

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT RAMI SEBAGAI BAHAN
CAMPURAN UNTUK MEMPERKUAT TIMBUNAN TANAH LEMPUNG**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana**

Oleh :

RAHMAD FIRAMANSYAH

15.21.005



JURUSAN TEKNIK SIPIL S-1

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

MALANG

2019

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT RAMI SEBAGAI BAHAN
CAMPURAN UNTUK MEMPERKUAT TIMBUNAN TANAH LEMPUNG**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana**

Oleh :

RAHMAD FIRMANSYAH

15.21.005



JURUSAN TEKNIK SIPIL S-1

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

MALANG

2019

**LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT RAMI SEBAGAI
BAHAN CAMPURAN UNTUK MEMPERKUAT TIMBUNAN
TANAH LEMPUNG**

Oleh:

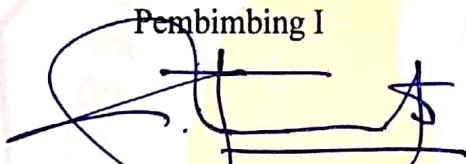
RAHMAD FIRMANSYAH

15.21.005

**Telah disetujui oleh pembimbing
Pada tanggal 12 Agustus 2019**

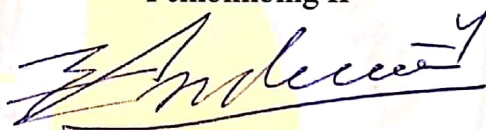
Menyetujui, Dosen
Pembimbing

Pembimbing I



Ir. Eding Iskak Imananto, MT
NIP. 1966 0506 199303 1 004

Pembimbing II



Eri Andrian Yudianto, ST., MT.
NIP. Y. 1030300380

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1




Ir. I. Wayan Mundra, MT
NIP. Y. 1018700150

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2019**

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT RAMI SEBAGAI
BAHAN CAMPURAN UNTUK MEMPERKUAT TIMBUNAN
TANAH LEMPUNG**

**Skripsi Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Skripsi
Jenjang Stara (S-1) Pada Tanggal ... Agustus 2019 Dan Diterima Untuk
Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil S-1**

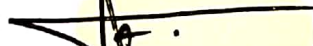
Disusun oleh :

RAHMAD FIRMANSYAH

15.21.005

Anggota Penguji

Dosen Penguji I



Ir. A. Agus Santosa, MT.
NIP. 1018700155

Dosen Penguji II

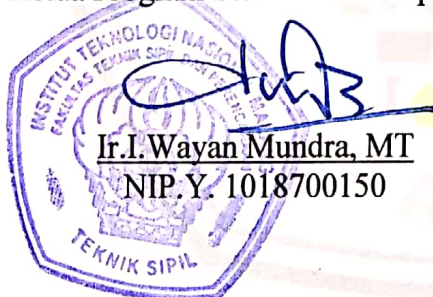
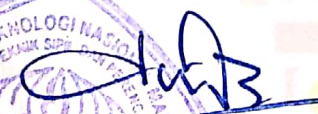


Mohammad Erfan, ST., MT.
NIP. Y. 1031500508


Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1

Sekretaris Program Studi



Ir. I. Wayan Mundra, MT
NIP. Y. 1018700150



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

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2019**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rahmad Firmansyah
NIM : 15.21.005
Program Studi : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Teknik Sipil Dan Perencanaan (FTSP)

Menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul :

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT RAMI TERHADAP TANAH LEMPUNG SEBAGAI BAHAN TIMBUNAN

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah SKRIPSI 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 dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia SKRIPSI 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).

Maianj, 18 - oktober - 2019

Yang membuat pernyataan,



RAHMAD FIRMANSYAH.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, Yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayahnya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Ada pun tujuan dari Laporan Skripsi ini agar kami sebagai mahasiswa Teknik Sipil dapat mengetahui penelitian tentang “*Pengaruh Penambahan Serat Rami Sebagai Bahan Campuran Untuk Memperkuat Timbunan Tanah Lempung*” dan salah satu prasyarat dalam kegiatan akademis di Institut Teknologi Nasional Malang.

Tak lepas dari berbagai hambatan, rintangan, dan kesulitan yang muncul, namun berkat petunjuk dan bimbingan dari semua pihak yang telah membantu penulis dapat menyelesaikan laporan ini. Sehubungan dengan hal tersebut pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan anugerah-Nya.
2. Dr. Ir. Kustamar, MT., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, MSc., selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
4. Ir. Wayan Mundra, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
5. Ir. Eding Iskak Imanato, MT. selaku Dosen Pembimbing I Skripsi.
6. Eri Andrian Yudianto, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II Skripsi.
7. Orangtua yang selalu memberi dukungan.
8. Seluruh pihak dan teman - teman yang telah membantu penulis.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan, akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Malang, Agustus 2019

Penulis

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT RAMI SEBAGAI BAHAN CAMPURAN UNTUK MEMPERKUAT TIMBUNAN TANAH LEMPUNG

Oleh : **Rahmad Firmansyah**

Jurusan Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang

Email : rahmadfirman33@gmail.com

Dosen Pembimbing 1 : Ir. Eding Iskak Imananto, MT

Dosen Pembimbing 2 : Eri Andrian Yudianto, ST, MT

ABSTRAK

Tanah adalah bagian yang terdapat dalam kerak bumi yang tersusun atas mineral dan organik yang memiliki sifat, klasifikasi, dan partikel. Dalam bidang Ilmu Teknik Sipil, mengenal istilah seperti; pasir (*sand*), lempung (*clay*), lanau (*silt*), dan lumpur (*mud*), yang digunakan untuk menggambarkan ukuran partikel pada batasan ukuran butiran yang telah ditentukan, sekaligus digunakan untuk menjelaskan sifat fisis tanah. Salah satu contohnya tanah lempung. Salah satunya dengan menambahkan serat rami dalam campuran tanah lempung sebagai timbunan. Dengan mencampurkan potongan rami ke dalam tanah benda uji, diharapkan tanah campuran serat rami tersebut dapat meningkatkan kepadatan tanah dan dapat memperkuat kuat geser tanah.

Studi ini meliputi, studi literatur dan penelitian di Laboratorium Mekanika Tanah ITN Malang pada tanggal 7 April – 19 Juli 2019. Tanah benda uji dalam penelitian ini berasal dari Ds. Argotirto, Kec. Sumbermanjing Wetan, Kab. Malang dan bahan campuran potongan serat rami sepanjang $\geq 1\text{cm} - \leq 3\text{cm}$ dengan variasi kadar campuran; 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3% dari berat total tanah saat kadar air optimum. Penelitian ini meliputi pengujian sifat fisik dan sifat teknis. Pengujian sifat fisik meliputi; Kadar Air Tanah Asli (*w*), Berat Jenis (*G_s*), Analisa Saringan, Analisa Hidrometer, Uji Plastisitas (*LL*, *PL*, *SL*), Tingkat Pengembangan, dan Tingkat Keaktifan (*Activity*). Pengujian sifat teknis meliputi; *Compaction Standard* dan *Modified*, *Triaxial UU*, dan *Unconfined Compression*, masing-masing pengujian terdiri dari 3 sampel. Dengan dibantu uji hipotesis data untuk mengetahui adanya pengaruh atau tidak adanya pengaruh dalam pengujian tanah campuran serat rami tersebut.

Berdasarkan hasil pengujian, tanah benda uji penelitian tersebut termasuk dalam tanah MH (*Lanau anorganik atau pasir halus diatomac, atau lanau diatomac, lanau yang elastis*). Nilai hasil pengujian campuran serat rami cenderung meningkat dibandingkan tanah tanpa campuran. Nilai tertinggi untuk bahan timbunan mendapatkan prosentase kadar campuran serat rami sebanyak 3% pada pengujian *Modified Compaction* sebesar; $1,743\text{g/cm}^3$, dengan nilai kadar air (*w*) sebesar; 27,95%. Pada pengujian *Triaxial UU*, mendapatkan nilai Kohesi (*c*) sebesar; $0,604\text{kg/cm}^2$, dengan nilai Sudut Geser (ϕ) sebesar; $6,526^\circ$ pada kadar campuran 3%. Dan pada pengujian *Unconfined Compression*, mendapatkan nilai Tegangan Normal (*qu*) sebesar; $2,080\text{ kgf/cm}^2$ pada kadar campuran 3%.

Kata kunci : timbunan, geotek, tanah, serat rami, pengaruh serat rami terhadap tanah.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii

BAB I PENDAHULUAN

2.1 Latar Belakang.....	1
2.2 Identifikasi Masalah	2
2.3 Rumusan Masalah.....	3
2.4 Tujuan Penelitian	3
2.5 Batasan Masalah	4
2.6 Manfaat Penelitian	4
2.7 Hipotesis Penelitian	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Tanah.....	8
2.3 Tanah Lempung	9
2.3.1 Jenis mineral Lempung	9
2.4 Klasifikasi Tanah <i>Unified Soil Classification System (USCS)</i>	12
2.5 Pengujian Sifat Fisik dan Teknis Tanah Lempung	17
2.5.1 Kadar Air (<i>Water Content</i>).....	17
2.5.2 Berat Jenis (<i>Specific Gravity</i>).....	17
2.5.3 Analisa Ukuran Butiran Tanah Hidrometer	18
2.5.4 Plastisitas Tanah	19
2.5.5 Identifikasi Tidak Langsung	23

2.5.6 Pemadatan Tanah.....	26
2.6 Kuat Geser Tanah	27
2.7 Pengujian Sifat Teknis Kuat Geser Tanah	29
2.7.1 <i>Unconfined Test</i>	29
2.7.2 <i>Triaxial Test</i>	30
2.7.3 <i>Direct Shear Test</i>	34
2.8 Serat Rami	35
2.9 Pengolahan Data Penelitian	38
2.10 Hipotesis Penelitian.....	38
2.11 Uji Hipotesa (Uji – F)	39

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Operasional Penelitian	42
3.2 Tahap Studi	42
3.3 Rancangan Penelitian	42
3.4 Peralatan Pengujian	43
3.5 Benda Uji	43
3.5.1 Pengujian Sifat Fisik	44
3.5.2 Pengujian Sifat Teknis	44
3.6 Data Penelitian.....	44
3.7 Metode Pencampuran Benda Uji dengan Bahan Campuran	45
3.8 Prosedur Pengujian	46
3.9 Analisis Perhitungan	46
3.10 Bagan Alir Penelitian	46

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Tanah Benda Uji (Tanpa Campuran)	50
4.1.1 Pengujian Klasifikasi Tanah (Pengujian Sifat Fisik)	50
4.1.2 Identifikasi Tidak Langsung Berdasarkan Uji Plastisitas	56
4.1.3 Pengujian Sifat Teknis	57
4.2 Pengujian Tanah Benda Uji dengan Penambahan Bahan Campuran	

Serat Rami (1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%)	62
4.2.1 Pengujian Sifat Teknik	62
4.3 Perhitungan Interval Kepercayaan	68
4.4 Pengujian Hipotesis.....	74
4.4.1 Analisa Varian Satu Arah (<i>Anova Single Factor</i>)	74
4.5 Analisa Regresi.....	81
4.6 Pembahasan	85
4.6.1 Pengaruh Penambahan Campuran Serat Rami pada Tanah Lempung	85
4.6.1.1 <i>Standard Compaction</i> Kadar Air (w)	85
4.6.1.2 <i>Standard Compaction Dry Density</i> (γ_d)	86
4.6.1.3 <i>Modified Compaction</i> Kadar Air (w)	88
4.6.1.4 <i>Modified Compaction Dry Density</i> (γ_d)	89
4.6.1.5 Triaxial (<i>Unconsolidated Undrained</i>) Kohesi (c)	91
4.6.1.6 Triaxial (<i>Unconsolidated Undrained</i>) Sudut Geser (ϕ)	92
4.6.1.7 <i>Unconfined Compression</i> Tegangan Normal (q_u)	94
 BAB V KESIMPULAN	
5.1 Kesimpulan Hasil dan Pembahasan	96
5.1.1 Klasifikasi Tanah Sebagai Benda Uji Penelitian	96
5.1.2 Pengaruh Bahan Campuran pada saat Kadar Air Optimum Pengujian <i>Proctor</i> (Pemadatan).....	97
5.1.3 Pengaruh Bahan Campuran pada Pengujian <i>Unconfined Compression</i> dan <i>Triaxial UU (Unconsolidated Undrained)</i>	97
5.1.4 Prosentase Optimum Bahan Campuran untuk Memperbaiki Kuat Geser Tanah Benda Uji	98
5.2 Saran.....	99
DAFTAR PUSTAKA	100
LAMPIRAN	103

DAFTAR GAMBAR

2.1 Struktur Kaolinite.....	9
2.2 Struktur Illite	10
2.3 Struktur Montmorillonite/Bentonite	12
2.4 Kriteria Klasifikasi USCS	16
2.5 Elemen Tanah Keadaan Asli	17
2.6 Grafik Analisa Hidrometer	19
2.7 Grafik Penentuan Batas Cair (LL)	21
2.8 Grafik Hubungan Antar Batas Atterberg dan Volume Total	22
2.9 Grafik Klasifikasi Potensi Pengembangan	25
2.10 Garis Keruntuhan Mohr	28
2.11 Lingkaran Mohr pada pengujian <i>Unconfined</i>	30
2.12 Lingkaran Mohr pada pengujian <i>Triaxial CU</i>	31
2.13 Lingkaran Mohr pada pengujian <i>Triaxial CD</i>	32
2.14 Lingkaran Mohr pada pengujian <i>Triaxial UU</i>	33
2.15 Alat Pengujian <i>Direct Shear</i>	35
2.16 Grafik pada <i>Direct Shear</i>	35
2.17 Serat Rami	36
2.18 Daun Rami.....	38
3.1 Flowchart/Bagan Alir Penelitian	47
4.1 Grafik Pengujian Analisa Saringan.....	51
4.2 Grafik Pengujian Analisa Butiran Halus (Hidrometer).....	53
4.3 Grafik Pengujian <i>Liquid Limit</i> (LL).....	54
4.4 Grafik Hasil Klasifikasi Tanah Berbutir Halus (USCS)	55
4.5 Grafik Pengujian Pemadatan <i>Standard</i> dan <i>Modified</i>	57
4.6 Grafik Pengujian <i>Unconfined Compression (Undisturbed)</i>	58
4.7 Grafik Pengujian <i>Unconfined Compression (Remolded)</i>	59
4.8 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian <i>Unconfined Compression (Undisturbed)</i>	60
4.9 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian <i>Unconfined Compression (Remolded)</i>	61
4.10 Grafik Pengujian <i>Triaxial UU</i>	62

4.11 Grafik Perbandingan Hasil Pengujian Pemadatan <i>Standard</i> dan <i>Modified</i> dengan Penambahan Campuran	63
4.12 Grafik Perbandingan Hasil Kadar Air (w) Pengujian Pemadatan <i>Standard</i> dan <i>Modified</i> dengan Prosentase Penambahan Campuran	64
4.13 Grafik Perbandingan Hasil <i>Dry Density</i> (γ_d) Pengujian Pemadatan <i>Standard</i> dan <i>Modified</i> dengan Prosentase Penambahan Campuran	64
4.14 Grafik Perbandingan Nilai Kuat Tekan Bebas (q_u) dengan Prosentase Penambahan Campuran	65
4.15 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression Campuran Serat Sabut Kelapa 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%	66
4.16 Grafik Perbandingan Kohesi (c) dengan Prosentase Penambahan Bahan Campuran	67
4.17 Grafik Perbandingan Sudut Geser ($^{\circ}$) dengan Prosentase Penambahan Bahan Campuran	67
4.18 Grafik Hubungan Kadar Air (w) dengan Kadar Serat Sabut Kelapa pada Pengujian <i>Standard Compaction</i>	85
4.19 Grafik Hubungan <i>Dry Density</i> (γ_d) dengan Kadar Serat Sabut Kelapa pada Pengujian <i>Standard Compaction</i>	86
4.20 Grafik Hubungan Kadar Air (w) dengan Kadar Serat Sabut Kelapa pada Pengujian <i>Modified Compaction</i>	88
4.21 Grafik Hubungan <i>Dry Density</i> (γ_d) dengan Kadar Serat Sabut Kelapa pada Pengujian <i>Modified Compaction</i>	89
4.22 Grafik Hubungan Antara Kohesi (c) pada Pengujian Triaxial (<i>UU</i>) Terhadap Kadar Serat Sabut Kelapa	91
4.23 Grafik Hubungan Antara Sudut Geser ($^{\circ}$) pada Pengujian Triaxial (<i>UU</i>) Terhadap Kadar Serat Sabut Kelapa	92
4.24 Grafik Hubungan Antara Tegangan Normal (q_u) pada Pengujian <i>Unconfined</i> Terhadap Kadar Serat Sabut Kelapa	94

DAFTAR TABEL

2.1	Klasifikasi Tanah USCS (Bowles, 1991).....	13
2.2	Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS	14
2.3	Tipe Berat Jenis dari Jenis – Jenis Tanah.....	18
2.4	Batas – Batas Atterberg.....	20
2.5	Harga Batas Atterberg untuk Mineral Lempung	20
2.6	Tabel Indeks Plastisitas dan Indeks Susut dengan Tingkat Pengembangan .	23
2.7	Korelasi Tingkat Keaktifan dengan Potensi Pengembangan	24
2.8	Hubungan Antara Jenis Mineral dengan Tingkat Keaktifan	25
2.9	Hubungan Kuat Tekan Bebas (q_u) Tanah Lempung dengan Konsistensinya	29
2.10	Nilai Estimasi Sudut Geser (ϕ) dari Hasil Uji <i>Triaxial UU</i> (Bowles, 1977)	33
3.1	Rincian Jumlah Benda Uji Pengujian Sifat Fisik	44
3.2	Rincian Jumlah Benda Uji Pengujian Sifat Teknis	44
4.1	Pengujian Kadar Air Tanah Asli (w) dari 3 sampel	50
4.2	Pengujian Berat Jenis (G_s) dari 3 sampel	50
4.3	Pengujian Analisa Saringan.....	51
4.4	Pengujian Analisa Butiran Halus Hidrometer	51
4.5	Pengujian Saringan Setelah Analisa Butiran Halus Hidrometer	52
4.6	Pengujian <i>Liquid Limit</i> (LL)	53
4.7	Pengujian <i>Plastics Limit</i> (PL)	54
4.8	Pengujian <i>Shrinkage Limit</i> (SL)	55
4.9	Hasil Pengujian Pematatan	57
4.10	Kriteria Sensifitas Tanah Lempung	60
4.11	Hasil Pengujian Pematatan dengan Campuran Serat Sabut Kelapa.....	63
4.12	Hasil Pengujian Unconfined dengan Campuran Serat Sabut Kelapa	65
4.13	Hasil Pengujian Triaxial UU dengan Campuran Serat Sabut Kelapa	66
4.14	Data <i>Standard Compaction</i> Pengujian Kadar Air (w)	68
4.15	Interval Kepercayaan Data <i>Standard Compaction</i> Kadar Air (w).....	70
4.16	Validasi Pengujian Data <i>Standard Compaction</i> Kadar Air (w)	70
4.17	Interval Kepercayaan Data <i>Standard Compaction Dry Density</i> (γ_d).....	70

4.18 Validasi Pengujian Data <i>Standard Compaction Dry Density</i> (γ_d)	70
4.19 Interval Kepercayaan Data <i>Modified Compaction</i> Kadar Air (w).....	71
4.20 Validasi Pengujian Data <i>Modified Compaction</i> Kadar Air (w).....	71
4.21 Interval Kepercayaan Data <i>Modified Compaction Dry Density</i> (γ_d)	71
4.22 Validasi Pengujian Data <i>Modified Compaction Dry Density</i> (γ_d)	72
4.23 Interval Kepercayaan Data <i>Triaxial</i> Nilai Kohesi (c)	72
4.24 Validasi Pengujian Data <i>Triaxial</i> Nilai Kohesi (c)	72
4.25 Interval Kepercayaan Data <i>Triaxial</i> Nilai Sudut Geser ($^{\circ}$)	73
4.26 Validasi Pengujian Data <i>Triaxial</i> Nilai Sudut Geser ($^{\circ}$).....	73
4.27 Interval Kepercayaan Data <i>Unconfined</i> Nilai (qu)	74
4.28 Validasi Pengujian Data <i>Unconfined</i> Nilai (qu)	74
4.29 Data Pengujian <i>Standard Compaction</i> dengan Variasi Kadar Serat Rami	75
4.30 Analisa Varian untuk Data <i>Standard Compaction</i> Uji Kadar Air (w)	76
4.31 Hasil Pengujian <i>Standard Compaction</i> Uji Hipotesis Kadar Air (w)	77
4.32 Hasil Pengujian <i>Standard Compaction</i> Uji Hipotesis <i>Dry Density</i> (γ_d)	78
4.33 Hasil Pengujian <i>Modified Compaction</i> Uji Hipotesis Kadar Air (w)	78
4.34 Hasil Pengujian <i>Modified Compaction</i> Uji Hipotesis <i>Dry Density</i> (γ_d)	79
4.35 Hasil Pengujian <i>Triaxial (UU)</i> Uji Hipotesis Kohesi (c).....	79
4.36 Hasil Pengujian <i>Triaxial (UU)</i> Uji Hipotesis Sudut Geser ($^{\circ}$)	80
4.37 Hasil Pengujian <i>Unconfined</i> Uji Hipotesis Tegangan Normal (kg/cm^2)	81
4.38 Data Hasil Regresi Kadar Air	82
4.39 Nilai – Nilai Hasil Pengujian Sifat Teknis	91
5.1 Nilai – Nilai Pengujian Sifat Fisik Tanah Lempung	92
5.2 Nilai – Nilai Perbandingan Pengujian Teknis Tanah Asli dengan Kadar Campuran 3%	98