

No. 09/SKRIPSI/S.Tr-JT/2022

SKRIPSI

ANALISIS PERBANDINGAN PENURUNAN KONSOLIDASI
TANAH METODE TERZAGHI DENGAN METODE ASAOKA
PADA *VACUUM PRELOADING*



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

Disusun oleh :
Fina Mayumi Boang Manalu
NIM 1801413003

Dosen Pembimbing :
Istiatun, S.T., M.T.
NIP 196605181990102001

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

2022



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul :

**ANALISIS PERBANDINGAN PENURUNAN KONSOLIDASI TANAH
METODE TERZAGHI DENGAN METODE ASAOKA PADA *VACUUM
PRELOADING* yang disusun oleh Fina Mayumi Boang Manalu (1801413003)
telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam Sidang Skripsi**

Dosen Pembimbing :



Istiatun, S.T., M.T.

NIP 19660518 199010 2 001



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

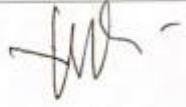


1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

ANALISIS PERBANDINGAN PENURUNAN KONSOLIDASI TANAH METODE TERZAGI DENGAN METODE ASAOKA PADA *VACUUM PRELOADING* yang disusun oleh **Fina Mayumi Boang Manalu (1801413003)** telah dipertahankan dalam Sidang Skripsi di depan Tim Penguji pada hari Jum'at tanggal 15 Juli 2022.

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

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



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

NIP. 197407061999032001

© 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



DEKLARASI ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Fina Mayumi Boang Manalu

NIM : 1801413003

Program Studi : D4 – Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan – Konsentrasi Jalan Tol

Menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul “ANALISIS PERBANDINGAN PENURUNAN KONSOLIDASI TANAH METODE TERZAGHI DENGAN METODE ASAOKA PADA *VACUUM PRELOADING*” ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar Pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi ataupun konsekuensi atas perbuatan saya

Depok, 18 Agustus 2022

Yang Membuat Pernyataan



Fina Mayumi Boang Manalu
NIM. 1801413003

© 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





KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi yang berjudul “ANALISIS PERBANDINGAN PENURUNAN KONSOLIDASI TANAH METODE TERZAGHI DENGAN METODE ASAOKA PADA *VACUUM PRELOADING*” Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat diploma empat di Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan – Konsentrasi Jalan Tol, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Adapun ucapan terimakasih tersebut ditujukan kepada :

1. Allah SWT. Atas nikmat, rahmat dan karunia-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua Orang tua yang telah memberikan doa dan dukungan baik moril maupun materil serta semangat dan motivasi kepada penulis untuk kelancaran penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Nuzul Barkah Prihutomo, S.T., M.T selaku Kepala Program Studi D4 Perancangan Jalan dan Jembatan.
5. Ibu Istiatun, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing skripsi ini yang telah memberikan pengarahan, motivasi, saran dan bimbingannya kepada penulis sehingga skripsi ini dapat selesai sesuai dengan waktu yang diharapkan.
6. Teman-teman kelas 4 – Jalan Tol 2018, berkat dukungan dan motivasi serta doa kepada penulis untuk selalu mengusahakan dan menyelesaikan skripsi ini dengan maksimal.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Penulis menyadari bahwa di dalam ini banyak terdapat kekurangan untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca dan masyarakat umum demi kesempurnaan Skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya serta menambah pengetahuan khususnya di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta

Depok, Juli 2022

Fina Mayumi Boang Manalu



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



ABSTRAK

Proyek konstruksi tidak menutup kemungkinan dibangun diatas tanah lunak. Tanah lunak memiliki daya dukung rendah, kadar air tinggi, permeabilitas rendah serta kompresibilitas yang besar sehingga dapat menimbulkan permasalahan dalam proyek konstruksi. Salah satu perbaikan tanah lunak menggunakan *vacuum preloading* yaitu suatu metode untuk mempercepat proses konsolidasi dan tekanan atmosfer dari vakum dapat digunakan sebagai beban tambah (*surcharge load*). Untuk menghitung prediksi besarnya penurunan serta lama waktu konsolidasi umumnya menggunakan metode Terzaghi tetapi banyaknya kasus, prediksi penurunan metode Terzaghi memberikan hasil yang lebih besar daripada penurunan aktual sehingga biasa juga digunakan metode Asaoka, suatu metode yang digunakan untuk memprediksi penurunan akhir (*settlement final*) yang terjadi di lapangan dan memiliki tingkat akurasi yang dapat diandalkan. Didapatkan hasil penurunan metode Terzaghi lebih besar dibandingkan metode Asaoka perbandingan penurunan kedua metode tersebut rata-rata sebesar 36% dan 79% waktu yang didapatkan untuk mencapai 90% yaitu 252 hari dan 196 hari, derajat konsolidasi perhitungan metode Asaoka rata-rata sebesar 92,33% dan 94,47% maka dari hasil perhitungan Asaoka dihitung kembali dengan *back analysis*. Perhitungan back analysis menghasilkan parameter-parameter tanah baru sehingga didapat hasil parameter tanah yang mendukung terjadinya perbedaan yang signifikan pada proses penurunan konsolidasi dari kedua metode dan kedua lokasi analisis yaitu nilai indeks pemampatan (Cc).

Kata kunci : Tanah Lunak, Vacuum Preloading, Metode Terzaghi, Metode Asaoka, Back Analysis.

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



ABSTRACT

Construction project does not rule out the possibility of being built on soft soil. Soft soils have low carrying capacity, high moisture content, low permeability and large compressibility so that they can cause problems in construction projects. One of the soft soil improvements using vacuum preloading is a method to speed up the consolidation process and the atmospheric pressure of the vacuum can be used as a surcharge load. To calculate the prediction of the magnitude of the reduction as well as the length of the consolidation time generally using the Terzaghi method but the number of cases, the prediction of the reduction of the Terzaghi method gives a greater result than the actual decrease so it is also common to use the Asaoka method, a method used to predict the final settlement that occurs in the field and has a reliable level of accuracy. The main puprose in this analysis are to found out the magnitude of the final decrease using the Asaoka method, determine the time needed to achieve the magnitude of the final decrease with the Asaoka method, found out the amount of consolidation degree achieved due to vacuum preloading and find out the soil parameters resulting from the back analysis method so that soil parameter conclusions are also obtained that support a significant difference between the Terzaghi method and the Asaoka method. The results of the decline of the Terzaghi method were greater than the Asaoka method, the comparison of the declines of the two methods was on average by 36% and 79%, the time obtained to reach 90%, namely 252 days and 196 days, the degree of consolidation of the Asaoka method calculations averaged 92.33% and 94.47% then from the results of the Asaoka calculations were recalculated with back analysis. The calculation of the back analysis produces new soil parameters so that soil parameter results are obtained that support the occurrence of significant differences in the process of decreasing the consolidation of the two methods and the two analysis locations, namely the compression index value (C_c).

Keywords : *Back Analysis; Asaoka Method; Terzaghi Method; Soft Soil; Vacuum Preloading.*

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 ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
DEKLARASI ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR NOTASI	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Parameter Tanah	6
2.1.1 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Nilai <i>Standart Penetration Test</i> (N-SPT) 7	
2.1.2 Berat Isi (γ_{sat} dan γ_{unsat})	8
2.1.3 Angka Pori	9
2.1.4 Modulus Elastisitas Tanah	10

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

2.1.5	<i>Poisson Ratio</i>	11
2.2	Tanah Lempung.....	12
2.3	Kemampumampatan Tanah.....	13
2.3.1	Indeks Pemampatan (C_c) (<i>Compression Index</i>).....	13
2.3.2	Indeks Pemampatan Kembali (C_r) (<i>Recompression Index</i>)	15
2.3.3	Indeks Pemuaian (C_s) (<i>Swelling Index</i>).....	15
2.3.4	Koefisien Konsolidasi Arah Vertikal (C_v).....	16
2.4	Metode Terzaghi.....	16
2.4.1	Timbunan Bertahap.....	20
2.4.2	Waktu Konsolidasi.....	21
2.5	Metode Asaoka.....	22
2.5.1	Koreksi Nilai Koefisien Konsolidasi	24
2.6	Pemasangan PVD	25
2.7	Perbaikan Tanah Menggunakan <i>Vacuum Preloading</i>	31
2.7.1	Sistem Instalasi <i>Vacuum Preloading</i> Menggunakan Lapisan Kedap (<i>Geomembrane</i>).....	34
2.7.2	Prinsip <i>Vacuum Preloading</i>	34
2.8	Instrumen Geoteknik	35
2.8.1	<i>Settlement Plate</i>	36
2.8.2	<i>Vibrating Wire Piezometer</i>	36
2.8.3	<i>Vacuum Gauge</i>	38
2.9	Penelitian Terdahulu.....	38
BAB III	METODOLOGI.....	40
3.1	Tinjauan Lokasi	40
3.2	Teknik Pengumpulan Data	41
3.3	Teknik Analisis Data	42
3.4	Bagan Alir Analisis	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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB IV	DATA DAN PEMBAHASAN	44
4.1	Jenis Data	44
4.1.1	Data Tanah Dasar	44
4.1.2	Data <i>Properties</i> Tanah Timbunan.....	44
4.1.3	Data Material dan Pemasangan PVD.....	45
4.1.4	Data Material dan Pemasangan PHD.....	46
4.1.5	<i>Sand Platform</i>	46
4.1.6	Geotextile	47
4.1.7	Geomembrane.....	47
4.1.8	Data Perencanaan Beban.....	47
4.2	Data Instrumentasi Lapangan.....	48
4.2.1	Data Hasil Monitoring <i>Settlement Plate</i>	49
4.2.2	Data Hasil Monitoring <i>Piezometer</i>	67
4.2.3	Data Hasil Monitoring <i>Vacuum Gauge</i>	85
4.3	Analisis Pengolahan Data.....	86
4.3.1	Analisis Perhitungan Teoritis Penurunan Konsolidasi Akhir, Waktu dan Derajat Konsolidasi Menggunakan Metode Terzaghi.....	89
4.3.2	Analisis Prediksi Penurunan Konsolidasi Akhir Hasil Perbaikan Tanah Menggunakan Metode Asaoka.....	102
4.3.3	Analisis Waktu Penurunan Konsolidasi Akhir Hasil Perbaikan Tanah Menggunakan Metode Asaoka.....	109
4.3.4	Analisis Penentuan Derajat Konsolidasi Berdasarkan Hasil Monitoring <i>Settlement Plate</i> (Metode Asaoka).....	112
4.3.5	Analisis Balik Parameter Tanah Metode Asaoka Untuk Membandingkan dengan Hasil dari Perhitungan Teoritis.....	115
BAB V	PENUTUP	124
5.1	Kesimpulan.....	124
5.2	Saran.....	126



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Situs Tanah	7
Tabel 2. 2 Korelasi berat jenis tanah (γ) untuk tanah non kohesif dan kohesif.	8
Tabel 2. 3 Berat Jenis Tanah Jenuh (γ_{sat}) berdasarkan jenis tanah	9
Tabel 2. 4 Angka pori, Kadar air, dan Berat volume kering untuk beberapa tipe tanah dalam berbagai keadaan	10
Tabel 2. 5 Nilai Perkiraan Modulus Elastisitas Tanah.....	11
Tabel 2. 6 Nilai Perkiraan Angka Poisson Tanah	12
Tabel 2. 7 Variasi Faktor Waktu Terhadap Derajat Konsolidasi	22
Tabel 4. 1 Data Hasil Bacaan Settlement Plate SP. 1L (Proyek Pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing).....	50
Tabel 4. 2 Data Hasil Bacaan Settlement Plate SP. 12L (Proyek Pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung).....	59
Tabel 4. 3 Data Hasil Bacaan <i>Piezometer</i> (Proyek Pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing)	68
Tabel 4. 4 Data Hasil Bacaan <i>Piezometer</i> (Proyek Pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung)	77
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Data Tanah Dasar Proyek Pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing.....	87
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Data Tanah Dasar Proyek Pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung	88
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Teoritis Penurunan Konsolidasi (S_c) Proyek Pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing	99
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Teoritis Penurunan Konsolidasi (S_c) Proyek Pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung	101
Tabel 4. 9 Besar Penurunan Pada hari ke-n (S_n) dan Besar Penurunan Pada Hari ke-n+1 (S_{n+1}) proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing	102
Tabel 4. 10 Besar Penurunan Pada hari ke-n (S_n) dan Besar Penurunan Pada Hari ke-n+1 (S_{n+1}) proyek pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung ..	104

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Tabel 4. 11 Besar Penurunan S_n dan S_{n+1} yang digunakan proyek pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung	106
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Penurunan Akhir Metode Asaoka proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing	108
Tabel 4. 13 Perbandingan Penurunan Konsolidasi Akhir Teoritis dan metode Asaoka proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing	108
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Penurunan Akhir Metode Asaoka proyek pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung	109
Tabel 4. 15 Perbandingan Penurunan Konsolidasi Akhir Teoritis dan metode Asaoka proyek pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung	109
Tabel 4. 16 Rekapitulasi Waktu Pada Derajat Konsolidasi Sudah Mencapai 90% Berdasarkan metode Asaoka proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing	112
Tabel 4. 17 Rekapitulasi Waktu Pada Derajat Konsolidasi Sudah Mencapai 90% Berdasarkan metode Asaoka proyek pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung	112
Tabel 4. 18 Rekapitulasi Derajat Konsolidasi Berdasarkan Prediksi Metode Asaoka Proyek Pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing	114
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Derajat Konsolidasi Berdasarkan Prediksi Metode Asaoka Proyek Pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung	114
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Nilai Ch proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing	116
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Nilai Ch proyek pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung	117
Tabel 4. 22 Rekapitulasi Nilai m_v proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing	118
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Nilai m_v proyek pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung	118
Tabel 4. 24 Rekapitulasi Nilai k_v proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing	119
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Nilai k_v proyek pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung	119
Tabel 4. 26 Nilai C_c Setiap Kedalaman 2 meter pada proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing	121



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 27 Nilai Cc Setiap Kedalaman 1 meter pada proyek pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung.....	122
Tabel 4. 28 Rekapitulasi Nilai Cc proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing	123
Tabel 4. 29 Rekapitulasi Nilai Cc proyek pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung	123



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 1. 1 Peta Sebaran Tanah Lunak Indonesia	1
Gambar 2. 1 Hubungan antara volume dengan berat pada ketiga fase tanah	7
Gambar 2. 2 Indeks pemampatan.....	14
Gambar 2. 3 Sifat Khusus Grafik e-log p'	15
Gambar 2. 4 Prosedur Penentuan Tekanan Prakonsolidasi, P_c dengan Cara Grafis..	18
Gambar 2. 5 Diagram Tegangan Tanah Akibat Timbunan.....	19
Gambar 2. 6 Faktor Pengaruh Akibat Beban Timbunan.....	20
Gambar 2. 7 Prosedur analisis data monitoring penurunan dengan interval waktu yang konstan	24
Gambar 2. 8 Prediksi Penurunan Akhir Dengan Metode Asaoka.....	24
Gambar 2. 9 Pola Pemasangan PVD.....	26
Gambar 2. 10 Pemasangan vertical drain pada kedalaman tanah yang compressible	27
Gambar 2. 11 Pola susun persegi empat $D = 1,13 S$	28
Gambar 2. 12 Pola susun segitiga $D = 1,05 S$	28
Gambar 2. 13 Equivalen diameter untuk PVD	30
Gambar 2. 14 Analogi Pegas untuk Proses Konsolidasi dengan Menggunakan Beban Timbunan Tanah (Kiri) dan Beban Vakum (Kanan).....	32
Gambar 2. 15 Proses konsolidasi dengan Embankment Preloading (Kiri) dan Vacuum preloading (Kanan).....	33
Gambar 2. 16 Prinsip Vacuum Preloading.....	35
Gambar 2. 17 Skema Kombinasi Metode Vacuum Preloading dengan Embankment Preloading	35
Gambar 2. 18 Settlement Plate.....	36
Gambar 2. 19 Vibrating Wire Piezometer.....	37
Gambar 2. 20 Vacuum Gauge.....	38
Gambar 3. 1 Lokasi Analisis Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing Seksi 2 STA 8+300 – 8+600	40
Gambar 3. 2 Lokasi Analisis Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung STA 179+850 – 180+025	41
Gambar 3. 3 Bagan Alir Analisis	43
Gambar 4. 1 Material <i>Prefabricated Vertical Drain</i>	45

Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Gambar 4. 2 Material <i>Prefabricated Horizontal Drain</i>	46
Gambar 4. 3 Layout Letak Instrumentasi Geoteknik Proyek Pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing (Cell 3).	48
Gambar 4. 4 Layout Letak Instrumentasi Geoteknik Pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung.	49
Gambar 4. 5 Penampang Melintang Tanah Proyek Pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing.....	88
Gambar 4. 6 Penampang Melintang Tanah Proyek Pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung	89
Gambar 4. 7 Grafik Faktor <i>Influence</i> (Faktor I).....	92
Gambar 4. 8 Grafik Prediksi Penurunan Akhir Metode Asaoka Proyek Pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing	103
Gambar 4. 9 Grafik Hubungan S_n dan S_{n+1} Proyek Pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung	105
Gambar 4. 10 Grafik Prediksi Penurunan Akhir Metode Asaoka Proyek Pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung.....	107

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Tanah Proyek Pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing	129
Lampiran 2. Data Tanah Proyek Pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung.....	130
Lampiran 3. Data Properties Tanah Timbunan Proyek Pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing	138
Lampiran 4. Data Hasil Bacaan Settlement Plate Proyek Pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing.....	140
Lampiran 5. Data Hasil Bacaan Settlement Plate Proyek Pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung.....	145
Lampiran 6. Perhitungan Prediksi Penurunan Akhir metode Asaoka Proyek Pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing	147
Lampiran 7. Perhitungan Prediksi Penurunan Akhir metode Asaoka Proyek Pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung	152
Lampiran 8. Shop Drawing Proyek Pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing	155

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



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 NOTASI

γ	=	Berat volume atau berat isi
γ_{sat}	=	Berat volume atau berat isi jenuh
e	=	Angka pori
S_t	=	Penurunan total
S_i	=	Pemampatan segera
S_{cp}	=	Konsolidasi primer
S_{cs}	=	Konsolidasi sekunder
S_{lat}	=	Penurunan akibat pergerakan tanah lateral
C_c	=	Indeks kompresi
C_r	=	Indeks rekompresi
C_s	=	Indeks pemuaian
LL	=	Batas cair
ΔP	=	Beban tambahan
P_c	=	Prakonsolidasi
P_o	=	Tekanan overburden efektif
ε	=	Regangan vertikal
C_v	=	Koefisien konsolidasi arah vertikal
C_h	=	Koefisien konsolidasi arah horizontal
ρ_j	=	Besarnya penurunan tanah
β_0	=	Jumlah penurunan
β_1	=	Kemiringan garis X dan Y
ρ_f	=	Penurunan akhir



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

Δt	=	Selang waktu pengamatan penurunan
d	=	Diameter
$F(n)$	=	Fungsi (n) terhadap waktu PVD
H	=	Tebal lapisan tanah
S	=	Jarak antar PVD
A_e	=	Daerah jangkauan PVD
t	=	Waktu
F_s	=	Faktor hambatan tanah terganggu
F_r	=	Faktor hambatan PVD
U_h	=	Derajat konsolidasi horizontal
U_v	=	Derajat konsolidasi vertikal
\bar{U}	=	Derajat konsolidasi rata - rata
K_h	=	Koefisien permeabilitas horizontal (undisturbed)
K_s	=	Koefisien permeabilitas horizontal (disturbed)
d_s	=	Diameter tanah terganggu (disturbed)
d_w	=	Diameter ekivalen
T_{vc}	=	Time faktor gabungan vakum dan beban timbunan
C_{vc}	=	Koefisien konsolidasi gabungan vakum dan beban timbunan
$U_v - sp$	=	Derajat konsolidasi hasil bacaan <i>settlement plate</i>
U_e	=	Tegangan air pori awal
ΔU_e	=	Tegangan air pori bacaan piezometer

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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Luas daratan di Indonesia sekitar 20 juta hektar atau lebih dari 10% merupakan tanah lunak yang terdiri dari tanah lempung lunak (*soft clay*) dan tanah gambut (*peat soil*). Untuk pengembangan prasarana wilayah di Indonesia, tidak menutup kemungkinan infrastruktur harus dibangun pada daerah-daerah yang kondisi lapisan tanah dasarnya berupa tanah lunak. Peta sebaran tanah lunak Indonesia dapat dilihat pada Gambar 1.1



Gambar 1. 1 Peta Sebaran Tanah Lunak Indonesia
Sumber : Atlas (sebaran tanah lunak Indonesia)

Seperti yang diketahui bahwa tanah lunak merupakan jenis tanah yang cukup merugikan konstruksi karena memiliki daya dukung tanah rendah, kadar air tinggi, permeabilitas yang relatif rendah serta kompresibilitas yang besar menyebabkan tanah mengalami penurunan besar dalam waktu yang sangat lama. Sehingga konstruksi yang dibangun diatas tanah lunak dapat menyebabkan terjadinya kerusakan struktur bangunan, baik pada saat proses konstruksi sampai pada saat masa pelayanan. Untuk menanggapi kondisi tanah lunak ini maka diperlukan perbaikan tanah lunak saat proses perencanaan konstruksi atau sebelum proses konstruksi dimulai.



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

Pada proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing dibangun di wilayah utara Pulau Jawa dimana pada lokasi tersebut termasuk kedalam tanah lunak. Metode perbaikan tanah yang dilakukan adalah metode *Vacuum Preloading*. Dalam perencanaan perbaikan tanah dengan *Vacuum Preloading*, untuk memprediksi besarnya penurunan serta lama waktu konsolidasi umumnya digunakan metode konsolidasi 1 (satu) dimensi Terzaghi. Akan tetapi dalam banyaknya kasus, estimasi penurunan konsolidasi dengan Metode Terzaghi memberikan hasil yang lebih besar daripada penurunan aktual yang terjadi di lapangan. Untuk itu biasa juga digunakan Metode Asaoka, yaitu suatu metode observasi yang digunakan untuk memprediksi penurunan akhir (*settlement final*) yang terjadi pada lokasi analisis.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka pada skripsi ini akan membahas mengenai analisis perbandingan penurunan konsolidasi tanah Metode Terzaghi dengan Metode Asaoka pada *Vacuum Preloading*. Dari hasil analisis yang didapat, dilakukan *back analysis* bertujuan untuk mengetahui parameter tanah yang terjadi di lokasi tinjauan. Analisis ini meninjau dua lokasi yaitu lokasi proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing pada STA 8+300 – 8+600 dan juga lokasi proyek pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung pada STA 179+850 – 180+025. Dikarenakan pada kedua lokasi tersebut memiliki kesamaan dalam hal metode perbaikan tanah lunak dengan menggunakan *Vacuum Preloading*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah pada analisis ini sebagai berikut :

1. Bagaimana menganalisis penurunan konsolidasi akhir hasil perbaikan tanah lunak akibat *Vacuum Preloading* dengan menggunakan Metode Asaoka didua lokasi.
2. Bagaimana menentukan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai besarnya penurunan konsolidasi akhir dengan Metode Asaoka didua lokasi.
3. Bagaimana menganalisis derajat konsolidasi yang terjadi akibat *Vacuum Preloading* didua lokasi.
4. Bagaimana parameter tanah yang dihasilkan dari metode *back analysis*.



1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun batasan-batasan masalah pada analisis ini adalah sebagai berikut :

1. Analisis ini dilakukan pada proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing khususnya ditinjau pada STA 8+300 – 8+600.
2. Data monitoring pada STA 8+322 - 8+632.
3. Pembeding dari analisis meninjau lokasi proyek pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung pada STA 179+850 – 180+025.
4. Data tanah yang digunakan pada proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing adalah data tanah sekunder yang diperoleh dari PT. Cibitung Tanjung Priok *Port Tollways*.
5. Data tanah dan data monitoring *settlement plate* yang digunakan pada proyek pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung, Sumatera Selatan. bersumber dari skripsi Angga Bramasta Wardana, 2019.
6. Data tanah pada lokasi analisis termasuk kedalam jenis tanah lempung.
7. Perbaikan Tanah Lunak menggunakan tekanan vakum dan *Prefabricated Vertical Drain* (PVD) serta *Prefabricated Horizontal Drain* (PHD).
8. Pada lokasi proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing pemasangan PVD yang digunakan pola segiempat dengan jarak antar *drain* 1 meter.
9. Instrumen geoteknik yang digunakan yaitu *Settlement Plate*, *Vibrating Wire Piezometer* dan *Vacuum Gauge*.
10. Perhitungan penurunan akhir, waktu serta derajat konsolidasi yang mengacu pada teori konsolidasi Terzaghi.
11. Metode prediksi penurunan akhir, waktu serta derajat konsolidasi tanah dengan Metode Asaoka menggunakan data dari *settlement plate*.
12. Data instrumen geoteknik yang digunakan dari data sekunder proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing berjumlah 5 titik *settlement plate*, 1 titik *piezometer* dan 3 titik *Vacuum Gauge*.
13. Data instrumen geoteknik yang digunakan dari data sekunder proyek pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung, Sumatera Selatan berjumlah 3 titik *settlement plate*, 1 titik *piezometer* dan 3 titik *Vacuum Gauge*.
14. Parameter yang mendukung perbedaan dari Metode Terzaghi dengan Metode Asaoka.

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

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari analisis ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis besarnya penurunan akhir pada tanah lunak akibat *Vacuum Preloading* dengan menggunakan Metode Asaoka didua lokasi.
2. Menentukan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai besarnya penurunan akhir dengan Metode Asaoka didua lokasi.
3. Mengetahui besaran derajat konsolidasi yang tercapai akibat *Vacuum Preloading* didua lokasi.
4. Mengetahui parameter tanah yang dihasilkan dari metode *back analysis*.

1.5 Manfaat

Dalam penulisan skripsi ini, diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan informasi mengenai perbaikan tanah dengan menggunakan *Vacuum Preloading* serta mampu memprediksi penurunan akhir, waktu serta derajat konsolidasi tanah lunak yang terjadi dengan Metode Asaoka serta mengetahui parameter tanah hasil dari perhitungan berdasarkan metode *back analysis*.
2. Bagi penulis
Analisis ini dapat dijadikan sebagai ilmu pengetahuan dan wawasan tambahan bagi penulis dan juga sebagai implementasi penulis akan ilmu yang telah dipelajari.
3. Bagi studi lain
Analisis ini dapat dijadikan referensi bagi peneliti lain yang ingin menganalisis perbandingan penurunan konsolidasi tanah Metode Terzaghi dengan Metode Asaoka pada *Vacuum Preloading*.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan skripsi ini, sistematika penulisan yang akan digunakan terdiri dari lima bab yang akan memberikan gambaran yang jelas serta mempermudah penjelasan.



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

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, manfaat serta sistematika penulisan mengenai analisis perbandingan penurunan konsolidasi tanah Metode Terzaghi dengan Metode Asaoka pada *Vacuum Preloading*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai dasar-dasar teori yang berhubungan dengan pembatasan masalah yang dibahas dalam analisis perbandingan penurunan konsolidasi tanah Metode Terzaghi dengan Metode Asaoka pada *Vacuum Preloading*.

BAB III METODOLOGI

Bab ini menjelaskan mengenai tahapan cara-cara memperoleh data-data yang dibutuhkan guna penyusunan skripsi ini seperti tinjauan lokasi, teknik pengumpulan data, teknik analisis data dan bagan alir analisis.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai data-data yang dibutuhkan dalam analisis yaitu menggunakan data sekunder dari PT. Cibitung Tanjung Priok Port Tollways berupa gambaran umum lokasi analisis, data tanah, data spesifikasi bahan, data hasil monitoring pada waktu pelaksanaan *Vacuum Preloading* di lokasi proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing STA 8+300 – 8+600 dan juga data tanah serta data monitoring *settlement plate* pada proyek pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung pada STA 179+850 – 180+025 yang bersumber dari skripsi Angga Bramasta Wardana, 2019 sehingga data hasil dari analisis dapat menjawab permasalahan dan tujuan penyusunan skripsi ini. Analisis data berupa mengetahui prediksi dari penurunan akhir konsolidasi, waktu konsolidasi serta derajat konsolidasi dengan Metode Asaoka dan juga mengetahui parameter tanah hasil dari perhitungan pada metode *back analysis*.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran hasil analisis data yang terdapat pada BAB IV. kesimpulan menjawab tujuan penyusunan skripsi ini.

LAMPIRAN



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari analisis yang dilakukan pada kedua proyek yaitu proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing pada STA 8+300 – 8+600 dan lokasi pembandingan proyek pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung pada STA 179+850 – 180+025, didapatkan hasil analisis sebagai berikut :

1. Perhitungan besarnya penurunan konsolidasi didua lokasi didapatkan hasil sebagai berikut :

Pada proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing

- Perhitungan teori Terzaghi pada SP. 1L,SP. 2R,SP. 4R,SP. 5L didapat hasil penurunan konsolidasi sebesar 2,152 meter dan untuk SP. 3 didapat hasil penurunan konsolidasi sebesar 2,200 meter.
- Perhitungan metode Asaoka pada SP. 1L sebesar 0,730 meter, SP. 2R sebesar 0,750 meter, SP. 3 sebesar 0,779 meter, SP. 4R sebesar 0,831 meter dan SP. 5L sebesar 0,803 meter.

Pada proyek pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung

- Perhitungan teori Terzaghi pada SP. 12L,SP. 12CL, dan SP. 12R didapat hasil penurunan konsolidasi sebesar 1,157 meter.
- Perhitungan metode Asaoka pada SP. 12L sebesar 0,847 meter, SP. 12CL sebesar 1,091 meter, SP. 12R sebesar 0,803 meter.

Jadi didapatkan hasil perbandingan besarnya penurunan metode Asaoka dengan teori Terzaghi pada proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing pada titik SP. 1L sebesar 33,9%,SP. 2R sebesar 34,8%,SP. 3 sebesar 35,4%,SP. 4R sebesar 38,6%, SP. 5L sebesar 37,3% dan pada proyek pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung pada titik SP. 12L sebesar 73,2%, SP. 12CL sebesar 94,3% dan SP. 12R sebesar 69,4%.

2. Perhitungan prediksi waktu yang didapatkan menggunakan teori pada proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing sebesar 70 hari akan tetapi pada saat pelaksanaan waktu yang didapat ketika penurunan

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

konsolidasi sudah mencapai 90% pada SP. 1L sebesar 252 hari,SP. 2R sebesar 238 hari,SP. 3 sebesar 238 hari,SP. 4R sebesar 245 hari dan SP. 5L sebesar 238 hari sehingga diambil waktu yang paling kritis yaitu 252 hari.

Untuk lokasi pembanding pada proyek pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung perhitungan prediksi waktu yang didapatkan menggunakan teori sebesar 216 hari akan tetapi pada saat pelaksanaan waktu yang didapat ketika penurunan konsolidasi sudah mencapai 90% pada SP. 12L sebesar 189 hari, SP. 12CL sebesar 189 hari, dan SP. 12R sebesar 196 hari sehingga diambil waktu yang paling kritis yaitu 196 hari.

3. Derajat konsolidasi yang didapatkan pada proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing pada SP. 1L sebesar 90,73%,SP. 2R sebesar 92,70%,SP. 3 sebesar 93,15%,SP. 4R sebesar 91,95% dan SP. 5L sebesar 93,12% sedangkan derajat konsolidasi pada bacaan *piezometer* didapat hasil sebesar 105,8%. Nilai derajat konsolidasi pada *piezometer* didapat hasil yang besar dikarenakan pada lokasi ini nilai derajat konsolidasi digunakan sebagai pengecekan untuk beban timbunan bertahap dan pada lokasi proyek pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung didapat hasil pada SP. 12L sebesar 96,26%, SP. 12CL sebesar 95,21% dan SP. 12R sebesar 91,94% sedangkan derajat konsolidasi pada bacaan *piezometer* didapat hasil rata-rata sebesar 88%. Jika dibandingkan, nilai derajat konsolidasi *piezometer* nilainya lebih kecil daripada nilai derajat konsolidasi *settlement plate*.
4. Dari perhitungan *back analysis* diperoleh rata-rata nilai parameter tanah baru sebagai berikut :

Pada proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing

$$\begin{aligned}Ch &= 0,0059 \text{ m}^2/\text{hari} \\m_v &= 0,00038 \text{ m}^2/\text{kN} \\k_v &= 0,000047 \text{ m}/\text{hari} \\C_c &= 0,298\end{aligned}$$

Pada proyek pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung

$$\begin{aligned}Ch &= 0,0026 \text{ m}^2/\text{hari} \\m_v &= 0,00061 \text{ m}^2/\text{kN} \\k_v &= 0,000024 \text{ m}/\text{hari} \\C_c &= 0,354\end{aligned}$$



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

Dari hasil analisis yang telah diuraikan diatas, dapat ditarik kesimpulan yang sesuai dengan tujuan analisis dalam skripsi ini yaitu mendapatkan parameter tanah yang paling mendukung perbedaan besarnya penurunan konsolidasi tanah antara metode Terzaghi dan metode Asaoka. Parameter tanah yang paling mendukung perbedaan yang cukup signifikan pada hasil nilai penurunan konsolidasi yaitu indeks pemampatan (C_c).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil serta pembahasan yang telah disampaikan, perbandingan antara metode Terzaghi dengan metode Asaoka ini sangat dipengaruhi oleh parameter tanah yang digunakan. Pada lokasi titik penyelidikan tanah dasar disarankan harus sesuai dengan lokasi perbaikan tanah supaya data yang diperoleh lebih akurat serta dilakukan pengujian laboratorium dalam menentukan parameter tanah untuk menghindari korelasi data sehingga didapatkan besarnya nilai dari penurunan konsolidasi tanah yang lebih akurat. Untuk parameter tanah baru yang didapatkan dari hasil *back analysis* dijadikan acuan tetapi tetap perlu adanya uji tanah untuk mencari parameter tanah yang lebih akurat.

Dalam menentukan parameter tanah desain menggunakan korelasi empiris, dapat diambil nilai batas bawah dan atau nilai batas atas pada tabel korelasi untuk semua jenis parameter tanah yang dikorelasikan agar perbedaan hasil penurunan pada kedua metode diharapkan tidak terlalu signifikan atau mendekati.

Nilai parameter indeks pemampatan (C_c) baru yang didapat dari hasil *back analysis* diharapkan dapat digunakan sebagai referensi pada perencanaan perbaikan tanah dengan kondisi tanah yang serupa, berhubung pada proyek yang ditinjau masih terdapat lokasi yang diperlukan adanya perbaikan tanah dasar dimana pada lokasi tersebut kemungkinan besar tanah memiliki kondisi yang tidak berbeda jauh sehingga nilai parameter yang didapat dalam analisis skripsi ini kemungkinan besar juga dapat digunakan pada perencanaan perbaikan tanah pada lokasi tersebut.