

SKRIPSI

**ESTIMASI NILAI *SUCTION* PADA BATAS PLASTIS
DAN BATAS CAIR**



STELLA LIVIANA

NPM : 2017410046

PEMBIMBING : Budijanto Widjaja, Ph.D.

KO-PEMBIMBING : Martin Wijaya, S.T., Ph.D.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi berdasarkan SK-BAN PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/VII/2018)
BANDUNG
Agustus 2021

SKRIPSI
**ESTIMASI NILAI *SUCTION* PADA BATAS PLASTIS
DAN BATAS CAIR**



NAMA: STELLA LIVIANA
NPM: 2017410046

PEMBIMBING: Budijanto Widjaja, Ph.D

**KO-
PEMBIMBING:** Martin Wijaya, S.T., Ph.D.

PENGUJI 1: Ir., Siska Rustiani, M.T.

PENGUJI 2: Aswin Lim, Ph.D.

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

BANDUNG
Agustus 2021

PERNYATAAN

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

Nama : Stella Liviana

NPM : 2017410046

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi / ~~tesis / disertasi~~ dengan judul:

Estimasi Nilai Suction Pada Batas Plastis dan Batas Cair

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: 24 Juli 2021



Stella Liviana

NPM : 2017410046

¹ coret yang tidak perlu

ESTIMASI NILAI *SUCTION* PADA BATAS PLASTIS DAN BATAS CAIR

Stella Liviana
NPM: 2017410046

Pembimbing: Budijanto Widjaja, Ph.D.
Ko-Pembimbing: Martin Wijaya, S.T., Ph.D.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi berdasarkan SK-BAN PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/VII/2018)
BANDUNG
Agustus 2021

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan guna mendapatkan nilai *suction* pada batas cair (LL) dan batas plastis (PL) tanah. Nilai *suction* diperhitungkan karena dapat berpengaruh pada kuat geser tanah dan kestabilan tanah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Petkovsek *et al.* (2009), nilai dari *suction* pada saat LL adalah sebesar 6 kPa. Untuk mencari besaran nilai *suction*, dilakukan estimasi terhadap *Soil-Water Characteristic Curve* (SWCC) dengan menggunakan bantuan program GeoStudio. Kemudian estimasi dilakukan juga untuk *shrinkage curve* dan nilai *suction*. Sampel untuk penelitian ini diambil 8 buah sampel tanah dari berbagai lokasi di Kota Bandung, kaolin, serta bentonit. Agar hasil penelitian dapat dianggap valid maka dilakukan validasi data dengan mencari rentang nilai *suction* pada saat batas cair dan batas plastis dari berbagai literatur. Rentang nilai *suction* saat LL berkisar antara 0,2 kPa sampai 83,2 kPa dan rentang nilai *suction* saat PL berkisar antara 104,6 kPa sampai 499,4 kPa. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai *suction* saat LL adalah sebesar 17,9 kPa sampai 30,7 kPa yang di mana nilainya telah berada pada rentang terpublikasi sedangkan untuk nilai *suction* saat PL adalah sebesar 33,9 kPa sampai 63,8 kPa. Nilai *suction* pada saat PL masih berada di bawah rentang, hal ini dapat diakibatkan dari penggunaan metode estimasi.

Kata kunci: *suction*, SWCC, *shrinkage curve*, batas plastis, dan batas cair.



ESTIMATED SUCTION AT PLASTIC LIMIT AND LIQUID LIMIT

**Stella Liviana
NPM: 2017410046**

**Advisor: Budijanto Widjaja, Ph.D.
Co-Advisor: Martin Wijaya, S.T., Ph.D.**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK-BAN PT Number: 1788/SK/BAN-PT/Akred/VII/2018)
BANDUNG
August 2021**

ABSTRACT

This research was conducted to obtain the suction value at the liquid limit (LL) and plastic limit (PL) of the soil. The suction value is calculated because it can affect the shear strength of the soil and the stability of the soil. Based on research conducted by Petkovsek et al. (2009), the value of suction at LL is 6 kPa. To find suction value, an estimation of the Soil-Water Characteristic Curve (SWCC) is carried out using the help of the GeoStudio program. Then estimates are also made for the shrinkage curve and suction value. Samples for this study were taken 8 soil samples from various locations in the city of Bandung, kaolin, and bentonite. So that the research results can be considered valid, data validation is carried out by looking for the range of suction values at the liquid limit and plastic limit from various literatures. The range of suction values when LL ranges from 0.2 kPa to 83.2 kPa and the range of suction values when PL ranges from 104.6 kPa to 499.4 kPa. The results of this study indicate that the suction value for LL is 17.9 kPa to 30.7 kPa, which is in the range, while the suction value for PL is 33.9 kPa to 63.8 kPa. The suction value when the PL is still below the range, this can be caused by the use of the estimation method.

Keywords: suction, SWCC, shrinkage curve, plastic limit, and liquid limit.

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa, karena atas segala rahmat dan penyertaan-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Estimasi Nilai *Suction* pada Batas Plastis dan Batas Cair”. Penulis menyadari bahwa skripsi ini merupakan suatu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan.

Penulis menyadari dan bersyukur atas kehadiran beberapa pihak yang telah memberikan dukungan, kerja sama, dan bantuan dalam menyelesaikan proses penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu maka perkenankanlah penulis untuk mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ferdy Setiadi dan Andhieka Hartanto selaku ayah dan adik penulis serta segenap keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga penulisan skripsi ini dapat berjalan dengan baik dan lancar.
2. Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D. dan Bapak Martin Wijaya, S.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing dan dosen ko-pembimbing yang telah membimbing dan memberikan arahan dalam penulisan skripsi.
3. Seluruh dosen dan *staff* pengajar KBI Geoteknik Universitas Katolik Parahyangan selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang berguna bagi penulis.
4. Bapak Andra Ardiana, S.T. dan Bapak Yudi selaku laboran laboratorium geoteknik yang telah membantu penulis dalam melaksanakan pengujian di laboratorium.
5. Sebastian Theodoric, Celine Lauren, Cindy Prisillia, Gladys Felicia, Kanisa Krisnata, Laura Geraldine, Mira Puspa, Delaneira P.S., dan Natasya Tio yang telah memberikan motivasi dan dukungan dalam penulisan skripsi ini.
6. Asyifa Chevia, Bernadeta Larasati, Elizabeth Joanna, Erio Boy, Ratu Sima, Ruth Evelyne, dan Stevani Karyani yang telah berjuang bersama dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

7. Teman-teman lain yang turut serta dalam memberikan dukungan dan doa sehingga penulisan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi terdapat ketidaksempurnaan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar kedepannya menjadi lebih baik.

Terima kasih.

Bandung, 8 Juli 2021



Stella Liviana

2017410046




DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1-1
1.2 Inti Permasalahan.....	1-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	1-2
1.4 Lingkup Penelitian.....	1-2
1.5 Metode Penelitian	1-2
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-3
1.7 Diagram Alir Penelitian	1-4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	2-1
2.1 Tiga Fase Tanah.....	2-1
2.2 Zona Jenuh Sebagian / Vadose Zone	2-2
2.3 <i>Suction</i>	2-4
2.3.1 <i>Matric Suction</i> (u_a-u_w).....	2-5
2.3.2 <i>Osmotic Suction</i> (π).....	2-7
2.4 <i>Soil-Water Characteristic Curve</i> (SWCC).....	2-8
2.4.1 Definisi SWCC	2-8
2.4.2 Sebutan Jumlah Air.....	2-9
2.4.3 Efek Kepadatan Terhadap SWCC dengan <i>gravimetric water content</i> (SWCC-w).....	2-11
2.4.4 Estimasi SWCC	2-12
2.5 <i>Shrinkage Curve</i>	2-17
2.5.1 Definisi <i>Shrinkage Curve</i>	2-17

2.5.2	Estimasi <i>Shrinkage Curve</i>	2-18
2.6	Parameter Tanah	2-20
2.6.1	Berat Jenis Tanah.....	2-20
2.6.2	Uji Saringan.....	2-21
2.6.3	Uji Hidrometer.....	2-23
2.6.4	Batas-Batas Atterberg	2-23
BAB 3 METODE PENELITIAN		3-1
3.1	Lokasi Pengambilan Sampel	3-1
3.2	Penentuan Parameter Tanah	3-1
3.2.1	Uji Saringan Metode Basah.....	3-1
3.2.2	Uji Saringan Metode Kering	3-2
3.2.3	Uji Hidrometer.....	3-4
3.2.4	Uji Fall Cone Penetrometer.....	3-5
3.2.5	Uji Berat Jenis Tanah.....	3-6
3.3	Estimasi <i>Shrinkage Curve</i>	3-7
3.4	Estimasi <i>Soil-Water Characteristic Curve (SWCC)</i>	3-9
3.5	Penentuan Rentang Nilai <i>Suction</i>	3-13
BAB 4 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN		4-1
4.1	Hasil Pengujian Parameter Tanah.....	4-1
4.2	Distribusi Ukuran Butir Tanah	4-2
4.3	Rentang Nilai <i>Suction</i>	4-3
4.4	Hasil Estimasi Nilai <i>Suction</i> Sampel Teruji	4-3
4.5	Analisis Hasil Estimasi Nilai <i>Suction</i>	4-4
4.6	Rekapitulasi SWCC	4-5
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		5-1
5.1	Kesimpulan.....	5-1
5.2	Saran.....	5-1
DAFTAR PUSTAKA		xix
LAMPIRAN 1		L1-1
LAMPIRAN 2		L2-1
LAMPIRAN 3		L3-1
LAMPIRAN 4		L4-1

LAMPIRAN 5	L5-1
LAMPIRAN 6	L6-1
LAMPIRAN 7	L7-1
LAMPIRAN 8	L8-1
LAMPIRAN 9	L9-1
LAMPIRAN 10	L10-1
LAMPIRAN 11	L11-1

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

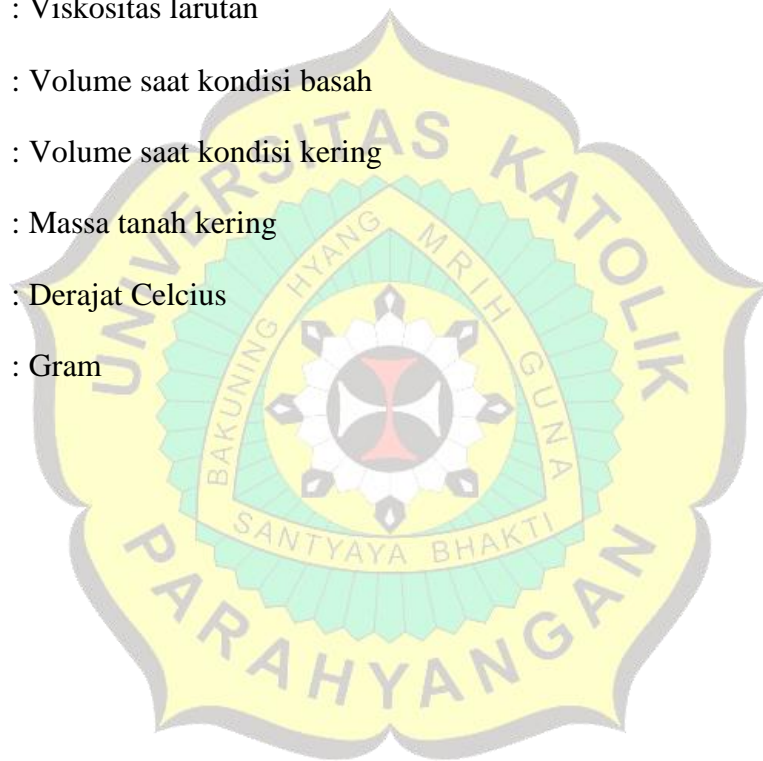


SWCC	: <i>Soil-Water Characteristic Curve</i>
AEV	: <i>Air-Entry Value</i>
WEV	: <i>Water-Entry Value</i>
GWC	: <i>Gravimetric Water Content</i>
VWC	: <i>Volumetric Water Content</i>
USCS	: <i>Unified Soil Classification System</i>
ASTM	: <i>American Standard Testing and Material</i>
AASHTO	: <i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i>
LL	: Batas cair
w _L	: Batas cair
PL	: Batas plastis
w _P	: Batas plastis
SL	: Batas susut
FL	: <i>Flow limit</i>
IP	: Indeks plastisitas
σ	: Tegangan
u _w	: Tekanan air
u _a	: Tekanan udara
\bar{u}_v	: Tekanan parsial uap air pori
u _{vo}	: Tekanan saturasi uap air di atas permukaan datar air murni pada suhu yang sama
ψ_t	: Total <i>suction</i>
ψ	: <i>Matric suction (pressure head pada persamaan asli Kovács)</i>

ψ_n	: Parameter normal untuk konsistensi unit
ψ_r	: <i>Suction</i> saat <i>residual water content</i>
π	: <i>Osmotic suction</i>
RH	: Kelembaban relative
h_{co}	: Elevasi awal air
S_r	: Derajat saturasi
S	: Derajat saturasi
w	: <i>Gravimetric water content</i>
Θ	: <i>Volumetric water content</i>
S_c	: Saturasi kapiler
S_a	: Saturasi adhesi
h_c	: Kenaikan air di dalam tabung kapiler
d	: Diameter
D	: Diameter butir
σ_w	: Tegangan permukaan air
β_w	: Sudut kontak air dan permukaan tabung
γ_w	: Berat jenis air
d_{eg}	: Diameter pori hidraulik
V_v	: Volume rongga tanah
A_v	: Luas area rongga tanah
A_g	: Luas area dari <i>solid grains</i>
S_m	: <i>Massic specific surface area</i>
e	: Angka pori
ρ_s	: Massa jenis <i>solid grains</i>
α	: Faktor bentuk

D_H	: Diameter partikel untuk campuran yang heterogen
D_{60}	: Diameter butir saat lolos 60%
D_{30}	: Diameter butir saat lolos 30%
D_{10}	: Diameter butir saat lolos 10%
C_u	: Koefisien keseragaman
C_c	: Koefisien kelengkungan
S_a^*	: Nilai terpotong dari komponen adhesi
m	: Fungsi dari properti geoteknik dasar
a_c	: Koefisien adhesi
T_F	: Fungsi transisi
e_{min}	: Angka pori minimum
δ	: Dirac Delta
k_2	: Parameter kelengkungan antara segmen linear 2 dan segmen linear 1
G_s	: Berat jenis tanah
S_0	: Derajat saturasi awal
M_w	: Massa air
M_s	: Massa tanah
V_w	: Volume air
V_s	: Volume tanah
G_t	: Berat jenis air pada suhu t °C
W_s	: Berat kering tanah
W_w	: Berat air
W_{bw}	: Berat Erlenmeyer dan aquades
W_{bws}	: Berat Erlenmeyer dan larutan tanah
a	: Faktor koreksi

R_a	: Pembacaan hidrometer sebenarnya
R_c	: Koreksi pembacaan hidrometer
C_0	: <i>Zero Correction</i>
C_t	: Koreksi suhu
G_w	: Berat jenis air
L	: <i>Effective depth</i>
t	: Waktu
η	: Viskositas larutan
V	: Volume saat kondisi basah
V_0	: Volume saat kondisi kering
M_0	: Massa tanah kering
$^{\circ}\text{C}$: Derajat Celcius
g	: Gram



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Diagram alir penelitian	1-5
Gambar 2. 1 Diagram fase tanah (Sumber: Fredlund <i>et al.</i> , 2012).....	2-1
Gambar 2. 2 Diagram empat fase tanah (Sumber: Ng <i>et al.</i> , 2007)	2-2
Gambar 2. 3 Elemen pada tanah jenuh sebagian (Sumber: Fredlund <i>et al.</i> , 2012)2- 2	
Gambar 2. 4 Pembagian zona pada tanah (Sumber: Ng <i>et al.</i> , 2007).....	2-3
Gambar 2. 5 Pembagian zona pada tanah di atas permukaan tanah (Sumber: Ng <i>et al.</i> , 2007)	2-3
Gambar 2. 6 Ilustrasi zona jenuh sebagian (Sumber: Ng <i>et al.</i> , 2007)	2-5
Gambar 2. 7 Tabung kapiler dengan variasi ketinggian dan radius kelengkungan (Sumber: Fredlund <i>et al.</i> , 2012).....	2-6
Gambar 2. 8 Eksperimen <i>osmotic suction</i> (Sumber: Briaud, 2013)	2-7
Gambar 2. 9 SWCC <i>Unimodal</i> dan <i>Bimodal</i> (Sumber: Leong dan Wijaya, 2015)2- 9	
Gambar 2. 10 SWCC-w di bawah kepadatan yang berbeda (Sumber: Wijaya dan Leong, 2017).....	2-12
Gambar 2. 11 Properti dari dua <i>shrinkage curve</i> yang linear (Sumber: Leong dan Wijaya, 2015)	2-18
Gambar 2. 12 Klasifikasi tanah berdasarkan ukuran butir (Sumber: Ishibasi <i>et al.</i> , 2015)	2-21
Gambar 2. 13 Batas-batas Atterberg (Sumber: Das, 2010).....	2-23
Gambar 2. 14 Penentuan batas cair, batas plastis, dan <i>flow limit</i> menggunakan <i>Fall Cone Penetrometer</i>	2-25
Gambar 3. 1 Peta lokasi pengambilan sampel tanah	3-1
Gambar 3. 2 Pengujian uji saringan metode basah.....	3-2
Gambar 3. 3 Alat <i>shieve shaker</i> dan urutan saringan	3-3
Gambar 3. 4 Alat uji hidrometer.....	3-4
Gambar 3. 5 Alat uji <i>Fall Cone Penetrometer</i>	3-5

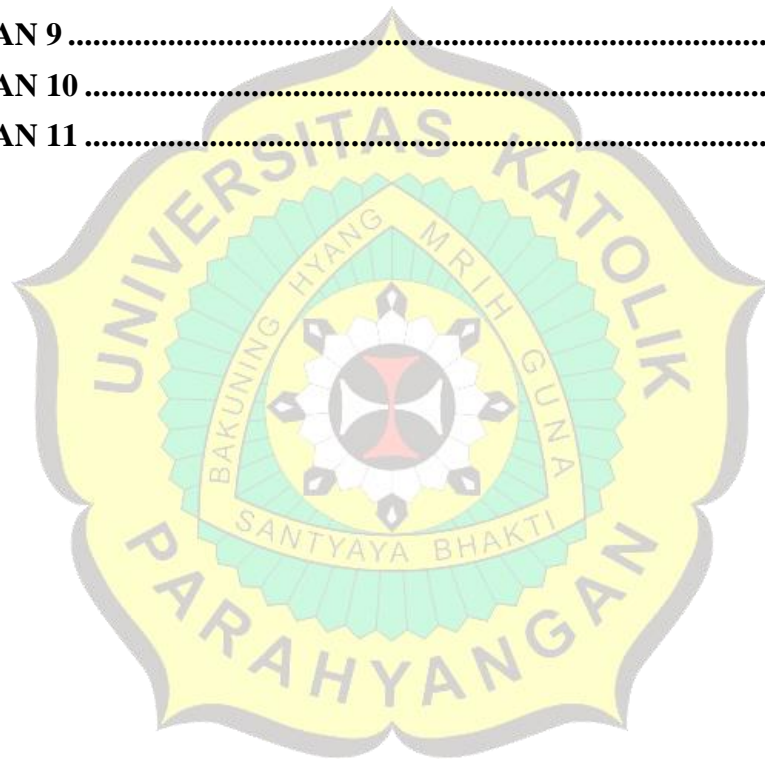
Gambar 3. 6 Alat Uji Berat Jenis Tanah	3-7
Gambar 3. 7 Pembuatan persamaan <i>shrinkage curve</i> menggunakan <i>Visual Basic</i>	3-7
Gambar 3. 8 Contoh <i>shrinkage curve</i>	3-8
Gambar 3. 9 Contoh korelasi w dan θ	3-8
Gambar 3. 10 <i>Define materials</i> pada GeoStudio.....	3-9
Gambar 3. 11 <i>Define vol. water content function</i> pada GeoStudio	3-10
Gambar 3. 12 Memilih <i>estimation method</i> pada GeoStudio	3-10
Gambar 3. 13 Parameter dalam GeoStudio.....	3-11
Gambar 3. 14 Contoh penentuan nilai FL dan LL.....	3-11
Gambar 3. 15 Contoh penentuan D_{10} dan D_{60}	3-12
Gambar 3. 16 Hasil estimasi SWCC GeoStudio	3-12
Gambar 3. 17 Contoh hasil estimasi SWCC	3-13
Gambar 3. 18 Contoh penentuan rentang nilai <i>suction</i> PL dan LL untuk sampel <i>Clayey Silty Sand</i>	3-14
Gambar 3. 19 Contoh penentuan rentang nilai <i>suction</i> PL dan LL untuk sampel Kaolin.....	3-14
Gambar 4. 1 Klasifikasi tanah dengan metode <i>plasticity chart</i> (USCS).....	4-2
Gambar 4. 2 Distribusi ukuran butir tanah.....	4-2
Gambar 4. 3 Rekapitulasi SWCC serta posisi nilai <i>suction</i> PL dan LL	4-5

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keuntungan dan Kekurangan Istilah Jumlah Air pada Tanah (Sumber: Fredlund <i>et al.</i> , 2012).....	2-10
Tabel 2. 2 Ukuran beserta urutan saringan (Sumber: Ishibasi <i>et al.</i> , 2015).....	2-22
Tabel 3. 1 Urutan saringan	3-3
Tabel 4. 1 Parameter Tanah.....	4-1
Tabel 4. 2 Nilai <i>suction</i> saat PL dan LL berdasarkan literatur.....	4-3
Tabel 4. 3 Nilai <i>suction</i> pada saat PL dan LL sampel teruji	4-3

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	L1-1
LAMPIRAN 2	L2-1
LAMPIRAN 3	L3-1
LAMPIRAN 4	L4-1
LAMPIRAN 5	L5-1
LAMPIRAN 6	L6-1
LAMPIRAN 7	L7-1
LAMPIRAN 8	L8-1
LAMPIRAN 9	L9-1
LAMPIRAN 10	L10-1
LAMPIRAN 11	L11-1



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Pada dasarnya tanah memiliki tiga fase yang meliputi fase butiran, udara, dan air. Dari sana dapat dikategorikan dua jenis tanah yaitu tanah yang jenuh oleh air (*saturated soil*) dan tanah yang jenuh sebagian (*unsaturated soil*). Tanah yang jenuh sebagian memiliki seluruh fase yaitu fase butiran, udara, air, dan *contractile skin*. Hal ini menyebabkan adanya zona jenuh sebagian (*unsaturated zone* atau *vadose zone*) yang merupakan zona di atas muka air tanah (Fredlund *et al.*, 2012). Pada zona ini tekanan air pori akan bernilai negatif atau dapat dikatakan sebagai *suction* yang terjadi pada tanah.

Suction yang rendah akan terjadi pada saat tanah jenuh oleh air dan kemudian *suction* akan meningkat seiring dengan adanya air yang keluar dari rongga tanah. Nilai dari tekanan air pori negatif atau *suction* ini dapat bergantung pada iklim, apabila terjadi infiltrasi ke dalam tanah yang dapat menyebabkan kenaikan angka tekanan air pori menuju positif maka akan terjadi perubahan pada volume dan kuat geser tanah (Fredlund *et al.*, 2012). Dapat diketahui bahwa kuat geser tanah merupakan komponen yang penting dalam menentukan kestabilan lereng, sehingga nilai *suction* harus diperhatikan terutama pada kasus tanah dengan kondisi jenuh sebagian.

Total *suction* pada tanah terdiri dari *matric suction* dan *osmotic suction*, dimana nilai *osmotic suction* pada umumnya akan dianggap konstan sedangkan *matric suction* adalah nilai yang diperhitungkan. Pada tanah akan terdapat batas plastis dan batas cair, di mana batas cair pada umumnya akan memiliki derajat saturasi yang sudah mencapai 100%. Petkovsek *et al.* (2009) mengatakan bahwa pada batas cair terdapat nilai *suction* yang berkisar 6 kPa. Oleh karena itu, ada dugaan bahwa saat sampel tanah berada dalam kondisi batas cair memiliki nilai *suction* yang unik.

1.2 Inti Permasalahan

Inti permasalahan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan mengestimasi besarnya nilai *suction* yang terjadi pada tanah terutama pada batas plastis dan batas cair tanah. Estimasi *suction* pada tanah dapat dilakukan dengan bantuan *Soil-Water Characteristic Curve* (SWCC).

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Memperoleh rentang nilai *suction* pada saat batas cair dan batas plastis berdasarkan literatur yang telah terpublikasi sebelumnya.
2. Memprediksi nilai *suction* pada saat batas cair dan membandingkan dengan rentang nilai *suction*.
3. Memprediksi nilai *suction* pada saat batas plastis dan membandingkan dengan rentang nilai *suction*.

1.4 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian yang digunakan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan 8 sampel tanah asli yang diambil pada beberapa lokasi di Kota Bandung, 1 sampel tanah Kaolin, dan 1 sampel tanah Bentonit.
2. Pengujian yang dilakukan mencakup uji saringan, uji hidrometer, uji batas-batas *Atterberg* (uji batas plastis, uji batas cair, dan uji batas susut), dan uji berat jenis tanah.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mencari referensi dari buku, jurnal, dan skripsi terdahulu yang mendukung informasi dalam melakukan analisis

mengenai topik skripsi. Selain itu membaca pedoman mengenai pelaksanaan uji laboratorium dan analisis yang akan dilakukan.

2. Studi Eksperimental

Studi eksperimental dilakukan untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam analisis yang didapatkan dari hasil pengujian di laboratorium. Uji laboratorium mencakup uji saringan, uji hidrometer, uji batas-batas *Atterberg*, dan uji berat jenis tanah.

3. Pengolahan Data dan Analisis

Data yang didapatkan dari hasil pengujian laboratorium kemudian dianalisis berdasarkan referensi yang sudah didapat sebelumnya dari studi literatur untuk mendapatkan nilai *suction* pada batas plastis dan batas cair tanah.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang dilakukan dalam penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab 1 berisikan mengenai latar belakang permasalahan, inti permasalahan, tujuan penelitian, lingkup penelitian, metode penelitian, sistematika penelitian, dan diagram alir penelitian.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab 2 berisikan tentang teori-teori yang digunakan oleh penulis sebagai referensi untuk melakukan pengujian dan analisis dari skripsi ini.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab 3 berisikan mengenai prosedur pengujian sampel tanah di laboratorium.

BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

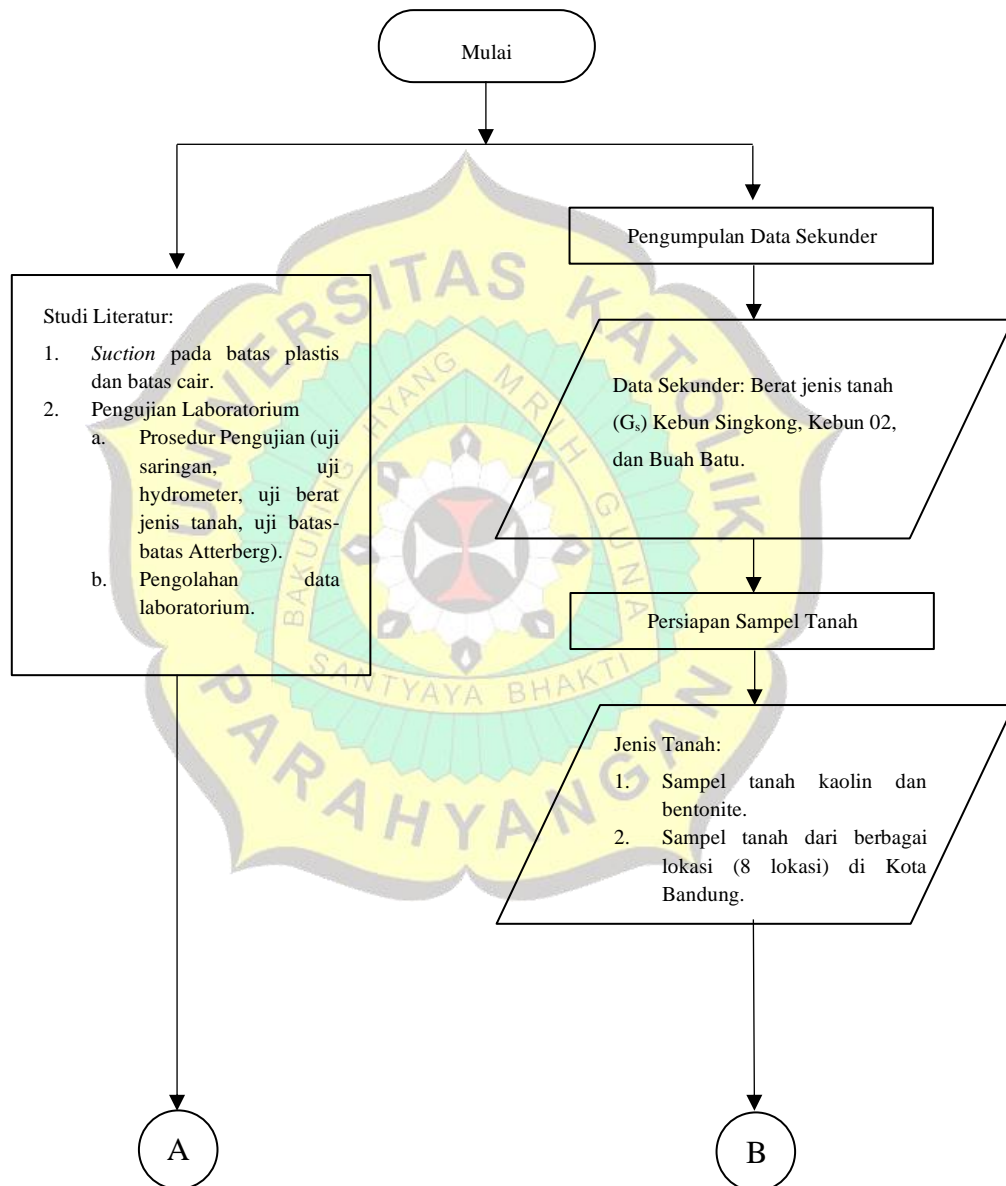
Bab 4 berisikan mengenai hasil pengolahan data dan analisis dari pengujian sampel di laboratorium.

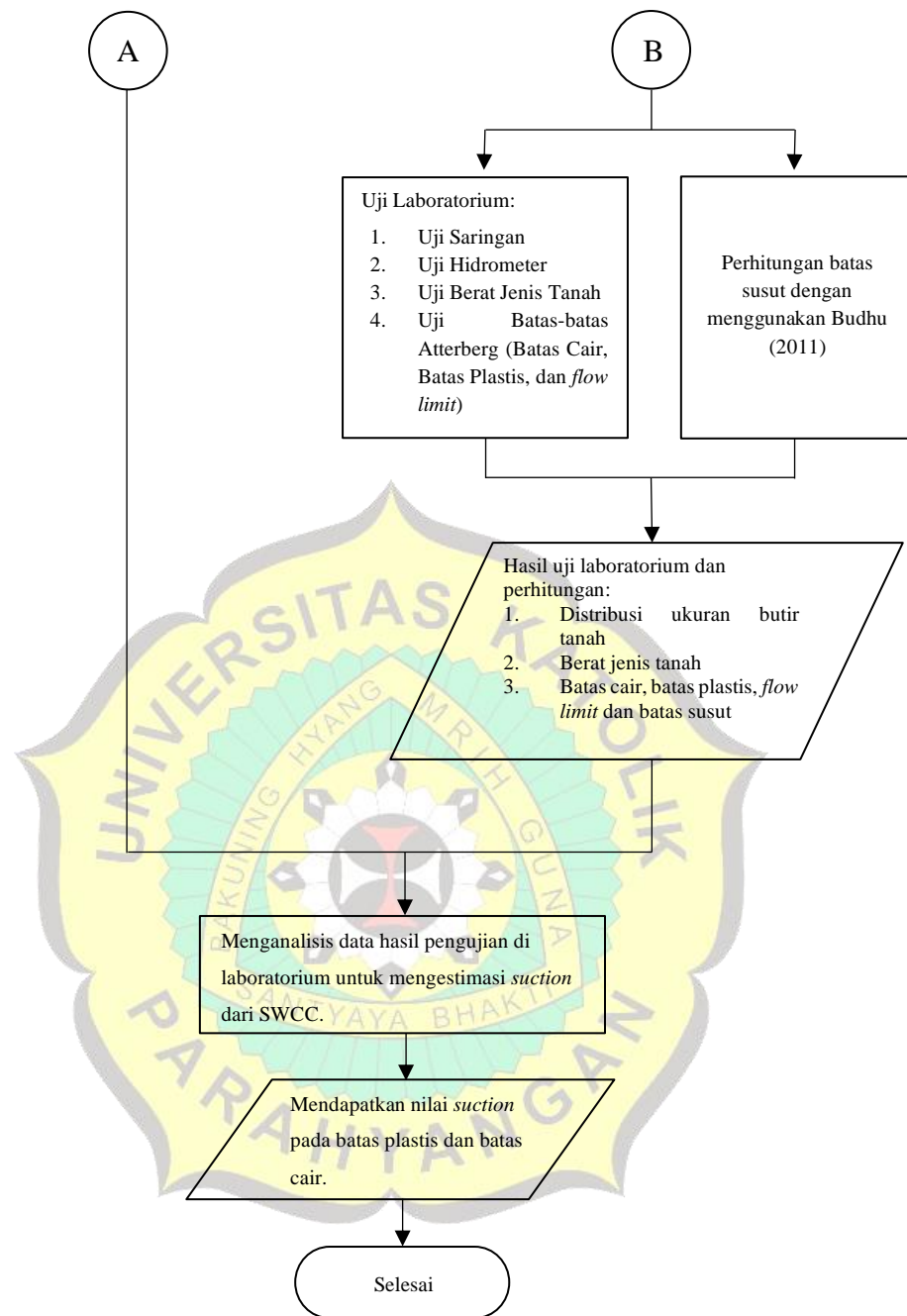
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab 5 berisikan mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Selain itu disertai pula dengan saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya.

1.7 Diagram Alir Penelitian

Proses penelitian digambarkan di dalam diagram alir pada **Gambar 1.1**.





Gambar 1. 1 Diagram alir penelitian