

**SKRIPSI**

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH CAMPURAN  
SLAG FERONIKEL DENGAN AKTIVATOR KALIUM  
HIDROKSIDA TERHADAP NILAI CBR PADA TANAH  
LANAU KELEMPUNGAN DI KOTA BANDUNG**



**KADEK BAGUS MULYA DHARMA  
NPM : 2016410123**

**PEMBIMBING: Siska Rustiani, 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**



**SKRIPSI**

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH CAMPURAN  
SLAG FERONIKEL DENGAN AKTIVATOR KALIUM  
HIDROKSIDA TERHADAP NILAI CBR PADA TANAH  
LANAU KELEMPUNGAN DI KOTA BANDUNG**



**KADEK BAGUS MULYA DHARMA  
NPM : 2016410123**

**PEMBIMBING: Siska Rustiani, 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**



**SKRIPSI**

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH CAMPURAN  
SLAG FERONIKEL DENGAN AKTIVATOR KALIUM  
HIDROKSIDA TERHADAP NILAI CBR PADA TANAH  
LANAU KELEMPUNGAN DI KOTA BANDUNG**



**KADEK BAGUS MULYA DHARMA  
NPM : 2016410123**

**BANDUNG, 27 AGUSTUS 2020  
PEMBIMBING:**

**Siska Rustiani, 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**

## PERNYATAAN

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

Nama : **Kadek Bagus Mulya Dharma**  
NPM : **2016410123**  
Program Studi : **Teknik Sipil**  
Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

**Studi Eksperimental Pengaruh Campuran Slag Feronikel dengan Aktivator Kalium Hidroksida Terhadap Nilai CBR pada Tanah Lanau Kelempungan di Kota Bandung**

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: 27 Agustus 2020



**Kadek Bagus Mulya Dharma**  
**2016410123**

# STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH CAMPURAN *SLAG* FERONIKEL DENGAN AKTIVATOR KALIUM HIDROKSIDA TERHADAP NILAI CBR PADA TANAH LANAU KELEMPUNGAN DI KOTA BANDUNG

Kadek Bagus Mulya Dharma  
NPM: 2016410123

Pembimbing: Siska Rustiani, 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

Tanah dasar pada proyek pembangunan Kompleks Perumahan Bandung Inten Indah memiliki karakteristik tanah lanau kelempungan dimana, tanah lempung mempunyai karakteristik yang kurang baik dalam mendukung suatu pembangunan konstruksi maupun jalan yang terjadi di atas tanah dasar tersebut. Tanah lempung memiliki sifat kembang susut tinggi serta daya dukung yang rendah. Sehingga perlu dilakukan pengecekan nilai CBR pada kondisi *unsoaked* dan *soaked* agar mengetahui nilai perkerasan tanah tersebut. Setelah dilakukan pengecekan nilai CBR pada tanah dasar, hasil CBR dalam kondisi *unsoaked* tidak terlalu kecil akan tetapi hasil CBR dalam kondisi *soaked* cenderung kecil sehingga perlu dilakukan suatu upaya untuk memperbaiki sifat dari tanah dasar tersebut. Stabilisasi tanah secara kimiawi merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk memperbaiki sifat dasar dari suatu tanah. Pencampuran bahan *chemical* seperti limbah (*slag*) dari hasil peleburan feronikel dapat digunakan untuk meningkatkan nilai daya dukung tanah serta diperlukan tambahan aktivator yang berguna untuk mengaktifkan sifat dari *slag* tersebut. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan *slag* feronikel dengan aktivator kalium hidroksida terhadap nilai CBR. Beberapa variasi campuran slag feronikel yang akan di gunakan dalam penelitian ini adalah 5%; 10%; 15; serta tambahan 10% kalium hidroksida dengan waktu *curing* selama 7 dan 21 hari pada setiap campuran. Penelitian yang dilakukan adalah pengujian batas-batas atterberg untuk mengetahui nilai indeks plastisitas (IP), berat jenis tanah untuk mengetahui nilai berat jenis tanah ( $G_s$ ), uji kompaksi untuk mengetahui kadar air optimum ( $W_{opt}$ ), dan uji CBR pada kondisi *unsoaked* dan *soaked* untuk mengetahui nilai CBR desain masing-masing kondisi serta potensi *swelling*. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini dengan adanya penambahan *slag* feronikel 5%; 10%; dan 15% dengan 10% kalium hidroksida menyebabkan peningkatan nilai CBR pada kondisi *unsoaked* maupun *soaked* serta penurunan nilai *swelling* pada kondisi *soaked*. Nilai CBR tertinggi pada kondisi *unsoaked* dan *soaked* dihasilkan dari campuran tanah + *slag* 5% + KOH 10% dengan waktu *curing* selama 21 hari. Selain itu, penambahan *slag* feronikel dan aktivator kalium hidroksida menyebabkan penurunan nilai *swelling* pada tanah asli.

**Kata Kunci:** tanah, tanah lanau kelempungan, eksperimental, CBR, CBR *unsoaked*, CBR *soaked*, *slag* feronikel, kalium hidroksida





# EXPERIMENTAL STUDY OF THE EFFECTS OF FERRONICKEL SLAG MIXED WITH POTASSIUM HYDROXIDE FOR CBR VALUE OF CLAYEY SILT SOIL IN BANDUNG CITY

Kadek Bagus Mulya Dharma  
NPM: 2016410123

Advisor: Siska Rustiani, 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

Subgrade at the Bandung Inten Indah Housing development project with clay which is, clay soil has a poor characteristic in supporting a construction and road construction that occurs on the subgrade. Clay soils have high swelling and shrinkage properties and low bearing capacity So it is necessary to check the CBR value in unsoaked and soaked conditions in order to know the value of the soil. After checking the CBR value in the subgrade, the CBR result in unsoaked higher than the CBR result in soaked conditions so an improvement should be made for basic properties of the subgrade. Chemical soil stabilization is one method that can be used to improve the basic properties of a soil. For example, by mixing chemicals such as ferronickel can be done to increase the bearing capacity of the soil and additional activators are needed to activate the properties of the slag. So this research was conducted to determine the effect of ferronickel slag with potassium hydroxide as activator in the CBR value. Some variations of the ferronickel slag mixture that will be used in this research are 5%; 10%; 15; and additional 10% potassium hydroxide with a curing time of 7 and 21 days for each mixture. The researches begin with atterberg testing to determine the value of the plasticity index (IP), soil specific gravity (Gs), compacting test to determine decreasing water content (Wopt) and CBR test in soaked and unsoaked conditions and also to determine swelling potential. The results obtained from this research were the addition of 5% ferronickel slag; 10%; and 15% with 10% potassium hydroxide caused increased the CBR value in unsoaked and soaked conditions and also decreased swelling in soaked conditions. The highest CBR value in unsoaked and soaked conditions was produced from a mixture of soil + slag 5% + KOH 10% with a curing time of 21 days. The addition of ferronickel slag and potassium hydroxide activator causes a decrease in the value of the soil.

**Keywords:** soil, clayey silt soil, experimental, CBR, CBR *unsoaked*, CBR *soaked* ferronickel slag, potassium hydroxide



## **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 DENGAN AKTIVATOR KALIUM HIDROKSIDA TERHADAP NILAI CBR PADA TANAH LANAU KELEMPUNGAN DI KOTA BANDUNG”. 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 kesulitan. 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. Bapak I Nyoman Suryadi, Ibu Gusti Ayu Putu Susilawati, dan Putu Indah Saraswati selaku orang tua serta saudara penulis yang senantiasa selalu memberikan dukungan berupa doa dan materi selama proses penulisan skripsi.
2. Ibu Siska Rustiani, Ir., M.T. selaku dosen pembimbing skripsi yang senantiasa memberikan waktu dan tenaga dalam bentuk arahan serta ilmu yang berguna bagi penulis selama penyusunan skripsi ini berlangsung.
3. Bapak Soeryadedi selaku dosen yang selalu membimbing dan mengarahkan penulis dalam hal melakukan uji untuk pengambilan data serta pengolahan data sehingga penulis dapat menyusun skripsi dengan baik.
4. Bapak Prof. Paulus Pramono, Ph.D., Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T., Ibu DR. Ir. Rinda Karlinasari Indrayana, M.T., Bapak Aswin Lim, Ph.D., selaku dosen Geoteknik yang telah memberikan kritik dan saran untuk penulis.
5. Bapak Andra, Bapak Yudi, dan Bapak Adang selaku laboran dan petugas di laboratorium Geoteknik yang senantiasa membantu, memberi saran serta arahan kepada penulis dalam melakukan penelitian di laboratorium.

6. Geraldi Darma selaku teman seperjuangan yang telah bersama dan saling membantu dalam berbagai uji yang dilakukan di laboratorium serta proses pembuatan skripsi.
7. Fransisko, Eka, Dirga, Audrey, Alia, dan Nyoman selaku teman sesama pengguna laboratorium Geoteknik yang selalu menghibur dan membantu saat pengujian di laboratorium berlangsung.
8. Seluruh teman-teman Teknik Sipil angkatan 2016 tercinta yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.
9. Serta pihak-pihak yang telah membantu penulis namun tidak disebutkan.



Bandung, 27 Agustus 2020

*Brugs*

Kadek Bagus Mulya Dharma

2016410123

# DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	iii
PRAKATA .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR NOTASI .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL .....	xix
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxi
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 Penelitian .....	1-2
1.5 Metode Penelitian .....	1-3
1.6 Sistematika Penulisan .....	1-3
1.7 Diagram Alir Penelitian .....	1-4
BAB 2 DASAR TEORI .....	2-1
2.1 Tanah .....	2-1
2.1.1 Tanah Lempung .....	2-1
2.1.2 Tanah Lanau .....	2-2
2.2 Tanah Dasar .....	2-2
2.3 Perbaikan Tanah .....	2-3

2.3.1	Tujuan Perbaikan Tanah .....	2-3
2.3.2	Pemilihan Jenis Perbaikan Tanah.....	2-4
2.3.3	Perbaikan Tanah Secara Kimiawi .....	2-5
2.4	Slag Feronikel.....	2-5
2.5	Kalium Hidroksida (KOH).....	2-6
2.6	Metode Pengujian Sampel Tanah.....	2-6
2.6.1	Uji Indeks Properties.....	2-6
2.6.2	Uji Berat Jenis Tanah.....	2-10
2.6.3	Uji Batas-Batas Atterberg .....	2-11
2.6.4	Uji Saringan .....	2-12
2.6.5	Uji Hidrometer .....	2-13
2.6.6	Uji Kompaksi .....	2-19
2.6.7	Uji CBR (California Bearing Ratio) .....	2-20
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>		<b>3-1</b>
3.1	Metodologi Penelitian .....	3-1
3.2	Pengujian Sampel Penelitian .....	3-2
3.2.1	Pengambilan Sampel Tanah.....	3-2
3.2.2	Pencampuran Tanah.....	3-3
3.3	Uji Indeks Properties .....	3-4
3.3.1	Alat yang digunakan pada Uji Berat Isi Tanah .....	3-4
3.3.2	Prosedur Uji Berat Isi Tanah.....	3-4
3.3.3	Alat yang digunakan pada Uji Kadar Air Tanah.....	3-6
3.3.4	Prosedur Uji Kadar Air Tanah: .....	3-6
3.4	Uji Berat Jenis Tanah .....	3-7



3.4.1	Alat yang digunakan pada Uji Berat Jenis Tanah .....	3-7
3.4.2	Prosedur Uji Berat Jenis Tanah.....	3-8
3.5	Uji Batas-Batas Atterberg .....	3-9
3.5.1	Alat yang digunakan pada Uji Batas-Batas Atterberg .....	3-9
3.5.2	Prosedur Uji Batas-Batas Atterberg.....	3-10
3.6	Uji Saringan.....	3-11
3.6.1	Alat yang digunakan pada Uji Saringan Kering .....	3-11
3.6.2	Prosedur Uji Saringan Kering .....	3-12
3.6.3	Alat yang digunakan pada Uji Saringan Basah.....	3-13
3.6.4	Prosedur Uji Saringan Basah .....	3-14
3.7	Uji Hidrometer .....	3-15
3.7.1	Alat yang digunakan pada Uji Hidrometer .....	3-15
3.7.2	Prosedur Uji Hidrometer.....	3-15
3.8	Uji Kompaksi .....	3-17
3.8.1	Alat yang digunakan pada Uji Kompaksi .....	3-17
3.8.2	Prosedur Uji Kompaksi.....	3-18
3.9	Uji CBR (California Bearing Ratio).....	3-20
3.9.1	Alat yang digunakan pada Uji CBR Unsoaked.....	3-20
3.9.2	Prosedur Uji CBR Unsoaked .....	3-20
3.9.3	Alat yang digunakan pada Uji CBR Soaked.....	3-22
3.9.4	Prosedur Uji CBR Soaked.....	3-23
BAB 4 Analisis data.....		4-1
4.1	Hasil Uji Indeks Properties.....	4-1
4.2	Hasil Uji Berat Jenis Tanah.....	4-1

4.3	Hasil Uji Batas-Batas Atterberg .....	4-2
4.4	Hasil Uji Saringan dan Uji Hidrometer .....	4-3
4.5	Hasil Uji Kompaksi .....	4-4
4.5.1	Grafik Perbandingan Nilai Kadar Air Optimum .....	4-4
4.5.2	Grafik Perbandingan Nilai Berat Isi Kering Maksimum .....	4-5
4.6	Hasil Uji CBR Unsoaked .....	4-6
4.6.1	Hasil Uji CBR Unsoaked pada Tanah Asli .....	4-6
4.6.2	Hasil Uji CBR Unsoaked Tanah Campuran dengan Curing 7 Hari.....	4-7
4.6.2.1	Hasil Uji CBR Unsoaked Tanah dengan Slag 5% + KOH 10% .....	4-7
4.6.2.2	Hasil Uji CBR Unsoaked Tanah dengan Slag 10% + KOH 10% ....	4-8
4.6.2.3	Hasil Uji CBR Unsoaked Tanah dengan Slag 15% + KOH 10% ....	4-9
4.6.3	Hasil Uji CBR Unsoaked Tanah Campuran dengan Curing 21 Hari.	4-10
4.6.3.1	Hasil Uji CBR Unsoaked Tanah dengan Slag 5% + KOH 10% ....	4-10
4.6.3.2	Hasil Uji CBR Unsoaked Tanah dengan Slag 10% + KOH 10% ..	4-11
4.6.3.3	Hasil Uji CBR Unsoaked Tanah dengan Slag 15% + KOH 10% ..	4-12
4.7	Hasil Uji CBR Soaked.....	4-13
4.7.1	Hasil Uji CBR Soaked pada Tanah Asli .....	4-13
4.7.2	Hasil Uji CBR Soaked Tanah Campuran dengan Curing 7 Hari .....	4-14
4.7.2.1	Hasil Uji CBR Soaked Tanah dengan Slag 5% + KOH 10% .....	4-14
4.7.2.2	Hasil Uji CBR Soaked Tanah dengan Slag 10% + KOH 10% .....	4-15
4.7.2.3	Hasil Uji CBR Soaked Tanah dengan Slag 15% + KOH 10% .....	4-16
4.7.3	Hasil Uji CBR Soaked Tanah Campuran dengan Curing 21 Hari.....	4-17
4.7.3.1	Hasil Uji CBR Soaked Tanah dengan Slag 5% + KOH 10% .....	4-17
4.7.3.2	Hasil Uji CBR Soaked Tanah dengan Slag 10% + KOH 10% .....	4-18



4.7.3.3 Hasil Uji CBR Soaked Tanah dengan Slag 15% + KOH 10% .....	4-19
4.8 Rekapitulasi Hasil Percobaan .....	4-21
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....	5-1
5.1 Kesimpulan .....	5-1
5.2 Saran .....	5-1
DAFTAR PUSTAKA .....	xxii





## DAFTAR NOTASI

$\gamma$	:	Berat Isi Tanah (gram/cm <sup>3</sup> )
W1	:	Berat Ring/ <i>Container</i> (gram)
W1	:	Berat Ring/ <i>Container</i> + Sampel Tanah (gram)
Ww	:	Berat Air (gram)
Wsdry	:	Berat Tanah Kering (gram)
w	:	Kadar Air (%)
e	:	Angka Pori
n	:	Porositas
Vv	:	Volume Pori (cm <sup>3</sup> )
Vs	:	Volume Tanah Kering (cm <sup>3</sup> )
Vw	:	Volume air
Gs	:	Berat Jenis
$\gamma_s$	:	Berat Isi Tanah Jenuh Air (gram/cm <sup>3</sup> )
Sr	:	Derajat Kejenuhan (%)
Gt	:	Berat Jenis Air pada Suhu t°C
a	:	Berat piknometer + tutup (gram)
b	:	Berat piknometer + tutup + air (gram)
c	:	Berat tanah + piknometer + tutup (gram)
d	:	Berat tanah + piknometer + tutup + air (gram)
$\gamma_w$	:	Berat Isi Air (gram/cm <sup>3</sup> )
Ip	:	Indeks Plastisitas



W <sub>p</sub>	:	Kadar Air Batas Plastis
W <sub>l</sub>	:	Kadar Air Batas Cair
C <sub>u</sub>	:	Koefisien Keseragaman
C <sub>c</sub>	:	Koefisien Kelengkungan
D <sub>60</sub>	:	Diameter Butir Saat 60% Lolos (mm)
D <sub>30</sub>	:	Diameter Butir Saat 30% Lolos (mm)
D <sub>10</sub>	:	Diameter Butir Saat 10% Lolos (mm)
a	:	Faktor Koreksi
D	:	Diameter Butir (mm)
R <sub>c</sub>	:	Koreksi Pembacaan Hidrometer
R <sub>a</sub>	:	Pembacaan Hidrometer Sebenarnya
C <sub>0</sub>	:	Koreksi Nol
C <sub>t</sub>	:	Koreksi Suhu
L	:	Kedalaman Efektif (cm)
t	:	<i>Elapsed time</i> (menit)
η	:	Viskositas Aquades (poise)
G <sub>w</sub>	:	Berat Jenis Air
CBR	:	<i>California Bearing Ratio</i> (%)
AVC	:	<i>Air Voids Curve</i>
ZAVC	:	<i>Zero Air Void Curve</i>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir .....	1-5
Gambar 2.1 Tanah Dasar (Subgrade).....	2-2
Gambar 3.1 Sampel Tanah Lanau Kelempungan .....	3-2
Gambar 3.2 Kalium Hidroksida .....	3-3
Gambar 3.3 Slag Feronikel .....	3-4
Gambar 3.4 Ring Gamma .....	3-5
Gambar 3.5 Pisau Dempul .....	3-6
Gambar 3.6 Desikator .....	3-6
Gambar 3.7 Sampel Uji Kadar Air Tanah.....	3-7
Gambar 3.8 Tabung Piknometer .....	3-9
Gambar 3.9 Fallcone Penetrometer.....	3-10
Gambar 3.10 Cawan Porselin.....	3-11
Gambar 3.11 Pelat Kaca.....	3-11
Gambar 3.12 Sieve (Ayakan).....	3-13
Gambar 3.13 Sieve Shaker.....	3-13
Gambar 3.14 Ayakan No.200.....	3-14
Gambar 3.15 Gelas Ukur 1000mL.....	3-16
Gambar 3.16 Thermometer .....	3-17
Gambar 3.17 Mold dan Collar Kompaksi .....	3-19
Gambar 3.18 Jangka Sorong .....	3-19
Gambar 3.19 Hammer .....	3-20
Gambar 3.20 Mold dan Collar CBR .....	3-22
Gambar 3.21 Alat Uji CBR.....	3-22
Gambar 3.22 Proses CBR Soaked.....	3-25
Gambar 3.23 Proses Pengujian Sampel CBR .....	3-25
Gambar 4.1 Plasticity Chart .....	4-2
Gambar 4.2 Kurva Distribusi Ukuran Butir.....	4-3
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Kadar Air Optimum.....	4-5

Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Nilai Berat Isi Kering Maksimum .....	4-6
Gambar 4.5 Grafik Hasil Uji CBR Unsoaked Tanah Asli .....	4-7
Gambar 4.6 Grafik Hasil Uji CBR Unsoaked Tanah + Slag 5% + KOH 10% .....	4-8
Gambar 4.7 Grafik Hasil Uji CBR Unsoaked Tanah + Slag 10% + KOH 10% .....	4-9
Gambar 4.8 Grafik Hasil Uji CBR Unsoaked Tanah + Slag 15% + KOH 10% .....	4-10
Gambar 4.9 Grafik Hasil Uji CBR Unsoaked Tanah + Slag 5% + KOH 10% .....	4-10
Gambar 4.10 Grafik Hasil Uji CBR Unsoaked Tanah + Slag 10% + KOH 10% .....	4-11
Gambar 4.11 Grafik Hasil Uji CBR Unsoaked Tanah + Slag 15% + KOH 10% .....	4-12
Gambar 4.12 Grafik Swelling Tanah Asli.....	4-13
Gambar 4.13 Grafik Hasil Uji CBR Soaked Tanah Asli .....	4-14
Gambar 4.14 Grafik Hasil Uji CBR Soaked Tanah dengan Slag 5% + KOH 10% .....	4-15
Gambar 4.15 Grafik Hasil Uji CBR Soaked Tanah + Slag 10% + KOH 10% .....	4-16
Gambar 4.16 Grafik Hasil Uji CBR Soaked Tanah + Slag 15% + KOH 10% .....	4-17
Gambar 4.17 Grafik Hasil Uji CBR Soaked Tanah + Slag 5% + KOH 10% .....	4-18
Gambar 4.18 Grafik Hasil Uji CBR Soaked Tanah + Slag 10% + KOH 10% .....	4-19
Gambar 4.19 Grafik Hasil Uji CBR Soaked Tanah + Slag 15% + KOH 10% .....	4-20
Gambar 4.20 Grafik Perbandingan CBR Tanah Unsoaked .....	4-21
Gambar 4.21 Grafik Perbandingan CBR Desain Tanah Unsoaked .....	4-22
Gambar 4.22 Grafik Perbandingan CBR Tanah Soaked.....	4-23
Gambar 4.23 Grafik Perbandingan Nilai CBR Desain Kondisi Soaked.....	4-24
Gambar 4.24 Grafik Perbandingan Swelling pada CBR Soaked Tumbukan 25.....	4-24







## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Tanah Menurut AASTHO .....	2-7
Tabel 2.2 Klasifikasi Tanah Menurut USCS.....	2-8
Tabel 2.3 Berat Jenis Air (Gt).....	2-11
Tabel 2.4 Standar ASTM Nomor Saringan.....	2-12
Tabel 2.5 Properties of Distilled Water.....	2-15
Tabel 2.6 Correction Factor for Unit Weight of Solid.....	2-15
Tabel 2.7 Properties Correction Factors.....	2-16
Tabel 2.8 Values of K for Several Unit Weight of Soil Solids and Temperature Combination.....	2-17
Tabel 2.9 Value of L (Effective Depth) for Use in Stokes Formula for Diameter of Particles from ASTM Soil Hydrometer 152 H .....	2-18
Tabel 2.10 Klasifikasi Nilai CBR .....	2-21
Tabel 2.11 Classification of Degree of Expansion by USBR.....	2-22
Tabel 4.1 Hasil Uji Berat Jenis Tanah .....	4-1
Tabel 4.2 Hasil Uji Saringan dan Hidrometer.....	4-3
Tabel 4.3 Hasil Uji Kompaksi.....	4-4
Tabel 4.4 Hasil Uji CBR Unsoaked Tanah Asli .....	4-7
Tabel 4.5 Hasil Uji CBR Unsoaked Tanah dengan Slag 5% + KOH 10% .....	4-8
Tabel 4.6 Hasil Uji CBR Unsoaked Tanah dengan Slag 10% + KOH 10% .....	4-9
Tabel 4.7 Hasil Uji CBR Unsoaked Tanah dengan Slag 15% + KOH 10% .....	4-10
Tabel 4.8 Hasil Uji CBR Unsoaked Tanah dengan Slag 5% + KOH 10% .....	4-10
Tabel 4.9 Hasil Uji CBR Unsoaked Tanah dengan Slag 10% + KOH 10% .....	4-11
Tabel 4.10 Hasil Uji CBR Unsoaked Tanah dengan Slag 15% + KOH 10% .....	4-12
Tabel 4.11 Hasil Uji CBR Soaked Tanah Asli.....	4-13
Tabel 4.12 Hasil Uji CBR Soaked Tanah dengan Slag 5% + KOH 10% .....	4-15
Tabel 4.13 Hasil Uji CBR Soaked Tanah dengan Slag 10% + KOH 10% .....	4-16
Tabel 4.14 Hasil Uji CBR Soaked Tanah dengan Slag 15% + KOH 10% .....	4-17
Tabel 4.15 Hasil Uji CBR Soaked Tanah dengan Slag 5% + KOH 10% .....	4-18
Tabel 4.16 Hasil Uji CBR Soaked Tanah dengan Slag 10% + KOH 10% .....	4-19

Tabel 4.17 Hasil Uji CBR Soaked Tanah dengan Slag 15% + KOH 10% .....4-20

Tabel 4.18 Perbandingan Hasil CBR Desain Kondisi Unsoaked .....4-21

Tabel 4.19 Perbandingan Hasil Swelling dan CBR Desain Kondisi Soaked.....4-23



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Hasil Uji Indeks Properties .....	L1-1
Lampiran 2 Data Hasil Uji Berat Jenis dan Batas-Batas Atterberg pada Tanah Campuran .....	L2-1
Lampiran 3 Data Hasil Uji Kompaksi Tanah Asli dan Tanah Campuran.....	L3-1
Lampiran 4 Data Hasil Uji CBR pada Kondisi Unsoaked dan Soaked Tanah Asli dan Tanah Campuran .....	L4-1





# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam konstruksi bangunan, tanah dasar merupakan komponen yang perlu diperhatikan karena memiliki peranan yang sangat penting. Kondisi tanah dasar sangat berpengaruh terhadap konstruksi, baik konstruksi bangunan maupun perkerasan jalan lentur ataupun kaku (Rahmadya dkk, 2014). Jika tanah dasar yang ada merupakan tanah lempung, maka pembangunan konstruksi bangunan maupun jalan kemungkinan akan sering mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh kondisi tanah tersebut.

Tanah lempung dapat mengalami perubahan volume akibat perubahan kadar air dalam tanah yang memiliki sifat kembang susut tinggi dan sangat dipengaruhi oleh air (Karimah, 2013). Kemampuan kembang susut yang cukup tinggi pada tanah lempung mengakibatkan sering terjadinya penurunan pada tanah yang tidak dapat ditahan oleh bangunan yang terdapat di atas tanah tersebut. Sehingga perlu dilakukan tindakan stabilisasi perbaikan tanah pada tanah lempung yang dapat dilakukan secara kimiawi ataupun secara mekanis. Stabilisasi perbaikan tanah yang dapat dilakukan untuk meningkatkan daya dukung tanah dasar adalah mencampur tanah dasar dengan bahan tambahan yang mempunyai kandungan kimia agar dapat memperbaiki sifat tanah dasar tersebut (Rahmadya dkk, 2014).

Salah satu upaya stabilisasi tanah yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan bahan sisa seperti *slag* feronikel. *Slag* feronikel didapatkan dari limbah produksi nikel dan masih belum banyak dikembangkan. Dalam stabilisasi tanah menggunakan bahan sisa (*slag*) biasanya diperlukan aktivator yang berguna untuk menciptakan sifat mengikat pada *slag*. Aktivator yang dapat digunakan seperti Natrium Hidroksida (NaOH) atau Kalium Hidroksida (KOH) (Fasihnikoutalab dkk, 2017). Oleh karena itu, peneliti ingin mengetahui pengaruh penambahan *slag* feronikel dengan aktivator Kalium Hidroksida (KOH) pada tanah lanau kelempungan terhadap nilai CBR.

## 1.2 Inti Permasalahan

Karakteristik tanah lempung mempunyai kekurangan dalam mendukung suatu pembangunan konstruksi maupun jalan yang terjadi di atas tanah dasar tersebut, dimana tanah lempung memiliki sifat kembang susut tinggi serta daya dukung yang rendah. Sehingga perlu dilakukan perbaikan berupa stabilisasi tanah yang berguna untuk memperbaiki sifat dari tanah lempung tersebut. Pada studi eksperimental ini, peneliti ingin mengetahui pengaruh penambahan *slag* feronikel dengan aktivator Kalium Hidroksida (KOH) pada tanah lanau kelempungan terhadap nilai CBR.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini:

1. Mengetahui pengaruh *slag* limbah feronikel dengan tambahan aktivator Kalium Hidroksida (KOH) terhadap nilai CBR tanah *soaked* dan *unsoaked*.
2. Mengetahui pengaruh *slag* limbah feronikel dengan tambahan aktivator Kalium Hidroksida (KOH) terhadap nilai daya dukung tanah.
3. Mengetahui pengaruh *slag* limbah feronikel dengan tambahan aktivator Kalium Hidroksida (KOH) terhadap nilai *swelling* tanah.

## 1.4 Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pembahasan mengenai:

1. Sampel tanah uji merupakan jenis tanah lanau kelempungan yang diambil pada galian proyek pembangunan Kompleks Perumahan Bandung Inten Indah, Bandung.
2. *Slag* feronikel yang akan dipergunakan merupakan *ground granulated blast furnace slag* feronikel dari PT. INDOFERRO.
3. Persentase bahan campuran *slag* yang akan digunakan antara lain adalah 5%; 10%; dan 15% dari berat kering tanah asli.
4. Presentase aktivator Kalium Hidroksida (KOH) yang digunakan adalah 10% terhadap *slag* yang digunakan.



5. Uji CBR yang dilakukan adalah uji CBR *standard soaked* dan *unsoaked* pada umur (*curing*) 7 dan 21 hari.

### 1.5 Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan adalah;

1. Studi literatur  
Referensi sebagai acuan untuk memperoleh pengetahuan mengenai penelitian berupa jurnal, buku, internet, maupun sumber lain.
2. Pengambilan sampel tanah  
Tanah diambil dari Proyek Pembangunan Kompleks Perumahan Bandung Inten Indah, Bandung.
3. Uji laboratorium  
Pengujian di laboratorium dilakukan untuk memperoleh parameter. Pengujian yang dilakukan antara lain uji berat isi, uji berat jenis, uji saringan, uji *atterberg*, uji hidrometer, uji kompaksi, dan uji *California Bearing Ratio*, yang dilakukan di Laboratorium Geoteknik Universitas Katolik Parahyangan.
4. Analisis data  
Data yang didapatkan dari uji laboratorium dianalisa agar tujuan penelitian tercapai.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini akan dibagi menjadi 5 bab, yaitu:

1. BAB 1 PENDAHULUAN  
Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang penelitian, inti permasalahan, tujuan penelitian, lingkup penelitian, metode penelitian, sistematika penulisan, dan diagram alir.
2. BAB 2 STUDI PUSTAKA  
Bab ini mengenai dasar teori yang sudah ada sebelumnya untuk digunakan dalam penyusunan skripsi.

3. BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan persiapan pengujian, metode pelaksanaan pengujian, dan pencatatan hasil pengujian yang telah dilakukan.

4. BAB 4 ANALISIS DATA

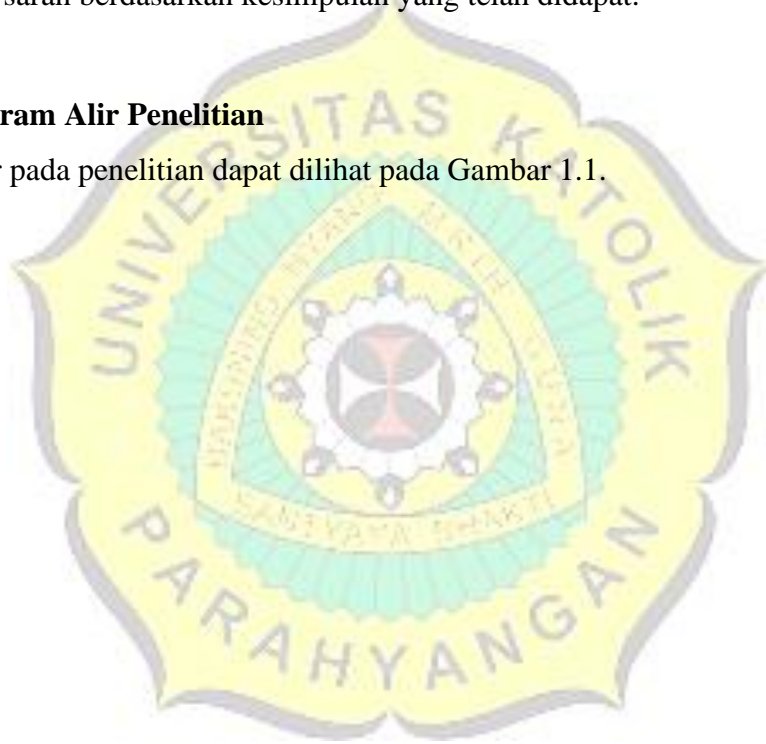
Bab ini menjelaskan mengenai pemaparan dari hasil analisis pengujian yang dilakukan.

5. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

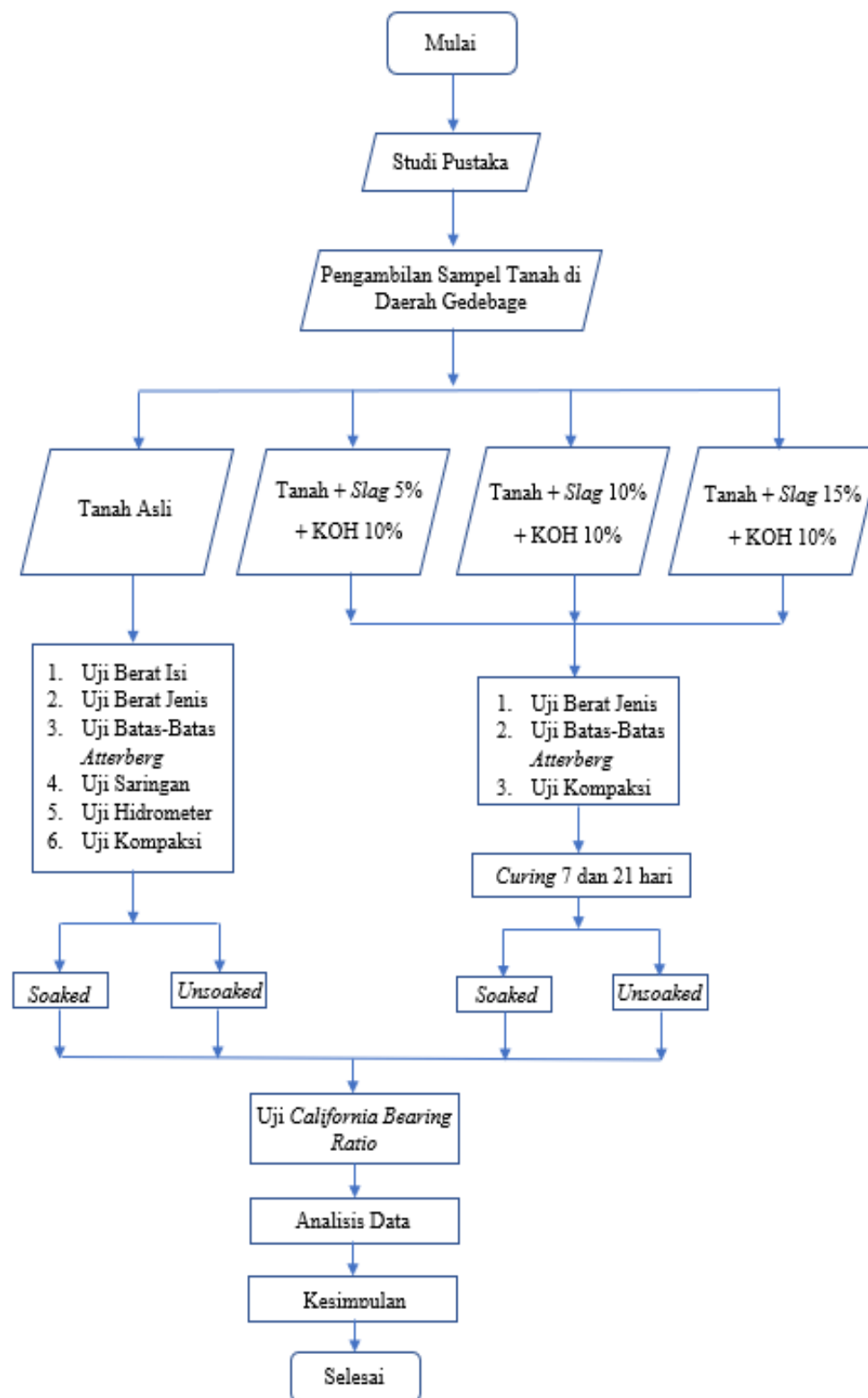
Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengujian serta saran berdasarkan kesimpulan yang telah didapat.

**1.7 Diagram Alir Penelitian**

Diagram alir pada penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.1.







**Gambar 1.1 Diagram Alir**



