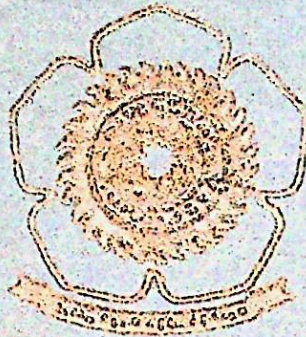


PENGARUH PENAMBAHAN 20 % DAN 30 % CAMPURAN KAPUR DENGAN
ABU TERBUKUR BELAJA SAWIT TERHADAP KUAT GESER TANAH
LEMPUNG EKSPANSI DENGAN MENGGUNAKAN TRIAKSIAL



LABORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

ERWATI MANDISKA PUTRA
0502110079

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2005

S
624.151407

put
p

R 15637
15999



2007
PENGARUH PENAMBAHAN 20 % DAN 35 % CAMPURAN KAYU DENGAN
ABU TEMPURUNG KELAPA SAWIT TERHADAP KUAT GESER TANAH
LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN PENGUJIAN TRIAKSIAL



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

ERWIN MANDISKA PUTRA
03023110075

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2006

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ERWIN MANDISKA PUTRA
NIM : 03023110075
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : PENGARUH PENAMBAHAN 20 % DAN 35%
CAMPURAN KAPUR DAN ABU TEMPURUNG
KELAPA SAWIT TERHADAP KUAT GESER TANAH
LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN PENGUJIAN
TRIAXIAL**

Inderalaya, Nopember 2006

Dosen Pembimbing,



Ir. Indra Chusaini San, MS

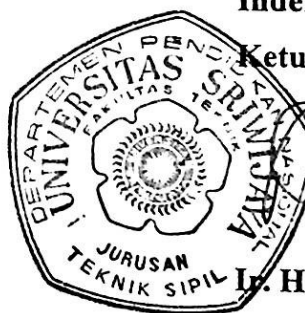
NIP. 131 558 520

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ERWIN MANDISKA PUTRA
NIM : 03023110075
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : PENGARUH PENAMBAHAN 20 % DAN 35%
CAMPURAN KAPUR DAN ABU TEMPURUNG
KELAPA SAWIT TERHADAP KUAT GESER TANAH
LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN PENGUJIAN
TRIAXIAL**

Inderalaya, Nopember 2006

Ketua Jurusan,



Ir. H. Imron Fikri Astira, MS

NIP. 131 472 645

MOTTO



**“Allah tidak akan membebani seseorang, kecuali sesuai dengan kesanggupannya. Ia mendapat pahala (dari kebaikan) yang dikerjakannya, dan Ia mendapatkan siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya”
(QS Al-Baqorah: 286)**

**”Allah kelak akan memberikan kelapangan sesudah kesempitan”
(QS Ath-Thalaq : 7)**

**”Sesungguhnya orang yang paling mulia diantara kamu disisi Allah ialah orang yang paling bertakwa”
(QS Al-Hujurat : 13)**

**”....Cukuplah Allah menjadi penolong kami dan Dia adalah sebaik-baik pelindung”.
(QS Ali 'Imran : 173)**

”Keyakinan adalah kekuatan hidup, tetapi yakin tanpa usaha adalah bagian dari kesombongan”

Kupersembahkan untuk:

Mak dan Bapak tercinta
atas semua limpahan kasih sayang
dan do'a yang takkan mampu
tergantikan

Adik-adikku: Ari, Ita, Alam, Kartini, Melati,
Yang selalu mewarnai setiap detik hidupku

Rahasia terbesar Allah
Semoga menjadi pendamping
Dunia dan Akhiratku

Sahabat-sahabat tercinta, Almamater, Agama, Bangsa dan Negara

PENGARUH PENAMBAHAN 20% DAN 35% CAMPURAN KAPUR DENGAN ABU TEMPURUNG KELAPA SAWIT TERHADAP KUAT GESER TANAH LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN PENGUJIAN TRIAXIAL

ABSTRAK

Tanah lempung ekspansif (TLE) merupakan salah satu jenis tanah bermasalah, sangat peka terhadap perubahan kadar air. Tanah ini mempunyai ciri-ciri kembang susut yang besar akibat dari perubahan volume pori yang dapat menimbulkan gaya angkat terhadap konstruksi yang ada sehingga dapat menimbulkan kerusakan pada konstruksi di atasnya.

Cara yang tepat untuk mengantisipasi permasalahan ini, adalah dengan meningkatkan kekuatan daya dukung tanah tersebut, yaitu dilakukan dengan stabilisasi secara kimia, dengan penambahan zat additive pada tanah. Zat additive yang dipakai dan dicari yang tepat dan ekonomis agar tanah tersebut bisa dimanfaatkan. Salah satu alternatif yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah stabilisasi kimia dengan menambahkan 20% dan 35% campuran kapur dengan abu tempurung kelapa sawit(ATKS) pada tanah lempung ekspansif. Dalam penelitian ini dilakukan uji coba Triaxial untuk mengetahui pengaruh yang terjadi pada kekuatan geser tanah lempung ekspansif.

Hasil pengujian sifat fisis tanah menunjukkan sample yang diuji memiliki indeks plastis 38,32% (lebih dari 35%) sehingga tanah tersebut dapat digolongkan sebagai TLE (tanah lempung Ekspansif). Dengan penambahan campuran kapur dan abu tempurung kelapa sawit menyebabkan nilai PI tanah menurun, sehingga sifat ekspansif tanah dan berat jenis tanah menurun.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Penambahan campuran kapur dan ATKS terhadap butiran tanah menyebabkan kuat geser tanah mengalami kenaikan. Kenaikkan kuat maksimum terjadi pada pencampuran 15% kapur dan 20% ATKS untuk masa perawatan 14 hari sebesar 223,46%, yang merupakan jumlah persentase campuran terbaik dan mampu meningkatkan kekuatan daya dukung tanah yang bermasalah seperti pada tanah lempung ekspansif

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap rasa syukur atas kehadiran Allah SWT karena atas berkat dan karunia-Nya jualah maka penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir ini, guna melengkapi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari dosen pembimbing. Oleh karena itu pemulis mengucapkan banyak terima kasih kepada **Bapak Ir. Indra Chusaini San, MS** selaku pembimbing tugas akhir yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dan pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H Zainal Ridho Djafar, Selaku Rektor Universitas Sriwijaya
2. Bapak Dr.Ir. Hasan Basri, selaku Dekan Fakultas Teknk Universitas Sriwijaya
3. Bapak Ir. Imron Fikri Astira, MS , selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya
4. Dosen-dosen pengajar di jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bimbingan selama ini.
5. Staf jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya yang telah membantu dalam menyelesaikan masalah akademik
6. Staf Pegawai Pabrik pengolahan kelapa sawit PT. NUSANTARA VII BETUNG BENTAYAN Betung Kabupaten Musi banyu Asin, yang telah memberikan izin dan mempermudah dalam pelaksanaan tugas akhir.
7. Kedua orang tuaku tersayang Mak dan Bapak di Muaro tebo Jambi, yang telah mendoakan dan memotivasi dalam penyusunan penelitian Tugas Akhir ini.
8. Adik-adikku di Pulau Temiang yang kusayangi : Melati, kartini, Alam Nauri, Prima Julita, dan Reskina Ariani yang selalu membantuku dalam pengerjaan laporan tugas akhir ini.

9. Teman- teman satu team TA, Kak Abu, Dori, dan Dadang yang telah memberikan warna-warni kehidupan saat praktikum di lab mekanika tanah dan bantuannya selama ini.
10. Untuk seluruh teman-teman satu perjuangan di Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) FT, terima kasih atas dukungannya selama ini kepada saya. Semoga apa yang kita cita-citakan selama ini berhasil dan bermampaat adanya.
11. Untuk saudaraku Ikhwan wal Akhwat Ikatan Remaja masjid Ghuzail Al-Azmi, terimakasih atas dukungan dan motivasinya selama ini. Semoga amal ibadah yang kita kerjakan diwadah IRMA ini diterima oleh ALLAH SWT. Amin
12. Terakhir untuk semua teman-teman yang telah banyak membantu tapi tidak dapat dituliskan satu per satu, semoga tetap kita pelihara Ukhuwah kita.

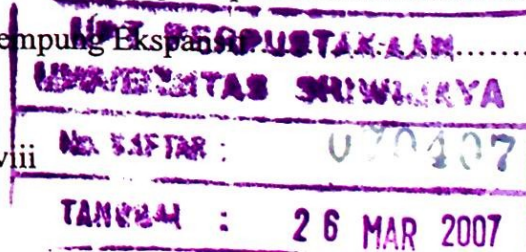
Akhirnya penulis mengharapkan kiranya laporan tugas akhir ini dapat berguna bagi Keluarga besar Teknik Sipil yang mempergunakan laporan ini dan sebagai wadah pengabdian kepada bangsa dan negara yang tercintai ini. Semoga tali persaudaraan kita tidak pernah pudar selama-lamanya.

Palembang, Nopember 2006

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Motto	iv
Abstraksi	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Lampiran	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Klasifikasi Tanah.....	5
2.1.1 Klasifikasi Berdasarkan Tekstur.....	5
2.1.2 Klasifikasi Berdasarkan Pemakaian.....	7
2.1.2.1 Klasifikasi USC.....	7
2.1.2.2 Klasifikasi AASHTO.....	10
2.2 Tanah Lempung.....	13
2.3 Gambaran Umum Tanah Lempung Ekspansif.....	14
2.3.1 Klasifikasi Tanah Ekspansif	15
2.3.2 Mineral Pembentuk Lempung Ekspansif.....	17
2.3.3 Struktur Butiran Mineral Lempung Ekspansif	18
2.3.4 Karakteristik Tanah Lempung Ekspansif.....	18



2.4	Kuat Geser Tanah.....	21
2.4.1	Pengertian Kuat Geser Tanah	21
2.4.2	Pengujian Karakteristik Kuat Geser Tanah.....	23
2.4.3	Pemeriksaan Pemadatan Tanah Standar.....	24
2.4.4	Pengujian Triaxial.....	26
2.5	Abu Tempurung Kelapa sawit.....	28
2.6	Kapur.....	29
2.7	Stabilisasi Tanah.....	29
2.8	Pengaruh Penambahan Zat Additive pada Tanah.....	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		32
3.1	Studi Literatur.....	32
3.2	Pekerjaan Lapangan.....	34
3.3	Pengujian Laboratorium.....	34
3.3.1	Pengujian Indeks Propertis.....	35
3.3.2	Pengujian Pemadatan.....	35
3.3.3	Pengujian Triaxial Tanah Asli dan Remoulded	35
3.4	Pembentukan Benda Uji.....	36
3.5	Uji Triaxial Campuran.....	37
3.6	Analisa Data Penelitian.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		39
4.1	Hasil Sifat Fisis dan Klafsifikasi Tanah.....	39
4.2	Hasil Uji Pemadatan Tanah Standar.....	43
4.3	Pengaruh Penambahan Campuran Abu Tempurung Kelapa Sawit dan Kapur Terhadap Karakteristik Tanah Lempung Ekspansif.....	44
4.3.1	Hasil Pengujian Berat Jenis (Gs).....	44
4.3.2	Hasil Pengujian Batas-Batas Atterberg	45
4.4	Hasil Pengujian Triaxial	47
4.4.1	Nilai Kohesi Tanah (C).....	47
4.4.2	Nilai Sudut Geser Tanah (θ).....	51
4.4.3	Nilai Tegangan Total (σ_1).....	54

4.4.4 Nilai Kuat Geser Tanah (τ).....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1	Sistem KLASifikasi Tanah USC	9
2.2	Sistem Klasifikasi AASHTO	11
2.3	Klasifikasi tanah ekspansif berdasarkan kandungan koloid, indeks plastis dan batas susut.....	15
2.4	Klasifikasi tanah ekspansif berdasarkan shrinkage limit dan linier Shrinkage	15
2.5	Klasifikasi tanah ekspansif berdasarkan indeks plastisitas dan shrinkage indeks	16
2.6	Hubungan antara potensi pengembangan dan indeks plastisitas.....	16
2.7	Berat spesifik mineral lempung	17
2.8	Ukuran –ukuran ayakan standar di Amerika Serikat	20
2.9	Komposisi kimia abu tempurung kelapa sawit	28
2.10	Komposisi kimia Batu Kapur.....	29
3.1	Jumlah sampel triaxial.....	37
4.1	Sifat fisis tanah dan klasifikasi tanah.....	39
4.2	Nilai Spesifik Gravity pada penambahan 20% Campuran Kapur dan ATKS.....	44
4.3	Nilai Spesifik Gravity pada penambahan 35% Campuran Kapur dan ATKS.....	44
4.4	Nilai indeks plastisitas (PI) pada penambahan 20% Kapur dan ATKS	46
4.5	Nilai indeks plastisitas (IP) pada penambahan 35 % Kapur dan ATKS.....	46
4.6	Harga C untuk penambahan 20% campuran Abu tempurung abu kelapa sawit dan Kapur berdasarkan masa perawatan tanah	47
4.7	Harga C untuk penambahan 35% campuran abu tempurung kelapa sawit dan kapur berdasarkan masa perawatan tanah	48
4.8	Harga C untuk penambahan 20% dan 35% Campuran Kapur dan ATKS berdasarkan masa perawatan tanah.....	49

4.9	Harga θ untuk penambahan 20% campuran Kapur dan ATKs berdasarkan masa perawatan tanah	51
4.10	Harga θ untuk penambahan 35% Kapur dan ATKs berdasarkan masa perawatan tanah	52
4.11	Harga θ untuk penambahan 20% dan 35% campuran Kapur dan ATKs berdasarkan masa perawatan tanah.....	53
4.12	Harga σ_1 untuk penambahan 20% Kapur dan ATKs.....	54
4.13	Harga σ_1 untuk penambahan 35% Kapur dan ATKs.....	55
4.14	Harga σ_1 untuk penambahan 20% dan 35% Kapur dan ATKs.....	56
4.15	Harga τ untuk penambahan 20% Kapur dan ATKs.....	57
4.16	Harga τ untuk penambahan 35% Kapur dan ATKs.....	58
4.17	Harga τ untuk penambahan 20% dan 35% Kapur dan ATKs.....	59
4.18	Persentase perubahan nilai kuat geser tanah campuran untuk seluruh data...	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Klasifikasi berdasarkan tekstur <i>Lower Misisipi Valley Devinision US Engineer Dept</i>	6
2.2 Rentang dari Batas Cair dan Indeks Plastisitas	12
2.3 Grafik kuat geser tanah non kohesif.....	22
2.4 Grafik kuat geser tanah kohesif.....	22
2.5 Grafik kuat geser tanah	23
2.6 Urutan tumbukan dalam pemadatan.....	25
3.1 Diagram Alir Rencana Kerja.....	33
4.1 Rentang (range) dari batas cair (LL) dan indeks plastisitas (PI) untuk tanah dalam kelompok A-2, A-4, A-5, A-6, dan A-7	40
4.2 Grafik analisa Butiran Tanah	41
4.3 Hasil Klasifikasi <i>Lower Misisipi Valley Devinision US Engineer Dept</i>	42
4.4 Grafik hubungan IP dan LL untuk klasifikasi tanah menurut metoda USC	42
4.5 Grafik Pemadatan Tanah Asli	43
4.6 Grafik Hubungan antara Berat Jenis (Gs) dengan penambahan 20% dan 35% Campuran kapur dan ATKS.....	45
4.7 Grafik Hubungan Indeks Plastisitas dengan Komposisi Campuran pada penambahan 20% dan 35% kapur dan ATKS.....	46
4.8 Hubungan antara nilai kohesi dengan umur tanah penambahan 20% Campuran Kapur dan ATKS.....	48
4.9 Hubungan antara nilai kohesi dengan umur tanah penambahan 35% Campuran Kapur dan ATKS.....	49
4.10 Grafik Hubungan Kohesi dengan umur tanah pada penambahan 20% dan 35% kapur dan ATKS	50
4.11 Hubungan antara sudut Geser dengan umur tanah pada penambahan 20% campuran Kapur dan ATKS.....	51

4.12 Grafik hubungan antara sudut Geser dengan umur tanah dengan penambahan 35% campuran Kapur dan ATKS	52
4.13 Hubungan antara sudut Geser dengan umur tanah dengan penambahan 20% dan 35% campuran Kapur dan ATKS.....	53
4.14 Hubungan antara tegangan total dengan umur tanah dengan penambahan 20% campuran Kapur dan ATKS	54
4.15 Hubungan antara tegangan total dengan umur tanah dengan penambahan 35% Kapur dan ATKS	55
4.16 Hubungan antara tegangan total dengan umur tanah dengan penambahan 20% dan 35% Kapur dan ATKS	56
4.17 Hubungan antara Kuat Geser (τ) dengan umur tanah pada penambahan 20% Kapur dan ATKS	58
4.18 Hubungan antara Kuat geser (τ) dengan umur tanah penambahan 35% Kapur dan ATKS	59
4.19 Hubungan antara Kuat Geser (τ) dengan umur tanah penambahan 20% dan 35% Kapur dan ATKS	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : Dokumentasi

Lampiran B : Data- data Hasil Pengujian

Lampiran C : Surat- Surat Keterangan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam suatu proyek konstruksi penyelidikan tanah atau uji tanah, baik dilapangan maupun dilaboratorium merupakan hal yang mutlak harus dilakukan sebelum pelaksanaan suatu proyek konstruksi itu dimulai, karena kondisi jenis tanah dilapangan sangat beragam dan tidak seluruhnya dalam kondisi yang baik untuk suatu konstruksi bangunan maupun konstruksi fasilitas transportasi. Tanah lempung ekspansif merupakan salah satu jenis tanah yang bermasalah. Tanah ekspansif merupakan tanah yang mengandung mineral ekspansif yang kapasitas pertukaran ionnya sangat tinggi, sehingga cenderung memiliki potensi kembang susut dan plastisitas yang tinggi, dan pada keadaan kadar air yang rendah tanah ini cenderung keras dan kaku.

Struktur konstruksi bangunan maupun transportasi yang berada di atas tanah lempung ekspansif sangat rentan terjadi kerusakan. Pada keadaan kadar air yang tinggi maka tanah akan mengalami pengembangan yang sangat besar, dan pada kadar air yang rendah, tanah tersebut mengalami penyusutan yang sangat besar pula. Akibatnya struktur di atasnya tidak stabil dan mengalami kerusakan. Untuk mengatasi masalah kembang susut pada tanah lempung ekspansif ini, maka harus dilakukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan kekuatan tanah tersebut.

Salah satu alternatif yang dapat meningkatkan kekuatan daya dukung tanah lempung ekspansif adalah dengan stabilisasi secara kimia. Campuran dilakukan pada tanah lempung ekspansif dengan material lain. Pada penelitian ini akan ditambahkan kapur dan abu Tempurung kelapa sawit sebagai bahan campurannya.

1.2. Perumusan Permasalahan

Tanah lempung ekspansif adalah tanah yang mempunyai kembang susut tinggi yang tergantung pada keadaan kadar air tanah. Jenis tanah ini dapat merusak konstruksi yang ada di atasnya. Untuk mengatasi sifat kembang susut tersebut, dilakukan metode stabilisasi secara kimia untuk menstabilkan tanah lempung ekspansif.

Stabilisasi tanah lempung ekspansif secara kimia, merupakan salah satu alternative yang dilakukan untuk mengubah sifat kembang susut pada tanah dan meningkatkan kekuatan tanah dengan memberikan bahan tambahan (*additive*). Dalam hal ini akan ditambah kapur dan abu tempurung kelapa sawit pada tanah lempung ekspansif. Kapur mempunyai sipat mengikat terhadap material yang dicampur, hal ini karena kapur mempunyai komposisi kimia CaCO_3 yang tinggi. Olehkarena itu kapur cocok digunakan untuk stabilisasi tanah ekspansif. Apabila dibutuhkan dalam jumlah yang banyak, kapur akan memakan biaya yang cukup tinggi. Olehkarena itu dicari alternative lain bahan aditif pencampur yang sifat nya dapat menurunkan kembang susut tanah. Dalam hal ini peneliti mencoba mencampurkan cangkang kelapa sawit sebagai bahan pencampur. Tempurung (cangkang) kelapa sawit banyak tersedia di Sumatera Selatan. Dalam industri pada umumnya cangkang kelapa sawit tidak diproses lagi menjadi sebuah produk, maka cangkang ini bersifat produk limbah (*waste product*). Secara kimia cangkang kelapa sawit mempunyai unsur silika yang sangat berguna untuk meningkatkan daya dukung tanah dalam konstruksi Sipil.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Untuk mengetahui pengaruh penambahan kapur dan abu tempurung kelapa sawit pada tanah lempung ekspansif terhadap kuat geser tanah dengan pengujian laboratorium yaitu pengujian Triaxial.
- b. Untuk mendapatkan nilai tegangan geser yang paling sesuai untuk masing-masing komposisi campuran 20% dan 35% kapur dan abu tempurung kelapa sawit.
- c. Untuk mengetahui perubahan sifat fisis tanah (spesifik gravity, batas-batas atterbeg), setelah melalui pencampuran 20% dan 35% kapur dan abu tempurung kelapa sawit.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini permasalahan yang dibahas hanya pada perubahan kuat geser tanah lempung ekspansif setelah ditambah kapur dan abu tempurung kelapa sawit, yang akan diuji dengan menggunakan alat Triaxial, dimana sampel tanah akan diambil dari Tanjung Api-api KM 10, Palembang.

Pada penelitian ini, pengujian Triaxial yang dilakukan adalah dengan cara *Unconsolidated Undrained (UU)*. Pengujian untuk satu jenis sample tanah dilakukan tiga kali percobaan dengan tiga macam pembebanan yang berbeda, yaitu 1 kg/cm^2 , $1,5 \text{ kg/cm}^2$, 2 kg/cm^2 dengan masa perawatan mulai dari hari ke 1 , 7 , dan 14 hari.

1.5. Rencana Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini dibagi dalam lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang penulisan, permasalahan, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, serta sistematika penulisan

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan uraian umum mengenai klasifikasi tanah, gambaran umum tanah lempung, mekanisme kembang susut tanah, teori kuat geser tanah, uraian mengenai kapur, uraian mengenai abu tempurung kelapa sawit, stabilisasi tanah, serta pengaruh penambahan zat *additive* pada tanah.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang rangkaian kerja pengerjaan tugas akhir yang meliputi studi literature, pekerjaan lapangan, uji laboratorium, uji Triaxial campuran, hasil dan analisa.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang hasil pengujian sifat fisik tanah, hasil pengujian kandungan kimia tanah, hasil pengujian spesifik gravity tanah campuran, atterberg limit dan pengujian Triaxial.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dari hasil analisa dan saran mengenai kelanjutan masalah yang diteliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, Joseph E., *Analisis dan disain Pondasi Jilid I*. Penerbit Erlangga, Cetakan ke empat, 1991
- Budi, Gogot S, *Pengaruh Pencampuran Abu Sekam Padi dan Kapur untuk Stabilisasi tanah Lempung Ekspansif*. Dimensi Teknik Sipil Vol. 4 No. 2, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Kristen Petra, 2002
- Das, Braja M., *Mekanika Tanah Jilid I*. Penerbit Erlangga, Cetakan ke dua, 1999.
- Indrasurya, Mochtar, *Rekayasa Penanggulangan masalah pembangunan pada tanah yang "sulit"*. Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya, 1994.
- Sosrodarsono, Suyono dan Kazuto Nakazawa, *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*. Penerbit Pradnya, Jakarta, 1983.
- Shirley, L. H., *Geoteknik dan Mekanika Tanah*, Penerbit Nova, Bandung, 1987
- Soerdarmo, djatmiko.G, dan S.J.Edy purnomo., *Mekanika tanah jilid 1*, penerbit kanisius, malang, 1993
- Wesley, L.D., *Mekanika Tanah. Cetakan VI*. Badan Pekerjaan Umum, Jakarta selatan, 1997.