

**STABILISASI TANAH LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN
PENAMBAHAN GARAM KROSOK DAN SERBUK KAPUR**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana**

Oleh:

FAHRUL ROZI INDRA SISWORO

NIM 15.21.082



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

MALANG

2022

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

STABILISASI TANAH LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN
PENAMBAHAN GARAM KROSOK DAN SERBUK KAPUR

Oleh:
FAHRUL ROZI INDRA SISWORO
15.21.082

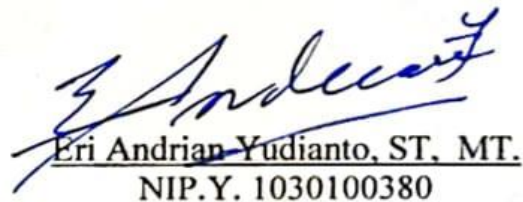
Telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan
Pada tanggal 6 September 2022

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

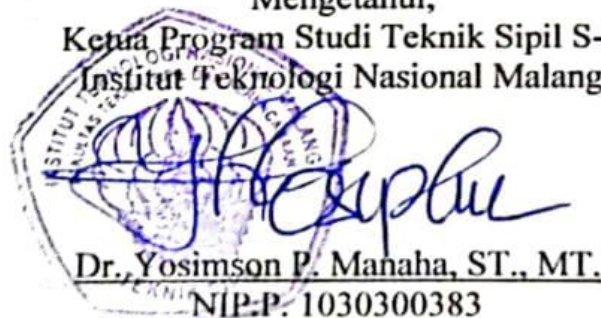
Pembimbing I

Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT.
NIP.P. 1030300383

Pembimbing II


Eri Andrian Yudianto, ST., MT.
NIP.Y. 1030100380

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang


Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT.
NIP.P. 1030300383

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**STABILISASI TANAH LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN
PENAMBAHAN GARAM KROSOK DAN SERBUK KAPUR**


Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 6 September 2022 Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1


**Disusun oleh :
FAHRUL ROZI INDRA SISWORO
15.21.082**

Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1

Sekretaris Jurusan

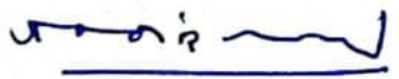

Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT.
NIP.P. 1030300383



Mohammad Erfan, ST., MT.
NIP.Y. 1031500508

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Ir. Sudirman Indra, M.Sc
NIP.Y. 101 830 0054


Mohammad Erfan, ST., MT.
NIP.Y. 1031500508

**PROGRAM TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2022**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya. Semua kerja keras yang dilakukan dalam penyelesaian Tugas Akhir yang berjudul "**STABILISASI TANAH LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN PENAMBAHAN GARAM KROSOK DAN SERBUK KAPUR**" tidak akan berakhir dengan baik tanpa kehendak-Nya.

Penyusunan Tugas Akhir ini disusun sebagai persyaratan yang harus ditempuh oleh mahasiswa dalam rangka memenuhi syarat kelulusan khususnya untuk Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Untuk itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak **Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, MSc.** Selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak **Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT.** Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil dan Selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak **Eri Andrian Yudianto, ST., MT.** Selaku Dosen Pembimbing II.
4. Bapak **Ir. Sudirman Indra, M.Sc.** Selaku Dosen Penguji I.
5. Bapak **Mohammad Erfan, ST., MT.** Selaku Dosen Penguji II.

Penyusun sangat menyadari bahwa di dalam penyusunan Tugas Akhir masih terdapat banyak kekurangan karena adanya keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang penyusun miliki. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk tercapainya hasil yang lebih baik.

Malang, Agustus 2022

Fahrul Rozi Indra Sisworo

NIM 15.21.082

LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fahrul Rozi Indra Sisworo

NIM : 1521082

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul :

STABILISASI TANAH LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN PENAMBAHAN GARAM KROSOK DAN SERBUK KAPUR

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis terkutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 7 September 2022

Yang membuat pernyataan


385AFAXX385417563
Fahrul Rozi Indra Sisworo
1521082

LEMBAR PERSEMBAHAN

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Bismillahirrahmanirrahim dan Alhamdulillah rabbil 'alamiin segala puji syukur ku panjatkan atas nikmat Allah SWT dan atas karunia-Nya lah maka Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik dan lancar. Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang – orang hebat dan aku sayangi yang ada di sekitarku.

Ibu dan Ayah ku

Sebagai rasa terima kasih yang tiada terhingga sampai sekarang kupersembahkan karya ini kepada Ibuku (Siswati) yang sudah menjadi madrasah pertama bagiku serta menjadi tempat berkeluh kesah tentang kehidupan duniawiku. Ayahku (Rochmad Hidayat) yang telah menjadi contoh teladan bagiku serta menjadi pelindungku.

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Saya mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing saya Pak Yosimson P. Manaha dan juga Pak Eri Andrian Yudianto yang dengan sabar membimbing dan mendidik saya dalam proses pengerjaan tugas akhir ini, sehingga akhirnya tugas akhir ini dapat selesai. Terimakasih pula saya ucapkan kepada Pak Sudirman dan Pak Erfan sebagai dosen penguji dan terimakasih juga kepada Pak Eding dan Pak Vega memberikan masukan dan saran pada tugas akhir saya hingga selesai dan siap untuk dipublikasikan.

KSR PMI Unit ITN Malang

Saya sangat berterimakasih kepada Keluarga Besar KSR PMI Unit ITN Malang khususnya Ibunda kami Ibu Siswi Astuti yang selalu menjadi sosok Ibunda bagi kami di Kampus ITN Malang ini. Banyak ilmu, pengalaman dan relasi yang saya dapatkan dalam keluarga ini yang mana sudah menemani saya lebih dari 7 tahun, sehingga masa perkuliahan saya menjadi lebih bewarna dan terasa sangat menyenangkan. Terimakasih keluarga ku KSR PMI Unit ITN Malang.

VBT A4 336

Terimakasih kepada teman - temanku Alpin, Pi'i, Ipul, Galang, Bang Karim, Micin, Seno, Niko dan Bang Indar. Kami mengerjakan tugas akhir ini bersama di sebuah rumah singgah yang aman dan nyaman. Tak lupa salah satu kawan kami yang sudah berpulang mendahului kami (Alm. Ian Fatwa) kawan kami dari semester 1 yang sering membuat kami tertawa akan tingkah konyolnya.

Saya ucapkan terimakasih pula kepada pihak - pihak maupun teman di Sipil Angkatan 2015 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Akhir kata saya memohon maaf bilamana saya ada salah kata ataupun kurang tepat dalam penulisan lembar persembahan ini.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ



“STABILISASI TANAH LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN PENAMBAHAN GARAM KROSOK DAN SERBUK KAPUR”

ABSTRAK

Fahrul Rozi Indra Sisworo¹⁾, Yosimson P. Manaha²⁾, Eri Andrian Yudianto²⁾

- 1) Mahasiswa Program Studi Teknik sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
- 2) Dosen Program Studi Teknik sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Tanah dalam Teknik Sipil digunakan sebagai tempat berdirinya suatu bangunan. Tanah menjadi faktor penting yang menentukan suatu konstruksi sipil bisa bertahan serta berdiri tegak.

Penelitian ini dilakukan pada sampel tanah asli yang tidak diberikan bahan campuran dan tanah yang diberikan bahan campuran, berupa penambahan garam krosok dan serbuk kapur dengan berbagai variasi pencampuran yang telah ditentukan. Pada penelitian ini difokuskan pada pengujian Unconfine Compression Test (UCT) dan California Bearing Ratio (CBR).

Pada hasil analisa penambahan bahan campuran garam krosok dan serbuk kapur pada tanah lempung dalam pengujian Proctor (Pemadatan) Standard terjadi peningkatan kadar air optimum pada peningkatan tertinggi dengan kadar serbuk kapur 5% dan garam krosok 4% sebesar 25,23% dengan nilai dry density sebesar 1,596 g/cm³. Pada pengujian Unconfine Compression Test (Kuat Tekan Bebas) terjadi peningkatan kadar optimum pada prosentase garam krosok 6% dan serbuk kapur 5% sebesar 0,2221 kgf/cm² dengan nilai setifitas 0,193. Pada pengujian CBR (California Bearing Ratio) terjadi peningkatan nilai kadar optimum pada prosentase serbuk kapur 5% dan garam krosok 3% sebesar 12,92%.

Kata Kunci : *Tanah; Stabilisasi; Lempung Ekspansif; Garam Krosok; Serbuk Kapur; Unconfine Compression Test (UCT); California Bearing Ratio (CBR)*

“EXPANSIVE CLAY SOIL STABILIZATION WITH THE ADDITION OF COARSE SALT AND LIME POWDER”

ABSTRACT

Fahrul Rozi Indra Sisworo¹⁾, Yosimson P. Manaha²⁾, Eri Andrian Yudianto²⁾

- 1) Student of Undergraduate Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning, National Institute of Technology Malang.
- 2) Lecturer of Undergraduate Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning, National Institute of Technology Malang.

Soil in Civil Engineering is used as a place to build a building. Soil is an important factor that determines a civil construction can survive and stand tall.

This research was conducted on original soil samples that did not provide mixed materials and soils that were given mixed materials, in the form of adding coarse salt and lime powder with various predetermined mixing variations. This study focused on testing the Unconfine Compression Test (UCT) and the California Bearing Ratio (CBR).

In the results of the analysis of the addition of a mixture of coarse salt and lime powder on clay in the Proctor (Compaction) Standard test, there was an increase in the optimum water content at the highest increase with 5% lime powder content and 4% coarse salt of 25.23% with a dry density value of 25.23%. 1,596 g/cm³. In the Unconfine Compression Test, there was an increase in the optimum levels at the percentage of 6% coarse salt and 5% lime powder of 0.2221 kgf/cm² with a sensitivity value of 0.193. In the CBR (California Bearing Ratio) test, there was an increase in the optimum value at the percentage of 5% lime powder and 3% coarse salt of 12.92%.

Keywords : Soil; Stabilization; Expansive Clay; Coarse Salt; Lime Powder; Unconfine Compression Test (UCT); California Bearing Ratio (CBR)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Batasan Masalah.....	4
1.7 Hipotesis Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1. Penelitian Terdahulu.....	6
2.1.1. Nur Kholik, Muhammad Zaenal, Wahyu Inggar Fipiana (2020), Studi Stabilisasi Tanah Ekspansif dengan Penambahan NaCl (Garam Dapur) di Ruas Jalan Tol Cikampek Palimanan.	6
2.1.2. Inri Rosalia Wuisan, Jack H. Ticoh, Steeva G. Rondonuwu (2021), Stabilisasi Tanah Pasir Berlempung Menggunakan Campuran Kapur dan Garam Dapur Terhadap Nilai CBR.....	7
2.1.3. Febry Mandasari, Sri Wulansari (2017), Pengaruh Campuran Garam dengan Uji Pemadatan pada Tanah Lempung Ekspansif.....	8
2.1.4. Naufal Hakim, Bambang Setiawan, Nikem Silmi S (2018). Pengaruh Kolom Garam terhadap Tanah Ekspansif dengan Pengaliran Pusat..	9

2.1.5.	Rizki Maulida Harahap (2019), Kajian Efektif Penggunaan Tanah Lempung terhadap Stabilitas Penggunaan Garam Dapur Ditinjau dari Nilai California Bearing Ratio dan Pengujian Kuat Tekan Bebas.....	9
2.1.6.	Perbedaan dengan penelitian terdahulu	10
2.2.	Tanah Lempung Ekspansif	11
2.2.1.	Jenis mineral lempung	13
2.3.	Klasifikasi Tanah Unified Soil Classification System (USCS).....	16
2.4.	Pengujian Sifat Fisik dan Teknis Tanah Lempung.....	20
2.4.1.	Kadar Air (Water Content)	20
2.4.2.	Berat Jenis (Specific Gravity).....	20
2.4.3.	Plastisitas Tanah	21
2.4.4.	Identifikasi Tidak Langsung	25
2.4.5.	Pemadatan Tanah.....	28
2.5.	Stabilitas Tanah	29
2.6.	Garam Grasak (Garam Krosok).....	31
2.7.	Kapur	32
2.8.	Pengujian California Bearing Ratio (CBR).....	33
2.9.	Pengujian uji tekan bebas (<i>Unconfined Compression Test</i>).....	35
2.10.	Hipotesis Penelitian.....	38
2.11.	Uji - F (Pengujian Secara Simultan).....	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		41
3.1.	Lokasi Penelitian	41
3.2.	Pekerjaan Persiapan.....	41
3.3.	Proses Pengambilan Sample Tanah.....	42
3.4.	Pelaksanaan Pengujian	43

3.4.1	Tanah asli.....	43
3.4.2	Tanah campuran.....	43
3.5.	Metode Pencampuran Benda Uji dengan Bahan Campuran.....	44
3.6.	Metode pengujian CBR.....	44
3.7.	Prosedur Pengujian.....	45
3.8.	Pembuatan Benda Uji.....	45
3.9.	Analisis Data Laboratorium	46
3.10.	Bagan Alir Penelitian	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		49
4.1	Pengujian Klasifikasi Tanah (Pengujian Sifat Fisik).....	49
4.1.1	Kadar Air (w).....	49
4.1.2	Berat Jenis (G_s).....	52
4.1.3	Analisa Hidrometer (Grainsize).....	57
4.1.4	Uji Plastisitas (LL,PL)	66
4.2	Identifikasi Tidak langsung Berdasarkan Uji Plastisitas	75
4.3	Pengujian Sifat Teknis.....	76
4.3.1	Uji Proctor (Pemadatan)	76
4.3.2	Uji Unconfined Compression	78
4.3.3	Uji CBR (California Bearing Ratio).....	102
4.4	Pengujian Hipotesis.....	103
4.4.1	Analisa Varian Satu Arah (<i>Anova Single Factor</i>).....	103
4.5	Analisa Regresi.....	108
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		111
5.1	Kesimpulan.....	111
5.2	Saran.....	112

DAFTAR PUSTAKA	113
LAMPIRAN	115

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan penelitian terdahulu	10
Tabel 2. 2 Derajat Ekspansif	11
Tabel 2. 3 Klasifikasi Tanah USCS (Bowles, 1991).....	16
Tabel 2. 4 Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS	16
Tabel 2. 5 Tipe Berat Jenis dari Jenis – Jenis Tanah	10
Tabel 2. 6 Batas-batas Atterberg.....	21
Tabel 2. 7 Harga Batas Atterberg untuk Mineral Lempung.....	21
Tabel 2. 8 Tabel Indeks Plastisitas dan Indeks Susut dengan Tingkat Pengembangan	24
Tabel 2. 9 Korelasi Tingkat Keaktifan dengan Potensi Pengembangan	25
Tabel 2. 10 Hubungan antara Jenis Mineral dengan Tingkat Keaktifan.....	26
Tabel 2. 11 Kriteria CBR.....	32
Tabel 2. 12 Hubungan konsistensi dengan kuat tekan bebas tanah lempung (Hardiyatmo, 2002).....	35
Tabel 3. 1 Prosentase pencampuran benda uji	45
Tabel 4. 1 Pengujian Kadar Air Tanah Asli.....	49
Tabel 4. 2 Pengujian Kadar Air Benda Uji 2	49
Tabel 4. 3 Pengujian Kadar Air Benda Uji 3	50
Tabel 4. 4 Pengujian Kadar Air Benda Uji 4	50
Tabel 4. 5 Pengujian Kadar Air Benda Uji 5	51
Tabel 4. 6 Pengujian Berat Jenis (<i>G_s</i>) Tanah Asli	52
Tabel 4. 7 Pengujian Berat Jenis (<i>G_s</i>) Benda Uji 2.....	53
Tabel 4. 8 Pengujian Berat Jenis (<i>G_s</i>) Benda Uji 3.....	54
Tabel 4. 9 Pengujian Berat Jenis (<i>G_s</i>) Benda Uji 4.....	55
Tabel 4. 10 Pengujian Berat Jenis (<i>G_s</i>) Benda Uji 5.....	56
Tabel 4. 11 Pengujian Analisa Hidrometer Tanah Asli	57
Tabel 4. 12 Pengujian Saringan Setelah Analisa Butiran Halus Hidrometer.....	57
Tabel 4. 13 Pengujian Analisa Hidrometer Benda Uji 2.....	59
Tabel 4. 14 Pengujian Saringan Setelah Analisa Butiran Halus Hidrometer.....	59

Tabel 4. 15 Pengujian Analisa Hidrometer Benda Uji 3.....	60
Tabel 4. 16 Pengujian Saringan Setelah Analisa Butiran Halus Hidrometer.....	61
Tabel 4. 17 Pengujian Analisa Hidrometer Benda Uji 4.....	62
Tabel 4. 18 Pengujian Saringan Setelah Analisa Butiran Halus Hidrometer.....	62
Tabel 4. 19 Pengujian Analisa Hidrometer Benda Uji 5.....	63
Tabel 4. 20 Pengujian Saringan Setelah Analisa Butiran Halus Hidrometer.....	64
Tabel 4. 21 Pengujian <i>Liquid Limit (LL)</i>	66
Tabel 4. 22 Pengujian <i>Plastics Limit (PL)</i>	67
Tabel 4. 23 Pengujian <i>Liquid Limit (LL)</i>	67
Tabel 4. 24 Pengujian <i>Plastics Limit (PL)</i>	68
Tabel 4. 25 Pengujian <i>Liquid Limit (LL)</i>	69
Tabel 4. 26 Pengujian <i>Plastics Limit (PL)</i>	70
Tabel 4. 27 Pengujian <i>Liquid Limit (LL)</i>	70
Tabel 4. 28 Pengujian <i>Plastics Limit (PL)</i>	71
Tabel 4. 29 Pengujian <i>Liquid Limit (LL)</i>	72
Tabel 4. 30 Pengujian <i>Plastics Limit (PL)</i>	73
Tabel 4. 31 Data Hasil Pengujian CBR.....	102
Tabel 4. 32 Data Pengujian Standard Compaction dengan Variasi kadar Surbuk Kapur dan Garam Krosok	103
Tabel 4. 33 Analisa Varian Untuk Data Standard Compaction Kadar Air (w)...	105
Tabel 4. 34 Hasil Pengujian Standart Compaction Hipotesis Kadar Air (w).....	105
Tabel 4. 35 Hasil Pengujian Standart Compaction Hipotesis Dry Density (γ_d) .	106
Tabel 4. 36 Hasil Pengujian Unconfined Test Uji Hipotesis Tegangan Normal (kg/cm^2).....	106
Tabel 4. 37 Hasil Pengujian CBR (California Bearing Ratio) Hipotesis.....	107
Tabel 4. 38 Data Hasil Regresi Kadar Air	108

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanah Ekspansif (<i>Sumber : fadlyfauzie's blog, 2012</i>)	12
Gambar 2. 2 Struktur Kaolinite	13
Gambar 2. 3 Struktur Illite	14
Gambar 2. 4 Struktur Montmorillonite/Bentonite.....	15
Gambar 2. 5 Kriteria Klasifikasi USCS	19
Gambar 2. 6 (a) Elemen Tanah Keadaan Asli, (b) Tiga Fase Elemen Tanah	20
Gambar 2. 7 Grafik Penentuan Batas Cair (LL)	23
Gambar 2. 8 Grafik Hubungan Antara Batas Atterberg dan Volume Total.....	24
Gambar 2. 9 Grafik Klasifikasi Potensi Pengembangan	27
Gambar 2. 10 Garam Krosok (<i>Sumber : CNN Indonesia,2020</i>)	31
Gambar 2. 11 Kapur (<i>Sumber :List Harga Material,2021</i>)	32
Gambar 2. 12 Alat pemeriksa nilai CBR di laboratorium.....	35
Gambar 2. 13 Skema uji tekan bebas (Hardiyatmo, 1992)	36
Gambar 2. 14 Menunjukkan lingkaran Mohr untuk pengujian Unconfined Compression Test (UCT) (<i>Sumber : uaf.edu,2017</i>).....	37
Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian	48
Gambar 4. 1 Grafik Nilai Rata-rata Pengujian Kadar Air.....	51
Gambar 4. 2 Grafik Nilai Rata- rata Pengujian Berat Jenis (<i>G_s</i>).....	57
Gambar 4. 3 Grafik Pengujian Analisa Butiran Halus (Hidrometer).....	58
Gambar 4. 4 Grafik Pengujian Analisa Butiran Halus (Hidrometer).....	60
Gambar 4. 5 Grafik Pengujian Analisa Butiran Halus (Hidrometer).....	61
Gambar 4. 6 Grafik Pengujian Analisa Butiran Halus (Hidrometer).....	63
Gambar 4. 7 Grafik Pengujian Analisa Butiran Halus (Hidrometer).....	64
Gambar 4. 8 Grafik Klasifikasi tanah berdasarkan tekstur	65
Gambar 4. 9 Grafik Pengujian Plastisitas (LL,PL,PI).....	66
Gambar 4. 10 Grafik Pengujian Plastisitas (LL,PL,PI).....	68
Gambar 4. 11 Grafik Pengujian Plastisitas (LL,PL,PI).....	69
Gambar 4. 12 Grafik Pengujian Plastisitas (LL,PL,PI).....	71

Gambar 4. 13 Grafik Pengujian Plastisitas (LL,PL,PI).....	72
Gambar 4. 14 Grafik Nilai Rata-rata Pengujian LL, PL dari 5 Benda Uji.....	73
Gambar 4. 15 Grafik Kriteria Klasifikasi Tanah USCS dari 5 Benda Uji.....	74
Gambar 4. 16 Grafik Pengujian Standart <i>Compaction</i>	76
Gambar 4. 17 Grafik Pengujian Standart <i>Compaction</i>	76
Gambar 4. 18 Grafik Pengujian Standart <i>Compaction</i>	77
Gambar 4. 19 Grafik Pengujian Standart <i>Compaction</i>	77
Gambar 4. 20 Grafik Pengujian Standart <i>Compaction</i>	78
Gambar 4. 21 Grafik Pengujian Unconfined Compression (<i>Undisturbed</i>).....	79
Gambar 4. 22 Grafik Pengujian Unconfined Compression (<i>Remolded</i>).....	80
Gambar 4. 23 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (<i>Undisturbed</i>)	81
Gambar 4. 24 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (<i>Remolded</i>).....	81
Gambar 4. 25 Grafik Pengujian Unconfined Compression (<i>Remolded dengan penambahan air 30%</i>).....	82
Gambar 4. 26 Grafik Pengujian Unconfined Compression (<i>Remolded dengan penambahan air 40%</i>).....	83
Gambar 4. 27 Grafik Pengujian Unconfined Compression (<i>Remolded dengan penambahan air 50%</i>).....	84
Gambar 4. 28 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (<i>Remolded dengan penambahan 30% air</i>)	86
Gambar 4. 29 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (<i>Remolded dengan penambahan 40% air</i>)	86
Gambar 4. 30 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (<i>Remolded dengan penambahan 50% air</i>)	86
Gambar 4. 31 Grafik Pengujian Unconfined Compression (<i>Remolded dengan penambahan air 30%</i>).....	87
Gambar 4. 32 Grafik Pengujian Unconfined Compression (<i>Remolded dengan penambahan air 40%</i>).....	88

Gambar 4. 33 Grafik Pengujian Unconfined Compression (<i>Remolded dengan penambahan air 50%</i>).....	89
Gambar 4. 34 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (Remolded dengan penambahan 30% air)	91
Gambar 4. 35 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (Remolded dengan penambahan 40% air)	91
Gambar 4. 36 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (Remolded dengan penambahan 50% air)	91
Gambar 4. 37 Grafik Pengujian Unconfined Compression (<i>Remolded dengan penambahan air 30%</i>).....	92
Gambar 4. 38 Grafik Pengujian Unconfined Compression (<i>Remolded dengan penambahan air 40%</i>).....	93
Gambar 4. 39 Grafik Pengujian Unconfined Compression (<i>Remolded dengan penambahan air 50%</i>).....	94
Gambar 4. 40 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (Remolded dengan penambahan 30% air)	96
Gambar 4. 41 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (Remolded dengan penambahan 40% air)	96
Gambar 4. 42 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (Remolded dengan penambahan 50% air)	96
Gambar 4. 43 Grafik Pengujian Unconfined Compression (<i>Remolded dengan penambahan air 30%</i>).....	97
Gambar 4. 44 Grafik Pengujian Unconfined Compression (<i>Remolded dengan penambahan air 40%</i>).....	98
Gambar 4. 45 Grafik Pengujian Unconfined Compression (<i>Remolded dengan penambahan air 50%</i>).....	99
Gambar 4. 46 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (Remolded dengan penambahan 30% air)	101
Gambar 4. 47 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (Remolded dengan penambahan 40% air)	101

Gambar 4. 48 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (Remolded dengan penambahan 50% air)	101
Gambar 4. 49 Grafik hubungan nilai CBR dengan penambahan campuran	102