

**SKRIPSI**

**PEMODELAN MENGENAI *VACUUM PRELOADING*  
*METHOD* DENGAN MEMPERGUNAKAN MIDAS GTS  
NX**



**JOVIAN JUSNIWAN  
NPM : 6102001200**

**PEMBIMBING : Ir. Martin Wijaya S.T., Ph.D.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JULI 2024**

**SKRIPSI**

**PEMODELAN MENGENAI *VACUUM PRELOADING*  
*METHOD* DENGAN MEMPERGUNAKAN MIDAS GTS  
NX**



**JOVIAN JUSNIWAN  
NPM : 6102001200**

**BANDUNG, 19 JULI 2024  
PEMBIMBING:**



**Ir. Martin Wijaya S.T., Ph.D.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JULI 2024**

# SKRIPSI

## PEMODELAN MENGENAI *VACUUM PRELOADING METHOD* DENGAN MEMPERGUNAKAN MIDAS GTS NX



**JOVIAN JUSNIWAN**  
NPM : 6102001200

**PEMBIMBING:** Martin Wijaya, Ph.D.

**PENGUJI 1:** Siska Rustiani, Ir., M.T.

**PENGUJI 2:** Aswin Lim, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL**  
(Terakreditasi Berdasarkan SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)  
**BANDUNG**  
**JULI 2024**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Jovian Jusniwan  
Tempat, tanggal lahir : Medan, 12 Mei 2002  
NPM : 6102001200  
Judul skripsi : **PEMODELAN MENGENAI *VACUUM*  
*PRELOADING* METHOD DENGAN  
MEMPERGUNAKAN MIDAS GTS NX**

Dengan ini Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah benar hasil karya tulis saya sendiri dan bebas plagiat. Adapun kutipan yang tertuang sebagian atau seluruh bagian pada karya tulis ini yang merupakan karya orang lain (buku, makalah, karya tulis, materi perkuliahan, internet, dan sumber lain) telah selayaknya saya kutip, sadur, atau tafsir dan dengan jelas telah melampirkan sumbernya. Bahwa tindakan melanggar hak cipta dan yang disebut plagiat merupakan pelanggaran akademik yang sanksinya dapat berupa peniadaan pengakuan atas karya ilmiah ini dan kehilangan hak keserjanaan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

(Kutipan pasal 25 ayat 2 UU no. 20 tahun 2003)

Bandung, 19 Juli 2024



Jovian Jusniwan



# **PEMODELAN MENGENAI *VACUUM PRELOADING METHOD* DENGAN MEMPERGUNAKAN MIDAS GTS NX**

**Jovian Jusniwan**  
**NPM: 6102001200**

**Pembimbing: Ir. Martin Wijaya S.T., Ph.D.**  
**Ko-Pembimbing: -**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)

**BANDUNG**

**JULI 2024**

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan dengan mengkaji parameter tanah dan tekanan vakum yang terjadi dalam proses perbaikan tanah. Perbaikan menggunakan metode *vacuum consolidaton method* dengan bantuan PVD (*prefabricated vertical drain*) sebagai material penyalur aliran air. Tekanan yang diberikan pada tanah secara teori dapat mencapai nilai maksimum sebesar 100 kPa, tetapi pada kenyataan di lapangan tekanan yang diberikan hanya dapat mencapai nilai 70 – 90 kPa. Tekanan yang diberikan pada vakum akan mempengaruhi nilai *settlement* yang terjadi. Pada perhitungan yang dilakukan, nilai *vacuum gauge* pada data lapangan yang digunakan akan secara langsung didistribusi ke PVD. Namun, pengambilan data *vacuum gauge* hanya dilakukan pada permukaan tanah sehingga tekanan yang terjadi tentu berbeda dengan perhitungan analitik. Maka dari itu, *back analysis* yang dilakukan tidak hanya dilakukan pada parameter tanah, tetapi juga dilakukan untuk nilai vakum yang terjadi. Hal tersebut dilakukan agar kurva penurunan vs waktu sama/mirip dengan data di lapangan. Metode yang dilakukan akan menggunakan bantuan program MIDAS GTS NX. Hasil dari *back analysis* yang dilakukan untuk parameter tanah dan tekanan vakum diperoleh nilai *settlement* maksimal kurang lebih sebesar 8,5 centimeter dengan kurva penurunan yang mirip dengan kurva di lapangan.

Kata Kunci: *Back analysis*, penurunan vs waktu, PVD, *settlement*, tekanan vakum, *Vacuum consolidation method*,



# **VACUUM PRELOADING METHOD MODELING USING MIDAS GTS NX**

**Jovian Jusniwan  
NPM: 6102001200**

**Advisor: Ir. Martin Wijaya S.T., Ph.D.  
Co-Advisor: -**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL  
ENGINEERING**

**(Accredited by SK BAN-PT Number: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)**

**BANDUNG  
JULY 2024**

## **ABSTRACT**

This research was conducted by examining soil parameters and vacuum pressure occurring during the soil improvement process. The improvement utilizes the vacuum consolidation method with the assistance of prefabricated vertical drains (PVD) as water flow channels. Theoretically, the pressure applied to the soil can reach a maximum value of 100 kPa, but in practice, the pressure applied in the field only reaches 70-90 kPa. The vacuum pressure applied will affect the resulting settlement value. In the calculations performed, the vacuum gauge value from the field data used is directly distributed to the PVD. However, vacuum gauge data collection is only conducted at the ground surface, resulting in pressure readings that differ from analytical calculations. Therefore, the back analysis is performed not only on soil parameters but also on the actual vacuum values. This is done to ensure that the settlement versus time curve matches the field data. The method utilized involves the MIDAS GTS NX program. The results of the back analysis for soil parameters and vacuum pressure show that the maximum settlement value is approximately 8.5 centimeters, with a settlement curve that closely resembles the field data curve.

Keywords: Back analysis, settlement vs time, PVD, settlement, vacuum pressure, Vacuum consolidation method

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala penyertaan dan rahmat yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Pemodelan Mengenai Vacuum Perloading Method Dengan Mempergunakan MIDAS GTS NX* dengan baik. Penyusunan skripsi ini bertujuan sebagai tugas prasyarat untuk menyelesaikan jenjang studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan.

Selama penyusunan skripsi ini penulis mendapatkan banyak dukungan dari banyak pihak sehingga pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga dari penulis yang selalu mendukung dan memberikan motivasi secara fisik maupun mental kepada penulis selama penulis menulis skripsi.
2. Ir. Martin Wijaya S.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing penulis yang telah meluangkan waktu, ilmu, dan tenaganya untuk membantu penulis dalam pengerjaan skripsi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
3. Bapak Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ph.D., Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., MT., Ibu Siska Rustiani, Ir., MT., Bapak Budijanto Widjaja, S.T., M.T., Ph.D., dan Bapak Aswin Lim, Ph.D., selaku dosen-dosen geoteknik yang telah mengajar dan membimbing selama penulis menjalani pendidikan sarjana.
4. PT Geotekindo, selaku perusahaan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis sehingga penulis menjadi mengerti mengenai *vacuum consolidation method* dan sudah mengizinkan untuk memberikan data monitoring berupa data instrumen kepada penulis.
5. Teman-teman staff, *Site Manager*, dan *Project Manager* di PT Geotekindo yang membantu dalam pemahaman mengenai *vacuum consolidation method*.
6. Gnadelyn Hanny Fusanto atas dukungan, semangat, dan hiburan yang diberikan kepada penulis.

7. Thedrick Limindinata, Daniel Lim, dan Ingrid Goszal yang sudah menemani dan mendukung penulis dalam penulisan skripsi ini.
8. Evely Tirza, Jovan Fortino, Laras Aprillia, Kelvin Hasanudin, Anastasia Endarto. Ho dan Timothy Tumboimbela yang sudah menemani penulis dalam menghadapi hambatan pada saat melakukan penyusunan skripsi ini.
9. Teman-teman Angkatan Teknik Sipil 2020 atas dukungan yang diberikan kepada penulis.
10. Seluruh pihak lainnya yang tidak dapat ditulis satu per satu atas dukungan, semangat, dan doa yang diberikan kepada penulis selama penulisan skripsi berlangsung.

Dengan penuh kerendahan hatian, penulis menyadari bahwa banyaknya kekurangan dalam skripsi karena mengingat keterbatasan pengalaman dan kemampuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka dan mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun agar penulis dapat menjadi lebih baik.

Bandung, 19 Juli 2024

**TANDA TANGAN**



Jovian Jusniwan  
6102001200



# DAFTAR ISI

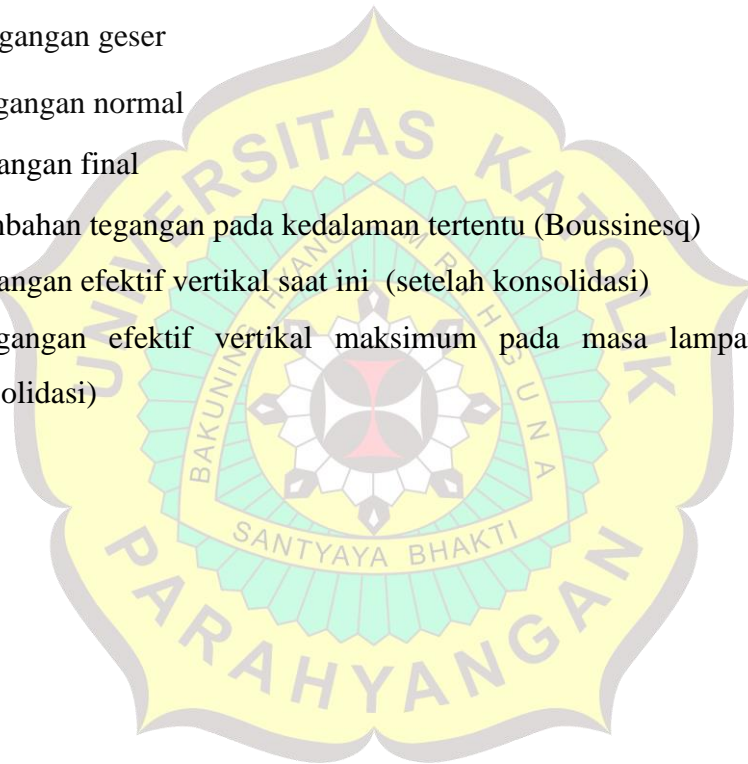
LEMBAR PERNYATAAN.....	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR NOTASI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Inti Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Lingkup Penelitian.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
1.7 Diagram Alir Penelitian.....	5
BAB 2 DASAR TEORI.....	6
2.1 <i>Preloading</i> .....	6
2.2 Konsolidasi.....	8
2.3 <i>Over Consolidation Ratio</i> .....	10
2.4 <i>Prefabricated Vertical Drain</i> .....	11
2.5 Metode Elemen Hingga.....	16
2.5.1 Metode <i>Mohr Coulomb</i> .....	16

BAB 3 METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Jenis Penelitian.....	18
3.2 Klasifikasi Tanah .....	18
3.3 Parameter Tanah.....	19
3.4 <i>Back Analysis</i> dengan Metode Analitik dan Metode Elemen Hingga .....	23
3.5 Tahapan <i>Modeling</i> MIDAS GTS NX .....	23
3.5.1 Pengaturan Dasar Analisis .....	23
3.5.2 Pemodelan Geometri.....	24
3.5.3 Material dan <i>Property</i> .....	25
3.5.4 Tahap <i>Generate Mesh</i> .....	25
3.5.5 Membuat Boundary Condition dan Static Load.....	26
3.5.6 Function pada Tekanan Vakum .....	27
3.5.7 Tahap Stage Construction .....	28
3.5.8 Hasil Analisis.....	30
BAB 4 ANALISIS DATA.....	31
4.1 Deskripsi Proyek.....	31
4.2 Data Lapisan Tanah.....	32
4.3 Data PVD .....	33
4.4 Hasil Lapangan.....	33
4.5 <i>Back Analysis</i> Parameter Tanah .....	34
4.6 <i>Back Analysis</i> Tekanan Vakum.....	38
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....	42
5.1 Kesimpulan .....	42
5.2 Saran.....	43

## DAFTAR NOTASI

$c$	: kohesi material
$c'$	: kohesi tanah
$C_c$	: koefisien indeks kompresi
$C_r$	: koefisien untuk konsolidasi vertikal
$D$	: diameter terpengaruhnya satu <i>drain</i>
$d_s$	: diameter pada daerah <i>smear</i>
$d_w$	: diameter ekuivalen untuk PVD / diameter mandrel
$E'$	: Modulus elastisitas efektif
$e_0$	: <i>Void ratio</i>
$F_n$	: faktor jarak untuk PVD
$F_r$	: Faktor untuk hambatan air yang terjadi karena efek pemasangan PVD
$F_s$	: faktor <i>smear effect</i>
$h_{dr}$	: jarak draniase air
$H_0$	: tebal lapisan tanah
$k_c$	= koefisien permeabilitas untuk vertikal <i>drain</i>
$k_h$	: permeabilitas radial untuk tanah <i>undisturbed</i>
$k_s$	: permeabilitas radial untuk tanah <i>smear</i>
$L$	: panjang seluruh PVD
$N_s$	: ratio diameter daerah <i>smear</i> untuk <i>vertical drain</i> ( $N_s = d_s/d_w$ )
OCR	: <i>Over consolidation ratio</i>
$Q_c$	: kapasitas debit untuk PVD
$q_c$	: tekanan konus
$q_w$	: kapasitas alir ekuivalen PVD
$S$	: jarak antar PVD
$S_c$	: <i>Settlement consolidation</i>
$S_{cp}$	: <i>Primary consolidation settlement</i>
$S_{cs}$	: <i>Secondary consolidation settlement</i>
$S_e$	: <i>Settlement elastic</i> (seketika)
$S_t$	: <i>Settlement Total</i>
$S_u$	: kuat geser niralir

- $t$  : waktu yang diperlukan untuk konsolidasi ( $U_h$ )  
 $T_r$  : *time factor* untuk arah radial ( $T_r = c_r \cdot t / d_w^2$ )  
 $U_h$  : derajat konsolidasi pada arah radial (horizontal)  
 $U_r$  : derajat konsolidasi pada arah radial  
 $\nu'$  : angka Poisson  
 $v_v$  : Volume pori / Volume ruang kosong antar tanah ( $m^3$ )  
 $v_s$  : Volume partikel tanah ( $m^3$ )  
 $z$  : kedalaman tanah pada saat derajat konsolidasi diperhitungkan  
 $\phi$  = sudut geser  
 $\tau$  = tegangan geser  
 $\sigma$  = tegangan normal  
 $\sigma'_{fin}$  : tegangan final  
 $\Delta\sigma_z$  : tambahan tegangan pada kedalaman tertentu (Boussinesq)  
 $\sigma'_{z0}$  : tegangan efektif vertikal saat ini (setelah konsolidasi)  
 $\sigma'_{zc}$  : tegangan efektif vertikal maksimum pada masa lampau (sebelum konsolidasi)



## DAFTAR GAMBAR

BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
<b>Gambar 1.1</b> Diagram Alir Studi .....	5
BAB 2 DASAR TEORI .....	6
<b>Gambar 2.1</b> <i>Fill preloading and application</i> (Budhu, 2010) .....	7
<b>Gambar 2.2</b> Pergerakan tanah oleh <i>fill preloading</i> dan tekanan vakum (Chai, dkk, 2005) .....	8
<b>Gambar 2.3</b> Perbandingan penurunan pada <i>primary consolidation</i> dan <i>secondary consolidation</i> terhadap waktu (Budhu, 2010) .....	10
<b>Gambar 2.4</b> Daerah Tanah yang tertanggung (Gouw, T.L, 2015).....	12
<b>Gambar 2.5</b> PVD <i>band-shaped drains</i> (Hansbo 1979) .....	15
<b>Gambar 2.6</b> Pola Pemasangan PVD (a) persegi (b) segitiga .....	16
<b>Gambar 2.7</b> (a) keseluruhan elemen, (b) elemen yang sudah dibagi ( <i>finite element</i> ) (Cook, 1988) .....	16
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	18
<b>Gambar 3.1</b> Grafik SBT (Robertson, 2010) .....	19
<b>Gambar 3.2</b> Penentuan <i>Analysis Setting</i> (Program MIDAS GTS NX) .....	24
<b>Gambar 3.3</b> Geometri Pemodelan <i>Vacuum Preloading</i> CPT-06.....	24
<b>Gambar 3.4</b> Pembuatan Material (Program MIDAS GTS NX) .....	25
<b>Gambar 3.5</b> Pembuatan <i>Property</i> (Program MIDAS GTS NX).....	25
<b>Gambar 3.6</b> Jendela Pengaturan <i>Mesh</i> (MIDAS GTS NX).....	26
<b>Gambar 3.7</b> <i>Mesh</i> pada Model (Program MIDAS GTS NX).....	26
<b>Gambar 3.8</b> Pemodelan <i>Boundary Condition</i> (Program MIDAS GTS NX) .....	27
<b>Gambar 3.9</b> Pemodelan <i>Static Load</i> (Program MIDAS GTS NX).....	27
<b>Gambar 3.10</b> <i>Vacuum Function</i> (Program MIDAS GTS NX) .....	28
<b>Gambar 3.11</b> Pengaturan <i>Stage Construction</i> (Program MIDAS GTS NX).....	28



<b>Gambar 3.12</b> Menu Hasil Analisis ( Program MIDAS GTS NX).....	30
BAB 4 ANALISIS DATA .....	31
<b>Gambar 4.1</b> Denah instrumen (PT Geotekindo, 2023).....	31
<b>Gambar 4.2</b> Denah CPT (PT Geotekindo, 2023) .....	31
<b>Gambar 4.3</b> Data SBT CPT-06 ( <i>after Robertson, 2010a</i> ) (PT. Geotekindo, 2023) .....	32
<b>Gambar 4.4</b> Pemodelan lapisan tanah.....	33
<b>Gambar 4.5</b> <i>Settlement vs time</i> yang terjadi pada zona 4 (PT. Geotekindo, 2023) .....	34
<b>Gambar 4.6</b> Tekanan vakum vs waktu pada VG4 (PT. Geotekindo, 2023).....	34
<b>Gambar 4.7</b> Penurunan <i>Settlement Plate</i> 4 vs <i>Settlement</i> GTS NX Back analysis 1 .....	35
<b>Gambar 4.8</b> Penurunan <i>Settlement Plate</i> 4 vs <i>Settlement</i> GTS NX Back analysis 2 (Final).....	37
<b>Gambar 4.9</b> Grafik penurunan vs grafik <i>back analysis</i> permeabilitas.....	37
<b>Gambar 4.10</b> Grafik Permeabilitas Hasil Midas GTS NX .....	38
<b>Gambar 4.11</b> Fungsi Linear pada hari ke-20 .....	39
<b>Gambar 4.12</b> Fungsi Linear pada hari ke-130 .....	39
<b>Gambar 4.13</b> Perbandingan fungsi-fungsi linear dengan <i>settlement</i> lapangan ...	39
<b>Gambar 4.14</b> Model MIDAS GTS NX untuk penurunan VG 130.....	40
<b>Gambar 4.15</b> Model MIDAS GTS NX untuk pergerakan lateral tanah VG 130	40
<b>Gambar 4.16</b> Model MIDAS GTS NX untuk <i>pore pressure</i> VG 130.....	40
<b>Gambar 4.17</b> Grafik Tekanan air pori pada kedalaman 5 meter .....	41
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....	42
<b>Gambar 5.1</b> Ilustrasi distribusi tekanan vakum .....	43

## DAFTAR TABEL

BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
BAB 2 DASAR TEORI .....	6
<b>Tabel 2.1</b> Rasio permeabilitas untuk tanah kondisi <i>smear</i> ed (Indraratna et al, 2005) .....	14
<b>Tabel 2.2</b> Tipe dari <i>vertical drain, modified from Holtz et al</i> (1991).....	14
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	18
<b>Tabel 3.1</b> Perbandingan koefisien permeabilitas dengan tabel SBT (Robertson, 2010) .....	20
<b>Tabel 3.2</b> Korelasi Klasifikasi Tanah dengan CPT dan SPT (Bowless, 1997) ....	20
<b>Tabel 3.3</b> Perbandingan antara karakteristik tanah dengan Ratio Poisson (Budhu,2010) .....	21
<b>Tabel 3.4</b> Perbandingan Karakteristik tanah dengan berat isi kering dan <i>saturated</i> (Look, 2007).....	22
<b>Tabel 3.5</b> Perbandingan Karakteristik tanah dengan sudut geser (Look, 2007)...	23
BAB 4 ANALISIS DATA .....	31
<b>Tabel 4.1</b> Korelasi antara konsistensi tanah dengan tekanan konus untuk clay (Begemann,1965) .....	32
<b>Tabel 4.2</b> Konsistensi tanah berdasarkan nilai konus ( $q_c$ ) .....	33
<b>Tabel 4.3</b> (a) Parameter awal untuk <i>back analysis</i> pertama .....	35
<b>Tabel 4.4</b> (b) Parameter awal untuk <i>back analysis</i> pertama.....	35
<b>Tabel 4.5</b> (c) Parameter awal untuk <i>back analysis</i> pertama .....	35
<b>Tabel 4.6</b> (a) Parameter untuk <i>back analysis</i> kedua.....	36
<b>Tabel 4.7</b> (b) Parameter untuk <i>back analysis</i> kedua.....	36
<b>Tabel 4.8</b> (c) Parameter untuk <i>back analysis</i> kedua .....	36
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 DENAH ZONA <i>VACUUM PRELOADING</i> .....	45
LAMPIRAN 2 <i>WATER LOAD DURING VACUUM</i> .....	46
LAMPIRAN 3 GRAFIK INSTRUMEN SP DAN VG.....	49
LAMPIRAN 4 DATA INSTRUMEN VAKUM VS TIME .....	50
LAMPIRAN 5 DATA <i>SETTLEMENT PLATE VS WAKTU</i> .....	51
LAMPIRAN 6 <i>BACK ANALYSIS PARAMETER</i> .....	54
LAMPIRAN 7 <i>BACK ANALYSIS VAKUM GAUGE</i> .....	56



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan infrastruktur di Indonesia sedang bergerak dengan sangat pesat, terutama di Pantai Indah Kapuk, Jakarta. Pembangunan dengan skala yang besar sedang berlangsung di daerah tersebut dan peningkatan infrastruktur dapat terlihat secara nyata. Dengan perkembangan infrastruktur dan urbanisasi yang pesat di daerah PIK 2, pentingnya fondasi tanah yang stabil menjadi salah satu tolak ukur berhasilnya suatu proyek dan tidak boleh dihiraukan.

Pembangunan di PIK menjadi tantangan yang berat dalam pembangunannya karena komposisi dari tanah yang sebagian besar merupakan tanah lunak dan tidak stabil. Terlebih lagi masalah keterbatasan lahan dan efisiensi yang jika dipaksakan akan mengakibatkan kerusakan pada konstruksi karena untuk pembangunan gedung tinggi diperlukan stabilitas dan daya dukung tanah yang kuat. Selain itu, daerah PIK sebagian besar merupakan daerah reklamasi yang bertanah lunak sehingga tanah memiliki stabilitas yang rendah dan cenderung mengalami penurunan, penyusutan, bahkan longsor. Kondisi tanah yang seperti ini membuat pentingnya penerapan teknik perbaikan tanah di daerah tersebut. Penerapan metode perbaikan tanah bertujuan untuk memastikan kestabilan dan daya dukung tanah, demi untuk menjaga keamanan struktur bangunan di atasnya dalam jangka waktu yang panjang.

Perbaikan tanah yang paling konvensional dan sering digunakan adalah metode *preloading*. *Preloading* merupakan beban sementara yang digunakan untuk memberikan tekanan tambahan agar kinerja dari PVD lebih optimal. Selain itu, penggunaan *preloading* juga untuk memperbaiki stabilitas tanah diatas infrastruktur dan yang paling umum untuk digunakan sebagai *preloading* adalah tanah timbunan (Athaya & Dewi, 2019). Namun, keefektivitas *preloading* konvensional terhadap waktu menjadi perhal penting yang harus diperhitungkan. Lamanya penurunan yang terjadi dengan menggunakan *preloading* membuat metode ini tidak efektif terhadap waktu.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan akan dibagi menjadi 5 bab, yaitu :

### 1. BAB 1 PENDAHULUAN

Membahas tentang latar belakang masalah, inti permasalahan, tujuan penelitian, lingkup penelitian, metode penelitian, sistematika penulisan, dan diagram alir.

### 2. BAB 2 DASAR TEORI

Membahas tentang dasar teori dan konsep yang berhubungan dengan *preloading*, konsolidasi, *prefabricated vertical drain* (PVD), tahap pemodelan, dan cara kerja vakum.

### 3. BAB 3 METODE PENELITIAN

Membahas tentang metodologi yang digunakan dalam penulisan skripsi dan program MIDAS GTS NX.

### 4. BAB 4 DATA DAN ANALISIS

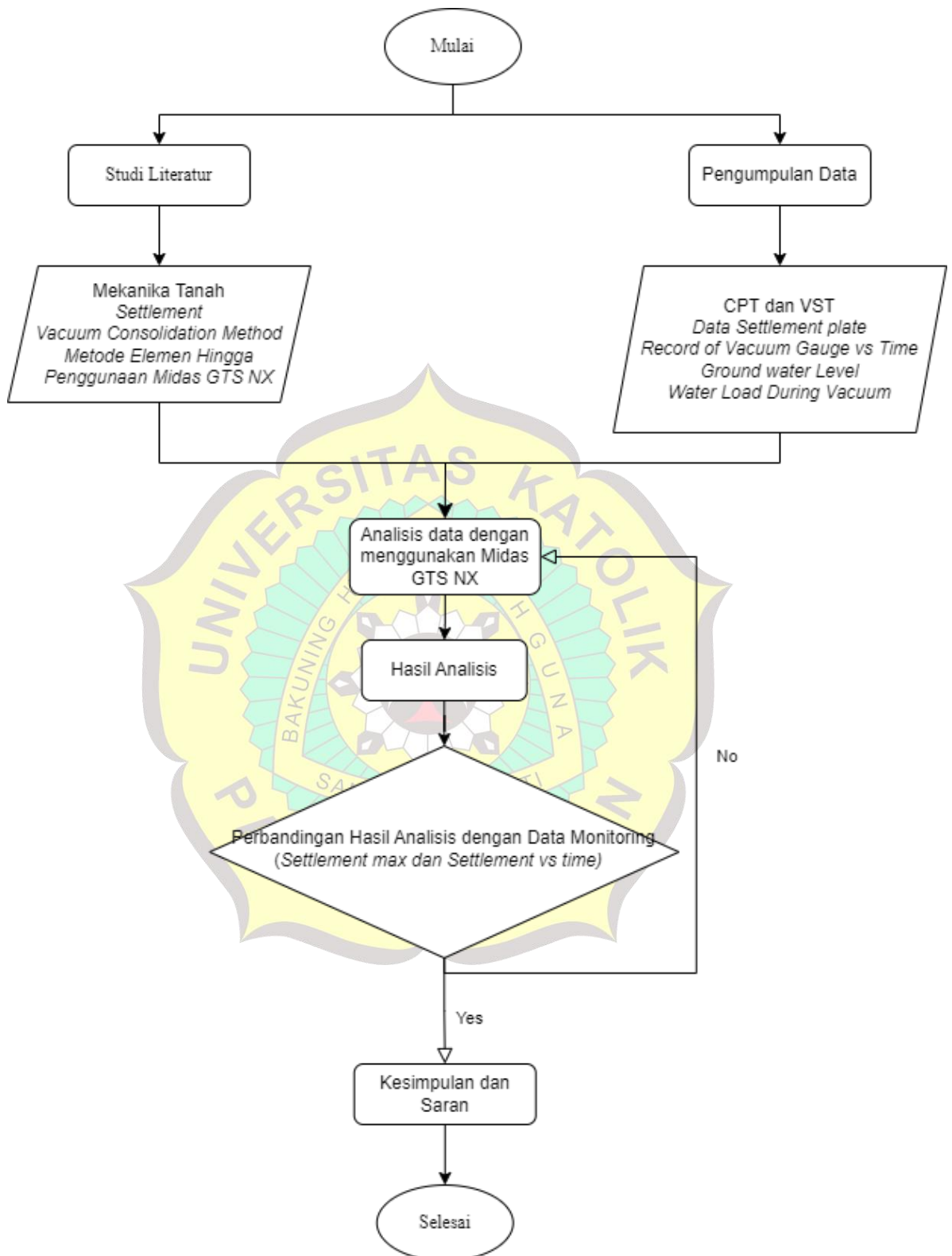
Membahas tentang hasil pengolahan data analitik dengan bantuan program MIDAS GTS NX dan membandingkan hasil analitik tersebut dengan hasil *monitoring*.

### 5. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Membahas tentang kesimpulan yang ditarik oleh penulis setelah membandingkan hasil pemodelan dengan MIDAS GTS NX dengan data aktual di lapangan.



### 1.7 Diagram Alir Penelitian



**Gambar 1.1** Diagram Alir Studi