

**SKRIPSI**

**STUDI LABORATORIUM STABILISASI TANAH *CLAYSHALE*  
DENGAN SEMEN PCC TERHADAP PARAMETER KUAT  
GESER STUDI KASUS: VERDURA APARTMEN SENTUL  
CITY BOGOR**



**Aldi Susanto  
NPM : 2013410042**

**PEMBIMBING: Ir. Siska Rustiani, MT.**

**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  
2018**



**SKRIPSI**

**STUDI LABORATORIUM STABILISASI TANAH *CLAYSHALE*  
DENGAN SEMEN PCC TERHADAP PARAMETER KUAT  
GESER STUDI KASUS: VERDURA APARTMEN SENTUL  
CITY BOGOR**



**Aldi Susanto  
NPM : 2013410042**

**PEMBIMBING: Ir. Siska Rustiani, MT.**

**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  
2018**



**SKRIPSI**

**STUDI LABORATORIUM STABILISASI TANAH *CLAYSHALE*  
DENGAN SEMEN PCC TERHADAP PARAMETER KUAT  
GESER STUDI KASUS: VERDURA APARTMEN SENTUL  
CITY BOGOR**



**Aldi Susanto  
NPM : 2013410042**

**Bandung, 27 Juli 2018  
PEMBIMBING**

**Ir. Siska Rustiani, MT.**

**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  
2018**



**PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI**  
*(Declaration of Authorship)*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aldi Susanto  
NPM : 2013410042  
Alamat : Perumahan Grand Wisata BL 1 No. 27, Tambun Selatan,  
Bekasi  
Judul Skripsi : Studi Laboratorium Stabilisasi Tanah Clayshale dengan  
Semen PCC Terhadap Parameter Kuat Geser Studi  
Kasus: Verdura Apartmen Sentul *City* Bogor

Dengan ini menyatakan dengan sungguh – sungguh bahwa:

1. Skripsi ini sepenuhnya adalah hasil karya saya pribadi dan di dalam proses penyusunannya telah tunduk dan menjunjung Kode Etik Penelitian yang berlaku secara umum maupun yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.
2. Jika dikemudian hari ditemukan dan terbukti bahwa isi di dalam skripsi ini, baik sebagian maupun keseluruhan terdapat penyimpangan – penyimpangan Kode Etik Penelitian, antara lain seperti tindakan merekayasa atau memalsukan data atau tindakan sejenisnya, tindakan plagiarisme atau autoplagiarisme, maka saya bersedia menerima seluruh konsekuensi hukum sesuai ketentuan yang berlaku.

Bandung, 27 Juli 2018



Aldi Susanto





# **STUDI LABORATORIUM STABILISASI TANAH *CLAYSHALE* DENGAN SEMEN PCC TERHADAP PARAMETER KUAT GESER STUDI KASUS: VERDURA APARTMEN SENTUL CITY BOGOR**

**Aldi Susanto**  
**NPM: 2013410042**

**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  
MEI 2018**

## **ABSTRAK**

*Verdura Apartment* merupakan proyek *apartment* yang terletak di *Sentul City* Bogor, yang mempunyai tanah berjenis *clayshale* dimana tanah ini sangat keras pada kondisi awal (berbentuk batu, namun menjadi sangat lemah ketika terkena air dan tidak dapat kembali ke kondisi awalnya lagi. Dalam permasalahan ini, maka dilakukan stabilisasi agar kondisi tanah menjadi layak digunakan. Pencampuran bahan kimia seperti semen adalah salah satu metode yang dapat dilakukan untuk meningkatkan daya dukung dan memperbaiki sifat fisis dari tanah lunak tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan tanah *clayshale* yang telah di hancurkan dan tanah *clayshale* yang sudah dicampur semen PCC, dengan beberapa beberapa pengondisian yaitu dibungkus dengan plastik *wrap* saat pemeraman dan tidak dibungkus, lalu sampel di rendam selama 1 hari sebelum akhirnya di uji menggunakan Direct Shear Test dan Unconfined Compression Test. Penelitian ini menggunakan *portland composite cement* atau yang biasa di sebut semen PCC dengan persentase campuran 5%, 7%, dan 10% dari berat tanah kering dan dengan masa curing 7 dan 21 hari. Pengujian yang dilakukan yaitu uji berat jenis, uji kompaksi, uji geser langsung, dan uji kuat tekan bebas. Hasil penelitian ini diperoleh bahwa nilai  $c$  dan  $c_u$  akan meningkat seiring dengan peningkatan persentase semen.

**Kata Kunci:** tanah *clayshale*, semen PCC, waktu pemeraman, kuat geser

**LABORATORY STUDY OF STABILIZATION CLAYSHALE  
SOIL USING PCC CEMENT ON SHEAR STRENGTH  
PARAMETER CASE: VERDURA APARTMENT SENTUL  
CITY BOGOR**

**Aldi Susanto  
NPM: 2013410042**

**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  
MAY 2018**

**ABSTRACT**

Verdura apartment is an apartment project located in Sentul City Bogor, Indonesia, which has clayshale type of soil, which is very hard on the initial condition (stone-shaped) but becomes very weak when it gets exposed to water and cannot return to its original condition. In this case, soil stabilization is required to make the soil condition feasible to be used. mixing of chemicals such as cement is one method that can be done to increase the carrying capacity and improve the physical properties of the soft soil. The purpose of this study was to compare clayshale soil that had been destroyed and clayshale soil mixed with PCC cement, with some conditioning that was wrapped with plastic wrap when doing the curing and not wrapped, then the sample was soaked for 1 day before finally tested using Direct Shear Test and Unconfined Compression Test. This study used portland composite cement or commonly called PCC cement with mix percentage of 5%, 7%, and 10% of dry soil weight and with curing period of 7 and 21 days. Tests conducted are the type of weight test, compression test, direct slide test, and free compressive strength test. It is found that the value of  $c$  and  $c_u$  will increase along with the increase of cement.

**Keyword:** clayshale, PCC cement, curing time, shear strength

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke Tuhan yang Maha Esa atas berkat, kekuatan, penyertaan, serta kuasa-Nya penyusunan skripsi tentang studi laboratorium stabilisasi tanah *clayshale* menggunakan campuran semen *portland composite* terhadap nilai kuat geser dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Ibu Siska Rustiani, Ir., M.T. selaku pembimbing utama skripsi yang telah menolong, menuntun, dan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikiran kepada penulis selama penyusunan skripsi berlangsung. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih sebesar – besarnya kepada:

1. Bapak R. Soeryadedi Sastraatmadja, Ir. yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran-saran yang berharga kepada penulis selama menyusun skripsi.
2. Bapak Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ph.D., selaku ketua komunitas bidang ilmu geoteknik yang telah rela meluangkan waktunya untuk memberikan masukan – masukan penting selama penyusunan skripsi ini
3. Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T. selaku kepala laboratorium geoteknik yang setiap hari selalu memerhatikan penulis selama praktikum di laboratorium tanah.
4. Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D. sebagai dosen dari komunitas bidang ilmu geoteknik yang juga ikut memberikan masukan untuk penulis.
5. Bapak Aswin Lim, ST., MSc.Eng. sebagai dosen dari komunitas bidang ilmu geoteknik yang telah memberikan masukan – masukan mengenai skripsi kepada penulis dan rekan – rekan penulis.
6. Bapak Andra dan Bapak Yudi selaku laboran dan petugas di laboratorium geoteknik yang mungkin jika tidak dengan bantuan beliau, penulis tidak akan bisa dengan lancar mengerjakan skripsi ini.
7. Bapak Ir. Agus Susanto dan Evi Nofianty selaku orang tua penulis, yang telah menemani, serta mendukung baik dalam aspek ekonomi dan psikis, tanpa mereka berdua penulis tidak akan ada di dunia ini.

8. Evelyn Nadia Setiawan, yang telah selalu menemani, selalu menasehati, dan dengan setia menolong penulis dalam berbagai hal.
9. Janet Felita, Andre William, dan Adolf Wesley, selaku rekan – rekan sepenanggungan skripsi. Penulis mengucapkan banyak terimakasih atas bantuan serta masukan yang sangat berharga dalam skripsi ini.
10. Seluruh teman-teman angkatan 2013 tersayang yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
11. Teman-teman skripsi uji laboratorium yang selalu setia ada di laboratorium dan tidak lupa untuk saling bahu membahu demi kelancaran skripsi ini.
12. Dan pihak yang mungkin telah membantu namun penulis lupa untuk menyebutkannya.

Akhir kata, penulis memahami bahwa dalam skripsi ini masih ada beberapa kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang dapat melengkapi kekurangan skripsi ini.

Bandung, 27 Juli 2018



Aldi Susanto

2013410042

# DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	ii
PRAKATA .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1-1
1.1. Latar Belakang .....	1-1
1.2. Inti Permasalahan .....	1-2
1.3. Tujuan Penelitian .....	1-2
1.4. Lingkup Masalah .....	1-3
1.5. Metode Penelitian .....	1-3
1.6. Sistematika Penulisan .....	1-4
1.7. Diagram Alir .....	1-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	2-1
2.1. <i>Clayshale</i> .....	2-1
2.1.1. Deskripsi <i>Shale</i> .....	2-2
2.1.2. Perbedaan <i>Clay</i> dan <i>Clayshale</i> .....	2-3
2.1.3. Identifikasi dan ciri umum <i>clayshale</i> .....	2-4
2.1.4. Perilaku <i>Clayshale</i> .....	2-4
2.1.5. Masalah Geoteknik Akibat <i>Clayshale</i> .....	2-6
2.1.6. Klasifikasi <i>Clayshale</i> .....	2-6
2.1.7. Uji yang dilakukan pada <i>Clayshale</i> .....	2-8

2.2.	Semen .....	2-10
2.2.1.	Semen <i>Portlant Cement Composite</i> (PCC) .....	2-11
2.3.	Perbaikan Tanah .....	2-11
2.3.1.	Prinsip Dasar Perbaikan Tanah .....	2-12
2.3.2.	Tujuan dan Sasaran Perbaikan Tanah .....	2-13
2.3.3.	Jenis – Jenis Perbaikan Tanah.....	2-16
2.3.4.	Pemilihan Jenis Perbaikan Tanah.....	2-18
2.4.	Penyelidikan Geoteknik.....	2-19
2.4.1.	Tujuan Penyelidikan Geoteknik.....	2-20
2.4.2.	Tahapan Penyelidikan Geoteknik .....	2-21
2.5.	Karakteristik Tanah .....	2-22
2.5.1.	Berat Jenis Tanah .....	2-22
2.5.2.	Batas – Batas <i>Atterberg</i> .....	2-22
2.6.	Penyebaran Butiran .....	2-24
2.6.1.	Uji Saringan (Analisis Tapis).....	2-24
2.6.2.	Uji Hidrometer .....	2-25
2.7.	Uji Kompaksi.....	2-25
2.8.	Uji geser langsung .....	2-27
2.8.1.	<i>Unconfined Compression Test</i> .....	2-27
2.8.2.	<i>Direct Shear</i> .....	2-29
BAB III METODE PENELITIAN.....		3-1
3.1.	Tahap Penelitian .....	3-1
3.2.	Persiapan Bahan Uji .....	3-2
3.2.1.	Lokasi Pengambilan Sampel Tanah <i>Clayshale</i> .....	3-2
3.2.2.	Semen PCC ( <i>Portland Cement Composite</i> ) sebagai campuran .....	3-3
3.3.	Pencampuran Tanah dengan Semen.....	3-3

3.3.1.	Prosedur Pencampuran Tanah dengan Semen .....	3-3
3.3.2.	<i>Curing</i> (Pemeraman).....	3-3
3.4.	Uji <i>Slake Durability</i> .....	3-4
3.4.1.	Alat dan Bahan.....	3-4
3.4.2.	Prosedur Uji Berat Jenis Tanah.....	3-4
3.4.3.	Perhitungan dan Pelaporan hasil Uji .....	3-4
3.5.	Uji Berat Jenis Tanah .....	3-5
3.5.1.	Alat dan Bahan.....	3-5
3.5.2.	Prosedur Uji Berat Jenis Tanah.....	3-5
3.5.3.	Perhitungan dan Pelaporan hasil Uji .....	3-6
3.6.	Uji Batas – Batas <i>Atterberg</i> .....	3-6
3.6.1.	Batas Plastis ( <i>Plastic Limit</i> ), $w_p$ .....	3-7
3.6.2.	Batas Cair ( <i>Liquid Limit</i> ), $w_L$ .....	3-7
3.7.	Uji Saringan (Analisis Tapis) .....	3-9
3.7.1.	Alat Uji Saringan.....	3-9
3.7.2.	Prosedur Uji Saringan .....	3-9
3.7.3.	Perhitungan Uji Saringan .....	10
3.8.	Uji Hidrometer.....	3-10
3.8.1.	Alat Uji Hidrometer .....	3-10
3.8.2.	Prosedur Uji Hidrometer .....	3-11
3.8.3.	Perhitungan Hasil Uji Hidrometer .....	3-12
3.9.	Uji Kompaksi.....	3-16
3.9.1.	Alat Uji Kompaksi .....	3-17
3.9.2.	Prosedur Uji Kompaksi .....	3-17
3.9.3.	Perhitungan Hasil Uji Kompaksi .....	3-18
3.10.	Uji Kuat Tekan Bebas ( <i>Unconfined Compression Test</i> ) .....	3-19

3.10.1.	Alat Uji Kuat Tekan Bebas.....	3-19
3.10.2.	Prosedur Uji Kuat Geser Langsung.....	3-19
3.10.3.	Pengolahan dan Perhitungan Hasil Uji Kuat Tekan Bebas .....	3-20
3.11.	Uji Geser Langsung .....	3-21
3.11.1.	Alat Uji Geser Langsung.....	3-21
3.11.2.	Prosedur Uji Geser Langsung.....	3-22
3.11.3.	Pengolahan dan Perhitungan Hasil Uji Geser Langsung.....	3-23
BAB IV ANALISIS DATA .....		4-1
4.1.	Hasil Uji Karakteristik Tanah.....	4-1
4.1.1.	Uji <i>Index Properties</i> Tanah.....	4-1
4.1.2.	Uji Batas – Batas Atterberg Tanah Asli.....	4-1
4.2.	Hasil Uji Slake Durability .....	4-1
4.3.	Hasil Uji Saringan .....	4-2
4.4.	Hasil Uji Hidrometer .....	4-3
4.5.	Hasil Uji Kompaksi .....	4-4
4.6.	Hasil Uji Kuat Tekan Bebas ( <i>Unconfined Compression Test</i> ).....	4-5
4.7.	Hasil Uji Geser Langsung .....	4-13
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		5-1
5.1.	Kesimpulan.....	5-1
5.2.	Saran.....	5-1
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		



## **DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN**

a	: faktor koreksi
C0	: koreksi nol (zero correction)
Ct	: koreksi suhu
Cu	: koefisien keseragaman
D	: diameter butir
D10	: diameter sehubungan dengan 10% finer
D30	: diameter sehubungan dengan 30% finer
D60	: diameter sehubungan dengan 60% finer
Gs	: berat jenis tanah
IP	: indeks platisitas
L	: effective depth (cm)
Ra	: pembacaan hidrometer sebenarnya
Rc	: koreksi pembacaan hidrometer
t	: elapsed time
V	: volume
W	: berat tanah
Wbw	: berat erlenmeyer
Wbws	: berat erlenmeyer + larutan tanah
WL	: batas cair
Wn	: kadar air tanah asli
WP	: batas plastis
Ws	: berat tanah kering
w	: kadar air
wo	: kadar air tanah
wopt	: kadar air optimum
ww	: jumlah air yang ditambahkan
$\gamma$	: berat isi
$\gamma_{dry}$	: berat isi kering
ASTM	: The American Society for Testing and Material
AVC	: Air Voids Curve
CBR	: California Bearing Ratio

DCP : Dynamic Cone Penetrometer

ZAVC : Zero Air Voids Curve

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Diagram alir</i> .....	5
Gambar 1.2 <i>Diagram alir</i> .....	6
Gambar 2.1 <i>Clayshale</i> .....	1
Gambar 2.2 <i>Shale</i> .....	3
Gambar 2.3 <i>Klasifikasi geoteknik Gamble (1971)</i> .....	7
Gambar 2.4 <i>Shale Rating Chart (Franklin, 1981)</i> .....	8
Gambar 2.5 <i>Alat uji Slake Durability</i> .....	9
Gambar 2.6 <i>Contoh (1) hasil uji slake durability.</i> ....	10
Gambar 2.7 <i>Contoh (2) hasil uji slake durability.</i> ....	10
Gambar 2.8 <i>Alat sondir.</i> .....	20
Gambar 2.9 <i>Hubungan Antara Batas – Batas Atterberg dan Volume Total Tanah. (Gogot, 2011.)</i> .....	23
Gambar 2.10 <i>Diagram Mohr Coulomb</i> .....	28
Gambar 2.11 <i>Skema Pengerjaan Direct Sheer</i> .....	30
Gambar 2.12 <i>Skema Pembebanan</i> .....	30
Gambar 3.1 <i>Lokasi Proyek Verdura Apartment Sentul City</i> .....	2
Gambar 3.2 <i>Tambang Clayshale</i> .....	3
Gambar 3.3 <i>Penjelasan <math>\delta</math> untuk Contoh Tanah Silinder</i> .....	24
Gambar 4.1 <i>Grafik Uji Saringan</i> .....	2
Gambar 4.2 <i>Grafik Hasil Uji Hidrometer</i> .....	3
Gambar 4.3 <i>Grafik Kompaksi Tanah Asli</i> .....	4
Gambar 4.4 <i>Grafik UCT Sampel Tanah Asli</i> .....	5
Gambar 4.5 <i>Grafik Perbedaan Nilai <math>c_u</math> Untuk Setiap Kadar Campuran</i> .....	6
Gambar 4.6 <i>Grafik Perbandingan Nilai <math>c_u</math> Terhadap Kadar Semen, Pada Kondisi Sampel <i>Unwrapped Unsoaked</i></i> .....	7
Gambar 4.7 <i>Grafik Perbandingan Nilai <math>c_u</math> Pada Kondisi Sampel <i>Wrapped Unsoaked</i></i> .....	8

Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Nilai $c_u$ Pada Tanah Asli <i>Unsoaked</i> Dengan Tanah Campuran Pada Kondisi <i>Soaked</i> dan Waktu <i>Curing</i> 21 Hari .....	9
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Nilai $c_u$ Pada Masing – Masing Tanah Campuran <i>Unwrapped Unsoaked</i> terhadap waktu <i>curing</i> .....	10
Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Nilai $c_u$ Pada Masing – Masing Tanah Campuran <i>Wrapped Unsoaked</i> terhadap waktu <i>curing</i> .....	10
Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Nilai $c_u$ Pada Masing – Masing Tanah Campuran <i>Unwrapped Soaked</i> terhadap waktu <i>curing</i> .....	10
Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Nilai $c_u$ Pada Masing – Masing Tanah Campuran <i>Wrapped Soaked</i> terhadap waktu <i>curing</i> .....	10
Gambar 4.13 Grafik Perbandingan Kadar Air Pada Sampel <i>Unwrapped</i> dan <i>Wrapped</i> .....	12
Gambar 4.14 Grafik Uji Geser Langsung Tanah Asli.....	14
Gambar 4.15 Grafik Tegangan Geser Maksimal v.s. Tegangan Normal, Sampel Tanah Asli .....	14
Gambar 4.16 Grafik Uji Geser Langsung Tanah Campuran 5% .....	15
Gambar 4.17 Grafik Tegangan Geser Maksimal v.s. Tegangan Normal, Sampel Tanah Campuran 5% .....	15
Gambar 4.18 Grafik Uji Geser Langsung Tanah Campuran 7% .....	16
Gambar 4.19 Grafik Tegangan Geser Maksimal v.s. Tegangan Normal, Sampel Tanah Campuran 7% .....	16
Gambar 4.20 Grafik Uji Geser Langsung Tanah Campuran 10% .....	17
Gambar 4.21 Grafik Tegangan Geser Maksimal v.s. Tegangan Normal, Sampel Tanah Campuran 10% .....	17
Gambar 4.22 Grafik Nilai kohesi, $c$ Terhadap Kadar Semen Tanah Campuran...	18
Gambar 4.23 Grafik Peningkatan kohesi, $c$ ( $\text{Kg}/\text{Cm}^2$ ) terhadap penambahan kadar semen (%).....	19
Gambar 4.24 Grafik Perubahan nilai sudut geser, $\phi$ terhadap penambahan kadar semen (%).....	20

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi geologis (Ingram, 1953).....	2-6
Tabel 2.2 Klasifikasi geologis (folk, 1968).....	2-7
Tabel 2.3 Tipikal Kekuatan Geser Tanah .....	2-29
Tabel 3.1 <i>Correction Factor for Unit Weight of S</i> .....	3-13
Tabel 3.2 <i>Properties Correction Factor</i> .....	3-13
Tabel 3.3 <i>Properties of Distilled Water</i> .....	3-14
Tabel 3.4 <i>Values of L (Effective Depth) for Use in Stokes Formula for Diameter of Particles from ASTM Soil Hydrometer 152 H</i> .....	3-15
Tabel 3.5 <i>Values of K for Several Unit Weight of Soil Solid and Temperature Combination</i> .....	3-16
Tabel 3.6 Uji Kompaksi <i>Standart Compaction Test</i> dan <i>Modified Compaction Test</i> .....	3-17
Tabel 4.1 <i>Hasil Uji Slake-Durability</i> .....	4-1
Tabel 4.2 Hasil Uji saringan.....	4-2
Tabel 4.3 Tabel Klasifikasi Tanah .....	4-2
Tabel 4.4 Parameter yang Diketahui Sebelum Memulai Uji .....	4-3
Tabel 4.5 Hasil Uji Hidrometer.....	4-3
Tabel 4.6 Hasil Uji Kompaksi Tanah Asli .....	4-4
Tabel 4.7 Tabel Nilai $q_u$ dan $c_u$ yang didapat dari Uji UCT .....	4-6
Tabel 4.8 Kadar Air Masing – Masing Sampel Uji .....	4-11
Tabel 4.9 Hasil Uji <i>Direct Shear</i> Secara Keseluruhan.....	4-18

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 Hasil Uji *slake - Durability & Index Properties* Tanah
- Lampiran 2 Hasil Uji Saringan dan Hidrometer
- Lampiran 3 Hasil Uji Kompaksi
- Lampiran 4 Hasil Uji Kuat Tekan Bebas
- Lampiran 5 Hasil Uji Geser Langsung

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Di dalam ilmu teknik sipil, tanah merupakan suatu *element* penting. tanah tidak akan pernah dapat dipisahkan dari pekerjaan teknik sipil, dalam pembangunan jalan sebagai tanah dasar dan pondasi dalam bangunan rumah. Sifat tanah sangatlah unik antara satu dengan yang lainnya, sehingga karakteristik tanah di suatu lokasi akan berbeda di lokasi lainnya.

Dalam sebuah proyek konstruksi khususnya pembangunan *basement* sudah tentu penggalian menjadi salah satu proses yang dilaksanakan pada tahap awal. *Basement* merupakan ruang bawah tanah yang terdiri dari beberapa tingkat dari bangunan secara keseluruhan atau sebagian terletak di bawah tanah dan *basement* juga menjadi solusi dalam hal keterbatasan lahan. Hal ini menunjukkan bahwa penggalian yang digunakan dalam proses pembangunan *basement* dilakukan penggalian dalam. Penggalian dalam merupakan penggalian yang melibatkan konstruksi dinding penahan tanah, pemasangan angkur, pondasi, dan lainnya. Agar mendapatkan desain yang optimal dari segi keamanan dan biaya maka diperlukan kombinasi pemilihan metode penggalian dalam dan sistem penahan beban lateral yang tepat. Untuk mendapatkan kombinasi yang tepat maka perlu beberapa pertimbangan berdasarkan kondisi tanah, lingkungan, biaya yang tersedia, alat konstruksi yang dapat tersedia, waktu pelaksanaan proyek konstruksi, dan lainnya. Galian pada kondisi yang menguntungkan antara lain jika:

1. Tanah yang digali memiliki kuat geser tanah yang tinggi.
2. Tanah yang digali memiliki modulus yang besar dan koefisien tanah pada kondisi at-rest tinggi.
3. Tanah yang digali memiliki muka air tanah yang rendah.
4. Tanah yang digali merupakan jenis tanah residual.

Karena tanah memiliki peranan penting, maka dari itu dalam pekerjaan teknik sipil sangatlah diharapkan lokasi pekerjaan memiliki tanah dengan kualitas baik. Namun pada kondisi nyata sering dijumpai tanah dengan kualitas yang kurang baik.

Tanah yang baik sering kita jumpai pada berbagai lokasi. Seperti tanah lunak, tanah organik, dan tanah ekspansif. Begitupula yang dengan kondisi tanah berjenis *clayshale* di Sentul City Bogor.

Tanah *clayshale* rentan mengalami perubahan kuat geser dan rentan terhadap kembang susut, penyebab utama hal ini terjadi adalah kadar air tanah tersebut. Ketika *clayshale* berada pada kondisi kering tanah ini akan berwujud sangat padat, sementara pada kondisi basah tanah ini akan berwujud cair.

Dalam menyelesaikan permasalahan tanah *clayshale* diperlukan tindak stabilisasi tanah untuk meningkatkan nilai daya dukung, kuat geser, kompresibilitas, dan permeabilitas. Tindakan stabilisasi ini dapat dilakukan dengan cara pemadatan tanah, menurunkan permukaan air tanah, dan pencampuran dengan suatu jenis material.

Penulis memilih tindakan stabilisasi dengan pencampuran tanah dengan material karena penulis berharap bahwa tindakan perbaikan tanah tidak hanya digunakan oleh kontraktor – kontraktor yang memiliki modal besar, namun dapat dilakukan oleh kontraktor modal menengah kebawah bahkan orang awam.

Semen PCC (*Portland Cement Composite*) merupakan bahan campuran yang digunakan dalam penelitian ini, karena semen PCC mudah didapatkan, dan semen sendiri memiliki kemampuan untuk meningkatkan berat volume tanah ( $\gamma$ ), kohesi tanah ( $c$ ), sekaligus juga memperkecil tekanan pori tanah ( $u$ ), karena akan memperkecil angka porositas dalam massa tanah. Peningkatan parameter-parameter tersebut, memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan daya dukung ( $q_u$ ) dan kuat geser tanah ( $\tau$ ) (Darwis, 2017).

## **1.2. Inti Permasalahan**

Inti permasalahan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mencari kadar campuran antara semen dan tanah yang paling optimum terhadap peningkatan nilai uji kuat geser tanah *clayshale* di Sentul City Bogor.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



1. Memperoleh nilai uji kuat geser tanah asli, lalu membandingkannya dengan nilai hasil kuat uji geser tanah yang telah dicampur dengan material PCC (*Portland Cement Composite*).
2. Memperoleh kadar campuran yang paling baik antara sampel tanah asli dengan sampel tanah yang telah ditambahkan semen PCC (*Portland Cement Composite*) 5%, 7%, dan 10%.

#### **1.4. Lingkup Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang penulis telah diuraikan oleh penulis, didapatkan inti permasalahan dari studi laboratorium ini meliputi:

1. Sampel tanah yang adalah tanah *clayshale* Sentul City Bogor
2. Sampel tanah yang diuji adalah sampel tanah *clayshale* Sentul City Bogor yang nantinya sampel tanah *clayshale* Sentul City ini akan dicampur dengan semen PCC.
3. Konsentrasi penambahan semen PCC 5%, 7%, dan 10%.
4. Menggunakan *curing time* 0 hari, 7 hari dan 21 hari.
5. Pengondisian benda uji saat pemeraman, dibungkus plastik atau tidak dibungkus plastik
6. Uji geser langsung dilakukan pada sampel tanah campuran yang direndam selama 1 hari
7. Uji kuat tekan bebas pada benda uji *soaked dan unsoaked*

#### **1.5. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan pada studi ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Laboratorium  
Sampel tanah Sentul City Bogor nantinya akan diuji secara laboratorium guna mencari nilai uji kuat geser, serta parameter – parameter tanah yang nantinya akan digunakan sebagai data untuk diolah.
2. Studi Literatur

Metode ini digunakan untuk mendapatkan gambaran secara teoritis mengenai studi yang akan dilakukan. Studi literatur pada studi ini mencakup penjelasan mengenai tanah Sentul City, penjelasan mengenai PCC (*Portland Cement Composite*) yang digunakan sebagai campuran untuk stabilisasi tanah Sentul City, dan penjelasan mengenai uji – uji serta parameter – parameter yang didapatkan dari uji tersebut.

### 3. Analisis Data

Pada studi ini data hasil studi laboratorium akan dianalisa kemudian dapat ditarik kesimpulan.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Secara garis besar karya tulis ilmiah ini dibagi menjadi lima bab sebagai berikut:

### 1. BAB I

Bab ini berisi latar belakang masalah, lingkup masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, sistematika penulisan dan diagram alir.

### 2. BAB II

Bab ini berisikan landasan teori yang akan digunakan dalam penyusunan skripsi.

### 3. BAB III

Bab ini berisi tahapan-tahapan pelaksanaan penelitian untuk mendapatkan data-data yang diperlukan.

### 4. BAB IV

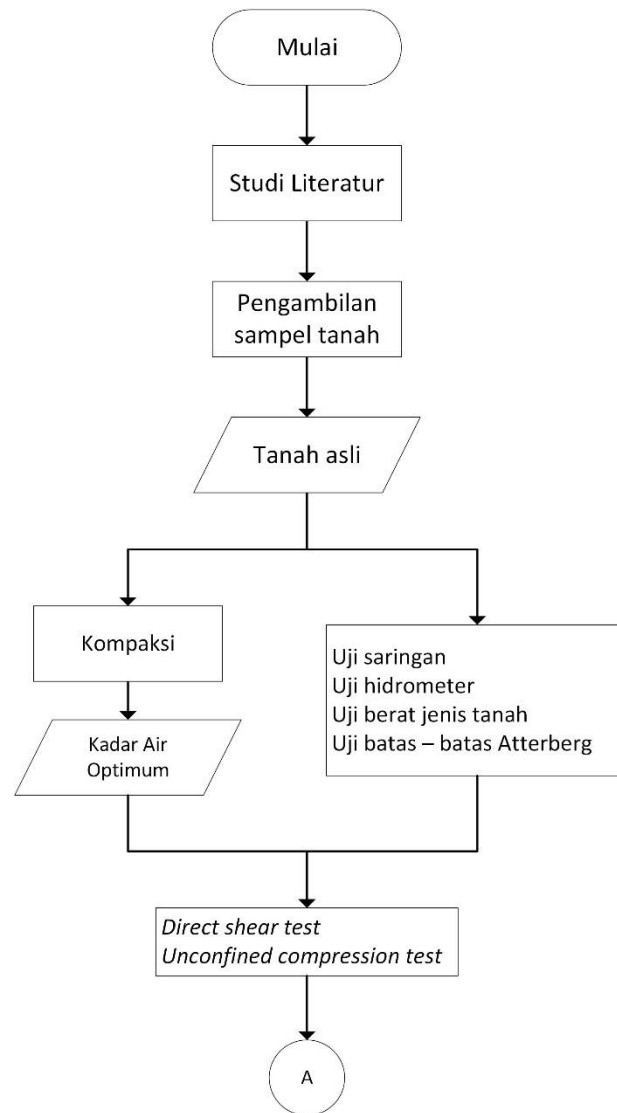
Bab ini berisi pengolahan serta analisis data yang diperoleh dari hasil penelitian dan uji laboratorium.

### 5. BAB V

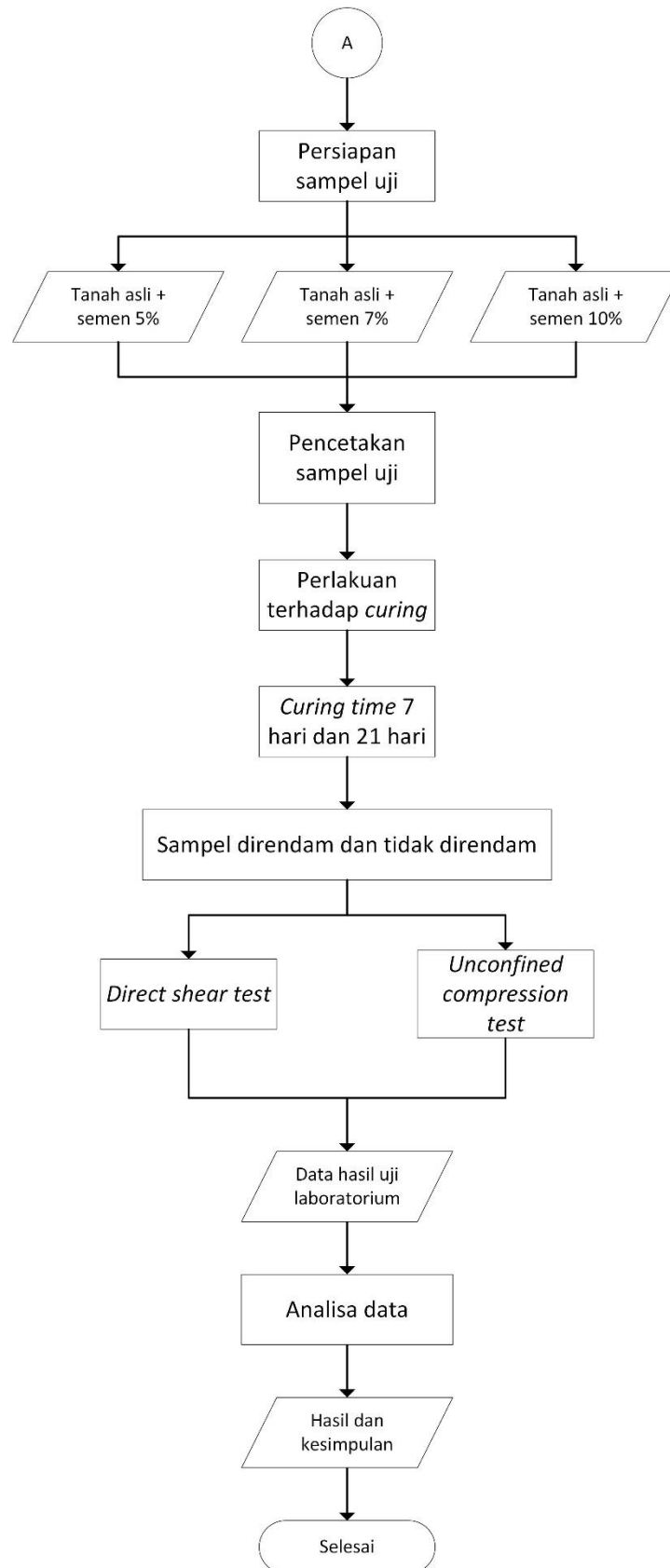
Bab ini berisi kesimpulan dan saran hasil dari uji laboratorium.

### 1.7. Diagram Alir

Berikut ini tahap – tahap pengerjaan skripsi ini



**Gambar 1.1** Diagram alir



**Gambar 1.2** Diagram alir