

No. 23/TA/D3-KS-2024

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERENCANAAN WAKTU PENURUNAN KONSOLIDASI TANAH DENGAN  
METODE *PRELOADING-PREFABRICATED VERTICAL DRAINS* PADA  
PEMBANGUNAN PROYEK JALAN LINGKAR UTARA (JLU) LAMONGAN



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

Di susun oleh :

Zalfa Rizqya Ismail

NIM. 2101321040

Pembimbing:

Istiatun, S.T, M.T.

NIP. 196605181990102001

PROGRAM STUDI KONSTRUKSI SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul :

**PERENCANAAN WAKTU PENURUNAN KONSOLIDASI TANAH  
DENGAN METODE PRELOADING DAN *PREFABRICATED VERTICAL  
DRAINS* PADA PEMBANGUNAN PROYEK JALAN LINGKAR UTARA  
(JLU) LAMONGAN**

yang disusun oleh **Zalfa Rizqya Ismail (NIM 2101321040)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Tugas Akhir Tahap 2**

Pembimbing



**Istiatun, S.T., M.T.**

**NIP. 196605181990102001**



© 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



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

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul :

**PERENCANAAN WAKTU PENURUNAN KONSOLIDASI TANAH  
DENGAN METODE PRELOADING DAN *PREFABRICATED VERTICAL  
DRAINS* PADA PEMBANGUNAN PROYEK JALAN LINGKAR UTARA  
(JLU) LAMONGAN**

yang disusun oleh **Zalfa Rizqya Ismail (NIM 2101321040)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Tugas Akhir** di depan penguji pada hari Kamis tanggal 15 Agustus 2024

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Sonny Pramusandi, S.T., M.Eng., Dr.Eng. NIP 197509151998021001	
Anggota	Andikanoza Pradiptiya, S.T., M.Eng. NIP 198212312012121003	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Jakarta



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

NIP 197407061999032001



## HALAMAN DEKLARASI ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Zalfa Rizqya Ismail  
NIM : 2101321040  
Program Studi : D – III Konstruksi Sipil  
Email : zalfa.rizqya.ismail.ts21@mhs.wpnj.ac.id  
Judul Naskah : Perencanaan Waktu Penurunan Konsolidasi Tanah Dengan Metode *Preloading-Prefabricated Vertical Drains* Pada Pembangunan Proyek Jalan Lingkar Utara (JLU) Lamongan

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

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

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Depok, 25 Juli 2024

Yang membuat Pernyataan,

(Zalfa Rizqya Ismail)

NIM. 2101321040

### 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



## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Tuhan YME, atas Rahmat dan Karunia-Nya kepada penulis, sehingga naskah Tugas Akhir yang berjudul **“Perencanaan Waktu Penurunan Konsolidasi Tanah Dengan Metode Preloading-Prefabricated Vertical Drains Pada Pembangunan Proyek Jalan Lingkar Utara (JLU) Lamongan”** dapat diselesaikan.

Tugas Akhir disusun dan diajukan sebagai syarat untuk penyelesaian Studi Tingkat D-III pada Program Studi Konstruksi Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.

Untuk menyelesaikan Tugas akhir ini, tentunya tidak lepas dari segala hambatan dan rintangan, namun berkat bantuan moril maupun materiil dari berbagai pihak, akhirnya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan yang diberikan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini dengan baik.
2. Orang tua, atas doa dan dukungannya baik secara moril maupun materiil dalam menyelesaikan dan menyusun proposal ini.
3. Istiatun, S. T., M. T. Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta sarannya dalam proses penyusunan proposal ini sehingga proposal ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. PT Teknindo Geosistem Unggul yang telah memberikan banyak masukan data untuk kelancaran Tugas Akhir ini.
5. Teman-teman seperjuangan di Konstruksi Sipil, Syarifah ‘Ulya dan Muchamad Arif Yuliansyah.
6. Teman – Teman Prodi Konstruksi Sipil Angkatan 2021 yang telah memberikan dukungan dan motivasi dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki beberapa kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif dari



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

para pembaca. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat serta menambah pengetahuan dan wawasan bagi penulis dan para pembaca. Terima kasih.

Depok, 14 Juni 2024

(Zalfa Rizqya Ismail)

NIM. 2101321040



### 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 DEKLARASI ORISINALITAS .....	IV
KATA PENGANTAR .....	V
<i>ABSTRAK</i> .....	VII
<i>ABSTRACT</i> .....	VIII
DAFTAR TABEL.....	XI
DAFTAR GAMBAR .....	XII
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penulisan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tanah Lunak.....	4
2.2 Penyelidikan Tanah .....	5
2.3 Tanah Lempung Lunak .....	8
2.4 Konsolidasi.....	9
2.5 Penurunan Konsolidasi.....	11
2.6 Parametr tanah untuk perhitungan consolidation settlement.....	14
2.7 Waktu Konsolidasi Tanah .....	18
2.8 Metode Preloading .....	21
2.9 Percepatan Waktu Konsolidasi.....	24
2.10 Penelitian Terdahulu.....	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	33
<b>3.1 Lokasi Penelitian</b> .....	33
<b>3.2 Teknik Pengumpulan Data</b> .....	33
<b>3.3 Bagan Alir Penelitian</b> .....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	37
4.1 Data Analisa .....	37
4.2 Pembebanan.....	42

### 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

4.3	Perencanaan <i>Prefabricated Vertical Drain</i> .....	45
4.4	Perencanaan Preloading .....	61
4.5	Perbandingan Kedalaman PVD dengan Rate oOf Setteltment.....	64
BAB V KESIMPULAN .....		66
5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Saran .....	66
DAFTAR PUSTAKA .....		68
LAMPIRAN .....		69



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

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Nilai Tipikal Berat Volume Tanah .....	7
Tabel 2. 2 Hubungan Nilai N-SPT Dengan Nilai Sondir .....	8
Tabel 2. 3 Kolerasi antara Tv dan U .....	18
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu .....	30
Tabel 4. 1 Hasil Uji SPT .....	37
Tabel 4. 2 Data Hasil Lab .....	40
Tabel 4. 3 Klasifikasi Kelas Jalan .....	42
Tabel 4. 4 Uraian Beban Akibat Lalu Lintas .....	45
Tabel 4. 5 Perhitungan Settlement akibat beban timbunan $q=15 \text{ t/m}^2$ .....	52
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Nilai Cv .....	53
Tabel 4. 7 Nilai Derajat Konsolidasi tanpa Vertikal Drain .....	55
Tabel 4. 8 Nilai Derajat Konsolidasi Rata-Rata (Ugab) PVD (Pola Segitiga) .....	60
Tabel 4. 9 Nilai Derajat Konsolidasi Rata-Rata (Ugab) PVD (Pola Segiempat) .....	60
Tabel 4. 10 Hubungan H-Initial, H-Final dan Settlement .....	62
Tabel 4. 11 Tabel Rate Of Settlement 1 .....	64
Tabel 4. 12 Table Rate Of Settlement 2 .....	65

**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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Klasifikasi Butiran Tanah.....	5
Gambar 2. 2 Perubahan Volume pada Penurunan Konsolidasi .....	10
Gambar 2. 3 Prosedur Penentuan Tekanan Prakonsolidasi, $P_c$ Dengan Cara Grafis.....	14
Gambar 2. 4 Tambahan Tegangan Vertikal Akibat Beban Timbunan .....	17
Gambar 2. 5 Garfik Faktor Pengaruh Beban Bentuk Trapesium.....	17
Gambar 2. 6 Tinggi Timbunan .....	22
Gambar 2. 7 Skema Pemasangan Vertical Drain pada kedalaman Compressible.....	25
Gambar 2. 8 Pola pemasangan PVD .....	26
Gambar 2. 9 Diameter Ekvivalen PVD .....	27
Gambar 3. 1 Materplan Proyek Jalan Lingkar Utara (JLU) Lamongan .....	33
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Uji SPT.....	38
Gambar 4. 2 Ilustrasi Perhitungan Beban Lalu Lintas.....	42
Gambar 4. 3 Grafik Beban Lalu Lintas .....	44
Gambar 4. 4 Table Influence Factor I .....	49
Gambar 4. 5 Grafik Derajat Konsolidasi PVD ( Pola Segitiga ).....	61
Gambar 4. 6 Rencana Timbunan .....	61
Gambar 4. 7 Kurva Hubungan H-Final VS H-Initial .....	63
Gambar 4. 8 Kurva Hubungan SC VS H-Initial.....	63

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



**Hak Cipta :**

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

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Data Lab Tanah .....	70
Lampiran 2 Hasil Perencanaan Asumsi Nilai q .....	101
Lampiran 3 Nilai Derajat Konsolidasi Rata-rata (Ugab).....	105
Lampiran 4 Penampang Melintang Tanah Timbunan.....	118





## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Konstruksi merupakan kegiatan pembangunan sarana dan prasarana, yang dalam bidang Teknik Sipil melibatkan pembangunan berbagai jenis infrastruktur, seperti jalan, jembatan, dan gedung. Karena semua pekerjaan Teknik Sipil didirikan di atas tanah, tanah menjadi elemen yang sangat krusial dalam proses konstruksi. Di berbagai lokasi proyek, sering kali ditemukan tanah dengan kemampuan yang rendah dalam menopang beban, terutama pada bangunan. Tanah dengan karakteristik ini dapat menyebabkan kegagalan konstruksi atau kerusakan serius pada bangunan yang didirikan di atasnya. Salah satu jenis tanah yang dikenal memiliki daya dukung rendah terhadap beban berat adalah tanah lempung.

Seiring dengan kemajuan teknologi dalam rekayasa Teknik Sipil, pembangunan infrastruktur jalan menjadi kebutuhan yang sangat vital untuk memfasilitasi mobilitas orang dari satu tempat ke tempat lain dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari. Akses jalan dianggap sangat penting, terutama dengan meningkatnya aktivitas ekonomi dan penambahan jumlah kendaraan setiap harinya. Salah satu wilayah di Pantura yang mengalami masalah transportasi adalah Jalan Lingkar Utara (JLU) Lamongan. Oleh karena itu, solusi yang efektif diperlukan agar transportasi dapat berjalan dengan lebih lancar dan terhubung dengan baik. Jalan Lingkar Utara (JLU) Lamongan direncanakan memiliki panjang 7 kilometer, dengan fokus pada STA 5+725, yang merupakan titik dengan timbunan paling kritis dan kedalaman tanah tertinggi berdasarkan hasil Bor Log DB12. Tujuan utama pembangunan jalan ini adalah untuk mengalihkan lalu lintas kendaraan besar agar tidak memasuki area kota. Lokasi pembangunan berada di daerah rawa dan sawah dengan jenis tanah lempung atau tanah lunak, yang secara teknis tidak menguntungkan untuk pekerjaan konstruksi karena memerlukan waktu konsolidasi yang cukup lama. Proses konsolidasi ini dapat menyebabkan penurunan tanah yang berpotensi merusak konstruksi di atasnya, seperti retaknya permukaan jalan meskipun baru dibangun. Oleh karena itu, untuk mengurangi risiko kerusakan pada bangunan yang didirikan di atas tanah lempung atau tanah lunak, perbaikan tanah sangat diperlukan.

Secara alami, terdapat berbagai jenis tanah, namun tidak semuanya cocok untuk mendukung kegiatan konstruksi. Indonesia memiliki sebaran tanah lempung yang luas di berbagai pulau, dan tanah lempung lunak sering menjadi tantangan dalam pekerjaan konstruksi karena memiliki daya dukung yang rendah dan kompresibilitas yang tinggi, yang dapat menyebabkan penurunan struktur dalam jangka waktu yang panjang. Daya dukung tanah dapat diketahui melalui beberapa pengujian lapangan, seperti Pengujian Sondir (Cone Penetration Test) dan Pengujian SPT (Standard Penetration Test). Hasil dari pengujian ini digunakan untuk merencanakan beban optimal yang dapat didukung oleh tanah berdasarkan nilai daya dukungnya. Oleh karena itu, diperlukan upaya perbaikan tanah melalui pemadatan, percepatan konsolidasi, dan metode lainnya. Salah satu metode perbaikan tanah yang efektif adalah mempercepat konsolidasi menggunakan metode Preloading yang dikombinasikan dengan Prefabricated Vertical Drains (PVD).

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

Berdasarkan penjelasan tersebut, sangat diperlukan adanya kajian mengenai perbaikan tanah di lokasi Jalan Lingkar Utara (JLU) Lamongan dengan menggunakan metode Preloading-PVD, terutama di area yang memiliki karakteristik tanah lempung atau lunak. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk membahas topik ini dalam Tugas Akhir dengan judul "Perencanaan Waktu Penurunan Konsolidasi Tanah dengan Metode Preloading dan Prefabricated Vertical Drains pada Proyek Jalan Lingkar Utara (JLU) Lamongan." Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan waktu konsolidasi antara metode tanpa Preloading dan metode dengan Prefabricated Vertical Drains yang diterapkan dalam pola segitiga.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapakah secara teori besarnya penurunan tanah (settlement) dengan timbunan *Preloading dan Prefabricated Vertical Drains* Pada Tanah proyek Pembangunan Jalan Lingkar Utara (JLU) Lamongan Seksi 2 Pada STA 5+725 DB 12 ?
2. Bagaimana menentukan efisiensi waktu konsolidasi terhadap Jarak dan Pola Pemasangan yang harus direncanakan dengan perbandingan menggunakan *Preloading dan Prefabricated Vertical Drains* dan Tanpa menggunakan *Preloadin dan Prefabricated Vertical Drains* pada proyek Pembangunan Jalan Lingkar Utara (JLU) Lamongan Seksi 2 Pada STA 5+725 DB 12 ?
3. Berapa H-Initial yang harus diletakan agar di capai H-Final sesuai dengan Elevasi
4. Berapa Rate Settelman Tanah yang akan terjadi pada 20 tahun dan 30 tahun kemudian?

### 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas,dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari data sekunder yang diperoleh dari PT Teknindi Geosistem Unggul.
2. Lokasi pada Perencanaan ini berada di Jalan Lingkar Utara (JLU) Lamongan
3. Perhitungan penurunan tanah dilakukan secara manual menggunakan metode Terzaghi dan Baron,Hansbo



**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 kritis 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. Pola yang digunakan *Preloading dan Prefabricated Vertical Drains (PVD & PDH)* digunakan adalah Pola Segitiga dengan Jarak 1m
5. Data-data yang digunakan adalah data sondir, bor log dari hasil penyelidikan tanah di Lapangan dan data-data berbagai literature yang berkaitan dengan perencanaan.
6. Tidak menghitung Penimbunan bertahap dari penulisan ini
7. Penulisan yang dilakukan hanya Perencanaan waktu pemampatan konsolidasi

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penyusunan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan besarnya penurunan tanah (settlement) secara teori dengan timbunan *Preloading dan Prefabricated Vertical Drains* pada proyek Pembangunan Jalan Lingkar Utara (JLU) Lamongan STA 5+725
2. Menentukan efisiensi waktu konsolidasi terhadap jarak dan pola pemasangan yang harus direncanakan dengan perbandingan menggunakan *Preloading dan Prefabricated Vertical Drains* dan tanpa menggunakan *Preloading dan Prefabricated Vertical Drains* pada proyek Pembangunan Jalan Lingkar Utara (JLU) Lamongan STA 5+725
3. Menentukan H-Initial yang harus diletakan agar mencapai H-Final sesuai dengan elevasi yang direncanakan.
4. Mengestimasi laju penurunan tanah (rate of settlement) yang akan terjadi pada 20 tahun dan 30 tahun mendatang.

#### 1.5 Manfaat Penulisan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam merencanakan perbaikan tanah menggunakan metode PVD, serta membandingkan durasi waktu konsolidasi antara metode tanpa percepatan dan metode *Preloading* dengan PVD.



## BAB V KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis waktu konsolidasi tanah menggunakan metode preloading dan PVD yang telah dibahas pada bab sebelumnya, beberapa kesimpulan dapat diambil sesuai dengan rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai konsolidasi 90% tanpa percepatan pada Proyek Jalan Lingkar Utara (JLU) Lamongan di STA 5+725 DB 12 adalah 160 tahun.
2. Dengan penggunaan metode Preloading dan Prefabricated Vertical Drains (PVD) pada Proyek Jalan Lingkar Utara (JLU) Lamongan di STA 5+725 DB 12, waktu yang diperlukan untuk mencapai konsolidasi 90% berkurang secara signifikan, yaitu menjadi 1,5 bulan untuk pemasangan PVD dengan pola persegi pada jarak 1 meter, dan 1,25 bulan dengan pola segitiga pada jarak 1 meter.
3. Tinggi timbunan awal yang diperlukan adalah 10,687 meter, dengan pemampatan yang perlu dihilangkan sebesar 2,202 meter. Tinggi timbunan akhir yang direncanakan adalah 11,226 meter.
4. Tingkat penurunan tanah (Rate of Settlement) pada Proyek Jalan Lingkar Utara (JLU) Lamongan menunjukkan peningkatan sebesar 5,54 cm setiap 10 tahun, 7,78 cm dalam 20 tahun, dan 13,43 cm selama 30 tahun.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasan pada Proyek Jalan Lingkar Utara (JLU) Lamongan STA 3+250 s/d STA 6+764 yang telah disusun dalam penelitian ini didapatkan saran sebagai berikut:

1. Nilai load ratio dan Ch yang didapatkan dari perhitungan dapat digunakan sebagai referensi untuk perencanaan pada tanah yang memiliki kondisi yang serupa. Kondisi parameter sama
2. Dapat dilakukan analisis lebih lanjut mengenai kenaikan daya dukung pada setiap tahapan timbunan tanah.
3. Analisis menggunakan software juga dapat digunakan 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

membantu dalam perhitungan agar lebih cepat dan praktis, namun tetap harus dibandingkan dengan perhitungan secara teoritis sebagai justifikasi.



## © 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







## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2017). Persyaratan Perancangan Geoteknik. *Standar Nasional Indonesia*, 8460, 1–323.
- BSN. (2008). Sni 4153-2008. Cara Uji Penetrasi Lapangan Dengan SPT, 4153, 1–23. BSN. (2008). Sni 4153-2008. *Cara Uji Penetrasi Lapangan Dengan SPT*, 4153, 1–23.
- Das, B. M. (1995). Mekanika Tanah Jilid 1 (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik. Penerbit Erlangga, 1–300.
- Gunawan, T., S, A. J., & Iskandar, A. (2020). ANALISIS PENURUNAN PADA TIMBUNAN DENGAN *PREFABRICATED VERTICAL DRAIN* (PVD) MENGGUNAKAN DATA HASIL UJI CPTu. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 3(1), 69. <https://doi.org/10.24912/jmts.v3i1.7046>
- Hardiyatmo. (2010). Mekanika Tanah II H\_C Hardiyatmo. *Gadjah Mada University Press*, 3, 326–393.
- Najdanovic, N., & Obradovic, R. (1981). *Terzaghi ( Soil mechanics in engineering practice)*. <https://doi.org/10.1097/00010694-194911000-00029>
- Prasetio, A., & Prihatiningsih, A. (2020). Analisis Penggunaan *Prefabricated Vertical Drains* (Pvd) Pada Tanah Lempung Lunak Yang Terdapat Lapisan Lensa. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 3(1), 119. <https://doi.org/10.24912/jmts.v3i1.7047>
- Rahmat, Suwanto, H., & L. (2016). Waktu Konsolidasi dan Penurunan pada Bendungan Lawe-Lawe Penajam Paser Utara. *Jurnal Transukma*, 02(1), 7–15.
- wahyudi. (2012). *pdf-pondasi-dalam-herman-wahyudi\_compress.pdf*.
- Weasley, Comparison, C. (1977). *Table 8.2 8. 2*.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan 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