SKRIPSI

STUDI EKSPERIMENTAL PERBANDINGAN PENGARUH PENAMBAHAN SENYAWA SiO_2 dan NaOH TERHADAP NILAI KUAT GESER TANAH LANAU DI PROYEK TOL BOCIMI STA 19+775 CILEULEUY SUKABUMI

VINSENSIUS NICKY FERIYANTO

NPM: 2015410028

PEMBIMBING:

Siska Rustiani Irawan, Ir., M.T.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN

FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)

BANDUNG

2019

SKRIPSI

STUDI EKSPERIMENTAL PERBANDINGAN PENGARUH PENAMBAHAN SENYAWA SiO_2 dan NaOH TERHADAP NILAI KUAT GESER TANAH LANAU DI PROYEK TOL BOCIMI STA 19+775 CILEULEUY SUKABUMI

VINSENSIUS NICKY FERIYANTO

NPM: 2015410028

PEMBIMBING:

Siska Rustiani Irawan, Ir., M.T.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN

FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)

BANDUNG

2019

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama lengkap : Vinsensius Nicky Feriyanto

NPM : 2015410028

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir atau skripsi yang saya buat dengan judul *Studi Eksperimental Perbandingan Pengaruh Penambahan Senyawa SiO_2 dan NaOH Terhadap Nilai Kuat Geser Tanah Lanau di Proyek Tol BOCIMI STA 19+775 Cileuleuy Sukabumi* merupakan karya ilmiah yang bebas plagiat. Seluruh hasil dan data yang tertera di dalam dokumen ini murni berdasarkan analisis pribadi dan hasil uji laboratorium yang dilakukan langsung di laboratorium geoteknik Universitas Katolik Parahyangan, Bandung. Apabila di kemudian hari ditemukan hal yang bersifat plagiat, maka saya siap menerima sanksi apapun sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 4 Juli, 2019

Vinsensius Nicky Feriyanto

2015410028

STUDI EKSPERIMENTAL PERBANDINGAN PENGARUH PENAMBAHAN SENYAWA SiO_2 dan NaOH TERHADAP NILAI KUAT GESER TANAH LANAU DI PROYEK TOL BOCIMI STA 19+775 CILEULEUY SUKABUMI

Vinsensius Nicky Feriyanto

2015410028

Pembimbing: Siska Rustiani Irawan, Ir., M.T.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)

BANDUNG

2018

ABSTRAK

Tanah merupakan aspek yang sangat penting di dalam dunia konstruksi. Apapun bentuk atau produk dari suatu proyek konstruksi, beban dari konstruksi tersebut pasti disalurkan ke dalam tanah. Oleh sebab itu, nilai daya dukung tanah sangatlah berpengaruh terhadap keberhasilan susatu proyek konstruksi. Dewasa ini, telah banyak inovasi dilakukan dalam upaya meningkatkan kualitas tanah demi menunjang suatu proyek konstruksi. Pada kesempatan ini, penulis melakukan penelitian tentang bagaimana perbandingan pengaruh penambahan senyawa SiO_2 dan NaOH terhadap nilai kuat geser tanah. Pada studi laboratorium kali ini, uji kuat tekan bebas merupakan uji yang dilakukan untuk mendapatkan nilai parameter-parameter tersebut. Sampel tanah yang digunakan diambil di lokasi proyek Tol BOCIMI STA 19+775 tepatnya di kawasan Cileuleuy, Sukabumi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan SiO_2 dengan persentase 2% merupakan komposisi campuran yang paling optimum untuk menaikkan nilai kuat tekan bebas dan kuat geser *undrained* sampel tanah jika dibandingkan dengan komposisi-komposisi campuran yang lainnya.

Kata kunci: kuat geser, triaxial, tekan bebas, geser langsung, SiO_2, NaOH

EXPERIMENTAL STUDY ON THE COMPARISON OF SiO_2 and NaOH ADDITION'S EFFECT ON THE VALUE OF SILT SOIL SHEAR STRENGTH AT THE BOCIMI FREEWAY PROJECT STA 19+775 CILEULEUY SUKABUMI

Vinsensius Nicky Feriyanto

2015410028

Advisor: Siska Rustiani Irawan, Ir., M.T.

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

(Accreditated by SK-BAN PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)

BANDUNG

2018

ABSTRACT

Soil is a very important aspect in the world of construction. Whatever the form or product of a construction project, the load of the construction must be channeled to the ground. Therefore, the value of soil bearing capacity is very affecting the success of a construction project. Today, many innovations have been carried out in an effort to improve the soil quality in order to support a construction project. On this occasion, the author did a laboratory study on how the comparison of SiO_2 and NaOH addition's effect on the value of soil shear strength. The test that is used to get those parameter's value in this laboratory study is unconfined compression test. The soil samples that are used in this study were taken at the BOCIMI Freeway project STA 19 + 775 precisely in the Cileuleuy area, Sukabumi. This research shows that the use of SiO2 with a percentage of 2% is the most optimum mixture composition to increase the value of soil's compressive strength and shear strength if compared to another mixture compositions.

Keywords: shear strength, triaxial, unconfined compression, direct shear, SiO_2, NaOH

PRAKATA

Puji dan syukur atas rahmat dan berkatNya penulis dapat menyelesaikan studi laboratorium ini dengan sebaik-baiknya. Skripsi ini merupakan salah satu syarat kelulusan mahasiswa atau mahasiswi program studi teknik sipil fakultas teknik Universitas Katolik Parahyangan.

Selama proses studi laboratorium ini dilaksanakan, penulis menemukan banyak kendala yang ditemukan. Hadirnya orang-orang yang mau menyumbang energi mereka dengan bersuka hati, sangat membantu untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang telah disebutkan sebelumnya. Oleh karena hal ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada orang-orang berikut ini:

1. Tuhan Yang Maha Kuasa yang dengan segala rahmat-Nya telah membimbing dan memberikan penulis kekuatan selama proses pengerjaan studi ini dari awal sampai akhir sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
2. Petrus Riyanto, Ferdinanda Jamiati, dan Anselmus Nicko Feriyanto (secara berurutan sebagai Ayah, Ibu, dan Adik) yang selalu memberi doa dan dukungan selama studi eksperimental ini dikerjakan.
3. Ibu Siska Rustiani Irawan, Ir., M.T. selaku dosen pembimbing yang selalu membimbing penulis dengan sabar dari awal studi dilakukan sampai pada tahap pembuatan laporan akhir.
4. Bapak Aswin Lim, S.T., MSc.Eng., Prof. Paulus Pramono Raharjo. Ph.D., dan Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak saran dan masukan pada saat seminar dan siding dilaksanakan.
5. Seluruh dosen Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan banyak ilmu di kelas dan membagikan banyak pengalaman lapangan sebagai pembekalan menuju dunia kerja.
6. Prof. Johnner Sitompul, Ph.D. yang sudah banyak membantu memberikan saran dan masukan mengenai segala hal yang berkaitan dengan senyawa kimia yang digunakan pada studi eksperimental ini.

7. Bapak Andra Ardiana, S.T. selaku laboran di laboratorium geoteknik Universitas Katolik Parahyangan yang sangat membantu dalam melaksanakan setiap percobaan atau uji yang dilakukan di laboratorium.
8. Bapak Yudi selaku pekarya di laboratorium geoteknik Universitas Katolik Parahyangan yang membantu pula dalam pelaksanaan pengujian yang dilakukan.
9. Yosua Yerdian selaku rekan kerja studi eksperimental yang selalu bekerja sama secara kooperatif dari awal sampai akhir pengerjaan penelitian ini.
10. Kelompok kecil *Counterfort* selaku keluarga pertama di lingkungan teknik sipil Universitas Katolik Parahyangan yang selalu memberikan semangat dan warna di kampus.
11. Teman-teman dari Bandung yang selalu terbuka dan memberikan hiburan ketika penulis dalam keadaan penat selama penyusunan laporan dan pelaksanaan penelitian ini dari awal sampai akhir.
12. Seluruh keluarga seperjuangan teknik sipil Universitas Katolik Parahyangan lainnya yang selalu memberikan warna tersendiri di tengah kepenatan kegiatan kampus sehingga membuat suasana menjadi lebih bersemangat.

Penulis sangat menyadari akan segala macam kekurangan atau ketidaksempurnaan yang ada pada skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat membutuhkan kritik serta saran yang membangun agar ke depan segala sesuatunya bisa lebih baik lagi. Terima kasih.

Bandung, 4 Juli 2019

Vinsensius Nicky Feriyanto
2015410028

DAFTAR ISI

ABSTRAK i
ABSTRACT ii
PRAKATA iii
DAFTAR ISI v
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN viii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR TABEL xiii
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 1-3
1.6 Sistematika Penulisan 1-3
1.7 Diagram Alir Penelitian 1-4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 2-1
2.1 Sifat Tanah 2-1
2.1.1 Komponen-Komponen Tanah 2-1
2.1.2 Kadar Air Tanah (w) 2-1
2.1.3 Berat Isi Tanah (γ) 2-2
2.1.4 Berat Jenis Tanah (Gs) 2-3
2.2 Batas-Batas Atterberg Tanah 2-3
2.2.1 Batas Cair (LL) 2-4
2.2.1.1 Metode Casagrande 2-4
2.2.1.2 Metode *Fall Cone Penetrometer* 2-6
2.2.2 Batas Plastis (PL) 2-7
2.2.3 Batas Susut 2-8
2.2.4 Indeks Plastisitas (PI) 2-8
2.2.5 Klasifikasi Tanah dengan Casagrande's *Plasticity Chart* 2-8
2.3 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Distribusi Ukuran Butir 2-9

2.3.1 Uji Saringan 2-10
2.3.2 Uji Hidrometer 2-12
2.3.3 Identifikasi Distribusi Ukuran Butir 2-16
2.4 Kepadatan Tanah 2-17
2.4.1 Uji Kompaksi 2-17
2.5 Kuat Geser Tanah 2-20
2.5.1 Uji Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Test*) 2-20
2.6 Stabilisasi Tanah 2-21
2.6.1 *Silica* Dioksida (SiO_2) 2-22
2.6.2 Natrium Hidroksida (NaOH) 2-22
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN 3-1
3.1 Pengumpulan Sampel Uji 3-1
3.1.1 Pengumpulan Sampel Tanah 3-1
3.1.2 Pengumpulan *Silica Gel* (SiO_2) 3-2
3.1.3 Pengumpulan Natrium Hidroksida (NaOH) 3-2
3.2 Persiapan Sampel Tanah 3-2
3.3 Uji Kadar Air Sampel Tanah 3-3
3.4 Uji Berat Isi Sampel Tanah 3-4
3.5 Uji Berat Jenis Sampel Tanah 3-5
3.6 Uji Batas-Batas Atterberg Sampel Tanah 3-6
3.6.1 Uji Batas Cair Sampel Tanah 3-7
3.6.2 Uji Batas Plastis Sampel Tanah 3-9
3.6.3 Uji Batas Susut Sampel Tanah 3-9
3.7 Uji Saringan 3-10
3.8 Uji Hidometer 3-11
3.9 Uji Kompaksi 3-12
3.10 Uji Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Test*) 3-13
3.10.1 Uji Kuat Tekan Bebas Kondisi *Unsoaked* 3-14
3.10.2 Uji Kuat Tekan Bebas Kondisi *Soaked* 3-15
BAB 4 DATA DAN ANALISIS 4-1
4.1 Hasil Uji Indeks Properti Tanah 4-1
4.1.1 Hasil Uji Kadar Air Tanah 4-1

4.1.2 Hasil Uji Berat Isi Tanah 4-1
4.1.3 Hasil Uji Berat Jenis Tanah 4-1
4.1.4 Distribusi Ukuran Butir Tanah 4-2
4.2 Hasil Uji Batas-Batas Atterberg Tanah 4-3
4.2.1 Hasil Uji Batas Cair Dengan Metode Casagrande 4-3
4.2.2 Hasil Uji Batas Cair Oven Dengan Metode Casagrande 4-4
4.2.3 Hasil Uji Batas Cair Dengan *Fall Cone Penetrometer* 4-4
4.2.4 Hasil Uji Batas Plastis Dengan *Fall Cone Penetrometer* 4-8
4.2.5 Hasil Uji Batas Susut 4-13
4.2.6 Klasifikasi Tanah 4-13
4.3 Hasil Uji Kompaksi 4-14
4.4 Hasil Uji Kuat Tekan Bebas 4-15
4.4.1 Sampel Tanah Asli 4-15
4.4.2 Sampel Campuran Tanah Asli dan 2% SiO_2 4-19
4.4.3 Sampel Campuran Tanah Asli dan 5% SiO_2 4-23
4.4.4 Sampel Campuran Tanah Asli dan 7% SiO_2 4-27
4.4.5 Sampel Campuran Tanah Asli dan 2% NaOH 4-28
4.4.6 Sampel Campuran Tanah Asli dan 5% NaOH 4-32
4.4.7 Pembahasan Hasil Uji Kuat Tekan Bebas 4-36
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN 5-1
5.1 Kesimpulan 5-1
5.2 Saran 5-1
DAFTAR PUSTAKA xv

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

γ	= berat isi
γ_d	= berat isi kering
w	= kadar air
η	= viskositas
Gs	= berat jenis
LL	= batas cair
PL	= batas plastis
SL	= batas susut
PI / IP	= indeks plastisitas
Cu	= koefisien keseragaman
ASTM	= *American Standard Testing and Materials*
AASHTO	= *American Assosiation for Stage Highway and Transportation Officials*
USCS	= *Unified Soil Classification System*
SNI	= Standar Nasional Indonesia
BSN	= Badan Standarisasi Nasional

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian 1-4
Gambar 2.1 Komponen-Komponen Tanah 2-1
Gambar 2.2 Ilustrasi Batas-Batas Atterberg (Atterberg, 1911) 2-4
Gambar 2.3 Detail Cawan Casagrande dan *Grooving Tool* (SNI 1967:2008) ... 2-5
Gambar 2.4 Detail Alat *Fall Cone Penetrometer* (BSI 1377-2)..... 2-7
Gambar 2.5 Casagrande's *Plasticity Chart* (Casagrande, 1948; Howard, 1984)2-9
Gambar 2.6 Klasifikasi Jenis Tanah Berdasarkan Distribusi Ukuran Butir 2-10
(USCS, ASTM, MIT, dan ISO) 2-10
Gambar 2.7 Mold dengan Diameter 4 inci (ASTM D698 dan ASTM D1557) 2-19
Gambar 3.1 Gambar Udara Lokasi Pengambilan Sampel Tanah 3-1
Gambar 3.2 Kondisi Lapangan 3-1
Gambar 3.3 *Silica Gel* (SiO_2) 3-2
Gambar 3.4 Natrium Hidroksida (NaOH) 3-2
Gambar 3.5 *Container* Tanah 3-4
Gambar 3.6 Sampel dan Peralatan Uji Berat Isi Tanah 3-4
Gambar 3.7 Termometer, Alat Pengaduk, dan Labu Erlenmeyer 3-6
Gambar 3.8 Timbangan Elektrik dan Kompor Listrik 3-6
Gambar 3.9 Sampel dan Alat *Fall Cone Penetrometer* 3-8
Gambar 3.10 Cawan Casagrande..... 3-9
Gambar 3.11 Peralatan Uji Batas Susut..... 3-10
Gambar 3.12 Saringan dan *Sieve Shaker* 3-10
Gambar 3.13 Sampel dan Peralatan Uji Hidrometer 3-12
Gambar 3.14 *Hammer* dan Mold 3-13
Gambar 3.15 Alat Uji *Unconfined Compression Test* 3-15
Gambar 4.1 Grafik Kalibrasi Erlenmeyer..... 4-2
Gambar 4.2 Kurva Distribusi Ukuran Butir Sampel Tanah 4-2
Gambar 4.3 Grafik Hasil Uji Batas Cair Sampel Tanah Asli Metode Casagrande
..... 4-3
Gambar 4.4 Grafik Hasil Uji Batas Cair Oven Sampel Tanah Asli Metode
Casagrande 4-4

Gambar 4.5 Grafik Batas Cair Sampel Tanah Asli 4-5
Gambar 4.6 Grafik Batas Cair Sampel Tanah + 2% SiO_2 4-5
Gambar 4.7 Grafik Batas Cair Sampel Tanah + 5% SiO_2 4-6
Gambar 4.8 Grafik Batas Cair Sampel Tanah + 2% NaOH.....4-6
Gambar 4.9 Grafik Batas Cair Sampel Tanah + 5% NaOH.....4-7
Gambar 4.10 Grafik Rekapitulasi Hasil Uji Batas Cair 4-8
Gambar 4.11 Grafik Batas Plastis Sampel Tanah Asli 4-9
Gambar 4.12 Grafik Batas Plastis Sampel Tanah Asli + 2% SiO_2 4-9
Gambar 4.13 Grafik Batas Plastis Sampel Tanah Asli + 5% SiO_2 4-10
Gambar 4.14 Grafik Batas Plastis Sampel Tanah Asli + 2% NaOH 4-10
Gambar 4.15 Grafik Batas Plastis Sampel Tanah Asli + 5% NaOH 4-11
Gambar 4.16 Grafik Rekapitulasi Hasil Uji Batas Plastis 4-12
Gambar 4.17 Grafik Pengaruh Penambahan Campuran Terhadap Indeks Plastisitas Tanah 4-13
Gambar 4.18 Klasifikasi Tanah Menggunakan Casagrande's *Plasticity Chart*4-14
Gambar 4.19 Grafik Hasil Uji Kompaksi 4-15
Gambar 4.20 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Tanah Asli 10 Tumbukan (*Unsoaked*) 4-16
Gambar 4.21 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Tanah Asli 25 Tumbukan (*Unsoaked*) 4-16
Gambar 4.22 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Tanah Asli 56 Tumbukan (*Unsoaked*) 4-17
Gambar 4.23 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Tanah Asli 10 Tumbukan (*Soaked*).....4-18
Gambar 4.24 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Tanah Asli 25 Tumbukan (*Soaked*).....4-18
Gambar 4.25 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Tanah Asli 56 Tumbukan (*Soaked*).....4-19
Gambar 4.26 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 2% SiO_2 10 Tumbukan (*Unsoaked*).....4-20
Gambar 4.27 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 2% SiO_2 25 Tumbukan (*Unsoaked*).....4-20

Gambar 4.28 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 2%SiO_2 56 Tumbukan (*Unsoaked*) 4-21
Gambar 4.29 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 2% SiO_2 10 Tumbukan (*Soaked*)..... 4-22
Gambar 4.30 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 2% SiO_2 25 Tumbukan (*Soaked*)..... 4-22
Gambar 4.31 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 2% SiO2 56 Tumbukan (*Soaked*) 4-23
Gambar 4.32 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 5% SiO_2 10 Tumbukan (*Unsoaked*) 4-24
Gambar 4.33 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 5% SiO_2 25 Tumbukan (*Unsoaked*) 4-24
Gambar 4.34 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 5% SiO_2 56 Tumbukan (*Unsoaked*) 4-25
Gambar 4.35 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 5% SiO_2 10 Tumbukan (*Soaked*)..... 4-26
Gambar 4.36 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 5% SiO_2 25 Tumbukan (*Soaked*)..... 4-26
Gambar 4.37 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 5% SiO_2 56 Tumbukan (*Soaked*)..... 4-27
Gambar 4.38 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 7% SiO_2 25 Tumbukan (*Unsoaked*) 4-28
Gambar 4.39 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 2% NaOH 10 Tumbukan (*Unsoaked*)..... 4-29
Gambar 4.40 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 2% NaOH 25 Tumbukan (*Unsoaked*)..... 4-29
Gambar 4.41 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 2% NaOH 56 Tumbukan (*Unsoaked*)..... 4-30
Gambar 4.42 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 2% NaOH 10 Tumbukan (*Soaked*)..... 4-31
Gambar 4.43 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 2% NaOH 25 Tumbukan (*Soaked*)..... 4-31

Gambar 4.44 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 2% NaOH 56 Tumbukan (*Soaked*) 4-32
Gambar 4.45 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 5% NaOH 10 Tumbukan (*Unsoaked*).....4-33
Gambar 4.46 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 5% NaOH 25 Tumbukan (*Unsoaked*).....4-33
Gambar 4.47 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 5% NaOH 56 Tumbukan (*Unsoaked*).....4-34
Gambar 4.48 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 5% NaOH 10 Tumbukan (*Soaked*) 4-35
Gambar 4.49 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 5% NaOH 25 Tumbukan (*Soaked*) 4-35
Gambar 4.50 Grafik *Strain* Terhadap *Deviator Stress* Sampel Campuran Tanah Asli dan 5% NaOH 56 Tumbukan (*Soaked*) 4-36
Gambar 4.51 Grafik Perubahan Nilai Cu Sampel *Unsoaked* 10 Tumbukan 4-37
Gambar 4.52 Grafik Perubahan Nilai Cu Sampel *Unsoaked* 25 Tumbukan 4-38
Gambar 4.54 Perubahan Nilai Cu Sampel *Soaked* 10 Tumbukan 4-40
Gambar 4.55 Perubahan Nilai Cu Sampel *Soaked* 25 Tumbukan 4-41
Gambar 4.56 Perubahan Nilai Cu Sampel *Soaked* 56 Tumbukan 4-41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Detail Dimensi Cawan Casagrande (SNI 1967:2008) 2-5
Tabel 2.2 Detail Dimensi *Grooving Tool* (SNI 1967:2008) 2-6
Tabel 2.3 Detail Konfigurasi, Nomor, dan Ukuran Lubang Uji Saringan 2-11
Tabel 2.4 *Correction Factor for Unit Weight of Solid* 2-13
Tabel 2.5 *Properties Correction Factors* 2-13
Tabel 2.6 *Properties of Distilled Water* 2-14
Tabel 2.7 *Value of L (Effective Depth) for Use in Stokes Formula for Diameter of Particles from ASTM Soil Hydrometer 152 H* 2-15
Tabel 2.8 *Values of K for Several Unit Weight of Soil Solids and Temperature Combination* 2-16
Tabel 2.9 Detail *Standard Compaction Test* dan *Modified Compaction Test* ... 2-18
(ASTM D698 dan ASTM D1557) 2-18
Tabel 2.10 Konsistensi Tanah Berdasarkan Nilai Kuat Tekan Bebas 2-21
(ASTM D2166-06) 2-21
Tabel 4.1 Komposisi Distribusi Ukuran Butir Sampel Tanah 4-3
Tahel 4.2 Rekapitulasi Hasil Uji Batas Cair 4-7
Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Uji Batas Plastis 4-11
Tabel 4.4 Efek Campuran Terhadap Nilai Indeks Plastisitas 4-12
Tabel 4.5 Rekapitulasi Uji Batas-Batas Atterberg 4-14
Tabel 4.6 Hasil UCT Pada Sampel Tanah Asli (*Unsoaked*) 4-15
Tabel 4.7 Hasil UCT Pada Sampel Tanah Asli (*Soaked*) 4-17
Tabel 4.8 Hasil UCT Pada Sampel Campuran Tanah Asli dan 2% SiO_2 (*Unsoaked*) 4-19
Tabel 4.9 Hasil UCT Pada Sampel Campuran Tanah Asli dan 2% SiO_2 (*Soaked*) 4-21
Tabel 4.10 Hasil UCT Pada Sampel Campuran Tanah Asli dan 5% SiO_2 (*Unsoaked*) 4-23
Tabel 4.11 Hasil UCT Pada Sampel Campuran Tanah Asli dan 5% SiO_2 (*Soaked*) 4-25

Tabel 4.12 Hasil UCT Pada Sampel Campuran Tanah Asli dan 7% SiO2 (*Unsoaked*).....4-27
Tabel 4.13 Hasil UCT Pada Sampel Campuran Tanah Asli dan 2% NaOH (*Unsoaked*).....4-28
Tabel 4.14 Hasil UCT Pada Sampel Campuran Tanah Asli dan 2% NaOH (*Soaked*).....4-30
Tabel 4.15 Hasil UCT Pada Sampel Campuran Tanah Asli dan 5% NaOH (*Unsoaked*).....4-32
Tabel 4.16 Hasil UCT Pada Sampel Campuran Tanah Asli dan 5% NaOH (*Soaked*).....4-34
Tabel 4.17 Kuat Tekan Bebas Hasil Uji UCT Sampel *Unsoaked* 4-36
Tabel 4.18 Kuat Geser *Undrained* Hasil Uji UCT Sampel *Unsoaked* 4-37
Tabel 4.19 Kuat Tekan Bebas Hasil Uji UCT Sampel *Soaked*.....4-39
Tabel 4.20 Kuat Geser *Undrained* Hasil Uji UCT Sampel *Soaked*.....4-40

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Tanah adalah aspek yang sangat penting di dunia pembangunan karena material alami ini menerima beban konstruksi yang ada. Disebut alami karena tanah merupakan hasil dari penguraian batuan keras yang berujung pada terjadinya dekomposisi pada batuan keras tersebut (Friedrich Fallou. 1855). Namun, sering kali suatu proses konstruksi terhambat karena buruknya kualitas tanah di lokasi setempat terkait dengan rendahnya nilai daya dukung tanah. Permasalahan kualitas tanah tentunya berkaitan dengan sifat tanah itu sendiri salah satunya apabila tanah bertemu dengan air. Peningkatan kadar air pada tanah cenderung akan menurunkan daya dukung tanah itu sendiri. Pada studi laboratorium ini, sampel tanah yang digunakan berasal dari proyek pembangunan Tol BOCIMI STA 19+775 tepatnya di kawasan Cileuleuy, Sukabumi. Pemilihan lokasi ini didasari oleh kondisi tanah setempat yang memiliki kadar air yang tinggi sehingga berdampak buruk pada daya dukungnya.

Salah satu parameter daya dukung tanah adalah nilai kuat geser tanah. Kuat geser tanah adalah besarnya tegangan geser yang dapat dipertahankan oleh tanah karena adanya hambatan geser atau *shear resistance* berupa gesekan antarpartikel tanah itu sendiri. Untuk memperoleh nilai kuat geser tanah, dapat dengan melakukan tiga jenis uji yaitu uji triaxial, uji kuat tekan bebas, dan uji geser langsung. Yang akan dilakukan dan dibahas pada studi laboratorium ini adalah mencari nilai kuat geser tanah dengan melakukan uji tekan bebas.

Berkaitan dengan permasalahan tersebut, pada penelitian kali ini akan diuji bagaimana pengaruh penambahan senyawa SiO_2 dan NaOH sebagai bahan campuran yang diharapkan bisa menjadi *filler* yang baik untuk tanah. Pada studi laboratorium ini akan dicari bagaimana pengaruh penambahan senyawa-senyawa tersebut terhadap nilai kuat geser tanah di lokasi tersebut lengkap dengan perbandingan beserta signifikansinya masing-masing.

1.2 Inti Permasalahan

Inti permasalahan dari studi laboratorium ini adalah ingin mengetahui pengaruh penambahan senyawa SiO_2 dan NaOH lengkap beserta perbandingan dan signifikansinya terhadap nilai kuat geser tanah proyek pembangunan Tol BOCIMI STA 19+775 berdasarkan uji tekan bebas.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh penambahan senyawa SiO_2 terhadap nilai kuat geser tanah berdasarkan uji kuat tekan bebas
2. Mengetahui pengaruh penambahan senyawa NaOH terhadap nilai kuat geser tanah berdasarkan uji kuat tekan bebas
3. Membandingkan pengaruh penambahan senyawa SiO_2 dengan penambahan senyawa NaOH terhadap nilai kuat geser tanah berdasarkan uji kuat tekan bebas

1.4 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian studi laboratorium ini adalah sebagai berikut:

1. Tanah yang digunakan pada studi laboratorium adalah tanah pada proyek pembangunan Jalan Tol BOCIMI STA 19+775 Cileuleuy, Sukabumi
2. Data diambil langsung berdasarkan hasil pengujian di laboratorium
3. Uji yang dilakukan untuk mendapatkan kuat geser tanah adalah uji kuat tekan bebas
4. Persentase senyawa SiO_2 yang digunakan pada studi ini adalah 2%, 5%, dan 7%
5. Persentase senyawa NaOH yang digunakan pada studi ini adalah 2% dan 5%

1.5 Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur

   Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan informasi-informasi yang diperlukan sebagai dasar atau acuan dalam melaksanakan studi laboratorium serta pengolahan data hasil pengujian.

2. Pengambilan sampel tanah

   Tanah yang digunakan diambil dari proyek pembangunan Tol BOCIMI STA 19+775 Cileuleuy, Sukabumi.

3. Pengujian laboratorium

   Pengujian di dalam laboratorium dilakukan untuk mendapatkan data-data yang diperlukan untuk keperluan analisis. Uji yang dilakukan untuk mencari nilai kuat geser tanah adalah uji kuat tekan bebas atau *unconfined compression test*.

4. Analisa data

   Data hasil pengujian laboratorium dianalisa dalam upaya mencapai tujuan penelitian.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan ini dibagi ke dalam 5 bab yaitu:

- Bab 1: Pendahuluan

  Pada bab ini akan dijelaskan latar belakang permasalahan, inti permasalahan, tujuan penelitian, lingkup penelitian, metode penelitian, sistematika penulisan, dan diagram alir penelitian.

- Bab 2: Dasar Teori

  Pada bab ini akan dijelaskan teori-teori yang dijadikan acuan dalam melakukan penelitian.

- Bab 3: Metodologi Penelitian

  Pada bab ini akan dijelaskan metode apa saja yang akan dilakukan guna memperoleh data-data yang akan diolah atau dianalisis.

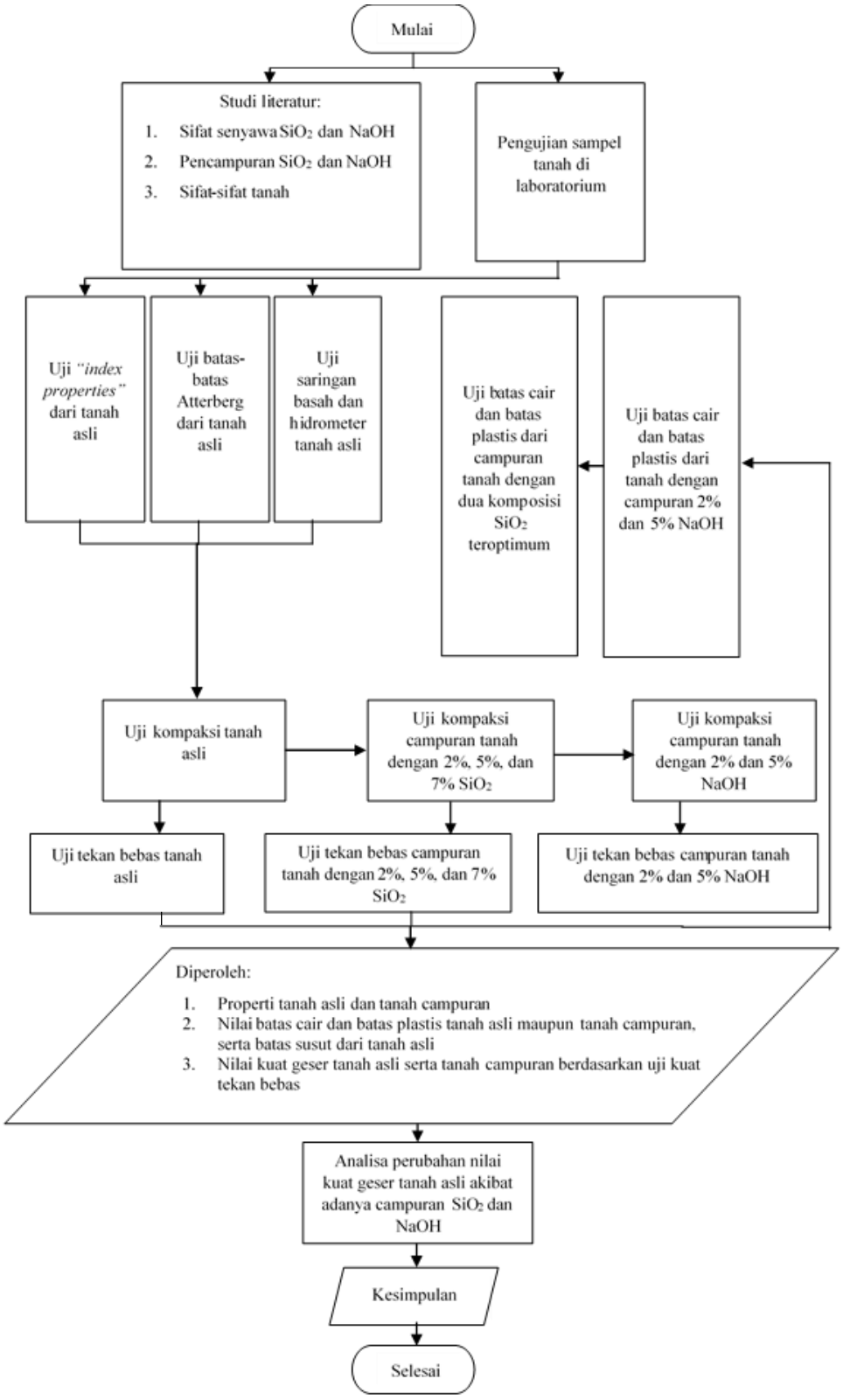
- Bab 4: Data dan Analisis Data

  Bab ini menampilkan data-data hasil uji laboratorium beserta pengolahannya.

- Bab 5: Kesimpulan dan Saran

1.7 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir studi laboratorium ini dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian