

LEMBAR PENGESAHAN
Evaluasi Metode Pemasangan Geocell Dalam Mengurangi
Longsor Pada Lereng Intake Kanan Bendungan Karangnongko

Tugas Akhir disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Ahli Madya Teknik (A.Md.T)

Politeknik Pekerjaan Umum Semarang

Oleh :

1. Nayla Nashwa Istifa
NIM. 221049

2. Rinjani Angelica Laras Pramana
NIM. 221062

Tanggal Ujian : 30 Juli 2025

Menyetujui,

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

(.....)

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

(.....)

Penguji 2 : Andi Patiroid, S.T., M.Eng

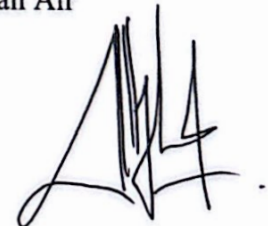
(.....)

Mengesahkan,
Direktur



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

Mengetahui,
Ka Prodi Teknologi Konstruksi
Bangunan Air



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



LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

EVALUASI METODE PEMASANGAN GEOCELL DALAM MENGURANGI LONGSORAN PADA LERENG INTAKE KANAN BENDUNGAN KARANGNONGKO

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

1. Nayla Nashwa Istifa

NIM. 221049

2. Rinjani Angelica Laras Pramana

NIM. 221062

Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air

Semarang, 28 Juli 2025

Pembimbing,

Daru Jaka Sasangka, S.T., M.Eng.

NIP. 198808182014021001

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

2025

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa 1 / NIM : Nayla Nashwa Istifa / 221049

Nama Mahasiswa 2 / NIM : Rinjani Angelica Laras Pramana / 221062

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “Evaluasi Metode Pemasangan Geocell Dalam Mengurangi Longsoran Pada Lereng Intake Kanan Bendungan Karangnongko” ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, 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 manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Semarang, 30 Juli 2025

Yang menyatakan,



Nayla Nashwa I
NIM. 221049

Rinjani Angelica L.P.
NIM. 221062

MOTTO

“Sesungguhnya beserta kesulitan itu pasti ada kemudahan.”

– QS. Al – Insyirah : 6

“Screaming internally, presenting externally.”

“Hidup bukan untuk saling mendahului, bermimpilah sendiri – sendiri.”

– Hindia



KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah Subhanahu wa ta'ala, yang atas berkat Rahmat dan karuniaNya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul **“Evaluasi Metode Pemasangan Geocell Dalam Mengurangi Longsor Pada Lereng Intake Kanan Bendungan Karangnongko”**. Tugas akhir ini disusun guna memenuhi salah satu syarat dalam menempuh Sidang Tugas Akhir guna memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T). Dalam menyusun Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan dukungan dan bantuan dari pihak-pihak lain, sehingga dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah Subhanahu wa ta'ala yang selalu memberikan petunjuk dan kelancaran bagi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua penulis, yang senantiasa memberikan dukungan serta doa secara tulus.
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. dan Bapak Andi Patiroy, S.T., M.Eng. sebagai Kepala Program Studi dan Sekretaris Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air.
5. Bapak Daru Jaka Sasangka, S.T., M.Eng. sebagai Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan serta bimbingan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.
6. Bapak Ery Suryo Kusumo, S.Pd., M.T. Selaku PPK Bendungan Karangnongko Paket 2 yang telah menerima dan memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat melaksanakan magang
7. Bapak Suyatno, S.T. selaku direksi pembangunan Bendungan Karangnongko yang telah memberi arahan, ilmu dan bimbingan kepada penulis.
8. Bapak Raden Hendra Loly selaku Project Manager Waskita – Bangkit Berkah Perkasa – Kelman Infra Pratama, KSO yang telah memberi izin untuk melakukan magang dalam proyek pembangunan Bendungan Karangnongko Paket 2.

9. Saudari Rini Sriwulandari selaku pembimbing atau mentor eksternal di lapangan yang telah memberikan ilmu, arahan, bantuan serta bimbingan kepada penulis.
10. Saudara Edwin Mardiantoro selaku pembimbing atau mentor eksternal di lapangan yang telah memberikan ilmu, arahan, bantuan serta bimbingan kepada penulis.
11. Rekan – rekan Kontraktor Proyek Pembangunan Bendungan Karangnongko paket 2 yang telah membantu dan memberikan semangat kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
12. Rekan – rekan Konsultan dan Tenaga Ahli Proyek Pembangunan Bendungan Karangnongko paket 2 yang telah membantu dan memberikan semangat kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
13. Seluruh staf dan karyawan Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Sumber Daya Air Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo.
14. Teman – teman di Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air yang telah membantu dan memberikan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
15. Seluruh pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak, sehingga penulis dapat memperbaikinya. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca untuk menambah pengetahuan di bidang Teknik Sipil khususnya berkaitan dengan Sumber Daya Air.

Semarang,

2025

Penulis

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
MOTTO.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.5.1 Manfaat Penelitian bagi Peneliti	4
1.5.2 Manfaat Penelitian bagi Institusi Pendidikan.....	5
1.5.3 Manfaat Penelitian bagi Masyarakat secara umum.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Geologi Teknik dan Karakteristik Lereng.....	6
2.1.1 Geologi Teknik.....	6
2.1.2 Karakteristik Geologi Lereng.....	7
2.1.3 Pengaruh Geologi terhadap Kestabilan.....	8
2.2 Stabilisasi Lereng.....	9
2.2.1 Konsep Stabilitas Lereng	9
2.2.2 Faktor yang Mempengaruhi Stabilitas	10
2.2.3 Penyebab Longsor.....	12
2.3 Geosintetik dan Geocell	12

2.3.1	Jenis Geosintetik	12
2.3.2	Prinsip Kerja Geocell	15
2.3.3	Aplikasi Geocell pada Lereng.....	16
2.4	Kinerja Perkuatan Lereng dengan Geocell	17
2.4.1	Evaluasi Kinerja Perkuatan Lereng.....	17
2.4.2	Indikator Kinerja Perkuatan Lereng.....	18
2.4.3	Pengaruh Parameter Geoteknik terhadap Kinerja Geocell.....	19
2.4.4	Standar dan Acuan Teknis	21
2.5	Metode Perbaikan Lereng	22
2.5.1	Perbaikan Kondisi Lereng.....	22
2.5.2	Pemanfaatan Geosintetik sebagai Perkuatan Lereng	23
2.5.3	Pencegahan Longsor.....	24
2.5.4	Pemilihan Metode Penanganan	24
2.6	Penyelidikan Tanah.....	25
2.6.1	Penyelidikan Lapangan.....	25
2.6.2	Pengujian Laboratorium.....	28
2.6.3	Pengujian Slake Durability	32
2.7	Analisis Numerik	33
2.7.1	Penerapan dalam Analisis Stabilitas Lereng.....	34
2.8	Sistem Drainase.....	34
2.8.1	Pengaruh Air Dan Drainase	34
2.8.2	Prinsip Kerja Sistem Drainase Lereng.....	34
2.8.3	Hubungan Antara Sistem Drainase dan Efektivitas Geocell.....	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		36
3.1	Bagan Alir dan Jenis Penelitian	36
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	37
3.3	Subjek Penelitian (Populasi dan Sampel)	37
3.3.1	Populasi Penelitian.....	37
3.3.2	Sampel Penelitian.....	38
3.3.3	Metode Pemilihan Sampel	38
3.4	Etika Penelitian	38
3.5	Metode Pengumpulan Data.....	39
3.5.1	Pengamatan Visual di Lapangan.....	39

3.5.2	Wawancara.....	39
3.5.3	Studi Literatur	40
3.6	Metode Pengolahan Data dan Analisis Data.....	40
3.6.1	Metode Pengolahan Data	40
3.6.2	Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Software	40
3.6.3	Analisis Stabilitas Lereng dengan Pengujian.....	40
3.6.4	Analisis Metode Pemasangan Geocell	40
3.6.5	Analisis Sistem Drainase.....	41
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		42
4.1	Karakteristik Tanah Lereng Intake Kanan	42
4.1.1	Lokasi Penelitian.....	42
4.1.2	Karakteristik Kondisi Tanah Eksisting	44
4.1.3	Penyelidikan Tanah Eksisting.....	46
4.2	Metode Pemasangan Geocell terhadap Stabilitas Lereng.....	58
4.2.1	Metode Pemasangan Geocell.....	58
4.2.2	Efektivitas Pemasangan Geocell	63
4.3	Analisis Sistem Drainase dalam Geocell	64
4.4	Analisis Stabilitas Lereng	65
4.4.1	Analisis Numerik	65
4.4.2	Pengujian Slake Durability	67
4.4.3	Uji Deformasi.....	69
4.4.4	Pengamatan Visual.....	69
4.5	Evaluasi Stabilitas Lereng.....	71
4.5.1	Kondisi Material Lereng	71
4.5.2	Curah Hujan Tinggi.....	72
4.5.3	Standar Pemasangan.....	74
BAB V PENUTUP.....		78
5.1	Kesimpulan	78
5.2	Rekomendasi Teknis	79
5.2.1	<i>Land Clearing Area</i>	79
5.2.2	Pembangunan Dinding Penahan Tanah (DPT)	79
5.2.3	Pemasangan Sistem Drainase.....	80
5.2.4	<i>Backfill</i> dan Pemadatan Tanah	80

5.2.5	<i>Resloping</i> Lereng	80
5.2.6	Pemasangan Geocell dengan sesuai Metode.....	81
5.2.7	Melakukan Pengujian Lebih Lanjut terhadap Stabilitas Lereng...	81
DAFTAR PUSTAKA		82
LAMPIRAN.....		85
<i>LAMPIRAN I</i>		86
<i>LAMPIRAN II</i>		87



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hubungan antara N – SPT dengan Tingkat Kepadatan atau Konsistensi Tanah.....	26
Tabel 2. 2 Klasifikasi Indeks Slake Durability	33
Tabel 4. 1 Keunggulan dan Kelemahan Tanah Napal.....	45
Tabel 4. 2 Penyelidikan Tanah.....	46
Tabel 4. 3 Tabel Rekapitulasi Hasil Uji Laboratorium pada BIT P2 - 1	49
Tabel 4. 4 Tabel Hasil Uji SPT pada BIT P2 – 1	51
Tabel 4. 5 Hasil Bor Log BIT P2 – 1	54
Tabel 4. 6 Hasil Uji Permeabilitas Tahapan 1.....	55
Tabel 4. 7 Hasil Pemeabilitas Tahapan 2	56
Tabel 4. 8 Hasil Permeabilitas Tahapan 3.....	57
Tabel 4. 9 Spesifikasi Geotekstil.....	60
Tabel 4. 10 Matriks Perbandingan	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prosedur Kerja dari Uji Penetrasi Standar.....	26
Gambar 2. 2 Tabung Dinding Tipis untuk Pengambilan Contoh Tanah.....	28
Gambar 2. 3 Tanah Padat, Plastis, dan Cair beserta Batasannya	30
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Penelitian	36
Gambar 3. 2 Tempat Penelitian.....	37
Gambar 4. 1 Layout Lokasi Pekerjaan Bendungan Karangnongko.....	42
Gambar 4. 2 Foto Udara Lokasi Longsor pada Intake.....	43
Gambar 4. 3 STA 0 + 150.....	43
Gambar 4. 4 STA 0 + 175.....	44
Gambar 4. 5 STA 0 + 200.....	44
Gambar 4. 6 Batuan Napal.....	46
Gambar 4. 7 Denah Titik Pekerjaan Bor.....	48
Gambar 4. 8 Penampang Geologi (Cross Section)	52
Gambar 4. 9 Penampang Geologi (Long Section).....	52
Gambar 4. 10 Desain Perkuatan dengan Geocell.....	58
Gambar 4. 11 Detail Perkuatan Geocell Intake STA + 200.....	59
Gambar 4. 12 Longsor pada Area Lereng.....	63
Gambar 4. 13 Area Geocell yang tidak Terpasang Drainase.....	64
Gambar 4. 14 Parameter Input Lapisan 1.....	65
Gambar 4. 15 Parameter Input Lapisan 2.....	66
Gambar 4. 16 Analisis Stabilitas dengan GEO 5.....	67
Gambar 4. 17 (a) kondisi sampel sebelum dilakukan pengujian, (b) kondisi sampel setelah dilakukan pengujian.....	67
Gambar 4. 18 Proses Pengujian Slake Durability.....	68
Gambar 4. 19 Hasil grafik DR	68
Gambar 4. 20 Grafik Deformasi.....	69
Gambar 4. 21 Alur Air pada Lereng Intake	70
Gambar 4. 22 Sketsa Backfill.....	70
Gambar 4. 23 Corebox Undisturbed Sample I kedalaman 4.5 m – 5.0 m	71
Gambar 4. 24 Corebox Undisturbed Sample II kedalaman 7.5 m – 8.0 m	71

Gambar 4. 25 Kondisi Lereng pada saat Hujan Lebat	72
Gambar 4. 26 Curah Hujan Bulanan.....	73
Gambar 4. 27 Belum dikupasnya Tanah Lunak.....	76
Gambar 4. 28 Belum terpasang U – Ditch	76
Gambar 4. 29 Sebelum Dilakukan Backfill	77
Gambar 4. 30 Dampak Tidak Di Backfill	77

