

SKRIPSI

**STUDI EFEK *PRELOADING* TERHADAP PENURUNAN
SEKUNDER PADA TANAH LUNAK**



DILLON FEIVEL JONATHAN KURNIAWAN

NPM : 6101801017

PEMBIMBING : Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JANUARI 2023**

SKRIPSI

**STUDI EFEK *PRELOADING* TERHADAP
PENURUNAN SEKUNDER PADA TANAH LUNAK**



DILLON FEIVEL JONATHAN KURNIAWAN

NPM : 6101801017

PEMBIMBING:

**Prof. Paulus Pramono
Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JANUARI 2023**

SKRIPSI

STUDI EFEK *PRELOADING* TERHADAP PENURUNAN SEKUNDER PADA TANAH LUNAK



DILLON FEIVEL JONATHAN KURNIAWAN

NPM : 6101801017

PEMBIMBING: Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D.

PENGUJI 1: Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T.

PENGUJI 2: Siska Rustiani, Ir., M.T.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JANUARI 2023

PERNYATAAN

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

Nama : DILLON FEIVEL JONATHAN KURNIAWAN

NPM : 6101801017

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

STUDI EFEK *PRELOADING* TERHADAP PENURUNAN SEKUNDER PADA TANAH LUNAK

Adalah benar-benar karya saya sendiri dibawah 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 : 16 Januari 2023



DILLON FEIVEL J.K.

NPM : 6101801017

STUDI EFEK *PRELOADING* TERHADAP PENURUNAN SEKUNDER PADA TANAH LUNAK

DILLON FEIVEL JONATHAN KURNIAWAN

NPM : 6101801017

Pembimbing : Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK**

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL

(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)

BANDUNG

JANUARI 2023

ABSTRAK

Tanah lunak merupakan tanah yang sering kali terdiri dari tanah lempung yang termasuk material kurang baik untuk dijadikan material pondasi. Dikarenakan tanah lunak memiliki kadar air yang tinggi dan sangat *compressible*. Tanah lunak juga memiliki beberapa sifat lain yaitu gaya geser yang kecil, kemampuan tanah yang besar, nilai permeabilitas yang tinggi. Oleh karena, memiliki sifat yang kurang baik untuk dijadikan pondasi maka diperlukan tindakan khusus agar memungkinkan tanah lunak dijadikan dasar pondasi. Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari penurunan sekunder pada tanah lunak jika diberikan beban secara bertahap dan dalam waktu yang cukup lama. Tanah lunak yang digunakan merupakan sampel tanah lunak yang berasal dari daerah Futong, Provinsi Riau. Tanah lunak diambil dari 2 lubang bor yaitu BH-17 dan BH-18 dengan kedalaman yang sama yaitu 8,5 - 9 meter. Namun dengan uji yang berbeda, pada BH-18 hanya dilakukan uji konsolidasi biasa dengan beban hanya ditahan selama 24 jam setiap pembebanannya dan tidak dilakukan *reloading*. Pada BH-18, penulis tidak melakukan uji konsolidasi tersebut tetapi hanya mendapatkan data sekunder dari PT Geotechnical Engineering Consultant. Pada BH-17, dilakukan uji konsolidasi dengan beban ditahan selama kurang lebih 2 hari atau 48 jam dan dilakukan *reloading*. Metode penelitian ini menggunakan uji konsolidasi dengan alat *Oedometer* dengan pembebanan bertahap yaitu 0,25 kg/cm², 0,5 kg/cm², 1 kg/cm², 2 kg/cm², 4 kg/cm², 8 kg/cm². Setelah dilakukan *unload*/pengangkatan beban, dilakukan kembali *loading* dimulai dari 0,5 kg/cm² sampai 8 kg/cm². Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai koefisien konsolidasi (c_v) berbanding terbalik dengan beban yang diterima yaitu jika beban semakin besar maka nilai c_v akan mengecil dan hasil analisis nilai indeks kompresi sekunder (c_a) tereduksi dengan pengurangan yang cukup besar.

Kata kunci : kompresi sekunder, konsolidasi, tanah lunak

STUDY OF PRELOADING EFFECT ON SECONDARY COMPRESSION IN SOFT SOIL

DILLON FEIVEL JONATHAN KURNIAWAN

NPM: 610801017

Advisor : Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D.

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
BACHELOR PROGRAM**

(Accredited based on SK BAN-PT Number 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)

**BANDUNG
JANUARY 2023**

ABSTRACT

Soft soil is soil that often consists of clay which is a material that is not good to be used as foundation material. This is because soft soil has a high water content and is highly compressible. Soft soil also has several other characteristics that as small shear forces, high soil compression, and high permeability values. Because it has unfavorable properties to be used as a foundation, special measures are needed to allow soft soil to be used as a foundation base. This research was conducted to study the secondary settlement of soft soil if the soft soil is given a load gradually and for a long time. The soft soil used is a soft soil sample originating from the Futong Area, Riau Province. Soft soil is taken from 2 drill holes, BH-17 and BH-18 with the same depth of 8.5 - 9 meters. However, with a different test, the BH-18 only carried out an ordinary consolidation test with the load being held for 24 hours at a time, and no reloading was carried out. On BH-18, the authors did not carry out the consolidation test but only obtained secondary data from PT Geotechnical Engineering Consultant. On BH-17, a consolidation test was carried out with the load held for approximately two days or 48 hours, and then reloading was carried out. This research method used a consolidation test with an Oedometer with gradual loading of 0.25 kg/cm², 0.5 kg/cm², 1 kg/cm², 2 kg/cm², 4 kg/cm², and 8 kg/cm². After unloading, loading was carried out again starting from 0.5 kg/cm² to 8 kg/cm². The results showed that the value of the coefficient of consolidation is inversely proportional to the load received, that is, if the load is greater, the value will decrease and the results of the analysis of the value of the secondary compression index are reduced with a considerable reduction.

Keywords : consolidation, secondary compression, soft soil.

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas segala berkat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Studi Efek Preloading Terhadap Penurunan Sekunder Pada Tanah Lunak” dengan baik. Dengan maksud dan tujuan dari skripsi ini sebagai syarat dalam rangka menyelesaikan studi S1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan.

Selama proses penulisan skripsi ini, terdapat banyak kendala dan hambatan yang dialami oleh penulis. Akan tetapi, penulis sangat bersyukur juga sangat berterima kasih kepada beberapa pihak yang sudah memberikan dorongan juga motivasi kepada penulis. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penulisan skripsi ini diantaranya adalah :

1. Bapak Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan telah mendukung selama proses penulisan skripsi ini hingga selesai.
2. Bapak Stefanus Diaz Alvi, S.T., M.T. selaku asisten dosen yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan memberikan semangat untuk membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
3. Seluruh dosen dan staf pengajar KBI Geoteknik Universitas Katolik Parahyangan selaku dosen penguji untuk setiap kritik, saran, dan juga masukannya.
4. Orang tua, keluarga terdekat, dan keluarga besar yang telah selalu memberikan semangat, motivasi, dan dukungan doa kepada penulis agar penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
5. PT Geotechnical Engineering Consultant, yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian disana.
6. Ibu Stefani Sugiarto, S.T., M.T., selaku *Manager of Soil Investigation Division* PT Geotechnical Engineering Consultant yang telah membantu dan memberikan data kepada penulis untuk penelitian pada skripsi ini.

7. Bapak Cepy, Bapak Sudiono, dan Bapak Rizky selaku staf Laboratorium PT Geotechnical Engineering Consultant yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian juga pengambilan data.
8. Stefan Wimayo, selaku teman satu bimbingan yang telah berjuang bersama dari awal penulisan hingga akhir proses penulisan skripsi.
9. Cindy Angelita, S.Ab., selaku teman terdekat penulis yang selalu memberikan semangat, motivasi, juga dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi dari awal hingga akhir proses penulisan skripsi.
10. Kelvin Manuel, Vincentius Valent, Steven Armando, Valdis Salim, Rexa Michael, selaku sahabat penulis yang selalu memberikan semangat juga dukungan dalam proses penulisan skripsi.
11. Kelompok Kecil 13 Cantilever yang telah memberikan dukungan selama proses penulisan skripsi.
12. Last Drop Coffee dan teman-teman yang telah memberikan dukungan dan semangat selama proses penulisan skripsi.
13. Serta untuk teman-teman yang lainnya yang secara langsung atau tidak langsung membantu penulis dalam proses penulisan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka dalam kritik dan saran dari pembaca agar untuk kedepannya penulis dapat menjadi lebih baik lagi. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi pembaca dan peneliti lain dalam perkemabangan ilmu pengetahuan. Akhir kata, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada setiap pihak yang terkait.

Bandung, 16 Januari 2023



Dillon Feivel
6101801017

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang.....	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	1-2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	1-2
1.5 Sistematika Penulisan.....	1-3
1.6 Diagram Alir.....	1-4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	2-1
2.1 Tanah Lunak.....	2-1
2.1.1 Pengertian Tanah Lunak	2-1
2.1.2 Sifat-Sifat Tanah Lunak.....	2-2
2.2 Konsolidasi	2-4
2.2.1 Teori Konsolidasi Satu Dimensi	2-5
2.2.2 Kompresi sekunder	2-6
2.3 Koefisien Konsolidasi	2-7
2.3.1 Metode <i>Log Fitting</i>	2-7
2.3.2 Metode <i>Square Root</i>	2-9
2.4 Indeks Kompresi.....	2-10
2.5 Indeks Kompresi Sekunder.....	2-10
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	3-1
3.1 Persiapan Uji	3-1
3.1.1 Pengambilan Sampel Tanah Lunak	3-1

3.1.2 Waktu dan Lokasi Pengujian	3-1
3.1.3 Peralatan.....	3-1
3.2 Uji Preloading dengan Beban Bertahap	3-2
3.2.1 Persiapan Tanah.....	3-2
3.2.2 Pemberian Beban	3-2
3.2.3 Pengurangan Beban	3-2
3.2.4 Pemberian Beban Bertahap Setelah Pengurangan Beban.....	3-2
3.2.5 Dial Reading Konsolidasi	3-2
BAB 4 ANALISIS DATA	4-1
4.1 Indeks Properties	4-1
4.1.1 Uji Kadar air Dan Berat Isi	4-1
4.1.2 Uji Berat Jenis / <i>Specific Gravity</i>	4-2
4.1.3 Uji Plastisitas	4-2
4.2 Koefisien Konsolidasi (C_v).....	4-3
4.2.1 Sample BH-17 Sebelum <i>Reloading</i>	4-3
4.2.2 Sample BH-17 <i>Reloading</i>	4-6
4.2.3 Sample BH-18.....	4-10
4.3 Indeks Kompresi Sekunder (C_α)	4-12
4.3.1 Beban Bertahap Sample BH-17 dengan pembebanan 0,25 kg/cm ² ... 4-12	
4.3.2 Beban Bertahap Sample BH-17 dengan pembebanan 0,5 kg/cm ² 4-13	
4.3.3 Beban Bertahap Sample BH-17 dengan pembebanan 1 kg/cm ² 4-14	
4.3.4 Beban Bertahap Sample BH-17 dengan pembebanan 2 kg/cm ² 4-15	
4.3.5 Beban Bertahap Sample BH-17 dengan pembebanan 4 kg/cm ² 4-16	
4.3.6 Beban Bertahap Sample BH-17 dengan pembebanan 8 kg/cm ² 4-17	
4.3.7 <i>Reloading</i> Beban Bertahap Sample BH-17 dengan pembebanan 0,5 kg/cm ² 4-18	
4.3.8 <i>Reloading</i> Beban Bertahap Sample BH-17 dengan pembebanan 1 kg/cm ² ... 4-19	
4.3.9 <i>Reloading</i> Beban Bertahap Sample BH-17 dengan pembebanan 2 kg/cm ² ... 4-20	
4.3.10 <i>Reloading</i> Beban Bertahap Sample BH-17 dengan pembebanan 4 kg/cm ² . 4-21	
4.3.11 <i>Reloading</i> Beban Bertahap Sample BH-17 dengan pembebanan 8 kg/cm ² . 4-22	
4.3.12 <i>Plotting</i> Nilai C_α terhadap Beban	4-23
4.3.13 <i>Plotting</i> Nilai C_α <i>Reloading</i> Terhadap OCR.....	4-24
4.3.14 <i>Plotting</i> Nilai C_α <i>Loading/ Cα Reloading</i> Terhadap OCR.....	4-25
4.3.15 <i>Plotting</i> Nilai C_α pada sample BH-18 dengan pembebanan 0,25 kg/cm ²	4-26

4.3.16 Plotting Nilai $C\alpha$ pada sample BH-18 dengan pembebanan $0,5 \text{ kg/cm}^2$	4-27
4.3.17 Plotting Nilai $C\alpha$ pada sample BH-18 dengan pembebanan 1 kg/cm^2 ... 4-28	
4.3.18 Plotting Nilai $C\alpha$ pada sample BH-18 dengan pembebanan 2 kg/cm^2 ... 4-29	
4.3.19 Plotting Nilai $C\alpha$ pada sample BH-18 dengan pembebanan 4 kg/cm^2 ... 4-30	
4.3.20 Plotting Nilai $C\alpha$ pada sample BH-18 dengan pembebanan 8 kg/cm^2 ... 4-31	
4.3.21 Plotting Nilai $C\alpha$ terhadap beban	4-32
4.3.22 Perbandingan Nilai $C\alpha$ BH-17 dan BH-18.....	4-33
4.4 Indeks Kompresi (C_c)	4-34
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	5-1
5.1 Kesimpulan.....	5-1
5.2 Saran.....	5-1
DAFTAR PUSTAKA	xvi
LAMPIRAN	L1-1



DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

H_{dr} = Jarak rata-rata selama proses konsolidasi\

OCR = *Overconsolidation Ratio*

P'_o = Tekanan Overburden efektif

P'_c = Tekanan Prakonsolidasi

C_α = Indeks Kompresi Sekunder

C_v = Koefisien Konsolidasi

C_c = Indeks Kompresi

BH = *Bore Hole* / Lubang Bor

γ = Berat isi tanah

e = angka pori

S = *Settlement*

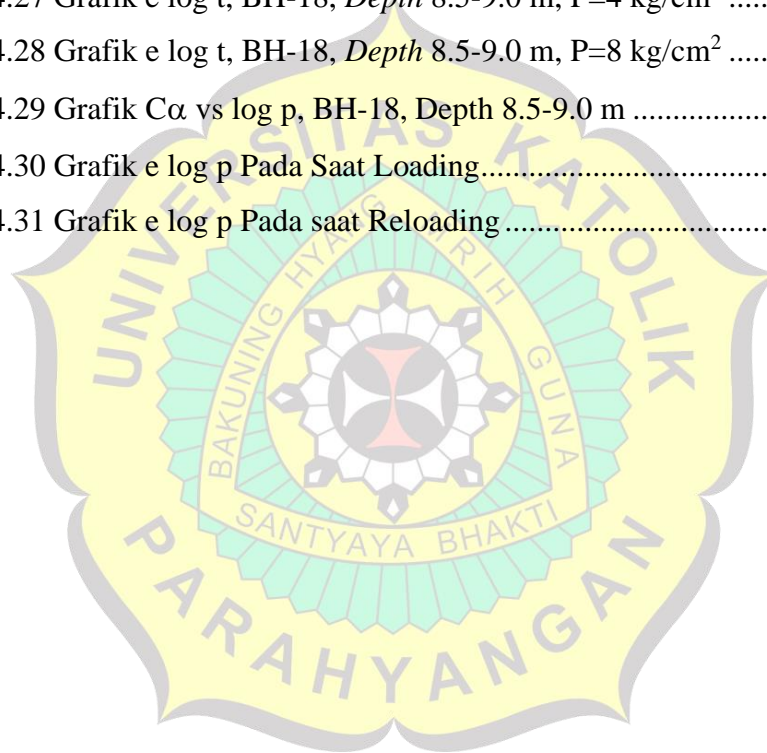
t = waktu



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir	1-4
Gambar 2.1 Lapisan Tanah Lempung yang Sedang Mengalami Konsolidasi	2-5
Gambar 2.2 Metode log fitting untuk menentukan nilai C_v	2-7
Gambar 2.3 Metode Square Root untuk menentukan nilai C_v	2-9
Gambar 2.4 Indeks Kompresi	2-10
Gambar 2.5 Indeks Kompresi Sekunder	2-10
Gambar 4.1 <i>Log Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9m, $P=0.25$ kg/cm ² , <i>Loading</i>	4-3
Gambar 4.2 <i>Square Root Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9m, $P=0.25$ kg/cm ² , <i>Loading</i>	4-4
Gambar 4.3 <i>Log Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9m, $P=0.5$ kg/cm ² , <i>Reloading</i>	4-6
Gambar 4.4 <i>Square Root Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9m, $P=0.5$ kg/cm ² , <i>Reloading</i>	4-7
Gambar 4.5 Perbandingan Nilai C_v Pada Saat <i>Loading</i>	4-9
Gambar 4.6 Perbandingan Nilai C_v Pada Saat <i>Reloading</i>	4-9
Gambar 4.7 <i>Log Fitting Method</i> , BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, $P=0,25$ kg/cm ²	4-10
Gambar 4.8 <i>Square Root Fitting Method</i> , BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, $P=0,25$ kg/cm ²	4-11
Gambar 4.9 Grafik e log t, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, $P=0.25$ kg/cm ² , <i>Loading</i>	4-12
Gambar 4.10 Grafik e log t, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, $P=0.5$ kg/cm ² , <i>Loading</i>	4-13
Gambar 4.11 Grafik e log t, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, $P=1$ kg/cm ² , <i>Loading</i>	4-14
Gambar 4. 12 Grafik e log t, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, $P=2$ kg/cm ² , <i>Loading</i> ..	4-15
Gambar 4.13 Grafik e log t, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, $P=4$ kg/cm ² , <i>Loading</i> ...	4-16
Gambar 4.14 Grafik e log t, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, $P=8$ kg/cm ² , <i>Loading</i> ...	4-17
Gambar 4.15 Grafik e log t, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, $P=0.5$ kg/cm ² , <i>Reloading</i> .	4-18
Gambar 4.16 Grafik e log t, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, $P=1$ kg/cm ² , <i>Reloading</i> ..	4-19
Gambar 4.17 Grafik e log t, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, $P=2$ kg/cm ² , <i>Reloading</i> ..	4-20

Gambar 4.18 Grafik e log t, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, $P=4 \text{ kg/cm}^2$, <i>Reloading</i>	4-21
Gambar 4.19 Grafik e log t, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, $P=8 \text{ kg/cm}^2$, <i>Reloading</i>	4-22
Gambar 4.20 Grafik $C\alpha$ vs log p, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m	4-23
Gambar 4.21 Grafik $C\alpha_{\text{reloading}}$ vs OCR, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m	4-24
Gambar 4.22 Grafik $C\alpha$ vs OCR, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m.	4-25
Gambar 4.23 Grafik e log t, BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, $P=0.25 \text{ kg/cm}^2$	4-26
Gambar 4.24 Grafik e log t, BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, $P=0.5 \text{ kg/cm}^2$	4-27
Gambar 4.25 Grafik e log t, BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, $P=1 \text{ kg/cm}^2$	4-28
Gambar 4.26 Grafik e log t, BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, $P= 2 \text{ kg/cm}^2$	4-29
Gambar 4.27 Grafik e log t, BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, $P=4 \text{ kg/cm}^2$	4-30
Gambar 4.28 Grafik e log t, BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, $P=8 \text{ kg/cm}^2$	4-31
Gambar 4.29 Grafik $C\alpha$ vs log p, BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m	4-32
Gambar 4.30 Grafik e log p Pada Saat Loading.....	4-34
Gambar 4.31 Grafik e log p Pada saat Reloading.....	4-35



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan Antara Konsistensi dengan Tekanan Konus.....	2-2
Tabel 2.2 Hubungan Antara Kepadatan, <i>Relative Density</i> , Nilai N, qc, dan ϕ	2-2
Tabel 2.3 Hubungan Antara Indeks Plastis Dengan Tingkat Plastisitas dan Jenis Tanah Menurut Atterberg.....	2-3
Tabel 4.1 Hasil Uji Kadar Air	4-1
Tabel 4.2 Hasil Uji Berat isi.....	4-1
Tabel 4.3 Hasil Uji <i>Specific Gravity</i>	4-2
Tabel 4.4 Hasil Uji Plastisitas	4-2
Tabel 4.5 <i>Liquid Limit</i>	4-2
Tabel 4.6 Nilai C_v Menggunakan <i>Log Fitting Method</i>	4-4
Tabel 4.7 Nilai C_v Menggunakan <i>Square Root Fitting Method</i>	4-5
Tabel 4.8 Nilai C_v Menggunakan <i>Log Fitting Method Reloading</i>	4-6
Tabel 4.9 Nilai C_v Menggunakan <i>Square Root Fitting Method Reloading</i>	4-7
Tabel 4.10 Perbandingan Nilai C_v pada saat <i>Loading</i> dan <i>Reloading</i> Menggunakan <i>Log Fitting Method</i>	4-8
Tabel 4.11 Perbandingan Nilai C_v pada saat <i>Loading</i> dan <i>Reloading</i> Menggunakan <i>Square Root Fitting Method</i>	4-8
Tabel 4.12 Nilai C_v sample BH-18 Menggunakan <i>Log Fitting Method</i>	4-10
Tabel 4.13 Nilai C_v sample BH-18 Menggunakan <i>Square Root Fitting Method</i> ..	4-11
Tabel 4.14 Nilai C_α Setelah <i>Loading</i> dan <i>Unloading</i>	4-23
Tabel 4.15 Nilai C_α dan Nilai OCR	4-24
Tabel 4.16 Nilai $C_{\alpha loading}/C_{\alpha reloading}$ dan Nilai OCR	4-25
Tabel 4.17 Nilai C_α pada setiap pembebanan	4-32
Tabel 4.18 Perbandingan nilai C_α pada 2 sampel	4-33
Tabel 4.19 Nilai C_c Setiap Pembebanan	4-35

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar L-1 Sampel BH-17 <i>Depth</i> 8.5-9.0 m	L1-1
Gambar L-2 Data dari PT Geotechnical Engineering Consultant.....	L1-2
Gambar L-3 Data dari PT Geotechnical Engineering Consultant.....	L1-3
Gambar L-4 Data Uji Konsolidasi Pada Saat Loading	L1-4
Gambar L-5 Data Uji Konsolidasi BH-17 Pada Saat Reloading	L1-5
Gambar L-6 Data Uji Konsolidasi BH-18	L1-6
Gambar L-7 Tabel Perhitungan BH-17 Pada Saat Loading.....	L1-7
Gambar L-8 Tabel Perhitungan BH-17 Pada Saat Reloading.....	L1-7
Gambar L-9 Data BH-17.....	L1-8
Gambar L-10 Perhitungan Square Root Fitting Method BH-17 Pada Saat Loading	L1-8
Gambar L-11 Perhitungan Square Root Fitting Method BH-17 Pada Saat Reloading	L1-8
Gambar L-12 Perhitungan Log Fitting Method BH-17 Pada Saat Loading	L1-9
Gambar L-13 Perhitungan Log Fitting Method BH-17 Pada Saat Reloading	L1-9
Gambar L-14 Tabel Perhitungan BH-18.....	L1-9
Gambar L-15 Perhitungan Log Fitting Method BH-18	L1-9
Gambar L-16 Perhitungan Square Root Fitting Method BH-18.....	L1-9
Gambar L-17 Data BH-18.....	L1-10
Gambar L-18 Grafik <i>Log Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P = 0.25 kg/cm ² , <i>Loading</i>	L1-11
Gambar L - 19 Grafik <i>Log Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P = 0,5 kg/cm ² , <i>Loading</i>	L1-11
Gambar L - 20 Grafik <i>Log Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P = 1 kg/cm ² , <i>Loading</i>	L1-12
Gambar L - 21 Grafik <i>Log Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P = 2 kg/cm ² , <i>Loading</i>	L1-12
Gambar L - 22 Grafik <i>Log Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P = 4 kg/cm ² , <i>Loading</i>	L1-13
Gambar L - 23 Grafik <i>Log Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P = 8 kg/cm ² , <i>Loading</i>	L1-13
Gambar L - 24 Grafik <i>Log Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P = 0.5 kg/cm ² , <i>Reloading</i>	L1-14
Gambar L - 25 Grafik <i>Log Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P = 1 kg/cm ² , <i>Reloading</i>	L1-14
Gambar L - 26 Grafik <i>Log Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P = 2 kg/cm ² , <i>Reloading</i>	L1-15
Gambar L - 27 Grafik <i>Log Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P = 4 kg/cm ² , <i>Reloading</i>	L1-15

Gambar L - 28 Grafik <i>Log Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P = 8 kg/cm ² , <i>Reloading</i>	L1-16
Gambar L - 29 Grafik <i>Square Root Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=0.25 kg/cm ² , <i>Loading</i>	L1-16
Gambar L - 30 Grafik <i>Square Root Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=0.5 kg/cm ² , <i>Loading</i>	L1-17
Gambar L - 31 Grafik <i>Square Root Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=1 kg/cm ² , <i>Loading</i>	L1-17
Gambar L - 32 Grafik <i>Square Root Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=2 kg/cm ² , <i>Loading</i>	L1-18
Gambar L - 33 Grafik <i>Square Root Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=4 kg/cm ² , <i>Loading</i>	L1-18
Gambar L - 34 Grafik <i>Square Root Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=8 kg/cm ² , <i>Loading</i>	L1-19
Gambar L - 35 Grafik <i>Square Root Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=0.5 kg/cm ² , <i>Reloading</i>	L1-19
Gambar L - 36 <i>Square Root Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=1 kg/cm ² , <i>Reloading</i>	L1-20
Gambar L - 37 <i>Square Root Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=2 kg/cm ² , <i>Reloading</i>	L1-20
Gambar L - 38 <i>Square Root Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=4 kg/cm ² , <i>Reloading</i>	L1-21
Gambar L - 39 <i>Square Root Fitting Method</i> , BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=8 kg/cm ² , <i>Reloading</i>	L1-21
Gambar L - 40 e log t, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=0.25 kg/cm ² , <i>Loading</i>	L1-22
Gambar L - 41 e log t, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=0.5 kg/cm ² , <i>Loading</i>	L1-22
Gambar L - 42 e log t, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=1 kg/cm ² , <i>Loading</i>	L1-23
Gambar L - 43 e log t, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=2 kg/cm ² , <i>Loading</i>	L1-23
Gambar L - 44 e log t, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=4 kg/cm ² , <i>Loading</i>	L1-24
Gambar L - 45 e log t, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=8 kg/cm ² , <i>Loading</i>	L1-24
Gambar L - 46 e log t, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=0.5 kg/cm ² , <i>Reloading</i> ...	L1-25
Gambar L - 47 e log t, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=1 kg/cm ² , <i>Reloading</i>	L1-26
Gambar L - 48 e log t, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=2 kg/cm ² , <i>Reloading</i>	L1-26
Gambar L - 49 e log t, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=4 kg/cm ² , <i>Reloading</i>	L1-27
Gambar L - 50 e log t, BH-17, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=8 kg/cm ² , <i>Reloading</i>	L1-27
Gambar L - 51 <i>Log Fitting Method</i> , BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=0.25 kg/cm ²	L1-28
Gambar L - 52 <i>Log Fitting Method</i> , BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P= 0.5 kg/cm ²	L1-28
Gambar L - 53 <i>Log Fitting Method</i> , BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P= 1 kg/cm ² ..	L1-29
Gambar L - 54 <i>Log Fitting Method</i> , BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P= 2 kg/cm ² ..	L1-29
Gambar L - 55 <i>Log Fitting Method</i> , BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P= 4 kg/cm ² ..	L1-30
Gambar L - 56 <i>Log Fitting Method</i> , BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P= 8 kg/cm ² ..	L1-30
Gambar L - 57 <i>Square Root Fitting Method</i> , BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=0.25 kg/cm ²	L1-31

Gambar L - 58 <i>Square Root Fitting Method</i> , BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=0.5 kg/cm ²	L1-31
Gambar L - 59 <i>Square Root Fitting Method</i> , BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=1 kg/cm ²	L1-32
Gambar L - 60 <i>Square Root Fitting Method</i> , BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=2 kg/cm ²	L1-32
Gambar L - 61 <i>Square Root Fitting Method</i> , BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=4 kg/cm ²	L1-33
Gambar L - 62 <i>Square Root Fitting Method</i> , BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P=8 kg/cm ²	L1-33
Gambar L - 63 e log t, BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P= 0.25 kg/cm ²	L1-34
Gambar L - 64 e log t, BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P= 0.5 kg/cm ²	L1-34
Gambar L - 65 e log t, BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P= 1 kg/cm ²	L1-35
Gambar L - 66 e log t, BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P= 2 kg/cm ²	L1-35
Gambar L - 67 e log t, BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P= 4 kg/cm ²	L1-36
Gambar L - 68 e log t, BH-18, <i>Depth</i> 8.5-9.0 m, P= 8 kg/cm ²	L1-36
Gambar L - 69 Grafik Cv vs P Menggunakan <i>Log Fitting Method</i> dan <i>Square Root Fitting Method</i>	L1-37



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Konsolidasi terdiri dari 2 bagian utama yaitu konsolidasi primer dan kompresi sekunder. Konsolidasi primer merupakan penurunan yang disebabkan oleh perubahan volume tanah selama periode keluarnya air pori tanah. Pada penurunan ini, tegangan air pori secara kontinu/menerus berpindah ke dalam tegangan efektif sebagai akibat dari keluarnya air pori. Penurunan konsolidasi ini umumnya terjadi pada tanah kohesif. Konsolidasi primer dapat dicari menggunakan kurva hasil uji konsolidasi primer yang hasilnya kurang lebih berbentuk huruf S. Kurva ini merupakan hubungan antara penurunan (*Settlement*) vs log. Waktu (*log time*). Hasilnya dapat diasumsikan sebagai hasil disipasi bertahap tekanan air pori berlebih. Kompresi sekunder adalah penurunan setelah tekanan air pori hilang seluruhnya. Hal ini disebabkan oleh proses pemampatan akibat penyesuaian yang bersifat plastis dan butir-butir tanah. Kompresi sekunder umumnya terjadi dalam jangka waktu yang panjang. Kompresi sekunder diperlukan untuk memperkirakan kerusakan potensial yang dapat terjadi untuk penurunan jangka panjang.

Kompresi sekunder merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam efek jangka panjang. Kompresi sekunder biasanya terjadi setelah konsolidasi primer selesai. Menurut Rahardjo (2022), kompresi sekunder bisa saja terjadi pada saat konsolidasi primer masih berlangsung. Dengan kondisi tersebut, maka indeks kompresi sekunder (C_{α}) dapat terpengaruhi.

Salah satu teknik yang digunakan untuk mempercepat konsolidasi adalah *Preloading*. *Preloading* merupakan salah satu teknik pemberian beban terlebih dahulu pada suatu tanah sebelum konstruksi dimulai. Tujuannya adalah agar tanah mengalami konsolidasi terlebih dahulu sampai konsolidasi selesai. Dengan demikian, penurunan yang terjadi akan lebih kecil karena nilai C_{α} tereduksi.

1.2 Inti Permasalahan

Perubahan nilai C_α setelah dan sebelum dilakukan *preloading*.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian

1. Melakukan pengambilan data pada sebelum dan sesudah dilakukan *preloading*.
2. Melakukan analisis terhadap nilai C_α pada saat sebelum dan sesudah dilakukan *preloading*.
3. Melakukan *Reploting* setelah data didapatkan

Tujuan dari penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan skripsi ini adalah untuk mengkaji perubahan nilai C_α pada suatu sample tanah akibat *preloading*.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang Lingkup Penelitian ini adalah :

1. Uji yang akan digunakan adalah uji konsolidasi.
2. Sample tanah yang diuji merupakan tanah lunak yang berasal dari Futong, Riau.
3. Koefisien pembebanan C_v dihitung menggunakan *Log Fitting Method* dan *Square Root Fitting Method*.
4. Sample diuji menggunakan pembebanan bertahap dengan menggunakan beban 0,25 kg/cm², 0,5 kg/cm², 1 kg/cm², 2 kg/cm², 4 kg/cm², 8 kg/cm². Lalu, beban *unload* hingga 0,5 kg/cm². Setelah itu dilakukan kembali *Reloading* hingga 8 kg/cm².
5. Uji konsolidasi akan dilakukan minimal selama 4 minggu.

1.5 Sistematika Penulisan

Skripsi ini dijabarkan menjadi 5 (lima) bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, perumusan masalah, maksud penelitian, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, sistematika penulisan dan juga diagram alir yang digunakan pada penulisan skripsi ini.

BAB 2 DASAR TEORI

Bab ini membahas tentang dasar-dasar teori yang berhubungan dengan tanah lunak, teori tentang konsolidasi, dan juga membahas tentang parameter-parameter konsolidasi.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang metode yang dipakai pada penelitian skripsi ini.

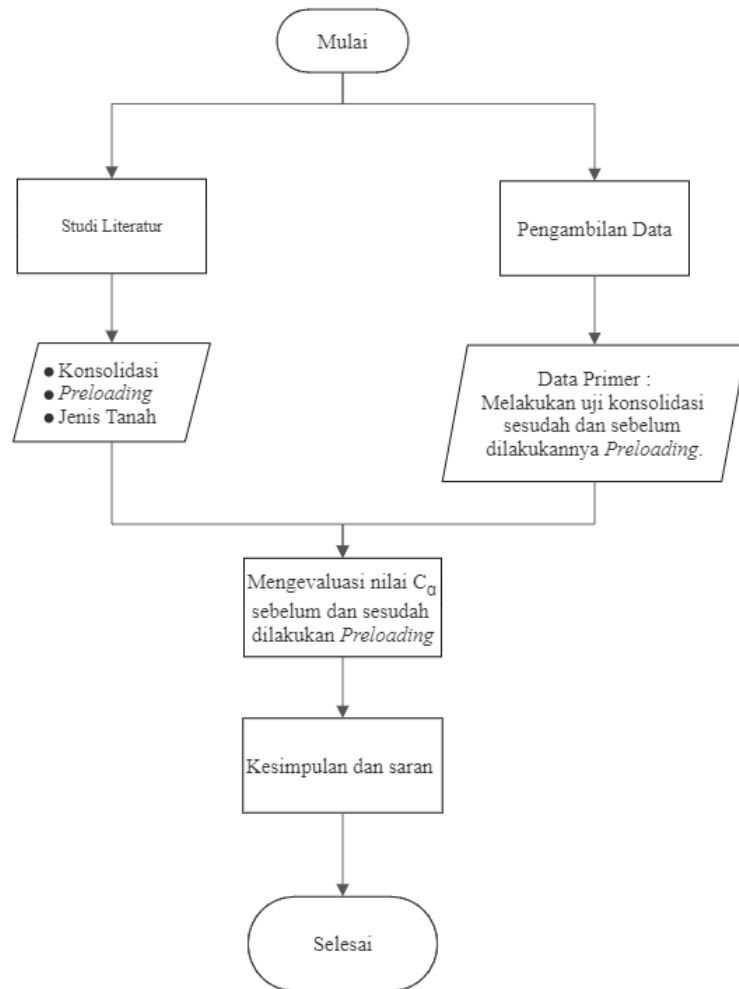
BAB 4 ANALISIS DATA & PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan data yang didapatkan dari hasil uji laboratorium. Lalu menghitung dan menganalisis secara detail berdasarkan data yang telah didapatkan pada uji laboratorium.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas mengenai kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang dilakukan pada skripsi ini.

1.6 Diagram Alir



Gambar 1.1 Diagram Alir