

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI HUBUNGAN ANTARA KUAT GESER
DAN INDEKS KECAIRAN TANAH BUTIR HALUS
DI PROVINSI JAWA BARAT**



**GILBERTA MIRANDA HUTABARAT
NPM : 2016410090**

PEMBIMBING: Budijanto Widjaja, Ph.D

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

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI HUBUNGAN ANTARA KUAT GESER
DAN INDEKS KECAIRAN TANAH BUTIR HALUS
DI PROVINSI JAWA BARAT**



**GILBERTA MIRANDA HUTABARAT
NPM : 2016410090**

PEMBIMBING

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Budijanto Widjaja".

Budijanto Widjaja, Ph.D

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

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Gilberta Miranda Hutabarat

NPM : 2016410090

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: Identifikasi Hubungan Antara Kuat Geser dan Indeks Kecairan Tanah Butir Halus di Provinsi Jawa Barat adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Seluruh data praktikum adalah benar-benar diambil dari praktikum di Laboratorium Geoteknik Universitas Katolik Parahyangan, Kota Bandung, mulai minggu keempat Bulan Agustus sampai minggu pertama Bulan November tahun 2019. Jika di kemudian hari terdapat plagiat dalam skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Desember 2019



METERAI
TEMPEL
7791EAHF103692127
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Guberna Miranda Hutabarat
2016410090

IDENTIFIKASI HUBUNGAN ANTARA KUAT GESER DAN INDEKS KECAIRAN TANAH BUTIR HALUS DI PROVINSI JAWA BARAT

**Gilberta Miranda Hutabarat
NPM: 2016410090**

Pembimbing: Budijanto Widjaja, Ph.D.

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

ABSTRAK

Kuat geser tanah adalah salah satu aspek penting dalam bidang geoteknik. Estimasi nilai kuat geser tanah berdasarkan properti tanah lainnya diperlukan karena proses perolehannya dinilai sulit dan memakan waktu. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk melihat korelasi kuat geser tanah dengan indeks kecairan. Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk melihat korelasi kuat geser tak teralir dan indeks kecairan yang tepat pada tanah butir halus di Provinsi Jawa Barat, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kuat geser tanah tersebut. Penelitian menggunakan sembilan jenis sampel tanah di Jawa Barat dan 14 sampel sebagai data sekunder dari penelitian terdahulu. Nilai kuat geser tak teralir dan indeks kecairan didapatkan dengan uji laboratorium serta pengumpulan data sekunder. Hasil menunjukkan adanya hubungan linear antara logaritma kuat geser dengan indeks kecairan serta bisa disimpulkan bahwa kuat geser tanah butir halus dipengaruhi oleh plastisitas tanah, aktivitas tanah, dan mineral yang terkandung.

Kata Kunci: Kuat geser tak teralir, indeks kecairan, tanah butir halus, Provinsi Jawa Barat

CORRELATION OF UNDRAINED SHEAR STRENGTH AND LIQUIDITY INDEX OF FINE-GRAINED SOILS IN WEST JAWA

**Gilberta Miranda Hutabarat
NPM: 2016410090**

Advisor: Budijanto Widjaja, Ph.D.

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT Number: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
DECEMBER 2019**

ABSTRACT

The undrained shear strength of fine-grained soils is an important property in geotechnical engineering. However, the process of determining undrained shear strength can be challenging. Hence, the correlation of undrained shear strength with other soil properties needs to be established. Several studies have estimated undrained shear strength using the liquidity index. In the current study, we aim to find the best correlation of undrained shear strength and liquidity index of fine-grained soils in West Java, Indonesia at various water contents using the form of correlation of undrained shear strength and liquidity index and also factors influencing the undrained shear strength. The values of undrained shear strength and liquidity index are obtained by laboratory test and data collection from previous studies of soils in West Java. Results show a good linear relationship between the logarithmic value of undrained shear strength and liquidity index. We also can conclude that the undrained shear strength of fine-grained soils is controlled by the plasticity of soils, activity, and clay minerals contained.

Keywords: Undrained shear strength, Liquidity index, Fine-grained soils

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus, atas penyertaan, perlindungan, hikmat, dan berkat-Nya yang senantiasa diberikan kepada penulis hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Identifikasi Hubungan Kuat Geser dan Indeks Kecairan Tanah Butir Halus di Provinsi Jawa Barat”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat kelulusan di Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

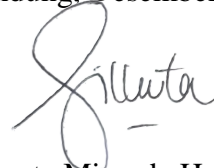
Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak saran, kritik, serta dorongan semangat. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Mama dan kakak penulis, Grace Mananda, yang dengan penuh kasih senantiasa memberikan dukungan moral maupun materi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi serta doa yang tak putus-putusnya.
2. Uwa Herbert dan Uwa Sutarni, sebagai pendukung dan pendoa tercinta. Keluarga besar penulis, untuk doa dan harapannya.
3. Bapak Budijanto, Ph. D, selaku dosen pembimbing yang dengan sabar membimbing dan mendampingi penulis dalam seluruh proses penulisan skripsi, dimulai dari asistensi, diskusi, publikasi *paper*, hingga penyempurnaan penulisan skripsi penulis.
4. Seluruh dosen dan staff pengajar KBI Geoteknik Universitas Katolik Parahyangan selaku dosen penguji atas segala kritik, masukan, dan saran yang diberikan kepada penulis.
5. Bapak Andra Andriana, S.T. dan Bapak Yudi yang dengan sabar membantu penulis dalam pelaksanaan uji laboratorium.
6. Fendy Tan dan Hendry Lim, atas bantuan dan kerja samanya selama proses pengumpulan data di laboratorium.
7. Aulia Dianti, sahabat yang selalu memberikan semangat dan dukungan dari awal hingga akhir penulisan skripsi.
8. Angelina Prisilia, Justin Komala, Steven Winata, dan Andrey Senjaya, sebagai teman seperjuangan skripsi yang telah saling mendukung dan membantu.

9. Evan, Billy, Danesya, Karmelia, Toni, Abrian, Farrell, Flavia, Varian, Gregorio Ivan, Kennardy, Finnegan, Gabel, dan Kritian, teman-teman Ring 1 HMPSTS atas doa dan semangat yang diberikan.
10. Angkatan 2016 Sipil Unpar yang sudah menemani penulis menjalani pembelajaran di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis membutuhkan kritik dan saran agar penulis dapat mengembangkan skripsi ini. Akhir kara, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca.

Bandung, Desember 2019



Gilberta Miranda Hutabarat
2016410090

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	1-2
1.4 Lingkup Penelitian	1-2
1.5 Metode Penelitian.....	1-2
1.6 Diagram Alir Penelitian	1-3
1.7 Sistematika Penulisan	1-3
BAB 2 STUDI LITERATUR	2-1
2.1 Fase Tanah	2-1
2.2 Properti Tanah.....	2-1
2.2.1 Kadar Air.....	2-1
2.2.2 Berat Isi	2-2
2.2.3 Berat Jenis	2-2
2.2.3.1 Uji Erlenmeyer	2-3
2.2.4 Ukuran Butir Tanah.....	2-4
2.2.4.1 Analisis Saringan	2-5
2.2.4.2 Uji Hidrometer	2-6
2.3 Mineral dalam Tanah Butir Halus.....	2-7
2.4 Struktur Tanah Butir Halus	2-10
2.5 Plastisitas Tanah Butir Halus	2-11
2.5.1 Batas Cair	2-12

2.5.1.1 Uji Batas Cair Casagrande.....	2-13
2.5.2 Batas Plastis.....	2-13
2.5.2.1 Uji Batas Plastis Casagrande	2-13
2.5.3 Indeks Plastisitas	2-14
2.5.4 Indeks Kecairan	2-15
2.5.5 Aktivitas	2-15
2.6 Klasifikasi Jenis Tanah.....	2-16
2.6.1 Klasifikasi <i>Unified Soil Classification System (USCS)</i>	2-16
2.7 Kuat Geser Tanah	2-18
2.7.1 Uji <i>Fall Cone Penetrometer</i>	2-19
2.8 Korelasi Kuat Geser Tanah dengan <i>Index Properties</i>	2-20
2.9 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kuat Geser Tanah Butir Halus	2-24
2.9.1 Mineral Lempung yang Terkandung	2-24
2.9.2 Gaya Tarikan dan Tolakan Partikel	2-25
2.9.3 <i>Soil Structure</i>	2-26
2.9.4 Ekspansivitas	2-26
2.9.5 Medium Pengisi Pori	2-28
2.9.6 <i>Aging</i>	2-28
BAB 3 METODE PENELITIAN	3-1
3.1 Pengumpulan Sampel	3-1
3.1.1 Sampel 1	3-1
3.1.2 Sampel 2	3-1
3.1.3 Sampel 3	3-1
3.1.4 Sampel 4	3-1
3.1.5 Sampel 5	3-1
3.1.6 Sampel 6	3-2
3.1.7 Sampel 7	3-2
3.1.8 Sampel 8	3-2
3.1.9 Sampel 9	3-2
3.2 Persiapan Sampel Tanah.....	3-2
3.2.1 Persiapan Sampel 1, 2, 3, 4, 5, dan 6.....	3-2
3.2.2 Persiapan Sampel 8.....	3-3

3.2.3	Persiapan Sampel 7 dan 9	3-3
3.3	Uji Kadar Air Alami.....	3-4
3.4	Uji Berat Isi	3-4
3.4.1	Berat Isi Sampel <i>Undisturbed</i>	3-4
3.4.2	Berat Isi Sampel <i>Remoulded</i>	3-5
3.5	Uji Berat Jenis	3-5
3.6	Uji Batas Cair	3-7
3.7	Uji Batas Plastis	3-8
3.8	Analisis Saringan	3-9
3.9	Uji Hidrometer	3-10
3.10	Uji <i>Fall Cone Penetrometer</i>	3-11
BAB 4 DATA DAN ANALISIS DATA		4-1
4.1	<i>Index Properties</i> Tanah	4-1
4.2	Distribusi Ukuran Butir.....	4-2
4.3	Hasil Uji Kuat Geser <i>Undrained</i>	4-2
4.3.1	Sampel 1	4-2
4.3.2	Sampel 2.....	4-4
4.3.3	Sampel 3.....	4-5
4.3.4	Sampel 4.....	4-7
4.3.5	Sampel 5.....	4-8
4.3.6	Sampel 6.....	4-9
4.3.7	Sampel 7.....	4-10
4.3.8	Sampel 8.....	4-12
4.3.9	Sampel 9.....	4-13
4.4	Data Sekunder Kuat Geser <i>Undrained</i>	4-14
4.4.1	Penelitian Santoso (2014)	4-14
4.4.1.1	Tanah Longsoran Parakan Muncang.....	4-14
4.4.2	Penelitian Andra (2015)	4-15
4.4.2.1	Tanah Bentonite	4-15
4.4.2.2	Tanah Karang Mukti	4-15
4.4.3	Penelitian Dwifitri (2015)	4-16
4.4.3.1	Tanah Kaolin.....	4-16

4.4.3.2 Tanah Longsoran Parakan Muncang	4-17
4.4.4 Penelitian Hermawan (2016)	4-18
4.4.4.1 Tanah Kaolin	4-18
4.4.4.2 Tanah Bentonite.....	4-18
4.4.4.3 Tanah Parung Ponteng.....	4-18
4.4.4.4 Tanah Gedebage	4-19
4.4.4.5 Tanah Rancaekek Kedalaman 1,5 m – 2 m	4-20
4.4.4.6 Tanah Rancaekek Kedalaman 2 m – 2,5 m	4-20
4.4.4.7 Tanah Rancaekek Kedalaman 2,5 m – 3 m	4-21
4.4.4.8 Tanah Rancaekek Kedalaman 3,5 m – 4 m	4-21
4.4.4.9 Tanah Rancaekek Kedalaman 4 m – 4,5 m	4-22
4.5 Pembahasan	4-22
4.5.1 Korelasi Kuat Geser <i>Undrained</i> dan Indeks Kecairan Tanah Butir Halus di Jawa Barat.....	4-22
4.5.1.1 Perbandingan Hasil Analisis Korelasi Kuat Geser <i>Undrained</i> Tanah Butir Halus di Provinsi Jawa Barat dengan Penelitian Wroth dan Wood (1978) dan Vardanega dan Haigh (2014).....	4-23
4.5.2 Korelasi Kuat Geser <i>Undrained</i> dan Indeks Kecairan Tanah Butir Lanau dan Lempung di Jawa Barat	4-25
4.5.3 Korelasi Kuat Geser <i>Undrained</i> dan Indeks Kecairan Tanah Lempung Plastisitas Tinggi dan Lempung Plastisitas Rendah di Jawa Barat	4-26
4.5.4 Korelasi Kuat Geser <i>Undrained</i> dan Indeks Kecairan Tanah Lanau Plastisitas Tinggi dan Lanau Plastisitas Rendah di Jawa Barat	4-27
4.5.5 Perbandingan Kuat Geser <i>Undrained</i> pada Sampel Tanah Primer	4-29
4.5.5.1 Plastisitas	4-29
4.5.5.2 Proporsi Butir Halus	4-33
4.5.5.3 Aktivitas	4-36
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	5-1
5.1 Kesimpulan.....	5-1
5.2 Saran	5-1
DAFTAR PUSTAKA	xix
LAMPIRAN	L1-1

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	: Aktivitas
AASHTO	: <i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i>
ASTM	: American Standard Testing and Material
atm	: Tekanan Atmosfir
Ca	: Unsur Kalsium
CEC	: <i>Cation Exchange Capacity</i>
CH	: Lempung Plastisitas Tinggi
CL	: Lempung Plastisitas Rendah
c	: Kohesi
c'	: Kohesi Efektif
c _L	: Kuat Geser <i>Undrained</i> pada LL
c _P	: Kuat Geser <i>Undrained</i> pada PL
c _u	: Kuat Geser Tak Teralir
d	: Kedalaman Penetrasi Konus <i>Fall Cone</i>
g	: gram
G _s	: Berat Jenis Tanah
G _t	: Berat Jenis Air pada Suhu t°C
G _w	: Berat Jenis Air
I _{LN}	: Logaritma Indeks Kecairan
IP	: Indeks Plastisitas
K	: Konstanta Sudut Ujung Konus <i>Fall Cone</i>
K	: Unsur Kalium
LI	: Indeks Kecairan
LL	: Batas Cair
MH	: Lanau Plastisitas Tinggi
MIT	: <i>Massachusetts Institute of Technology</i>
ML	: Lanau Plastisitas Rendah
Mg	: Unsur Magnesium

Na	: Unsur Natrium
PL	: Batas Plastis
Q	: Berat Konus <i>Fall Cone</i>
R _{MW}	: Rasio kuat geser pada PL dan LL
SL	: Batas Susut
SSA	: <i>Specific Surface Area</i>
USCS	: <i>Unified Soil Classification System</i>
USDA	: <i>U. S. Department of Agriculture (USDA)</i>
V	: Volume Total Tanah
V _S	: Volume Solid
W	: Berat Total Tanah
w	: Kadar Air
W _s	: Berat Solid
W _w	: Berat Air
τ_f	: Tegangan Geser Total
Å	: Angstrom, satuan jarak yang sangat kecil, ikatan antaratom
\emptyset	: Sudut Geser Dalam
\emptyset'	: Sudut Geser Dalam Efektif
°C	: Derajat Celcius
α	: Kekasaran Konus <i>Fall Cone</i>
β	: Sudut Ujung Konus <i>Fall Cone</i>
γ	: Berat Isi Tanah
γ_s	: Berat Isi Solid
γ_w	: Berat Isi Air
σ	: Tegangan Normal
σ'	: Tegangan Normal Efektif

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian	1-4
Gambar 2.1 Diagram Fase Tanah.....	2-1
Gambar 2.2 Klasifikasi Ukuran Butir Tanah	2-5
Gambar 2.3 Struktur Atom.....	2-10
Gambar 2.4 Struktur Mineral	2-11
Gambar 2.5 <i>Diffuse Double Layer</i>	2-11
Gambar 2.6 Struktur Dipolar Molekul Air.....	2-12
Gambar 2.7 Struktur Partikel Sedimen yang Terdispersi.....	2-13
Gambar 2.8 Struktur Partikel Sedimen yang Terflokulasi.....	2-13
Gambar 2.9 Struktur Tanah Butir Halus	2-14
Gambar 2.10 Batas-batas Atterberg	2-15
Gambar 2.11 Cawan Casagrande dan <i>Grooving Tool</i>	2-16
Gambar 2.12 Uji Batas Plastis Casagrande	2-16
Gambar 2.13 Diagram Indeks Kecairan	2-18
Gambar 2.14 Grafik Plastisitas	2-20
Gambar 2.15 Korelasi c_u dan LI	2-24
Gambar 2.16 Hubungan I_{LN} dan c_u	2-25
Gambar 3.1 Sampel Tanah	3-3
Gambar 3.2 Silinder Ring Berisi Sampel Tanah	3-5
Gambar 3.3 Alat dan Bahan untuk Uji Berat Jenis	3-6
Gambar 3.4 Proses Pemanasan Aquades dalam Kalibrasi Erlenmeyer	3-6
Gambar 3.5 Proses Pemanasan Campuran Tanah	3-7
Gambar 3.6 Alat dan Bahan untuk Uji Batas Cair	3-8
Gambar 3.7 Alat dan Bahan untuk Uji Batas Plastis	3-9
Gambar 3.8 Saringan yang Digunakan	3-10
Gambar 3.9 Proses Pengadukan Suspensi Tanah dengan <i>Mixer</i>	3-11
Gambar 3.10 Uji Hidrometer	3-12
Gambar 3.11 Alat dan Bahan untuk Uji <i>Fall Cone Penetrometer</i>	3-12
Gambar 4.1 Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS.....	4-1
Gambar 4.2 Distribusi Ukuran Butir	4-2

Gambar 4.3 Hubungan c_u dan LI Sampel 1	4-4
Gambar 4.4 Hubungan c_u dan LI Sampel 2	4-5
Gambar 4.5 Hubungan c_u dan LI Sampel 3	4-6
Gambar 4.6 Hubungan c_u dan LI Sampel 4	4-7
Gambar 4.7 Hubungan c_u dan LI Sampel 5	4-9
Gambar 4.8 Hubungan c_u dan LI Sampel 6	4-10
Gambar 4.9 Hubungan c_u dan LI Sampel 7	4-11
Gambar 4.10 Hubungan c_u dan LI Sampel 8	4-12
Gambar 4.11 Hubungan c_u dan LI Sampel 9	4-14
Gambar 4.12 Hubungan c_u dan LI Tanah Butir Halus di Jawa Barat	4-23
Gambar 4.13 Perbandingan Hubungan c_u terhadap LI Tanah Butir Halus	4-24
Gambar 4.14 Hubungan c_u dan LI Tanah Lempung dan Tanah Lanau	4-26
Gambar 4.15 Hubungan c_u dan LI Tanah CH dan CL	4-27
Gambar 4.16 Hubungan c_u dan LI Tanah MH dan ML	4-28
Gambar 4.17 Hubungan c_L dan IP Tanah Lempung.....	4-30
Gambar 4.18 Hubungan c_P dan IP Tanah Lempung	4-30
Gambar 4.19 Hubungan R_{MW} dan IP Tanah Lempung	4-30
Gambar 4.20 Hubungan c_L dan IP Tanah Lanau	4-31
Gambar 4.21 Hubungan c_P dan IP Tanah Lanau	4-31
Gambar 4.22 Hubungan R_{MW} dan IP Tanah Lanau	4-32
Gambar 4.23 Hubungan c_L dan Proporsi Butir Halus Tanah Lempung	4-33
Gambar 4.24 Hubungan c_P dan Proporsi Butir Halus Tanah Lempung	4-33
Gambar 4.25 Hubungan R_{MW} dan Proporsi Butir Halus Tanah Lempung	4-34
Gambar 4.26 Hubungan c_L dan Proporsi Butir Halus Tanah Lanau	4-34
Gambar 4.27 Hubungan c_P dan Proporsi Butir Halus Tanah Lanau	4-35
Gambar 4.28 Hubungan R_{MW} dan Proporsi Butir Halus Tanah Lanau	4-35
Gambar 4.29 Hubungan c_L dan Aktivitas Tanah Lempung	4-36
Gambar 4.30 Hubungan c_P dan Aktivitas Tanah Lempung	4-37
Gambar 4.31 Hubungan R_{MW} dan Aktivitas Tanah Lempung	4-37
Gambar 4.32 Hubungan c_L dan Aktivitas Tanah Lanau	4-38
Gambar 4.33 Hubungan c_P dan Aktivitas Tanah Lanau	4-38
Gambar 4.34 Hubungan R_{MW} dan Aktivitas Tanah Lanau	4-38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Berat Jenis Mineral Dalam Tanah.....	2-3
Tabel 2.2 Berat Jenis Air	2-4
Tabel 2.3 Klasifikasi Ukuran Butir Tanah	2-5
Tabel 2.4 Daftar Ukuran Saaringan	2-6
Tabel 2.5 Faktor Koreksi, a	2-7
Tabel 2.6 Koreksi Suhu, C_t	2-7
Tabel 2.7 <i>Effective Depth</i> , L	2-8
Tabel 2.8 Koefisien K	2-9
Tabel 2.9 Batas Cair dan Plastis Mineral Lempung	2-17
Tabel 2.10 Klasifikasi Tanah Butir Halus Berdasarkan IP	2-17
Tabel 2.11 Klasifikasi Tanah USCS	2-19
Tabel 2.12 Nilai Konstanta K Berdasarkan Sudut Ujung Konus dan Kekasaran Konus	2-22
Tabel 2.13 Nilai Konstanta K untuk Berbagai Konus Standar dari Berbagai Negara	2-23
Tabel 2.14 Korelasi Kuat Geser <i>Undrained</i> dengan Sifat Fisik Tanah	2-26
Tabel 2.15 Variasi Kuat Geser <i>Undrained</i> pada LL	2-27
Tabel 2.16 Klasifikasi Ekspansivitas Tanah terhadap LL	2-29
Tabel 2.17 Klasifikasi Ekspansivitas Tanah terhadap LL	2-29
Tabel 2.18 Klasifikasi Ekspansivitas Tanah terhadap Aktivitas	2-30
Tabel 4.1 Hasil Uji <i>Index Properties</i> Sampel Tanah	4-1
Tabel 4.2 Persentase Ukuran Butir Sampel Tanah	4-2
Tabel 4.3 c_u dan LI Sampel 1	4-3
Tabel 4.4 c_u dan LI Sampel 2	4-4
Tabel 4.5 c_u dan LI Sampel 3	4-6
Tabel 4.6 c_u dan LI Sampel 4	4-7
Tabel 4.7 c_u dan LI Sampel 5	4-8
Tabel 4.8 c_u dan LI Sampel 6	4-10
Tabel 4.9 c_u dan LI Sampel 7	4-11
Tabel 4.10 c_u dan LI Sampel 8	4-12

Tabel 4.11 c_u dan LI Sampel 9	4-13
Tabel 4.12 c_u dan LI Tanah Parakan Muncang (Santoso, 2014)	4-15
Tabel 4.13 c_u dan LI Tanah Bentonite (Andra, 2015)	4-15
Tabel 4.14 c_u dan LI Tanah Karang Mukti (Andra, 2015)	4-16
Tabel 4.15 c_u dan LI Tanah Kaolin (Dwifitri, 2015)	4-16
Tabel 4.16 c_u dan LI Tanah Parakan Muncang (Dwifitri, 2015)	4-17
Tabel 4.17 c_u dan LI Tanah Kaolin (Hermawan, 2016)	4-18
Tabel 4.18 c_u dan LI Tanah Bentonite (Hermawan, 2016)	4-18
Tabel 4.19 c_u dan LI Tanah Parung Ponteng (Hermawan, 2016)	4-19
Tabel 4.20 c_u dan LI Tanah Gedebage (Hermawan, 2016)	4-19
Tabel 4.21 c_u dan LI Tanah Rancaekek Kedalaman 1,5 m – 2 m (Hermawan, 2016)	4-20
Tabel 4.22 c_u dan LI Tanah Rancaekek Kedalaman 2 m – 2,5 m (Hermawan, 2016)	4-20
Tabel 4.23 c_u dan LI Tanah Rancaekek Kedalaman 2,5 m – 3 m (Hermawan, 2016)	4-21
Tabel 4.24 c_u dan LI Tanah Rancaekek Kedalaman 3,5 m – 4 m (Hermawan, 2016)	4-21
Tabel 4.25 c_u dan LI Tanah Rancaekek Kedalaman 4 m – 4,5 m (Hermawan, 2016)	4-22
Tabel 4.26 Perbandingan nilai c_L , c_P , dan R_{MW} tanah butir halus Provinsi Jawa Barat dengan penelitian Wroth dan Wood (1978) dan Vardanega dan Haigh (2014)	4-24
Tabel 4.27 c_L , c_P , dan R_{MW} Sampel Tanah Butir Halus di Jawa Barat	4-29
Tabel 4.28 Perbandingan IP dengan Kuat Geser Tanah Lempung	4-29
Tabel 4.29 Perbandingan IP dengan Kuat Geser Tanah Lanau	4-31
Tabel 4.30 Proporsi Ukuran Butir Tanah Lempung dengan Kuat Gesernya	4-33
Tabel 4.31 Proporsi Ukuran Butir Tanah Lanau dengan Kuat Gesernya	4-34
Tabel 4.32 Aktivitas Tanah Lempung dengan Kuat Gesernya	4-36
Tabel 4.33 Aktivitas Tanah Lanau dengan Kuat Gesernya	4-37

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 UJI <i>INDEX PROPERTIES</i> SAMPEL 1	L1-1
LAMPIRAN 2 UJI <i>INDEX PROPERTIES</i> SAMPEL 2	L2-1
LAMPIRAN 3 UJI <i>INDEX PROPERTIES</i> SAMPEL 3	L3-1
LAMPIRAN 4 UJI <i>INDEX PROPERTIES</i> SAMPEL 4	L4-1
LAMPIRAN 5 UJI <i>INDEX PROPERTIES</i> SAMPEL 5	L5-1
LAMPIRAN 6 UJI <i>INDEX PROPERTIES</i> SAMPEL 6	L6-1
LAMPIRAN 7 UJI <i>INDEX PROPERTIES</i> SAMPEL 7	L7-1
LAMPIRAN 8 UJI <i>INDEX PROPERTIES</i> SAMPEL 8	L8-1
LAMPIRAN 9 UJI <i>INDEX PROPERTIES</i> SAMPEL 9	L9-1

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kuat geser tanah adalah salah satu aspek yang penting dalam bidang geoteknik. Daya dukung fondasi, kestabilan lereng, perancangan dinding penahan tanah, sampai perancangan perkerasan jalan, seluruhnya dipengaruhi oleh kuat geser tanah (Holtz et al., 2011). Meskipun kuat geser tanah merupakan aspek yang penting dalam perencanaan infrastruktur dan substruktur bangunan, pengukurannya dinilai memakan banyak waktu dan sulit untuk dilakukan (Kuriakose et al., 2017), sehingga diperlukan cara yang efektif untuk mengestimasi kuat geser tanah berdasarkan parameter tanah lainnya.

Salah satu faktor yang mempengaruhi kuat geser tanah adalah kadar air. Semakin besar kandungan air dalam tanah, maka kekuatan geser tanah akan berkurang (Nagaraj et al., 2012). Beberapa peneliti di dunia telah melakukan riset untuk mengidentifikasi hubungan antara kuat geser tanah dengan indeks kecairan (*liquidity index*, LI) yang merupakan fungsi dari kadar air dan batas-batas Atterberg. Penelitian yang dilakukan menghasilkan temuan yang beragam, baik dari besarnya kuat geser tanah butir halus (c_u) pada batas cair serta perbandingan kuat geser tanah pada batas plastis (PL) dan batas cair (LL). Salah satu hasil penelitian yang terkenal dan masih dipakai sampai sekarang adalah penemuan Wroth dan Wood (1978) yang menyatakan bahwa c_u pada LL dan PL adalah 1:100. Sementara itu, Vardanega dan Haigh (2014) menemukan bahwa besar kuat geser tanah pada PL adalah 35 kali kuat geser tanah pada LL.

Provinsi Jawa Barat sebagai provinsi dengan jumlah penduduk tertinggi di Indonesia sedang berkembang menjadi pusat pertumbuhan pembangunan. Oleh karena itu, diperlukan adanya analisis lebih lanjut mengenai hubungan c_u tanah di Provinsi Jawa Barat dengan LI pada berbagai kadar air untuk mendukung perancangan substruktur yang tepat.

1.2 Inti Permasalahan

Inti dari permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah hubungan kuat geser tanah butir halus (c_u) dengan indeks kecairan (LI) pada tanah butir halus di Provinsi Jawa Barat dengan beberapa variasi kadar air dibandingkan dengan korelasi yang disajikan oleh penelitian-penelitian sebelumnya.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang mendasari diadakannya penelitian ini, penelitian ini bermaksud untuk mempelajari hubungan antara c_u dengan LI pada tanah butir halus di Provinsi Jawa Barat.

Tujuan dari penelitian adalah untuk:

1. Mengetahui nilai c_u pada LL dan c_u pada PL.
2. Mengetahui rasio antara c_u pada LL dengan c_u pada PL.
3. Mengidentifikasi hubungan c_u dan LI pada tanah butir halus di Provinsi Jawa Barat.
4. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kuat geser tanah butir halus.

1.4 Lingkup Penelitian

Lingkup dari penelitian ini adalah c_u dan LI dari sampel tanah yang diambil di Provinsi Jawa Barat. Nilai c_u , batas-batas Atterberg, dan parameter tanah lainnya didapatkan dengan uji laboratorium dan data sekunder berupa penelitian-penelitian sebelumnya.

1.5 Metode Penelitian

Untuk mencapai tujuan dari penelitian ini, metode yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Metode ini dilakukan untuk mendapatkan dasar teori yang dibutuhkan dalam penelitian, dilakukan dengan membaca buku referensi, jurnal, artikel, dan referensi lainnya yang berkaitan dengan c_u dan LI.
2. Uji Laboratorium

Metode uji laboratorium dilakukan untuk mendapatkan data berupa LL, PL, kadar air, dan c_u .

3. Pengumpulan Data Sekunder

Metode ini dilakukan untuk mendapatkan data LI dan c_u dari penelitian-penelitian terdahulu.

4. Interpretasi Hasil

Data yang telah terkumpul dianalisis untuk mencapai tujuan utama penelitian yaitu hubungan antara c_u dan LI dari tanah butir halus.

1.6 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan identifikasi masalah dan studi literatur mengenai teori-teori yang berkaitan dengan c_u , batas-batas Atterberg, dan penelitian-penelitian terdahulu mengenai hubungan c_u dengan LI. Setelah itu, dilakukan uji laboratorium untuk mendapatkan nilai c_u dan LI dari berbagai macam sampel tanah butir halus dengan beberapa variasi kadar air. Bersamaan dengan uji laboratorium, dilakukan pengumpulan data sekunder, untuk mendapatkan nilai c_u dan LI dari penelitian terdahulu. Bila data primer dan sekunder yang terkumpul, dilakukan analisis hubungan antara c_u dan LI berdasarkan teori-teori yang telah dipelajari. Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 1.1**.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang masalah, inti permasalahan, tujuan penelitian, lingkup pembahasan, metodologi penelitian, diagram alir, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini terdiri dari landasan teori yang berhubungan dengan c_u , batas-batas Atterberg, hubungan antara c_u dan LI, serta uji laboratorium yang berkaitan dengan penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

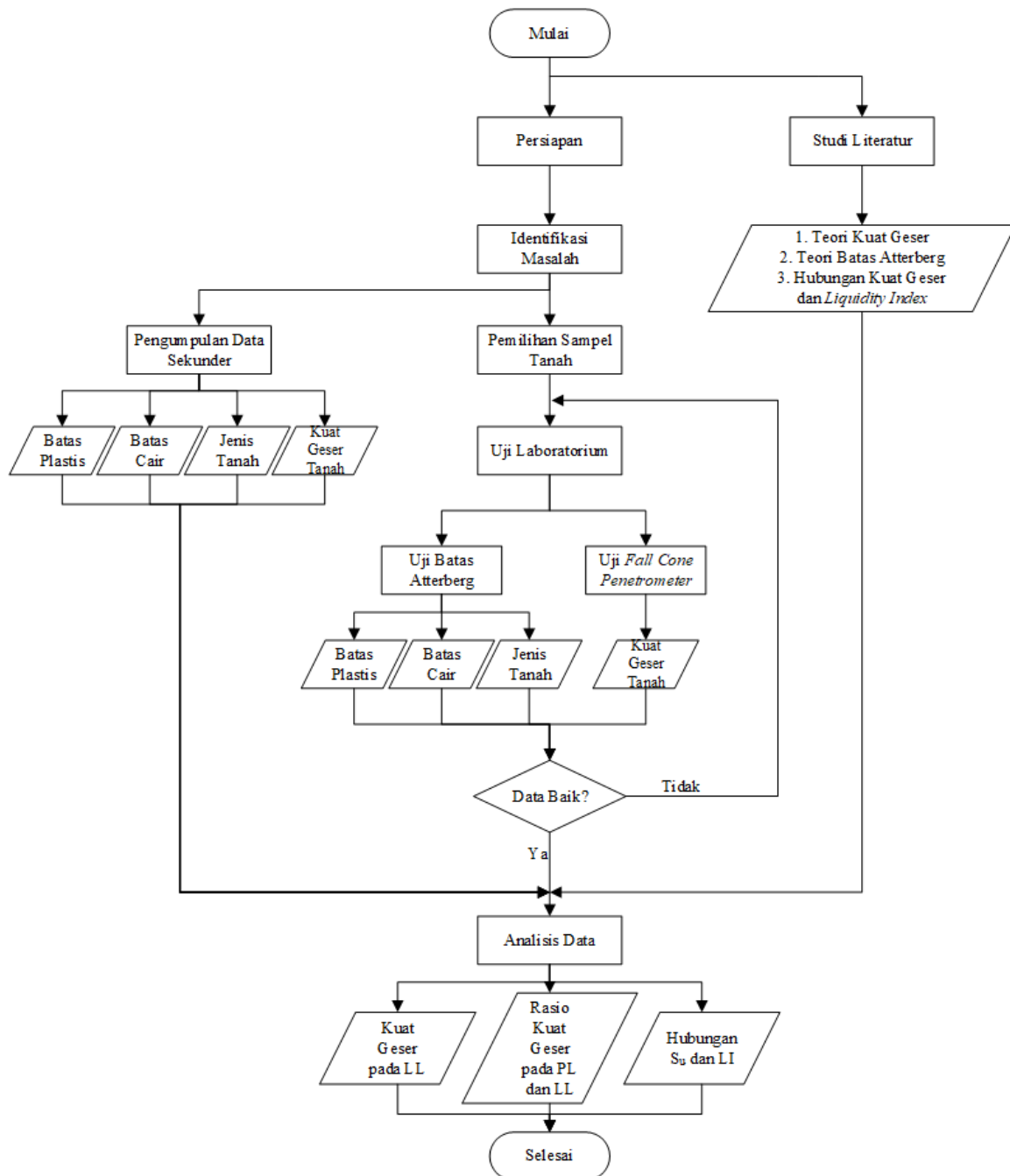
Bab ini terdiri dari informasi mengenai sampel tanah yang digunakan, prosedur uji laboratorium yang digunakan, serta cara analisis data berdasarkan teori statistik.

BAB IV ANALISIS DATA

Bab ini terdiri dari hasil uji laboratorium yang diplot untuk mendapatkan hubungan antara c_u dengan LI.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini terdiri dari kesimpulan mengenai hubungan antara c_u dan LI pada tanah butir halus di Provinsi Jawa Barat serta saran untuk menunjang penelitian berikutnya.



Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian