

No. 22/TA/D3-KS-2024

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENURUNAN KONSOLIDASI TANAH MENGGUNAKAN
SOIL PRELOADING DAN PVD**



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

Disusun Oleh :

Dwiana Tiodora Simanjuntak

NIM 2101321006

Dosen Pembimbing :

Istiatun , S.T.,M.T

NIP 196605181990102001

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA 2024**



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul :
**ANALISIS PENURUNAN KONSOLIDASI TANAH MENGGUNAKAN
SOIL PRELOADING DAN PVD**
yang disusun oleh **Dwiana Tiodora Simanjuntak (NIM 2101321006)**
telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam
Sidang Tugas Akhir Tahap 2

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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul :
**ANALISIS PENURUNAN KONSOLIDASI TANAH MENGGUNAKAN
SOIL PRELOADING DAN PVD**
yang disusun oleh **Dwiana Tiodora Simanjuntak (NIM 2101321006)**
telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di depan Tim Penguji
pada hari Jumat, tanggal 09 Agustus 2024

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Sony Pramusandi, Amd., S.T., M.Eng., D. Eng. NIP 97509151998021001	
Anggota	Yelvi, S.T., M.T. NIP 197207231997022002	

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars
NIP. 19740706199932001



© 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

HALAMAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dwiana Tiodora Simanjuntak
Nim : 2101321006
Program Studi : D-III Konstruksi Sipil
Email : simanjuntakdwiana123@gmail.com
Judul : Analisis Penurunan Konsolidasi Tanah Menggunakan *Soil Preloading* dan PVD

Dengan menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Naskah Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2023/2024 adalah benar-bener hasil penulisan saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikuti dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa tugas akhir ini hasil plagiarisme, saya bersedia mmenerima sanksi ataupun konsekuensi atas perbuatan saya.

Depok, Agustus 2024

Yang Membuat Pernyataan,

Dwiana Tiodora Simanjuntak



KATA PENGANTAR

Dengan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugerah – Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini berjudul **“ANALISIS PENURUNAN KONSOLIDASI TANAH MENGGUNAKAN SOIL PRELOADING DAN PVD”**

Tujuan dibuat tugas akhir ini tidak hanya untuk memenuhi syarat sebagai mahasiswa tingkat akhir yang ingin memperoleh gelar Ahli Madya dari Politeknik Negeri Jakarta, Lebih dari itu, diharapkan hasil peneliti dari tugas akhir ini juga dapat memberikan manfaat yang berarti. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan apresiasi kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan semangat, Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberi dukungan, nasihat, saran, serta motivasi. Sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini.
2. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
3. Ibu Istiatun, S. T., M.T., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing dan memberikan arahan dalam penyusunan laporan ini.
4. Teman – teman kelas 3 Konstruksi Sipil 3 yang selalu memberikan dukungan, bantuan, dan semangat selama proses penulisan tugas akhir.
5. Semua pihak yang tidak dapat di sebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan, dukungan dan doa kepada penulis untuk menyelesaikan Laporan Tugas akhir ini.

Dengan tersusunya laporan ini, penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat untuk penulis sendiri dan pembaca. Tentunya laporan ini masih memiliki banyak kekurangannya, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran dari pembaca terhadap laporan ini. Sehingga kami selaku penulis, dapat mengambil pelajaran dan kekurangan tersebut.

Hak Cipta :

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



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanah	4
2.1.1 Karakteristik Tanah Lempung Lunak	4
2.2 Hubungan Korelasi antara N-SPT dengan Parameter Tanah	6
2.2.1 Menentukan/Mengidentifikasi Klasifikasi Tanah	6
2.1.2 Menentukan Parameter Tanah	10
2.3 Tegangan Pada Massa Tanah	15

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



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

2.3.1	Tegangan Akibat Berat Sendiri Tanah.....	16
2.3.2	Tegangan yang Timbul karena Beban yang Bekerja pada Permukaan Tanah	16
2.4	Konsolidasi Tanah.....	18
2.4.1	Konsolidasi Primer (Sc).....	20
2.4.2	Konsolidasi Sekunder (Ss).....	22
2.4.3	Indeks Pemampatan (Compression Index)(Cc)	24
2.4.4	Indeks Pemuaiian (Swell Indexs)(Cs).....	24
2.4.5	Kecepatan Penurunan Konsolidasi	24
2.4.6	Derajat Penurunan Konsolidasi	25
2.5	Settlement Plate	27
2.6	Metode Asaoka	28
2.7	Metode Perbaikan pada Tanah Lunak	30
2.7.1	Pemasangan Prebaricated Vertical Drain (PVD).....	31
2.7.2	Perbaikan Tanah Metode Soil Preloading	39
2.7	Penelitian Terdahulu.....	41
BAB III	44
METODOLOGI PENELITIAN	44
3.1	Lokasi Penelitian	44
3.2	Tahapan Penelitian	44
3.3	Tahapan Analisis Data.....	45
3.4	Bagan Alir Penelitian	46
BAB IV	46
DATA DAN PEMBAHASAN	46
4.1	Data Tanah Dasar	48
4.2	Data Monitoring Instrumentasi Lapangan.....	49
4.3	Data PVD	51



© 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

4.4	Analisis Data	52
4.4.1	Analisis Prediksi Penurunan Konsolidasi Akhir Menggunakan Metode Asaoka.....	55
4.4.2	Mengetahui Penurunan Konsolidasi Akhir Menggunakan Metode Terzaghi Menggunakan Tinggi Timbunan Rencana.	58
4.4.3	Analisis Waktu dan Derajat Penurunan Konsolidasi	78
BAB V.....		90
PENUTUP.....		90
5.1	Kesimpulan.....	90
5.2	Saran.....	90
DAFTAR PUSTAKA.....		91
LAMPIRAN.....		93



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sistem Klasifikasi Tanah Menurut USCS.....	7
Tabel 2.2 Klasifikasi Tanah Untuk Lapisan Tanah Dasar Jalan Ray (Sistem AASHTO)	9
Tabel 2. 3 Berat Isi Berdasarkan Jenis Tanah.....	11
Tabel 2. 4 Berat Jenis Tanah (specific gravity).....	12
Tabel 2. 5 Angka Pori, Kadar Air dan Berat Volume Kering untuk Beberapa Tipe ..	12
Tabel 2. 6 Hubungan Antara Jenis Tanah dan Poisson Rasio	13
Tabel 2. 7 Nilai Perkiraan Modulus Elastisitas Tanah	13
Tabel 2. 8 Hubungan Nilai N-SPT Dengan Nilai Sondir.....	14
Tabel 2. 9 Hubungan Nilai N-SPT dengan Parameter Tanah	14
Tabel 2.10 Hubungan Nilai N-SPT dengan Kekuatan Geser Undrained (Cu) dan Harga Tahanan Conus(qc)	15
Tabel 2. 11 Tabel Korelasi Berdasarkan Nilai γ	15
Tabel 2. 12 Hubungan Deskripsi Tanah Dengan Derajat Kejenuhan	17
Tabel 2. 13 Variasi faktor waktu terhadap Derajat Konsolidasi	28
Tabel 4. 1 Hasil Monitoring Settlement Plate Pada STA 4+775	49
Tabel 4.2 Rekapitulasi Data Tanah Dasar Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen Seksi 6 STA 4+500 s/d 4+800	53
Tabel 4.3 Besaran Penurunan Hari ke-n (P_n) dan Penurunan Hari ke-n+1 (P_{n+1}) Ptoyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen Seksi 6 STA 4+500 s/d 4+800	56
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Prediksi Penurunan Akhir dengan Metode Asaoka pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta -Bawen Seksi 6 STA 4+500 s/d 4+800.....	57
Tabel 4. 5 Waktu Penurunan Konsolidasi 90% Tanpa Perbaikan Tanah	79
Tabel 4. 6 Hasil Rekapitulasi Waktu dan Besar Penurunan Menggunakan Pola Segitiga	87
Tabel 4. 7 Hasil Rekapitulasi Waktu dan Besar Penurunan Menggunakan Pola Segi Empat	88
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Penurunan Konsolidasi dengan PVD Pola Segitiga.....	89
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Penurunan Konsolidasi dengan PVD Pola Segi Empat	89

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 Peta Sebaran Tanah Lunak Indonesia	5
Gambar 2. 2 Diagram Segitiga Tekstur Tanah.....	6
Gambar 2. 3 Tegangan yang Timbul Akibat Beban Sendiri Tanah.....	17
Gambar 2. 4 Penambahan tekanan vertical karena beban timbunan.....	19
Gambar 2. 5 Faktor Pengaruh Akibat Beban Timbunan.....	20
Gambar 2. 6 Grafik waktu-pemampatan selama konsolidasi untuk suatu penambahan beban yang diberikan	21
Gambar 2. 7 Prosedur Penentuan Tekanan Prokonsolidasi, P'_c Dengan Cara Grafis. 24	
Gambar 2. 8 Variasi e versus $\log t$ suatu penambahan beban, dan definsi indeks konsolidasi sekunder	25
Gambar 2. 9 Settlement Plate	29
Gambar 2. 10 Material Settlement Plate	29
Gambar 2. 11 Grafik Penurunan Dengan Interval Waktu yang Konstan.....	30
Gambar 2. 12 Prediksi Penurunan Akhir	31
Gambar 2. 13 Jenis – jenis Metode Perbaikan Tanah	32
Gambar 2. 14 Bagian PVD.....	33
Gambar 2. 15 Prefabricated Vertical Drain.....	34
Gambar 2. 16 Pola Pemasangan metode PVD.....	34
Gambar 2. 17 . Skema Pemasangan PVD.....	35
Gambar 2. 18 Konsolidasi dengan menggunakan PVD.....	35
Gambar 2. 19 Diameter Ekuivalen Vertical Drain Sintesis	37
Gambar 2. 20 Smear Effect.....	40
Gambar 2. 21 Preloading.....	41
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	44
Gambar 4. 1 Data Hasil Uji Bor Log dan SPT.....	49
Gambar 4. 2 Layout Plan Instrument Geoteknik pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogtakarta-Bawen Seksi 6 STA 4+500 s/d STA 4+800.....	49
Gambar 4. 3 Material Prefabricated Vertical Drain	51
Gambar 4. 4 Hasil Interpretasi Tanah Dasar	54
Gambar 4. 5 Hasil Interpretasi Timbunan Menggunakan PVD.....	55

Hak Cipta :

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



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Data Tanah Dasar	91
Lampiran 1. 2 Data Monitoring Settlement Plate	94
Lampiran 1. 3 Perhitungan Prediksi Penurunan Akhir Menggunakan Metode Asaoka	118
Lampiran 1. 4 Rekapitulasi Perhitungan Penurunan Konsolidasi.....	127
Lampiran 1. 5 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Penurunan Konsolidasi.....	129
Lampiran 1. 6 Formulir Tugas Akhir.....	143



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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Tanah memegang peran penting dalam proses konstruksi, tidak hanya sebagai dasar suatu struktur, melainkan juga sebagai elemen yang menerima dan mendukung beban dari konstruksi tersebut. Namun, masalah sering timbul terkait kestabilan dan konsolidasi tanah ketika sebuah struktur dibangun di atas lapisan tanah lunak. Hal ini dapat mengakibatkan penurunan yang protracted dan menunjukkan keterbatasan tanah dalam menanggung beban konstruksi. Masalah yang muncul pada tanah berlempung lunak melibatkan penurunan tanah ketika tanah tersebut mengalami beban yang signifikan (Hary C. H., 2020). Penurunan pada tanah lempung lunak terjadi karena adanya penyusutan pori-pori tanah baik secara vertikal maupun horizontal, yang berkaitan dengan perubahan volume tanah yang dikenal sebagai penurunan konsolidasi (Braja M. Das, 2018).

Untuk menghindari komplikasi yang mungkin timbul dari kondisi tanah lunak tersebut, penting untuk melakukan perbaikan tanah guna mempercepat proses konsolidasi tanah. Salah satunya adalah dengan menggunakan kombinasi antara metode Prefabricated Vertical Drain(PVD) dan metode preloading ini telah banyak diaplikasikan, mengingat waktu konsolidasi penurunan tanah yang relative jauh lebih efektif dibandingkan dengan Teknik tanah lainnya. Saat melakukan stabilisasi tanah, estimasi penurunan tanah yang mungkin terjadi bisa dilakukan melalui pengamatan lapangan menggunakan metode yang diusulkan oleh Asaoka pada tahun 1978.

Drainase vertikal berfungsi untuk mempercepat proses pemampatan, sementara preloading memiliki tujuan untuk mengkonsolidasi tanah sebagai lapisan pondasi serta meningkatkan daya dukung tanah.

Dalam pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen Seksi 6 di Bawen, Jawa Tengah, di STA 4+500 s/d 4+800 terdapat lapisan tanah lempung sedalam 39 meter. Namun, karena nilai N dari kedalaman 22 meter hingga lapisan paling bawah NSPT>10, PVD yang dipasang cukup sampai 22 meter di sepanjang jalan rencana 4+500 s/d 4+800. Untuk itu, perbaikan pada tanah dasar sangat diperlukan di lokasi tersebut.

Hak Cipta :

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

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka perumusan masalah dalam penelitian ini dapat diuraikan sebahai berikut:

1. Bagaimana menganalisis penurunan konsolidasi pada tanah lempung lunak menggunakan metode Asaoka berdasarkan settlement plate akibat *soil preloading* dan PVD?
2. Berapa besar penurunan yang terjadi pada tanah lunak di proyek pembangunan jalan tol Yogyakarta- Bawen akibat beban timbunan rencana?
3. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tingkat konsolidasi 90% tanpa perbaikan tanah?
4. Berapa lama waktu yang diperlukan untuk mencapai tingkat konsolidasi 90% menggunakan metode preloading dan prefabricated vertical drain(PVD) ?

1.3 Pembatasan Masalah

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari data sekunder yang diperoleh dari PT.Adhi Karya.
2. Fokus utama dalam penelitian ini berada di lokasi Bawen, Jawa Tengah.
3. Perbaikan tanah akan dilakukan dengan teknik *soil preloading* yang dikombinasikan dengan *Prefabricated Vertical Drain (PVD)*
4. Menganalisis durasi waktu yang dibutuhkan untuk mencapai penurunan tanah sesuai dengan metode yang diterapkan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang diharapkan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui penurunan konsolidasi pada tanah lunak menggunakan metode Asaoka berdasarkan settlement plate akibat *soil preloading* dan PVD.
2. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar penurunan yang akan terjadi akibat beban timbunan rencana.
3. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tingkat konsolidasi 90% tanpa perbaikan tanah.



4. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis waktu yang diperlukan untuk mencapai tingkat konsolidasi 90% menggunakan metode preloading dan prefabricated vertical drain (PVD)

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab, masing masing berisi :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, perumusan masalah, tujuan, pembatasan masalah, manfaat, dan sistematika penulisan terkait dengan analisis penurunan konsolidasi tanah menggunakan metode kombinasi Soil Preloading dan Prefabricated Vertical Drain (PVD).

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Teori-teori dasar yang berkaitan dengan masalah yang dianalisis dibahas dalam bab ini. Ini mencakup diskusi tentang perhitungan penurunan konsolidasi dengan preloading tanah dan metode Terzaghi untuk PVD, serta analisis studi terdahulu yang digunakan sebagai landasan dan acuan untuk analisis ini.

BAB III METODOLOGI

Proses penyusunan penelitian dijelaskan di sini, termasuk tinjauan lokasi, metode pengumpulan data, langkah-langkah analisis, dan diagram alur analisis.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini, data yang diperlukan untuk analisis diuraikan, termasuk gambaran umum lokasi analisis, data tanah, dan data spesifikasi bahan selama pelaksanaan di lokasi Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen, serta data instrumen geoteknik. Data tersebut penting untuk menjawab permasalahan dan tujuan penyusunan Tugas Akhir ini. Analisis data meliputi prediksi penurunan akhir konsolidasi dan waktu konsolidasi akibat preloading dan PVD menggunakan metode Terzaghi.

BAB V PENUTUP

Bab ini mencakup kesimpulan dan rekomendasi yang didasarkan pada hasil analisis data dari Bab IV. Kesimpulan ini akan memenuhi tujuan dari tugas akhir ini.

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 kritikan 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



Hak Cipta :

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

BAB V PENUTUP

1.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang sudah dilaksanakan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen Seksi 6 pada STA 4+500 s/d 4+800 diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis, prediksi penurunan konsolidasi dengan metode Asaoka didapat hasil derajat konsolidasi rata-rata adalah 93,87 %.
2. Dari hasil perhitungan yang sudah dilaksanakan, nilai penurunan konsolidasi akibat timbunan rencana menggunakan metode Terzaghi, didapat nilai estimasi penurunan tanah rata-rata sebesar 1,12 meter.
3. Dari perhitungan, waktu penurunan konsolidasi tanpa menggunakan PVD yang dibutuhkan untuk mencapai derajat konsolidasi 90% adalah sebesar 45,5 tahun, hal ini menyebabkan waktu yang diperlukan sangat lama.
4. Dalam menganalisis waktu penurunan konsolidasi menggunakan PVD untuk mencapai derajat konsolidasi 90% ditentukan menggunakan pola pemasangan segitiga dan segi empat, dengan variasi jarak antar PVD(S). Berdasarkan hasil yang didapat untuk pola segitiga dengan jarak 1,5 m waktu yang dibutuhkan adalah 6,3 bulan, sementara untuk pola segi empat dengan jarak yang sama waktu yang dibutuhkan adalah 7,5 bulan. Dari perhitungan terbukti bahwa pola pemasangan PVD yang lebih efektif adalah pola segitiga.

1.2 Saran

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis yang telah dilakukan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen Seksi 6 dan disusun dalam penelitian ini, saran yang dapat diberikan adalah:

Disarankan, pola pemasangan PVD segi empat bisa dipertimbangkan, dengan catatan bahwa hal ini tidak mempengaruhi kontrak kerja, seperti syarat-syarat spesifik yang telah disepakati, dan tidak menimbulkan denda terkait keterlambatan atau pelanggaran ketentuan kontrak. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor ini, pola segi empat ini berpengaruh pada pengurangan biaya material.



DAFTAR PUSTAKA

- Andini, C. K., Yelvi, Y., Wahyu, A. L., Sudardja, H., & Misriani, M. (2023). Penerapan Soil Preloading, PVD, dan PHD untuk Analisis Penurunan Konsolidasi Tanah. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*, 20(2), 179–189.
- Ardiansyah, M. I. (2018). *Analisa Perbaikan Tanah Lunak Metode Preloading Kombinasi prefabricated Vertical Drain (PVD) Pada Ruas Jalan Tol Surabaya – Gempol (paket 1 STA 35+060 – 36+350) berdasarkan Data Sondir Dan Data Laboratorium*.
- Asaoka, A. (1978). Observational Procedure of Settlement Prediction. *Soils and Foundations*, 18(4), 87–101.
- Aspar, W. A. N., & Fitriani, E. N. (2023). *Pengaruh Jarak Dan Pola Prefabricated Vertical Drain (Pvd) Pada Perbaikan Tanah Lempung Lunak Effect of Distance and Pattern of Prefabricated Vertical Drain for Improvement of Soft Clay Soil*. 10(1), 41–50.
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). Persyaratan Perancangan Geoteknik. *Standar Nasional Indonesia*, 8460, 1–323.
- Das, B. M. (1995a). Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik. In *Penerbit Erlangga*.
- Das, B. M. (1995b). *Rekayasa Geoteknis*). *Penerbit Erlangga*, 258.
- Ekamargarezki, Y. D. (2018). Evaluasi Kinerja Perbaikan Tanah Lunak Menggunakan Instrumen Geoteknik Pada Area Cluster D Kawasan Kota Summarecon Bandung Dengan Metode Vacuum Consolidation. In *Geotechnical, Geological and Earthquake Engineering* (Vol. 18).
- Hardiyatmo. (2010). *Mekanika Tanah II H_C Hardiyatmo* (Vol. 3).
- Hardiyatmo, H. C. (1992). Mekanika Tanah I. *Gadjah Mada University Press*, 1.
- Herry, Fatmawati, L. E., & Beatrix, M. (2018). Pengaruh Pvd (Prefabricated Vertical Drain) Dalam Mempercepat Proses Konsolidasi Pada Kontruksi Taxiway Di Bandara Juanda Surabaya. *Jurnal Hasil Penelitian LPPM Untag Surabaya*,

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



03(02), 74–82.

John Wiley & Sons, I. (2017). Soil mechanics and Foundation. In - (Vol. 01).

Lumban gaol, B., & Panjaitan, S. R. N. (2020). Analisa Preloading Dengan Prefabricated Vertical Drain (PVD) Terhadap Perbaikan Tanah Lunak Pada Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi - Indrapura. *JCEBT (Journal of Civil Engineering, Building, and Transportation)*, 4(2), 85–93.

Mochtar(2006), R. (2012). *Konsistensi tanah (untuk tanah dominan lanau dan lempung)*. 2006.

Risdianta, R. H. (2018). *Perencanaan Perbaikan Tanah Lunak Menggunakan Preloading dengan Kombinasi Prefabricated Vertical Drain(PVD) dan Prafabricated Horizontal Drain(PHD) Pada Pembangunan Kawasan Kota Summarecon Bandung Area Amanda dan Btari*.

Shendy, & Sandjaja, G. (2023). Metode Perbaikan Tanah Dengan Prefabricated Vertical Drain (Pvd) Pada Jalan Tol Serpong-Balaraja Seksi 1B. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 6(2), 321–332. <https://doi.org/10.24912/jmts.v6i2.21695>

Wardoyo, Sarwondo, Destiasari, F., Wahyudin, Wiyono, Hasibuan, G., & Solli, W. P. (2019). *Atlas Sebaran Tanah Lunak Indonesia*.

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