

TUGAS AKHIR
STUDI PARAMETER *COHESI UNDRAINED* (C_u) AKIBAT PENGARUH
VARIASI KADAR AIR

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S1
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Lambung Mangkurat

Disusun Oleh:

Afrah Hakiki

NIM. 2010811220054

Dosen Pembimbing:

Prof. Dr. Ir. Rusdiansyah, S.T., M.T.

NIP. 19740809 200003 1 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
BANJARBARU
2024

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

STUDI PARAMETER *COHESI UNDRAINED* (C_u) AKIBAT PENGARUH
VARIASI KADAR AIR

Oleh

Afrah Hakiki (2010811220054)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 28 Juni 2024 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji:

Ketua : Ir. Rusliansyah, M.Sc.
NIP. 19630131 199103 1 001

Anggota 1 : Ir. Markawie, M.T.
NIP. 1963101 6199201 1 001

Anggota 2 : Dr. Ir. Rustam Effendi, M.A.Sc.
NIP. 19620426 1990031 1 001

Pembimbing
Utama : Prof. Dr. Ir. Rusdiansyah, S.T., M.T.
NIP. 19740809 200003 1 001

25 JUL 2024

Banjarbaru, 28 Juni 2024

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik

Fakultas Teknik ULM,

Dr. Mahmud, S.T., M.T.

NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi

S-1 Teknik Sipil,

Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.

NIP. 19720826 199802 1 001

STUDI PARAMETER *COHESI UNDRAINED* (C_u) AKIBAT PENGARUH VARIASI KADAR AIR

Afrah Hakiki¹, Rusdiansyah²
Program Studi Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat
Jl. Jenderal Achmad Yani km. 35,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan -70714
Email: 1afrahhakiki@gmail.com; 2rusdiansyah74@ulm.ac.id

ABSTRAK

Tanah lempung adalah jenis tanah yang umum ditemui juga mempunyai salah satu sifat mekanik yaitu kekuatan geser tanah dengan yaitu uji geser baling-baling (*Vane Shear Test*) dan uji kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Strength Test*). Salah satu komponen yang mempengaruhi kestabilan suatu konstruksi adalah kuat geser tanah lempung, sehingga diperlukan upaya perbaikan atau stabilisasi untuk mengetahui apakah tanah tersebut memenuhi syarat-syarat untuk digunakan sebagai tanah pondasi. Penelitian ini untuk mengetahui karakteristik tanah lempung serta pengaruh adanya tambahan bahan campuran air rawa untuk kuat geser tanah lempung menggunakan alat uji geser baling-baling dan uji kuat tekan bebas. Pembuatan benda uji dilakukan dengan pengujian pemadatan statis dengan variasi campuran air rawa yang digunakan adalah sebesar 5%; 7,5%; 10%; 12,5%; dan 15%. Dari hasil pengujian didapatkan hasil Pengaruh air rawa dapat mempengaruhi nilai parameter tanah antara lain nilai kadar air, C_u , berat volume, angka pori, porositas, dan derajat kejenuhan. Begitu pula dengan nilai *Cohesi Undrained* yang dapat mempengaruhi nilai parameter tanah antara lain nilai kadar air, berat volume, angka pori, porositas, dan derajat kejenuhan.

Kata kunci: tanah lempung, air rawa, kuat geser, uji geser baling-baling, uji kuat tekan bebas, *cohesi undrained*

STUDY OF COHESION UNDRAINED (Cu) PARAMETERS DUE TO THE EFFECT OF WATER CONTENT VARIATIONS

Afrah Hakiki¹, Rusdiansyah²

*Civil Engineering, Faculty of Engineering, Lambung Mangkurat University
Jl. Jenderal Achmad Yani km. 35,5 Banjarbaru, South Kalimantan -70714
Email: 1afrahhakiki@gmail.com; 2rusdiansyah74@ulm.ac.id*

ABSTRACT

Clay soil is a common type of soil that also has one of the mechanical properties is the shear strength of the soil with the vane shear test and the unconfined compressive strength test. Vane Shear Test and Unconfined Compression Strength Test. Compression Strength Test). One of the components that affect the stability of a construction is the shear strength of clay soil, so it is necessary to improve or stabilize it to determine the improvement or stabilization efforts are needed to determine whether the soil meets the requirements to be used as soil soil meets the requirements to be used as foundation soil. This research This research is to determine the characteristics of clay soil and the effect of the presence of additional swamp water mixture for the shear strength of clay soil using the vane shear test and the vane shear test. vane shear and free compressive strength tests. Test specimens were made by static compaction testing with a variation of swamp water mixture used is 5%; 7.5%; 7.5%. used were 5%; 7.5%; 10%; 12.5%; and 15%. From the test results obtained results The effect of swamp water The effect of swamp water can affect the value of soil parameters including the value of water content, Cu, volume weight, pore number, porosity, and degree of saturation. Similarly with the Undrained Cohesion value which can affect the the value of soil parameters including the value of water content, volume weight, pore number, porosity, and degree of saturation.

Keywords: *clay soils, swamp water, shear strength, Vane Shear Test, Unconfined Compression Strength Test, cohesi undrained*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas berkah, rahmat dan hidayah-nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga bisa menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**Studi Parameter Cohesi Undrained (Cu) Akibat Pengaruh Variasi Kadar Air**” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini saya menerima banyak bantuan, bimbingan serta *support* yang menjadi bahan bakar untuk terus menyalakan semangat dalam diri saya. Sehingga pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang selalu menemani dan memotivasi saya, yaitu:

1. Bapak Basuki Rahmat dan Ibu Marlianita selaku orang tua tercinta. Mereka yang selalu memberi dukungan dan segala doa, kasih sayang, motivasi dan semangat yang tiada putus saat menjalani hidup perkuliahan dan pengerjaan Tugas Akhir ini.
2. Akhmad Fajrianor, kakak saya yang selalu memberikan donatur, dukungan dan semangat dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Rusdiansyah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa membimbing, mengarahkan dan memberikan ilmu yang bermanfaat sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Segenap Dosen Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat, khususnya staff pengajar di lingkungan Program Studi S-1 Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan.
5. Kepada pemilik NIM. 2010811320007, 2010811320013, 2010811320030, 2010815320021, 2011015120005, 2010211220189, 202342110002, dan 2000034018, yang telah kebersamaian saya dari awal kuliah hingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas dukungan dan canda tawa yang membahagiakan serta menjadi keluarga baru bagi saya.
6. Kepada pemilik NIM. 2010811310002, orang baik yang selalu menemani dan menjadi support system saya pada hari yang tidak mudah selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini. Terima kasih telah mendengarkan keluh kesah,

berkontribusi banyak dalam melakukan penelitian, senantiasa menyemangati serta memberikan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

7. Tidak lupa kepada diri saya sendiri yang sudah mampu dan berjuang keras sejauh ini untuk mendapatkan gelar Sarjana. Terima kasih telah bertahan, percaya dan membuktikan pada diri sendiri sampai di titik ini.
8. Rekan seperjuangan Program Studi Teknik Sipil Angkatan 2020 yang tanpa mereka semua saya tidak mungkin bisa bertahan hingga sekarang.
9. Dan semua pihak yang telah membantu saya baik berupa dukungan, semangat, doa, serta ilmu yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu.

Saya menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan untuk perbaikan tulisan ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Banjarbaru, 28 Juni 2024

Afrah Hakiki

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Lokasi Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanah	5
2.2 Sistem Klasifikasi Tanah	6
2.2.1 Sistem Klasifikasi Unified Soil Classification System (USCS)	6
2.2.2 Sistem Klasifikasi AASTHO.....	9
2.3 Tanah Lempung	11
2.4 Pengujian Sifat Fisik Tanah.....	11
2.4.1 Kadar Air.....	11
2.4.2 Berat Volume.....	11
2.4.3 Berat Jenis (<i>Spesific Gravity</i>).....	12
2.4.4 Batas Konsistensi (<i>Atterberg Limit</i>).....	13
2.5 Pengujian Sifat Mekanik Tanah.....	14
2.5.1 Vane Shear Test (Uji Geser Baling)	15
2.5.2 Kuat Tekan Bebas.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	16
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	16

3.2	Studi Literatur	17
3.3	Pengambilan Sampel di Lapangan	17
3.4	Pengujian Sifat Fisik Tanah di Laboratorium	17
3.4.1	Pengujian Kadar Air	17
3.4.2	Pengujian Berat Volume	18
3.4.3	Pengujian Berat Jenis (<i>Specific Gravity</i>)	19
3.4.4	Pengujian Batas Cair (<i>Liquid Limit</i>)	20
3.4.5	Pengujian Batas Plastis (<i>Plastic Limit</i>)	21
3.5	Pengujian Sifat Mekanik Tanah di Laboratorium	22
3.5.1	Pengujian <i>Vane Shear</i>	22
3.5.2	Pengujian Kuat Tekan Bebas (UCST)	22
3.5.3	Pengujian Pemadatan Statis	23
3.5.4	Analisis Data	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Interprestasi Hasil Pengujian	26
4.2	Hasil Pengujian Sifat Fisik dan Mekanik Tanah Lempung Asli	26
4.3	Hasil Pengujian Sifat Fisik dan Mekanik Tanah lempung dengan Variasi Air Rawa	28
4.3.1	Hasil Pengujian Tanah Lempung dengan Campuran Air Rawa 5% ...	28
4.3.2	Hasil Pengujian Tanah Lempung dengan Campuran Air Rawa 7,5%	29
4.3.3	Hasil Pengujian Tanah Lempung dengan Campuran Air Rawa 10% .	29
4.3.4	Hasil Pengujian Tanah Lempung dengan Campuran Air Rawa 12,5% ..	30
4.3.5	Hasil Pengujian Tanah Lempung dengan Campuran Air Rawa 15% .	30
4.4	Pembahasan Grafik Hubungan Parameter Tanah dengan Persentase Air Rawa	31
4.4.1	Grafik Hubungan antara Kadar air dan % Air Rawa	31
4.4.2	Grafik Hubungan antara Cu dan % Air Rawa	32
4.4.3	Grafik hubungan antara Berat Volume (γ) dengan % Air Rawa	32
4.4.4	Grafik Hubungan Angka Pori dan % Air Rawa	33
4.4.5	Grafik Hubungan Porositas dan % Air Rawa	34
4.4.6	Grafik Hubungan Derajat Kejenuhan (S_r) dan % Air Rawa	36
4.5	Pembahasan Grafik Hubungan Kohesi Undrained (C_u) dengan Parameter Tanah	37
4.5.1	Grafik Hubungan Kohesi Undrained (C_u) dan Kadar Air	37

4.5.2	Grafik Hubungan Cohesi Undrained (C_u) dan Berat Volume (γ).....	38
4.5.3	Grafik Hubungan Cohesi Undrained (C_u) dan Porositas (n).....	38
4.5.4	Grafik Hubungan Cohesi Undrained (C_u) dan Angka Pori.....	39
4.5.5	Grafik Hubungan Cohesi Undrained (C_u) dan Derajat Kejenuhan	40
4.5.6	Grafik Hubungan C_u , S_u , dan Kadar Air.....	41
BAB V PENUTUP.....		42
5.1	Kesimpulan	42
5.2	Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA		44
LAMPIRAN.....		47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Titik Pengambilan Sampel Penelitian	4
Gambar 2.1 Diagram Batas-Batas Konsistensi (Atterberg Limit)	14
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	16
Gambar 3.2 Skema Alat Pemadatan Statis	25
Gambar 4. 1 Diagram Plastisitas Klasifikasi Tanah Metode USCS.....	27
Gambar 4. 2 Grafik Hubungan Kadar Air dengan % Air Rawa.....	31
Gambar 4. 3 Grafik Hubungan C_u dan % Air Rawa.....	32
Gambar 4. 4 Grafik Hubungan Berat Volume dan % Air Rawa	33
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan Angka Pori dan % Air Rawa	34
Gambar 4. 6 Grafik Hubungan Porositas (n) dan % Air Rawa	35
Gambar 4. 7Grafik Hubungan Derajat Kejenuhan (S_r) dan % Air Rawa	36
Gambar 4. 8 Grafik Hubungan C_u dan Kadar Air	37
Gambar 4. 9 Grafik Hubungan C_u dan Berat Volume	38
Gambar 4. 10 Grafik Hubungan C_u dan Porositas.....	39
Gambar 4. 11 Grafik Hubungan C_u dan Angka Pori	39
Gambar 4. 12 Grafik Hubungan C_u dan Derajat Kejenuhan	40
Gambar 4. 13 Grafik Hubungan C_u , S_u , dan Kadar Air	41
Gambar C. 1 Pengambilan Sampel Tanah.....	22
Gambar C. 2 Pengujian Kadar Air	22
Gambar C. 3 Pengujian Berat Volume	22
Gambar C. 4 Pengujian Berat Jenis.....	23
Gambar C. 5 Pengujian Batas-Batas Konsistensi	23
Gambar C. 6 Pengujian Pemadatan Statis.....	23
Gambar C. 7 Pengujian UCST	23

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sistem Klasifikasi Tanah USCS	8
Tabel 2.2 Sistem Klasifikasi Tanah AASTHO	10
Tabel 2.3 Nilai Berat Jenis Tanah (Specific Gravity).....	13
Tabel 2.4 Nilai indeks plastisitas dan macam tanah.....	14
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah Lempung Asli	27
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sifat Mekanik Tanah Lempung Asli	28
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Tanah Lempung dengan Campuran Air Rawa 5%.....	28
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Tanah Lempung dengan Campuran Air Rawa 7,5%..	29
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Tanah Lempung dengan Campuran Air Rawa 10%...	29
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Tanah Lempung dengan Campuran Air Rawa 12,5%	30
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Tanah Lempung dengan Campuran Air Rawa 15%...	30
Tabel 4. 8 Hubungan Antara % Air rawa, Kadar Air dan Angka Pori.....	33
Tabel 4. 9 Hubungan Antara % Air rawa, Kadar Air dan Porositas	35
Tabel 4. 10 Hubungan Antara % Air rawa, Kadar Air dan Derajat Kejenuhan.....	36