

**SKRIPSI**

**STUDI KARAKTERISITIK *SECANT PILE* DENGAN  
PERKUATAN *SOIL NAILING* UNTUK GALIAN  
DALAM DENGAN METODE ELEMEN HINGGA.  
STUDI KASUS: GKM TOWER, JAKARTA.**



**ELFAN FIRLANA  
NPM: 2012410089**

**PEMBIMBING Aswin Lim Ph.D.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JANUARI 2019**

**SKRIPSI**

**STUDI KARAKTERISITIK *SECANT PILE* DENGAN  
PERKUATAN *SOIL NAILING* UNTUK GALIAN  
DALAM DENGAN METODE ELEMEN HINGGA.  
STUDI KASUS: GKM TOWER, JAKARTA.**



**ELFAN FIRLANA  
NPM: 2012410089**

**PEMBIMBING**



**Aswin Lim Ph.D.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JANUARI 2019**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Elfan Firlana

NPM : 2012410089

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: *STUDI KARAKTERISTIK SECANT PILE DENGAN PERKUATAN SOIL NAILING UNTUK GALIAN DALAM DENGAN METODE ELEMEN HINGGA "STUDI KASUS, GKM TOWER JAKARTA"* adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika dikemudian hari terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Januari 2019



Elfan Firlana

2012410089

**STUDI KARAKTERISITIK *SECANT PILE* DENGAN  
PERKUATAN *SOIL NAILING* UNTUK GALIAN DALAM  
DENGAN METODE ELEMEN HINGGA.  
STUDI KASUS: GKM TOWER, JAKARTA.**

**Elfan Firlana  
NPM: 2012410089**

**Pembimbing: Aswin Lim Ph.D.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JANUARI 2019**

**ABSTRAK**

Pekerjaan galian tanah merupakan pekerjaan geoteknik yang umum dilakukan dalam konstruksi proyek pembangunan. Melalui studi kasus ini, penulis ingin mengetahui besar deformasi *secant pile* yang dianalisis dengan metode elemen hingga menggunakan program PLAXIS, dan membandingkannya dengan data lapangan yang diukur menggunakan alat *inclinometer*. Dari perbandingan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa model Mohr-Coulomb memberikan hasil deformasi yang lebih kecil dari data lapangan yang diukur menggunakan alat *inclinometer*

Kata kunci: *Secant Pile*, *Inclinometer*, Model Mohr-Coulomb, Metode Elemen Hingga

**STUDY OF SECANT PILE CHARACTERIZATION WITH  
SOIL NAILING STRENGTHENING FOR INSTALLATION  
WITH TOP ELEMENT METHODS.  
CASE STUDY: GKM TOWER, JAKARTA.**

**Elfan Firlana  
NPM: 2012410089**

**Advisor: Aswin Lim Ph.D.**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING**

**DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING**

**(Accredited by SK BAN-PT No. 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)**

**BANDUNG  
JANUARI 2019**

## **ABSTRACT**

Soil excavation is a geotechnical work that is commonly carried out in construction projects. Through this case study, the author wants to find out how much secant pile deformation is analyzed by the finite element method using the PLAXIS program, and compare it with the field data measured using an inclinometer. From the comparison of the results of the analysis it can be concluded that the Mohr-Coulomb model gives smaller deformation results from the field data measured using an inclinometer.

Keywords: *Secant Pile, Inclinometer, Model Mohr-Coulomb, Finite Element Method*

## PRAKATA

Puji dan syukur bagi Tuhan yang maha esa, atas izin dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian sebagai tugas akhir dalam bentuk skripsi dengan judul “STUDI KARAKTERISTIK *SECANT PILE* DENGAN PERKUATAN *SOIL NAILING* UNTUK *GALIAN DALAM DENGAN METODE ELEMEN HINGGA “STUDI KASUS, GKM TOWER JAKARTA”*”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi di tingkat S-1 (sarjana) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini tidaklah melalui proses yang pendek dan mudah. Namun berkat kritik, saran, dan dukungan dari berbagai pihak maka pada akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan. Berdasarkan segala keterlibatan dalam seluruh rangkaian perancangan skripsi ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Aswin Lim, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, tenaga, dan dedikasinya dalam bentuk arahan serta ilmu pengetahuan yang berguna bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini;
2. Bapak Prof. Paulus Pramono, Ir., MSCE., Ph.D., Bapak Budianto Widjaja, Ph.D., Ibu Siska Rustiani Irawan, Ir., M.T. dan Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T. selaku dosen yang memberikan ilmu pengetahuan serta saran dan kritik kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan lebih baik;
3. Keluarga yang selalu memberikan cinta, kasih sayang, dan dukungan serta doa kepada penulis sehingga penulis terus bersemangat untuk menyelesaikan skripsi ini;
4. Aflizal Arafianto, Ariani Chitra Lestari, Maria Yasinta yang telah membantu saya ketika ada kebingungan dalam memecahkan suatu masalah saat penulisan skripsi ini;
5. Adrian, Xavier, Raindy Kemal yang selalu mengingatkan saya untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini;

6. Raindy Kemal, Tobas Silaban, M Feryan, Yusuf Norman Leo selaku rekan seperjuangan dalam penyelesaian penelitian di KBI Geoteknik yang telah banyak bertukar pikiran, dan berdiskusi agar skripsi ini dapat menjadi lebih baik;
7. Seluruh teman – teman mahasiswa Teknik Sipil UNPAR angkatan 2012 yang telah banyak memberikan pelajaran, dan dukungan secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis, serta atas semua momen – momen kebersamaan suka dan duka yang tidak ternilai selama proses perkuliahan;
8. Seluruh pihak yang tidak disebutkan nama – namanya yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini belumlah sempurna. Penulis sangat berterima kasih apabila terdapat kritik dan saran yang membangun agar skripsi ini menjadi lebih baik lagi. Dibalik segala kekurangan yang terdapat pada skripsi ini, penulis berharap penelitian yang dimuat dalam skripsi ini dapat memberikan kontribusi dalam dunia akademik khususnya teknik sipil, dan dapat berguna bagi semua orang yang membacanya.

Bandung, 8 Januari 2019



Elfan Firlana

2012410089

## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	iii
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1-1
1.1 Latar Belakang Permasalahan.....	1-1
1.2 Inti Permasalahan.....	1-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	1-2
1.4 Lingkup Penelitian.....	1-2
1.5 Metode Penelitian.....	1-2
1.5.1 Studi Pustaka.....	1-2
1.5.2 Pengumpulan Data.....	1-3
1.5.3 Pemodelan Dengan Menggunakan PLAXIS.....	1-3
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-3
1.7 Diagram Alir.....	1-4
BAB 2 STUDI PUSTAKA.....	2-1
2.1 Dinding Penahan Tanah.....	2-1
2.2 Penggunaan <i>Soldier Pile</i> Beton.....	2-1
2.2.1 Pola Independen.....	2-2
2.2.2 Pola “S”.....	2-2
2.2.3 Pola Garis.....	2-2
2.2.4 Pola <i>Overlapping</i> ‘Tumpang Tindih’.....	2-2
2.2.5 Pola <i>Mixed</i> ‘Campuran’.....	2-2



2.3	Pengukuran Deformasi Lateral Pada Dinding Penahan Tanah .....	2-3
2.4	Metode Galian Dalam.....	2-4
2.4.1	Full Open Cut Methods .....	2-5
2.4.2	Braced Excavation Methods .....	2-6
2.4.3	Anchored Excavation Methods .....	2-7
2.4.4	Island Excavation Methods .....	2-8
2.4.5	Top-Down Methods .....	2-8
2.4.6	Zoned Excavation Methods .....	2-9
2.5	Model Mohr-Coulomb.....	2-9
2.6	Penentuan Parameter Tanah .....	2-10
2.6.1	Penentuan Sudut Geser Dalam ( $\phi'$ ) .....	2-11
2.6.2	Penentuan Nilai Berat Isi Tanah ( <b><i>yunsat</i></b> ) dan Nilai Berat Isi Tanah Basah ( <b><i>ysat</i></b> ).....	2-12
2.6.3	Penentuan Modulus Elastisitas Tanah ( $E_s$ ) .....	2-13
2.6.4	Penentuan Angka <i>Poisson's</i> ( $\nu$ ).....	2-15
2.6.5	Penentuan Relative Density ( $D_r$ ) .....	2-15
BAB 3 METODE PENELITIAN .....		3-1
3.1	Metode Elemen Hingga .....	3-1
3.1.1	Tahap Pra-proses .....	3-1
3.1.2	Tahap Solusi.....	3-1
3.1.3	Tahap Pasca-proses .....	3-1
3.2	Pemodelan lapisan Tanah .....	3-1
3.3	Penentuan Parameter .....	3-2
3.3.1	Parameter Model Mohr-Coulomb .....	3-2
3.4	Program PLAXIS .....	3-5
3.4.1	Input Data.....	3-5
3.4.2	Pemodelan Awal .....	3-7
3.4.3	Properties dari Elemen .....	3-8
3.4.4	Generate Mesh .....	3-11

3.4.5 Initial Condition.....	3-12
3.4.6 Generate Water Pressure .....	3-12
3.4.7 Perhitungan pada Program PLAXIS 2D .....	3-12
3.4.8 Output Program PLAXIS 2D .....	3-12
BAB 4 ANALISIS DATA .....	4-1
4.1 Deskripsi Proyek.....	4-1
4.2 Penentuan Parameter Tanah.....	4-2
4.2.1 Penentuan Berat Isi Tanah .....	4-3
4.2.2 Penentuan Angka Poisson ( $\nu$ ).....	4-3
4.2.3 Penentuan Sudut Geser Tanah ( $\phi$ ).....	4-4
4.2.4 Penentuan Nilai Kohesi ( $c$ ).....	4-5
4.2.5 Penentuan Modulus <i>Unloading Realoding</i> ( $E_{ur}$ ) .....	4-5
4.3 Rangkuman Parameter Tanah Desain .....	4-6
4.4 Data Pelaksanaan Lapangan.....	4-6
4.5 Data Hasil Pengukuran .....	4-7
4.6 Analisis Menggunakan Program PLAXIS .....	4-8
4.7 Hasil Analisis Pemodelan Galian.....	4-9
4.7.1 Model Galian Dengan <i>Soil Nailing</i> 30° dan <i>Soil Nailing</i> 45 ° .....	4-9
4.7.2 Model Galian Dengan <i>Soil Nailing</i> 30° .....	4-10
4.7.3 Model Galian Dengan <i>Soil Nailing</i> 45°.....	4-11
4.7.4 Model Galian Tanpa <i>Soil Nailing</i> .....	4-12
4.8 Perbandingan Hasil Analisis .....	4-13
BAB 5 SARAN DAN KESIMPULAN.....	5-1
5.1 Kesimpulan .....	5-1
5.2 Saran .....	5-1
DAFTAR PUSTAKA .....	xix

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Cu/Su	= Kuat geser tanah tak teralir ( <i>undrained</i> )
N-SPT	= Nilai SPT (blow / 60cm)
$\nu$	= <i>Poisson's Ratio</i>
E	= Modulus elastisitas
$\gamma$	= Berat isi tanah (kN/m <sup>3</sup> )
$\phi$	= Sudut geser dalam (°)
E <sub>ur</sub>	= Modulus <i>unloading reloading</i>
E <sub>50</sub>	= Modulus <i>Secant</i>
IP	= Indeks Plastis
MEH	= Metode Elemen Hingga
C	= Kohesi
$\sigma$	= Tegangan
F	= Gaya
$\sigma_3$	= Tegangan Keliling
E <sub>nail</sub>	= Modulus <i>nailing</i>
A <sub>nail</sub>	= Luas <i>nailing</i>
E <sub>grout</sub>	= Modulus grout
A <sub>grout</sub>	= Luas grout
Sh	= Jarak antar <i>pile</i>
EA	= Axial Stiffness
EI	= Bending Stiffness



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir .....	1-5
Gambar 2.1 <i>Secant pile</i> .....	2-1
Gambar 2.2 Pola susunan <i>soldier piles</i> : ( a ) pola independent, ( b ) pola ‘S’, ( c ) pola garis, ( d ) pola tumpeng tindih, ( e ) pola campuran. ....	2-3
Gambar 2.3 <i>Slope open cut method</i> .....	2-5
Gambar 2.4 <i>Cantilever open cut method</i> .....	2-6
Gambar 2.5 <i>Braced excavation method</i> .....	2-6
Gambar 2.6 Sistem pemasangan <i>Braced excavation method</i> .....	2-7
Gambar 2.7 <i>Anchored excavation method</i> .....	2-7
Gambar 2.8 Prosedur metode konstruksi <i>top-down</i> .....	2-9
Gambar 2.9 gambar rencana <i>zoned excavation method</i> .....	2-9
.Gambar 2.10 Model mohr-Coulomb.....	2-10
Gambar 2.11 Koefisien Modulus SPT vs PI .....	2-14
Gambar 3.1 Definisi modulus <i>secant</i> ( $E_{50}$ ) .....	3-2
Gambar 3.2 Hubungan $N_{spt}$ Dengan $S_u$ .....	3-4
Gambar 3.3 Tampilan Input Data PLAXIS.....	3-6
Gambar 3.4 Tampilan Pengaturan Dimensi .....	3-6
Gambar 3.5 Tampilan Halaman Untuk Desain .....	3-7
Gambar 3.6 Tampilan Material Sets .....	3-8
Gambar 3.7 Tampilan <i>Tab General</i> .....	3-10
Gambar 3.8 Tampilan <i>Tab Parameters</i> .....	3-11
Gambar 4.1 Denah dilihat dari <i>google earth</i> .....	4-1
Gambar 4.2 Potongan Bangunan.....	4-2
Gambar 4.3 Sebaran Data $N_{spt}$ .....	4-2
Gambar 4.4 Variasi berat isi tanah terhadap kedalaman .....	4-3
Gambar 4.5 Hubungan $N_{spt}$ Dengan $S_u$ .....	4-5
Gambar 4.6 Hubungan antara OCR dengan IP .....	4-6
Gambar 4.7 Pengukuran deformasi lateral .....	4-8
Gambar 4.8 Model Analisis .....	4-8
Gambar 4.9 Tahapan analisis .....	4-9

Gambar 4.10 Deformed mesh <i>soil nailing</i> 30° dan <i>soil nailing</i> 45° .....	4-9
Gambar 4.11 Gaya-gaya <i>secant pile</i> perkuatan <i>soil nailing</i> 30° dan <i>soil nailing</i> 45° .....	4-10
Gambar 4.12 Deformed mesh <i>soil nailing</i> 30° .....	4-10
Gambar 4.13 Gaya-gaya <i>secant pile</i> perkuatan <i>soil nailing</i> 30° .....	4-11
Gambar 4.14 Deformed mesh <i>soil nailing</i> 45° .....	4-11
Gambar 4.15 Gaya-gaya <i>secant pile</i> perkuatan <i>soil nailing</i> 45° .....	4-12
Gambar 4.16 Deformed mesh tanpa <i>soil nailing</i> .....	4-12
Gambar 4.17 Gaya-gaya <i>secant pile</i> tanpa <i>soil nailing</i> .....	4-13
Gambar 4.18 Perbandingan hasil deformasi <i>inclinometer</i> dengan hasil analisis	4-14
Gambar 4.19 Perbandingan deformasi keempat model .....	4-15

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi tanah menurut ASTM D 2487 .....	2-11
Tabel 2.2	Korelasi Jenis Tanah dengan Sudut Geser Dalam .....	2-12
Tabel 2.3	Nilai Berat Isi Tanah ( $\gamma$ ) .....	2-13
Tabel 2.4	Nilai Angka Poisson's ( $\nu$ ) dan Angka Poisson's Efektif ( $\nu'$ ) .....	2-15
Tabel 2.5	Hubungan antara Kepadatan, Relative Density, Nilai N-SPT, $q_c$ dan $\emptyset$ Pada Tanah Pasir .....	2-16
Tabel 3.1	Nilai Tipikal Angka Poisson .....	3-3
Tabel 3.2	Hubungan Antara Relative Density ( $D_r$ ), Nilai SPT, dan Sudut Geser Dalam Pada Tanah non-kohefif .....	3-5
Tabel 4.1	Nilai Angka Poisson's ( $\nu$ ) dan Angka Poisson's Efektif ( $\nu'$ ) .....	4-4
Tabel 4.2	Hubungan antara Kepadatan, Relative Density, Nilai N-SPT, $q_c$ dan $\emptyset$ Pada Tanah Pasir .....	4-4
Tabel 4.3	rangkuman parameter .....	4-6
Tabel 4.4	Parameter borepile & soil nailing .....	4-7





## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 1 Lokasi titik bor .....	1
LAMPIRAN 1 2 <i>Nailing Spacer</i> .....	2
LAMPIRAN 2 1 Data N-spt .....	3
LAMPIRAN 2 2 Data Uji Lab .....	4
LAMPIRAN 2 3 Data <i>inclinometer</i> .....	5
LAMPIRAN 2 4 Nilai OCR.....	6
LAMPIRAN 2 5 Nilai IP .....	6



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Permasalahan

Salah satu penyebab terjadinya pergerakan tanah adalah perubahan tegangan dan regangan pada tanah akibat pekerjaan galian. Oleh sebab itu, dinding penahan tanah perlu dikonstruksi untuk mengatasi dampak dari galian tersebut. Dinding penahan tanah merupakan dinding yang dibangun untuk menahan gaya-gaya lateral tanah. contohnya tekanan tanah aktif, tekanan tanah pasif, dan tekanan tanah at rest.

Untuk menentukan kondisi dan keamanan suatu bangunan contohnya bendungan, tanggul, jembatan, dan dinding penahan tanah, deformasi dari bangunan penting untuk diketahui pergerakan horizontal dari suatu bangunan dapat diukur dengan berbagai macam instrumentasi. Untuk kasus deformasi dinding galian dalam, *inclinometer* lazim digunakan untuk mengukur pergerakan horizontal dinding galian.

Masalah utama yang menjadi perhatian dalam pelaksanaan konstruksi galian tersebut adalah masalah stabilitas masa tanah disekitar area galian dan penurunan pondasi pada struktur disekitarnya (Hashash and Whittle, 1996). Bila penurunan yang terjadi melebihi nilai yang diijinkan maka kerusakan struktur sangat mungkin akan terjadi, dan dalam banyak kasus akan diikuti dengan membengkaknya biaya dan terjadinya *delay* terhadap *schedule* rencana (Boone, 1996).

Untuk itu dalam perencanaan sebuah galian dalam (*deep excavation*) penting untuk dilakukan pemodelannya, permasalahan yang berhubungan dengan perkuatan galian dalam (*supported deep excavation*) pada saat ini umumnya dianalisa dan distudi dengan pemodelan menggunakan *finite element* (Ou et al., 1996).

Dalam memodelkan penggalian dapat menggunakan PLAXIS 2D, Analisis diikuti bagian penampang dimana *casing inclinometer* berada. Hanya setengah dari geometri penggalian yang diadopsi dalam analisis karena simetri. (Lim et al,

2017). Pada penulisan karya ilmiah ini akan membahas analisis karakteristik *secant pile* dengan perkuatan *soil nailing* pada galian dalam proyek GKM Tower di Jakarta, dan dapat mengetahui besar deformasi pada konstruksi *secant pile* pada proyek GKM Tower di Jakarta.

## **1.2 Inti Permasalahan**

Proses galian dalam pada proyek GKM tower di Jakarta menggunakan *secant pile* sebagai dinding penahan tanah. Oleh karena itu, penulis ingin menghitung besar gaya-gaya dalam yang bekerja pada *soldier pile*, menganalisis karakteristik dari tanah dan *soldier pile* pada lokasi proyek.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1 Mengetahui karakteristik besar deformasi konstruksi *secant pile* pada proyek “GKM Tower, Jakarta”.
- 2 Mengestimasi gaya-gaya dalam *secant pile* dengan perkuatan *soil nailing*.

## **1.4 Lingkup Penelitian**

Untuk memecahkan inti permasalahan dan untuk mencapai tujuan penelitian, lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi kasus yang diambil merupakan galian dalam pada proyek “GKM Tower, Jakarta”.
2. Dinding penahan tanah yang digunakan dalam analisis penelitian ini adalah *secant pile* dengan perkuatan *soil nailing*.

## **1.5 Metode Penelitian**

Untuk mencapai tujuan penelitian, metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

### **1.5.1 Studi Pustaka**

Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan dan gambaran secara menyeluruh mengenai pembahasan masalah yang dilakukan, studi pustakan meliputi pemahaman konsep dan metode analisis yang digunakan untuk menganalisis karakteristik *secant pile* dengan perkuatan *soil nailing* pada galian dalam.

### **1.5.2 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data sekunder berupa:

1. Data tanah pada lokasi proyek

### **1.5.3 Pemodelan Dengan Menggunakan PLAXIS**

Pada penelitian ini akan dilakukan pemodelan penggalian menggunakan dinding penahan tanah, *Secant Pile* dengan menggunakan metode elemen hingga (PLAXIS 2D), untuk mendapat gambaran mengenai situasi pada galian dalam proyek “GKM Tower, Jakarta”.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan penelitian ini akan dibagi menjadi lima bab, yaitu:

### **BAB 1 Pendahuluan**

Menjelaskan latar belakang masalah, inti dari permasalahan yang dihadapi, tujuan penelitian, lingkup penelitian, metode penelitian, sistematika penulisan, dan diagram alir.

### **BAB 2 Studi Kasus**

Menjelaskan berbagai jenis dinding penahan tanah pada pekerjaan galian dalam, penggunaan *secant pile* pada galian dalam, serta pengukuran deformasi pada dinding penahan tanah.

### **BAB 3 Metode Analisis**

Menjabarkan prosedur umum untuk analisis dengan menggunakan metode elemen hingga, penentuan lapisan tanah, parameter tanah, parameter struktur penahan tanah, serta pemodelan galian tanah

### **BAB 4 Data Dan Analisis Data**

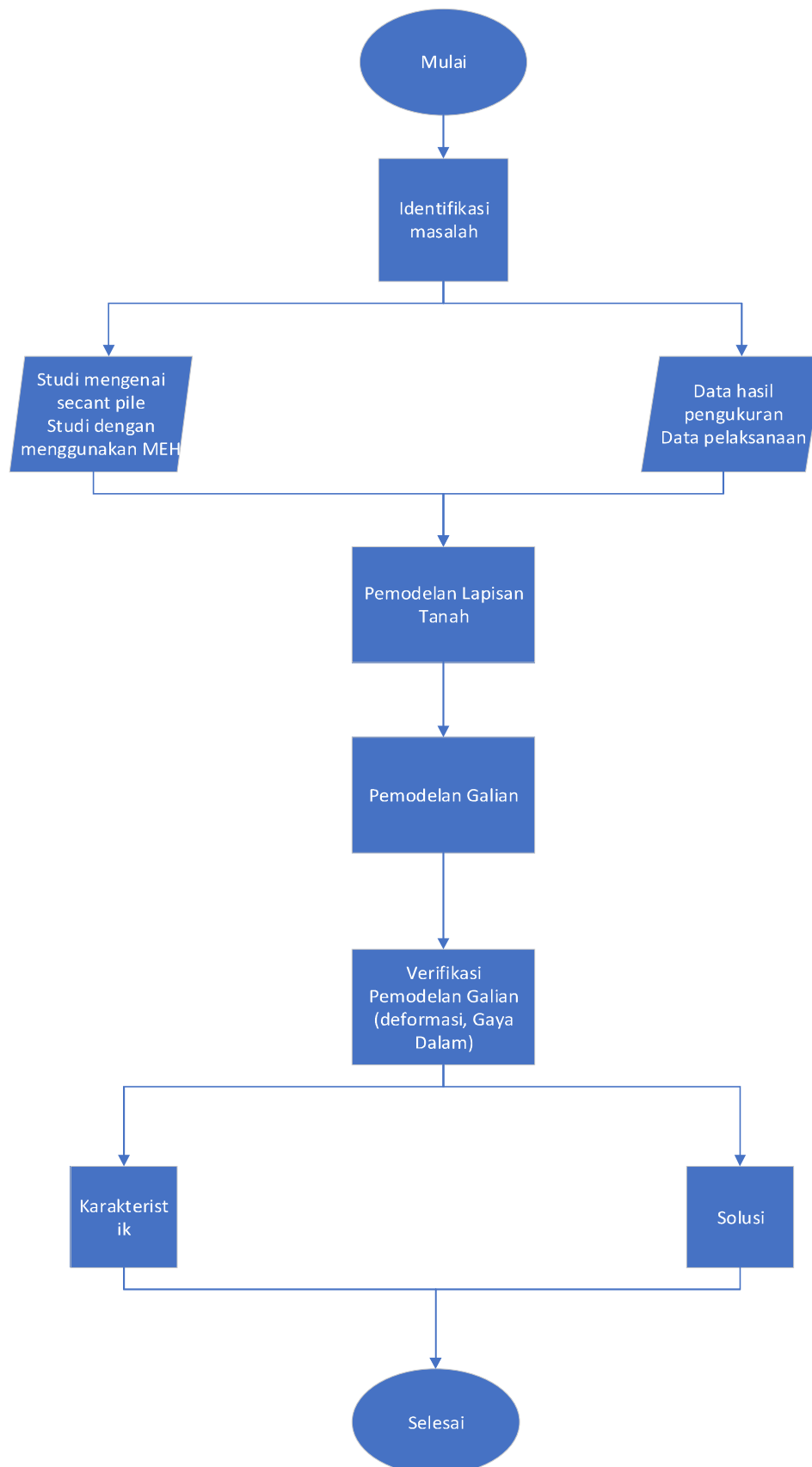
Memaparkan data hasil uji lapangan, data pelaksanaan lapangan, data hasil pengukuran inklinometer, serta menampilkan analisis tegangan dan deformasi yang dilakukan dengan program plaxis.

### **BAB 5 Kesimpulan Dan Saran**

Memberikan kesimpulan dan saran tentang hasil dari analisis yang telah dilakukan.

### 1.7 Diagram Alir

Penelitian ini dimulai dengan mempelajari karakteristik *secant pile* sebagai dinding penahan tanah, serta mempelajari pengoperasian program PLAXIS. Pada saat bersamaan dilakukan pula pengumpulan data berupa hasil uji laboratorium, data uji lapangan, serta data hasil pengukuran (pembacaan *inclinometer*). Dari data hasil uji laboratorium dan uji lapangan, maka ditentukan parameter tanah dan pemodelan lapisan tanah yang kemudian dilanjutkan dengan pemodelan proses galian. Setelah pemodelan galian dilakukan, analisis galian (tegangan dan deformasi) menggunakan bantuan program plaxis. Hasil analisis berupa tegangan dan deformasi pada galian kemudian dibandingkan dengan data hasil pengukuran (pembacaan *inclinometer*). Deformasi dari hasil analisis dan data hasil pengukuran dibandingkan sehingga dapat ditarik kesimpulan. Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.1.



**Gambar 1.1** Diagram Alir

