Stabilitas Lereng Pada Perencanaan Perkuatan Tebing Kolam Regulasi Sungai Barabai Kabupaten Hulu Sungai Tengah”**.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dan membimbing dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Melalui kesempatan ini pula, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Thomas Setiabudi Aden M.Sc. Eng. Selaku Direktur Politeknik Pekerjaan Umum;
2. Bapak Suhardi, S.T., MPSDA. Selaku Ketua Program Studi Teknologi Kontruksi Bangunan Air dan dosen pembimbing II Tugas Akhir;
3. Bapak Pranu Arisanto, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir;
4. Bapak Daru Jaka Sasangka, S.T., M.Eng Selaku ketua sidang Tugas Akhir;
5. Bapak Dr. Wildan Herwindo, S.I.P., S.T., M.T Selaku dosen penguji ;
6. Bapak Ir. Miftah Ardiansyah, S.T. Selaku *Project Manager*;
7. Bapak Ir. Abdullah Majid, S.T. Selaku *Deputy Project Manager*;
8. Bapak Ryan Radya Dessanda, S.T. Selaku *Project Engineering Manager*, *Project Commercial Manager*, dan *Project Procurement Manager* dan mentor pembimbing;
9. Muhamad Hafiz, S.E. Selaku *Project Finance Manager*, dan mentor pembimbing;
10. Bapak Dicky Rahadiano, S.H. Selaku Personalia Proyek, dan mentor pembimbing;

11. Bapak Ahmad Aris Setiawan, S.T. Selaku *Project Construction Manager*,
Project QHSE Manager dan pembimbing lapangan;
12. Para karyawan, pekerja dan staf ADHI-CIPTA, KSO;
13. Keluarga; Bapak, Ibu, Saudara-saudara dan Rekan, yang telah mendoakan dan mendukung kami sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini;

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, kami harapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna memperbaiki isi dari bahasan ini. Semoga apa yang telah kami sampaikan dalam laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya mahasiswa Politeknik Pekerjaan Umum.

Barabai, 28 Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Lokasi Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pengertian Lereng.....	6
2.2 Faktor Ketidakstabilan Tanah.....	7
2.3 Faktor - Faktor Penyebab Kelongsoran.....	8
2.4 Analisa Stabilitas Lereng.....	9

2.4.1	Metode Irisan (<i>Method of Slice</i>).....	11
2.4.2	Metode Bishop Disederhanakan (<i>Simplified Bishop Method</i>)	12
2.4.3	Metode Fellinius.....	14
2.5	Program <i>Geo-Slope</i> Versi 2022.1	18
BAB III.....		20
METODOLOGI PENELITIAN		20
3.1	Diagram Alir Penelitian	20
3.2	Pengumpulan Data.....	21
3.3	Data Penelitian.....	22
3.4	Pengolahan Data.....	22
BAB IV		26
ANALISIS DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Analisa Penyelidikan Tanah.....	26
4.1.1	Lingkup Pekerjaan.....	26
4.1.2	Pekerjaan Lapangan.....	27
4.1.3	Uji Laboratorium	28
4.2	Perhitungan Hasil Uji Laboratorium.....	29
4.2.1	<i>Direct Shear Test</i>	29
4.2.2	Kadar Tanah	42
4.2.3	Percobaan <i>Bor Log</i> dan <i>Standard Penetration Test (SPT)</i>	56
4.2.4	Kesimpulan Perhitungan Hasil Uji Laboratorium.....	59
4.3	Perhitungan Stabilitas Lereng Analisis Data Lapangan.....	60
4.3.1	Parameter Desain	60
4.3.2	Metode Bishop	62
4.4	Perhitungan Stabilitas Lereng Analisis <i>Software Geo-Slope/w</i>	68
4.4.1	<i>Bor Hole 1</i>	68

4.4.2	<i>Bor Hole 2</i>	80
4.4.3	<i>Bor Hole 3</i>	84
4.4.4	<i>Bor Hole 4</i>	88
BAB V.....		96
KESIMPULAN DAN SARAN		96
5.1	Kesimpulan.....	96
5.2	Saran	97
DAFTAR PUSTAKA.....		98
LAMPIRAN		100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Keruntuhan Tanah pada Lereng Kolam Regulasi.....	2
Gambar 2.1 Gaya-gaya yang Bekerja pada Irisan Bidang Longsor	12
Gambar 2.2 Gaya-gaya dan Asumsi Bidang pada Tiap Pias Bidang	15
Gambar 2.3 Posisi Titik Pusat Busur Longsor pada Garis Oo-k.....	17
Gambar 2.4 Logo Program <i>Geo-Slope</i> Versi 2022.1	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	20
Gambar 3.2 Diagram Alir dengan Analisis Metode Bishop Manual.....	23
Gambar 3.3 Diagram Alir dengan Analisis Metode Program <i>Geo-Slope</i> Versi2022.1	24
Gambar 4.1 Lokasi Penyelidikan Tanah	25
Gambar 4.2 Kurva Hubungan <i>Shear Stress</i> dan <i>Horizontal Displacement</i> Titik BH-1 untuk kedalaman 3,50 m - 4,00 m	31
Gambar 4.3 Grafik <i>Direct Shear Test</i> Titik BH-1 untuk kedalaman 3,50 m - 4,00 m	31
Gambar 4.4 Kurva Hubungan <i>Shear Stress</i> dan <i>Horizontal Displacement</i> Titik BH-2 untuk kedalaman 3,50 m - 4,00 m	34
Gambar 4.5 Grafik <i>Direct Shear Test</i> Titik BH-2 untuk kedalaman 3,50 m - 4,00 m	34
Gambar 4.6 Kurva Hubungan <i>Shear Stress</i> dan <i>Horizontal Displacement</i> Titik BH-3 untuk kedalaman 5,50 m - 6,00 m	37
Gambar 4.7 Grafik <i>Direct Shear Test</i> Titik BH-3 untuk kedalaman 5,50 m - 6,00 m	37
Gambar 4.8 Kurva Hubungan <i>Shear Stress</i> dan <i>Horizontal Displacement</i> Titik BH-4 untuk kedalaman 5,50 m - 6,00 m	40
Gambar 4.9 Grafik <i>Direct Shear Test</i> Titik BH-4 untuk kedalaman 5,50 m - 6,00 m	40
Gambar 4.10 Hasil Bor Log dan Standard Penetration Test (SPT) Titik BH-1 untuk kedalaman 3,50 m - 4,00 m	55

Gambar 4.11 Hasil Bor Log dan Standard Penetration Test (SPT) Titik BH-2 untuk kedalaman 3,50 m - 4,00 m	56
Gambar 4.12 Hasil Bor Log dan Standard Penetration Test (SPT) Titik BH-3 untuk kedalaman 5,50 m - 6,00 m	56
Gambar 4.13 Hasil Bor Log dan Standard Penetration Test (SPT) Titik BH-4 untuk kedalaman 5,50 m - 6,00 m	57
Gambar 4.14 Gambar Potongan Lereng Kolam Regulasi.....	59
Gambar 4.15 Gaya – Gaya Bekerja pada Irisan	62
Gambar 4.16 Mencari Panjang Nilai z Setiap Ruas Irisan.....	63
Gambar 4.17 Mencari Panjang Nilai zW Setiap Ruas Irisan	63
Gambar 4.18 Menghitung Panjang Lengkung Setiap Ruas Irisan.....	64
Gambar 4.19 Menghitung Berat Massa Setiap Ruas Irisan	64
Gambar 4.20 Mencari Nilai Sudut Busur Setiap Ruas Irisan.....	64
Gambar 4.21 Menghitung Lebar Horizontal Setiap Ruas Irisan	65
Gambar 4.22 Potongan Lereng pada Titik BH-1.....	67
Gambar 4.23 Tampilan Awal dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	68
Gambar 4.24 Tampilan Units dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	69
Gambar 4.25 Tampilan Define Scale dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	69
Gambar 4.26 Tampilan Sketch Axes dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	70
Gambar 4.27 Tampilan Define Points dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	70
Gambar 4.28 Tampilan Draw Regions dari Program Geo-Slope Versi 2022.1 ...	71
Gambar 4.29 Tampilan Define Materials dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	71
Gambar 4.30 Tampilan Draw Materials dari Program Geo-Slope Versi 2022.1 .	72
Gambar 4.31 Tampilan Slip Surface dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	72
Gambar 4.32 Tampilan Hasil Factor of Safety pada BH-1 terhadap Geometri Lereng dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	73
Gambar 4.33 Menduplikat Project Analysis dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	74
Gambar 4.34 Tampilan Define Project dari Program Geo-Slope Versi 2022.1 ...	74
Gambar 4.35 Tampilan Draw Piezometric Surfaces dari Program Geo-Slope Versi 2022.1.....	75

Gambar 4.36 Tampilan Hasil Factor of Safety pada BH-1 terhadap Muka Air Tanah dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	75
Gambar 4.37 Menduplikat Project Analysis dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	76
Gambar 4.38 Tampilan Draw Surcharge Load dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	77
Gambar 4.39 Tampilan Define Reinforcement dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	77
Gambar 4.40 Tampilan Hasil Factor of Safety pada BH-1 terhadap Struktur Perkuatan dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	78
Gambar 4.41 Potongan Lereng pada Titik BH-2	79
Gambar 4.42 Tampilan Hasil Factor of Safety pada BH-2 terhadap Geometri Lereng dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	80
Gambar 4.43 Tampilan Hasil Factor of Safety pada BH-2 terhadap Muka Air Tanah dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	81
Gambar 4.44 Tampilan Hasil Factor of Safety pada BH-2 terhadap Struktur Perkuatan dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	82
Gambar 4.45 Potongan Lereng pada Titik BH-3	83
Gambar 4.46 Tampilan Hasil Factor of Safety pada BH-3 terhadap Geometri Lereng dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	84
Gambar 4.47 Tampilan Hasil Factor of Safety pada BH-3 terhadap Muka Air Tanah dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	85
Gambar 4.48 Tampilan Hasil Factor of Safety pada BH-3 terhadap Struktur perkuatan dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	86
Gambar 4.49 Potongan Lereng pada Titik BH-4	87
Gambar 4.50 Tampilan Hasil Factor of Safety pada BH-4 terhadap Geometri Lereng dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	88
Gambar 4.51 Tampilan Hasil Factor of Safety pada BH-4 terhadap Muka Air Tanah dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	89
Gambar 4.52 Tampilan Hasil Factor of Safety pada BH-4 terhadap Struktur Perkuatan dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	90
Gambar 4.53 Alternatif Kontruksi Pencegahan Kelongsoran	91

Gambar 4.54 Tampilan Define Reinforcement dari Program Geo-Slope Versi 2022.1.....	92
Gambar 4.55 Tampilan Reinforcement Sets dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	92
Gambar 4.56 Tampilan Hasil Factor of Safety pada BH-4 terhadap Alternatif Kontruksi dari Program Geo-Slope Versi 2022.1	93
Gambar 4.57 Visualisasi Tampak Perkuatan Struktur di Lapangan.....	94
Gambar 4.58 Visualisasi Tampak Perkuatan Alternatif Kontruksi Kelongsoran.	94

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sudut-sudut Petunjuk Menurut Fellinius	16
Tabel 4.1 Korelasi NSPT dengan Kepadatan Pasir	27
Tabel 4.2 Korelasi NSPT dengan Konsistensi Lempung.....	27
Tabel 4.3 Perhitungan <i>Direct Shear Tes</i> Titik BH-1 untuk kedalaman 3,50 m - 4,00 m	30
Tabel 4.4 Perhitungan <i>Direct Shear Tes</i> Titik BH-2 untuk kedalaman 3,50 m - 4,00 m	33
Tabel 4.5 Perhitungan <i>Direct Shear Tes</i> Titik BH-3 untuk kedalaman 5,50 m - 6,00 m	36
Tabel 4.6 Perhitungan <i>Direct Shear Tes</i> Titik BH-4 untuk kedalaman 5,50 m - 6,00 m	39
Tabel 4.7 Data Water Content Titik BH-1 untuk kedalaman 3,50 m - 4,00 m	42
Tabel 4.8 Data Volumetric Weight Titik BH-1 untuk kedalaman 3,50 m - 4,00 m	42
Tabel 4.9 Data Specific Gravity Titik BH-1 untuk kedalaman 3,50 m - 4,00 m .	42
Tabel 4.10 Data Water Content Titik BH-2 untuk kedalaman 3,50 m - 4,00 m ..	45
Tabel 4.11 Data Volumetric Weight Titik BH-2 untuk kedalaman 3,50 m - 4,00 m	45
Tabel 4.12 Data Specific Gravity Titik BH-2 untuk kedalaman 3,50 m - 4,00 m	45
Tabel 4.13 Data Water Content Titik BH-3 untuk kedalaman 5,50 m - 6,00 m ..	48
Tabel 4.14 Data Volumetric Weight Titik BH-3 untuk kedalaman 5,50 m - 6,00 m	48
Tabel 4.15 Data Specific Gravity Titik BH-3 untuk kedalaman 5,50 m - 6,00 m	48
Tabel 4.16 Data Water Content Titik BH-4 untuk kedalaman 5,50 m - 6,00 m ..	51
Tabel 4.17 Data Volumetric Weight Titik BH-4 untuk kedalaman 5,50 m - 6,00 m	51
Tabel 4.18 Data Specific Gravity Titik BH-4 untuk kedalaman 5,50 m - 6,00 m	51
Tabel 4.19 Parameter Sampel Tanah Uji Laboratorium	58
Tabel 4.20 Sifat-Sifat Material Sampel Lapisan Tanah.....	60
Tabel 4.21 Perhitungan Metode Bishop Irisan.....	65

Tabel 4.22 Komposisi dari Lapisan Struktur Tanah pada Titik BH-1	68
Tabel 4.23 Data Hasil Angka Keamanan terhadap Geometri Lereng pada BH-1	73
Tabel 4.24 Data Hasil Angka Keamanan terhadap Muka Air Tanah pada BH-1	76
Tabel 4.25 Data Hasil Angka Keamanan terhadap Struktur Perkuatan pada BH-1	78
Tabel 4.26 Komposisi dari Lapisan Struktur Tanah pada Titik BH-2.....	79
Tabel 4.27 Data Hasil Angka Keamanan terhadap Geometri Lereng pada BH-2	80
Tabel 4.28 Data Hasil Angka Keamanan terhadap Muka Air Tanah pada BH-2	81
Tabel 4.29 Data Hasil Angka Keamanan terhadap Struktur Perkuatan pada BH-2	82
Tabel 4.30 Komposisi dari Lapisan Struktur Tanah pada Titik BH-3.....	83
Tabel 4.31 Data Hasil Angka Keamanan terhadap Geometri Lereng pada BH-3	84
Tabel 4.32 Data Hasil Angka Keamanan terhadap Muka Air Tanah pada BH-3	85
Tabel 4.33 Data Hasil Angka Keamanan terhadap Struktur Perkuatan pada BH-3	86
Tabel 4.34 Komposisi dari Lapisan Struktur Tanah pada Titik BH-4.....	87
Tabel 4.35 Data Hasil Angka Keamanan terhadap Geometri Lereng pada BH-4	88
Tabel 4.36 Data Hasil Angka Keamanan terhadap Muka Air Tanah pada BH-4 .	89
Tabel 4.37 Data Hasil Angka Keamanan terhadap Struktur Perkuatan pada BH-4	90
Tabel 4.38 Data Hasil Angka Keamanan terhadap Alternatif Kontruksi pada BH-4	93

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A.** *Overview* Proyek Pengendalian Banjir Sungai Barabai.
- Lampiran B.** Data Volume *Cut & Fill* Kolam Regulasi dan Retensi.
- Lampiran C.** Foto Kondisi Pekerjaan Galian dan Timbunan Kolam Regulasi.
- Lampiran D.** Data *Atterberg*: Batas Plastis dan Batas Cair.
- Lampiran E.** Data Modulus Kehalusan: Gradasi Butiran Tanah.
- Lampiran F.** Data Hasil Uji Konsolidasi.
- Lampiran G.** Data Borlog BH-1 Kedalaman 0-20 m.
- Lampiran H.** Data Borlog BH-2 Kedalaman 0-20 m.
- Lampiran I.** Data Borlog BH-3 Kedalaman 0-20 m.
- Lampiran J.** Data Borlog BH-4 Kedalaman 0-20 m.