

SKRIPSI

**STUDI INTERAKSI DUA GALIAN YANG
BERDEKATAN PADA TANAH BUTIR HALUS**



**IGNATIUS STANLEY INDRAJAYA
NPM : 2015410009**

PEMBIMBING: Aswin Lim, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNI 2019**

SKRIPSI

**STUDI INTERAKSI DUA GALIAN YANG
BERDEKATAN PADA TANAH BUTIR HALUS**



**IGNATIUS STANLEY INDRAJAYA
NPM : 2015410009**

**BANDUNG, 24 JUNI 2019
PEMBIMBING:**

Aswin Lim, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNI 2019**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama Lengkap : Ignatius Stanley Indrajaya

NPM : 2015410009

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul *Studi Interaksi Dua Galian yang Berdekatan pada Tanah Butir Halus* adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika dikemudian hari ini terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 24 Juni 2019



Ignatius Stanley Indrajaya
NPM: 2015410009

STUDI INTERAKSI DUA GALIAN YANG BERDEKATAN PADA TANAH BUTIR HALUS

Ignatius Stanley Indrajaya
NPM: 2015410009

Pembimbing: Aswin Lim, Ph.D.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNI 2019

ABSTRAK

Tujuan dari analisis ini adalah untuk mendapatkan karakteristik deformasi dinding penahan tanah, karakteristik *settlement* tanah dan karakteristik tekanan tanah akibat dua galian pada tanah butir halus. Galian pada analisis ini diperkuat dengan struktur dinding penahan tanah berupa dinding diafragma. Analisis dilakukan dengan metode elemen hingga menggunakan bantuan program PLAXIS 2D 2017. Jenis tanah butir halus yang digunakan adalah *very soft clay*, *soft clay*, *medium clay*, *stiff clay* dan *very stiff clay*. Analisis faktor keamanan tanah menggunakan metode *push-in* dan *basal heave* untuk menganalisis stabilitas tanah pada galian tunggal yang sudah ada. Variasi jarak yang digunakan adalah 2,5m, 5m, 7,5m, 10m, 12,5m, 15m, dan 20m. Kekuatan *struts* dihitung berdasarkan AISC 360-16. Hasil analisis berbentuk grafik deformasi dinding diafragma, *settlement* tanah dan tekanan tanah lateral. Untuk deformasi dinding diafragma, semakin besar jarak antara galian maka semakin besar juga deformasi dinding diafragma yang dihasilkan untuk setiap jenis tanah. Semakin besar nilai *Undrained Shear Strength* dalam tanah pada jarak antar galian yang konstan maka semakin kecil deformasi deformasi dinding diafragma. Untuk *settlement* tanah, semakin besar nilai *Undrained Shear Strength* maka semakin kecil nilai *settlement*. Untuk tekanan tanah, semakin besar jarak antara galian maka semakin besar juga tekanan tanah yang dihasilkan untuk setiap jenis tanah. Semakin besar nilai *Undrained Shear Strength* dalam tanah pada jarak antar galian yang konstan maka semakin kecil tekanan tanah yang dihasilkan.

Kata Kunci: galian dalam, metode elemen hingga, PLAXIS 2D, lempung

STUDY OF INTERACTION OF TWO ADJACENT EXCAVATION IN CLAY SOIL

Ignatius Stanley Indrajaya
NPM: 2015410009

Advisor: Aswin Lim, Ph.D.

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL
ENGINEERING

(Accredited by SK BAN-PT Number: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)

BANDUNG
JUNE 2019

ABSTRACT

The purpose of this analysis is to obtain characteristics of deformation of retaining walls, characteristics of land settlement and characteristics of soil pressure due to two excavations on clay. Excavation in this analysis is reinforced by the structure of the retaining wall in the form of a diaphragm wall. The analysis was carried out by finite element method using PLAXIS 2D 2017 program. The type of clay soil used was very soft clay, soft clay, medium clay, stiff clay and very stiff clay. Soil safety factor analysis uses a push-in and basal heave method to analyze soil stability in a single existing excavation. The variations in distance used are 2.5m, 5m, 7.5m, 10m, 12.5m, 15m, and 20m. Struts strength is calculated based on AISC 360-16. The results of the analysis are graphical diaphragm wall deformation, soil settlement and lateral soil pressure. For deformation of the diaphragm wall, the greater the distance between excavations, the greater the deformation of the diaphragm wall produced for each type of soil. The greater the undrained shear strength value in the ground at a constant distance between excavation, the smaller the deformation of the diaphragm wall deformation. For land settlement, the greater the undrained shear strength value, the smaller the settlement value. For soil pressure, the greater the distance between excavations, the greater the soil pressure generated for each type of soil. The greater the undrained shear strength value in the ground at a constant distance between digs, the smaller the soil pressure produced.

Keywords: deep excavation, finite element method, PLAXIS 2D, clay

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **STUDI INTERAKSI GALIAN YANG BERDEKATAN PADA TANAH BUTIR HALUS** dengan tepat waktu. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat S-1 (Sarjana) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.

Dalam pembuatan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak kendala dan tantangan. Namun penulis mendapatkan dukungan, kritik dan saran dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Aswin Lim, Ph.D. sebagai dosen pembimbing dalam penyusunan skripsi ini yang telah meluangkan waktu dan tenaganya untuk memberikan bimbingan, dan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik;
2. Bapak Prof Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D., Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D., Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., MT., Ibu Siska Rustiani, Ir., M.T., dan Ibu Dr. Rinda Karlinasari, Ir., MT., selaku dosen geoteknik yang memberikan saran dan kritik kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan lebih baik;
3. Orang tua dan keluarga yang memberi dukungan berupa doa dan semangat kepada penulis untuk selalu berusaha dalam menyelesaikan skripsi ini;
4. Aldy Widjaja, Gilbert Chandra, Dea Ayu, Alex, David Kristian, Evan Darian, Ines Aulia, Jason, Randy sebagai teman-teman seperjuangan penulis skripsi geoteknik yang saling memberikan semangat dan membantu satu sama lain;
5. Teman – teman UBB yang telah menemani penulis dari awal perkuliahan;
6. Serta pihak – pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, namun penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat serta menambah wawasan bagi pihak yang membacanya.

Bandung, 24 Juni 2019

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a vertical line at the bottom, positioned centrally below the date.

Ignatius Stanley Indrajaya

2015410009

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT.....	iii
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR NOTASI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	1-2
1.4 Lingkup Permasalahan	1-2
1.5 Metode Penelitian.....	1-2
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-3
1.7 Diagram Alir.....	1-5
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-7
2.1 Galian Tanah	2-7
2.1.1 Full Open Cut Methods.....	2-7
2.1.2 Braced Excavation Methods	2-8
2.1.3 Anchored Excavation Methods	2-10
2.1.4 Island Excavation Methods	2-11
2.1.5 Top-Down Construction Methods	2-12
2.1.6 Zoned Excavation Methods.....	2-14
2.2 Sistem Pengaku (<i>Struts</i>)	2-14

2.3	Dinding Diafragma (<i>Diaphragm Wall</i>).....	2-15
2.4	Metode Elemen Hingga	2-18
2.4.1	Kondisi <i>Undrained</i> dan <i>Drained</i>	2-18
2.4.2	Model Analisis <i>Undrained</i>	2-19
2.4.3	Model Material <i>Mohr-Coulomb</i>	2-20
2.5	Stabilitas Tanah.....	2-20
2.5.1	<i>Push-in</i>	2-20
2.5.2	<i>Basal Heave</i>	2-21
2.6	Kekuatan <i>Struts</i>	2-23
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	3-1
3.1	Analisis PLAXIS 2D 2017	3-1
3.2	Menentukan Geometri Model	3-1
3.3	Menentukan Lapisan Tanah.....	3-2
3.4	Menentukan Material Tanah	3-2
3.5	Menentukan Material Dinding Penahan Tanah	3-3
3.6	Menentukan Material Sistem Pengaku (<i>Struts</i>)	3-4
3.7	Menentukan Struktur Galian.....	3-4
3.8	Mesh.....	3-5
3.9	Variasi Model	3-6
BAB 4	DATA DAN ANALISIS PENELITIAN.....	4-1
4.1	Parameter Analisis	4-1
4.2	Galian Tunggal	4-1
4.3	Tahapan Konstruksi Galian Tunggal	4-3
4.4	Perhitungan Galian Tunggal	4-6
4.4.1	Perhitungan Kekuatan <i>struts</i>	4-6
4.4.2	Perhitungan Stabilitas Tanah	4-7

4.5	Galian Ganda	4-7
4.6	Tahapan Konstruksi Galian Ganda.....	4-8
4.7	Hasil Analisis Deformasi Dinding Diafragma	4-13
4.7.1	Hasil Deformasi Tanah <i>Very Soft Clay</i>	4-13
4.7.2	Hasil Deformasi Tanah <i>Soft Clay</i>	4-14
4.7.3	Hasil Deformasi Tanah <i>Medium Clay</i>	4-15
4.7.4	Hasil Deformasi Tanah <i>Stiff Clay</i>	4-16
4.7.5	Hasil Deformasi Tanah <i>Very Stiff Clay</i>	4-17
4.7.6	Hasil Deformasi Tanah Variasi Jarak 5m	4-18
4.7.7	Hasil Deformasi Tanah Variasi Jarak 10m	4-20
4.7.8	Hasil Deformasi Tanah Variasi Jarak 20m	4-22
4.7.9	Grafik Hubungan S_u dengan <i>Normalize Wall Deflection</i>	4-23
4.8	Hasil Analisis Tekanan Tanah.....	4-24
4.8.1	Hasil Tekanan Tanah <i>Very Soft Clay</i>	4-25
4.8.2	Hasil Tekanan Tanah <i>Soft Clay</i>	4-26
4.8.3	Hasil Tekanan Tanah <i>Medium Clay</i>	4-27
4.8.4	Hasil Tekanan Tanah <i>Stiff Clay</i>	4-28
4.8.5	Hasil Tekanan Tanah <i>Very Stiff Clay</i>	4-29
4.8.6	Hasil Tekanan Tanah Variasi Jarak 5m	4-30
4.8.7	Hasil Tekanan Tanah Variasi Jarak 10m	4-31
4.8.8	Hasil Tekanan Tanah Variasi Jarak 20m	4-32
4.9	Hasil Analisis <i>Settlement</i> Tanah.....	4-33
4.9.1	Hasil <i>Settlement</i> Tanah saat $d=2,5m$	4-33
4.9.2	Hasil <i>Settlement</i> Tanah saat $d=5m$	4-35
4.9.3	Hasil <i>Settlement</i> Tanah saat $d=7,5m$	4-37
4.9.4	Hasil <i>Settlement</i> Tanah saat $d=10m$	4-39

4.9.5	Hasil <i>Settlement</i> Tanah saat $d=12,5m$	4-41
4.9.6	Hasil <i>Settlement</i> Tanah saat $d=15m$	4-42
4.9.7	Hasil <i>Settlement</i> Tanah saat $d=20m$	4-43
4.9.8	Grafik Hubungan Ground Settlement Deflection dengan Normalize Wall Deflection	4-44
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	5-1
5.1	Kesimpulan	5-1
5.2	Saran	5-2
DAFTAR PUSTAKA	xxi

DAFTAR NOTASI

γ	= Berat Isi Tanah
A	= Luas Penampang Dinding Diafragma
E	= Modulus Elastisitas
E _s	= Modulus Elastisitas Baja
E _u	= Modulus Elastisitas Kondisi <i>Undrained</i>
S _u	= Kuat Geser Tanah <i>Undrained</i>
ν	= Angka <i>Poisson's</i>
σ'	= Tegangan Tanah Efektif
k_o	= Koefisien Tekanan Tanah Kondisi Normal
k_a	= Koefisien Tekanan Tanah Kondisi Aktif
k_p	= Koefisien Tekanan Tanah Kondisi Pasif
d	= Jarak Antar Galian
H_e	= Kedalaman Galian Tanah
B	= Lebar Galian
F _y	= Tegangan Leleh
f'_c	= Mutu Beton
DPT	= Dinding Penahan Tanah
d	= Jarak antara galian
B	= Lebar galian
D	= Jarak galian terbawah sampai tanah keras
F _p	= Faktor keamanan
M _r	= Momen tahan
M _d	= Momen guling
P _a	= Resultan tekanan tanah aktif
L _a	= Jarak paling bawah galian sampai P _a
M _s	= Momen lentur yang diijinkan dinding diafragma
P _p	= Resultan tekanan tanah pasif
L _p	= Jarak paling bawah galian sampai P _p

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian	1-5
Gambar 2.1 Slope Open Cut Method (Ou 2006)	2-8
Gambar 2.2 Cantilever Full Open Cut Method (Ou 2006)	2-8
Gambar 2.3 Braced Excavation Method: (a) Profile dan (b) Denah (Ou 2006) .	2-9
Gambar 2.4 Anchored Excavation Method (Ou 2006)	2-10
Gambar 2.5 Island Excavation Methods (Ou 2006).....	2-12
Gambar 2.6 Top-Down Construction Method (Ou 2006).....	2-13
Gambar 2.7 Zoned Excavation Method (Ou 2006).....	2-14
Gambar 2.8 Prosedur Pembuatan Panel :(a) pemasangan guided wall, (b) proses penggalian, (c) pemasangan tulangan, (d) pengecoran) (Ou 2006)	2-16
Gambar 2.9 Prosedur Konstuksi Dinding Diafragma (Ou 2006).....	2-17
Gambar 2.10 Analisis <i>Push-in</i> : (a) distribusi tekan tanah aktif dan pasif (b) pembagian beban pada setiap tekanan tanah.....	2-21
Gambar 2.11 Analisis <i>Basal Heave</i> menggunakan <i>Terzaghi's Methods</i> : (a) $D \geq B/\sqrt{2}$ dan (b) $D < B/\sqrt{2}$	2-22
Gambar 3.1 Label Kerja untuk input Dimensi	3-1
Gambar 4.1 Model Galian Tunggal	4-2
Gambar 4.2 Detail Galian Tunggal	4-2
Gambar 4.3 Model Galian Tunggal pada PLAXIS 2D 2017	4-3
Gambar 4.4 <i>Initial Pahse</i>	4-3
Gambar 4.5 Tahap 1 Pemasangan Dinding Diafragma.....	4-4
Gambar 4.6 Tahap 2 Galian Sedalam 3m	4-4
Gambar 4.7 Tahap 3 Pemasangan Struts Kedalaman 2m	4-4
Gambar 4.8 Tahap 4 Galian Sedalam 2m	4-5
Gambar 4.9 Tahap 5 Pemasangan Struts Kedalaman 5,5m	4-5

Gambar 4.10 Tahap 6 Galian Sedalam 3m.....	4-5
Gambar 4.11 Tahap 7 Pemasangan Struts Kedalaman 7m.....	4-6
Gambar 4.12 Tahap 8 Galian Sedalam 2m.....	4-6
Gambar 4.13 Model Dua Galian	4-7
Gambar 4.14 Detail Model Dua Galian.....	4-8
Gambar 4.15 Model Galian Ganda pada PLAXIS 2D 2017	4-8
Gambar 4.16 <i>Initial Phase</i>	4-9
Gambar 4.17 Tahap 1 Pemasangan Dinding Diafragma	4-9
Gambar 4.18 Tahap 2 Galian Sedalam 3m.....	4-10
Gambar 4.19 Tahap 3 Pemasangan Struts Kedalaman 2m.....	4-10
Gambar 4.20 Tahap 4 Galian Sedalam 2m.....	4-11
Gambar 4.21 Tahap 5 Pemasangan Struts Kedalaman 5,5m.....	4-11
Gambar 4.22 Tahap 6 Galian Sedalaman 3m.....	4-12
Gambar 4.23 Tahap 7 Pemasangan Struts Kedalaman 7m.....	4-12
Gambar 4.24 Tahap 8 Galian Sedalam 2m.....	4-13
Gambar 4.25 Deformasi Dinding Diafragma Tanah <i>Very Soft Clay</i>	4-14
Gambar 4.26 Deformasi Dinding Diafragma Tanah <i>Soft Clay</i>	4-15
Gambar 4.27 Deformasi Dinding Diafragma Tanah <i>Medium Clay</i>	4-16
Gambar 4.28 Deformasi Dinding Diafragma Tanah <i>Stiff Clay</i>	4-17
Gambar 4.29 Deformasi Dinding Diafragma Tanah <i>Stiff Clay</i>	4-18
Gambar 4.30 Deformasi Dinding Diafragma Variasi Jarak 5m	4-19
Gambar 4.31 Deformasi Dinding Diafragma Variasi Jarak 5m (Tanpa Tanah <i>Very Soft Clay</i>)	4-20
Gambar 4.32 Deformasi Dinding Diafragma Variasi Jarak 10m	4-21
Gambar 4.33 Deformasi Dinding Diafragma Variasi Jarak 10m (Tanpa Tanah <i>Very Soft Clay</i>)	4-22

Gambar 4.34 Deformasi Dinding Diafragma Variasi Jarak 20m.....	4-23
Gambar 4.35 Hubungan S_u dengan <i>Normalize Wall Displacement</i>	4-24
Gambar 4.36 Tekanan Tanah Tanah <i>Very Soft Clay</i>	4-25
Gambar 4.37 Tekanan Tanah Tanah <i>Soft Clay</i>	4-26
Gambar 4.38 Tekanan Tanah Tanah <i>Medium Clay</i>	4-27
Gambar 4.39 Tekanan Tanah Tanah <i>Stiff Clay</i>	4-28
Gambar 4.40 Tekanan Tanah Tanah <i>Very Stiff Clay</i>	4-29
Gambar 4.41 Tekanan Tanah Variasi Jarak 5m	4-30
Gambar 4.42 Tekanan Tanah Variasi Jarak 10m	4-31
Gambar 4.43 Tekanan Tanah Variasi Jarak 20m	4-32
Gambar 4.44 <i>Settlement</i> saat $d=2,5m$	4-34
Gambar 4.45 <i>Settlement</i> saat $d=2,5m$ (Tanpa Tanah <i>Very Soft Clay</i>).....	4-35
Gambar 4.46 <i>Settlement</i> saat $d=5m$	4-36
Gambar 4.47 <i>Settlement</i> saat $d=5m$ (Tanpa Tanah <i>Very Soft Clay</i>).....	4-37
Gambar 4.48 <i>Settlement</i> saat $d=7,5m$	4-38
Gambar 4.49 <i>Settlement</i> saat $d=7,5m$ (Tanpa Tanah <i>Very Soft Clay</i>).....	4-39
Gambar 4.50 <i>Settlement</i> saat $d=10m$	4-40
Gambar 4.51 <i>Settlement</i> saat $d=10m$ (Tanpa Tanah <i>Very Soft Clay</i>).....	4-41
Gambar 4.52 <i>Settlement</i> saat $d=12,5m$	4-42
Gambar 4.53 <i>Settlement</i> saat $d=15m$	4-43
Gambar 4.54 <i>Settlement</i> saat $d=20m$	4-44
Gambar 4.55 <i>Ground Settlement Deflection vs Normalize Wall Deflection</i>	4-45
Gambar 4.56 <i>Ground Settlement Deflection vs Normalize Wall Deflection</i> (Tanpa Tanah <i>Very Soft Clay</i>)	4-46

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Dimensi Lembar Kerja Model Analisis	3-2
Tabel 3.2 Parameter Kohesi (Terzaghi & Peck, 1967 and ASTM D2488).....	3-3
Tabel 3.3 Parameter Modulus Elastisitas dan Angka Poisson (Donald P.Coduto, 2001)	3-3
Tabel 3.4 Parameter Berat Jenis Tanah (Donald P Conduto, 2001)	3-3
Tabel 3.7 Koordinat Dinding Diafragma	3-4
Tabel 3.8 Koordinat <i>struts</i>	3-5
Tabel 4.1 Parameter Tanah pada PLAXIS 2D	4-1
Tabel 4.2 Parameter Dinding Diafragma	4-1
Tabel 4.3 Parameter Sistem Pengaku (<i>struts</i>)	4-1
Tabel 4.4 Nilai Gaya Pada <i>struts</i>	4-6
Tabel 4.5 Hasil Faktor Keamanan.....	4-7
Tabel 4.6 Hasil Deformasi Terbesar Tanah <i>Very Soft Clay</i>	4-14
Tabel 4.7 Hasil Deformasi Terbesar Tanah <i>Soft Clay</i>	4-15
Tabel 4.8 Hasil Deformasi Terbesar Tanah <i>Medium Clay</i>	4-16
Tabel 4.9 Hasil Deformasi Terbesar Tanah <i>Stiff Clay</i>	4-17
Tabel 4.10 Hasil Deformasi Terbesar Tanah <i>Very Stiff Clay</i>	4-18
Tabel 4.11 Hasil Deformasi Terbesar Variasi Jarak 5m	4-20
Tabel 4.12 Hasil Deformasi Terbesar Variasi Jarak 10m	4-22
Tabel 4.13 Hasil Deformasi Terbesar Variasi Jarak 20m	4-23
Tabel 4.14 Hasil Tekanan Tanah Terbesar Tanah <i>Very Soft Clay</i>	4-25
Tabel 4.15 Hasil Tekanan Tanah Terbesar Tanah <i>Soft Clay</i>	4-26
Tabel 4.16 Hasil Tekanan Tanah Terbesar Tanah <i>Medium Clay</i>	4-27
Tabel 4.17 Hasil Tekanan Tanah Terbesar Tanah <i>Stiff Clay</i>	4-28
Tabel 4.18 Hasil Tekanan Tanah Terbesar Tanah <i>Very Stiff Clay</i>	4-29

Tabel 4.19 Hasil Tekanan Tanah Terbesar Variasi Jarak 5m.....	4-30
Tabel 4.20 Hasil Tekanan Tanah Terbesar Variasi Jarak 10m.....	4-31
Tabel 4.21 Hasil Tekanan Tanah Terbesar Variasi Jarak 20m.....	4-32
Tabel 4.22 Hasil <i>Settlement</i> Terbesar Tanah saat d=2,5m	4-35
Tabel 4.23 Hasil <i>Settlement</i> Terbesar Tanah saat d=5m	4-37
Tabel 4.24 Hasil <i>Settlement</i> Terbesar Tanah saat d=7,5m	4-39
Tabel 4.25 Hasil <i>Settlement</i> Terbesar Tanah saat d=10m	4-41
Tabel 4.26 Hasil <i>Settlement</i> Terbesar Tanah saat d=12,5m	4-42
Tabel 4.27 Hasil <i>Settlement</i> Terbesar Tanah saat d=15m	4-43
Tabel 4.28 Hasil <i>Settlement</i> Terbesar Tanah saat d=20m	4-44

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 PERHITUNGAN KEKUATAN STRUTS	L1-1
LAMPIRAN 2 PERHITUNGAN STABILITAS TANAH.....	L2-2
LAMPIRAN 3 HASIL DEFORMASI, SETTLEMENT DAN TEKANAN TANAH.....	L3-1

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Galian dalam teknik sipil merupakan proses pemindahkan tanah yang digunakan untuk melakukan pekerjaan struktur bawah dalam suatu proyek konstruksi. Proses pemindahan tanah tersebut dapat mempengaruhi kondisi tanah serta bangunan disekitar galian tersebut. Selain itu, proses galian juga mempengaruhi kondisi tanah pada galian yang didekatnya. Dalam praktiknya, analisis untuk interaksi antara galian kurang diperhatikan dan lebih difokuskan pada analisis untuk interaksi galian terowongan maupun Diaphragm Wall (Hu et al, 2003). Untuk hal ini, menurut Ou et al. 1993, galian dalam yang dilakukan setidaknya mempengaruhi kondisi tanah sekitarnya pada jarak sekurang – kurangnya dua kali dari kedalaman galian. Hal tersebut dapat terjadi karena perubahan tegangan pada tanah tidak hanya dipengaruhi oleh galian saja tetapi oleh pengaruh gaya luar.

Tanah jenis lempung / *clay* merupakan partikel mineral yang berukuran lebih kecil dari 0,002 mm yang merupakan unsur utama dalam proses kohesif dalam tanah (Bowles, 1991). Galian pada tanah lempung mempunyai risiko yang lebih besar karena tanah jenis ini memiliki nilai susut yang besar sehingga kestabilan tanah berkurang dan dapat mengakibatkan penurunan tanah yang tidak merata. Oleh karena itu, penggalian tanah untuk jenis ini membutuhkan perlakuan lebih dalam pelaksanaannya (Achmad Basuki, 2011)

Dalam penelitian ini, analisis pengaruh interaksi antara dua galian merupakan topik utama dalam penelitian ini. Hasil dari interaksi antara dua galian tersebut menghasilkan bentuk deformasi dari tanah butir halus yang akan dijadikan dasar pembanding untuk menentukan besar tekanan tanah untuk masing - masing jenis tanah butir halus. Variasi jenis tanah yang digunakan adalah *soft clay*, *medium clay*, dan *stiff clay*. Model tanah dimodelkan sebagai tanah homogen untuk setiap variasi jenis tanah.

1.2 Inti Permasalahan

Inti permasalahan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bentuk deformasi dan tekanan tanah untuk setiap jenis variasi tanah butir halus pada dua galian yang berdekatan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh karakteristik deformasi *Retaining Wall* akibat galian tunggal pada tanah butir halus;
2. Memperoleh besar karakteristik *settlement* tanah akibat dua galian pada tanah butir halus;
3. Memperoleh besar karakteristik tekanan tanah lateral akibat galian pada tanah butir halus.

1.4 Lingkup Permasalahan

Pembatasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Parameter tanah yang digunakan adalah jenis tanah butir halus yang homogen;
2. Jenis tanah butir halus yang diteliti adalah soft clay, medium clay, dan stiff clay;
3. Pemodelan galian menggunakan metode elemen hingga dengan bantuan program PLAXIS 2D 2017;
4. Variasi jarak yang digunakan adalah maksimal 20m dan interval jarak adalah 2,5m.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan pemahaman tentang cara mengolah data yang berhubungan dengan proses penggalian, serta cara pemodelan dan pengeoperasian dari program PLAXIS 2D 2017;

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menganalisis parameter tanah yang sesuai dengan jenis tanah butir halus yang ditinjau;

3. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan memodelkan galian menggunakan data parameter yang didapat sehingga diperoleh deformasi dan tekanan tanah yang dihasilkan dari interaksi dua galian, sehingga dapat ditinjau perilaku tanah terhadap dua galian yang berdekatan untuk setiap jenis tanah.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini dibagi menjadi lima bab, yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas latar belakang penelitian, inti permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian, sistematika penelitian dan diagram alir.

BAB 2 STUDI PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas tentang teori dasar dan pemahaman tentang galian, dua galian yang berdekatan, bentuk deformasi akibat galian, penggunaan PLAXIS 2D 2017 dan pembagian jenis tanah butir halus.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas tentang analisis parameter – parameter tanah yang akan digunakan dalam analisis sesuai dengan dasar teori yang ada dalam studi pustaka, serta menjelaskan metode analisis yang akan digunakan.

BAB 4 DATA DAN ANALISIS PENELITIAN

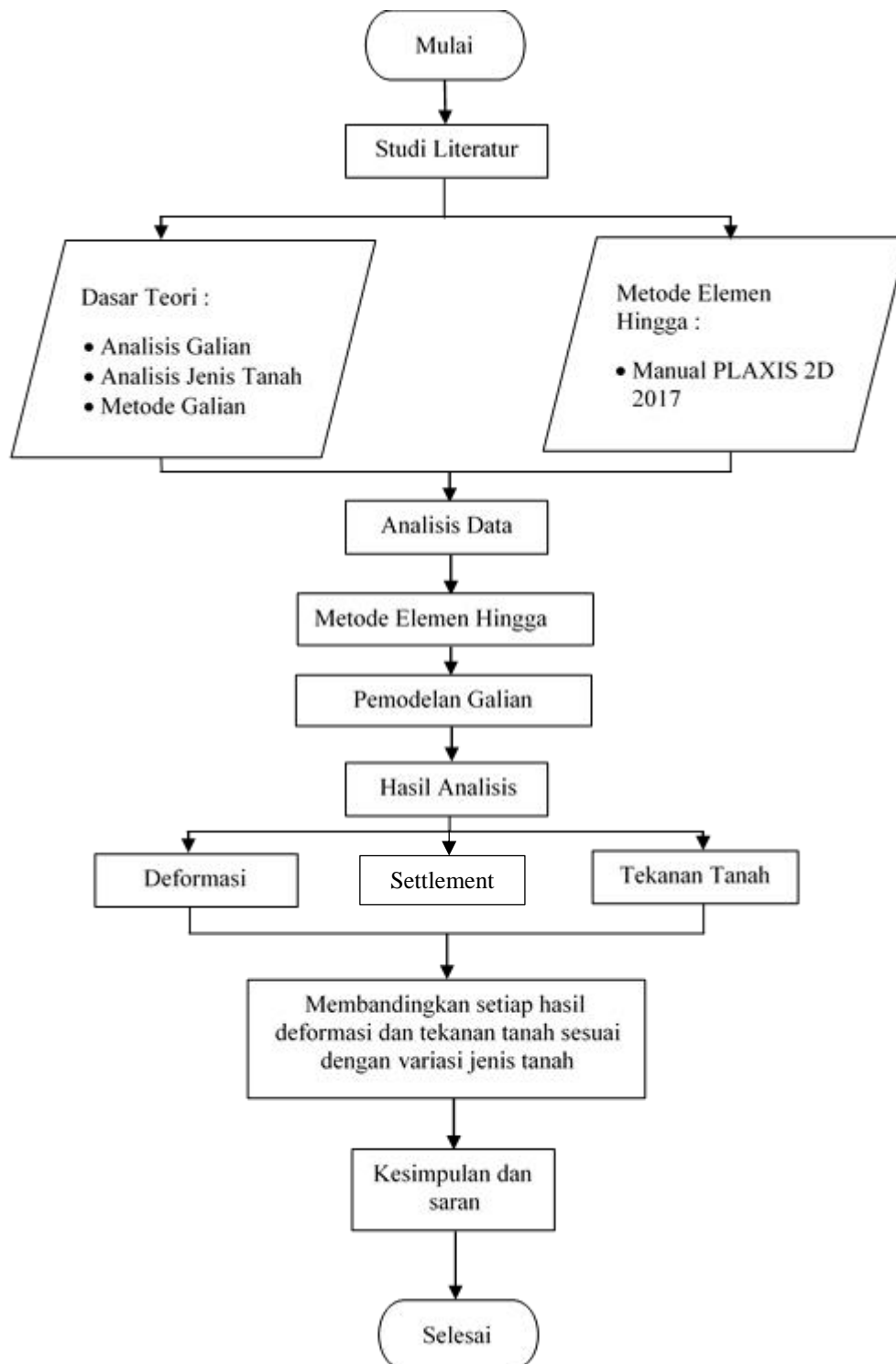
Pada bab ini akan dibahas tentang pengolahan data menggunakan PLAXIS 2D 2017, serta hasil analisis program PLAXIS.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dibahas tentang kesimpulan mengenai interaksi dua galian yang berdekatan pada tanah butir halus dan memberi saran atas perilaku setiap jenis tanah butir halus terhadap galian yang dilakukan.

1.7 Diagram Alir

Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.1



Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian