

SKRIPSI

**ESTIMASI PENURUNAN PROYEK GEDUNG TINGGI
DI JAKARTA DENGAN MEMPERGUNAKAN GTS NX
DAN SETTLE3D**



DANIEL
NPM : 6102001050

PEMBIMBING: Martin Wijaya, Ph.D.

KO-PEMBIMBING: Grisella Aglia, S.T., M.T.

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

SKRIPSI

**ESTIMASI PENURUNAN PROYEK GEDUNG TINGGI
DI JAKARTA DENGAN MEMPERGUNAKAN GTS NX
DAN SETTLE3D**



**DANIEL
NPM : 6102001050**

BANDUNG, 19 JULI 2024

PEMBIMBING:

Martin Wijaya, Ph.D.

KO-PEMBIMBING:

Grisella Aglia, S.T., M.T.

**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**

SKRIPSI

ESTIMASI PENURUNAN PROYEK GEDUNG TINGGI DI JAKARTA DENGAN MEMPERGUNAKAN GTS NX DAN SETTLE3D



DANIEL
NPM : 6102001050

PEMBIMBING: Martin Wijaya, Ph.D.

KO-PEMBIMBING: Grisella Aglia, S.T., M.T.

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 : DANIEL

Tempat, tanggal lahir : Medan, 09 Februari 2002

NPM : 6102001050

Judul skripsi : **ESTIMASI PENURUNAN PROYEK GEDUNG
TINGGI DI JAKARTA DENGAN
MEMPERGUNAKAN GTS NX DAN SETTLE3D**

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 kesarjanaan.

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, 26 Juli 2024



Daniel

ESTIMASI PENURUNAN PROYEK GEDUNG TINGGI DI JAKARTA DENGAN MEMPERGUNAKAN GTS NX DAN SETTLE3D

Daniel
NPM: 6102001050

Pembimbing: Martin Wijaya, Ph.D.
Ko-Pembimbing: Grisella Aglia, S.T., M.T.

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

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan estimasi penurunan tanah pada proyek bangunan gedung tinggi. Bangunan tinggi telah menjadi sebuah kebutuhan terutama di pusat kota untuk mengatasi keterbatasan lahan akibat dari kepadatan penduduk yang semakin meningkat. Salah satu permasalahan yang terjadi pada konstruksi bangunan tersebut adalah penurunan tanah yang memiliki dampak terhadap kestabilan struktur tersebut. Analisis penurunan tanah pada penelitian ini melibatkan analisis numerik pada pemodelan tiga dimensi dengan menggunakan dua metode, yaitu metode Boussinesq dengan Program Settle3D dan metode elemen hingga dengan Program MIDAS GTS NX. Hasil penelitian menunjukkan bahwa estimasi penurunan tanah dengan menggunakan Settle3D memberikan hasil yang lebih tinggi yaitu sebesar 476 mm apabila dibandingkan dengan MIDAS GTS NX sebesar 327 mm dengan efek galian dan tahapan konstruksi dan 338 mm tanpa efek galian dan tahapan konstruksi. Selain itu, beda penurunan maksimum (*differential settlement*) pada Settle3D adalah sebesar $1/66$ dan pada MIDAS GTS NX adalah sebesar $1/441$ dengan efek galian dan tahapan konstruksi dan $1/123$ tanpa efek galian dan tahapan konstruksi. Perbedaan ini disebabkan oleh variasi dari pendekatan pemodelan dan parameter tanah yang digunakan dalam kedua program bantu tersebut. Secara menyeluruh, kedua metode ini menunjukkan gambaran yang komprehensif tentang potensi penurunan tanah pada bangunan yang belum memenuhi persyaratan penurunan izin berdasarkan SNI 8460:2017.

Kata Kunci: Bangunan gedung tinggi, beda penurunan, metode Boussinesq, metode elemen hingga, penurunan tanah

ESTIMATION OF HIGH-RISE BUILDING PROJECT SETTLEMENT IN JAKARTA USING GTS NX AND SETTLE 3D

**Daniel
NPM: 6102001050**

**Advisor: Martin Wijaya, Ph.D.
Co-Advisor: Grisella Aglia, S.T., M.T.**

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

(Accredited by SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)

**BANDUNG
JULY 2024**

ABSTRACT

This research aims to estimate soil settlement in high-rise building projects. Tall buildings have become a necessity, especially in the city to overcome land limitations due to the increasing population density. One of the problems that occur in the construction of these buildings is settlement which has an impact on the stability of the structure. The settlement analysis in this study involves numerical analysis on three-dimensional modeling using two methods, namely the Boussinesq method with the Settle3D and the finite element method with the MIDAS GTS NX. The results showed that the estimation of settlement using Settle3D gave a higher result of 476 mm when compared with MIDAS GTS NX of 327 mm with excavation effect and construction stage and 338 mm without excavation effect and construction stage. In addition, the maximum differential settlement in Settle3D is 1/66 and in MIDAS GTS NX is 1/441 with excavation effect and construction stage and 1/123 without excavation effect and construction stage. This difference is due to the variation of the modeling approach and soil parameters used in the two programs. Overall, these two methods show a comprehensive picture of the potential for settlement in buildings that have not met the settlement permit requirements based on SNI 8460:2017.

Keywords: Boussinesq method, differential settlement, finite element method, high-rise building, settlement

PRAKATA

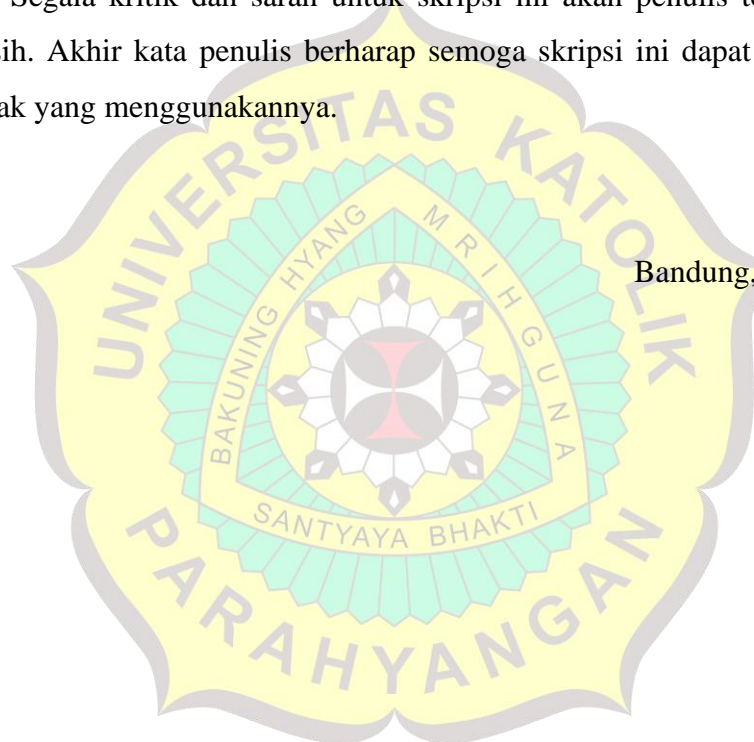
Puji syukur bagi Sang Triratna, Para Buddha dan Bodhisattva, atas berkah dan anugerah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Skripsi yang berjudul “Estimasi Penurunan Proyek Gedung Tinggi Di Jakarta Dengan Mempergunakan GTS NX Dan Settle3D” ini diajukan kepada Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan sebagai tugas akhir dalam penyelesaian studi pendidikan tinggi penulis.

Banyak pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam penyusunan skripsi ini, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mengizinkan dan membantu penyusunan skripsi, khususnya kepada:

1. Martin Wijaya, Ph.D. selaku dosen pembimbing dan Grisella Aglia, S.T., M.T. selaku asisten dosen pembimbing yang telah dengan sangat sabar dan bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan saran dan arahan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. PT Davy Sukamta & Partners Konsultan yang telah bersedia memberikan data dalam mendukung penulisan skripsi ini, serta rekan-rekan mentor di perusahaan yang telah memberikan ilmu dan dukungan sehingga proses penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.
3. Seluruh dosen dan asisten dosen dari Fakultas Teknik yang telah mengajar dan memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berharga untuk penulis selama masa perkuliahan.
4. Papa, Mama, dan seluruh keluarga yang selalu mendukung penulis dengan memberikan kasih sayang, doa, dan dukungan sehingga proses penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan baik dan lancar.
5. Gabriella Amanda, Fransesco Kosiadi, Nicholas Lowis, Michael Wawa, Josh Megust yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan *mental support* kepada penulis, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan upaya yang maksimal.

6. Thedrick Limindinata, Jovian Jusniwan, Ingrid Goszal selaku teman seperjuangan penulis yang saling membantu dan memberikan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Semua pihak yang memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung yang tidak bisa penulis sebutkan Namanya satu persatu.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih untuk semua dukungan, bimbingan dan arahan yang telah diberikan. Penulis telah melakukan usaha yang terbaik dalam penyusunan skripsi ini. Penulis masih memiliki keterbatasan dalam pengetahuan dan pengalaman, sehingga penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Segala kritik dan saran untuk skripsi ini akan penulis terima dengan rasa terima kasih. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk semua pihak yang menggunakannya.



Bandung, 26 Juli 2024

Daniel

6102001050

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN.....	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR NOTASI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Inti Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Lingkup Penelitian.....	2
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penelitian.....	3
1.7 Diagram Alir.....	4
BAB 2 DASAR TEORI.....	5
2.1 Fondasi.....	5
2.2 Fondasi Tiang Tunggal.....	6
2.2.1 Analisis Daya Dukung Aksial Tekan (Tiang Bor).....	6
2.2.2 Analisis Daya Dukung Aksial Tarik (Tiang Bor).....	7
2.2.3 Analisis Daya Dukung Lateral.....	8
2.3 Kelompok Tiang.....	8

2.3.1 Efisiensi Kelompok Tiang.....	8
2.3.2 Efisiensi Kelompok Tiang untuk Beban Aksial.....	9
2.3.3 Efisiensi Kelompok Tiang untuk Beban Lateral.....	9
2.4 Penyebaran Tegangan	11
2.5 Penurunan Tiang	12
2.6 Analisis Penurunan Tiang	12
2.7 <i>Finite Element Method</i> (FEM).....	15
2.7.1 <i>Modified</i> Mohr-Coulomb	16
2.8 Penurunan Izin	16
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Jenis Penelitian.....	17
3.2 Tahap Penelitian.....	17
3.2.1 Tahap Pra-penelitian.....	17
3.2.2 Tahap Penelitian.....	17
3.2.3 Tahap Penarikan Kesimpulan	18
3.3 Lokasi Penelitian.....	18
3.4 Rincian Sumber Data	18
3.5 Parameter Tanah.....	18
3.5.1 Konsistensi Tanah	18
3.5.2 Berat Isi Tanah	19
3.5.3 Kuat Geser Niralir	19
3.5.4 Kohesi	20
3.5.5 Sudut Geser Dalam Efektif	20
3.5.6 Angka Poisson's Ratio	22
3.5.7 <i>Over Consolidation Ratio</i>	22
3.5.8 Kompresi Indeks, Rekompresi Indeks, dan Angka Pori	22

3.5.9 Modulus Elastisitas	23
3.6 Pemodelan Penurunan	24
3.7 Pemodelan Settle3D	24
3.7.1 Input Data Settle3D	25
3.7.2 <i>Output</i> Settle3D	27
3.8 Pemodelan GTS NX	29
3.8.1 Pengaturan Dasar Analisis	29
3.8.2 Pemodelan Geometri	30
3.8.3 Input <i>Material</i> dan <i>Properties</i>	30
3.8.4 <i>Generate Mesh</i>	31
3.8.5 Membuat <i>Boundary Condition</i>	32
3.8.6 Input Beban	33
3.8.7 Pengaturan Tahapan Konstruksi (<i>Construction Stage</i>)	33
3.8.8 <i>Running Analysis</i>	34
3.8.9 <i>Output Analysis</i>	35
BAB 4 DATA DAN ANALISIS	36
4.1 Deskripsi Proyek	36
4.2 Parameter Desain Tanah	36
4.3 <i>Material</i> dan <i>Properties</i> GTS NX	38
4.4 Hasil Analisis Penurunan Tanah dengan Settle3D	40
4.5 Hasil Analisis Penurunan Tanah dengan GTS NX	42
4.6 Distorsi <i>Angular</i>	44
4.6.1 Distorsi <i>Angular</i> Settle3D	44
4.6.2 Distorsi <i>Angular</i> GTS NX	45
4.7 Penurunan Izin	47
4.8 Diskusi Hasil	48

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN 1 KOORDINAT STRUKTUR ATAS	54
LAMPIRAN 2 DENAH FONDASI.....	60



DAFTAR NOTASI



A_p	: luas ujung tiang (m^2)
A_s	: luas selimut tiang (m^2)
B	: lebar fondasi (m)
c'	: kohesi (kPa)
C_c	: kompresi indeks
C_r	: rekompresi indeks
D_f	: kedalam fondasi yang tertanam pada tanah (m)
E	: modulus elastisitas (kPa)
e_0	: angka pori
E_{50}	: modulus elastisitas pada strain aksial 50% (kPa)
E_{50}^{ref}	: modulus elastisitas referensi (kPa)
E_d	: modulus elastisitas terkekang (kPa)
H_{all}	: daya dukung izin lateral (kN)
H_u	: gaya lateral yang terjadi (kN)
I	: faktor rigiditas dan bentuk fondasi
IP	: indeks plastisitas
m	: <i>power</i>
n	: jumlah tiang fondasi
N_{SPT}	: <i>standart penetration test</i>
OCR	: <i>over consolidation ratio</i>
P_1	: kapasitas ultimit dari tiang tunggal (kN)
P_B	: kapasitas ultimit dari kelompok tiang (kN)
P_c'	: tekanan prakonsolidasi (kPa)
P_o'	: tekanan <i>overburden</i> efektif (kPa)
P_{ref}	: tekanan atmosfer (kPa)
q	: tekanan pada fondasi (kPa)
Q	: <i>point load</i> (kN)
Q_{all}	: daya dukung izin aksial (kN)
Q_p	: daya dukung ujung tiang (kN)

Q_s	: daya dukung selimut tiang (kN)
r	: jumlah baris pada kelompok tiang
s	: rasio antara spasi antar tiang dengan diameter tiang
S_1	: penurunan tiang tunggal (m)
S_g	: penurunan kelompok tiang (m)
S_u	: kuat geser niralir (kPa)
T_{all}	: daya dukung aksial tarik izin tiang tunggal (kN)
W_p	: berat sendiri tiang (kN)
z	: kedalaman ekivalen tiang (m)
β_a	: efisiensi lateral tiang terhadap konfigurasi tiang “ <i>side-by-side</i> ”
β_b	: efisiensi lateral tiang terhadap konfigurasi tiang “ <i>line-by-line</i> ”
β_s	: efisiensi lateral tiang terhadap konfigurasi tiang “ <i>skewed pile</i> ”
γ	: berat isi tanah (kN/m ³)
γ_{dry}	: berat isi kering (kN/m ³)
γ_{sat}	: berat isi jenuh (kN/m ³)
ν	: <i>Poisson's ratio</i>
η	: efisiensi kelompok tiang
θ	: sudut antara <i>point load</i> dengan distribusi tegangan (°)
ϕ	: sudut geser dalam (°)
ϕ'	: sudut geser dalam efektif (°)
σ_L	: distribusi tegangan (kPa)
ε_v	: regangan vertikal

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian.....	4
Gambar 2.1 Penentuan Jenis Fondasi.....	5
Gambar 2.2 Daya Dukung Aksial Tekan (Reese dan Wright, 1977).....	6
Gambar 2.3 Ilustrasi <i>Overlapping Stress</i> (Das, 2019).....	9
Gambar 2.4 Metode <i>Equivalent Raft</i> (Tomlinson, 1994; Wijaya dkk, 2023)	11
Gambar 3.1 Korelasi N_{SPT} dengan S_u (Sowers, 1979; Terzaghi & Peck, 1967)..	20
Gambar 3.2 Korelasi Indeks Plastisitas (IP) dengan ϕ' (Carter & Bentley, 1991; Gibson, 1951).....	21
Gambar 3.3 Korelasi N_{SPT} dengan ϕ' (Carter & Bentley, 1991).....	21
Gambar 3.4 <i>Project Settings</i>	25
Gambar 3.5 Muka Air Tanah.....	25
Gambar 3.6 <i>Tools; Query</i>	26
Gambar 3.7 <i>Tools; Soil Properties</i>	26
Gambar 3.8 <i>Tools; Soil Layers</i>	27
Gambar 3.9 <i>Define Load</i>	27
Gambar 3.10 Pengaturan <i>Output</i>	28
Gambar 3.11 Contoh <i>Output</i> Kontur Penurunan Tanah dengan Settle3D	29
Gambar 3.12 Penentuan Model GTS NX.....	29
Gambar 3.13 Pemodelan Geometri GTS NX.....	30
Gambar 3.14 <i>Material</i> pada GTS NX	31
Gambar 3.15 <i>Properties</i> pada GTS NX.....	31
Gambar 3.16 <i>Generate mesh</i> GTS NX.....	32
Gambar 3.17 Hasil <i>mesh</i> GTS NX	32
Gambar 3.18 <i>Boundary Condition</i> pada GTS NX.....	33

Gambar 3.19 Input Beban pada GTS NX.....	33
Gambar 3.20 Tahapan Konstruksi (<i>Stage Set</i>) pada GTS NX.....	34
Gambar 3.21 <i>Running Analysis</i> GTS NX.....	35
Gambar 3.22 Menu <i>Results</i> pada GTS NX	35
Gambar 4.1 <i>Layout</i> Denah Bangunan	36
Gambar 4.2 Hasil Penurunan Tanah dengan Settle3D	40
Gambar 4.3 Kontur Penurunan Tanah dengan Settle3D	41
Gambar 4.4 Grafik Penurunan Maksimum pada Settle3D.....	41
Gambar 4.5 Pemodelan Geometri Fondasi.....	42
Gambar 4.6 Hasil Penurunan Tanah pada Model A.....	42
Gambar 4.7 Hasil Penurunan Tanah pada Model B	43
Gambar 4.8 Kontur Penurunan Tanah Model A pada GTS NX.....	43
Gambar 4.9 Kontur Penurunan Tanah Model B pada GTS NX.....	44
Gambar 4.10 Grafik Distorsi <i>Angular</i> pada Settle3D.....	45
Gambar 4.11 Potongan Distorsi <i>Angular</i> Model A pada GTS NX	45
Gambar 4.12 Grafik Distorsi <i>Angular</i> Model A pada GTS NX.....	46
Gambar 4.13 Potongan Distorsi <i>Angular</i> Model B pada GTS NX	46
Gambar 4.14 Grafik Distorsi <i>Angular</i> Model B pada GTS NX.....	47
Gambar 4.15 Lebar Area <i>Tower</i> Bangunan.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Klasifikasi Tanah Berdasarkan N_{SPT} (Sumber: Terzaghi, K., Peck, R. B., dan Mesri, G., 1966).....	19
Tabel 3.2 Berat Isi Tanah (Sumber: Budhu, 2010).....	19
Tabel 3.3 Nilai Angka <i>Poisson's Ratio</i> (Sumber: Budhu, 2010).....	22
Tabel 3.4 Contoh <i>Output</i> Penurunan Tanah dengan Settle3D	28
Tabel 4.1 Parameter Desain Tanah.....	36
Tabel 4.2 Lanjutan Parameter Desain Tanah	37
Tabel 4.3 Material Tanah pada GTS NX.....	38
Tabel 4.4 Lanjutan Material Tanah pada GTS NX.....	38
Tabel 4.5 Material Struktur pada GTS NX	39
Tabel 4.6 <i>Properties</i> pada GTS NX.....	39
Tabel 4.7 Lanjutan <i>Properties</i> pada GTS NX.....	39
Tabel 4.8 Lanjutan 2 <i>Properties</i> pada GTS NX.....	39
Tabel 4.9 Distorsi <i>Angular</i> pada Settle3D.....	44
Tabel 4.10 Distorsi <i>Angular</i> Model A Pada GTS NX.....	45
Tabel 4.11 Distorsi <i>Angular</i> Model B Pada GTS NX.....	46
Tabel 4.12 Rekapitulasi Penurunan Tanah.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 KOORDINAT STRUKTUR ATAS	54
LAMPIRAN 2 DENAH FONDASI.....	60



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Estimasi penurunan fondasi berbagai jenis struktur, secara umum merupakan area studi yang penting dalam bidang geoteknik. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, pertumbuhan penduduk di Jakarta sejak 2013 adalah stagnan naik. Salah satu dampak dari penduduk yang selalu bertambah adalah permasalahan keterbatasan lahan. Maka dari itu, bangunan gedung tinggi telah menjadi sebuah kebutuhan untuk mengatasi masalah tersebut. Dalam konstruksi bangunan gedung tinggi, penting untuk mengevaluasi penurunan fondasi sehingga penentuan desain dan kinerja bangunan pada tahap pasca-konstruksi dapat dikonfirmasi telah memenuhi persyaratan yang berlaku.

Perhitungan penurunan tanah menjadi salah satu dari tiga faktor utama dalam rekayasa fondasi (Chen, 2011). Pengaruh transfer beban dalam kelompok tiang mengacu pada bagaimana beban dari struktur ditransfer ke tanah melalui tiang-tiang. Mekanisme transfer beban ini bergantung pada beberapa faktor, seperti jenis dan konfigurasi kelompok tiang, sifat tanah, dan interaksi antara tiang dan tanah disekitarnya. Akibat dari sulitnya dalam mengukur faktor-faktor tersebut, belum ada metode yang dapat memperhitungkan pengaruhnya terhadap penurunan kelompok tiang secara eksak.

Terdapat banyak metode pendekatan yang digunakan untuk memperkirakan perilaku penurunan kelompok tiang dari yang sederhana hingga analisis elemen hingga yang kompleks. Secara tradisional, penurunan dalam kelompok tiang diperkirakan dengan menggunakan *equivalent raft* (Tomlinson, 1994). Distribusi penyebaran beban dari *equivalent raft* ke lapisan tanah dibawahnya dianalisis dengan menggunakan metode Boussinesq. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan program bantu Settle3D dari Rocscience Inc., Kanada.

Dalam mengukur penurunan pada bangunan gedung tinggi yang kompleks dengan beban yang tidak seragam, metode sederhana seperti Boussinesq mungkin

tidak cukup akurat dalam menganalisa penurunan, sehingga metode seperti elemen hingga (*finite element method*) dapat menjadi pilihan yang tepat dalam analisis penurunan gedung tinggi. Metode tersebut akan dianalisa dengan bantuan program bantu GTS NX dari MIDAS, Korea Selatan.

1.2 Inti Permasalahan

Dalam melakukan distribusi beban dengan menggunakan metode Boussinesq, umumnya efek konstruksi (galian, galian bertahap, *struting*, dsb) tidak diperhitungkan sehingga mungkin menyebabkan terjadinya *overestimated result* dibandingkan dengan metode *finite element* yang mempertimbangkan *structure element* dan *construction sequence*. Dengan ini, maka akan dilakukan analisis dengan kedua metode tersebut untuk melakukan perbandingan hasil penurunan yang terjadi.

1.3 Tujuan Penelitian

Studi ini memiliki maksud dan tujuan untuk membandingkan metode Boussinesq dan elemen hingga (*finite element method*) dalam pengestimasian penurunan bangunan gedung tinggi yang efektif dan akurat dengan menggunakan program bantu geoteknik yaitu MIDAS GTS NX dan Settle3D.

1.4 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian disusun sebagai berikut :

1. Seluruh data geoteknik yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari PT Davy Sukamta & Partners Konsultan.
2. Melakukan analisis dan pemodelan dengan bantuan MIDAS GTS NX dan Settle3D.
3. Membandingkan hasil metode analisis penurunan tanah menggunakan bantuan program bantu MIDAS GTS NX dan Settle3D.
4. Melakukan pengecekan *differential settlement* dari hasil penurunan tanah dengan menggunakan program bantu Surfer 16.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan oleh penulis adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan agar penulis dapat mengumpulkan data dan informasi melalui berbagai media seperti buku, jurnal, tesis, dan skripsi terdahulu yang berhubungan dan memiliki korelasi dengan proses penulisan skripsi.

2. Studi Analisis

Studi analisis akan dilakukan dengan menggunakan program MIDAS GTS NX dan Settle3D untuk memperoleh perbandingan hasil penurunan, serta menggunakan Surfer 16 untuk mengeluarkan kontur penurunan.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan karya tulis ilmiah ini dibagi menjadi 5 bab, yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, lingkup penelitian, metode penelitian, sistematika penulisan, dan diagram alir.

BAB 2 STUDI LITERATUR

Bab ini berisi uraian dasar teori dan konsep yang berhubungan dengan analisa penurunan. Studi literatur ini bersumber dari jurnal, karya ilmiah, buku, dan peraturan-peraturan pemerintah.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini mendeskripsikan tentang metode yang akan digunakan dalam penelitian yang dilakukan dalam penulisan skripsi serta program seperti MIDAS GTS NX dan Settle3D.

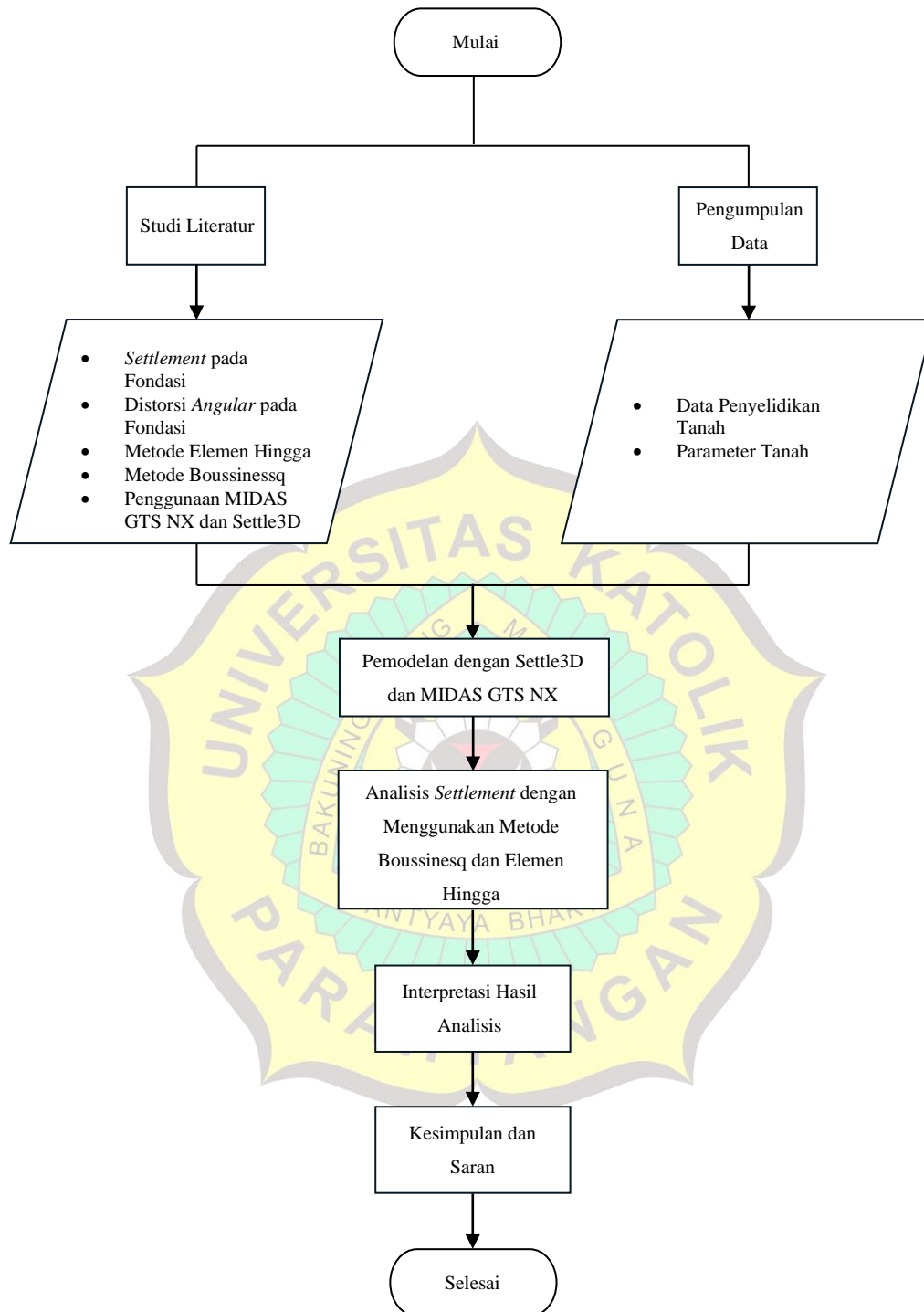
BAB 4 DATA DAN ANALISIS

Bab ini menguraikan proses perhitungan dan analisis untuk penurunan dengan menggunakan MIDAS GTS NX dan Settle3D.

BAB 5 KESIMPULAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan dan saran yang diperoleh berdasarkan kesimpulan.

1.7 Diagram Alir



Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian