



LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBANDINGAN METODE *PRELOADING-SOIL REPLACEMENT* DAN *PRELOADING-PREFABRICATED VERTICAL DRAIN (PVD)* BERDASARKAN PENURUNAN DAN WAKTU DERAJAT KONSOLIDASI

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

1. Naufal Syiham Rizkiansyah

2. Zaky Nur Safaros

NIM. 232088

NIM. 232096

Program Studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan

Semarang, 28 Juli 2026

Pembimbing Politeknik PU 1

Pembimbing Politeknik PU 2

R. Muhammad Ernadi Ramadhan, S.T., M.Sc
NIP. 19950215202203100

Rikal Andani, ST.M.Eng
NIP. 198402062010121003

**PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM
TAHUN 2026**

**ANALISIS PERBANDINGAN METODE *PRELOADING-SOIL*
REPLACEMENT DAN *PRELOADING-PREFABRICATED*
VERTICAL DRAIN (PVD) BERDASARKAN PENURUNAN DAN
WAKTU DERAJAT KONSOLIDASI**

**Tugas Akhir Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)
Politeknik Pekerjaan Umum Semarang**

Oleh :

1. Naufal Syiham Rizkiansyah
NIM. 232088

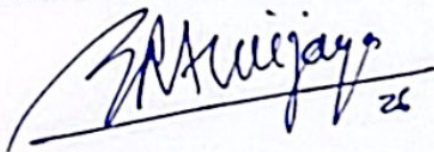
2. Zaky Nur Safaros
NIM. 232096

Tanggal Ujian : 30 Juli 2026

Menyetujui,

Ketua Penguji	: R. Muhammad Ernadi Ramadhan, S.T., M.Sc.	(.....)
Sekretaris	: Rikal Andani, S.T., M.Eng.	(.....)
Penguji 1	: Fikri Auza'I Ikhwan, S.T., M.Eng.	(.....)
Penguji 2	: Yanida Agustina, S.ST., M.T.	(.....)

Mengesahkan,
Direktur
Politeknik Pekerjaan Umum



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

Mengetahui,
Ka Prodi Teknologi Kontruksi
Jalan dan Jembatan



Rikal Andani, S.T., M.Eng.
NIP. 198402062010121003

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa / NIM : Naufal Syiham Rizkiansyah / 232088

Nama Mahasiswa / NIM : Zaky Nur Safaros / 232096

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul "**ANALISIS PERBANDINGAN METODE *PRELOADING-SOIL REPLACEMENT* DAN *PRELOADING-PREFABRICATED VERTICAL DRAIN* (PVD) BERDASARKAN PENURUNAN DAN WAKTU DERAJAT KONSOLIDASI**" ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan merupakan hasil penjiplakan atau plagiasi. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isi Tugas Akhir ini sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia menerima sanksi akademik apabila dikemudian hari pernyataan ini terbukti tidak benar.

Semarang, 10 Agustus 2026

Yang menyatakan,



Naufal Syiham Rizkiansyah
NIM. 232088

Zaky Nur Safaros
NIM. 232096

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas limpahan berkah dan rahmat-Nya sehingga tugas akhir kami dengan judul **"ANALISIS PERBANDINGAN METODE *PRELOADING-SOIL REPLACEMENT* DAN *PRELOADING-PREFABRICATED VERTICAL DRAIN* (PVD) BERDASARKAN PENURUNAN DAN WAKTU DERAJAT KONSOLIDASI"** dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Tugas akhir ini disusun sebagai syarat kelulusan Diploma III untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T) dari Program Studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan Politeknik Pekerjaan Umum. Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan banyak pihak yang diberikan kepada penulis. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

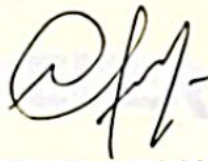
1. Allah SWT yang telah melimpahkan segala karunia dan rahmat-Nya kepada kami selama penyusunan hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua serta keluarga kami yang dengan sepenuh hati memberikan dukungan moral, semangat, motivasi, dan limpahan doa dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Brawijaya, S.E., MEng.I.E., MSCE, Ph.D, IPU, ASEAN.Eng., selaku Direktur Politeknik Pekerjaan Umum.
4. Bapak Rikal Andani, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan dan selaku Dosen Pembimbing II kami yang telah memberikan arahan, masukan, bimbingan, motivasi, dan semangat selama penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak R. Muhammad Ernadi Ramadhan, S.T.,M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I kami yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan selama pelaksanaan magang dan penyusunan tugas akhir ini.

Kami menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki berbagai keterbatasan dan kekurangan, baik dalam proses penyusunan, pengolahan data, maupun pembahasan yang disajikan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun sebagai bahan evaluasi serta penyempurnaan pada penelitian selanjutnya. Meskipun demikian, penulis berharap tugas akhir ini dapat

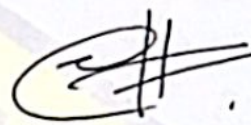
memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi pembaca, khususnya dalam bidang geoteknik dan perbaikan tanah. Selain itu, tugas akhir ini diharapkan dapat menjadi salah satu sumber referensi serta memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, inovasi, dan penerapan teknologi pada industri konstruksi di Indonesia.

Semarang, 10 Agustus 2026

Yang menyatakan,



Naufal Syiham Rizkiansyah
NIM. 232088



Zaky Nur Safaros
NIM. 232096

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanah	5
2.2 Tanah Lunak	5
2.3 Penyelidikan tanah	6
2.4 Teori Konsolidasi Tanah	7
2.4.1 Konsolidasi Satu Dimensi	8
2.4.2 Penurunan Konsolidasi Tanah	10
2.4.3 Derajat Konsolidasi	18
2.5 Metode Perbaikan tanah	20
2.6 Penelitian Terdahulu	27
BAB 3 METODE PENELITIAN	33
3.1 Bagan Alir dan Jenis Penelitian	33
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	34
3.3 Subjek dan Objek Penelitian	36
3.4 Etika Penelitian	37
3.5 Metode Pengumpulan Data	37
3.6 Pengumpulan Data dan Analisis	38
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	47

4.1	Data Penelitian	47
4.2	Analisis Penurunan Konsolidasi Tanah Pada Metode <i>Preloading-soil Replacement</i>	51
4.3	Analisis Waktu Derajat Konsolidasi Metode <i>Preloading-Soil Replacement</i>	64
4.4	Analisis Penurunan Konsolidasi Tanah Pada Metode <i>Preloading-Prefabricated Vertical Drain (PVD)</i>	68
4.5	Analisis Waktu Derajat Konsolidasi Metode <i>Preloading-Prefabricated Vertical Drain (PVD)</i>	79
4.6	Perbandingan Analisis Penurunan dan Waktu Derajat Konsolidasi.....	87
BAB 5	PENUTUP	90
5.1	Kesimpulan.....	90
5.2	Saran.....	90
DAFTAR PUSTAKA		viii
LAMPIRAN		x

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan Nilai N-SPT dengan Nilai Sondir.....	6
Tabel 2.2 Sifat-sifat PVD.....	24
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu	29
Tabel 4.1 Hasil Pengujian <i>Borelog</i> dan SPT.....	47
Tabel 4.2 Data Parameter Tanah Eksisting.....	48
Tabel 4.3 Data Parameter Material Timbunan.....	49
Tabel 4.4 Data Pembebanan.....	51
Tabel 4.5 Parameter Perhitungan Beban Timbunan <i>Preloading-Soil Replacement</i>	54
Tabel 4.6 Parameter Perhitungan Tegangan Efektif <i>Overburden</i> (P_o).....	55
Tabel 4.7 Parameter Tanah Perhitungan Penambahan Tegangan Vertikal Timbunan <i>Common Borrow Material</i> 1 (CBM 1)	57
Tabel 4.8 Parameter Tanah Perhitungan Penambahan Tegangan Vertikal Timbunan <i>Common Borrow Material</i> 2 (CBM 2)	57
Tabel 4.9 Parameter Tanah Perhitungan Penambahan Tegangan Vertikal Timbunan <i>Selected Borrow Material</i> B (SBM B)	57
Tabel 4.10 Parameter Tanah Perhitungan Penambahan Tegangan Vertikal Timbunan <i>Selected Borrow Material</i> A (SBM A).....	58
Tabel 4.11 Parameter Tanah Perhitungan OCR.....	62
Tabel 4.12 Parameter Perhitungan Penurunan Konsolidasi Tanah.....	63
Tabel 4.13 Hasil penurunan konsolidasi metode kombinasi preloading dan soil replacement.....	64
Tabel 4.14 Parameter Tanah Perhitungan Waktu Derajat Konsolidasi.....	65
Tabel 4.15 Hasil Waktu Penurunan Konsolidasi Metode Kombinasi <i>Preloading- Soil replacement</i>	66
Tabel 4.16 Parameter perhitungan beban timbunan <i>preloading</i> dan PVD	71
Tabel 4.17 Parameter Perhitungan Tegangan Efektif <i>Overburden</i> (P_o).....	72
Tabel 4.18 Parameter Tanah Perhitungan Penambahan Tegangan Vertikal Timbunan <i>Common Borrow Material</i> 1 (CBM 1)	73
Tabel 4.19 Parameter Tanah Perhitungan Penambahan Tegangan Vertikal Timbunan <i>Common Borrow Material</i> 2 (CBM 2)	74

Tabel 4.20 Parameter Tanah Perhitungan <i>OCR</i>	76
Tabel 4.21 Parameter Tanah Perhitungan Penurunan Konsolidasi.....	77
Tabel 4.22 Hasil Penurunan Konsolidasi Metode Kombinasi <i>Preloading- Prefabricated Vertical Drain (PVD)</i>	78
Tabel 4.23 Parameter Tanah Perhitungan Waktu Konsolidasi	79
Tabel 4.24 Pola Bujur Sangkar Jarak 1,0 m.....	83
Tabel 4.25 Pola Bujur Sangkar Jarak 1,2 m.....	83
Tabel 4.26 Pola Bujur Sangkar Jarak 1,4 m.....	84
Tabel 4.27 Pola Segitiga Jarak 1,0 m.....	84
Tabel 4.28 Pola Segitiga Jarak 1,2 m.....	85
Tabel 4.29 Pola Segitiga Jarak 1,4 m.....	85
Tabel 4.30 Rekap Perhitungan Waktu Derajat Konsolidasi.....	86



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Urutan Uji Penetrasi Standar (SPT)	7
Gambar 2.2 Analogi Konsolidasi Satu Dimensi	8
Gambar 2.3 Hubungan Antara Waktu dan Pemampatan Selama Konsolidasi	10
Gambar 2.4 Cara Menentukan P_c (Casagrande, 1936).....	14
Gambar 2.5 Faktor Pengaruh Akibat Beban Timbunan (Osterberg, 1957)	17
Gambar 2.6 Tegangan Akibat Beban Terbagi Rata Berbentuk Lajur Memanjang	18
Gambar 2.7 Jenis-jenis Metode Perbaikan Tanah.....	21
Gambar 2.8 Metode Preloading	22
Gambar 2.9 Konsolidasi Tanpa dan Menggunakan PVD	23
Gambar 2.10 Bagian PVD.....	23
Gambar 2.11 Pola Pemasangan PVD.....	25
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	33
Gambar 3.2 Lokasi Proyek Pembangunan Jalan Tol Akses Pelabuhan Patimban	35
Gambar 3.3 Lokasi Pelaksanaan Proyek Pembangunan Jalan Tol Akses Pelabuhan Patimban Paket 2	36
Gambar 3.4 Denah Lokasi Sampel Penelitian	36
Gambar 4.1 Data Shop Drawing	50
Gambar 4.2 Hasil Interpretasi Penampang Melintang Metode <i>Preloading-Soil Replacement</i>	52
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Waktu dan Derajat Konsolidasi Metode Kombinasi <i>Preloading-Soil Replacement</i>	68
Gambar 4.4 Hasil Interpretasi Penampang Melintang Metode <i>Preloading- Prefabricated Vertical Drain (PVD)</i>	69
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Waktu dan Derajat Konsolidasi Metode Kombinasi <i>Preloading-PVD</i>	87
Gambar 4.5 Diagram Batang Penurunan Konsolidasi Tanah Metode Perbaikan <i>Preloading-Soil Replacement</i> dan <i>Preloading-PVD</i>	88
Gambar 4.6 Grafik Rekapitulasi Waktu Penurunan Konsolidasi Metode Kombinasi Metode <i>Preloading-Soil Replacement</i> dan <i>Preloading-PVD</i>	89

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Penyelidikan N-SPT dan <i>Bor Log</i>	xi
Lampiran 2 Hasil Data Parameter Tanah <i>Existing</i>	xii
Lampiran 3 Gambar <i>Shop Drawing</i>	xiii
Lampiran 4 Data Parameter Tanah Timbunan.....	xiv

