

SKRIPSI

**ANALISIS PROTEKSI GALIAN DALAM
MENGUNAKAN *SOLDIER PILE*:
STUDI KASUS UNIKOM, BANDUNG**



BRIGITTA VENECIA VICKY

NPM: 2012410031

PEMBIMBING: Budijanto Widjaja, S.T., M.T., Ph.D

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)

JANUARI 2017

SKRIPSI

**ANALISIS PROTEKSI GALIAN DALAM
MENGUNAKAN *SOLDIER PILE*:
STUDI KASUS UNIKOM, BANDUNG**



BRIGITTA VENECIA VICKY

NPM: 2012410031

Pembimbing

Budijanto Widjaja, S.T., M.T., Ph.D

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)

BANDUNG

JANUARI 2017

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama lengkap : Brigitta Venecia Vicky

NPM : 2012410031

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul : “**ANALISIS PROTEKSI GALIAN DALAM MENGGUNAKAN *SOLDIER PILE*: STUDI KASUS UNIKOM, BANDUNG**” adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Januari 2017



Brigitta Venecia Vicky

2012410031

ANALISIS PROTEKSI GALIAN DALAM MENGUNAKAN *SOLDIER PILE*: STUDI KASUS UNIKOM, BANDUNG

Brigitta Venecia Vicky
2012410031

Pembimbing : Budijanto Widjaja, S.T., M.T., Ph.D

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2017**

ABSTRAK

Penggalian tanah dalam merupakan pekerjaan geoteknik yang umum dilakukan dalam konstruksi proyek pembangunan. Dalam pelaksanaan galian dalam seringkali mengalami keruntuhan dan kegagalan pada dinding penahan tanah dan tanah galian. Melalui studi kasus ini, penulis ingin mengetahui perkuatan proteksi tanah galian dalam menggunakan *soldier pile*. Analisis dilakukan dengan metode elemen hingga menggunakan program Plaxis dan metode konvensional. Hal-hal yang ditinjau dalam studi ini adalah faktor keamanan tanah akibat galian dalam, pergerakan tanah yang terjadi, kekuatan dan proteksi dinding penahan tanah, dan keamanan galian dalam dari kegagalan akibat *push in* dan *basal heave* pada kondisi tanah *undrained-short term* dan *drained-long term*. Berdasarkan hasil akhir yang didapatkan dari perbandingan hasil analisis menggunakan metode elemen hingga dengan perhitungan menggunakan metode konvensional, dapat disimpulkan bahwa dinding penahan tanah *soldier pile* memiliki kapasitas proteksi yang cukup kuat untuk menahan dinding tanah galian. Selain itu, pergerakan tanah yang terjadi tidak menyebabkan galian tanah mengalami kegagalan akibat *push in* maupun *basal heave*.

Kata Kunci : Galian Dalam, Metode Elemen Hingga, Metode Konvensional, *Soldier pile*

ANALYSIS OF DEEP EXCAVATION PROTECTION WITH SOLDIER PILE: CASE STUDY UNIKOM, BANDUNG

Brigitta Venecia Vicky
2012410031

Advisor : Budijanto Widjaja, S.T., M.T., Ph.D

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited Based On SK BAN-PT Number: Number: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARY 2017

ABSTRACT

Soil Excavation in a common geotechnical work in the construction projects. In the implementation, deep excavation often experienced the collapse and failure on the wall of the excavation and retaining wall. Through these case studies, author want to know the strength of the retaining wall as reinforcement. Analysis is done with finite element method using Plaxis and conventional method. The things that are reviewed in this study is the security factor of the excavation that occurs, strength, and protection of the retaining wall, and security factor of deep excavation failure due to the *push in* and the *basal heave* on the condition of *undrained-short term* and *drained long-term*. Based on the final results obtained from the comparison of the results of the analysis using finite element method with the calculation using conventional method, it can be concluded that the *soldier pile* retaining wall has the capacity of protection that is strong enough withstand the overburden. In addition, the movement of the land that occurred not cause overburden experience failure due to *push in* and the *basal heave*.

Key Words : Deep Excavation, Finite Element Method, Conventional Method, Soldier Pile

PRAKATA

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa telah memberikan rahmat, berkat, anugerah, dan hikmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Proteksi Galian Dalam Menggunakan *Soldier Pile*: Studi Kasus Unikom, Bandung”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan studi program Strata-1 (S-1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam penyusunan penelitian skripsi ini, banyak hambatan dan rintangan yang dihadapi penulis. Namun berkat saran, kritik, dan dorongan semangat dari berbagai pihak, maka skripsi ini dapat diselesaikan. Untuk itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Budijanto Widjaja, S.T., M.T., Ph.D, selaku dosen pembimbing yang telah membantu dan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, pengarahan, saran, dan kritik dalam proses penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Eric Ng Yin Kuan, Ir., MT., dan Mas Rifky yang telah membantu dan meluangkan waktu untuk memberikan saran dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D., Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T., Ibu Siska Rustiani, Ir., M.T., Ibu Dr. Rinda Karlinasari , Ir., MT., selaku dosen di Komunitas Bidang Ilmu Geoteknik, yang telah memberikan pengetahuan, kritik dan saran kepada penulis.

4. Papa, mama, kung-kung, kuku, Viel, dan Viren atas doa yang tidak pernah putus, nasihat, dukungan, semangat serta kasih sayang yang tak terhingga.
5. Kak Fadli, Roland, Anton, Yugi dan Albert sebagai teman-teman seperjuangan skripsi “tim Pak Budi”.
6. Teman – teman seperjuangan di grup “skripsi mantep”, Chitra (Chitbul), Christo , Maria, Wina, Hermil, Gum-gum, Iggi, Hermil dan Radian yang telah membantu dan sama – sama memberikan semangat, bantuan, dan semangatnya dalam mengerjakan skripsi ini.
7. Sahabat saya Intan, Hanna, dan Sheila yang telah mengingatkan, dan memberikan semangat kepada penulis selama pengerjaan skripsi ini.
8. Teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2012 Universitas Katolik Parahyangan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Penulis sangat berterima kasih apabila ada saran dan kritik yang dapat membuat skripsi ini menjadi lebih baik lagi. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi orang yang membacanya

Bandung, Januari 2017



Brigitta Venecia Vicky

2012410031

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
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 Ruang Lingkup Masalah	1-2
1.5 Metode Penelitian	1-3
1.5.1 Studi Pustaka	1-3
1.5.2 Pengumpulan Data	1-3
1.5.3 Pemodelan menggunakan Program Plaxis	1-4
1.5.4 Analisis dengan Metode Konvensional dan Metode Elemen Hingga (Program Plaxis)	1-4
1.6 Diagram Alir	1-4
1.7 Sistematika Penulisan	1-6
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-1
2.1 Tanah	2-1
2.1.1 Tanah Lempung	2-2
2.1.2 Tanah Pasiran	2-2
2.1.3 Tekanan Tanah Lateral	2-2
2.1.4 Tahanan Kuat Geser Tanah	2-3
2.2 Analisis dan Desain Galian Tanah	2-4

2.2.1	Stabilitas Pada Galian	2–5
2.3	<i>Basement</i>	2–7
2.4	Metode Penggalian Tanah	2–8
2.4.1	Full Open Cut Methods	2–8
2.4.2	Braced Excavation Methods	2–10
2.4.3	Anchored Excavation Methods	2–12
2.4.4	Island Excavation Methods	2–14
2.4.5	Top – Down Construction Methods	2–15
2.4.6	Zoned Excavation Methods	2–17
2.5	<i>Retaining Wall</i>	2–17
2.5.1	Soldier Pile	2–18
2.5.2	Secant Piles	2–20
2.6	Karakteristik Pergerakan Permukaan Tanah	2–22
2.7	Kegagalan Geser Keseluruhan	2–23
2.7.1	Push-In	2–24
2.7.2	Basal Heave	2–26
2.7.3	Potensial Kegagalan Geser	2–31
2.8	Korelasi Parameter Tanah	2–31
2.8.1	Parameter Tanah - Short Term	2–32
2.8.2	Parameter Tanah – Long Term	2–35
BAB 3 METODE PENELITIAN		3–1
3.1	Karakteristik Tanah	3–1
3.1.1	Jenis Tanah	3–1
3.1.2	Parameter Tanah	3–1
3.2	Analisis Metode Elemen Hingga	3–2
3.2.1	Program Plaxis	3–2
BAB 4 DATA PROYEK DAN ANALISIS DATA		4–1
4.1	Penyelidikan Tanah	4–2
4.2	Data Proyek	4–4
4.2.1	Data Tanah	4–6
4.2.2	Tahap Konstruksi	4–6

4.3	Analisis Menggunakan Program Plaxis	4-7
4.4	Hasil Analisis Menggunakan Program Plaxis	4-12
4.4.1	Soldier Pile	4-13
4.4.2	Secant Pile	4-17
4.4.3	Displacement	4-20
4.4.4	Faktor Keamanan	4-22
4.4.5	Push-in dan Basal Heave	4-23
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		5-1
5.1	Kesimpulan	5-1
5.2	Saran	5-3
DAFTAR PUSTAKA		xv

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

B	Lebar galian
c	Kohesi tanah (kN/m ²)
c'	Kohesi tanah efektif (kN/m ²)
E	Modulus elastisitas
Fb	Faktor keamanan <i>Basal Heave</i>
fd	Faktor koreksi kedalaman
Fp	Faktor keamanan <i>Push-in</i>
fs	Faktor koreksi bentuk
He	Kedalaman tanah galian
IP	Indeks Plastisitas
La	Panjang dari level terbawah <i>strut</i> ke Pa
Lp	Panjang dari level terbawah <i>strut</i> ke Pp
Md	Momen Torsi
Mr	Momen penahan
Ms	Momen lentur yang diijinkan dari retaining wall
N ₁₍₆₀₎	Nilai N ₆₀ <i>Standard Penetration Test</i> terkoreksi
Nc	Bearing capacity method
φ	Sudut geser dalam (°)
Pa	Resultan tekanan tanah aktif
Pp	Resultan tekanan tanah pasif

Q_u	Beban ultimate	
SPT	<i>Standart Penetration Test</i>	
S_u	Kuat geser tanah undrained	
u	Tekanan air pori (kN/m^2)	
W_n	Kadar air alami	
γ	Berat isi tanah	
γ_{sat}	Berat isi tanah jenuh	
ν	Poisson's ratio	
σ	Tegangan normal (kN/m^2)	
σ'	Tegangan normal efektif (kN/m^2)	
τ	Kuat geser tanah (kN/m^2)	
ψ	Sudut	dilatasi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Diagram Alir	1–5
Gambar 2. 1 Kondisi Tekanan Tanah Lateral (Yuliani)	2–3
Gambar 2. 2 Mekanisme Keruntuhan yang mungkin terjadi akibat Beban pada Permukaan (Laurence, 2012)	2–6
Gambar 2. 3 Basement	2–7
Gambar 2. 4 Slope Open Cut Method (Ou, 2006)	2–9
Gambar 2. 5 Cantilever Open Cut Method (Ou, 2006)	2–9
Gambar 2. 6 Profil Kinerja Braced Excavation Method (Ou,2006)	2–10
Gambar 2. 7 Braced Excavation Method (Ou,2006)	2–11
Gambar 2. 8 Profil Kinerja Anchored Excavation Method (Ou,2006)	2–12
Gambar 2. 9 Anchored Excavation Method (Ou, 2006)	2–13
Gambar 2. 10 Island Excavation Method (Ou, 2006)	2–14
Gambar 2. 11 Top-Down Excavation Method (Ou, 2006)	2–15
Gambar 2. 12 Zoned Excavation Method (Ou, 2006)	2–17
Gambar 2. 13 Soldier Pile: Tampak Penampang Depan dan Atas (Ou, 2006)	2–18
Gambar 2. 14 Diagram Konstruksi Soldier Pile (SFL Piletech,2016)	2–19
Gambar 2. 15 Pola Konstruksi Secant Piles (Pamungkas, 2014)	2–21
Gambar 2. 16 Jenis Pergerakan Penurunan Permukaan Tanah	2–22
Gambar 2. 17 Kegagalan Geser: (a) Push-in, dan (b) Basal Heave (Ou, 2006)	2–23
Gambar 2. 18 Free Earth Pressure Method: (a) Deformasi Retaining Wall, dan (b) Distribusi Tekanan Tanah (Ou,2006)	2–24
Gambar 2. 19 Fixed Earth Support Method: (a) Deformasi Retaining Wall, dan (b) Distribusi Tekanan Tanah (Ou, 2006)	2–25
Gambar 2. 20 Analisis Push-in dengan Gross Pressure Method: (a) Distribusi Tekanan Tanah, dan (b) Keseimbangan Gaya Retaining Wall (Ou, 2006)	2–26

Gambar 2. 21 Analisis Basal Heave dengan Bearing Capacity Method (Ou,2006)	2–26
Gambar 2. 22 Analisis Basal Heave dengan Metode Terzaghi: (a) $D \geq B/\sqrt{2}$ dan (b) $D < B/\sqrt{2}$ (Ou,2006)	2–27
Gambar 2. 23 Analisis Basal Heave dengan Negative Bearing Capacity Method (Ou,2006)	2–29
Gambar 2. 24 Skempton's bearing capacity factor (Skempton, 1951; Ou, 2006)	2–29
Gambar 2. 25 Lokasi Pusat Lingkaran dari Slip Circle Method (Ou,2006)	2–30
Gambar 3. 1 Pemodelan Mohr-Coloumb (lib.binus)	3–3
Gambar 3. 2 General Setting Dialog Box: (kiri) Project, dan (kanan) Dimensions	3–4
Gambar 3. 3 Material Sets Dialog Box: (kiri) Soil & Interface Properties, dan (kanan) Plates Properties	3–5
Gambar 4. 1 Lokasi Penyelidikan Tanah	4–2
Gambar 4. 2 Nilai kadar air (W), Batas Plastis (PL), dan Batas Cair (LL) terhadap Kedalaman	4–3
Gambar 4. 3 Kurva Plastisitas Casagrande (ASTM D2487)	4–3
Gambar 4. 4 Korelasi N_{spt} terhadap Nilai Kohesi dari Uji Geser Langsung dan Uji Tekan Bebas (Terzaghi & Peck, 1967)	4–4
Gambar 4. 5 Tampak Atas Proyek Konstruksi Unikom	4–4
Gambar 4. 6 Kondisi Topografi Lokasi Proyek Unikom	4–5
Gambar 4. 7 Potongan Tanah Melintang	4–5
Gambar 4. 8 Ukuran Soldier Pile dan Secant Pile	4–9
Gambar 4. 9 Pemodelan Penggalian menggunakan Soldier Pile dan Secant Pile	4–9
Gambar 4. 10 Tahap Analisis	4–10
Gambar 4. 11 Modal Tahap Analisis SC 1	4–10
Gambar 4. 12 Modal Tahap Analisis SC 2	4–11
Gambar 4. 13 Modal Tahap Analisis SC 3	4–11
Gambar 4. 14 Modal Tahap Analisis SC 4	4–12
Gambar 4. 15 Output Deformed Mesh SC 4 – (atas) Short Term dan (bawah) Long Term	4–13

Gambar 4. 16 Output Analisis Soldier Pile SC 4 Kondisi Short Term	4-14
Gambar 4. 17 Output Analisis Soldier Pile Kondisi Long Term	4-14
Gambar 4. 18 Momen Lentur Soldier Pile Kondisi Short Term	4-15
Gambar 4. 19 Momen Lentur Soldier Pile Kondisi Long Term	4-15
Gambar 4. 20 Gaya Geser Soldier Pile Kondisi Short Term	4-16
Gambar 4. 21 Gaya Geser Soldier Pile Kondisi Long Term	4-16
Gambar 4. 22 Output Analisis Secant Pile SC 4 Kondisi Short Term	4-17
Gambar 4. 23 Output Analisis Secant Pile Kondisi Long Term	4-17
Gambar 4. 24 Perbandingan Momen Lentur pada Secant Pile Kondisi Short Term	4-18
Gambar 4. 25 Perbandingan Momen Lentur pada Secant Pile Kondisi Long Term	4-18
Gambar 4. 26 Gaya Geser Secant Pile Kondisi Short Term	4-19
Gambar 4. 27 Gaya Geser Secant Pile Kondisi Long Term	4-19
Gambar 4. 28 Output Total Displacement SC 4	4-20
Gambar 4. 29 Deformed Mesh SC 4	4-21
Gambar 4. 30 Vertical Displacement Potongan Permukaan Tanah: (atas) Short Term – SC 4 dan (bawah) Long Term	4-22

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Korelasi N_{spt} dan Properties Tanah (Terzaghi dan Peck, 1996)	2–32
Tabel 2. 2 Korelasi Nilai Poisson Ratio μ (Bowles, 1995)	2–32
Tabel 2. 3 Korelasi N_{spt} dengan Berat Isi Tanah (γ) (Bowles, 1991)	2–33
Tabel 2. 4 Korelasi N_{spt} dengan Berat Isi Tanah Jenuh (γ_{sat}) untuk Tanah Kohesif (Terzaghi dan Peck, 1984)	2–33
Tabel 2. 5 Korelasi N_{spt} dengan Berat Isi Tanah Jenuh untuk Tanah non Kohesif (Whitman, et al., 1962)	2–34
Tabel 2. 6 Korelasi Nilai Modulus E_s (Bowles, 1995)	2–34
Tabel 2. 7 Korelasi N_{spt} dengan q_u untuk Tanah Lempung (Terzaghi dan Peck, 1948)	2–35
Tabel 2. 8 Kerapatan Relatif Pasir (Terzaghi dan Peck, 1967)	2–35
Tabel 2. 9 Korelasi $N_{1(60)}$ dengan γ' dan ϕ' (Budhu, 2000)	2–36
Tabel 4. 1 Parameter Tanah	4–6
Tabel 4. 2 Tahap Penggalian dan Retaining Wall	4–7
Tabel 4. 3 Data Geometri Galian	4–7
Tabel 4. 4 Data Material set <i>Plates</i> untuk Pemodelan <i>Soldier Pile dan Secant Pile</i>	4–8
Tabel 4. 5 Data Material set Anchor untuk Pemodelan Slab untuk Basement	4–8
Tabel 4. 6 Output Total Displacement Galian Dalam	4–21
Tabel 4. 7 Faktor Keamanan Lereng	4–22
Tabel 4. 8 Faktor Keamanan Galian terhadap Kegagalan Geser	4–23

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1 Lokasi Penyelidikan Tanah
- LAMPIRAN 2 Data Borlog
- LAMPIRAN 3 Data Hasil Uji Laboratorium
- LAMPIRAN 4 Perhitungan Parameter Struktur untuk Program Plaxis
- LAMPIRAN 5 Perhitungan Momen Kapasitas *Soldier Pile*
- LAMPIRAN 6 Perhitungan Momen Kapasitas *Secant Pile*
- LAMPIRAN 7 Faktor Keamanan *Basal Heave*
- LAMPIRAN 8 Faktor Keamanan *Push-in*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam pekerjaan pembangunan, penggalian tanah diperlukan untuk kebutuhan struktur bawah gedung, baik untuk pondasi maupun keperluan *basement*. Pada setiap pekerjaan penggalian tanah harus memperhatikan dan peninjauan karakteristik tanah pada lokasi proyek, sehingga diperlukan analisis pada galian sebelum menentukan desain dari galian tersebut. Karakteristik dan keberagaman jenis tanah pada lokasi pembangunan digunakan untuk menentukan jenis pondasi, metode pelaksanaan penggalian, yang digunakan hingga masalah teknis yang dapat ditimbulkan dari pekerjaan penggalian.

Dalam penulisan skripsi ini akan membahas pembangunan *basement* pada gedung Unikom, Bandung, dimana pada pelaksanaannya membutuhkan pekerjaan galian dalam. Pembangunan *basement* membutuhkan perencanaan perkuatan tanah dengan *retaining wall* untuk menjaga kestabilan galian tanah. Hal ini demi menjaga aspek keamanan baik di lokasi penggalian maupun bangunan dan fasilitas umum yang berada di sekitar lokasi pembangunan tersebut.

1.2 Inti Permasalahan

Proses galian dalam untuk *basement* gedung Unikom menggunakan *soldier pile* sebagai *retaining wall* dalam perkuatan kestabilan galian. Oleh karena itu, penulis ingin mengetahui besarnya pergerakan tanah dan kestabilan tanah. Selain itu untuk mengevaluasi keamanan dan kinerja proteksi galian dalam pada *basement* gedung Unikom, Dipati Ukur, Bandung.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengestimasi dan mengontrol besar pergerakan dan kestabilan tanah yang diijinkan.
2. Memperoleh nilai faktor keamanan akibat pengaruh pergerakan dan kestabilan tanah.
3. Mengevaluasi keamanan galian *basement* gedung Unikom, Dipati Ukur, Bandung.

1.4 Ruang Lingkup Masalah

Ruang lingkup masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi kasus yang diambil merupakan galian dalam untuk *basement* pada Gedung Unikom, Dipati Ukur, Bandung.
2. Dinding penahan tanah yang digunakan dalam analisis penelitian ini adalah *soldier pile*, dengan karakteristik tanah berdasarkan hasil uji lapangan adalah tanah lunak.

3. Pergerakan dan kestabilan tanah yang ditinjau adalah *settlement*, *basal heave*, *push-in*, dan defleksi ijin serta nilai faktor keamanan akibat pengaruh pekerjaan penggalian dalam pada ketahanan dinding penahan tanah – *soldier pile*.

1.5 Metode Penelitian

Penulisan penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan empat tahap metode penelitian, yaitu:

1.5.1 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan dan gambaran secara menyeluruh mengenai pembahasan masalah yang dilakukan. Studi pustaka meliputi pemahaman konsep dan metode analisis yang digunakan dalam untuk menganalisa proteksi penggalian dalam menggunakan dinding penahan tanah *soldier pile*.

1.5.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data sekunder berupa:

1. Data lokasi penyelidikan tanah.
2. Data penyelidikan tanah:
 - a. Data uji lapangan: hasil uji sondir dan uji borlog (N_{spt}).
 - b. Data hasil uji laboratorium.

1.5.3 Pemodelan menggunakan Program Plaxis

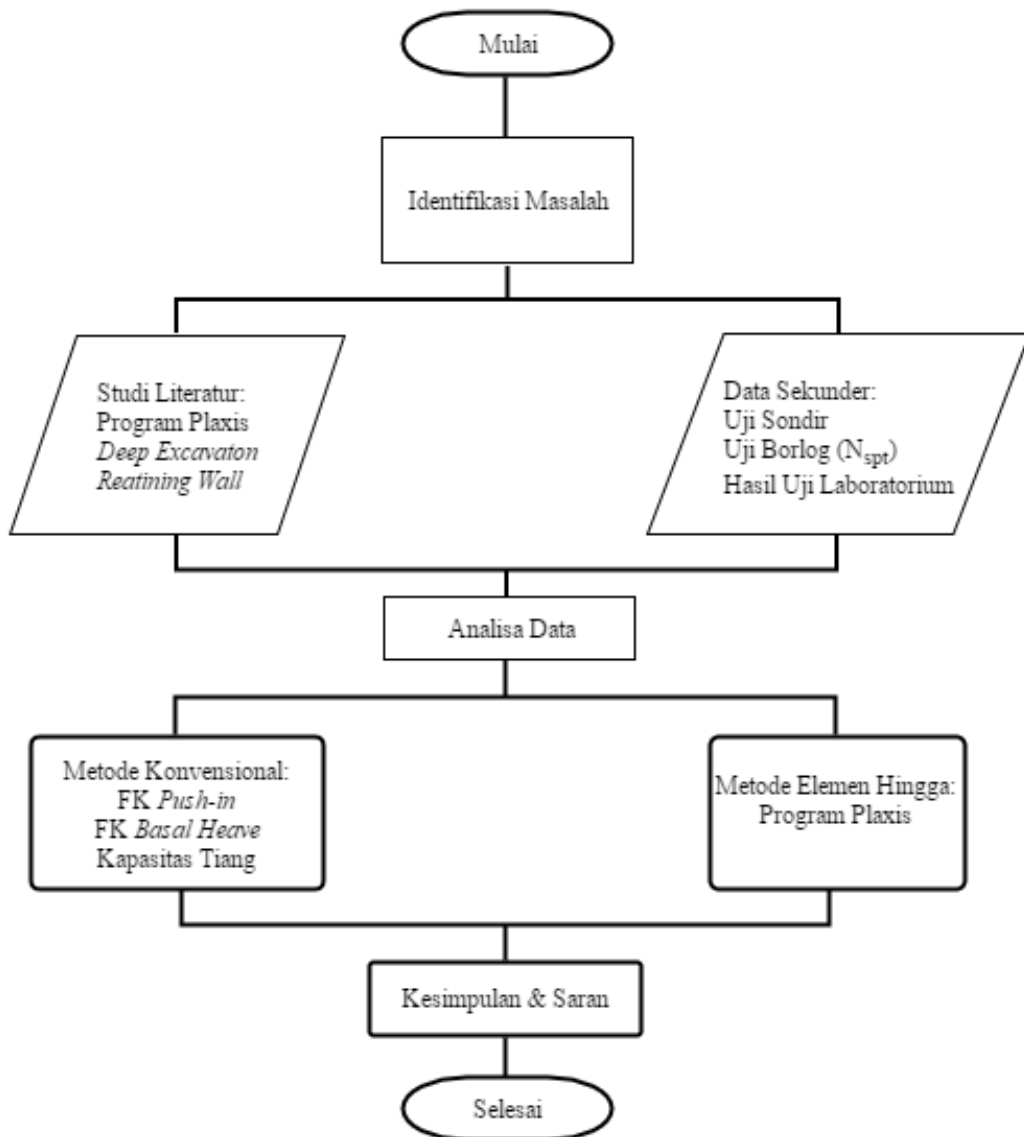
Pada penelitian ini akan dilakukan pemodelan penggalian dan proteksi galian menggunakan dinding penahan tanah, *soldier pile* dengan menggunakan program Plaxis, untuk mendapat gambaran mengenai situasi pada galian *basement* gedung Unikom, Dipati Ukur, Bandung dalam dua kondisi, *short term* dan *long term*.

1.5.4 Analisis dengan Metode Konvensional dan Metode Elemen Hingga (Program Plaxis)

Analisis dengan metode konvensional dan metode elemen hingga, program Plaxis, untuk memperoleh dan mengontrol pergerakan dan stabilitas tanah pada *soldier pile*, serta memperoleh nilai faktor keamanan terhadap galian dan bangunan sekitar akibat penggalian dalam pada kondisi *short term* dan *long term*.

1.6 Diagram Alir

Penelitian ini dimulai dengan melakukan tinjauan pustaka mengenai *deep excavation* dan *retaining wall* yang berkaitan dengan proyek *basement*, mempelajari program komputer Plaxis sebagai metode analisis dengan metode elemen hingga, serta mempelajari data-data lapangan yang terukur dari galian dalam *basement* gedung Unikom, Bandung. Kemudian dari data sekunder tersebut dimodelkan ke dalam program komputer dan dilakukan analisis data. Hasil analisis data menggunakan program komputer Plaxis, kemudian dibandingkan dengan hasil analisis data menggunakan metode konvensional. Lalu akan diambil kesimpulan dari perbandingan hasil analisis dari kedua metode.



Gambar 1. 1 Diagram Alir

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini dibahas dalam 5 bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab I: PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, inti permasalahan, tujuan penelitian, ruang lingkup masalah, metode penelitian, diagram alir, dan sistematika penulisan.

Bab II : STUDI PUSTAKA

Bab ini secara umum menjelaskan dasar teori dan rumus-rumus yang digunakan dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Bab III : METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan metode penelitian dan analisis yang digunakan dalam permodelan dan perhitungan analisis proteksi menggunakan *soldier pile*, yaitu metode konvensional dan metode elemen hingga dengan program Plaxis.

Bab IV : DATA PROYEK DAN ANALISIS DATA

Bab ini mencakup penjelasan data proyek, parameter tanah dan struktur, dan menjelaskan hasil analisis pergerakan tanah, stabilitas tanah, pergerakan *retaining wall* dan faktor keamanan dari hasil analisis.

Bab V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil analisis yang telah dilakukan.