



LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI BIM 6D UNTUK PROTEKSI LERENG DI LAHAN DISPOSAL QUARRY PROYEK BENDUNGAN BENER PAKET 3

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

1. Aura Rellung Gumanti
NIM 221011

2. Najwa Kafa Anindita
NIM 221048

Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air

Semarang,
Pembimbing

Ingerawi Sekaring Bumi, ST., MT

NIP 199611032022032011

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN AIR
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM SEMARANG
2025**

IMPLEMENTASI BIM 6D UNTUK PROTEKSI LERENG DI LAHAN DISPOSAL QUARRY PROYEK BENDUNGAN BENER PAKET 3

Tugas Akhir disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar

Ahli Madya Teknik (A.Md.T)

Politeknik Pekerjaan Umum Semarang

Oleh

1. Aura Rellung Gumanti
NIM 221011

2. Najwa Kafa Anindita
NIM 221048

Tanggal Ujian: 06 Agustus 2025

Menyetujui,

Ketua Penguji : Ingerawi Sekaring Bumi, S.T., M.T.
Penguji 1 : Wahyu Prasetyo, S.T., M.T.
Penguji 2 : Tia Hetwisari, S.T., M.T.

(.....)
(.....)
(.....)

Mengesahkan,
Direktur



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

Mengertahui,
Ketua Prodi Teknologi
Konstruksi Bangunan Air

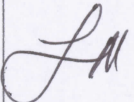
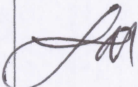
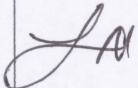
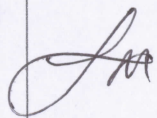


Pranu Arisanto, ST., MT
NIP 198305062010121004



TUGAS AKHIR

NAMA MAHASISWA	1	:	AURA RELLENG GUMANTI	NIM 221011
	2	:	NAJWA Kafa ANINDITA	NIM 221048
NAMA PERUSAHAAN	:	PT. PEMBANGUNAN PERUMAHAN (Persero) Tbk.		
NAMA PEKERJAAN	:	PEMBANGUNAN BENDUNGAN BENER KABUPATEN PURWOREJO PAKET III (MYC)		
LOKASI	:	KARANGSARI, KEC. BENER, KAB. PURWOREJO, JAWA TENGAH		
DOSEN PEMBIMBING	:	INGERAWI SEKARING BUMI, S.T., M.T.		

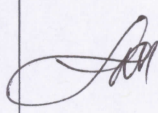
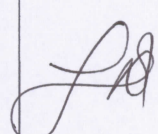
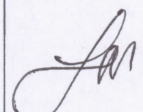
NO.	Hari/Tanggal	Uraian	Tanda Tangan
1.	18 Maret 2025	Pengajuan Judul Awal - Disarankan untuk mencari dan menelaah lebih banyak referensi untuk memperkuat tema.	
2.	29 Maret 2025	-Pertimbangan dan disarankan untuk mengambil tema lain	
3.	8 April 2025	Pengajuan Judul Kedua - Judul diterima dan dipersilakan untuk melanjutkan	
4.	23 Juli 2025	- Latar belakang ditinjau kembali dan * ditambahkan - Tambahkan penjelasan apabila tidak ada penguatan	



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM

Kampus MBH Politeknik Pekerjaan Umum - Jalan Soekarno Hatta Nomor 100 - Gayamsari - Semarang 50166
Telepon (024) 7472848, Faximile (024) 7472848 | Website : www.politeknikpu.ac.id | e-mail : info@politeknikpu.ac.id



NO.	Hari/Tanggal	Uraian	Tanda Tangan
	29 Juli 2025	- Penukaran posisi antara rumusan dan tujuan - Dasar teori dibuat lebih spesifik - Pada flowchart buat pertanyaan pada kontrol analisis - Peningkatan kembali mengenai beban hidup dan beban lalu lintas - Menambahkan long section dan sifo plan sebelum cross section.	
	1 Agustus 2025	- Pembahasan dibuat menjadi perbandingan antar hasil perkutan berdasarkan stl - Penambahan tabel untuk pengelasan - Kesimpulan disesuaikan	
	4 Agustus 2025	- pengecekan kembali ACC.	

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa 1 / NIM : Aura Rellung Gumanti / 221011

Nama Mahasiswa 2 / NIM : Najwa Kafa Anindita / 221048

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “Implementasi Bim 6d Untuk Proteksi Lereng Di Lahan Disposal Quarry Proyek Bendungan Bener Paket 3” ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya 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 mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Semarang, Agustus 2025

Yang menyatakan,

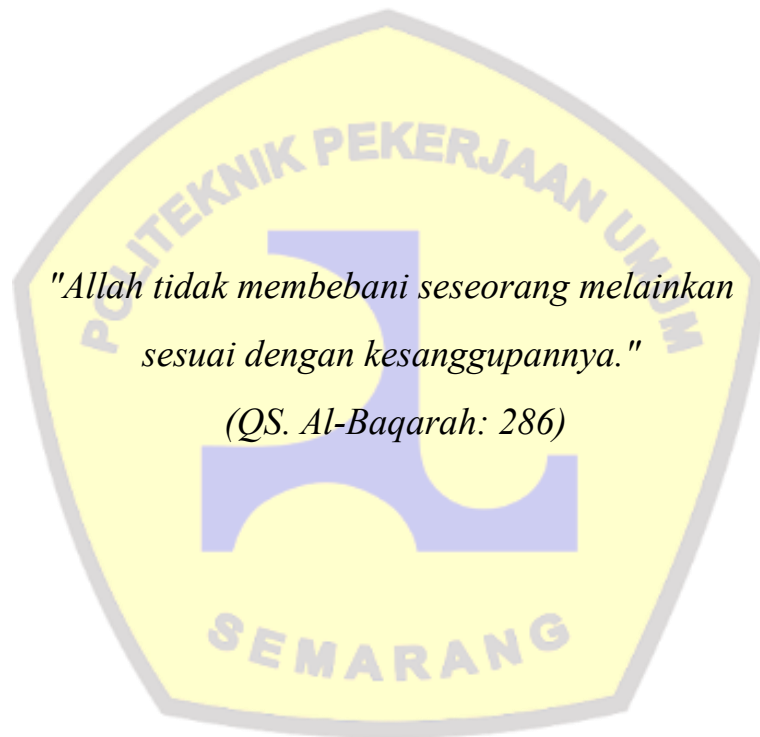
Aura Rellung Gumanti

NIM. 221011

Najwa Kafa Anindita

NIM. 221048

MOTTO



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “Implementasi BIM 6D untuk Proteksi Lereng di Lahan Disposasi Quarry Proyek Bendungan Bener Paket 3” dengan baik dan tepat waktu. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dan memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T).

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan petunjuk dan kelancaran bagi penulis dalam menyusun Tugas Akhir
2. Kedua orang tua penulis, yang selalu memberikan dukungan, material, dan doa tanpa henti kepada penulis
3. Bapak Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E, MSCE, Ph.D, IPU, ASEAN.Eng. selaku Direktur Politeknik Pekerjaan Umum
4. Bapak Pranu Arisanto, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air Politeknik Pekerjaan Umum
5. Ibu Ingerawi Sekaring Bumi, S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan arahan, bimbingan, dan solusi dalam penulisan Tugas Akhir ini
6. Bapak Mujiyono, S.T. selaku PM pada Proyek Pembangunan Bendungan Bener Paket 3 (MYC)
7. Bapak Ricardi Aryo Bimo, S.T. selaku SEM pada Proyek Pembangunan Bendungan Bener Paket 3 (MYC)
8. Bapak Ijan Sopian, S.T. selaku SOM pada Proyek Pembangunan Bendungan Bener Paket 3 (MYC)
9. Wanda Aldiyanto, S.T. dan Ferry Tiwa Prayoga, S.T selaku mentor pembimbing selama magang yang selalu memberikan dukungan dan arahan, sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan tepat waktu
10. Seluruh keluarga besar P.T Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk Proyek Pembangunan Bendungan Bener Paket 3 yang telah memberikan seluruh dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir

11. Teman – teman serta semua pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung, selama proses penyusunan tugas akhir ini

Penulis menyadari bahwa dalam tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk dapat menyempurnakan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat menjadi manfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Semarang, 2025

Aura Rellung Gumanti
221011

Najwa Kafa Anindita
221048



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.5.1 Manfaat penelitian bagi peneliti:.....	2
1.5.2 Manfaat penelitian bagi institusi pendidikan:.....	3
1.5.3 Manfaat penelitian bagi masyarakat umum.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tanah dan Batuan	4
2.1.1 Lereng.....	4
2.1.2 Disposasi.....	5
2.1.3 Faktor Keamanan (<i>Safety Factor</i>)	5
2.1.4 Analisis Stabilitas Lereng.....	6
2.1.5 Pembebanan pada Lereng <i>Disposal</i>	11
2.1.6 Proteksi Lereng.....	12
2.2 <i>Building Information Modelling</i> (BIM)	16
2.3 Pendekatan BIM 6D dalam Penelitian	17
2.4 Permodelan Stabilitas 2 Dimensi	18
2.5 Penelitian Terdahulu.....	31
BAB III.....	33
METODOLOGI PENELITIAN	33

3.1 Bagan Alir (<i>Flowchart</i>)	33
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	34
3.3 Metode Pengumpulan Data Penelitian	36
3.4 Metode Pengolahan Data dan Analisis Data	36
3.4.1 Data Parameter Tanah.....	36
3.4.2 Data Potongan Melintang Lereng.....	39
3.4.3 Data Beban Hidup	40
3.4.4 Data Geotekstil.....	42
3.4.5 Data Bronjong	43
BAB IV	44
HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Analisis Data	44
4.1.1 Data Potongan Melintang Lahan Disposai	47
4.2 Analisis Stabilitas Lereng Disposai Tanpa Perkuatan menggunakan Permodelan Stabilitas 2 Dimensi	49
4.2.1 Analisis Stabilitas Lereng Disposai tanpa Perkuatan	49
4.2.2 Analisis Stabilitas Lereng Disposai tanpa Perkuatan dengan Beban Lalu Lintas	54
4.2.3 Analisis Stabilitas Lereng Disposai tanpa Perkuatan dengan Beban Gempa	59
4.2.4 Analisis Stabilitas Lereng Disposai tanpa Perkuatan dengan Beban Gabungan	64
4.3 Analisis Stabilitas Lereng Disposai dengan Perkuatan menggunakan Permodelan Stabilitas 2 Dimensi	69
4.3.1 Analisis Stabilitas Lereng Disposai dengan Perkuatan Geotekstil	70
4.3.2 Analisis Stabilitas Lereng Disposai dengan Perkuatan Bronjong	75
4.4 Pembahasan.....	83
BAB V	86
KESIMPULAN DAN SARAN	86
5.1 Kesimpulan.....	86
5.2 Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor Keamanan (SF).....	5
Tabel 2. 2 Rekomendasi nilai faktor keamanan untuk lereng batuan	6
Tabel 2. 3 Asumsi dan kondisi kesetimbangan pada masing-masing metode irisan	8
Tabel 2. 4 Kondisi Kesetimbangan yang dipenuhi oleh Masing-masing Metode	9
Tabel 3. 1 Data Parameter Tanah.....	37
Tabel 3. 2 Data Kendaraan	40
Tabel 3. 3 Parameter Umum Geotekstil	42
Tabel 3. 4 Parameter Umum Bronjong.....	43
Tabel 4. 1 Perbandingan Safety Factor pada STA 0+000	83
Tabel 4. 2 Perbandingan Safety Factor pada STA 0+065	84
Tabel 4. 3 Perbandingan Safety Factor pada STA 0+035	84



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Metode Massa.....	7
Gambar 2. 2 Peta Zonasi Gempa Tahun 2025	12
Gambar 2. 3 Geotextile Woven dan Non-woven.....	13
Gambar 2. 4 Geogrid.....	14
Gambar 2. 5 Geocell.....	14
Gambar 2. 6 Geomat	15
Gambar 2. 7 Bronjong.....	16
Gambar 2. 8 Geobag.....	16
Gambar 2. 9 Penampilan awal software	19
Gambar 2. 10 Define project pada software.....	20
Gambar 2. 11 Pengaturan slip surface	20
Gambar 2. 12 Pengaturan distribution dan convergence pada software.....	21
Gambar 2. 13 Tampilan layar kerja pada software.....	22
Gambar 2. 14 Pengaturan units	22
Gambar 2. 15 Pemilihan units	23
Gambar 2. 16 Define scale pada software.....	23
Gambar 2. 17 Pengaturan grid.....	24
Gambar 2. 18 Pengaturan sketch axes	24
Gambar 2. 19 Tampilan window axes	24
Gambar 2. 20 Data input melalui Ms. Excel	25
Gambar 2. 21 Pembuatan region dengan points melalui excel.....	26
Gambar 2. 22 Tampilan points yang telah tergambar.....	26
Gambar 2. 23 Penyambungan points dengan polygon	27
Gambar 2. 24 Hasil region yang sudah digambar	27
Gambar 2. 25 Pemisahan region untuk perbedaan jenis tanah	28
Gambar 2. 26 Define materials untuk input parameter tanah.....	28
Gambar 2. 27 Memasukkan parameter tanah	29
Gambar 2. 28 Draw Materials	30
Gambar 2. 29 Memasukkan jenis tanah berdasarkan parameter dan jenis.....	30
Gambar 2. 30 Hasil lereng yang telah diberi jenis tanah.....	31
Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian.....	33
Gambar 3. 2 Peta Wilayah Indonesia	34
Gambar 3. 3 Peta Wilayah Jawa Tengah	34
Gambar 3. 4 Peta Administrasi Kabupaten Purworejo	35
Gambar 3. 5 Disposasi Winong	35
Gambar 3. 6 Jarak Disposasi dengan Pemukiman	36
Gambar 3. 7 Data Grafik LSDS Breksi 1	38
Gambar 3. 8 Data Grafik LSDS Breksi 2	38
Gambar 3. 9 Gambar cross section disposasi.....	39
Gambar 3. 10 Sketsa Kondisi Lereng.....	40
Gambar 3. 11 Nilai PGA pada Lokasi Penelitian	42
Gambar 4. 1 Lokasi Penelitian melalui Peta Administrasi Kabupaten (Sumber: Pemkab Purworejo, 2017).....	44
Gambar 4. 2 Site Plan Area Quarry Wadas	45
Gambar 4. 3 Site Plan Lokasi Penelitian (Sumber: Bendungan Bener Paket 3, 2024)	46

Gambar 4. 4 Potongan Melintang Lereng STA 0+000.00	47
Gambar 4. 5 Potongan Melintang Lereng STA 0+065.00	48
Gambar 4. 6 Potongan Melintang Lereng STA 0+035.00	48
Gambar 4. 7 Window solve manager	50
Gambar 4. 8 Irisan dan safety factor pada layar software	50
Gambar 4. 9 Hasil Analisis	51
Gambar 4. 10 Hasil Analisis Lereng tanpa Perkuatan pada STA 0+000	51
Gambar 4. 11 Hasil Analisis Lereng tanpa Perkuatan pada STA 0+035.00	52
Gambar 4. 12 Hasil Analisis Lereng tanpa Perkuatan pada STA 0+065.00	53
Gambar 4. 13 Penambahan folder pemodelan pada software	54
Gambar 4. 14 Input surcharge loads pada software.....	55
Gambar 4. 15 Menggambar distribusi beban lalu lintas.....	55
Gambar 4. 16 Start Analyse pada solve manager	56
Gambar 4. 17 Hasil analisis perangkat lunak dengan beban lalu lintas	56
Gambar 4. 18 Analisis Lereng dengan Beban Lalu Lintas pada STA 0+000	57
Gambar 4. 19 Hasil Analisis Lereng dengan Beban Lalu Lintas STA 0+035	58
Gambar 4. 20 Hasil Analisis Lereng dengan Beban Lalu Lintas STA 0+065	59
Gambar 4. 21 Menambahkan folder analisis baru pada software.....	60
Gambar 4. 22 Insert Seismic Load	60
Gambar 4. 23 Hasil Analisis Lereng tanpa Perkuatan dengan Beban Gempa STA 0+000.....	61
Gambar 4. 24 Hasil Analisis Lereng tanpa Perkuatan dengan Beban Gempa STA 0+035.....	62
Gambar 4. 25 Hasil Analisis Lereng tanpa Perkuatan dengan Beban Gempa STA 0+065.....	63
Gambar 4. 26 Insert Seismic Load	65
Gambar 4. 27 Input surcharge loads pada software.....	65
Gambar 4. 28 Menggambar distribusi beban lalu lintas.....	66
Gambar 4. 29 Start Analyse pada solve manager	66
Gambar 4. 30 Analisis Lereng tanpa Perkuatan dengan Beban Gabungan STA 0+000	67
Gambar 4. 31 Analisis Lereng tanpa Perkuatan dengan Beban Gabungan STA 0+035	68
Gambar 4. 32 Analisis Lereng tanpa Perkuatan dengan Beban Gabungan STA 0+065	69
Gambar 4. 33 Hasil Analisis Lereng dengan 2 Lines Perkuatan Geotekstil.....	70
Gambar 4. 34 Hasil Analisis Perkuatan Geotekstil 2 Lines terhadap Beban Lalu Lintas	71
Gambar 4. 35 Hasil Analisis Perkuatan Geotekstil 5 Lines terhadap.....	72
Gambar 4. 36 Hasil Analisis Perkuatan Geotekstil dengan 2 Lines terhadap Beban Gempa.....	73
Gambar 4. 37 Hasil Analisis Perkuatan Geotekstil dengan 2 Lines terhadap Beban Gabungan.....	74
Gambar 4. 38 Hasil Analisis Perkuatan Geotekstil dengan 6 Lines terhadap Beban Gabungan.....	74
Gambar 4. 39 Tampilan Analisis Lereng dengan Perkuatan 6 unit Bronjong	76
Gambar 4. 40 Hasil Analisis Perkuatan Bronjong 6 Unit.....	77
Gambar 4. 41 Hasil Analisis Perkuatan Bronjong 10 Unit.....	78
Gambar 4. 42 Analisis Perkuatan 6 Unit Bronjong	79
Gambar 4. 43 Hasil Analisis Perkuatan 10 Unit Bronjong.....	80
Gambar 4. 44 Hasil Analisis Perkuatan 6 Unit Bronjong.....	81
Gambar 4. 45 Hasil Analisis Perkuatan 10 Unit Bronjong.....	82