

No.50/TA/D3-KS/2025

TUGAS AKHIR
PENGARUH PENGGUNAAN *SOIL REPLACEMENT* DAN
***GEOTEXTILE* TERHADAP FAKTOR KEAMANAN**
LERENG TIMBUNAN
(Studi Kasus Proyek Jalan Tol Bocimi 3B STA 39+875 – STA 39+975)



Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III
Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh :
Muhammad Satria Wicaksono
NIM 2201321015

Pembimbing:
Istiatun, S.T., M.T.
NIP. 1966051819900102001

PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul:

**PENGARUH PENGGUNAAN *SOIL REPLACEMENT* DAN *GEOTEXTILE*
TERHADAP FAKTOR KEAMANAN LERENG TIMBUNAN**

(Studi Kasus Proyek Jalan Tol Bocimi 3B STA 39+875 – STA 39+975) yang
disusun oleh **Muhammad Satria Wicaksono (2201321015)** telah disetujui dosen
pembimbing untuk dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Pembimbing

Istiatun, S.T., M.T.

NIP. 1966051819900102001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul:

PENGARUH PENGGUNAAN *SOIL REPLACEMENT* DAN *GEOTEXTILE* TERHADAP FAKTOR KEAMANAN LERENG TIMBUNAN (Studi Kasus Proyek Jalan Tol Bocimi 3B STA 39+875 – STA 39+975) yang disusun oleh Muhammad Satria Wicaksono (2201321015) telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di depan Tim Penguji pada hari Selasa 1 Juli 2025.

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Yehi, S.T., M.T. NIP. 197207231997022002	
Anggota	Sutikno, S.T., M.T. NIP. 196201031985031004	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



Istiatun, S.T., M.T.

NIP. 1966051819900102001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhammad Satria Wicaksono

NIM : 2201321015

Prodi : D3 Konstruksi Sipil

Judul : Pengaruh Penggunaan *Soil Replacement* Dan *Geotextile* Terhadap Faktor Keamanan Lereng Timbunan (Studi Kasus Proyek Jalan Tol Bocimi 3B STA 39+875 – STA 39+975)

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2024/2025 adalah benar benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah dilakukan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila dikemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 3 Juli 2025

Muhammad Satria Wicaksono



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya.

Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Penggunaan *Soil Replacement* Dan *Geotextile* Terhadap Faktor Keamanan Lereng Timbunan (Studi Kasus Proyek Jalan Tol Bocimi 3B STA 39+875 – STA 39+975)” disusun dengan maksud untuk memenuhi syarat kelulusan program studi D-III Konstruksi Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, kasih sayang serta motivasi yang tiada hentinya.
3. Ibu Istiatun, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta sekaligus Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang selalu bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan serta saran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini,
4. Bapak Safri, S.T., M.T. selaku pembimbing akademik yang telah memberikan dukungan kepada penulis selama masa kuliah di Politeknik Negeri Jakarta.
5. PT Waskita Karya (Persero) Tbk dan PT Jaya CM yang telah turut membantu dalam penyediaan data, pengarahan, serta tempat dalam berproses selama magang dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Kepada seluruh pihak dan teman – teman yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
7. Kepada Teknik Sipil angkatan 22 yang telah kebersamaan selalu dalam suka dan duka mengukir cerita di Politeknik Negeri Jakarta.
8. Apresiasi kepada penulis yang telah berjuang sejauh ini dan tidak pernah menyerah dalam menghadapi apapun yang terjadi selama penulis menempuh proses pembelajaran di almamater ini.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Penulis menyadari banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dibutuhkan untuk menyempurnakan penganalisisan yang telah dilakukan. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan juga diri penulis.

Depok, 28 Februari 2025

Muhammad Satria Wicaksono





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penulisan	2
1.5. Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanah.....	4
2.1.1 Pengertian Tanah	4
2.1.2 Parameter Tanah	4
2.1.3 Klasifikasi Tanah	8
2.2 Stabilitas Lereng.....	11
2.2.1 Analisis Faktor Keamanan dengan Metode Bishop	12
2.3 Perbaikan Tanah	14
2.4 Geotextile.....	14
2.4.1 Perencanaan Geotextile.....	16
2.5 Penelitian Terdahulu	18
BAB III METODOLOGI	19
3.1 Lokasi Penelitian	19
3.2 Tahapan Penulisan.....	19
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	21
3.4 Metode Analisis Data.....	22
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Data Penelitian	23



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.1	Data Gambar	23
4.1.2	Data Tanah.....	23
4.1.3	Korelasi Parameter Tanah Terhadap N-SPT	24
4.1.4	Data Geotekstil	25
4.1.5	Data Pembebanan	26
4.2	Analisis Stabilitas Lereng Timbunan.....	28
4.2.1	Analisis Stabilitas Lereng Timbunan pada Tanah Asli	29
4.3	Analisis Stabilitas Lereng Timbunan dengan Perkuatan	33
4.3.1	Stabilitas Lereng Menggunakan <i>Soil Replacement</i>	34
4.3.2	Stabilitas Lereng Menggunakan <i>Soil Replacement</i> dan Geotekstil.....	39
4.4	Perbandingan Hasil Perhitungan Stabilitas Lereng Timbunan	44
BAB V KESIMPULAN		46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	46
LAMPIRAN		50



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Klasifikasi Tanah USDA	11
Gambar 2. 2 Stabilitas lereng metode biasa (a) permukaan lereng yang dianalisis (b) Gaya yang terjadi pada irisan ke-n	12
Gambar 2. 3 Lokasi dari pusat lingkaran ujung dasar talud ($b < 53^\circ$)	13
Gambar 3. 1 Lokasi timbunan tanah STA 39+875 – 39+975	19
Gambar 3. 2 Potongan memanjang STA 39+875 – 39+975	19
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penulisan	21
Gambar 4. 1 Potongan Melintang STA 39+950	23
Gambar 4. 2 Potongan Memanjang STA 39+875 - STA 39+975	23
Gambar 4. 3 Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2017	28
Gambar 4. 4 Permodelan Irisan Stabilitas Lereng Timbunan Replacement Borrow Metode Bishop	34
Gambar 4. 5 Permodelan Irisan Stabilitas Lereng Timbunan Replacement Granular Metode Bishop	37
Gambar 4. 6 Potongan Melintang Perencanaan overlapping Geotekstil	44
Gambar 4. 7 Grafik Perbandingan Nilai FK Setiap Kondisi	45

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koreksi yang digunakan untuk uji SPT	6
Tabel 2. 2 Korelasi N-SPT berat volume tanah antara tanah non kohesif dan kohesif	6
Tabel 2. 3 Nilai kohesi efektif tanah	7
Tabel 2. 4 Hubungan antara sudut geser dalam dengan jenis tanah	7
Tabel 2. 8 Sistem Klasifikasi Tanah USCS	9
Tabel 2. 9 Sistem Klasifikasi AAHSTO	10
Tabel 2. 10 Hubungan FK lereng dengan intensitas longsor	12
Tabel 2. 11 Kohesi dari pusat lingkaran ujung dasar talud	13
Tabel 2. 12 Syarat Geotekstil tenun (woven)	15
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Boring Log BH-01 Cimahi	24
Tabel 4. 2 Hasil Uji Lab Material Borrow Ex. Cijangkar 2	24
Tabel 4. 3 Hasil Uji Lab Granular Ex. Cikadu	24
Tabel 4. 4 Parameter Tanah Hasil Korelasi N-SPT	25
Tabel 4. 5 Beban Lalu Lintas Berdasarkan Kelas Jalan	27
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Perhitungan Faktor Keamanan Lereng Eksisting tanpa Beban Gempa	31
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Perhitungan Faktor Keamanan Lereng Eksisting dengan Beban Gempa	33
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Perhitungan Faktor Keamanan Lereng Replacement Borrow tanpa Beban Gempa	35
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Perhitungan Faktor Keamanan Lereng Replacement Borrow dengan Beban Gempa	36
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Perhitungan Faktor Keamanan Lereng Replacement Granular tanpa Beban Gempa	38
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Perhitungan Faktor Keamanan Lereng Replacement Granular dengan Beban Gempa	39
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Kontrol FK Jumlah Lapisan Geotekstil pada Lereng replacement Granular dengan Beban Gempa	41
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Kontrol FK Jumlah Lapisan Geotekstil pada Lereng replacement Granular tanpa Beban Gempa	42
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Perhitungan Lo dan Le Geotekstil	43



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 15 Perbandingan Nilai Faktor Keamanan Setiap Kondisi tanpa Beban

Gempa 44

Tabel 4. 16 Perbandingan Nilai Faktor Keamanan Setiap Kondisi dengan Beban

Gempa 44





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Asistensi Dosen Pembimbing	51
Lampiran 2 Persetujuan Dosen Pembimbing	52
Lampiran 3 Lembar Asistensi Dosen Penguji 1	53
Lampiran 4 Lembar Persetujuan Dosen Penguji 1	54
Lampiran 5 Lembar Asistensi Dosen Penguji 2	55
Lampiran 6 Lembar Persetujuan Dosen Penguji 2	56
Lampiran 7 Boring Log BH-01 Cimahi	57
Lampiran 8 Hasil Uji Laboratorium Granular	58
Lampiran 9 Pengujian Borrow Material	60
Lampiran 10 Laporan Uji Geotextile PET 50 kPa	62
Lampiran 11 Shop Drawing Cross Section STA 39+950	63

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangunan Jalan Tol Bogor–Ciawi–Sukabumi (Bocimi) Seksi 3, yang menghubungkan Cibadak dengan Sukabumi Barat, merupakan bagian penting dari upaya pemerintah dalam meningkatkan konektivitas wilayah Jawa Barat. Proyek ini bertujuan mempercepat mobilitas masyarakat dan distribusi barang dari dan menuju kawasan Sukabumi. Namun, pembangunan ruas ini menghadapi tantangan geoteknik, terutama karena sebagian trase melewati lahan dengan kondisi tanah dasar yang tergolong lunak

Dalam sistem konstruksi jalan tol, penggunaan timbunan merupakan salah satu cara untuk membentuk elevasi jalan dan menyesuaikan kontur medan. Kestabilan lereng menjadi aspek krusial yang harus diperhatikan, mengingat potensi longsor atau penurunan dapat membahayakan struktur dan pengguna jalan. Salah satu penyebab kelongsoran lereng yaitu tanah pada lereng yang mengandung lempung sehingga mudah terjadi kembang susut (Hardiyatmo, 2008). Faktor keamanan lereng menjadi salah satu penilaian utama dalam kestabilan lereng, lereng dianggap aman apabila memiliki faktor keamanan lebih dari 1,5.

Adanya tanah lunak pada Proyek Jalan Tol Bocimi Seksi 3B STA 39+875 – STA 39+975 seperti lempung dengan deskripsi *Very Soft to Soft Clay*, nilai SPT kurang dari 4, cenderung menghasilkan faktor keamanan yang rendah karena kekuatan gesernya sangat terbatas. Lereng timbunan di atas tanah lunak tanpa perkuatan mengalami penurunan faktor keamanan secara signifikan, terlebih bila dipengaruhi oleh variasi suhu dan tekanan air pori. Hal ini memperbesar risiko terjadinya kelongsoran dan deformasi lereng yang membahayakan (Fauzi & Hamdhan, 2019).

Untuk menjamin kestabilan lereng timbunan pada kondisi tersebut, dua metode rekayasa yang umum diterapkan adalah *soil replacement* dan pemasangan geotekstil. *Soil replacement* dilakukan dengan mengganti lapisan tanah lemah dengan material yang lebih stabil dan memiliki parameter geser lebih tinggi. Sementara itu, geotekstil berfungsi sebagai elemen perkuatan horizontal yang menahan deformasi lateral dan meningkatkan kekakuan massa tanah. Panduan teknis dalam SNI 8460:2017 menyebutkan bahwa penggunaan geotekstil dapat secara signifikan meningkatkan nilai faktor keamanan lereng timbunan (Badan Standardisasi Nasional, 2017).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2. Rumusan Masalah

Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ciawi – Sukabumi Seksi 3B STA 39+875 – STA 39+975 terdapat lapisan tanah lunak *Very Soft to Soft Clay* dan muka air tanah yang tinggi sehingga diperlukan penanganan tanah yang tepat.

1. Berapakah nilai faktor keamanan lereng timbunan dalam kondisi tanah asli (*existing*)?
2. Berapa perbandingan nilai faktor keamanan lereng timbunan ketika tanah dasar diganti menggunakan material *borrow* dan material granular?
3. Berapa nilai faktor keamanan lereng timbunan yang direncanakan menggunakan perkuatan *replacement* granular dan *geotextile* PET 50 kPa?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan, maka penelitian ini hanya membahas sebagai berikut:

1. Data perencanaan perkuatan lereng timbunan hanya menggunakan *replacement borrow*, *replacement granular*, dan *geotextile woven* PET 50 kPa.
2. Perhitungan stabilitas lereng timbunan kondisi eksisting, *replacement borrow*, dan *replacement granular* menggunakan metode bishop.
3. Perhitungan kontrol perencanaan geotekstil hanya pada saat kondisi *replacement granular* dan menggunakan metode manual.
4. Beban gempa yang digunakan adalah beban gempa dinamik pada daerah Sukabumi.

1.4. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penulisan tugas akhir ini sebagai berikut :

- a. Mengetahui nilai faktor keamanan lereng timbunan dari hasil analisis pada kondisi tanah asli (*existing*).
- b. Mengetahui perbandingan nilai faktor keamanan lereng timbunan ketika menggunakan material *borrow* dan material granular untuk perbaikan tanah dasar.
- c. Mengetahui nilai faktor keamanan dari hasil perencanaan ketika menggunakan *replacement granular* dan *geotextile woven* PET 50 kPa.

1.5. Sistematika Penulisan

Penyusunan dan pembahasan masalah yang berhubungan dengan tugas akhir ini disusun secara sistematis terbagi dalam lima bab, yaitu:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan latar belakang dari permasalahan yang diajukan dan tujuan penulisan dari isi tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini meliputi tentang dasar teori yang berhubungan dengan permasalahan yang diajukan dan dilengkapi dengan sumber referensi yang digunakan.

BAB III METODOLOGI

Bab ini menguraikan jenis metodologi penelitian yang digunakan penulis untuk menyusun tugas akhir ini.

BAB IV DATA TEKNIS DAN ANALISIS PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang data teknis yang akan dibahas serta menjelaskan analisis pembahasan yang ada pada tugas akhir ini.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil perhitungan dan analisis isi tugas akhir sehingga tercapainya tujuan penulisan serta memberikan saran yang dianggap perlu.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis stabilitas lereng timbunan pada Jalan Tol Bogor – Ciawi – Sukabumi Seksi 3 B pada STA 39+875 – 39+975, pada tahap analisis stabilitas lereng timbunan menggunakan lereng timbunan pada STA 39+950 karena memiliki timbunan paling tinggi untuk mendapatkan kondisi paling kritis. Berikut didapatkan beberapa kesimpulan yang dapat diambil yaitu:

1. Pada perhitungan stabilitas lereng timbunan diatas tanah asli menggunakan metode bishop, didapatkan faktor keamanan senilai 1,41 tanpa beban gempa dan 0,87 dengan beban gempa sehingga lereng timbunan dapat dikatakan dalam kondisi kritis atau tidak aman karena $< 1,5$.
2. Lereng timbunan ketika diperbaiki tanah dasarnya sedalam 2 meter menggunakan material borrow mendapatkan FK sebesar 1,49 tanpa beban gempa dan 0,91 dengan beban gempa, dari hasil tersebut menunjukkan FK $< 1,5$ bahwa lereng timbunan dalam kondisi tidak aman. Sedangkan ketika menggunakan material granular didapatkan FK sebesar 1,54 (stabil atau aman $> 1,5$) tanpa beban gempa dan 0,94 dengan beban gempa (kritis atau tidak aman $< 1,5$).
3. Penggunaan *Geotextile woven* PET 50 kPa pada lereng timbunan kondisi *replacement* granular sebanyak 6 lapis dengan jarak antar lapisan 0,5 meter dapat meningkatkan faktor keamanan menjadi 1,50 dengan beban gempa dan sebesar 2,45 tanpa beban gempa. Dari hasil tersebut diketahui bahwa lereng timbunan memiliki nilai $> 1,5$ yang menyatakan lereng timbunan telah stabil atau aman. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan *replacement* granular mempunyai parameter geser yang lebih baik sebagai pengganti tanah dasar dan *geotextile woven* PET 50 kPa berfungsi sebagai momen penahan tambahan bagi lereng timbunan.

5.2 Saran

Saran yang bisa diberikan dari hasil penelitian tentang stabilitas lereng timbunan yang telah dilakukan yaitu:



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Sebaiknya dilakukan pengujian laboratorium untuk tanah dasar agar parameter yang didapatkan lebih akurat pada tahap perhitungan manual metode bishop.
2. Pada perencanaan geotekstil dapat digunakan spesifikasi yang lebih tinggi dan jarak antar lapisan yang lebih dekat agar memaksimalkan kekuatan.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2017). Persyaratan Perancangan Geoteknik. *Standar Nasional Indonesia*, 8460, 1–323.
- Batara, M., & Gofar, N. (2024). Pengaruh Penggantian Tanah Dan Lapisan Geotekstil Terhadap Deformasi Dan Stabilitas Lereng Timbunan Di Atas Tanah Lunak. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 7(3), 915–924. <https://doi.org/10.24912/jmts.v7i3.29080>
- Bishop, A. W. (1954). *General Theory of Stability of Slopes*.
- Bowles, J. E. (1991). *Analisis dan Desain Pondasi* (Edisi Keem). Penerbit Erlangga.
- Das, B. M. (1995). Mekanika Tanah Jilid 1(Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik. Penerbit Erlangga, 1–300.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2020). *Spesifikasi Umum Jalan Bebas Hambatan dan Jalan Tol*. 576.
- Fadela, R., Setiawan, B., & Fitri, S. N. (2022). Pengaruh Kuat Tarik Geotekstil Terhadap Analisis Stabilitas Lereng dengan Variasi Beban Vertikal dan Jarak Vertikal Geotekstil. *Matriks Teknik Sipil*, 10(3), 269. <https://doi.org/10.20961/mateksi.v10i3.54166>
- Fauzi, I. M., & Hamdhan, I. N. (2019). Analisis Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan Geotekstil Woven Akibat Pengaruh Termal Menggunakan Metode Elemen Hingga. (Hal. 61-72). *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 5(2), 61. <https://doi.org/10.26760/rekaracana.v5i2.61>
- Hamzah, H. J., & Wulandari, S. (2022). Pengaruh Geotekstil Terhadap Stabilitas Timbunan Jalan. *Borneo Engineering : Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 33–44. <https://doi.org/10.35334/be.v1i1.2484>
- Hardiyatmo, H. C. (2008). (Mekanika Tanah 2). 1–209.
- Hardjowigeno, S. (1987). *Ilmu tanah*. MSP. <https://books.google.co.id/books?id=Wd3iAAAACAAJ>
- Kementrian Pekerjaan Umum. (2021). *Manual Aplikasi Online Spektrum Respons Desain Indonesa 2021* (Vol. 11, Issue 1). http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbe.co.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Koerner, R. M. (2012). *Designing with Geosynthetics* (6th ed.).

Lambe, W., & Whitman, R. (1969). *Soil Mechanics*.

Look, B. (2007). *Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables*.

Pratama, R. T., Sarie, F., & Hendri, O. (2021). Analisis Perbaikan Tanah Menggunakan Geotekstil Pada Lapisan Subgrade Proyek Pekerjaan Jalan (Studi Kasus: Peningkatan Jalan G.Obos Xxiv Kota Palangka Raya). *Jurnal Teknika: Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Keteknikan*, 4(2), 148–154. <https://doi.org/10.52868/jt.v4i2.2728>

Terzaghi, K., & Peck, R. B. (1987). *Mekanika Tanah Dalam Praktek Rekayasa Jilid-1 Edisi Kedua*. 1–373.

Wiqoyah, Q., Alawiyah, R. E., Listyawan, A. B., & Renaningsih. (2022). Analisa Perkuatan Timbunan Tanah Dengan Geotekstil Woven Sebagai Upaya Pengurangan Gaya Lateral Pada Abutmen. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil UMS*, 123–129.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**