

SKRIPSI

**ANALISIS STABILITAS LERENG PADA BANGUNAN
YANG BERADA DI ANTARA TANAH TIMBUNAN
DAN TANAH ASLI STUDI KASUS
PADALARANG**



**VINNA FRANSISKA CHOU
NPM: 2015410135**

PEMBIMBING : Budijanto Widjaja, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/XII/2018)
BANDUNG
JANUARI 2019**

SKRIPSI

**ANALISIS STABILITAS LERENG PADA BANGUNAN
YANG BERADA DI ANTARA TANAH TIMBUNAN
DAN TANAH ASLI STUDI KASUS
PADALARANG**



**VINNA FRANSISKA CHOU
NPM: 2015410135**

**BANDUNG, 8 JANUARI 2019
PEMBIMBING**

Budijanto Widjaja, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/XII/2018)
BANDUNG
JANUARI 2019**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Vinna Fransiska Chou

NPM : 2015410135

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: **Analisis Stabilitas Lereng pada Bangunan yang Berada di Antara Tanah Timbunan dan Tanah Asli Studi Kasus Padalarang** adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika di kemudian hari terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 8 Januari 2019



Vinna Fransiska Chou

2015410135

ANALISIS STABILITAS LERENG PADA BANGUNAN YANG BERADA DI ANTARA TANAH TIMBUNAN DAN TANAH ASLI STUDI KASUS PADALARANG

**Vinna Fransiska Chou
NPM: 2015410135**

Pembimbing: Budijanto Widjaja, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/XII/2018)
BANDUNG
JANUARI 2019**

ABSTRAK

Pabrik pensil PT Lestari Mahaputra Buana yang berlokasi di Jalan Raya Padalarang No. 273 Padalarang, Jawa Barat, didirikan di antara tanah timbunan dan tanah asli. Untuk keperluan produksi, pabrik ini hendak menambah oven baru. Dengan penambahan oven tersebut, dikhawatirkan dapat menyebabkan kegagalan pada lereng. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis stabilitas lereng setelah adanya penambahan oven, memberi usulan solusi perkuatan lereng, dan membandingkan *settlement* eksisting dengan *settlement* hasil analisis. Analisis dilakukan dengan menggunakan Metode Keseimbangan Batas dengan bantuan program *Slide* dan Metode Elemen Hingga dengan bantuan program *Plaxis*. Dari hasil analisis baik menggunakan *Slide* maupun *Plaxis*, diperoleh faktor keamanan yang tidak memenuhi persyaratan faktor keamanan minimum untuk kondisi *short term*, *long term*, dan *short term* dengan beban gempa sehingga dapat disimpulkan lereng tidak aman. Untuk mengatasi ketidakamanan tersebut, usulan solusi perkuatan lereng yaitu dengan pemasangan *soldier pile*. Berdasarkan hasil analisis, *soldier pile* yang terdiri dari *concrete pile* berdiameter 800 mm dengan panjang pembenaman 20 m efektif untuk mengatasi permasalahan ketidakamanan lereng tersebut karena memenuhi persyaratan faktor keamanan minimum untuk ketiga kondisi analisis.

Kata kunci: stabilitas lereng, metode keseimbangan batas, metode elemen hingga, *soldier pile*

SLOPE STABILITY ANALYSIS OF BUILDING BUILT BETWEEN LANDFILL AND NATURAL SOIL CASE STUDY OF PADALARANG

**Vinna Fransiska Chou
NPM: 2015410135**

Advisor: Budijanto Widjaja, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/XII/2018)
BANDUNG
JANUARY 2019**

ABSTRACT

PT Lestari Mahaputra Buana pencil factory, located at Jalan Raya Padalarang No.273 Padalarang, West Java, was built between landfill and natural soil. The factory planned to add a new oven for the production purpose. By adding an oven, it is feared that the slope would encounter failure. Therefore, the purposes of this research are to analyze slope stability, recommend alternative for slope stabilization, and compare existing settlement and software-computation settlement. Analysis is done using Limit Equilibrium Method with Slide software assistance and Finite Element Method with Plaxis software assistance. From the results of analysis either using Slide or Plaxis, the safety factor obtained does not meet the minimum safety factor requirements for short term, long term, and short term with seismic load conditions so that it is concluded that the slope is conditionally unstable. To overcome the instability problem, installation of soldier pile is suggested. According to analysis results, soldier pile which consists of 800 mm diameter concrete piles with 20 m embedded length is recommended to overcome the instability problem as it meets the minimum safety factor requirements for those three analysis conditions.

Keywords: slope stability, limit equilibrium method, finite element method, soldier pile

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya skripsi dengan judul “Analisis Stabilitas Lereng pada Bangunan yang Berada di Antara Tanah Timbunan dan Tanah Asli Studi Kasus Padalarang” ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulisan skripsi ini merupakan syarat wajib untuk menyelesaikan studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat dukungan, bantuan, kritik, dan saran dari berbagai pihak sehingga berbagai kesulitan dan hambatan dapat diatasi dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dengan memberikan banyak masukan, bantuan, dan dorongan semangat selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Seluruh dosen dan laboran Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama masa studi di Universitas Katolik Parahyangan.
3. Orang tua, kakak-kakak, dan adik penulis yang telah senantiasa memberikan dukungan dan semangat selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Stefanus Diaz Alvi, S.T., M.T., Raymond Utama, S.T., dan Dominico Steven, S.T. selaku senior-senior yang telah meluangkan waktu untuk bertukar pikiran dan berdiskusi mengenai permasalahan dalam penyusunan skripsi.
5. Angeline Priscillia, Geofanny Ivonne, dan Hanna Mirasari selaku sahabat-sahabat yang selalu memberikan dukungan dan semangat serta menemani penulis melewati masa perkuliahan.
6. Vincent Justin, Kevin Martandi, Angela Florencea, Kevin Suryo, Dzaky Mahesa, dan Shendy Putra sebagai teman-teman seperjuangan skripsi yang saling mendukung, memberi semangat, dan memberi bantuan.
7. Keluarga Bekisting (Aditya, Yonathan Dwitama, Rovelly Hansel, Carlina Prasetya, Gaby Ridders, Reynaldo Lisanjaya, Samuel Christian,

Stenley Andersen, Steven Leonardo, Vinsensius Soedarso, dan Hilmy Hendrianto) yang telah menjadi sahabat pertama penulis sejak awal perkuliahan.

8. Ignasius Alvin, Kevin Arya, Mazi Sofyan, Yosua Christian, Regina Priscilla, Clarissa Jasinda, Natalia Lioe, dan teman-teman angkatan 2015 lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap masukan dan saran yang bersifat konstruktif untuk perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat sebagai sumber informasi maupun pengembangan pengetahuan bagi para pembaca.

Bandung, 8 Januari 2019



Vinna Fransiska Chou

2015410135

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-1
1.3 Tujuan Penelitian	1-2
1.4 Lingkup Penelitian	1-2
1.5 Metode Penelitian	1-3
1.6 Sistematika Penulisan	1-3
1.7 Diagram Alir Penelitian	1-4
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-1
2.1 Stabilitas Lereng	2-1
2.1.1 Analisis <i>Short Term</i>	2-1
2.1.2 Analisis <i>Long Term</i>	2-1
2.1.3 Analisis Beban Gempa	2-3
2.2 Parameter Tanah	2-3
2.2.1 Parameter Kuat Geser Tanah	2-3
2.2.2 Parameter Kekakuan Tanah	2-4
2.3 Metode Keseimbangan Batas (MKB)	2-4
2.3.1 Metode Fellenius (1936)	2-5
2.3.2 Metode Bishop (1955)	2-6
2.3.3 Metode Janbu (1968)	2-7
2.4 Metode Elemen Hingga (MEH)	2-8
2.5 Faktor Keamanan	2-9

2.6 <i>Settlement</i>	2-10
2.7 <i>Soldier Pile</i>	2-11
BAB 3 METODE PENELITIAN	3-1
3.1 Stratifikasi Tanah	3-1
3.2 Penentuan Parameter Tanah	3-2
3.3 Tahapan Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Program <i>Slide</i>	3-13
3.4 Tahapan Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Program <i>Plaxis</i>	3-18
3.5 Penentuan Solusi Perkuatan Lereng	3-22
BAB 4 ANALISIS DATA.....	4-1
4.1 Analisis Stabilitas Lereng Kondisi Eksisting Menggunakan Program <i>Slide</i>	4-1
4.2 Analisis Stabilitas Lereng Kondisi Eksisting Menggunakan Program <i>Plaxis</i>	4-5
4.3 Analisis Stabilitas Lereng Kondisi Eksisting dengan Beban Oven Menggunakan Program <i>Slide</i>	4-7
4.4 Analisis Stabilitas Lereng Kondisi Eksisting dengan Beban Oven Menggunakan Program <i>Plaxis</i>	4-9
4.5 Solusi Perkuatan Lereng.....	4-13
4.5.1 Analisis Stabilitas Lereng dengan Perkuatan Berupa <i>Soldier Pile</i> Menggunakan Program <i>Slide</i>	4-14
4.5.2 Analisis Stabilitas Lereng dengan Perkuatan Berupa <i>Soldier Pile</i> Menggunakan Program <i>Plaxis</i>	4-17
4.5.3 Perencanaan Tulangan	4-19
4.6 Perbandingan Bidang Gelincir Hasil <i>Slide</i> dengan <i>Plaxis</i>	4-25
4.7 Perbandingan <i>Settlement</i> Eksisting dengan <i>Settlement</i> Hasil <i>Plaxis</i>	4-27
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	5-1
5.1 Kesimpulan.....	5-1
5.2 Saran.....	5-2
DAFTAR PUSTAKA.....	xxiii

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	: Luas
A_s	: Luas Selimut
α	: Sudut antara W dengan Titik Pusat Bidang Gelincir
b	: Lebar Horizontal Segmen
B	: Dimensi Terkecil Bidang yang Diaplikasikan Beban
c	: Kohesi
c'	: Kohesi Efektif
CH	: <i>Clay with High Plasticity</i>
CU	: <i>Consolidated Undrained</i>
c_u	: Kohesi <i>Undrained</i>
d	: Diameter <i>Pile</i>
Δ_w	: Selisih Berat Beton dengan Berat Tanah
E	: Modulus Elastisitas
E'	: Modulus Elastisitas Efektif
E_c	: Modulus Elastisitas Beton
ESA	: <i>Effective Stress Analysis</i>
$ESDA$: <i>Effective Stress Drained Analysis</i>
E_u	: Modulus Elastisitas <i>Undrained</i>
f'_c	: Kuat Tekan Beton
FEM	: <i>Finite Element Method</i>
FK	: Faktor Keamanan
γ	: Berat Isi
γ_c	: Berat Isi Beton
γ_s	: Berat Isi Tanah
γ_{sat}	: Berat Isi <i>Saturated</i>
γ_{unsat}	: Berat Isi <i>Unsaturated</i>
G_s	: Berat Jenis
H	: Ketebalan Lapisan Tanah
I	: Momen Inersia

x

k	: Koefisien Seismik
K_0	: <i>Coefficient at Rest</i>
l	: Panjang Busur pada Bidang Gelincir
L	: Panjang <i>Piles</i>
LEM	: <i>Limit Equilibrium Method</i>
LL	: <i>Liquid Limit</i>
MEH	: Metode Elemen Hingga
MH	: <i>Silt with High Plasticity</i>
MKB	: Metode Keseimbangan Batas
ν	: Angka Poisson
ν'	: Angka Poisson Efektif
ν_u	: Angka Poisson <i>Undrained</i>
PGA	: <i>Peak Ground Acceleration</i>
ϕ	: Sudut Geser Dalam
ϕ'	: Sudut Geser Dalam Efektif
ϕ_u	: Sudut Geser Dalam <i>Undrained</i>
PI	: <i>Plasticity Index</i>
PL	: <i>Plastic Limit</i>
q	: Beban yang Diaplikasikan
s	: Spasi antarpile
S_c	: <i>Primary Consolidation Settlement</i>
S_i	: <i>Immediate Settlement</i>
S_s	: <i>Secondary Consolidation Settlement</i>
S_T	: <i>Settlement Total</i>
σ	: Tegangan Total
σ'	: Tegangan Vertikal Efektif
SNI	: Standar Nasional Indonesia
τ	: Kuat Geser Tanah
TSA	: <i>Total Stress Analysis</i>
$TSUA$: <i>Total Stress Undrained Analysis</i>
u	: Tegangan Air Pori
UU	: <i>Unconsolidated Undrained</i>

- w : Kadar Air
 W : Berat Segmen Tanah
 W_c : Berat Beton
 W_s : Berat Tanah

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Pabrik Pensil PT Lestari Mahaputra Buana (sumber: <i>Google Maps</i> , 2018).....	1-2
Gambar 1.2 Diagram Alir Penelitian	1-4
Gambar 2.1 Tipe Bidang Gelincir (a) <i>Slope Circle</i> (b) <i>Toe Circle</i> (c) <i>Base Circle</i> (Das, 2014).....	2-2
Gambar 2.2 Pembagian Massa Lereng Menjadi Baji-Baji.....	2-5
Gambar 2.3 Sketsa Gaya-Gaya pada Metode Fellenius (Aryal, 2006)	2-6
Gambar 2.4 Sketsa Gaya-Gaya pada Metode Bishop (Aryal, 2006)	2-7
Gambar 2.5 Sketsa Gaya-Gaya pada Metode Janbu (Aryal, 2006)	2-8
Gambar 2.6 Diskretisasi pada MEH.....	2-9
Gambar 3.1 Profil Tanah.....	3-1
Gambar 3.2 Hubungan antara Elevasi dengan Kadar Air, Batas Plastis, dan Batas Cair.....	3-5
Gambar 3.3 Hubungan antara Elevasi dengan Berat Isi, γ	3-5
Gambar 3.4 Hubungan antara Elevasi dengan Berat Isi <i>Saturated</i> , γ_{sat}	3-6
Gambar 3.5 Hubungan antara Elevasi dengan Kohesi <i>Undrained</i> , c_u	3-6
Gambar 3.6 Hubungan antara Elevasi dengan Kohesi Efektif, c'	3-7
Gambar 3.7 Hubungan antara Elevasi dengan Sudut Geser Dalam, ϕ	3-7
Gambar 3.8 Hubungan antara Elevasi dengan Sudut Geser Dalam Efektif, ϕ' ...	3-8
Gambar 3.9 Hubungan antara Elevasi dengan Modulus Elastisitas, E	3-8
Gambar 3.10 Hubungan antara Elevasi dengan Modulus Elastisitas Efektif, E' .	3-9
Gambar 3.11 Hubungan antara Elevasi dengan Angka Poisson, ν	3-9
Gambar 3.12 Hubungan antara Elevasi dengan Angka Poisson Efektif, ν'	3-10
Gambar 3.13 Parameter Tanah Masing-Masing Lapis	3-12
Gambar 3.14 Pemodelan Profil Lereng pada <i>Slide</i>	3-13
Gambar 3.15 <i>Input</i> Parameter Material.....	3-14
Gambar 3.16 Pengaplikasian Material pada Tiap Lapis Tanah	3-15
Gambar 3.17 Penambahan <i>Water Table</i> untuk Kondisi <i>Long Term</i>	3-15
Gambar 3.18 Koordinat Lintang dan Bujur Pabrik PT LMB (sumber: puskim.pu.go.id)	3-16

Gambar 3.19 Hasil Perhitungan Nilai PGA (sumber: puskim.pu.go.id)	3-16
Gambar 3.20 Pembebanan pada Lereng untuk Kondisi <i>Short Term</i>	3-16
Gambar 3.21 Pembebanan pada Lereng untuk Kondisi <i>Long Term</i>	3-17
Gambar 3.22 Pembebanan pada Lereng untuk Kondisi <i>Short Term</i> dengan Beban Gempa.....	3-17
Gambar 3.23 Pengaturan Arah Bidang Gelincir.....	3-17
Gambar 3.24 Penentuan Metode-Metode Analisis.....	3-18
Gambar 3.25 Pemodelan Profil Lereng pada <i>Plaxis</i>	3-21
Gambar 3.26 Pengaplikasian Material pada Tiap Lapis pada <i>Plaxis</i>	3-21
Gambar 3.27 Pemodelan Beban-Beban pada <i>Plaxis</i>	3-21
Gambar 3.28 Hasil <i>Meshing</i>	3-22
Gambar 4.1 Hasil Analisis <i>Short Term</i> Kondisi Eksisting Menggunakan Metode Fellenius	4-2
Gambar 4.2 Hasil Analisis <i>Short Term</i> Kondisi Eksisting Menggunakan Metode Bishop.....	4-2
Gambar 4.3 Hasil Analisis <i>Short Term</i> Kondisi Eksisting Menggunakan Metode Janbu.....	4-2
Gambar 4.4 Hasil Analisis <i>Long Term</i> Kondisi Eksisting Menggunakan Metode Fellenius	4-3
Gambar 4.5 Hasil Analisis <i>Long Term</i> Kondisi Eksisting Menggunakan Metode Bishop.....	4-3
Gambar 4.6 Hasil Analisis <i>Long Term</i> Kondisi Eksisting Menggunakan Metode Janbu.....	4-3
Gambar 4.7 Hasil Analisis <i>Short Term</i> dengan Beban Gempa Kondisi Eksisting Menggunakan Metode Fellenius	4-4
Gambar 4.8 Hasil Analisis <i>Short Term</i> dengan Beban Gempa Kondisi Eksisting Menggunakan Metode Bishop.....	4-4
Gambar 4.9 Hasil Analisis <i>Short Term</i> dengan Beban Gempa Kondisi Eksisting Menggunakan Metode Janbu.....	4-5
Gambar 4.10 Hasil Analisis <i>Short Term</i> Kondisi Eksisting Menggunakan <i>Plaxis</i>	4-6

Gambar 4.11 Hasil Analisis <i>Long Term</i> Kondisi Eksisting Menggunakan <i>Plaxis</i> ...	4-6
Gambar 4.12 Hasil Analisis <i>Short Term</i> dengan Beban Gempa Kondisi Eksisting Menggunakan <i>Plaxis</i>	4-6
Gambar 4.13 Hasil Analisis <i>Short Term</i> Kondisi Eksisting dengan Beban Oven Menggunakan Metode Fellenius	4-7
Gambar 4.14 Hasil Analisis <i>Short Term</i> Kondisi Eksisting dengan Beban Oven Menggunakan Metode Bishop	4-8
Gambar 4.15 Hasil Analisis <i>Short Term</i> Kondisi Eksisting dengan Beban Oven Menggunakan Metode Janbu	4-8
Gambar 4.16 Hasil Analisis <i>Long Term</i> Kondisi Eksisting dengan Beban Oven Menggunakan Metode Fellenius	4-8
Gambar 4.17 Hasil Analisis <i>Long Term</i> Kondisi Eksisting dengan Beban Oven Menggunakan Metode Bishop	4-9
Gambar 4.18 Hasil Analisis <i>Long Term</i> Kondisi Eksisting dengan Beban Oven Menggunakan Metode Janbu	4-9
Gambar 4.19 Hasil Analisis <i>Short Term</i> dengan Beban Gempa Kondisi Eksisting dengan Beban Oven Menggunakan Metode Fellenius.....	4-10
Gambar 4.20 Hasil Analisis <i>Short Term</i> dengan Beban Gempa Kondisi Eksisting dengan Beban Oven Menggunakan Metode Bishop.....	4-10
Gambar 4.21 Hasil Analisis <i>Short Term</i> dengan Beban Gempa Kondisi Eksisting dengan Beban Oven Menggunakan Metode Janbu.....	4-11
Gambar 4.22 Hasil Analisis <i>Short Term</i> Kondisi Eksisting dengan Beban Oven Menggunakan <i>Plaxis</i>	4-12
Gambar 4.23 Hasil Analisis <i>Long Term</i> Kondisi Eksisting dengan Beban Oven Menggunakan <i>Plaxis</i>	4-13
Gambar 4.24 Hasil Analisis <i>Short Term</i> dengan Beban Gempa Kondisi Eksisting dengan Beban Oven Menggunakan <i>Plaxis</i>	4-13
Gambar 4.25 Hasil Analisis Stabilitas Lereng Setelah Adanya Perkuatan pada Kondisi <i>Short Term</i> Menggunakan Metode Fellenius	4-15
Gambar 4.26 Hasil Analisis Stabilitas Setelah Lereng Adanya Perkuatan pada Kondisi <i>Short Term</i> Menggunakan Metode Bishop	4-15

Gambar 4.27 Hasil Analisis Stabilitas Lereng Setelah Adanya Perkuatan pada Kondisi <i>Short Term</i> Menggunakan Metode Janbu	4-15
Gambar 4.28 Hasil Analisis Stabilitas Lereng Setelah Adanya Perkuatan pada Kondisi <i>Long Term</i> Menggunakan Metode Fellenius	4-16
Gambar 4.29 Hasil Analisis Stabilitas Lereng Setelah Adanya Perkuatan pada Kondisi <i>Long Term</i> Menggunakan Metode Bishop	4-16
Gambar 4.30 Hasil Analisis Stabilitas Lereng Setelah Adanya Perkuatan pada Kondisi <i>Long Term</i> Menggunakan Metode Janbu	4-16
Gambar 4.31 Hasil Analisis Stabilitas Lereng Setelah Adanya Perkuatan pada Kondisi <i>Short Term</i> dengan Beban Gempa Menggunakan Metode Fellenius ...	4-20
Gambar 4.32 Hasil Analisis Stabilitas Lereng Setelah Adanya Perkuatan pada Kondisi <i>Short Term</i> dengan Beban Gempa Menggunakan Metode Bishop.....	4-20
Gambar 4.33 Hasil Analisis Stabilitas Lereng Setelah Adanya Perkuatan pada Kondisi <i>Short Term</i> dengan Beban Gempa Menggunakan Metode Janbu.....	4-21
Gambar 4.34 Hasil Analisis <i>Short Term</i> terhadap Stabilitas Lereng Setelah Adanya Perkuatan Berupa <i>Soldier Pile</i> Menggunakan <i>Plaxis</i>	4-21
Gambar 4.35 Hasil Analisis <i>Long Term</i> terhadap Stabilitas Lereng Setelah Adanya Perkuatan Berupa <i>Soldier Pile</i> Menggunakan <i>Plaxis</i>	4-21
Gambar 4.36 Hasil Analisis <i>Short Term</i> dengan Beban Gempa terhadap Stabilitas Lereng Setelah Adanya Perkuatan Berupa <i>Soldier Pile</i>	4-22
Gambar 4.37 Tampak Atas <i>Soldier Pile</i>	4-22
Gambar 4.38 Potongan Melintang Lereng dengan Perkuatan <i>Soldier Pile</i>	4-23
Gambar 4.39 <i>Input</i> pada <i>SPColumn</i>	4-23
Gambar 4.40 Diagram Interaksi Hasil Analisis Menggunakan <i>SPColumn</i>	4-24
Gambar 4.41 Detail Tulangan <i>Soldier Pile</i>	4-24
Gambar 4.42 Perbandingan Bidang Gelincir Hasil <i>Slide</i> dan <i>Plaxis</i> Kondisi Eksisting dengan Analisis <i>Short Term</i>	4-25
Gambar 4.43 Perbandingan Bidang Gelincir Hasil <i>Slide</i> dan <i>Plaxis</i> Kondisi Eksisting dengan Analisis <i>Long Term</i>	4-25
Gambar 4.44 Perbandingan Bidang Gelincir Hasil <i>Slide</i> dan <i>Plaxis</i> Kondisi Eksisting dengan Analisis Beban Gempa.....	4-26

Gambar 4.45 Perbandingan Bidang Gelincir Global dan Lokal pada Analisis <i>Short Term</i>	4-26
Gambar 4.46 Perbandingan Bidang Gelincir Global dan Lokal pada Analisis <i>Long Term</i>	4-27
Gambar 4.47 Perbandingan Bidang Gelincir Global dan Lokal pada Analisis <i>Short Term</i> dengan Beban Gempa	4-27
Gambar 4.48 Perbandingan Bidang Gelincir Hasil <i>Slide</i> dan <i>Plaxis</i> Kondisi Setelah Perkuatan dengan Analisis <i>Short Term</i>	4-28
Gambar 4.49 Perbandingan Bidang Gelincir Hasil <i>Slide</i> dan <i>Plaxis</i> Kondisi Setelah Perkuatan dengan Analisis <i>Long Term</i>	4-28
Gambar 4.50 Perbandingan Bidang Gelincir Hasil <i>Slide</i> dan <i>Plaxis</i> Kondisi Setelah Perkuatan dengan Analisis <i>Short Term</i> dengan Beban Gempa.....	4-29
Gambar 4.51 Peta Kontur Penurunan Eksisting Bangunan	4-29
Gambar 4.52 Perbandingan <i>Settlement</i> Eksisting dengan <i>Settlement</i> Hasil <i>Plaxis</i> pada Potongan A-A	4-30

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 FK Minimum untuk Beberapa Kondisi (SNI 8460:2017)	2-10
Tabel 3.1 Identifikasi Jenis Tanah	3-1
Tabel 3.2 Korelasi Jenis Tanah dengan Berat Isi, γ (Budhu, 2011).....	3-3
Tabel 3.3 Korelasi Jenis Tanah dan N-SPT dengan Kohesi <i>Undrained</i> , c_u (Look, 2007)	3-3
Tabel 3.4 Korelasi Jenis Tanah dan N-SPT dengan Sudut Geser Dalam, ϕ (Look, 2007)	3-3
Tabel 3.5 Korelasi N-SPT dengan Modulus Elastisitas, E (CIRIA, 1995)	3-3
Tabel 3.6 Korelasi Jenis Tanah dengan Modulus Elastisitas, E (Look, 2007).....	3-4
Tabel 3.7 Korelasi Jenis Tanah dengan Angka Poisson, ν (Look, 2007)	3-4
Tabel 3.8 Resume Hasil Uji Laboratorium BH 01.....	3-10
Tabel 3.9 Resume Hasil Uji Laboratorium BH 02.....	3-11
Tabel 3.10 Resume Hasil Uji Laboratorium BH 03.....	3-11
Tabel 3.11 Parameter <i>Input</i> Lapis 1 pada <i>Plaxis</i>	3-19
Tabel 3.12 Parameter <i>Input</i> Lapis 2 pada <i>Plaxis</i>	3-19
Tabel 3.13 Parameter <i>Input</i> Lapis 3 pada <i>Plaxis</i>	3-20
Tabel 3.14 Parameter <i>Input</i> Lapis 4 pada <i>Plaxis</i>	3-20
Tabel 3.15 Parameter <i>Input</i> Timbunan pada <i>Plaxis</i>	3-20
Tabel 4.1 Rangkuman FK Hasil Analisis pada Kondisi Eksisting dengan Beban Oven	4-12
Tabel 4.2 Rangkuman FK Hasil Analisis Setelah Perkuatan	4-19
Tabel 4.3 Momen, <i>Axial Force</i> , dan <i>Shear Force</i> Hasil Analisis	4-22

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Peta Topografi	L1-1
LAMPIRAN 2 <i>Boring Log</i>	L2-1
LAMPIRAN 3 Hasil Uji Laboratorium	L3-1

BAB 1

PENDAHULUAN

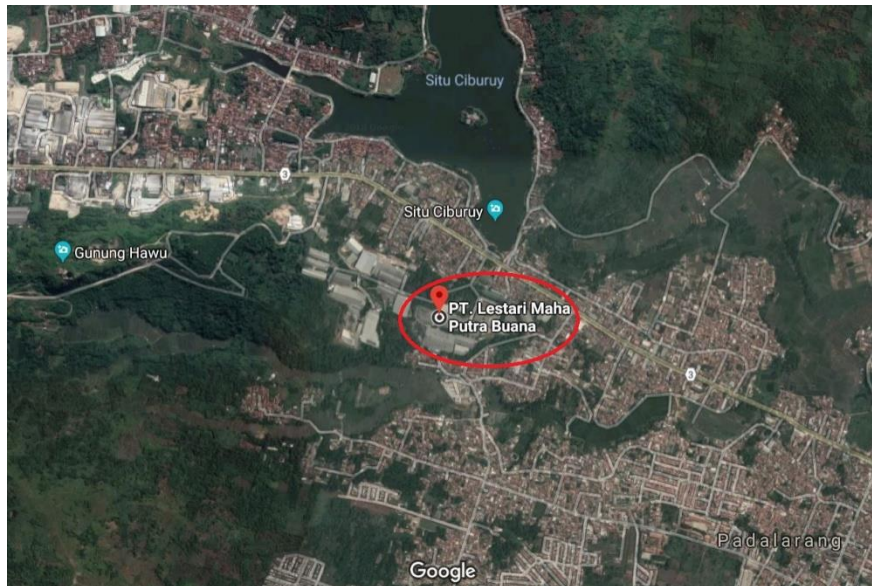
1.1 Latar Belakang Permasalahan

Lereng adalah suatu permukaan tanah tidak terlindungi yang membentuk sudut kemiringan terhadap bidang horizontal (Das, 2014). Berdasarkan proses terbentuknya, lereng dibedakan menjadi dua, yaitu: lereng alami dan lereng buatan (Abramson *et al.*, 2002). Yang dimaksud dengan lereng buatan adalah lereng yang terbentuk akibat campur tangan manusia baik melalui proses timbunan (*fill*) ataupun galian (*cut*). Lereng buatan umumnya dibuat untuk keperluan konstruksi.

Beberapa proyek konstruksi tidak jarang ditemukan didirikan di daerah lereng salah satunya akibat keterbatasan lahan. Pembangunan proyek di atas lereng tersebut dapat mengganggu keseimbangan atau kestabilan lereng alami. Oleh karena itu, kebutuhan untuk memahami metode analisis stabilitas lereng meningkat guna menyelesaikan permasalahan stabilitas lereng. Analisis stabilitas lereng dapat dilakukan dengan menggunakan Metode Keseimbangan Batas (*Limit Equilibrium Method / LEM*) dan Metode Elemen Hingga (*Finite Element Method / FEM*). LEM dapat dilakukan dengan menggunakan metode Fellenius (1936), Bishop (1955), dan Janbu (1968), yang dapat dianalisis dengan menggunakan bantuan program komputer *Slide*. Untuk FEM, analisis dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan program komputer *Plaxis*.

1.2 Inti Permasalahan

Pabrik pensil PT Lestari Mahaputra Buana yang berlokasi di Jalan Raya Padalarang No. 273 Padalarang, Jawa Barat, didirikan di antara tanah timbunan dan tanah asli. Peta lokasi pabrik dapat dilihat pada **Gambar 1.1**. Pabrik ini merencanakan penambahan oven baru untuk keperluan produksi. Dengan penambahan beban tersebut, perlu dilakukan analisis stabilitas lereng untuk memastikan keamanan lereng. Selain itu, pada saat itu, lantai pabrik telah mengalami penurunan sehingga perlu dikaji apakah penurunan tersebut telah mencapai penurunan ekstrimnya.



Gambar 1.1 Peta Lokasi Pabrik Pensil PT Lestari Mahaputra Buana (sumber: *Google Maps*, 2018)

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui stabilitas lereng dengan adanya penambahan beban oven. Selanjutnya, faktor keamanan (FK) dari masing-masing metode analisis yang digunakan dibandingkan. Jika lereng tidak aman, maka direkomendasikan solusi perkuatan lereng. Selain itu, dalam penelitian ini juga dilakukan perbandingan antara *settlement* hasil analisis dengan *settlement* eksisting.

1.4 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian meliputi:

1. Stratifikasi tanah pada lereng berdasarkan pada hasil pemboran.
2. Parameter tanah yang digunakan diperoleh dari hasil uji laboratorium yang telah dilakukan sebelumnya.
3. Metode Keseimbangan Batas yang digunakan adalah metode Fellenius, Bishop, dan Janbu.
4. Program komputer yang digunakan adalah *Slide* 6.0 dan *Plaxis* 8.6.
5. Perhitungan *settlement* dilakukan dengan menggunakan program *Plaxis*.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan literatur yang bersumber dari buku, artikel, dan jurnal penelitian yang berguna sebagai acuan dalam analisis stabilitas lereng.

2. Pengumpulan Data Sekunder

Data yang diperlukan dalam penelitian ini diperoleh dari pengujian laboratorium. Data sekunder berupa denah penyelidikan tanah, peta topografi, *boring log*, dan hasil uji laboratorium.

3. Analisis

Analisis dilakukan untuk memperoleh faktor keamanan (FK) lereng dengan menggunakan program komputer *Slide* dan *Plaxis*. Dengan menggunakan program *Plaxis*, selain diperoleh nilai FK, juga diperoleh besarnya *settlement*.

4. Interpretasi Hasil

Interpretasi hasil dilakukan dengan membandingkan hasil analisis antara masing-masing metode analisis yang digunakan kemudian menyimpulkan status keamanan lereng beserta solusi perkuatan lereng.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN meliputi latar belakang permasalahan, inti permasalahan, tujuan penelitian, lingkup penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA berisi tentang tinjauan literatur mengenai stabilitas lereng, parameter tanah, metode keseimbangan batas, metode elemen hingga, faktor keamanan, dan *soldier pile*.

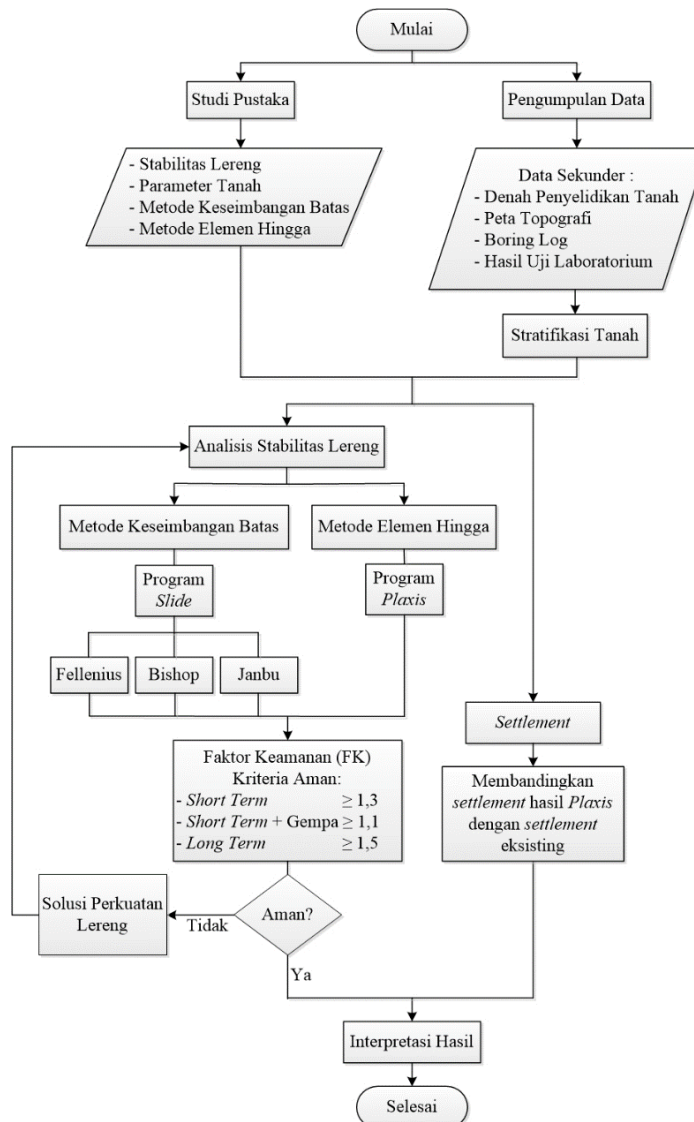
BAB 3 METODE PENELITIAN membahas mengenai metode yang digunakan dalam penelitian yang meliputi parameter tanah yang digunakan, stratifikasi tanah, pemodelan pada *Slide*, pemodelan pada *Plaxis*, dan penentuan jenis perkuatan lereng.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN membahas mengenai hasil analisis kestabilan lereng menggunakan metode keseimbangan batas dan metode elemen hingga sebelum dan setelah adanya perkuatan lereng.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis yang telah dilakukan dan saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya.

1.7 Diagram Alir Penelitian

Untuk menunjukkan proses penelitian yang telah dilakukan dalam penyelesaian skripsi ini, maka dibuat diagram alir penelitian. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1.2**.



Gambar 1.2 Diagram Alir Penelitian