

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH CAMPURAN
SLAG FERONIKEL TERAKTIVASI DENGAN NaOH DAN
KAPUR PADA TANAH TERHADAP KARAKTERISTIK
KOMPRESIBILITAS DAN PLASTISITAS**



**NYOMAN ADIWINANDA
NPM : 2014410156**

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

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
AGUSTUS 2020**

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH CAMPURAN
SLAG FERONIKEL TERAKTIVASI DENGAN NaOH
DAN KAPUR PADA TANAH TERHADAP UJI
KOMPRESIBILITAS DAN PLASTISITAS**



**NYOMAN ADIWINANDA
NPM : 2014410156**

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

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
AGUSTUS 2020**

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH CAMPURAN
SLAG FERONIKEL TERAKTIVASI DENGAN NaOH
DAN KAPUR PADA TANAH TERHADAP UJI
KOMPRESIBILITAS DAN PLASTISITAS**



**NYOMAN ADIWINANDA
NPM : 2014410156**

**BANDUNG, 8 AGUSTUS 2020
PEMBIMBING:**

Siska Rustiani Irawan, Ir., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
AGUSTUS 2020**

PERNYATAAN

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

Nama : Nyoman Adiwinda
NPM : 2014410156
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

Studi Eksperimental Pengaruh Campuran Slag Feronikel Teraktivasi Dengan NaOH dan Kapur Pada Tanah Terhadap Karakteristik Kompresibilitas dan Plastisitas

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: 14 Agustus 2020



NYOMAN ADIWINANDA
2014410156

STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH CAMPURAN *SLAG* FERONIKEL TERAKTIVASI DENGAN NaOH DAN KAPUR PADA TANAH TERHADAP UJI KOMPRESIBILITAS DAN PLASTISITAS

Nyoman Adiwinda
NPM: 2014410156

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

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
AGUSTUS 2020
ABSTRAK

Proyek pada gedung apartemen *The Royal Paradise*, Kota Bandung, memiliki tanah berjenis butiran halus yang memiliki kadar air optimum lebih kecil dibandingkan kadar air alaminya. Oleh karena itu dibutuhkan perbaikan tanah untuk memperbaiki sifat dari tanah tersebut. Salah satu upaya memperbaiki tanah tersebut dengan menggunakan campuran slag. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan sifat fisis dan daya dukung tanah tersebut. Variasi slag yang digunakan adalah 5% slag feronikel, 10% slag feronikel, dan 15% slag feronikel dari berat kering tanah. Penelitian yang dilakukan yaitu pengujian atterberg untuk mengetahui nilai indeks plastisitas (IP), berat jenis tanah (G_s), uji kompaksi untuk mengetahui perubahan kadar air optimum (W_{opt}) dan uji Konsolidasi. Pengujian konsolidasi digunakan untuk melihat efek dari perbaikan tanah menggunakan campuran slag. Konsolidasi sendiri adalah proses keluarnya air dari dalam pori karena adanya penambahan beban dalam suatu periode tertentu. Penelitian ini menggunakan alat *Oedometer*. Dari penelitian ini, dihasilkan parameter konsolidasi berupa C_v , C_c , C_r , C_s , av , dan mv . Metode yang digunakan untuk mendapatkan nilai C_v adalah metode *Square Root*, metode *Log Fitting*. Untuk nilai C_v dengan tanah asli diperoleh berkisar 0,001-0,00346 cm²/det. Nilai C_v dengan tanah campuran *slag* feronikel 5% berkisar 0,161-0,164 cm²/det, tanah campuran *slag* feronikel 10% berkisar 0,00133-0,0171 cm²/det, dan tanah campuran *slag* feronikel 15% berkisar 0,00151-0,01751 cm²/det. Untuk nilai C_c tanah asli diperoleh berkisar 0,326 Nilai C_c dengan tanah campuran *slag* feronikel 5% berkisar 0,161-0,164, tanah campuran *slag* feronikel 10% berkisar 0,0169-0,0171, dan tanah campuran *slag* feronikel 15% berkisar 0,0171-0,0174. Nilai kompresibilitas tanah lebih kecil dengan menggunakan campuran *slag* dibandingkan dengan tanah tanpa campuran *slag*

Kata Kunci: tanah, tanah lempung, perbaikan tanah, eksperimental, konsolidasi, *slag* feronikel, *oedometer*

EXPERIMENTAL STUDY ON THE EFFECT OF ACTIVATED FERONICLE *SLAG* MIXING WITH NAOH AND CHALK IN SOIL ON COMPRESIBILITY AND PLASTICITY TEST

**Nyoman Adiwinda
NPM: 2014410156**

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

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT Number: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
AUGUST 2020**

ABSTRACT

The project in The Royal Paradise apartment building, Bandung City, has a fine-grained type of soil that has an optimum water content smaller than its natural water content. Therefore, soil improvement is needed to improve the properties of the soil. One of the efforts to improve the soil is by using a slag mixture. This is done to improve the physical properties and bearing capacity of the soil. The variations of the slag used were 5% ferronickel slag, 10% ferronickel slag, and 15% ferronickel slag from the dry weight of the soil. The research conducted was the diterberg test to measure the value of the plasticity index (IP), the type of soil weight (Gs), the compacting test to see changes in the optimum water content (Wopt) and the consolidation test. The test is used to see the effect of soil improvement using a slag mixture. Consolidation itself is the process of releasing air from the pore due to the addition of load in a certain period. This study uses an oedometer. From this research, the resulting parameters are Cv, Cc, Cr, Cs, av, and mv. The method used to get the Cv value is the Square Root method, the Log Fitting method. For the value of Cv with the original soil, it was obtained ranging from 0.001 to 0.00346 cm² / s. The value of Cv with 5% ferronickel slag mixed soil ranged from 0.161 to 0.164 cm² / s, 10% ferronickel slag mixed soil ranged from 0.00133-0.0171 cm² / sec, and 15% ferronickel slag mixed soil ranged from 0.00151-0.01751 cm² / sec. For the C_c value of the original soil, it was obtained around 0.326. The C_c value with 5% ferronickel slag mixed soil ranged from 0.161 to 0.164, 10% ferronickel slag mixed soil ranged from 0.0169-0.0171, and 15% ferronickel slag mixed soil ranged from 0.0171 -0.0174. Soil compressibility value is smaller using slag mixture than soil without slag mixture

Keywords: soil, loam soil, soil improvement, experimental, consolidation, ferronickel slag, oedometer

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH CAMPURAN SLAG FERONIKEL TERAKTIVASI DENGAN NaOH DAN KAPUR PADA TANAH LEMPUNG LEMBANG TERHADAP UJI KOMPRESIBILITAS DAN PLASTISITAS”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat S-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Penulis menyadari dalam proses penyusunan skripsi ini banyak dijumpai rintangan. Namun berkat kritik, saran, maupun dukungan dari berbagai pihak maka akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan. Berdasarkan segala keterlibatan dalam seluruh rangkaian perancangan skripsi ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Keluarga inti yang senantiasa selalu memberikan dukungan melalui doa dan juga materi selama proses penulisan skripsi ini.
2. Ibu Siska Rustiani, Ir., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu dan tenaganya dalam bentuk arahan serta ilmu yang berharga kepada penulis selama penyusunan skripsi berlangsung.
3. Bapak Soeryadedi selaku dosen yang selalu membimbing dan mengarahkan penulis dalam melakukan uji untuk pengambilan data dan pengolahan data sehingga dapat digunakan pada penulisan skripsi ini.
4. Seluruh dosen dan staff pengajar KBI Geoteknik Universitas Katolik Parahyangan selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, masukan, dan saran untuk penulis.
5. Bapak Andra, Bapak Yudi dan Bapak Adang selaku laboran dan petugas di laboratorium geoteknik yang membantu memberi saran dan arahan kepada penulis dalam menjalankan penelitian di laboratorium.

6. Graciella selaku rekan yang senantiasa selalu memberikan bantuan serta dorongan sehingga penulis tetap bersemangat dalam mengerjakan skripsi.
7. Alia Andynar, Audrey Muliauwan, Geraldi, dan Kadek Bagus Mulya Dharma selaku teman seperjuangan yang telah bersama melakukan berbagai uji di laboratorium dan saling membantu dalam proses pembuatan skripsi.
8. Grup EKSMUD 2019, X-Mayne, dan Kurs PTPT yang senantiasa saling mendukung satu sama lain dari hari pertama masa perkuliahan.
9. Seluruh teman-teman Teknik Sipil angkatan 2014 dan Masyarakat Sipil Unpar tercinta yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
10. Seluruh teman-teman Mahitala Unpar yang sudah ikut membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.
11. Serta pihak yang telah membantu penulis namun tak disebutkan.

Akhir kata, penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat dan penulis juga mengharapkan adanya kritik dan saran yang dapat membangun dan melengkapi kekurangan skripsi ini.

Bandung, 8 Agustus 2020



Nyoman Adiwinda

2014410156

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Inti Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Ruang Lingkup Masalah	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
1.7 Diagram Alir Penelitian	5
.....	5
BAB 2.....	6
DASAR TEORI	6
2.1 Tanah.....	6
2.2 Properties Index	7
2.2.1 Kadar Air (<i>Water Content</i>).....	7
2.2.2 Berat Isi (<i>Unit Weight</i>)	7
2.2.3 Batas Plastis dan Batas Cair (PL dan LL).....	8
2.2.4 Berat jenis (<i>Specific Gravity</i>).....	8
2.3 Analisis Ukuran Butiran Tanah.....	8
2.4 Kompaksi	10
2.5 Slag Feronikel	12
2.6 Konsolidasi.....	12
2.7 Konsolidasi Oedometer.....	13
2.8 Parameter Kompresibilitas Tanah.....	16

2.8.1 Grafik Angka Pori-Tekanan	17
2.8.2 Penentuan Koefisien Konsolidasi (C_v)	18
2.8.3 Compression Index (C_c)	21
2.8.4 Koefisien Kemampatan (a_v) dan Koefisien Kemampatan Volume (m_v)....	22
2.8.5. Tekanan Prakonsolidasi (P_c).....	22
BAB 3 METODE PENELITIAN	25
3.1 Persiapan alat dan bahan.....	25
3.1.1 Sampel Tanah	25
3.2 Proses Pembuatan Sampel Tanah Campuran	25
3.2.1.....Campuran Tanah dan Slag Feronikel	25
3.3 Pengujian Properties Index	26
3.3.1.....Pengujian Berat Isi	26
3.3.2 Pengujian Kadar Air	27
3.3.3 Pengujian Batas Plastis.....	28
3.3.4 Pengujian Batas Cair	29
3.3.5 Pengujian Berat Jenis.....	30
3.4 Pengujian Ukuran Butiran Tanah.....	33
3.4.1 Pengujian Hidrometer.....	35
3.5 Pengujian Kompaksi	37
3.6 Pengujian Konsolidasi	39
3.6.1 Alat uji Oedometer	39
BAB 4 ANALISIS DATA	42
4.1 Proses Pengambilan Sampel.....	42
4.2 Slag Feronikel.....	42
4.3 Nilai Uji Indeks <i>Properties</i>	42
4.4 Nilai Uji Berat Jenis Tanah	42
4.5 Nilai Uji Batas-Batas Atterberg.....	43
4.6 Nilai Uji Saringan dan Uji Hidrometer.....	45
4.7 Nilai Uji Kompaksi.....	46
4.7.1 Nilai Uji Kompaksi	46
4.7.2.....Grafik Perbandingan Nilai Kadar Air Optimum	47

4.7.3	Grafik Perbandingan Nilai Berat isi Kering Maksimum	48
4.8	Nilai Koefisien Konsolidasi (C_v)	49
4.8.1	<i>Square Root Method</i>	49
4.8.2	Nilai Koefisien Tanah Asli dengan <i>Square Root Method</i>	50
4.8.3	Nilai Koefisien Tanah + <i>Slag</i> 5% masa curing 21 hari dengan <i>Square Root Method</i>	53
4.8.4	Nilai Koefisien Tanah + <i>Slag</i> 5% masa curing 28 hari dengan <i>Square Root Method</i>	56
4.8.5	Nilai Koefisien Tanah + <i>Slag</i> 10% masa curing 21 hari dengan <i>Square Root Method</i>	59
4.8.6	Nilai Koefisien Tanah + <i>Slag</i> 10% masa curing 28 hari dengan <i>Square Root Method</i>	62
4.8.7	Nilai Koefisien Tanah + <i>Slag</i> 15% masa curing 21 hari dengan <i>Square Root Method</i>	65
4.8.8	Nilai Koefisien Tanah + <i>Slag</i> 15% masa curing 28 hari dengan <i>Square Root Method</i>	68
4.8.9	Perbandingan Nilai Koefisien Konsolidasi dengan <i>Square Root Method</i>	71
4.8.10	<i>Log Fitting Method</i>	72
4.8.11	Nilai Koefisien Tanah Asli dengan <i>Log Fitting Method</i>	73
4.8.12	Nilai Koefisien Tanah + <i>Slag</i> 5% masa curing 21 hari dengan <i>Log Fitting Method</i>	76
4.8.13	Nilai Koefisien Tanah + <i>Slag</i> 5% masa curing 28 hari dengan <i>Log Fitting Method</i>	79
4.8.14	Nilai Koefisien Tanah + <i>Slag</i> 10% masa curing 21 hari dengan <i>Log Fitting Method</i>	82
4.8.15	Nilai Koefisien Tanah + <i>Slag</i> 10% masa curing 28 hari dengan <i>Log Fitting Method</i>	85
4.8.16	Nilai Koefisien Tanah + <i>Slag</i> 15% masa curing 21 hari dengan <i>Log Fitting Method</i>	88
4.8.17	Nilai Koefisien Tanah + <i>Slag</i> 15% masa curing 28 hari dengan <i>Log Fitting Method</i>	91
4.8.18	Perbandingan Nilai Koefisien Konsolidasi dengan <i>Log Fitting Method</i>	94
4.9	Perhitungan Angka Pori (e) C_c , C_s , dan C_r	95
4.10	Perhitungan Tekanan Prakonsolidasi (P_c).....	98
4.11	Perhitungan Koefisien Kemampatan (a_v) dan Koefisien Kemampatan Volume (m_v).....	99

4.12 Hasil Analisis Data	101
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	101
5.1 Kesimpulan	101
5.2 Saran	102
DAFTAR PUSTAKA	103



DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

β	= Gradien kemiringan dari kurva garis lurus
γ	= Berat isi tanah
η	= Viskositas air
Δe	= Perubahan angka pori
ΔH	= Perubahan tinggi total tanah
$\Delta \text{Log}P$	= Selisih antara logaritma P_1 dan P_0
ΔP	= Selisih tekanan
Δt	= selisih waktu konstan
0,197	= <i>Time factor</i> 50% terkonsolidasi
0,848	= <i>Time factor</i> 90% terkonsolidasi
a	= Faktor koreksi
a_v	= Koefisien kemampatan
C_o	= Koreksi nol
C_c	= Koefisien kelengkungan
C_t	= Koreksi suhu
C_u	= Koefisien keseragaman
C_v	= Koefisien konsolidasi
D_{10}	= Diameter butir saat 10% lolos
D_{30}	= Diameter butir saat 30% lolos
D_{60}	= Diameter butir saat 60% lolos
e	= Angka pori
e_o	= Angka pori awal
g	= Gaya gravitasi
G_s	= Berat jenis tanah
G_t	= Berat jenis air pada suhu t°C
G_w	= Berat jenis air
H	= Tinggi total sampel tanah
H_{dr}	= Setengah dari tinggi rata-rata sampel
H_s	= Tinggi awal butiran padat sampel

H_v	= Tinggi awal ruang pori
L	= Effective depth (meter)
m_v	= Koefisien kemampatan volume
OCR	= <i>Overconsolidated Ratio</i>
P	= Tekanan efektif vertikal
P_o	= Tekanan vertical efektif pada saat tanah diselidiki
P_c	= Tekanan prakonsolidasi
P_f	= Penurunan akhir
P_n	= Penurunan sekarang
P_{n-1}	= Penurunan sebelum
R_a	= Pembacaan hidrometer sebenarnya
R_c	= Koreksi pembacaan hidrometer
S_f	= Penurunan akhir
S_n	= Penurunan sekarang
S_{n-1}	= Penurunan sebelum
S_r	= Derajat kejenuhan
t	= Elapsed time
t_{50}	= waktu untuk mencapai 50% konsolidasi
t_{90}	= waktu untuk mencapai 90% konsolidasi
V	= Volume total
V_a	= <i>Air volume</i> (volume udara)
V_s	= <i>Soil volume</i> (volume tanah)
V_v	= <i>Void volume</i> (volume rongga)
V_w	= <i>Water volume</i> (volume air)
W	= Berat total
W_a	= <i>Air weight</i> (berat udara)
W_s	= <i>Soil weight</i> (berat tanah)
W_w	= <i>Water weight</i> (berat air)

DAFTAR GAMBAR

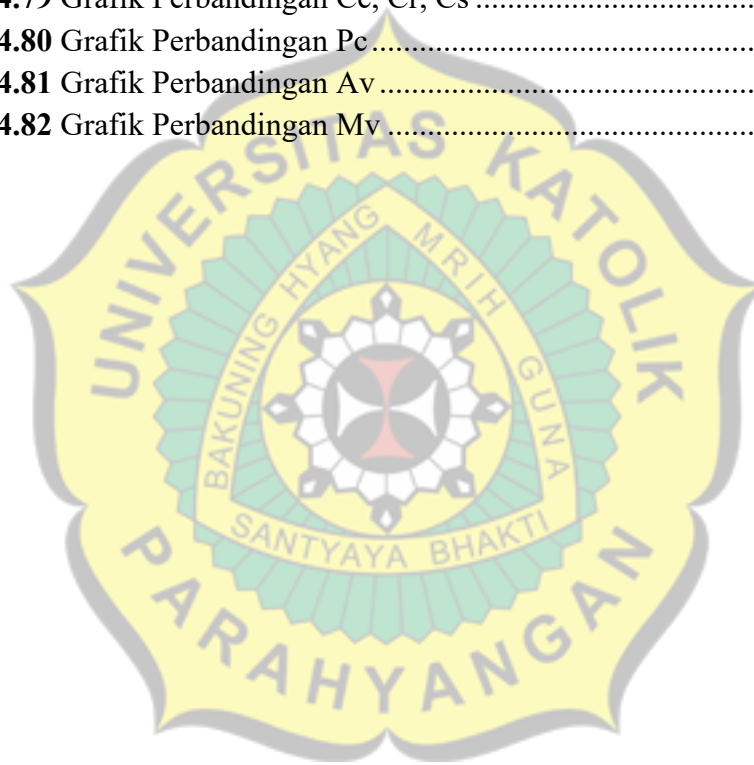
Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian.....	5
Gambar 2.1 Sketsa Tanah, Kondisi Kering, dan Kondisi Jenuh	6
Gambar 2.2 Sketsa Tanah Ketika Terjadi Konsolidasi.....	13
Gambar 2.3 Sketsa Alat Uji Oedometer (SNI 2812, 2011)	14
Gambar 2.4 Contoh Rangkaian Oedometer (SNI 2812, 2011).....	14
Gambar 2.5 Hubungan antara Pemampatan dan Waktu.....	16
Gambar 2.6 Grafik Metode Akar Waktu (Das, 1991)	19
Gambar 2.7 Grafik Metode Logaritma-Waktu (Das, 1991)	20
Gambar 2.8 Grafik Contoh Tanah Tak Terganggu Skala Log (Braja ,1995).....	21
Gambar 2.9 Prosedur Penentuan Tekanan Prakonsolidasi, P_c (Das, 1991)	23
Gambar 3.1 Sampel Tanah Didalam Ring Gamma	27
Gambar 3.2 Sampel Tanah Pengujian Kadar Air	28
Gambar 3.3 Alat Casagrande.....	30
Gambar 3.4 Cawan Porselin	30
Gambar 3.5 Botol Erlenmeyer dengan Aquades	32
Gambar 3.6 Pengujian Berat Jenis dengan Larutan Tanah Didalam Botol Erlenmeyer	33
Gambar 3.7 Alat Sieve Shaker dengan 1 Set Saringan.....	34
Gambar 3.8 Pengujian Hidrometer	36
Gambar 3.9 Mold dan Collar Pengujian Kompaksi	39
Gambar 3.10 Pengujian Konsolidasi	41
Gambar 3.11 Pengujian Konsolidasi dengan Beban 0,25kg/cm	41
Gambar 4.1 Plasticity chart	43
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Nilai Batas-batas Atterberg	44
Gambar 4.3 Kurva Distribusi Ukuran Butir	45
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Nilai Kadar Air Optimum	47
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Nilai Berat Isi Kering Maksimum.....	48
Gambar 4.6 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah Asli 0,25 kg/cm ²	50
Gambar 4.7 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah Asli 0,5 kg/cm ²	50
Gambar 4.8 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah Asli 1,0 kg/cm ²	51
Gambar 4.9 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah Asli 2,0 kg/cm ²	51
Gambar 4.10 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah Asli 4,0 kg/cm ²	52
Gambar 4.11 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + Slag 5% Masa Curing 21hari 0,25 kg/cm ²	53
Gambar 4.12 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + Slag 5% Masa Curing 21hari 0,5 kg/cm ²	53

Gambar 4.13 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 5% Masa Curing 21hari 1,0 kg/cm ²	54
Gambar 4.14 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 5% Masa Curing 21hari 2,0 kg/cm ²	54
Gambar 4.15 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 5% Masa Curing 21hari 4,0 kg/cm ²	55
Gambar 4.16 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 5% Masa Curing 28hari 0,25 kg/cm ²	56
Gambar 4.17 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 5% Masa Curing 28hari 0,5 kg/cm ²	56
Gambar 4.18 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 5% Masa Curing 28hari 1,0 kg/cm ²	57
Gambar 4.19 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 5% Masa Curing 28hari 2,0 kg/cm ²	57
Gambar 4.20 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 5% Masa Curing 28hari 4,0 kg/cm ²	58
Gambar 4.21 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 10% Masa Curing 21hari 0,25 kg/cm ²	59
Gambar 4.22 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 10% Masa Curing 21hari 0,5 kg/cm ²	59
Gambar 4.23 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 10% Masa Curing 21hari 1,0 kg/cm ²	60
Gambar 4.24 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 10% Masa Curing 21hari 2,0 kg/cm ²	60
Gambar 4.25 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 10% Masa Curing 21hari 4,0 kg/cm ²	61
Gambar 4.26 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 10% Masa Curing 28hari 0,25 kg/cm ²	62
Gambar 4.27 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 10% Masa Curing 28hari 0,5 kg/cm ²	62
Gambar 4.28 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 10% Masa Curing 28hari 1,0 kg/cm ²	63
Gambar 4.29 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 10% Masa Curing 28hari 2,0 kg/cm ²	63
Gambar 4.30 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 10% Masa Curing 28hari 4,0 kg/cm ²	64
Gambar 4.31 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 15% Masa Curing 21hari 0,25 kg/cm ²	65

Gambar 4.32 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 15% Masa Curing 21hari 0,5 kg/cm ²	65
Gambar 4.33 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 15% Masa Curing 21hari 1,0 kg/cm ²	66
Gambar 4.34 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 15% Masa Curing 21hari 2,0 kg/cm ²	66
Gambar 4.35 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 15% Masa Curing 21hari 4,0 kg/cm ²	67
Gambar 4.36 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 15% Masa Curing 28hari 0,25 kg/cm ²	68
Gambar 4.37 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 15% Masa Curing 28hari 0,5 kg/cm ²	68
Gambar 4.38 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 15% Masa Curing 28hari 1,0 kg/cm ²	69
Gambar 4.39 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 15% Masa Curing 28hari 2,0 kg/cm ²	69
Gambar 4.40 Grafik <i>Square Root Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 15% Masa Curing 28hari 4,0 kg/cm ²	70
Gambar 4.41 Grafik Perbandingan nilai Cv Menggunakan <i>Square Root Method</i>	71
Gambar 4.42 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah Asli 0,25 kg/cm ²	73
Gambar 4.43 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah Asli 0,5 kg/cm ²	73
Gambar 4.44 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah Asli 1,0 kg/cm ²	74
Gambar 4.45 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah Asli 2,0 kg/cm ²	74
Gambar 4.46 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah Asli 4,0 kg/cm ²	75
Gambar 4.47 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 5% Masa Curing 21hari 0,25 kg/cm ²	76
Gambar 4.48 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 5% Masa Curing 21hari 0,5 kg/cm ²	76
Gambar 4.49 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 5% Masa Curing 21hari 1,0 kg/cm ²	77
Gambar 4.50 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 5% Masa Curing 21hari 2,0 kg/cm ²	77
Gambar 4.51 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 5% Masa Curing 21hari 4,0 kg/cm ²	78
Gambar 4.52 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 5% Masa Curing 28hari 0,25 kg/cm ²	79
Gambar 4.53 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 5% Masa Curing 28hari 0,5 kg/cm ²	79

Gambar 4.54 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + Slag 5% Masa Curing 28hari 1,0 kg/cm ²	80
Gambar 4.55 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + Slag 5% Masa Curing 28hari 2,0 kg/cm ²	80
Gambar 4.56 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + Slag 5% Masa Curing 28hari 4,0 kg/cm ²	81
Gambar 4.57 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + Slag 10% Masa Curing 21hari 0,25 kg/cm ²	82
Gambar 4.58 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + Slag 10% Masa Curing 21hari 0,5 kg/cm ²	82
Gambar 4.59 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + Slag 10% Masa Curing 21hari 1,0 kg/cm ²	83
Gambar 4.60 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + Slag 10% Masa Curing 21hari 2,0 kg/cm ²	83
Gambar 4.61 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + Slag 10% Masa Curing 21hari 4,0 kg/cm ²	84
Gambar 4.62 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + Slag 10% Masa Curing 28hari 0,25 kg/cm ²	85
Gambar 4.63 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + Slag 10% Masa Curing 28hari 0,5 kg/cm ²	85
Gambar 4.64 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + Slag 10% Masa Curing 28hari 1,0 kg/cm ²	86
Gambar 4.65 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + Slag 10% Masa Curing 28hari 2,0 kg/cm ²	86
Gambar 4.66 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + Slag 10% Masa Curing 28hari 4,0 kg/cm ²	87
Gambar 4.67 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + Slag 15% Masa Curing 21hari 0,25 kg/cm ²	88
Gambar 4.68 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + Slag 15% Masa Curing 21hari 0,5 kg/cm ²	88
Gambar 4.69 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + Slag 15% Masa Curing 21hari 1,0 kg/cm ²	89
Gambar 4.70 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + Slag 15% Masa Curing 21hari 2,0 kg/cm ²	89
Gambar 4.71 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + Slag 15% Masa Curing 21hari 4,0 kg/cm ²	90
Gambar 4.72 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + Slag 15% Masa Curing 28hari 0,25 kg/cm ²	91

Gambar 4.73 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 15% Masa Curing 28hari 0,5 kg/cm ²	91
Gambar 4.74 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 15% Masa Curing 28hari 1,0 kg/cm ²	92
Gambar 4.75 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 15% Masa Curing 28hari 2,0 kg/cm ²	92
Gambar 4.76 Grafik <i>Log Fitting Method</i> Tanah + <i>Slag</i> 15% Masa Curing 28hari 4,0 kg/cm ²	93
Gambar 4.77 Grafik Perbandingan nilai Cv Menggunakan <i>Log Fitting Method</i>	94
Gambar 4.78 Grafik e-LogP Tanah Asli	96
Gambar 4.79 Grafik Perbandingan Cc, Cr, Cs	97
Gambar 4.80 Grafik Perbandingan Pc.....	98
Gambar 4.81 Grafik Perbandingan Av	100
Gambar 4.82 Grafik Perbandingan Mv	100





DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Kompaksi Proctor Standard dan Modified	11
Tabel 4.1 Perbandingan nilai batas-batas Atterberg untuk seluruh sampel	43
Tabel 4.2 Hasil Uji Saringan dan Hidrometer	44
Tabel 4.3 Hasil Uji Kompaksi	45
Tabel 4.4 Nilai Cv Tanah Asli Menggunakan <i>Square Root Method</i>	51
Tabel 4.5 Nilai Cv Tanah + <i>Slag</i> 5% Masa Curing 21hari Menggunakan <i>Square Root Method</i>	54
Tabel 4.6 Nilai Cv Tanah + <i>Slag</i> 5% Masa Curing 28hari Menggunakan <i>Square Root Method</i>	57
Tabel 4.7 Nilai Cv Tanah + <i>Slag</i> 10% Masa Curing 21hari Menggunakan <i>Square Root Method</i>	60
Tabel 4.8 Nilai Cv Tanah + <i>Slag</i> 10% Masa Curing 28hari Menggunakan <i>Square Root Method</i>	63
Tabel 4.9 Nilai Cv Tanah + <i>Slag</i> 15% Masa Curing 21hari Menggunakan <i>Square Root Method</i>	66
Tabel 4.10 Nilai Cv Tanah + <i>Slag</i> 15% Masa Curing 28hari Menggunakan <i>Square Root Method</i>	69
Tabel 4.11 Nilai Perbandingan Cv Menggunakan <i>Square Root Method</i>	70
Tabel 4.12 Nilai Cv Tanah Asli Menggunakan <i>Log Fitting Method</i>	74
Tabel 4.13 Nilai Cv Tanah + <i>Slag</i> 5% Masa Curing 21hari Menggunakan <i>Log Fitting Method</i>	77
Tabel 4.14 Nilai Cv Tanah + <i>Slag</i> 5% Masa Curing 28hari Menggunakan <i>Log Fitting Method</i>	80
Tabel 4.15 Nilai Cv Tanah + <i>Slag</i> 10% Masa Curing 21hari Menggunakan <i>Log Fitting Method</i>	83
Tabel 4.16 Nilai Cv Tanah + <i>Slag</i> 10% Masa Curing 28hari Menggunakan <i>Log Fitting Method</i>	86
Tabel 4.17 Nilai Cv Tanah + <i>Slag</i> 15% Masa Curing 21hari Menggunakan <i>Log Fitting Method</i>	89
Tabel 4.18 Nilai Cv Tanah + <i>Slag</i> 15% Masa Curing 28hari Menggunakan <i>Log Fitting Method</i>	92
Tabel 4.19 Nilai Perbandingan Cv Menggunakan <i>Log Fitting Method</i>	93
Tabel 4.20 Nilai Perbandingan Angka Pori (e)	95
Tabel 4.21 Nilai Perbandingan Cc, Cr, Cs	96
Tabel 4.22 Nilai Perbandingan Pc	96
Tabel 4.23 Nilai mv dan av Pada Tanah Asli	97

Tabel 4.24 Nilai mv dan av Pada <i>Slag</i> 5% 21hari	97
Tabel 4.25 Nilai mv dan av Pada <i>Slag</i> 5% 28hari	97
Tabel 4.26 Nilai mv dan av Pada <i>Slag</i> 10% 21hari	97
Tabel 4.27 Nilai mv dan av Pada <i>Slag</i> 10% 28hari	97
Tabel 4.28 Nilai mv dan av Pada <i>Slag</i> 15% 21hari	98
Tabel 4.29 Nilai mv dan av Pada <i>Slag</i> 15% 28 hari	98



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Hasil Uji Indeks Properties	104
Lampiran 2	Data Hasil Uji Atterberg Dan Berat Jenis Pada Tanah Campuran Slag Feronikel	111
Lampiran 3	Data hasil Uji Kompaksi Tanah Asli Dan Tanah Campuran	118
Lampiran 4	Data hasil Uji Konsolidasi Tanah Asli Dan Tanah Campuran	127



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan komponen yang penting dalam ilmu Teknik Sipil, karena tanah sebagai pendukung kekuatan konstruksi dasar bangunan. Salah satu jenis tanah yang digunakan sebagai pendukung kekuatan konstruksi dasar bangunan adalah tanah lempung. Secara umum tanah lempung adalah suatu jenis tanah kohesif yang mempunyai sifat kompresibilitas yang besar dan sifat plastisitas yang dipengaruhi oleh kadar air pada tanah tersebut. Pada kondisi di lapangan, tanah lempung yang akan dijadikan tanah dasar harus diperhatikan sebelum melakukan pembangunan infrastruktur karena sifat kompresibilitas yang besar dan sifat plastisitas ini memberikan adanya potensi penurunan tanah atau *settlement*. Istilah penurunan tanah atau *settlement* mengindikasikan turunnya sebuah bangunan yang diakibatkan oleh kompresi dan deformasi terhadap tanah di bawah, sehingga diperlukan adanya perhitungan penurunan tanah atau *settlement* sebelum memulai konstruksi untuk mengetahui perlu atau tidaknya dilakukan perbaikan pada tanah lempung tersebut sehingga dapat mengupayakan bangunan tetap aman ketika penurunan tanah terjadi. Perhitungan penurunan tanah bisa didapatkan melalui uji konsolidasi dalam laboratorium untuk mendapatkan parameter kompresibilitas tanah dengan menggunakan alat *Oedometer*.

Tes *Oedometer* adalah tes untuk mempresentasikan dan mengukur konsolidasi suatu tanah. Konsolidasi adalah suatu proses ketika suatu beban eksternal diberikan pada bagian atas tanah yang jenuh yang akan menyebabkan air keluar dari dalam tanah dan akhirnya akan mengarah pada proses pengendapan. Proses panjang ini tidak sederhana kelihatannya, namun membutuhkan waktu beberapa tahun untuk tanah sampai penyelesaian akhir tercapai. Dalam hal ini oedometer akan digunakan untuk melihat karakteristik konsolidasi tanah.

Kapur merupakan salah satu bahan bangunan yang dapat digunakan untuk perbaikan tanah. Kapur ini menimbulkan reaksi kimia dengan tanah lempung yang akan membentuk gel yang kuat dan keras yaitu kalsium silikat yang mengikat butir-butir atau partikel tanah dan menutup pori-pori tanah sehingga dapat memperkecil indeks plastisitas tanah. Penurunan nilai indeks plastisitas disebabkan karena naiknya nilai batas plastis dan disertai dengan penurunan batas cair.

Slag feronikel adalah campuran yang dapat dipergunakan untuk meningkatkan daya dukung tanah dasar karena *slag* sejatinya dapat dipergunakan sebagai pengganti agregat halus maupun agregat kasar pada pembuatan beton sehingga *slag* memiliki sifat sementasi yang berfungsi sebagai bahan perekat agregat serta memiliki kualitas perekatan setara Semen Portland namun penggunaannya lebih ramah lingkungan dan ekonomis karena memanfaatkan limbah dari feronikel.

Sampel tanah yang akan digunakan dalam skripsi ini adalah tanah lempung proyek gedung Apartemen *The Royal Paradise* yang berlokasi di Jalan Gegerkalong Hilir No.103-105, Kota Bandung untuk memperoleh sampel tanah dengan kadar air yang tinggi. Tanah lempung dengan kadar air yang tinggi mempunyai daya dukung yang relatif rendah. Jenis tanah seperti ini dapat merugikan proses pembangunan infrastruktur yang menyebabkan diperlukannya perbaikan tanah. Untuk perbaikan tanah lempung tersebut, dalam penelitian skripsi ini penulis akan mencari pengaruh pencampuran *slag* feronikel teraktivasi dengan NaOH dan kapur terhadap uji kompresibilitas dengan harapan pencampuran material tersebut dapat memperbaiki serta memperkuat tanah lempung.

1.2 Inti Permasalahan

Inti permasalahan pada skripsi ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan *slag* feronikel teraktivasi dengan NaOH dan kapur untuk tanah lempung lembang terhadap nilai kompresibilitas dan plastisitas tanah. Pengujian yang akan dilakukan adalah uji konsolidasi menggunakan alat *Oedometer* untuk mendapatkan parameter kompresibilitas.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menyelidiki seberapa besar pengaruh pencampuran slag feronikel teraktivasi dengan NaOH dan kapur terhadap nilai kompresibilitas tanah dan karakteristik konsolidasinya ketika dilakukan proses loading – unloading.

1.4 Ruang Lingkup Masalah

Ruang lingkup pembahasan pada skripsi ini mengenai:

1. Sampel tanah uji merupakan jenis tanah lempung yang diambil pada galian proyek pembangunan gedung *The Royal Paradise* Apartemen yang bertempat pada Jalan Gegerkalong Hilir No.103-105, Kota Bandung.
2. Sampel tanah yang diuji terdiri dari tanah asli yang ditambahkan *slag* feronikel pada komposisi 5%, 10%, dan 15%.
3. Persentase kapur yang digunakan sebesar 5%
4. Waktu curing adalah 21 hari dan 28 hari
5. Pengujian konsolidasi menggunakan metode pembebanan bertahap dengan beban 0,25 kg/cm², 0,5 kg/cm², 1 kg/cm², 2 kg/cm², dan 4 kg/cm².

1.5 Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan pada skripsi ini adalah:

1. Melakukan studi literatur yang berguna sebagai acuan untuk memperoleh pengetahuan mengenai penelitian berupa jurnal, buku, dan makalah ilmiah.
2. Pengambilan sampel tanah asli di kampus Universtias Pendidikan Indonesia Bandung.
3. Uji laboratorium untuk memperoleh parameter, antara lain:
 - a) Pengujian parameter Indek Properti yaitu uji berat isi, uji berat jenis, uji batas-batas Atterberg, uji saringan, uji hydrometer, dan uji kompaksi.
 - b) Pengujian konsolidasi dengan alat *Oedometer*
4. Memperoleh data dari hasil uji laboratorium kemudian data tersebut dianalisis.
5. Penarikan kesimpulan dari data yang sudah dianalisis.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini akan dibagi menjadi 5 bab, yaitu:

BAB I: Pendahuluan

Menjelaskan mengenai latar belakang penelitian, inti permasalahan, tujuan penelitian, lingkup permasalahan, metode penelitian, sistematika penulisan skripsi serta diagram alir.

BAB II: Tinjauan Pustaka

Menjelaskan mengenai dasar teori yang sudah ada sebelumnya untuk digunakan dalam penyusunan skripsi.

BAB III: Metodologi Penelitian

Menjelaskan mengenai persiapan pengujian, pelaksanaan pengujian, dan pencatatan hasil pengujian yang telah dilakukan.

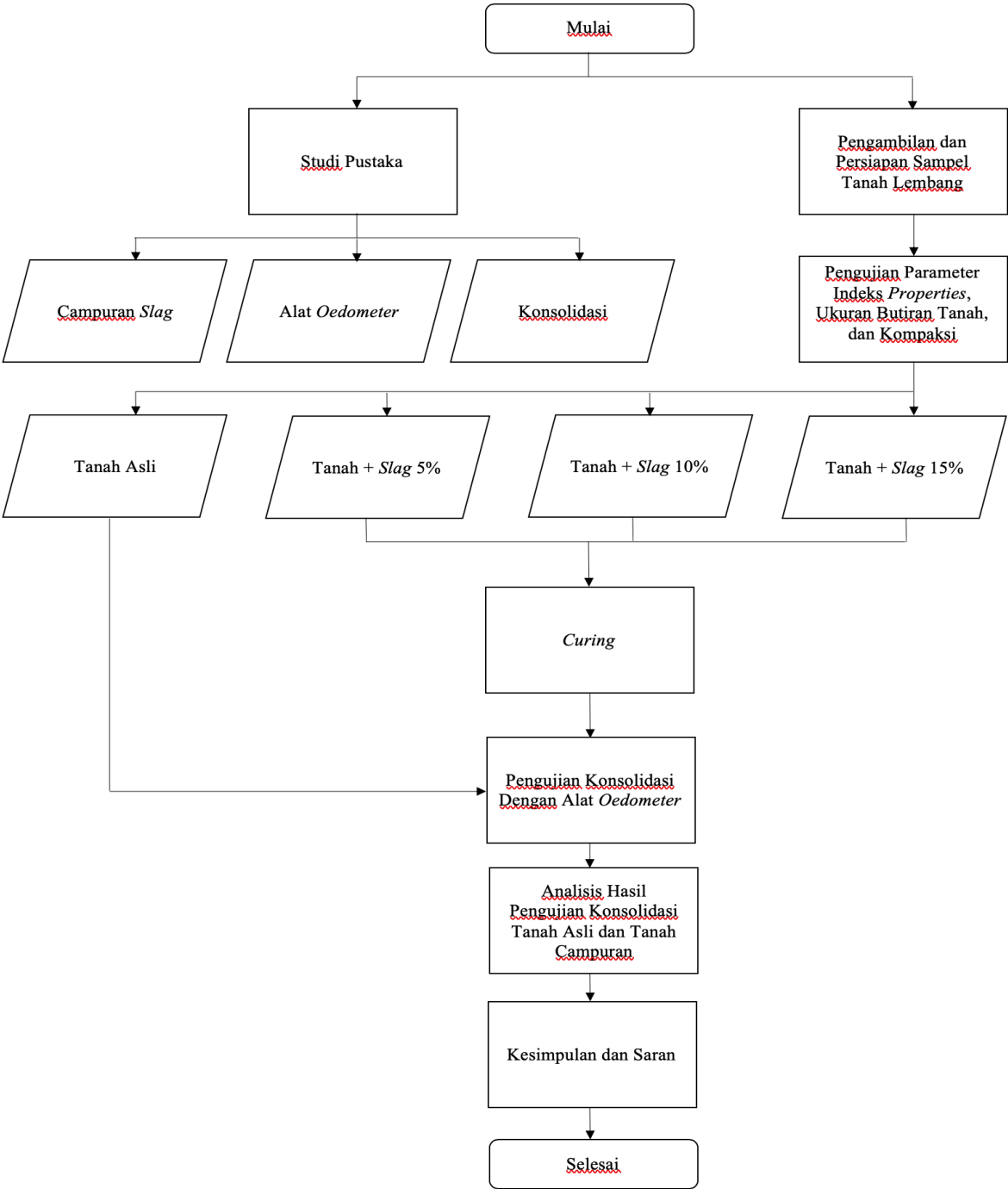
BAB IV: Data dan Analisis

Menampilkan dan membahas analisis hasil pengujian di Laboratorium.

BAB V: Simpulan dan Saran

Membahas kesimpulan hasil analisis pengujian yang didapat serta saran berdasarkan kesimpulan yang telah didapat.

1.7 Diagram Alir Penelitian



Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian

