

35/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2026

**ANALISIS TINGGI TIMBUNAN AKHIR TERHADAP TINGGI TIMBUNAN
AWAL DENGAN METODE PRELOADING PADA TANAH ASLI DAN
TANAH PENGGANTI**

**(STUDI KASUS: PROYEK JALAN TOL AKSES PELABUHAN PATIMBAN -
PAKET 2)**



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

Disusun Oleh :

Fajarina Nur Azizah

NIM 2201411016

Pembimbing:

Istiatun, S.T., M.T.

NIP. 196605181990102001

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

2026



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

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul:

**ANALISIS TINGGI TIMBUNAN AKHIR TERHADAP TINGGI TIMBUNAN
AWAL DENGAN METODE PRELOADING PADA TANAH ASLI DAN
TANAH PENGGANTI**

(Studi Kasus: Jalan Tol Akses Pelabuhan Patimban Paket 2)

Yang disusun oleh Fajarina Nur Azizah (NIM 2201411016) 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

**ANALISIS TINGGI TIMBUNAN AKHIR TERHADAP TINGGI
TIMBUNAN AWAL DENGAN METODE PRELOADING PADA TANAH
ASLI DAN TANAH PENGGANTI**

yang disusun oleh Fajarina Nur Azizah (NIM 2201411016) telah dipertahankan
dalam Sidang Tugas Akhir Tahap 2 di depan Tim Penguji

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Yelvi, S.T., M.T. NIP 197207231997022002	
Anggota	Sutikno, S.T., M.T. NIP. 196201031985031004	
Anggota	Sony Pramusandi, S.T., M.Eng., Dr.Eng. NIP 197509151998021001	

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Yang bertandatangan dibawah ini, saya :

Nama : Fajarina Nur Azizah

NIM : 2201411016

Program Studi : D4 – Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan

Alamat E-mail : fajarina.nur.azizah.ts22@mhs.w.pnj.ac.id

Judul Naskah : ANALISIS TINGGI TIMBUNAN AKHIR TERHADAP TINGGI TIMBUNAN AWAL DENGAN METODE PRELOADING PADA TANAH ASLI DAN TANAH PENGGANTI

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik negeri Jakarta Tahun Akademik 2025/2026 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis/perlombaan.

Apabila di kemudian 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

Bekasi, 24 Juli 2026

Yang Menyatakan,

Fajarina Nur Azizah



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang penulis panjatkan atas berkat rahmat, anugerah dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Skripsi yang berjudul “ Analisis Beban Preloading Terhadap Tinggi Timbunan Rencana Pada Tanah Dasar Dan Replacment “

Adapun pelaksanaan dan penyusunan laporan praktik kerja lapangan bertujuan untuk mengenali proses pelaksanaan suatu kegiatan proyek/industri konstruksi sehingga memiliki wawasan dan pengetahuan yang luas agar dapat mempersiapkan diri dalam mengisi kebutuhan dunia industri serta menjadi tenaga pelaksana yang handal. Di samping itu, hal ini juga bertujuan untuk memenuhi syarat akademis pada Syarat Kelulusan pada Program Studi Teknik Perancangan Jalan di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.

Selama proses penyusunan laporan magang industri ini, penulis sangat berterima kasih kepada beberapa pihak yang telah dilibatkan dalam penulisan laporan magang industri ini serta telah memberikan kontribusi, dukungan dan doa. Sehingga, dengan kesempatan ini penulis akan menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah mamberikan berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Magang Ini.
2. Orang Tua, Kakak, Adik yang telah memberikan dukungan dan doa sejak awal hingga akhir magang industri berlangsung yang tak terhingga jumlahnya.
3. Ibu Istiantun, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan sebagai dosen pembimbing akademik, terimakasih ibu atas waktu, usaha, saran dan dukungan nya terkait kamajuan dan pelaporan selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Hendrian Bagus Kuncoro S.T.,M.T. selaku ketua Program Studi Teknik Perancangan Jalan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang selalu memberikan perhatian kepada para mahasiswa



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

5. Seluruh direksi dan staff PT Waskita Karya – Brantas Abipraya Joint Operation yang senantiasa membimbing, memberikan arahan dan berbagi pengalaman dan informasi selama proses penulisan ini
6. Teman – Teman Prodi TPJJ Angkatan 2022 yang telah memberikan dukungan dan motivasi dalam penyusunan skripsi.
7. Secara khusus, penulis mempersembahkan karya ini kepada Almarhumah ibuku tercinta, yang semasa hidupnya senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, dan pengorbanan yang tiada henti bagi penulis. Meskipun Almarhumah telah tiada, segala nasihat, cinta, dan kenangan yang ditinggalkan akan selalu menjadi sumber kekuatan dan motivasi bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari dalam penulisan proposal skripsi ini jauh dari kata kesempurnaan. Oleh kata itu, dengan segala kerendahan hati penulis menerima kritik dan saran agar penyusun laporan selanjutnya menjadi lebih baik lagi.

Bekasi, 24 Juli 2026

Yang Menyatakan,

Fajarina Nur Azizah



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 mengumunkan 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 KARYA	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Studi Parameter Tanah	7
2.2.1 Berat Jenis Tanah	7
2.2.2 Berat Isi Tanah	7
2.2.3 Angka Pori.....	8
2.2.4 Sudut Geser.....	9
2.2.5 Kohesi.....	9
2.2.6 Modulus Elastisitas Tanah (Es).....	10
2.2.7 Indeks Kompresi (Cc)	11
2.2.8 Indeks Rekompresi (Cs)	11
2.2.9 Uji Geser Langsung.....	12
2.2.10 Korelasi Nilai LL	12
2.2.11 Korelasi Nilai <i>Spesific Gravity</i> (Gs).....	13
2.3 Tanah Lunak	13
2.4 Pengujian Tanah	14
2.4.1 Pengujian Standart Penetration Test (SPT).....	14



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

2.4.2	Koreksi Nilai N-SPT	14
2.5	Pembebanan Awal (<i>Preloading</i>)	16
2.6	Daya Dukung Tanah	19
2.7	Penggantian Tanah (<i>Soil Replacement</i>)	20
2.7.1	<i>Selected Material Layer A</i>	21
2.7.2	<i>Selected Material Layer B</i>	21
2.8	Tegangan Massa Tanah	21
2.8.1	Tegangan Akibat Berat Sendiri Tanah	22
2.8.2	Tegangan Akibat Beban yang Bekerja di Permukaan Tanah	22
2.9	Penurunan Tanah	25
2.9.1	Konsolidasi Primer (<i>Primary Consolidation Settlement</i>)	26
2.9.2	Konsolidasi Sekunder (<i>Secondary Consolidation Settlement</i>)	27
2.10	Parameter Tanah untuk menghitung waktu konsolidasi	28
2.10.1	Nilai Faktor Waktu	28
2.10.2	Derajat Konsolidasi	29
2.10.3	Koefisien Konsolidasi Vertikal	29
2.10.4	Panjang Aliran Drainage	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		31
3.1	Lokasi Penelitian	31
3.2	Rancangan Penelitian	32
3.3	Metode Pengumpulan Data	32
3.4	Teknis Analisis Data	33
3.5	Tahapan Analisis Data	33
3.6	Bagan Alir Penelitian	35
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Data	36
4.1.1	Data Tanah	36
4.1.2	Data Perkerasan	43
4.1.3	Data Lalu Lintas	43
4.1.4	Data Beban	44
4.2	Pembahasan	47
4.2.1	Perhitungan Penurunan Akibat Beban Rencana Pada Tanah Asli dan Tanah Pengganti	47
4.2.2	Perhitungan Penurunan Akibat Beban Rencana Pada Asumsi Tanah Pengganti Sebagai Beban Tanah Asli	51
4.2.3	Perhitungan Penurunan Akibat Beban Rencana Pada Asumsi Tanah Pengganti Sebagai Tanah Asli	52



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

4.2.4	Perhitungan Tinggi Timbunan Akhir Akibat Beban Preloading Yang Diberikan di Lapangan.....	55
4.2.5	Perhitungan Besarnya Beban Awal Yang Harus Diberikan	57
4.2.6	Perhitungan Besarnya Penurunan dan Waktu Konsolidasi	58
4.2.7	Analisis Load Ratio.....	71
4.2.8	Analisis Penimbunan Bertahap	72
BAB V PENUTUP.....		74
5.1	Kesimpulan.....	74
5.2	Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA		75
LAMPIRAN		78





DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 2. 3 Berat Jenis Tanah	7
Tabel 2. 4 Angka Pori, Kadar Air dan Berat Volume Kering untuk Beberapa Tipe Tanah dalam Keadaan Asli	8
Tabel 2. 5 Hubungan antara sudut geser dalam dengan jenis tanah	9
Tabel 2. 6 Nilai Kohesi Berdasarkan Nilai Berat Volume	10
Tabel 2. 7 Nilai Perkiraan Modulus Elastisitas Tanah.....	10
Tabel 2. 8 Harga umum dari sudut geser internal kondisi drained untuk pasir dan lanau	12
Tabel 2. 9 Hubungan Nilai N-SPT Dengan Nilai Sondir.....	14
Tabel 2. 10 Tabel koreksi koreksi yang digunakan dalam uji SPT	15
Tabel 2. 11 Variasi Faktor Waktu Terhadap Derajat Konsolidasi.....	28
Tabel 4. 1 Data Penyelidikan Tanah N-SPT	36
Tabel 4. 2 Data alat bor pengujian N-SPT	37
Tabel 4. 3 Nilai koreksi N-SPT N60	38
Tabel 4. 4 Data Tanah CB - 4.....	40
Tabel 4. 5 Data Tanah Pengganti Layer A	40
Tabel 4. 6 Data Tanah Pengganti Layer B	41
Tabel 4. 7 Data Tanah Timbunan	41
Tabel 4. 8 Data Tanah Preloading	42
Tabel 4. 9 Data Perkerasan	43
Tabel 4. 10 Klasifikasi Kelas Jalan	43
Tabel 4. 11 Uraian Beban Akibat Lalu Lintas.....	46
Tabel 4. 12 Nilai Tegangan Prakonsolidasi (σ_c).....	49
Tabel 4. 13 Hasil Rekapitulasi Penurunan Tanah Asli (Tanpa Preloading)	53
Tabel 4. 14 Hasil Rekapitulasi Penurunan Konsolidasi Asumsi Tanah Pengganti Sebagai Beban di Atas Tanah Asli (Tanpa Preloading)	53
Tabel 4. 15 Hasil Rekapitulasi Penurunan Konsolidasi Asumsi Tanah Pengganti Sebagai Tanah Asli (Tanpa Preloading).....	53
Tabel 4. 16 Hasil Rekapitulasi Penurunan Tanah Asli (Dengan Preloading).....	54
Tabel 4. 17 Hasil Rekapitulasi Penurunan Konsolidasi Asumsi Tanah Pengganti Sebagai Beban di Atas Tanah Asli (Dengan Preloading).....	54
Tabel 4. 18 Hasil Rekapitulasi Penurunan Konsolidasi Asumsi Tanah Pengganti Sebagai Beban Tanah Asli (Dengan Preloading)	54
Tabel 4. 19 Rekapitulasi penurunan	54
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Tinggi Timbunan Akhir Akibat Beban Preloading Di Lapangan Paada Tanah Asli.....	56
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Tinggi Timbunan Akhir Akibat Beban Preloading Di Lapangan Pada Tanah Pengganti Sebagai Beban Tanah Asli	56
Tabel 4. 22 Rekapitulasi Tinggi Timbunan Akhir Akibat Beban Preloading Di Lapangan Paada Tanah Pengganti Tanah Asli	57
Tabel 4. 23 Nilai q preloading tambahan pada penurunan tanah Asli	57
Tabel 4. 24 Nilai q preloading tambahan pada penurunan Asumsi Tanah Pengganti Sebagai Beban Tanah Asli	58

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

Tabel 4. 25 Nilai q preloading tambahan pada penurunan Asumsi Tanah Pengganti Sebagai Tanah Asli.....	58
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Nilai Cv	58
Tabel 4. 27 Hasil Analisis Derajat Konsolidasi.....	59
Tabel 4. 28 Hasil Analisis Derajat Konsolidasi Akibat q Preloading 9,8 dengan Sc 98 cm ..	62
Tabel 4. 29 Hasil Analisis Derajat Konsolidasi Akibat q Preloading 12,8 dengan Sc 77 cm	63
Tabel 4. 30 Hasil Analisis Derajat Konsolidasi Akibat q Preloading 16 dengan Sc 91 cm ...	64
Tabel 4. 31 Rekapitulasi Penurunan dengan tinggi preloading = 6m.....	66
Tabel 4. 32 Rekapitulasi Penurunan dengan tinggi preloading = 8 m	66
Tabel 4. 33 Rekapitulasi Penurunan dengan tinggi preloading = 10 m	66
Tabel 4. 34 Hasil Analisis Derajat Konsolidasi Akibat q Preloading 9,8 dengan Sc 31 cm ..	67
Tabel 4. 35 Hasil Analisis Derajat Konsolidasi Akibat q Preloading 9,8 dengan Sc 41 cm ..	68
Tabel 4. 36 Hasil Analisis Derajat Konsolidasi Akibat q Preloading 9,8 dengan Sc 50 cm ..	69
Tabel 4. 37 Tabel Rekapitulasi Hasil Load Ratio.....	72





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 grafik hubungan antara nilai cv dengan LL	12
Gambar 2. 2 Nilai Numerik parameter tanah	13
Gambar 2. 3 Peta Sebaran Tanah Lunak di Indonesia	14
Gambar 2. 4 Metode Preloading.....	16
Gambar 2. 5 Beban Lalu Lintas Untuk Analisis Stabilitas.....	17
Gambar 2. 6 Tinggi Timbunan.....	17
Gambar 2. 7 Visualisasi Daya Dukung Tanah	19
Gambar 2. 8 Partial Replacment.....	20
Gambar 2. 9 Material Layer A.....	21
Gambar 2. 10 Material Layer B.....	21
Gambar 2. 11 Tegangan yang Timbul Akibat Beban Sendiri Tanah.....	22
Gambar 2. 12 Tambahan tegangan vertikal akibat beban timbunan.....	23
Gambar 2. 13 Grafik Infufluence Factor Osterberg	24
Gambar 2. 14 Fase Konsolidasi (a) Sebelum Konsolidasi; (b) Sesudah Konsolidasi	26
Gambar 4. 1 Grafik Hubungan Kedalaman Lapisan Tanah dengan Nilai NSPT Terkoreksi.	39
Gambar 4. 2 Detail Perkerasan	44
Gambar 4. 3 Ilustrasi Perhitungan Beban Lalu Lintas	45
Gambar 4. 4 Ilustrasi menghitung luas area	45
Gambar 4. 5 Grafik antara tinggi timbunan dengan beban lalu lintas.....	46
Gambar 4. 6 profil melintang timbunan tanah asli.....	47
Gambar 4. 7 kondisi tanah asli.....	51
Gambar 4. 8 kondisi tanah pengganti sebagai beban tanah asli.....	51
Gambar 4. 9 kondisi tanah asli.....	52
Gambar 4. 10 kondisi tanah pengganti sebagai tanah asli	52
Gambar 4. 11 Grafik Derajat Konsolidasi 90%	60
Gambar 4. 12 Grafik antara waktu penurunan akibat beban preloading pada kondisi tanah asli.....	65
Gambar 4. 13 Grafik antara waktu penurunan akibat beban preloading pada kondisi tanah pengganti sebagai tanah asli	70
Gambar 4. 14 Grafik Penurunan Tanah Akibat Preloading Dengan Penimbunan Bertahap..	73

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



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Data Tanah Asli Proyek Pembangunan Jalan Tol Akses Pelabuhan Patimban Paket 2.....	79
Lampiran 1. 3 Formulir SI – 1 Pernyataan Calon Pembimbing	84
Lampiran 1. 4 Formulir SI – 2 Lembar Pengesahan.....	85
Lampiran 1. 5 Formulir SI-3 Lembar Asistensi	86
Lampiran 1. 6 Formulir SI – 4 Persetujuan Pembimbing	88



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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek pembangunan jalan tol akses patimban merupakan salah satu Proyek Strategis Nasional (PSN) yang dirancang untuk menjadi pusat kegiatan ekspor-impor. Proyek yang dibangun berada pada wilayah persawahan dengan dominasi tanah lunak yang memiliki daya dukung rendah, kompresibilitas tinggi, dan potensi penurunan yang besar (Hardiyatmo, 1992). karakteristiknya tanah lunak kurang baik untuk dijadikan material pondasi, dikarenakan mempunyai daya dukung yang rendah.

Daya dukung tanah adalah kemampuan tanah memikul tekanan atau melawan penurunan akibat adalah jumlah total dari penurunan konsolidasi. Besarnya beban yang diterima tanah dasar akan meningkat seiring dengan bertambahnya tinggi timbunan yang ditempatkan di atasnya, Apabila tinggi timbunan tersebut melebihi tinggi kritis (Hkritis) yang mampu ditahan oleh tanah dasar, maka kondisi tersebut dapat menyebabkan terjadinya deformasi (D. Nasution et al., 2018). untuk menentukan deformasi pada timbunan maka harus dilakukan dengan memberi beban tambahan pembebanan awal yg direncanakan, dilapangan umumnya untuk mencapai tinggi timbunan rencana dibutuhkan beban tambahan yang umum disebut dengan preloading (Ramadhan, 2025).

Pembebanan awal (*preloading*) akan menyebabkan tanah memampat dan stabil dalam menerima beban, Tujuannya adalah untuk mempercepat keluarnya air dari pori-pori tanah, sehingga tanah timbunan menjadi lebih padat dan stabil (Suardi et al., 2021). Proses konsolidasi proses keluarnya air dari dalam pori-pori tanah akan diikuti oleh berkurangnya volume tanah, pengurangan volume tersebut selanjutnya menyebabkan terjadinya penurunan pada lapisan tanah (Das, 1995).

Sementara itu, replacement adalah metode perbaikan tanah dengan mengganti tanah asli yang bermasalah dengan material yang lebih stabil untuk meningkatkan daya dukung dan mengurangi potensi penurunan (Pradipta & Wardani, 2020). Hubungan antara kedua ini terlihat pada tujuan akhirnya yang sama, yaitu menstabilkan tanah dan mengendalikan penurunan. Tanah pengganti (replacement soil) umumnya berperan sebagai lapisan perkuatan yang berfungsi mendukung beban



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

timbunan di atasnya, terutama pada kondisi tanah dasar yang sangat lunak (Muchlisin et al., n.d.)

Pada skripsi akan dilakukan analisis menentukan beban preloading yang awal sesuai dengan tinggi timbunan rencana pada tanah asli dan tanah pengganti disertai besar dan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tingkat konsolidasi sesuai dengan target perencanaan.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada skripsi ini sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan penurunan akibat beban rencana pada tanah asli tanpa tanah pengganti dan tanah asli dengan pengganti
2. Berapakah tinggi timbunan akhir pada beban preloading yang diberikan di lapangan pada tanah asli dan tanah pengganti
3. Berapakah beban awal yang harus diberikan untuk mempertahankan tinggi rencana di lapangan pada tanah asli dan tanah pengganti
4. Berapakah besar dan waktu penurunan yang terjadi akibat preloading yang diberikan di lapangan pada tanah asli dan tanah pengganti

1.3 Pembatasan Masalah

Untuk membatasi permasalahan agar penelitian ini lebih spesifik dan tidak meluas, maka perlu adanya pembatasan masalah, yaitu:

1. Data berupa shop drawing cross section timbunan Proyek Pembangunan Jalan Tol Akses Pelabuhan Patimban Paket 2
2. Data shop drawing soil investigation layout Proyek Pembangunan Jalan Tol Akses Pelabuhan Patimban Paket 2
3. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan data sekunder berupa data tanah laboratorium, data boring log, data tanah pengganti, dan data tanah timbunan Proyek Pembangunan Jalan Tol Akses Pelabuhan Patimban Paket 2
4. Penentuan beban preloading berdasarkan kondisi lapangan
5. Perhitungan penurunan akhir, waktu serta derajat konsolidasi tanah akibat preloading mengacu pada teori konsolidasi Terzaghi dan Braja M.s
6. Memperhitungkan analisis penimbunan dengan beban bertahap



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

7. Hanya meninjau beberapa STA untuk mendapatkan tinggi timbunan rencana yang berbeda beda
8. Memperhitungkan load ratio

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis penurunan akibat beban rencana pada tanah asli dan tanah pengganti
2. Menanalisis tinggi timbunan akhir akibat beban preloading yang diberikan di lapangan pada tanah asli dan tanah pengganti
3. Menganalisis besarnya beban awal yang harus diberikan guna mempertahankan tinggi rencana di lapangan pada tanah asli dan tanah tanah pengganti
4. Menentukan besarnya penurunan serta waktu yang dibutuhkan akibat pemberian preloading di lapangan pada tanah asli dan tanah pengganti

1.5 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat diperoleh manfaat secara teoritis maupun secara praktis sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis
 - a) Dalam pengembangan ilmu geoteknik khususnya alam analisis penurunan tanah, menentukan beban preloading pada tanah asli dan tanah replacement.
2. Manfaat Praktis
 - a) Memberikan referensi serta masukan bagi perencana dan pelaksana proyek konstruksi dalam mempertimbangkan dan menentukan besarnya beban preloading terhadap tinggi timbunan rencana yang optimal
 - b) Menjadi media pembelajaran dan sumber informasi bagi mahasiswa, praktisi, serta instansi terkait dalam menentukan beban preloading yang optimal guna mengendalikan penurunan tanah dan mencapai tinggi rencana yang diharapkan.



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

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan skripsi ini menggunakan sistematika penulisan yang terdiri dari lima bab yang akan memberikan gambaran yang jelas serta mempermudah pemahaman pembahasan.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan informasi umum mengenai penelitian ini yang mencakup latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang landasan dasar teori pendukung yang meliputi dengan dasar perhitungan yang berisikan beberapa definisi berdasarkan studi literatur yang berkaitan dengan penelitian dan beberapa penelitian terdahulu.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang lokasi atau objek penelitian, tahapan penelitian, bagan alir penelitian, metode pengumpulan data dan metode atau teknik yang digunakan untuk menganalisis penelitian

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi data sekunder yang diperoleh dari pihak proyek yaitu PT. Waskita Karya dan PT. Brantas Abipraya Joint Operation, pengolahan data berupa menganalisis prediksi besarnya beban awal yang harus diberikan guna mempertahankan tinggi rencana di lapangan pada tanah asli dan tanah replacement.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi hasil kesimpulan dari pengolahan data sekaligus berisikan saran untuk pengembangan atau penerapan penelitian selanjutnya maupun penerapan di lapangan.



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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Akses Pelabuhan Patimban Paket 2, didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Perhitungan penurunan konsolidasi menggunakan teori Terzaghi dan Braja
2. Berdasarkan hasil analisis, tinggi timbunan akhir yang diperoleh setelah pemberian beban preloading di lapangan masih belum mampu mencapai tinggi timbunan rencana, Oleh karena itu, diperlukan penambahan tinggi preloading (H preloading) agar tinggi timbunan akhir dapat mencapai elevasi timbunan rencana. Besarnya penambahan H preloading disesuaikan dengan kebutuhan pada masing-masing STA berdasarkan hasil analisis penurunan yang terjadi
3. Pada STA 23 + 200 didapatkan perhitungan beban preloading yang seharusnya diberikan yaitu Q_{p3} sebesar 16t/m² dengan durasi waktu penurunan akibat beban rencana sebesar 1,02 dibutuhkan waktu selama 4, 5 tahun.
4. Berdasarkan hasil analisis pada STA 23+200 besar dan waktu penurunan yang terjadi akibat preloading yang diberikan di lapangan pada tanah asli sebesar 1,28 m dengan waktu penurunan selama 13 tahun dan tanah pengganti sebesar 1,08 m dengan waktu penurunan selama 10 tahun.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Akses Pelabuhan Patimban Paket 2 STA 23 + 200

1. Analisis perhitungan penurunan tanah sebaiknya menggunakan software perangkat lunak agar lebih cepat dan akurat, namun tetap harus dibandingkan dengan perhitungan secara teoritis sebagai justifikasi.
2. Hasil perhitungan prediksi sebaiknya dibandingkan dengan data pengukuran yang diperoleh di lapangan, menggunakan instrumen settlement plate. Pendekatan ini akan memberikan validasi yang lebih baik terhadap hasil analisis yang dilakukan.



DAFTAR PUSTAKA

- Ameratunga, J. (n.d.). *Correlations of Soil and Rock Properties in Geotechnical Engineering*.
- Audra, W. F. (2024). Analisa Stabilitas Tanah Timbunan Pada Badan Jalan Dengan Perkuatan Geotekstil Dan Replecement Menggunakan Plaxis 2D (Studi Kasus: Pembangunan Jalan Tol TransSumatra Ruas Medan-Banda Aceh). *175.45.187.195*, 31124. [ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/BAHAN WISUDA PERIODE V 18 MEI 2013/FULLTEKS/PD/lovita meika savitri \(0710710019\).pdf](ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/BAHAN WISUDA PERIODE V 18 MEI 2013/FULLTEKS/PD/lovita meika savitri (0710710019).pdf)
- Aziz, I. U., Wahyudi, H., & Sari, P. T. K. (2025). Alternatif Metode dan Perbaikan Tanah Lunak pada Jalan Tol Akses Patimbangan Sta 28+305 – Sta 28+450. *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 10(7), 8570–8585. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v10i7.60743>
- Banowati, L., Suprihanto, J., & Favalda, A. (2023). *Menggunakan Metode Elemen Hingga*. 2(1), 45–56.
- Braja M. Das et al., 1995. (n.d.). *Rekayasa Geoteknis*).
- D. Nasution, L., Munirwansyah, M., & Saleh, S. M. (2018). Analisis Hkritis Terhadap Daya Dukung Tanah Dasar. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan*, 1(2), 39–46. <https://doi.org/10.24815/jarsp.v1i2.10940>
- Das, B. M. (1995). Mekanika Tanah Jilid 1. *Penerbit Erlangga*, 1–300.
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. (2002). Panduan Geoteknik 1 Proses Pembentukan dan Sifat-sifat Dasar Tanah Lunak. *Edisi Pertama Bahasa Indonesia*, 1–82.
- Hardiyatmo. (1992). Karakterisasi Sifat Fisis dan Mekanis Tanah Lunak di Gedebage. *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 2(4), 44. <https://ejurnal.itenas.ac.id/index.php/rekaracana/article/view/1143>
- Hardiyatmo, H. C. (2002). Mekanika Tanah 2. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press. *Gadjah Mada University Press*, 1.
- Hardiyatmo, H. C. (2003). Mekanika Tanah 2 Edisi Ke-3. *Gadjah Mada University*

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

Press, 91(5), 1–398.

J.E, Bowless. (1996). Foundation Analysis and Design. In *Civil Engineering Materials*.

Jo, W. A. (n.d.). *Patimban Access Toll Road Package 2*.

Jo, W. A. (2024). *METHOD STATEMENT PRELOADING WORK*. 2, 306–312.

Johannes, D. (2020). *Analisa Perbaikan Tanah Menggunakan Metode Preloading*.

Kuswanda, W. P. (2015). *Dan Alternatif Metoda Penanganannya*. 270–288.

Muchlisin, T., Konstruksi, J., Tinggi, S., Garut, T., Factor, S., Belakang, L., & Masalah, R. (n.d.). *Replacment Soil. 1*.

Nasional, S., Ics, I., & Nasional, B. S. (2008). *Cara uji penetrasi lapangan dengan*.

NAVFAC. (1982). *Soil Mechanics, DM 7.01*. 383. vulcanhammer.net

Pedoman Geoteknik 4, K. (2002). Panduan Geoteknik 4. *Desain dan Konstruksi, 4*.

Perhitungan, D., Kemudian, I., & Hasil, D. (2017). *Citra kusuma*.

Pradipta, R., & Wardani, M. K. (2020). Penggunaan Kombinasi Replacement, Shear Key Dan Timbunan Sebagai Salah Satu Alternatif Perbaikan Tanah Ekspansif Untuk Jalan Raya. *Jurnal Teknik Sipil, 1(1)*, 53–58.

<https://doi.org/10.31284/j.jts.2020.v1i1.912>

Ramadhan, F. (2025). *The Effect of The Preloading Method on Soil Consolidation Time at Binjai- Pangkalan Berandan Toll Road Sta 38 + 825*. 5, 3346–3355.

SNI 8460. (2017). Persyaratan Perancangan Geoteknik. *Standar Nasional Indonesia, 8460*, 1–323.

Suardi, E., Liliwati, L., Misriani, M., & Iqbal, I. (2021). Perbaikan Tanah Lempung Lunak dengan Metode Preloading pada Jalan Tol Palembang-Indralaya Sta 1+670. *Fondasi : Jurnal Teknik Sipil, 10(2)*, 191.
<https://doi.org/10.36055/fondasi.v10i2.12545>

Terzaghi et al. (1966). Soil Mechanics in Engineering Practise. In *Soil mechanics in engineering practice* (Vol. 3, hal. 1–534).
<https://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/siklus/article/view/298%0Ahttp://re>



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

positorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jana.2015.10.005%0Ahttp://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/58%0Ahttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&P

Wardoyo, Sarwondo, & Destiasari, F. (2019). *Badan Geologi Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral Atlas Atlas Atlas Sebaran Tanah Lunak Indonesia*.
www.geologi.go.id

