



© 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

No.13/SKRIPSI/S.Tr-JT/2022

SKRIPSI

**ANALISIS STABILITAS TIMBUNAN DENGAN
PERKUATAN GEOTEKSTIL DAN CERUCUK
MENGUNAKAN PLAXIS 2D V20**



Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV

Politeknik Negeri Jakarta

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Disusun Oleh :

Fahrita Sari
NIM 1801413009

Pembimbing :

Istiatun, S.T., M.T.
NIP 196605181990102001

**PROGRAM STUDI D-IV
TEKNIK PERANCANGAN JALAN DAN JEMBATAN
KONSENTRASI JALAN TOL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2022



© 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

No.13/SKRIPSI/S.Tr-JT/2022

SKRIPSI

**ANALISIS STABILITAS TIMBUNAN DENGAN
PERKUATAN GEOTEKSTIL DAN CERUCUK
MENGUNAKAN PLAXIS 2D V20**



Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV

Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh :

Fahrta Sari
NIM 1801413009

Pembimbing :

Istiatun, S.T., M.T.
NIP 196605181990102001

**PROGRAM STUDI D-IV
TEKNIK PERANCANGAN JALAN DAN JEMBATAN
KONSENTRASI JALAN TOL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2022



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

Skripsi berjudul :

**ANALISIS STABILITAS TIMBUNAN DENGAN PERKUATAN
GEOTEKSTIL DAN CERUCUK MENGGUNAKAN PLAXIS 2D V20** yang
disusun oleh **Fahrta Sari (NIM 1801413009)** telah disetujui dosen pembimbing
untuk dipertahankan dalam **Sidang Skripsi**

Pembimbing

Istiatun, S.T., M.T.
NIP 196605181990102001



- 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

ANALISIS STABILITAS TIMBUNAN DENGAN PERKUATAN GEOTEKSTIL DAN CERUCUK MENGGUNAKAN PLAXIS 2D V20 yang disusun oleh **Fahrita Sari (1801413009)** telah dipertahankan dalam Sidang Skripsi di depan Tim Penguji pada hari Jumat tanggal 15 Juli 2022.

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	<u>Sutikno</u> , S.T., M.T. NIP. 196201031985031004	
Anggota	<u>Yelvi</u> , S.T., M.T. NIP. 197207231997022002	
Anggota	Drs. Eddy Edwin, S.Kom., M.Kom. NIP. 195712271987101001	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars

NIP. 197407061999032001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fahrita Sari

NIM : 1801413009

Judul : Analisis Stabilitas Timbunan dengan Perkuatan Geotekstil dan Cerucuk Menggunakan Plaxis 2D V20

Saya menyatakan bahwa Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Depok, 16 Agustus 2022

(Fahrita Sari)

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 kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisa Stabilitas Timbunan dengan Perkuatan Geotekstil dan Cerucuk menggunakan Plaxis 2D v20” untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Terapan Program Studi D-IV Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan – Konsentrasi Jalan Tol. Dalam skripsi ini membahas salah satu permasalahan yang ada pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Serpong – Balaraja STA 4+600 yang merupakan area kolam rawa sehingga perlu dilakukan perbaikan dan perkuatan tanah agar tidak terjadi kerusakan pada timbunan jalan yang lebih rinci dijelaskan pada Bab 1 sampai dengan Bab 5.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis hendak mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak berikut ini:

1. Keluarga penulis yang telah memberikan dukungan baik materiil dan spiritual dalam pengerjaan skripsi ini.
2. Ibu Istiatun, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
4. Bapak Nuzul Barkah Prihutomo, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan.
5. Bapak Achmadi Bambang Sulistiyono, S.T., M.Eng., selaku Kasie QA dan QC dari PT Wijaya Karya yang telah memberikan data yang dibutuhkan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Semua pihak yang telah terlibat langsung dan tidak langsung membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini

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

Depok, Juli 2022

Fahrta Sari



ABSTRAK

Pada Jalan Tol Serpong – Balaraja Seksi 1A STA 4+550 – STA 4+900 merupakan area rawa yang direncanakan terdapat timbunan tanah sehingga diperlukan perbaikan dan perkuatan tanah. Oleh karena itu, tujuan penganalisisan ini, yaitu menganalisis faktor keamanan dan penurunan konsolidasi pada tanah asli. Selain itu, analisis ini dilakukan terhadap metode *soil replacement*, geotekstil, kombinasi *soil replacement* dan geotekstil, serta cerucuk menggunakan Plaxis 2D v20. Pada kondisi tanah asli, dianalisis juga dengan metode *fellenius*. Hasil analisis pada kondisi tanah asli dengan Plaxis 2D v20 mengalami *collapse*, sedangkan dengan metode *fellenius* didapatkan faktor keamanan $\leq 1,5$ sehingga tidak aman. Berdasarkan metode-metode yang dilakukan, hanya metode geotekstil dengan variasi 5 lapis geotekstil pada pasca konstruksi yang tidak aman. Penurunan konsolidasi pada metode geotekstil lebih besar dibandingkan metode lainnya. Penurunan konsolidasi dengan metode cerucuk lebih besar dibandingkan metode *soil replacement* dengan 5,5 m dan 8 m ketebalan tanah pengganti tanpa kombinasi geotekstil dan dengan kombinasi geotekstil. Namun, penurunan konsolidasi pada metode cerucuk lebih kecil dibandingkan dengan metode *soil replacement* dengan 3 m ketebalan tanah pengganti tanpa kombinasi geotekstil dan dengan kombinasi geotekstil. Besar penurunan konsolidasi dengan metode kombinasi *soil replacement* dan geotekstil relatif sama dengan metode *soil replacement*.

Kata kunci: Cerucuk, Faktor keamanan, Geotekstil, Penurunan konsolidasi, *Soil replacement*

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



ABSTRACT

On the Serpong – Balaraja Toll Road Section 1A STA 4+550 – STA 4+900 is a swamp area that is planned to have an embankment so that repair and reinforcement of the soil are needed. Therefore, this analysis aims to analyse the safety factor and consolidation settlement on the original soil. In addition, this analysis was carried out on soil replacement, geotextile, a combination of soil replacement and geotextile methods, and cerucuk using Plaxis 2D v20. The original soil conditions, it was also analyzed by the fellenius method. The analysis results on the original soil conditions with Plaxis 2D v20 experienced a collapse while with fellenius method the safety factor was 1.5 so it was not safe. Based on the methods used, only the geotextile method with variations of 5 layers of geotextile in post-construction is not safe. The decrease in consolidation in the geotextile method is greater than in other methods. The consolidation settlement using the cerucuk method was greater than the soil replacement method with 5.5 m and 8 m thickness of the replacement soil without a combination of geotextiles and with a combination of geotextiles. However, the consolidation settlement in the cerucuk method was smaller than the soil replacement method with 3 m thickness of the replacement soil without a combination of geotextiles and with a combination of geotextiles. The amount of consolidation settlement using the combined soil replacement and geotextile method is relatively the same as the soil replacement method.

Keywords: Cerucuk; Consolidation settlement; Geotextile; Safety factor; Soil replacement

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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tanah	6
2.1.1 Pengertian Tanah.....	6
2.1.2 Parameter Tanah.....	6
2.1.3 Klasifikasi Tanah	11
2.2 Stabilitas Lereng.....	14
2.3 Analisis Faktor Keamanan (<i>Safety Factor</i>) dengan Metode <i>Fellenius</i>	15
2.4 Analisis Faktor Keamanan (<i>Safety Factor</i>) dengan Metode Elemen Hingga	16
2.5 Perbaikan Tanah dengan <i>Soil Replacement</i>	18
2.6 Perkuatan Tanah dengan Geosintetik	19
2.6.1 Geosintetik	19
2.6.2 Geotekstil	20
2.6.3 Perencanaan Geotekstil	21
2.7 Perkuatan Tanah dengan Cerucuk	24

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



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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.8	Penurunan Konsolidasi (<i>Consolidation Settlement</i>).....	29
2.8.1	Lempung <i>Normally Consolidated</i> dan <i>Overconsolidated</i>	29
2.8.2	Konsolidasi pada Plaxis 2D	30
2.8.3	Konsolidasi Elastoplastik	31
2.9	Plaxis 2D	32
2.10	Penganalisisan Terdahulu	35
BAB III METODOLOGI		39
3.1	Tinjauan Lokasi	39
3.2	Tahapan Penulisan	39
3.3	Teknik Pengumpulan Data	42
3.4	Teknik Analisis Data	42
3.5	Pengoperasian Plaxis 2D	42
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....		58
4.1	Data Penelitian	58
4.1.1	Data Tanah	58
4.1.2	Data Pembebanan.....	59
4.1.3	Data Geotekstil.....	61
4.1.4	Data Cerucuk.....	62
4.2	Analisis Stabilitas Timbunan.....	63
4.2.1	Stabilitas Timbunan pada Tanah Asli	63
4.2.2	Stabilitas Timbunan pada Tanah Asli dengan Metode <i>Fellenius</i>	65
4.2.3	Stabilitas Timbunan dengan <i>Soil Replacement</i>	71
4.2.4	Perencanaan Geotekstil	79
4.2.5	Stabilitas Timbunan dengan Geotekstil	82
4.2.6	Stabilitas Timbunan dengan <i>Soil replacement</i> dan Geotekstil.....	92
4.2.7	Perencanaan Cerucuk	124
4.2.8	Stabilitas Timbunan dengan Cerucuk	125
BAB V PENUTUP.....		129
5.1	Kesimpulan.....	129
5.2	Saran	132
DAFTAR PUSTAKA		133



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Korelasi berat volume tanah basah untuk tanah non kohesif dan kohesif ...	7
Tabel 2.2 Korelasi berat volume tanah jenuh berdasarkan jenis tanah	8
Tabel 2.3 Nilai tipikal ϕ' beberapa jenis tanah dan batuan.....	8
Tabel 2.4 Korelasi deskripsi tanah dengan c tanah lempung	9
Tabel 2.5 Nilai perkiraan modulus elastisitas tanah.....	9
Tabel 2.6 Jangkauan poisson ratio dengan jenis tanah	10
Tabel 2.7 Nilai koefisien permeabilitas dengan jenis tanah.....	10
Tabel 2.8 Klasifikasi tanah berdasarkan ukuran butir.....	11
Tabel 2.9 Nilai faktor keamanan untuk lereng tanah	18
Tabel 2.10 Syarat Geotekstil Tenun (<i>Woven</i>) untuk Perkuatan Timbunan di Atas Tanah Lunak.....	21
Tabel 4.1 Parameter Tanah pada Masa Konstruksi dan Pasca Konstruksi	58
Tabel 4.2 Berat isi untuk beban mati	59
Tabel 4.3 Beban lalu lintas untuk analisis stabilitas	60
Tabel 4.4 Koefisien Situs F_{PGA}	61
Tabel 4.5 Data parameter geotextile woven PET 100.....	62
Tabel 4.6 Data parameter cerucuk	62
Tabel 4.7 Rekapitulasi perhitungan safety factor masa konstruksi tanpa beban gempa	67
Tabel 4.8 Rekapitulasi perhitungan safety factor pasca konstruksi tanpa beban gempa	68
Tabel 4.9 Rekapitulasi perhitungan safety factor masa konstruksi dengan beban gempa	69
Tabel 4.10 Rekapitulasi perhitungan safety factor pasca konstruksi dengan beban gempa	70
Tabel 4.11 Rekapitulasi nilai safety factor timbunan dengan soil replacement.....	79
Tabel 4.12 Rekapitulasi penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement.....	79
Tabel 4.13 Rekapitulasi jumlah lapisan geotekstil yang dibutuhkan.....	81
Tabel 4.14 Rekapitulasi panjang geotekstil di belakang bidang longsor dan panjang overlapping.....	81
Tabel 4.15 Panjang minimal geotekstil.....	82
Tabel 4.16 Rekapitulasi nilai safety factor timbunan dengan geotekstil	91

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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 17 Rekapitulasi penurunan konsolidasi timbunan dengan geotekstil	92
Tabel 4.18 Rekapitulasi nilai safety factor timbunan dengan soil replacement dan geotekstil	123
Tabel 4.19 Rekapitulasi penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement geotekstil	124



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 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Komposisi Butiran	12
Gambar 2.2 Segitiga Taksonomi Tanah	13
Gambar 2.3 Kelongsoran talud	14
Gambar 2.4 Gaya-gaya yang bekerja pada irisan.....	15
Gambar 2.5 Keruntuhan lereng	22
Gambar 2.6 Prosedur desain untuk tiang yang menerima beban	25
Gambar 2.7 Nilai f dari berbagai jenis tanah	26
Gambar 2.8 Grafik koefisien momen akibat gaya lateral pada kasus 2	27
Gambar 2.9 Hubungan faktor adhesi dengan kohesi	28
Gambar 2.10 Plane strain (kiri) and axisymmetric (kanan)	33
Gambar 2.11 Posisi node dan titik tegangan pada elemen tanah	33
Gambar 2.12 Penerapan di mana geogrids digunakan	34
Gambar 3.1 Trase Jalan Tol Serpong – Balaraja Seksi 1A	39
Gambar 3.2 Lokasi timbunan tanah untuk jalan STA 4+600	39
Gambar 3.3 Bagan Alir Penulisan.....	41
Gambar 3.4 Tab Project dari Project properties	43
Gambar 3.5 Tab Model dari Project properties.....	43
Gambar 3.6 Input properties tanah.....	44
Gambar 3.7 Membuat borehole.....	44
Gambar 3.8 Pemodelan timbunan faktor keamanan masa konstruksi	45
Gambar 3.9 Data beban gempa.....	45
Gambar 3.10 Pemodelan timbunan faktor keamanan pasca konstruksi.....	46
Gambar 3.11 Pengaturan line displacement.....	46
Gambar 3.12 Data geotekstil.....	46
Gambar 3.13 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan geotekstil masa konstruksi	47
Gambar 3.14 Data cerucuk.....	47
Gambar 3.15 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan cerucuk masa konstruksi	47
Gambar 3.16 Kotak Mesh options	48
Gambar 3.17 Mesh pada pemodelan faktor keamanan timbunan	48
Gambar 3.18 Contoh tahapan faktor keamanan pada masa konstruksi	49

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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3.19 Contoh tahapan faktor keamanan pada pasca konstruksi	49
Gambar 3.20 Model conditions pada phase beban gempa.....	49
Gambar 3.21 Proses calculating phases faktor keamanan	50
Gambar 3.22 Hasil faktor keamanan.....	50
Gambar 3.23 Pergerakan Ux akibat beban gempa.....	50
Gambar 3.24 Tab Project dari Project properties.....	51
Gambar 3.25 Tab Model dari Project properties.....	51
Gambar 3.26 Input properties tanah.....	52
Gambar 3.27 Membuat borehole.....	52
Gambar 3.28 Pemodelan penurunan konsolidasi timbunan.....	53
Gambar 3.29 Data geotekstil.....	53
Gambar 3.30 Pemodelan penurunan konsolidasi timbunan dengan geotekstil.....	53
Gambar 3.31 Data cerucuk.....	54
Gambar 3.32 Pemodelan penurunan konsolidasi timbunan dengan cerucuk.....	54
Gambar 3.33 Kotak Mesh options	55
Gambar 3.34 Mesh pada pemodelan penurunan konsolidasi timbunan.....	55
Gambar 3.35 Contoh tahapan penurunan konsolidasi.....	56
Gambar 3.36 Pilih noda yang ditinjau dalam penurunan konsolidasi.....	56
Gambar 3.37 Proses calculating phases penurunan konsolidasi	56
Gambar 3.38 Kotak Curves manager.....	57
Gambar 3.39 Kotak Curve generation	57
Gambar 3.40 Kurva waktu dengan penurunan konsolidasi (Uy).....	57
Gambar 4.1 Struktur Perkerasan Kaku.....	59
Gambar 4.2 Grafik spektral percepatan dengan waktu	61
Gambar 4.3 Hubungan percepatan gempa dengan waktu	61
Gambar 4.4 Pemodelan faktor keamanan timbunan pada tanah asli masa konstruksi	64
Gambar 4.5 Pemodelan faktor keamanan timbunan pada tanah asli pasca konstruksi	64
Gambar 4.6 Pemodelan penurunan konsolidasi timbunan pada tanah asli pasca konstruksi	64
Gambar 4.7 Hasil calculation timbunan pada tanah asli masa konstruksi	65
Gambar 4.8 Hasil calculation timbunan pada tanah asli pasca konstruksi	65
Gambar 4.9 Irisan pada timbunan	66



© 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

Gambar 4.10 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 3 m masa konstruksi.....	71
Gambar 4.11 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 5,5 m masa konstruksi.....	72
Gambar 4.12 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 8 m masa konstruksi.....	72
Gambar 4.13 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 3 m pasca konstruksi	72
Gambar 4.14 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 5,5 m pasca konstruksi	73
Gambar 4.15 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 8 m pasca konstruksi	73
Gambar 4.16 Pemodelan penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 3 m.....	73
Gambar 4.17 Pemodelan penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 5,5 m.....	74
Gambar 4.18 Pemodelan penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 8 m.....	74
Gambar 4.19 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 3 m masa konstruksi.....	75
Gambar 4.20 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 5,5 m masa konstruksi.....	75
Gambar 4.21 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 8 m masa konstruksi.....	76
Gambar 4.22 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 3 m pasca konstruksi.....	76
Gambar 4.23 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 5,5 m pasca konstruksi.....	76
Gambar 4.24 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 8 m pasca konstruksi.....	77
Gambar 4.25 Arah pergerakan tanah lateral akibat beban gempa pada soil replacement 3 m pasca konstruksi	77
Gambar 4.26 Arah pergerakan tanah lateral akibat beban gempa pada soil replacement 5,5 m pasca konstruksi	77



© 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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.27 Arah pergerakan tanah lateral akibat beban gempa pada soil replacement 8 m pasca konstruksi	78
Gambar 4.28 Penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 3 m	78
Gambar 4.29 Penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 5,5 m	78
Gambar 4.30 Penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 8 m	79
Gambar 4.31 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan 5 lapis geotekstil masa konstruksi	83
Gambar 4.32 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan 9 lapis geotekstil masa konstruksi	83
Gambar 4.33 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan 13 lapis geotekstil masa konstruksi	84
Gambar 4.34 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan 5 lapis geotekstil pasca konstruksi	84
Gambar 4.35 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan 9 lapis geotekstil pasca konstruksi	84
Gambar 4.36 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan 13 lapis geotekstil pasca konstruksi	85
Gambar 4.37 Pemodelan penurunan konsolidasi timbunan dengan 5 lapis geotekstil	85
Gambar 4.38 Pemodelan penurunan konsolidasi timbunan dengan 9 lapis geotekstil	85
Gambar 4.39 Pemodelan penurunan konsolidasi timbunan dengan 13 lapis geotekstil	86
Gambar 4.40 Potensi kelongsoran timbunan dengan 5 lapis geotekstil masa konstruksi	87
Gambar 4.41 Potensi kelongsoran timbunan dengan 9 lapis geotekstil masa konstruksi	87
Gambar 4.42 Potensi kelongsoran timbunan dengan 13 lapis geotekstil masa konstruksi	87
Gambar 4.43 Potensi kelongsoran timbunan dengan 5 lapis geotekstil pasca konstruksi	88
Gambar 4.44 Potensi kelongsoran timbunan dengan 9 lapis geotekstil pasca konstruksi	88



© 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

Gambar 4.45 Potensi kelongsoran timbunan dengan 13 lapis geotekstil pasca konstruksi	88
Gambar 4.46 Arah pergerakan tanah lateral akibat beban gempa pada 5 lapis geotekstil pasca konstruksi	89
Gambar 4.47 Arah pergerakan tanah lateral akibat beban gempa pada 9 lapis geotekstil pasca konstruksi	89
Gambar 4.48 Arah pergerakan tanah lateral akibat beban gempa pada 13 lapis geotekstil pasca konstruksi.....	90
Gambar 4.49 Penurunan konsolidasi timbunan dengan 5 lapis geotekstil.....	90
Gambar 4.50 Penurunan konsolidasi timbunan dengan 9 lapis geotekstil.....	91
Gambar 4. 51 Penurunan konsolidasi timbunan dengan 13 lapis geotekstil.....	91
Gambar 4.52 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 3 m dan 1 lapis geotekstil masa konstruksi.....	92
Gambar 4.53 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 3 m dan 2 lapis geotekstil masa konstruksi.....	93
Gambar 4.54 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 3 m dan 3 lapis geotekstil masa konstruksi.....	93
Gambar 4.55 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 3 m dan 4 lapis geotekstil masa konstruksi.....	93
Gambar 4.56 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 5,5 m dan 1 lapis geotekstil masa konstruksi.....	94
Gambar 4.57 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 5,5 m dan 2 lapis geotekstil masa konstruksi.....	94
Gambar 4.58 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 5,5 m dan 3 lapis geotekstil masa konstruksi	94
Gambar 4.59 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 5,5 m dan 4 lapis geotekstil masa konstruksi	95
Gambar 4.60 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 8 m dan 1 lapis geotekstil masa konstruksi.....	95
Gambar 4.61 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 8 m dan 2 lapis geotekstil masa konstruksi.....	95
Gambar 4.62 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 8 m dan 3 lapis geotekstil masa konstruksi.....	96



© 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

Gambar 4.63 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 8 m dan 4 lapis geotekstil masa konstruksi.....	96
Gambar 4.64 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 3 m dan 1 lapis geotekstil pasca konstruksi	96
Gambar 4.65 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 3 m dan 2 lapis geotekstil pasca konstruksi	97
Gambar 4.66 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 3 m dan 3 lapis geotekstil pasca konstruksi	97
Gambar 4.67 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 3 m dan 4 lapis geotekstil pasca konstruksi	97
Gambar 4.68 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 5,5 m dan 1 lapis geotekstil pasca konstruksi	98
Gambar 4.69 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 5,5 m dan 2 lapis geotekstil pasca konstruksi	98
Gambar 4.70 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 5,5 m dan 3 lapis geotekstil pasca konstruksi	98
Gambar 4.71 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 5,5 m dan 4 lapis geotekstil pasca konstruksi	99
Gambar 4.72 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 8 m dan 1 lapis geotekstil pasca konstruksi	99
Gambar 4.73 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 8 m dan 2 lapis geotekstil pasca konstruksi	99
Gambar 4.74 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 8 m dan 3 lapis geotekstil pasca konstruksi	100
Gambar 4.75 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan soil replacement 8 m dan 4 lapis geotekstil pasca konstruksi	100
Gambar 4.76 Pemodelan penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 3 m dan 1 lapis geotekstil.....	100
Gambar 4.77 Pemodelan penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 3 m dan 2 lapis geotekstil.....	101
Gambar 4.78 Pemodelan penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 3 m dan 3 lapis geotekstil.....	101
Gambar 4.79 Pemodelan penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 3 m dan 4 lapis geotekstil.....	101



© 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

Gambar 4.80 Pemodelan penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 5,5 m dan 1 lapis geotekstil.....	102
Gambar 4.81 Pemodelan penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 5,5 m dan 2 lapis geotekstil.....	102
Gambar 4.82 Pemodelan penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 5,5 m dan 3 lapis geotekstil.....	102
Gambar 4.83 Pemodelan penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 5,5 m dan 4 lapis geotekstil.....	103
Gambar 4.84 Pemodelan penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 8 m dan 1 lapis geotekstil.....	103
Gambar 4.85 Pemodelan penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 8 m dan 2 lapis geotekstil.....	103
Gambar 4.86 Pemodelan penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 8 m dan 3 lapis geotekstil.....	104
Gambar 4.87 Pemodelan penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 8 m dan 4 lapis geotekstil.....	104
Gambar 4.88 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 3 m dan 1 lapis geotekstil masa konstruksi	105
Gambar 4.89 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 3 m dan 2 lapis geotekstil masa konstruksi	105
Gambar 4.90 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 3 m dan 3 lapis geotekstil masa konstruksi	106
Gambar 4.91 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 3 m dan 4 lapis geotekstil masa konstruksi	106
Gambar 4.92 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 5,5 m dan 1 lapis geotekstil masa konstruksi	106
Gambar 4.93 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 5,5 m dan 2 lapis geotekstil masa konstruksi	107
Gambar 4.94 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 5,5 m dan 3 lapis geotekstil masa konstruksi	107
Gambar 4.95 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 5,5 m dan 4 lapis geotekstil masa konstruksi	107
Gambar 4.96 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 8 m dan 1 lapis geotekstil masa konstruksi	108



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.97 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 8 m dan 2 lapis geotekstil masa konstruksi	108
Gambar 4.98 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 8 m dan 3 lapis geotekstil masa konstruksi	108
Gambar 4.99 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 8 m dan 4 lapis geotekstil masa konstruksi	109
Gambar 4.100 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 3 m dan 1 lapis geotekstil pasca konstruksi.....	109
Gambar 4.101 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 3 m dan 2 lapis geotekstil pasca konstruksi.....	109
Gambar 4.102 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 3 m dan 3 lapis geotekstil pasca konstruksi.....	110
Gambar 4.103 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 3 m dan 4 lapis geotekstil pasca konstruksi.....	110
Gambar 4.104 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 5,5 m dan 1 lapis geotekstil pasca konstruksi	110
Gambar 4.105 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 5,5 m dan 2 lapis geotekstil pasca konstruksi	111
Gambar 4.106 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 5,5 m dan 3 lapis geotekstil pasca konstruksi	111
Gambar 4.107 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 5,5 m dan 4 lapis geotekstil pasca konstruksi	111
Gambar 4.108 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 8 m dan 1 lapis geotekstil pasca konstruksi.....	112
Gambar 4.109 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 8 m dan 2 lapis geotekstil pasca konstruksi.....	112
Gambar 4.110 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 8 m dan 3 lapis geotekstil pasca konstruksi.....	112
Gambar 4.111 Potensi kelongsoran timbunan dengan soil replacement 8 m dan 4 lapis geotekstil pasca konstruksi.....	113
Gambar 4.112 Arah pergerakan tanah lateral akibat beban gempa pada 3 m soil replacement dan 1 lapis geotekstil pasca konstruksi.....	113
Gambar 4.113 Arah pergerakan tanah lateral akibat beban gempa pada 3 m soil replacement dan 2 lapis geotekstil pasca konstruksi.....	113

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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.114 Arah pergerakan tanah lateral akibat beban gempa pada 3 m soil replacement dan 3 lapis geotekstil pasca konstruksi.....	114
Gambar 4.115 Arah pergerakan tanah lateral akibat beban gempa pada 3 m soil replacement dan 4 lapis geotekstil pasca konstruksi.....	114
Gambar 4.116 Arah pergerakan tanah lateral akibat beban gempa pada 5,5 m soil replacement dan 1 lapis geotekstil pasca konstruksi.....	114
Gambar 4.117 Arah pergerakan tanah lateral akibat beban gempa pada 5,5 m soil replacement dan 2 lapis geotekstil pasca konstruksi.....	115
Gambar 4.118 Arah pergerakan tanah lateral akibat beban gempa pada 5,5 m soil replacement dan 3 lapis geotekstil pasca konstruksi.....	115
Gambar 4.119 Arah pergerakan tanah lateral akibat beban gempa pada 5,5 m soil replacement dan 4 lapis geotekstil pasca konstruksi.....	115
Gambar 4.120 Arah pergerakan tanah lateral akibat beban gempa pada 8 m soil replacement dan 1 lapis geotekstil pasca konstruksi.....	116
Gambar 4.121 Arah pergerakan tanah lateral akibat beban gempa pada 8 m soil replacement dan 2 lapis geotekstil pasca konstruksi.....	116
Gambar 4. 122 Arah pergerakan tanah lateral akibat beban gempa pada 8 m soil replacement dan 3 lapis geotekstil pasca konstruksi.....	116
Gambar 4.123 Arah pergerakan tanah lateral akibat beban gempa pada 8 m soil replacement dan 4 lapis geotekstil pasca konstruksi.....	117
Gambar 4.124 Penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 3 m dan 1 lapis geotekstil.....	117
Gambar 4.125 Penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 3 m dan 2 lapis geotekstil.....	118
Gambar 4.126 Penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 3 m dan 3 lapis geotekstil.....	118
Gambar 4.127 Penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 3 m dan 4 lapis geotekstil.....	119
Gambar 4.128 Penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 5,5 m dan 1 lapis geotekstil.....	119
Gambar 4.129 Penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 5,5 m dan 2 lapis geotekstil.....	120
Gambar 4.130 Penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 5,5 m dan 3 lapis geotekstil.....	120

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



© 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

Gambar 4.131 Penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 5,5 m dan 4 lapis geotekstil.....	121
Gambar 4.132 Penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 8 m dan 1 lapis geotekstil.....	121
Gambar 4.133 Penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 8 m dan 2 lapis geotekstil.....	122
Gambar 4.134 Penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 8 m dan 3 lapis geotekstil.....	122
Gambar 4. 135 Penurunan konsolidasi timbunan dengan soil replacement 8 m dan 4 lapis geotekstil.....	123
Gambar 4.136 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan cerucuk masa konstruksi	126
Gambar 4.137 Pemodelan faktor keamanan timbunan dengan cerucuk pasca konstruksi	126
Gambar 4.138 Pemodelan penurunan konsolidasi timbunan dengan cerucuk.....	126
Gambar 4. 139 Potensi kelongsoran timbunan dengan cerucuk 10 m masa konstruksi	127
Gambar 4.140 Potensi kelongsoran timbunan dengan cerucuk 10 m pasca konstruksi	127
Gambar 4.141 Arah pergerakan tanah lateral akibat beban gempa pada cerucuk pasca konstruksi	128
Gambar 4.142 Penurunan konsolidasi timbunan dengan cerucuk 10 m	128



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lokasi yang Ditinjau	136
Lampiran 2 Data Tanah Dasar	137
Lampiran 3 Data Tanah Timbunan dan Replacement.....	140
Lampiran 4 Data Spesifikasi Geotekstil.....	141
Lampiran 5 Data Spesifikasi Cerucuk.....	142
Lampiran 6 Pemodelan Timbunan pada Tanah Asli.....	143
Lampiran 7 Pemodelan Timbunan dengan Soil Replacement 3 m.....	144
Lampiran 8 Pemodelan Timbunan dengan Soil Replacement 5,5 m.....	145
Lampiran 9 Pemodelan Timbunan dengan Soil Replacement 8 m.....	146
Lampiran 10 Pemodelan Timbunan dengan 5 Lapis Geotekstil.....	147
Lampiran 11 Pemodelan Timbunan dengan 9 Lapis Geotekstil.....	148
Lampiran 12 Pemodelan Timbunan dengan 13 Lapis Geotekstil.....	149
Lampiran 13 Pemodelan Timbunan dengan 3 m Tanah Pengganti dan 1 Lapis Geotekstil	150
Lampiran 14 Pemodelan Timbunan dengan 3 m Tanah Pengganti dan 2 Lapis Geotekstil	151
Lampiran 15 Pemodelan Timbunan dengan 3 m Tanah Pengganti dan 3 Lapis Geotekstil.....	152
Lampiran 16 Pemodelan Timbunan dengan 3 m Tanah Pengganti dan 4 Lapis Geotekstil.....	153
Lampiran 17 Pemodelan Timbunan dengan 5,5 m Tanah Pengganti dan 1 Lapis Geotekstil.....	154
Lampiran 18 Pemodelan Timbunan dengan 5,5 m Tanah Pengganti dan 2 Lapis Geotekstil.....	155
Lampiran 19 Pemodelan Timbunan dengan 5,5 m Tanah Pengganti dan 3 Lapis Geotekstil.....	156
Lampiran 20 Pemodelan Timbunan dengan 5,5 m Tanah Pengganti dan 4 Lapis Geotekstil.....	157
Lampiran 21 Pemodelan Timbunan dengan 8 m Tanah Pengganti dan 1 Lapis Geotekstil	158
Lampiran 22 Pemodelan Timbunan dengan 8 m Tanah Pengganti dan 2 Lapis Geotekstil	159

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 23 Pemodelan Timbunan dengan 8 m Tanah Pengganti dan 3 Lapis Geotekstil	160
Lampiran 24 Pemodelan Timbunan dengan 8 m Tanah Pengganti dan 4 Lapis Geotekstil	161
Lampiran 25 Pemodelan Timbunan dengan Cerucuk	162
Lampiran 26 Tampak Atas Cerucuk	163



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 satu 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

Menurut Badan Pusat Statistik, laju pertumbuhan penduduk Indonesia pada tahun 2020 berdasarkan hasil Sensus Penduduk pada September 2020 sebesar 1,25%. Laju pertumbuhan penduduk yang meningkat menyebabkan peningkatan pergerakan penduduk dalam suatu wilayah. Hal ini membuat kebutuhan akan transportasi meningkat, contohnya pada Provinsi Banten. Provinsi Banten pada tahun 2019 memiliki jumlah kendaraan sebesar 2.468.196 unit sedangkan pada tahun 2020 memiliki jumlah kendaraan sebesar 2.547.902 unit (Badan Pusat Statistik, 2021). Jumlah kendaraan yang terus bertambah setiap tahunnya tidak sebanding dengan pertumbuhan jalan memicu kemacetan lalu lintas sehingga menghambat mobilisasi penduduk dan barang yang berakibat terhambatnya pertumbuhan ekonomi. Oleh karena itu, dalam rangka peningkatan pertumbuhan ekonomi, pemerintah melakukan pembangunan infrastruktur di Indonesia, salah satunya jalan tol.

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 15 Tahun (Peraturan Pemerintah No. 15 Tahun 2005 Tentang Jalan Tol, 2005), jalan tol adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan dan menjadi jalan nasional yang penggunaannya harus membayar tol. Pembangunan jalan tol sangat dibutuhkan untuk mempermudah mobilitas sehingga arus lalu lintas menjadi lancar dan perekonomian masyarakat sekitar mengalami peningkatan. Hal ini yang menyebabkan pemerintah Indonesia sedang gencar membangun jalan tol, salah satunya Jalan Tol Serpong – Balaraja. Jalan Tol Serpong – Balaraja merupakan salah satu Proyek Strategis Nasional (PSN) di Provinsi Banten yang diharapkan meningkatkan ketersambungan wilayah menuju Jakarta dan akses menuju Merak dan Lampung sebab tersambung dengan akses masuk ke Tol Tangerang – Merak. Pada saat ini, PT Trans Bumi Serbaraja sedang membangun Jalan Tol Serpong – Balaraja Seksi 1A (BSD – Legok) sepanjang 5,15 km yang terdiri dari 3 paket pekerjaan, yaitu paket 1 sepanjang 2,3 km, paket 2 sepanjang 0,95 km dan paket 3 sepanjang 1,9 km.

Pada proyek pembangunan Jalan Tol Serpong – Balaraja Seksi 1A STA 4+550 – STA 4+900 merupakan area rawa yang direncanakan terdapat timbunan tanah untuk



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

main road dan *ramp*. Karakteristik tanah pada area tersebut hingga kedalaman 5,0 m termasuk ke dalam tanah kohesif, yaitu lanau lempungan dengan Indeks Plastisitas (PI) sebesar 45,10% dan kadar air asli sebesar 68,19%. Hal ini tentu menjadi kendala dikarenakan timbunan berada di atas tanah kohesif. Tanah kohesif memiliki daya dukung rendah, permeabilitas yang rendah (kepad air), dan kompresibilitas yang tinggi. Apabila kadar air tanah tersebut meningkat, maka akan terjadi peningkatan tegangan efektif sehingga dapat terjadi penurunan konsolidasi tanah yang besar. Hal ini menyebabkan tanah kohesif kurang mampu menahan beban yang ada di atasnya sehingga dapat terjadi keruntuhan struktur. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan dan perkuatan tanah dengan metode yang efektif.

Dari permasalahan di atas, maka akan dilakukan analisis faktor keamanan (*safety factor*) dan besar nilai penurunan konsolidasi (*consolidation settlement*) pada tanah asli. Selain itu, analisis ini dilakukan terhadap metode *soil replacement* dengan variasi ketebalan tanah pengganti, metode *geotextile* dengan variasi jumlah lapisan. dan kombinasi antara metode *soil replacement* dan *geotextile* dengan variasi ketebalan tanah pengganti dan jumlah lapisan *geotextile*. Selain itu, akan dilakukan perkuatan tanah dengan menggunakan cerucuk. Analisis ini dilakukan menggunakan *software* Plaxis 2D v20. Pada kondisi tanah asli, dianalisis juga dengan metode fellenius.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat disimpulkan rumusan masalahnya sebagai berikut.

1. Bagaimana menganalisis faktor keamanan (*safety factor*) dan besar nilai penurunan konsolidasi (*consolidation settlement*) timbunan pada kondisi tanah asli.
2. Bagaimana menganalisis faktor keamanan (*safety factor*) dan besar nilai penurunan konsolidasi (*consolidation settlement*) timbunan terhadap metode *soil replacement* dengan variasi ketebalan tanah pengganti.
3. Bagaimana menganalisis faktor keamanan (*safety factor*) dan besar nilai penurunan konsolidasi (*consolidation settlement*) timbunan terhadap metode *geotextile* dengan variasi jumlah lapisan *geotextile*.
4. Bagaimana menganalisis faktor keamanan (*safety factor*) dan besar nilai penurunan konsolidasi (*consolidation settlement*) timbunan terhadap metode



kombinasi antara *soil replacement* dan *geotextile* dengan variasi ketebalan tanah pengganti dan jumlah lapisan *geotextile*.

5. Bagaimana menganalisis faktor keamanan (*safety factor*) dan besar nilai penurunan konsolidasi (*consolidation settlement*) timbunan terhadap metode perkuatan tanah dengan cerucuk.

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka dapat disimpulkan tujuan sebagai berikut.

1. Menganalisis faktor keamanan (*safety factor*) dan besar nilai penurunan konsolidasi (*consolidation settlement*) timbunan pada kondisi tanah asli.
2. Menganalisis faktor keamanan (*safety factor*) dan besar nilai penurunan konsolidasi (*consolidation settlement*) timbunan terhadap metode *soil replacement* dengan variasi ketebalan tanah pengganti.
3. Menganalisis faktor keamanan (*safety factor*) dan besar nilai penurunan konsolidasi (*consolidation settlement*) timbunan terhadap metode *geotextile* dengan variasi jumlah lapisan *geotextile*.
4. Menganalisis faktor keamanan (*safety factor*) dan besar nilai penurunan konsolidasi (*consolidation settlement*) timbunan terhadap metode kombinasi antara *soil replacement* dan *geotextile* dengan variasi ketebalan tanah pengganti dan jumlah lapisan *geotextile*.
5. Menganalisis faktor keamanan (*safety factor*) dan besar nilai penurunan konsolidasi (*consolidation settlement*) timbunan terhadap metode perkuatan tanah dengan cerucuk.

1.4 Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah yang digunakan dalam penganalisisan ini, yaitu.

1. Analisis faktor keamanan (*safety factor*) pada perbaikan dan perkuatan tanah menggunakan *software* Plaxis 2D v20 tanpa beban gempa.
2. Analisis nilai penurunan konsolidasi (*consolidation settlement*) pada pasca konstruksi menggunakan *software* Plaxis 2D v20 dengan derajat konsolidasi sebesar 90%.
3. Tidak merencanakan metode pelaksanaan pekerjaan *soil replacement*, *geotextile*, dan cerucuk.

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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Muka air tanah terletak pada kedalaman 0,5 m dari permukaan tanah dasar.
5. Beban yang digunakan adalah beban merata dari beban struktur dan beban lalu lintas.
6. Beban gempa yang digunakan adalah beban gempa dinamik pada daerah Serpong.
7. Penganalisisan hanya dilakukan pada Jalan Tol Serpong Balaraja Seksi 1A STA 4+600.
8. Data tanah dasar yang digunakan merupakan data *boring log* dan data dari uji Laboratorium Jasa Konstruksi PT Wijaya Karya (Persero) Tbk.
9. Data tanah timbunan merupakan data tanah Ex. Quarry Rumpin (PT SME) dari Laboratorium Jasa Konstruksi PT Wijaya Karya (Persero) Tbk.
10. Geosintetik yang digunakan, yaitu *geotextile woven* PET 100 dari PT Tetrasa Geosinindo.
11. Cerucuk yang digunakan, yaitu *Prestressed Concrete Pretension Spun Pile* diameter 300 mm berasal dari PT Wijaya Karya Beton (Persero) Tbk.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam Skripsi disusun ke dalam beberapa bab, diantaranya.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan mengenai analisis stabilitas timbunan dengan *soil replacement*, *geotextile*, kombinasi antara *soil replacement* dengan *geotextile*, dan cerucuk.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori dasar yang mendukung penganalisisan data-data dengan batasan masalah agar mendapatkan hasil berdasarkan tujuan mengenai analisis stabilitas timbunan dengan *soil replacement*, *geotextile*, kombinasi antara *soil replacement* dengan *geotextile*, dan cerucuk.

BAB III METODOLOGI

Bab ini berisi tentang cara ataupun teknik yang digunakan dalam melakukan penganalisisan berdasarkan teori yang digunakan seperti lokasi dan objek penganalisisan, tahapan penulisan, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Bab ini berisi tentang data-data yang digunakan untuk menganalisis, yaitu data sekunder dari PT Wijaya Karya (Persero) Tbk berupa potongan melintang Jalan Tol Serpong – Balaraja Seksi 1A STA 4+600, data spesifikasi *geotextile* dan cerucuk, data tanah dasar, dan data tanah timbunan. Selain itu, diperlukan data beban struktur, beban lalu lintas dari Pedoman Kimpraswil No: Pt T-10-2002-B, dan beban gempa dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Perumahan dan Permukiman.

Selain itu, bab ini juga berisi tentang hasil analisis data beserta pemaparan pembahasan. Analisis data berupa nilai faktor keamanan (*safety factor*) dan nilai penurunan konsolidasi (*consolidation settlement*) dari metode *soil replacement*, metode *geotextile*, metode kombinasi antara *soil replacement* dengan *geotextile*, dan metode cerucuk.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan hasil analisis data dan saran untuk para peneliti berikutnya yang melakukan penganalisisan dengan tipe sejenis.

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



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisis stabilitas timbunan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Hasil dari analisis stabilitas timbunan pada tanah asli menggunakan Plaxis 2D v20 didapatkan bahwa tanah tersebut mengalami *collapse* pada masa konstruksi dan pasca konstruksi. Sedangkan dengan metode *fellenius* didapatkan nilai faktor keamanan pada masa konstruksi tanpa beban gempa sebesar 1,328 dan dengan beban gempa sebesar 1,268. Pada pasca konstruksi dengan metode *fellenius* didapatkan nilai faktor keamanan tanpa beban gempa sebesar 0,877 dan dengan beban gempa sebesar 0,856.
2. Hasil analisis stabilitas timbunan dengan *soil replacement* didapatkan besarnya faktor keamanan yang relatif sama antara 5,5 m dan 8 m ketebalan tanah pengganti. Oleh karena itu, ketebalan tanah pengganti memiliki titik optimum dimana penambahan ketebalan tanah pengganti tidak linear dengan peningkatan faktor keamanan. Hal ini disebabkan oleh karakteristik tanah pengganti dan tanah asli. Nilai faktor keamanan yang didapatkan dengan 3 m ketebalan tanah pengganti pada masa konstruksi sebesar 1,611 dan pada pasca konstruksi sebesar 1,521, dengan 5,5 m ketebalan tanah pengganti didapatkan nilai faktor keamanan pada masa konstruksi sebesar 1,798 dan pada pasca konstruksi sebesar 1,687, sedangkan dengan 8 m ketebalan tanah pengganti didapatkan nilai faktor keamanan pada masa konstruksi sebesar 1,798 dan pada pasca konstruksi sebesar 1,688. Berdasarkan hal tersebut, variasi ketebalan tanah pengganti telah memenuhi persyaratan nilai faktor keamanan, yaitu 1,5. Pada penurunan konsolidasi dengan derajat konsolidasi sebesar 90% menggunakan Plaxis 2D v20 didapatkan besarnya penurunan yang terjadi pada 3 m ketebalan tanah pengganti, yaitu 0,887 m selama 106,653 hari. Sementara pada 5,5 m ketebalan tanah pengganti terjadi penurunan sebesar 0,686 m selama 103,845 hari dan pada 8 m ketebalan tanah pengganti terjadi penurunan sebesar 0,687 m selama 103,845 hari.



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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Hasil analisis stabilitas timbunan dengan *geotextile woven PET 100* didapatkan besarnya faktor keamanan yang meningkat dengan setiap penambahan jumlah lapisan geotekstil pada timbunan karena geotekstil dapat menahan tegangan pada tanah. Nilai faktor keamanan yang didapatkan dengan 5 lapis geotekstil pada masa konstruksi sebesar 1,552 dan pada pasca konstruksi sebesar 1,448, dengan 9 lapis geotekstil didapatkan nilai faktor keamanan pada masa konstruksi sebesar 1,694 dan pada pasca konstruksi sebesar 1,582, sedangkan dengan 13 lapis geotekstil didapatkan nilai faktor keamanan pada masa konstruksi sebesar 1,819 dan pada pasca konstruksi sebesar 1,697. Berdasarkan hal tersebut, hanya variasi 5 lapis geotekstil pada pasca konstruksi yang tidak memenuhi persyaratan nilai faktor keamanan, yaitu 1,5. Penurunan konsolidasi dengan derajat konsolidasi sebesar 90% menggunakan Plaxis 2D v20 didapatkan besarnya penurunan yang terjadi pada 5 lapis geotekstil, yaitu 1,295 m selama 103,848 hari. Sementara pada 9 lapis geotekstil terjadi penurunan sebesar 1,289 m selama 105,486 hari dan pada 13 lapis geotekstil terjadi penurunan sebesar 1,300 m selama 106,233 hari. Hal ini menunjukkan bahwa penurunan konsolidasi dengan geotekstil lebih besar dibandingkan dengan metode lainnya karena geotekstil menambah berat dari timbunan.
4. Hasil analisis stabilitas timbunan dengan *soil replacement* dan geotekstil didapatkan besarnya faktor keamanan yang relatif meningkat dengan setiap penambahan jumlah lapisan geotekstil pada timbunan dan relatif sama antara 5,5 m dan 8 m ketebalan tanah pengganti.. Nilai faktor keamanan yang didapatkan dari 3 m ketebalan tanah pengganti dengan variasi 1 lapis geotekstil pada masa konstruksi sebesar 1,648 dan pada pasca konstruksi sebesar 1,555, dengan variasi 2 lapis geotekstil pada masa konstruksi sebesar 1,685 dan pada pasca konstruksi sebesar 1,588, dengan variasi 3 lapis geotekstil pada masa konstruksi sebesar 1,717 dan pada pasca konstruksi sebesar 1,619, dengan variasi 4 lapis geotekstil pada masa konstruksi sebesar 1,750 dan pada pasca konstruksi sebesar 1,652. Nilai faktor keamanan yang didapatkan dari 5,5 m ketebalan tanah pengganti dengan variasi 1 lapis geotekstil pada masa konstruksi sebesar 1,835 dan pada pasca konstruksi sebesar 1,717, dengan variasi 2 lapis geotekstil pada masa konstruksi sebesar 1,870 dan pada pasca konstruksi sebesar 1,750, dengan variasi 3 lapis geotekstil pada masa konstruksi sebesar 1,906 dan pada pasca konstruksi sebesar 1,784, dengan variasi 4 lapis geotekstil pada masa konstruksi sebesar

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1,940 dan pada pasca konstruksi sebesar 1,816. Nilai faktor keamanan yang didapatkan dari 8 m ketebalan tanah pengganti dengan variasi 1 lapis geotekstil pada masa konstruksi sebesar 1,837 dan pada pasca konstruksi sebesar 1,716, dengan variasi 2 lapis geotekstil pada masa konstruksi sebesar 1,872 dan pada pasca konstruksi sebesar 1,751, dengan variasi 3 lapis geotekstil pada masa konstruksi sebesar 1,907 dan pada pasca konstruksi sebesar 1,785, dengan variasi 4 lapis geotekstil pada masa konstruksi sebesar 1,943 dan pada pasca konstruksi sebesar 1,817. Berdasarkan hal tersebut, variasi ketebalan tanah pengganti dan jumlah lapisan geotekstil telah memenuhi persyaratan nilai faktor keamanan. Pada penurunan konsolidasi dengan derajat konsolidasi sebesar 90% menggunakan Plaxis 2D v20 didapatkan besarnya penurunan yang terjadi pada 3 m ketebalan tanah pengganti dengan variasi 1 lapis geotekstil sebesar 0,887 m selama 105,392 hari, dengan variasi 2 lapis geotekstil sebesar 0,887 m selama 106,061 hari, dengan variasi 3 lapis geotekstil sebesar 0,887 m selama 109,450 hari, dengan variasi 4 lapis geotekstil sebesar 0,886 m selama 113,771 hari. Besarnya penurunan yang terjadi pada 5,5 m ketebalan tanah pengganti dengan variasi 1 lapis geotekstil sebesar 0,688 m selama 106,974 hari, dengan variasi 2 lapis geotekstil sebesar 0,687 m selama 104,661 hari, dengan variasi 3 lapis geotekstil sebesar 0,687 m selama 103,795 hari, dengan variasi 4 lapis geotekstil sebesar 0,687 m selama 104,651 hari. Besarnya penurunan yang terjadi pada 8 m ketebalan tanah pengganti dengan variasi 1 lapis geotekstil sebesar 0,688 m selama 106,974 hari, dengan variasi 2 lapis geotekstil sebesar 0,688 m selama 107,995 hari, dengan variasi 3 lapis geotekstil sebesar 0,688 m selama 108,094 hari, dengan variasi 4 lapis geotekstil sebesar 0,687 m selama 104,673 hari. Hal ini menunjukkan bahwa penurunan konsolidasi dengan kombinasi *soil replacement* dan geotekstil lebih kecil dibandingkan hanya menggunakan geotekstil. Sedangkan penurunan konsolidasi dengan kombinasi *soil replacement* dan geotekstil relatif sama dengan penurunan konsolidasi pada *soil replacement*.

5. Hasil analisis stabilitas timbunan dengan cerucuk sepanjang 10 m didapatkan nilai faktor keamanan pada masa konstruksi sebesar 2,045 dan pada pasca konstruksi sebesar 1,885 sehingga memenuhi persyaratan nilai faktor keamanan. Pada penurunan konsolidasi dengan derajat konsolidasi sebesar 90% menggunakan Plaxis 2D v20 didapatkan besarnya penurunan konsolidasi yang terjadi pada cerucuk dengan panjang 10 m sebesar 0,873 m dan terjadi selama 96,078 hari.



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

Penurunan konsolidasi dengan metode cerucuk lebih besar dibandingkan metode *soil replacement* dengan 5,5 m dan 8 m ketebalan tanah pengganti tanpa kombinasi geotekstil dan dengan kombinasi geotekstil. Namun, penurunan konsolidasi pada metode cerucuk lebih kecil dibandingkan dengan metode *soil replacement* dengan 3 m ketebalan tanah pengganti tanpa kombinasi geotekstil dan dengan kombinasi geotekstil.

5.2 Saran

Berdasarkan penganalisisan yang telah dilakukan, maka penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut.

1. Analisis stabilitas timbunan dapat dilakukan dengan bentuk geometri timbunan tegak menggunakan perkuatan seperti *sheet pile*, dinding penahan tanah, *geotextile wall*, dan lain-lain.
2. Memperhitungkan biaya dan waktu dari setiap metode perbaikan dan perkuatan tanah yang dianalisis sehingga dapat ditentukan metode yang paling efektif dan efisien.



DAFTAR PUSTAKA

- Ali, N. A. (2016). Controlling Collapsibility Potential by Partial Soil Replacement. *Global Journal of Researches in Engineering: E Civil And Structural Engineering*, 16(1), 7–19.
- ASTM D 4439-00 Standard Terminology for Geosynthetics, American Society for Testing and Materials 1 (2017).
- Ayu, S. T., Hamdi, & Sudarmadji, (2013). Pengaruh Penggunaan Cerucuk Terhadap Daya Dukung Tanah Timbunan Pada Lapis Tanah Dasar (Studi Kasus Jalan Soekarno-Hatta Palembang). *Pilar Jurnal Teknik Sipil*, 8(1).
- Badan Pusat Statistik. (2021). *Statistik Indonesia 2021*. Badan Pusat Statistik.
- Badan Standardisasi Nasional. (2012). *SNI 1726:2012 Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung*. <https://doi.org/10.1080/0893569032000131613>
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). *SNI 1725:2016 Pembebanan untuk jembatan*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). *SNI 8460:2017 Persyaratan perancangan geoteknik*.
- Bowles, J.E. (1991). *Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah* (Y. Sianipar (ed.)).
- Bowles, Joseph E. (1997). Analisis dan Desain Pondasi Jilid 1. In *Erlangga, Jakarta*.
- Budhu, M. (2010). *Soil Mechanics and Foundations* (3 ed.). John Wiley & Sons.
- Das, B. M. (1985). *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis Jilid 2)*. Erlangga.
- Das, B. M. (1995a). *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 1*. Penerbit Erlangga, 1–300.
- Das, B. M. (1995b). *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 2*.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2009). *Pedoman Konstruksi dan Bangunan No. 003/BM/2009: Perencanaan dan Pelaksanaan perkuatan tanah dengan geosintetik*.
- Panduan Geoteknik 4 Timbunan Jalan Pada Tanah Lunak, (2002).
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2017). Spesifikasi Khusus Interim Geotekstil untuk Perkuatan Timbunan di atas Tanah lunak. In *Direktorat Jenderal Bina Marga*.
- Elhamid, M. A., Abdelaziz, T., & Bassioni, H. (2021). Factors affecting the thickness of replacement layer on medium clay. *ASEAN Engineering Journal*, 11(4), 232–245. <https://doi.org/10.11113/AEJ.V11.18035>
- Gaafer, Manar, Bassioni, Hesham, Mostafa, & Tareq. (2015). *Soil improvement techniques*. 6(12), 217–222.
- Hamzah, H. J., & Wulandari, S. (2022). Pengaruh Geotekstil Terhadap Stabilitas Timbunan Jalan. *Borneo Engineering : Jurnal Teknik Sipil*, 6(1), 33–44.

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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



<https://doi.org/10.35334/be.v1i1.2484>

- Hardiyatmo, H. C. (2003). *Mekanika Tanah II*. In *Gadjah Mada University Press* (3 ed.). Gadjah Mada University Press.
- Hartono, J. (2020). ANALISIS PENANGANAN LONGSORAN DENGAN PERKUATAN MINI PILE MENGGUNAKAN SOFTWARE PLAXIS V 8.2 PEMBANGUNAN JALAN TOL BALIKPAPAN - SAMARINDA. *PORTAL Jurnal Teknik Sipil*, 12(1), 9–20.
- Lambe, T. W., & Whitman, R. V. (1962). *Soil Mechanics*. John Wiley & Sons.
- Look, B. (2007). *Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables*. In *Taylor & Francis Group*. Taylor & Francis Group.
- Nakazawa, K. (2000). *Mekanika Tanah dan Teknik pondasi* (S. Sudarsono (ed.)). PT Pradnya Paramita.
- Naval Facilities Engineering Command. (1982). *NAVFAC Design Manual 7.2: Foundations and Earth Structures*. U.S. Government.
- Panguriseng, D. (2017). *Dasar-Dasar Teknik Perbaikan Tanah*. In *Pustaka AQ*. Pustaka AQ.
- Panguriseng, D. (2018). *DASAR-DASAR MEKANIKA TANAH*. Pena Indis.
- Plaxis. (2020). *CONNECT Edition V20.04 PLAXIS 2D - Tutorial Manual*.
- Plaxis. (2021a). *PLAXIS CONNECT Edition V22.00-General Information Manual*. 1–26.
- Plaxis. (2021b). *PLAXIS CONNECT Edition V22.00-Reference Manual*.
- PT Wijaya Karya (Persero) Tbk. (2021). *Dokumen Informasi Umum Proyek Pembangunan Jalan Tol Serpong – Balaraja Seksi 1A*.
- Rasdi, R. F. K. (2021). *Analisis Stabilitas Timbunan Tanah Menggunakan Perkuatan Geotekstil Dengan Program Plaxis 8.2*. Universitas Islam Indonesia.
- Peraturan Pemerintah No. 15 Tahun 2005 Tentang Jalan Tol, (2005).
- Rusdiansyah. (2016). Asumsi Sistem Cerucuk Sebagai Alternatif Solusi Dalam Penanganan Kelongsoran Lereng Jalan Di Atas Tanah Lunak. *Prosiding Seminar Nasional Geoteknik 2016*, 19(2), 250–278.
- Saleh, T., & Purwanto, E. (2018). *Analisis Stabilitas Lereng Jalan Dengan Perkuatan Geotekstil Menggunakan Program Plaxis 8.2 Pada Proyek Tol Trans Sumatera Lampung Bakauheni* [Universitas Islam Indonesia]. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/10385>
- Warman, R. S. (2019). *Kumpulan Korelasi Parameter Geoteknik dan Fondasi*. Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Zahera, N., Widiastuti, M., & Arifin, T. S. P. (2019). ANALISIS KEKUATAN STRUKTUR MINIPILE PASCA KERUNTUHAN DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE PLAXIS V8.6. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Sipil*, 3(1), 29–39.

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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta