



LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS STABILITAS LERENG GALIAN PADA TAHAP
KONSTRUKSI STA 3+750 PEMBANGUNAN JALAN
PRAMBANAN-GAYAMHARJO TAHAP 3
MENGUNAKAN PLAXIS 2D**

Oleh

Muhammad Bakhtiar Akbar
232114

Deswita Maharani
232136

Program Studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan

Semarang, 3 Agustus 2026

Pembimbing 1,

Pembimbing 2,

Dani Hamdani, S.T., M.T.
NIP. 198002172005021001

Jafar Aji Pramono, S.T., M.Eng.
NIP. 199706072025061015

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNOLOGI KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM
TAHUN 2026**

**ANALISIS STABILITAS LERENG GALIAN PADA TAHAP
KONSTRUKSI STA 3+750 PEMBANGUNAN JALAN
PRAMBANAN-GAYAMHARJO TAHAP 3
MENGUNAKAN PLAXIS 2D**

Tugas Akhir disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Ahli Madya (A.Md) Politeknik Pekerjaan Umum Semarang

Oleh:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1. Muhammad Bakhtiar Akbar
NIM.232114 | 2. Deswita Maharani
NIM.232136 |
|--|-----------------------------------|

Tanggal Ujian: Senin, 3 Agustus 2026

Menyetujui,

Ketua Penguji	: Dani Hamdani, S.T, M.T.	(.....)
Sekretaris	: Jafar Aji Pramono, S.T., M.Eng.	(.....)
Penguji 1	: Adityo Budi Utomo, S.T, M. Eng.	(.....)
Penguji 2	: Gitaning Primaswari, S.T., M.M., M.T.	(.....)

Mengesahkan,
Direktur Politeknik Pekerjaan Umum



Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E., MSCE, Ph.D., IPU, ASEAN.Eng.
NIP. 196606101995021001

Mengetahui,
Ka Prodi Konstruksi Jalan
dan Jembatan



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat karunia-Nya yang telah memberi kelancaran dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Stabilitas Lereng Galian Pada Tahap Konstruksi Sta 3+750 Pembangunan Jalan Prambanan–Gayamharjo Tahap 3 menggunakan PLAXIS 2D “ dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, rasa terima kasih yang tulus disampaikan kepada:

1. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan, semangat serta doa;
2. Bapak Ir. Brawijaya, S.E., M. Eng.I.E, MSCE, Ph.D., IPU., ASEAN.Eng., selaku Direktur Politeknik Pekerjaan Umum serta jajarannya;
3. Bapak Rikal Andani, S.T., M.Eng., selaku Ketua Prodi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan;
4. Bapak Dani Hamdani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1;
5. Bapak Jafar Aji Pramono, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing 2;
6. Bapak Iwan Setyono, S.T., selaku Project Manager di Proyek Pembangunan Jalan Prambanan-Gayamharjo Tahap 3;
7. Seluruh staf PT Surya Mataram Sakti di Proyek Pembangunan Jalan Prambanan-Gayamharjo Tahap 3;

Dalam Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini. Demikian Tugas Akhir ini disusun, semoga dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan pembaca.

Semarang, 1 Agustus 2026

Hormat Kami, Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat	4
1.5.1 Peneliti.....	4
1.5.2 Penyedia Jasa	4
1.5.3 Institusi Pendidikan.....	5
1.5.4 Masyarakat Secara Umum.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengertian dan Penyelidikan Tanah	6
2.1.1 Berat Volume Tanah	7
2.1.2 Nilai <i>Poisson ratio</i> (ν).....	7
2.1.3 <i>Consolidated Undrained</i> (C_u).....	8
2.1.4 Modulus Elastisitas (E)	9
2.2 Lereng	10
2.3 Stabilitas Lereng.....	11
2.3.1 Konsep Faktor Keamanan Lereng	12
2.4 Struktur	13
2.4.1 Beban Struktur	14
2.5 Perkuatan Tanah dan Lereng.....	19
2.5.1 Perkuatan Tanah dan Lereng dengan <i>Soil nailing</i>	19
2.5.2 Perkuatan Tanah dan Lereng dengan <i>Shotcrete</i>	21
2.6 PLAXIS 2D.....	23
2.6.1. <i>Mohr-Coloumb</i> dalam PLAXIS.....	24

2.6.2. Kelebihan dan Kekurangan	24
2.6.3. Penggunaan terkait Geoteknik.....	25
2.7 Analisis Harga Satuan Pekerjaan	26
2.8 Penelitian.....	29
BAB III METODE PENELITIAN	33
3.1. Bagan Alir Penelitian.....	33
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	34
3.3. Objek Penelitian	36
3.4. Variabel dan Definisi Operasional	36
3.5. Etika Penelitian.....	37
3.6. Metode Pengumpulan Data.....	38
3.7. Pengolahan Data dan Analisis Data	38
3.8. Perhitungan Analisis Harga Satuan Pekerjaan	46
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	48
4.1. Deskripsi Data	48
4.1.1. Data Parameter Tanah dan Batuan.....	48
4.1.2. Gambar <i>Cross Section</i> Lereng	51
4.1.3. Data dan Properties Beban yang Digunakan Untuk Jalan.....	52
4.1.4. Data dan Propertis <i>Shotcrete</i>	64
4.1.5. Data dan Propertis <i>Soil nailing</i>	67
4.2. Pembahasan.....	68
4.2.1. Analisis Stabilitas Lereng Galian Tanpa Perkuatan.....	69
4.2.2. Analisis Stabilitas Lereng Galian Dengan Perkuatan <i>Shotcrete</i>	70
4.2.3. Analisis Stabilitas Lereng Galian Dengan Perkuatan <i>Soil nailing</i>	74
4.2.4. Penanganan yang dipilih dari segi stabilitas dan biaya pada Proyek Pembangunan Jalan Prambanan-Gayamharjo STA 3 + 750.....	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	79
5.1 Kesimpulan	79
5.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA.....	81
LAMPIRAN	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perhitungan Nilai Modulus Elastisitas.....	10
Gambar 2. 2 Lereng	11
Gambar 2. 3 Potongan tipikal dinding dan detail sekitar kepala nail	20
Gambar 2. 4 Shotcrete.....	22
Gambar 2. 5 Aplikasi PLAXIS.....	23
Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian.....	33
Gambar 3. 2 Lereng STA 3+750	35
Gambar 3. 3 Tampilan Awal PLAXIS 2D	39
Gambar 3. 4 <i>Project Properties</i>	40
Gambar 3. 5 <i>Model Project Properties</i>	41
Gambar 3. 6 Pembuatan Geometri Autocad.....	41
Gambar 3. 7 Impor Geometri	42
Gambar 3. 8 Pengisian Material	43
Gambar 3. 9 Pemberian Beban	43
Gambar 3. 10 Tahapan Meshing.....	44
Gambar 3. 11 Membuat “Phase” pada Staged Construction.....	45
Gambar 3. 12 Proses perhitungan.....	45
Gambar 3. 13 Tampilan Hasil Analisis.....	46
Gambar 4. 1 Input Parameter Tanah menu General	49
Gambar 4. 2 Input Parameter Tanah menu Mechanical.....	50
Gambar 4. 3 Input soil and interface pada PLAXIS 2D	50
Gambar 4. 4 Cross Section Lereng STA 3+750	51
Gambar 4. 5 Input General Parameter Jalan Aspal.....	56
Gambar 4. 6 Input Mechanical Parameter Jalan Aspal.....	56
Gambar 4. 7 Input General Parameter Bahu Jalan	59
Gambar 4. 8 Input Mechanical Parameter Bahu Jalan.....	59
Gambar 4. 9 Input General Parameter U-Ditch.....	62
Gambar 4. 10 Input Mechanical Parameter U-Ditch	62
Gambar 4. 11 Input Selection explorer Parameter Beban Hidup	63
Gambar 4. 12 Input General Parameter Shotcrete.....	66
Gambar 4. 13 Input Mechanical Parameter Shotcrete	66
Gambar 4. 14 Input General Parameter Soil nailing.....	68
Gambar 4. 15 Input Mechanical Parameter soil nailing	68
Gambar 4. 16 Lereng Asli.....	69
Gambar 4. 17 Analisis Stabilitas Lereng tanpa Perkuatan	69
Gambar 4. 18 Hasil <i>Safety Factor</i> Lereng Asli	70
Gambar 4. 19 Analisis Stabilitas Lereng dengan Perkuatan <i>shotcrete</i>	71
Gambar 4. 20 Hasil <i>SF</i> Perkuatan Lereng menggunakan <i>Shotcrete</i>	71
Gambar 4. 21 Analisis Stabilitas Lereng dengan Perkuatan <i>soil nailing</i>	74
Gambar 4. 22 Hasil <i>SF</i> Perkuatan Lereng menggunakan <i>soil nailing</i>	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai <i>Poisson Ratio</i>	8
Tabel 2. 2 Rekomendasi nilai Safety Factor untuk Lereng Batuan	13
Tabel 2. 3 Karakteristik modulus bahan berpengikat yang digunakan untuk pengembangan bagan desain dan untuk analisis mekanistik	15
Tabel 2. 4 Beban lalu lintas untuk analisis stabilitas dan beban di luar.....	18
Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu.....	30
Tabel 3. 1 Rencana Waktu Penelitian	35
Tabel 3. 2 Variabel dan Definisi Operasional	36
Tabel 4. 1 Parameter Tanah.....	48
Tabel 4. 2 Hasil JMF Aspal AC-WC	52
Tabel 4. 3 Hasil JMF Aspal AC-BC	53
Tabel 4. 4 Hasil JMF AC-Base.....	54
Tabel 4. 5 Parameter Perkerasan Lentur	55
Tabel 4. 6 Hasil JMF Beton Fc 20' MPa.....	57
Tabel 4. 7 Parameter Bahu Jalan	58
Tabel 4. 8 U-Ditch Beton Fc' 30 Mpa	60
Tabel 4. 9 Parameter U-Ditch.....	61
Tabel 4. 10 <i>shotcrete</i> Beton Fc' 30 Mpa.....	64
Tabel 4. 11 Parameter <i>shotcrete</i>	66
Tabel 4. 12 Parameter <i>soil nailing</i>	67
Tabel 4. 13 Perhitungan AHSP <i>shotcrete</i>	72
Tabel 4. 14 Perhitungsn AHSP <i>soil nailing</i>	75