

SKRIPSI

**PENGUNAAN MODEL *HARDENING SOIL* UNTUK
MENGETAHUI DEFORMASI PADA DINDING
GALIAN TANAH PADA TANAH PASIRAN**



**GARISH MARCELL
NPM : 2017410186**

PEMBIMBING: Ir. Siska Rustiani, M.T.

**KO-PEMBIMBING: Ir. Ryan Alexander Lyman, S.T.,
M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JANUARI 2023**

SKRIPSI
**PENGUNAAN MODEL *HARDENING SOIL* UNTUK
MENGETAHUI DEFORMASI PADA DINDING
GALIAN TANAH PADA TANAH PASIRAN**



GARISH MARCELL
NPM : 2017410186

PEMBIMBING : Ir. Siska Rustiani Irawan, M.T.

KO-PEMBIMBING : Ir. Ryan Alexander Lyman S.T., M.T.

PENGUJI 1 : Dr. Ir. Rinda Karlinasari Indrayana, M.T.

PENGUJI 2 : Ir. Anastasia Sri Lestari, M.T.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK
SIPII
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPII
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JANUARI 2023

PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah Ini, saya dengan data diri sebagai berikut:

Nama : Garish Marcell

NPM : 2017410186

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi / tesis / disertasi*) dengan judul:

PENGGUNAAN MODEL HARDENING SOL UNTUK MENGETAHUI
DEFORMASI PADA DINDING GALAN TANAH PADA TANAH PASIRAN

adalah benar-benar karya saya sendiri di bawah bimbingan dosen pembimbing. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat, dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Parahyangan.

Dinyatakan: di Bandung

Tanggal: 3 Januari 2023



Garish Marcell

**PENGUNAAN MODEL *HARDENING SOIL*
UNTUK MENGETAHUI DEFORMASI PADA
DINDING GALIAN
TANAH PADA TANAH PASIRAN**

**Garish Marcell
NPM:2017410186**

**Pembimbing: Ir. Siska Rustiani Irawan, M.T.
Ko-Pembimbing: Ir. Ryan Alexander Lyman, S.T., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANATEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-
ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JANUARI 2023**

ABSTRAK

PLAXIS 2D merupakan program berbasis metode elemen hingga. Program ini mampu menghitung pergerakan struktur dan tanah dengan cepat namun diperlukan pemahaman yang cukup agar dapat menghasilkan perhitungan yang akurat. Penggunaan model Hardening Soil digunakan dalam perhitungan untuk mendapatkan hasil deformasi pada dinding diafragma yang lebih baik. Selain itu, pelapisan tanah dibagi menjadi lapisan-lapisan yang lebih kecil untuk menyesuaikan karakteristik tanah yang tidak homogen. Studi parametris dilakukan dengan melakukan variasi terhadap lebar galian, kedalaman galian, dan panjang dinding diafragma. Variasi pada studi parametris dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi tersebut terhadap deformasi pada dinding diafragma dan penurunan tanah pada lokasi galian.

Kata Kunci: Galian Dalam, *Hardening Soil Model*, Tanah Pasiran, *Diaphragm Wall*, *Strut Horizontal*

APPLICATION OF HARDENING SOIL MODEL USING FINITE ELEMENT METHOD TO ANALYZE DEFORMATION IN RETAINING WALL ON SAND SOIL

Garish Marcell

NPM:2017410186

Advisor: Ir. Siska Rustiani Irawan, M.T.

Co-Advisor: Ir. Ryan Alexander Lyman, S.T., M.T.

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

(Accredited by SK BAN-PT Number:11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)

BANDUNG

JANUARY 2023

ABSTRACT

PLAXIS 2D is a program based on the finite element method. This program is able to quickly calculate the movement of structures and soil, but sufficient understanding of finite element method is required in order to produce accurate calculations. The use of the Hardening Soil model is used in the calculations to obtain better deformation results on the diaphragm wall. In addition, The layer is divided into smaller layers to suit the inhomogenous soil characteristics. The parametrics study is carried out by varying the width of the excavation, depth of the excavation, and the length of the diaphragm wall. Variation of parametrics studies was carried out to determine the effect of these variations on the deformation of the diaphragm wall and subsidence of the soil at the excavation site.

Keywords: Deep Excavation, Hardening Soil Model, Sand Soil, Diaphragm Wall, Horizontal Strut

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas karunia dan rahmat-Nya karena penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “PENGUNAAN MODEL HARDENING SOIL UNTUK MENGETAHUI DEFORMASI PADA DINDING GALIAN TANAH PADA TANAH PASIRAN”. Skripsi merupakan persyaratan wajib untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan sehingga penulis membuat skripsi ini.

Penulis sadar bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan sehingga penulis menerima saran dan kritik yang dapat membuat penelitian ini menjadi lebih baik. Dalam pengerjaan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak dukungan dan bimbingan oleh banyak pihak. Tanpa adanya pihak-pihak tersebut, mungkin saja pengerjaan skripsi ini dapat terhambat. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Untung Bokslag yang merupakan ayah dari penulis. Saat pengerjaan skripsi ini beliau sedang berjuang melawan kanker. Beliau memiliki daya juang dan semangat yang sangat tinggi untuk sembuh. Hal inilah yang menjadi contoh bagi penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
2. Alm. Wiwin Ganefiati yang merupakan ibu dari penulis. Tanpa kehadiran beliau penulis dapat berjuang sampai ke tahap ini.
3. Greata dan Gama yang merupakan saudara dari penulis yang selalu memberikan semangat, dukungan, berbagi suka dan duka yang tiada pernah ada habisnya.
4. Ibu Ir. Siska Rustiani, M.T. selaku dosen pembimbing dan Bapak Ir. Ryan Alexander Lyman, S.T., M.T. selaku ko-pembimbing yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing sampai skripsi ini selesai.
5. Seluruh Dosen Geoteknik Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan saran dan masukan dalam proses pengerjaan skripsi ini.
6. Seluruh dosen Fakultas Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan pelajaran selama penulis berkuliah.

7. Muhammad Nur Irsyad, Bobby Limowa, Vitalis Viant, Ronaldo Johannes, Rajan Hafizh, Nicholas Halasan, Jhon Sugianto yang merupakan rekan seperjuangan dalam mengerjakan skripsi ini.
8. Charles Ley, Michael Alva, Rizqi Iskandar, Michael Valent, Zefanya Azarya, Darell Nugraha, Anthony Stefandy, Muhammad Hanif yang turut memberikan dukungan dan semangat dalam pengerjaan skripsi ini.
9. Agnes Henriette, Milanisti Roho, Fairuz Nafis, Ailen Venesya, dan Pebnaldy yang merupakan penghuni kost BJ52 yang memberikan dukungan ,semangat, berbagi suka dan duka selama penulis menetap disana.
10. Angkatan 2017 Teknik Sipil Unpar dan seluruh angkatan lainnya yang telah berperan bagi penulis.
11. Keluarga besar MAHITALA UNPAR yang telah memberikan pembelajaran dan menambah banyak pengalaman yang berharga bagi penulis selama berkuliah di Universitas Katolik Parahyangan.

Penulis mengharapkan agar skripsi ini dapat berguna bagi pembaca. Semoga kita semua diberikan berkat dan perlindungan dari Tuhan Yang Maha Esa.

Bandung, 3 Januari 2023



Garish Marcell

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| PERNYATAAN..... | i |
| ABSTRAK | ii |
| ABSTRACT..... | iii |
| PRAKATA..... | iv |
| DAFTAR ISI..... | vi |
| DAFTAR NOTASI | ix |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xiv |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1-1 |
| 1.1. Latar Belakang Permasalahan..... | 1-1 |
| 1.2. Rumusan Permasalahan | 1-2 |
| 1.3. Tujuan Penelitian | 1-3 |
| 1.4. Lingkup Bahasan..... | 1-3 |
| 1.5. Metodologi Penelitian..... | 1-3 |
| 1.6. Sistematika Penulisan..... | 1-4 |
| 1.7. Diagram Alir Penelitian | 1-5 |
| BAB 2 STUDI PUSTAKA | 2-1 |
| 2.1. Galian Dalam | 2-1 |
| 2.2. Metode Galian Dalam | 2-1 |
| 2.3. Dinding Penahan Tanah..... | 2-7 |
| 2.3.1. Tipe Dinding Penahan Tanah..... | 2-7 |
| 2.3.2. Perkuatan Dinding Penahan Tanah..... | 2-10 |
| 2.4. Peninjauan Galian Dalam..... | 2-11 |

| | |
|--|------------|
| 2.4.1. Elemen Pada Sistem Peninjauan Galian Dalam..... | 2-12 |
| 2.4.2. Instrumen Geoteknik Pada Sistem Peninjauan Galian Dalam..... | 2-12 |
| 2.5. Metode Elemen Hingga..... | 2-12 |
| 2.6. Model Tanah Hardening Soil..... | 2-13 |
| BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN..... | 3-1 |
| 3.1. Penggunaan Metode Elemen Hingga..... | 3-1 |
| 3.2. Penentuan Parameter Desain..... | 3-1 |
| 3.2.1. Parameter Tanah Model Hardening Soil..... | 3-1 |
| 3.2.2. Parameter <i>Strut</i> | 3-5 |
| 3.2.3. Parameter Dinding Diafragma..... | 3-5 |
| 3.3. Pemodelan Proses Galian Dalam Dengan Menggunakan PLAXIS 2D | 3-6 |
| 3.3.1. Tahapan Awal | 3-6 |
| 3.3.2. Pemodelan Dinding Diafragma..... | 3-10 |
| 3.3.3. Pemodelan <i>Strut</i> | 3-12 |
| 3.3.4. <i>Mesh</i> | 3-14 |
| 3.3.5. <i>Dewatering</i> | 3-15 |
| 3.3.6. Pemodelan Galian Dalam..... | 3-16 |
| 3.4. Hasil Analisis Pemodelan | 3-28 |
| BAB 4 DATA DAN ANALISIS DATA | 4-1 |
| 4.1. Deskripsi Proyek | 4-1 |
| 4.2. Tahapan Konstruksi Proyek..... | 4-2 |
| 4.3. Analisis Galian Menggunakan Metode Elemen Hingga..... | 4-3 |
| 4.3.1. Verifikasi Pemodelan..... | 4-3 |
| 4.4. Studi Parametrik Lebar Galian, Kedalaman Galian, dan Panjang Dinding Diafragma..... | 4-4 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN..... | 5-1 |

5.1. Kesimpulan 5-1

5.2. Saran..... 5-1

DAFTAR PUSTAKAxv

LAMPIRAN..... L1-1



DAFTAR NOTASI

Penentuan Parameter Tanah Model Mohr-Coulomb

- E' = Modulus Young Efektif [kN/m²]
- ν' = Rasio Poisson
- c' = Kohesi Efektif [kN/m²]
- ϕ' = Sudut Geser Efektif [°]
- ψ = Sudut Dilatasi [°]
- N_{SPT} = Nilai Uji Penetrasi Standar
- γ_{dry} = Berat Isi Tanah Kering [kN/m³]
- $\gamma_{Saturated}$ = Berat Isi Tanah Jenuh Air [kN/m³]
- E_u = Modulus Elastisitas *Undrained* [kN/m²]

Penentuan Parameter *Diaphragm Wall*

- f_c' = Kuat Tekan Beton [kN/m²]
- EA = Kekuatan Aksial [kN]
- EI = Kekuatan Lentur [kNm²]
- I = Inersia [m⁴]
- w = Berat Dinding Penahan Tanah [kN/m]
- d = Ketebalan Dinding [m]
- A = Luas Penampang [m²]

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|------|
| Gambar 1.1. Diagram Alir | 1-5 |
| Gambar 2.1. Metode full open cut dengan lereng(Ou,2006) | 2-1 |
| Gambar 2.2. Metode <i>full open cut</i> tanpa lereng (Ou,2006) | 2-2 |
| Gambar 2.3. Metode <i>braced excavation</i> (a) tampak samping (b) tampak atas (Ou,2006) | 2-2 |
| Gambar 2.4. <i>Braced excavation method</i> (Ou,2006)..... | 2-3 |
| Gambar 2.5. Tampak Samping Angkur(Ou,2006)..... | 2-3 |
| Gambar 2.6. Detail Angkur Saat Terpasang(Ou,2006)..... | 2-4 |
| Gambar 2.7. Metode <i>island excavation</i> dengan <i>strut</i> 1 tingkat(Ou,2006)..... | 2-5 |
| Gambar 2.8. Proyek menggunakan metode <i>island excavation</i> (Ou,2006)..... | 2-5 |
| Gambar 2.9. Profil metode <i>top-down construction</i> (Ou,2006) | 2-6 |
| Gambar 2.10. Tahap pelaksanaan metode <i>top-down construction</i> (Endicott,2020) | 2-6 |
| Gambar 2.11. Metode <i>zoned excavation</i> (Ou,2006) | 2-7 |
| Gambar 2.12. Tampak depan <i>soldier piles</i> (Ou,2006)..... | 2-8 |
| Gambar 2.13. Tampak atas <i>soldier piles</i> (Ou,2006) | 2-8 |
| Gambar 2.14. Tampak depan <i>sheet piles</i> (Ou,2006)..... | 2-9 |
| Gambar 2.15. Jenis-jenis <i>sheet piles</i> : (a) penampang-U (b) penampang-Z (c) penampang lurus (Ou,2006)..... | 2-9 |
| Gambar 2.16. Jenis-jenis <i>column piles</i> : (a) pola independen, (b) pola-S, (c) pola garis, (d) pola overlapping, (e) pola campuran (Ou,2006) | 2-10 |
| Gambar 3.1. Jendela <i>Project Properties</i> | 3-7 |
| Gambar 3.2. Jendela Model Pada <i>Project Properties</i> | 3-8 |
| Gambar 3.3. Langkah Pembuatan Borehole | 3-8 |
| Gambar 3.4. Langkah Pembuatan Pelapisan Tanah..... | 3-9 |
| Gambar 3.5. Jenis Tanah dan Pelapisan Tanah..... | 3-9 |
| Gambar 3.6. Penentuan Titik Dinding Diafragma | 3-10 |
| Gambar 3.7. Pembuatan Dinding Diafragma..... | 3-11 |
| Gambar 3.8. Input Parameter Pada Dinding Diafragma | 3-11 |

| | |
|---|------|
| Gambar 3.9. Membuat Interface Positif dan Interface Negatif Pada Dinding Diafragma..... | 3-12 |
| Gambar 3.10. Penyekatan Galian Menggunakan <i>Tools:Create Soil Polygon</i> ... | 3-12 |
| Gambar 3.11. Pembuatan <i>Input Parameter Strut</i> | 3-13 |
| Gambar 3.12. Pemasangan Strut | 3-13 |
| Gambar 3.13. Pemindahan Lokasi <i>Strut</i> | 3-14 |
| Gambar 3.14. Pemilihan Kerapatan <i>Mesh</i> | 3-14 |
| Gambar 3.15. Pembuatan <i>water level</i> Pada Galian | 3-15 |
| Gambar 3.16. Pemilihan Garis <i>Water Level</i> Pada Galian | 3-16 |
| Gambar 3.17. Pemilihan <i>Calculation Type</i> dan <i>Loading Type</i> | 3-17 |
| Gambar 3.18. Aktivasi Dinding Diafragma dan <i>Interfaces</i> | 3-18 |
| Gambar 3.19. Melakukan <i>Reset Displacement To Zero</i> | 3-18 |
| Gambar 3.20. Pengeringan Tanah Galian Pertama | 3-19 |
| Gambar 3.21. Deaktivasi Tanah Galian Pertama | 3-19 |
| Gambar 3.22. Pengaturan <i>Prestress</i> Pada <i>Strut</i> Pertama | 3-20 |
| Gambar 3.23. Aktivasi <i>Strut</i> Pertama | 3-20 |
| Gambar 3.24. Pengeringan Tanah Galian Kedua..... | 3-21 |
| Gambar 3.25. Deaktivasi Tanah Galian Kedua..... | 3-21 |
| Gambar 3.26. Pengaturan <i>Prestress</i> Pada <i>Strut</i> Kedua..... | 3-22 |
| Gambar 3.27. Aktivasi Pada <i>Strut</i> Kedua | 3-22 |
| Gambar 3.28. Pengeringan Tanah Galian Ketiga..... | 3-23 |
| Gambar 3.29. Deaktivasi Tanah Galian Ketiga | 3-23 |
| Gambar 3.30. Pengaturan <i>Prestress</i> Pada <i>Strut</i> Ketiga..... | 3-24 |
| Gambar 3.31. Aktivasi Pada <i>Strut</i> Ketiga | 3-24 |
| Gambar 3.32. Pengeringan Tanah Galian Keempat..... | 3-25 |
| Gambar 3.33. Deaktivasi Tanah Galian Keempat..... | 3-25 |
| Gambar 3.34. Pengaturan <i>Prestress</i> Pada <i>Strut</i> Keempat | 3-26 |
| Gambar 3.35. Aktivasi Pada <i>Strut</i> Keempat | 3-26 |
| Gambar 3.36. Pengeringan Tanah Galian Kelima | 3-27 |
| Gambar 3.37. Deaktivasi Tanah Galian Kelima | 3-27 |
| Gambar 3.38. Kondisi Sebelum Galian..... | 3-28 |
| Gambar 3.39. Kondisi Setelah Galian Selesai | 3-28 |

Gambar 4.1. Denah lokasi galian dalam pada Kasus A (Hsiung,2019)..... 4-2
Gambar 4.2. Tampak Samping Galian Pemasangan *Strut* Dan Dinding Diafragma.
(Hsiung,2019)..... 4-2
Gambar 4.3. Perbandingan Perhitungan Inklinometer SID 3 dan Perhitungan
Program PLAXIS 2D. 4-4
Gambar 4.4 Hubungan Antara Deformasi Pada Dinding Diafragma Dengan
Kedalaman Galian (Ou et al.,1993)..... 4-7
Gambar 4.5 Hubungan Antara Deformasi Pada Dinding Diafragma Dengan
Penurunan Tanah (Ou et al.,1993) 4-7



DAFTAR TABEL

| | |
|---|-----|
| Tabel 3.1 Parameter Pemodelan Pada Tanah Pasiran | 3-3 |
| Tabel 3.2. Parameter Pemodelan Pada Tanah Pasiran | 3-3 |
| Tabel 3.3. Parameter Pemodelan Pada Tanah Lempung..... | 3-4 |
| Tabel 3.4. Parameter Pemodelan Pada Tanah Lempung..... | 3-5 |
| Tabel 3.5. Parameter Perkuatan Strut..... | 3-5 |
| Tabel 3.6. Parameter Perkuatan Dinding Diafragma | 3-6 |
| Tabel 4.1. Tahapan Konstruksi Proyek (Hsiung,2019)..... | 4-3 |
| Tabel 4.2. Variasi Studi Parametrik | 4-5 |
| Tabel 4.3. 27 Skenario Parametrik Studi Parametrik..... | 4-5 |
| Tabel 4.4. Hasil Perhitungan Skenario Galian Dalam Pada Studi Parametrik..... | 4-6 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|------|
| L1-1. Denah Lokasi Konstruksi Pada Kasus A (Hsiung, 2019) | L1-1 |
| L1-2. Potongan Melintang Galian Pada Kasus A (Hsiung, 2019) | L1-1 |
| L1-3. Parameter Tanah pada Kasus A (Hsiung, 2019) | L1-2 |
| L1-4. Denah Lokasi Instrumen <i>Monitoring</i> Pada Kasus A (Hsiung, 2019)..... | L1-2 |
| L1-5. Katalog Profil Baja WF | L1-3 |



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Permasalahan

Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk di perkotaan, jumlah lahan yang tersedia untuk fasilitas umum semakin terbatas. Fasilitas umum merupakan sarana dan prasarana untuk melakukan atau memperlancar suatu kegiatan bagi masyarakat sehingga perlu dilakukan cara lain untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Untuk dapat memaksimalkan penggunaan lahan, berbagai cara dilakukan seperti membuat rumah susun, gedung parkir, pertanian vertikal, jalan layang, transportasi bawah tanah. Transportasi bawah tanah dapat menjadi solusi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan transportasi umum. Perkotaan yang besar dan padat penduduk biasanya memiliki permasalahan akan kemacetan. Transportasi bawah tanah menjadi solusi untuk menghindari kemacetan akibat padatnya lalu lintas.

Kota Kaohsiung merupakan kota terbesar kedua di Taiwan sehingga kota tersebut merupakan daerah padat penduduk. Kota Kaohsiung menerapkan transportasi bawah tanah untuk mengatasi permasalahan kepadatan lalu lintas. Untuk membangun transportasi bawah tanah dibutuhkan kedalaman tanah yang cukup dalam sehingga diperlukan galian dalam untuk pengerjaannya. Galian dalam mencakup galian tanah dan/atau batuan dengan kedalaman 3 m atau lebih (SNI 8460:2017). Konstruksi galian dalam menjadi sebuah tantangan tersendiri pada daerah perkotaan yang padat karena sempitnya lahan yang tersedia menyebabkan galian dalam dilakukan berdekatan dengan bangunan-bangunan di sekitarnya. Jika pengerjaan galian dalam tidak dilakukan secara tepat, galian tersebut dapat mempengaruhi bangunan-bangunan di sekitarnya dan menyebabkan kegagalan pada bangunan tersebut.

Lingkup penelitian galian dalam ini berlokasi pada tempat yang diberi nama Kasus A. Kasus A berada di sebelah stasiun O7, yang berada di jalur oranye sistem metro Kaohsiung. Situs ini berada di persimpangan tiga jalan utama yaitu jalan Zhongsheng 2nd, jalan Heping 1st, dan jalan Wufu 1st. Di Sekitar galian terdapat tempat parkir mobil dan kolam renang 2 lantai, beberapa bangunan dengan tiga atau

empat lantai dan bangunan tua dengan empat lantai. Galian dalam pada Kasus A memiliki dimensi panjang 70 m, lebar 20 m dengan kedalaman maksimum 16,8 m dibawah permukaan tanah. Galian diperkuat dengan menggunakan diafragma setebal 0.9 m dengan kedalaman 32 m di bawah permukaan tanah dan strut 4 tingkat dengan jarak horizontal sebesar 5,5 m. Galian dilakukan sebanyak 5 tahap galian. Berdasarkan hasil uji N-SPT, per lapisan tanah yang terdapat pada Kasus A didominasi oleh tanah pasir dengan nilai N-SPT dibawah 10 dan tanah pasir dengan nilai N-SPT berkisar antara 10-30.

Pemilihan model *Hardening Soil* sebagai dasar perhitungan dalam metode elemen hingga disebabkan karena model tersebut memiliki tingkat akurasi yang lebih akurat. Model *Hardening Soil* hasil pengembangan model konstitutif *Mohr Coulomb* dimana perilaku tegangan-regangan pada model ini bersifat *non-linear* yang menyebabkan nilai modulus kekakuan tanah semakin mengecil seiring meningkatnya besar beban yang diterima (Schanz, T., 1999). Model *Hardening Soil* memiliki parameter memiliki nilai E yang berbeda pada setiap lapisannya dan membuat tiga kondisi kekakuan sehingga berbeda dengan model *Mohr Coulomb* yang memiliki asumsi nilai E yang homogen pada setiap lapisannya (Sari, 2012).

1.2. Rumusan Permasalahan

Deformasi pada dinding penahan tanah dapat dianalisis menggunakan program PLAXIS 2D menggunakan model *Hardening Soil*. *Hardening Soil* merupakan pengembangan dari model *Mohr-Coulomb*. Model *Hardening Soil* memiliki hasil perhitungan yang lebih akurat dibandingkan dengan menggunakan model *Mohr-Coulomb* sehingga hasil akhir dari perhitungan memberikan hasil yang lebih akurat. Oleh karena itu, penulis bermaksud untuk melakukan analisis mengenai deformasi pada dinding penahan tanah pada Kasus A menggunakan program PLAXIS 2D dengan model *Hardening Soil*.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya analisis dalam penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan hasil perhitungan dari program PLAXIS 2D untuk dibandingkan dengan hasil pengukuran dari inclinometer dan menghitung tingkat akurasi dari model yang digunakan.
2. Melakukan kajian mengenai karakteristik pada deformasi dinding penahan tanah.
3. Analisis deformasi dan penurunan tanah yang terjadi pada lokasi.
4. Melakukan analisis gaya dalam pada sepanjang dinding penahan tanah.

1.4. Lingkup Bahasan

Lingkup bahasan menjelaskan tentang Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Data sekunder yang berupa data parameter tanah, N-SPT, *layout* galian, dan hasil pembacaan instrumen *monitoring*.
2. Penggunaan model *Hardening Soil* sebagai alternatif perhitungan analisis dinding penahan tanah pada galian dalam Kasus A.
3. Penggunaan program PLAXIS 2D sebagai dasar perhitungan metode elemen hingga pada penelitian ini.

1.5. Metodologi Penelitian

Dibutuhkan beberapa cara agar tujuan penelitian yang dilakukan berhasil yaitu:

1. Studi Literatur

Studi literatur diperlukan untuk mendapatkan informasi mengenai materi yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan. Literatur yang digunakan bersumber dari buku, jurnal, penelitian terdahulu dan panduan penggunaan program PLAXIS 2D.

2. Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder dibutuhkan untuk melakukan analisis. Data sekunder yang digunakan untuk melakukan analisis adalah data penyelidikan tanah di lapangan berupa N-SPT, data parameter tanah, *layout* galian, dan juga hasil pengukuran instrument *monitoring*.

3. Pemodelan dan Analisis Data

Analisis menggunakan PLAXIS 2D untuk melakukan pemodelan galian dalam beserta struktur penahan tanah. Pada penelitian ini PLAXIS 2D menggunakan metode elemen hingga dengan model *Hardening Soil* untuk mengetahui deformasi serta gaya-gaya yang mempengaruhi dinding penahan tanah.

4. Interpretasi Data Hasil

Diskusi dan bimbingan dilakukan untuk mendapatkan bimbingan dan juga arahan bersama dengan dosen pembimbing Ibu Siska Rustiani selaku dosen pembimbing dan Bapak Ryan Liman selaku dosen kopembimbing. Diskusi dan bimbingan juga dilakukan untuk menentukan studi parametrik yang akan dilakukan pada penelitian ini.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada skripsi ini meliputi :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab pendahuluan membahas latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, lingkup penelitian, metode penelitian, sistematika penulisan, dan diagram alir penelitian.

BAB 2 DASAR TEORI

Bab ini membahas landasan teori serta konsep yang digunakan dalam penelitian.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tahapan analisis yang dilakukan selama pengolahan data.

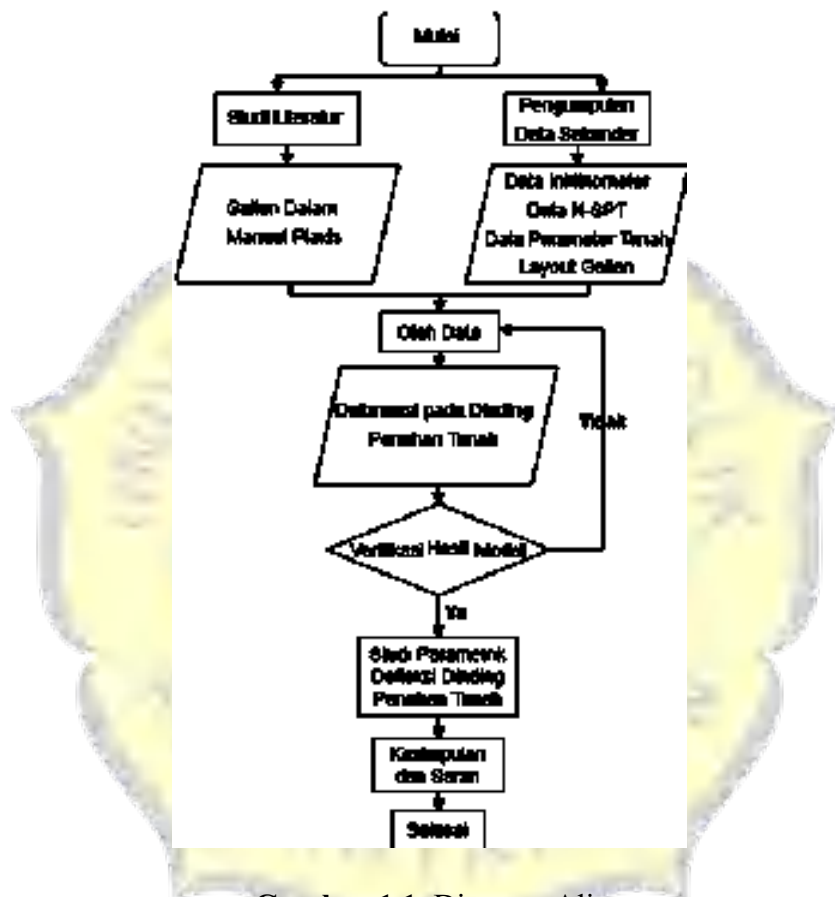
BAB 4 ANALISIS DATA

Bab ini membahas hasil analisis dan pengolahan data berupa hasil deformasi dari pemodelan dinding penahan tanah yang diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan program PLAXIS 2D .

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan bagian akhir dari penelitian yang berisi kesimpulan dari hasil analisis deformasi dinding penahan tanah pada Kasus A dan saran untuk penelitian pada masa yang akan datang.

1.7. Diagram Alir Penelitian



Gambar 1.1. Diagram Alir