

**PENGARUH PENAMBAHAN AMMONIUM CHLORIDE
3%, 4%, 5%, 6%, 7% TERHADAP STABILITAS TANAH EKSPANSIF
DENGAN PENGUJIAN CALIFORNIA BEARING RATIO**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret

OLEH :

DANNY ADRIAWAN

03033110045

DOSEN PENGUJUNG :

Ir. INDRA CHUSAINI SAN, MS

RATNA DEWI, ST., MT

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

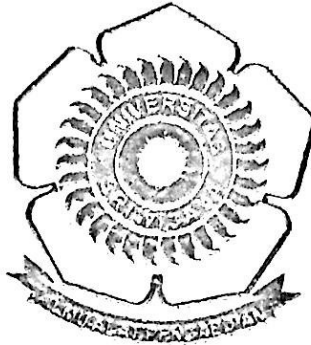
UNIVERSITAS SEBELAS MARET

2008

**PENGARUH PENAMBAHAN AMMONIUM CHLORIDE
3%, 4%, 5%, 6%, 7% TERHADAP STABILITAS TANAH
DENGAN PENGUJIAN CALIFORNIA BEARING**



S
624.151 407
Adr
p
2008
C-080671



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh :

DANNY ADRIAWAN

03053110045

DOSEN PEMBIMBING :

Ir. INDRA CHUSAINI SAN, MS

RATNA DEWI, ST., MT

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2008

R.17033

17415

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGAJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : DANNY ADRIAWAN
NIM : 03033110045
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL TUGAS AKHIR : PENGARUH PENAMBAHAN *AMMONIUM*
CHLORIDE 3%, 4%, 5%, 6%, 7% TERHADAP
STABILITAS TANAH EKSPANSIF DENGAN
PENGUJIAN CALIFORNIA-BEARING RATIO**

Palembang, Juni 2008

Pemohon,



Danny Adriawan

NIM. 03033110045

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : DANNY ADRIAWAN
NIM : 03023110045
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL TUGAS AKHIR : PENGARUH PENAMBAHAN *AMMONIUM*
CHLORIDE 3%, 4%, 5%, 6%, 7% TERHADAP
STABILITAS TANAH EKSPANSIF DENGAN
PENGUJIAN CALIFORNIA BEARING RATIO

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal

Pembimbing Pembantu



Ratna Dewi, S.T., M.T
Nip 132 672 074

Tanggal

Pembimbing Utama



Ir. Indra Chusaini San, M.S.
Nip 131 558 520

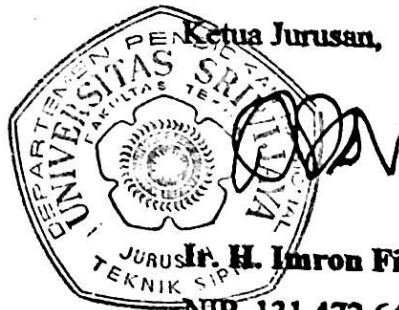
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : DANNY ADRIAWAN
NIM : 03033110045
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL TUGAS AKHIR : PENGARUH PENAMBAHAN *AMMONIUM*
CHLORIDE 3%, 4%, 5%, 6%, 7% TERHADAP
STABILITAS TANAH EKSPANSIF DENGAN
PENGUJIAN CALIFORNIA BEARING RATIO

Palembang, Juni 2008

Ketua Jurusan,



Ir. H. Imron Fikri Astira, MS

NIP. 131 472 645

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Pergunakanlah lima macam (waktu) sebelum datang yang lima lagi. Pergunakanlah sehatmu sebelum datang sakitmu, Pergunakanlah waktu senggangmu sebelum datang kesibukkanmu, Pergunakanlah masa mudamu sebelum datang masa tuamu dan Pergunakanlah kayamu sebelum datang miskinmu"

(Hadist Riwayat Baihaqi dari Ibnu Abbas)

"Dengan seni hidup ini menjadi indah, dengan ilmu hidup ini menjadi mudah dan dengan agama hidup ini menjadi terarah"

Skripsi ini dipersembahkan untuk:

1. Ayah dan Bunda yang tercinta
2. Saudara-saudaraku yang tercinta
3. Semua Keponakanku yang tersayang
4. Seluruh Sanak Keluarga yang terhormat
5. Kekasihku tercinta: "Putri Intan Sari Boer"
6. Kedua Pembimbingku yang terhormat
7. Seluruh Sahabat seperjuangan yang budiman
8. Agama, Nusa, Bangsa dan Almamaterku
Universitas Sriwijaya Palembang tercinta

Pengaruh Penambahan *Ammonium Chloride* 3%, 4%, 5%, 6%, 7%
Terhadap Stabilitas Tanah Ekspansif
Dengan Pengujian California Bearing Ratio

Danny Adriawan

03033110045

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Prabumulih KM. 32 Inderalaya-30662

ABSTRAK

Tanah ekspansif merupakan salah satu jenis tanah yang bermasalah terhadap suatu pondasi, baik untuk bangunan maupun lapisan perkerasan jalan, karena memiliki potensi kembang susut dan plastisitas yang tinggi, dan juga relatif keras atau kaku pada saat kadar airnya berkurang. Keadaan ini membuat kita harus mencari solusi yang tepat untuk dapat memanfaatkan tanah jenis ini. Salah satu alternatif yang ditawarkan adalah dengan memberikan campuran yang terbuat dari salah satu bahan kimiawi yaitu *ammonium chloride*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *ammonium chloride* pada stabilisasi tanah khususnya tanah ekspansif, mengetahui komposisi campuran yang optimal untuk meningkatkan daya dukung tanah ekspansif, serta untuk mengetahui karakteristik pengembangan tanah ekspansif. Penelitian yang dilakukan di labotatorium meliputi pengujian indeks properties tanah, pengujian pemadatan standar, dan pengujian CBR *soaked* tanah asli dan tanah campuran. Sampel untuk pengujian CBR dibuat dengan mencampurkan *ammonium chloride* pada tanah ekspansif dengan persentase 3%, 4%, 5%, 6% dan 7% dari kadar air optimum tanah asli dengan masa perawatan 0, 1, 3 dan 7 hari

Dari penelitian, didapatkan hasil bahwa penambahan *ammonium chloride* akan menurunkan berat jenis tanah ekspansif. Berat jenis tanah asli dari 2,65 turun menjadi 2,58 pada komposisi V (penambahan *ammonium chloride* 7%). Pada batas-batas atterberg, nilai indeks plastis tanah asli sebesar 51,10% turun menjadi 46,33% pada komposisi V (penambahan *ammonium chloride* 7%). Dari pemadatan tanah standar didapatkan nilai kadar air optimum sebesar 42% dengan berat isi kering (γ_{kmax}) sebesar 1,16 gr/cm³. Pada pengujian CBR rendaman nilai terbesar didapatkan pada komposisi III (penambahan *ammonium chloride* 5%) dengan masa perawatan 7 hari sebesar 10,91%. Untuk pengembangan tanah pada tanah asli sebesar 3,005 mm turun pada komposisi III (penambahan *ammonium chloride* 5%) dengan masa perawatan 7 hari menjadi 1,608 mm. Penambahan *ammonium chloride* meningkatkan nilai CBR pada tanah dan menurunkan indeks plastis tanah, tetapi tidak merubah tanah ekspansif menjadi tanah non ekspansif.

Kata kunci : Tanah ekspansif, *ammonium chloride*, berat jenis, indeks plastis, Pemadatan tanah standar, California Bearing ratio *soaked*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Penulisan Tugas Akhir ini dan shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan para sahabatnya serta orang-orang yang istiqomah di jalan da'wahnya.

Laporan tugas akhir ini yang berjudul "**Pengaruh Penambahan *Ammonium Chloride* 3%, 4%, 5%, 6%, 7% Terhadap Stabilitas Tanah Ekspansif Dengan Pengujian California Bearing Ratio**" di tulis sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya. Dalam penulisan laporan ini penulis mendapat bimbingan, arahan dan saran dari dosen pembimbing tugas akhir. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada bapak **Ir. Indra Chusaini San, M.S.** dan Ibu **Ratna Dewi, S.T., M.T.** karena telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing penulis sampai laporan tugas akhir ini selesai.

Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan bimbingan dari seluruh pihak yang telah terlibat dalam kegiatan Tugas Akhir ini sampai dengan penyusunan laporan ini, yaitu kepada :

1. Bapak Dr. Ir. H. Hasan Basri, Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS dan Bapak Taufik Ari Gunawan, ST., MT., Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
3. Bapak dan Ibu Dosen pengajar di Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Kak Lukman, Yuk Tini, David staf tata usaha Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, atas bantuannya.
5. Kedua orang tuaku, saudara-saudaraku (bunda Caca, bunda Incim, Mama Ami, uda Nopi, teti Wit, aci An, dan abang 'sanew') yang selalu mendukung penulis lahir dan batin.
6. Semua keponakanku tercinta atas doa dan semangat yang diberikan kepada penulis.
7. Teruntuk bunda tersayang 'Putri Intan Sari Boer' yang senantiasa memberikan inspirasi dan dukungan spiritual.

8. Teman-teman bunda Boer (Umang, Eli, Aya, dan Dita) terima kasih atas doanya.
9. Agung 'makan' dan keluarga atas bantuannya baik makanan dan tumpangan, dan bu' de Mita, susul secepatnya ya.
10. Salim House, Ansar 'bule kesasar', Tomasz 'katik kontribusi hai', Meland 'pemuja wanita', Aka 'yo ndak', Agus 'Ngejetrek', Aming 'wati' atas kebersamaan dan kesolidan kita, "harus dijaga".
11. AWS 26 dan 27, Da Ed 'pening aku', Pepeng, Bang Ali, Pendri, Agus, Bang Jon, "kapan ngesong lagi?".
12. Team 14, yang sidang tanggal 2 juni 2008, atas semangat dan rasa kebersamaan, jangan sampai kehilangan kontak.!
13. Alumni SIPIL 03 UNSRI, semoga tetap solid.
14. Erik n Wustqa, terima kasih atas motor dan printernya.
15. Uda-uda, uni-uni dan adiak-adiak di Permato, tetap jaga rasa kekeluargaan!
16. Utiah Eigha dan da Jep 'Ishon', kak Agus 'karapai', bilo model dulu baliak, awak rindu kalian!.
17. Yuk Baya dan karyawan, terima kasih sudah boleh ngebon di cafe-nya, semoga tambah sukses.
18. Semua pihak yang telah membantu menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang namanya tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan hasil laporan ini, sehingga perlu saran dan kritik membangun untuk perbaikan dalam penyusunan laporan ini.

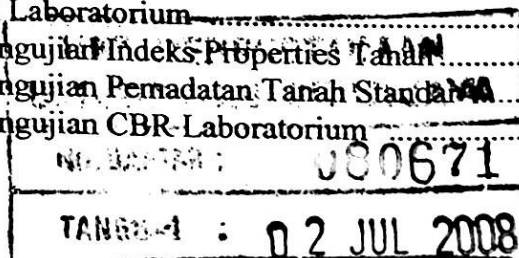
Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat terutama bagi Penulis dan semua pihak yang membutuhkan sebagai bahan referensi, Amin.

Inderalaya, Mei 2003

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Persembahan	iii
Abstraksi	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	ix
Daftar Lampiran.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Tujuan Penelitian	2
I.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
I.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Pengertian Tanah	4
II.2 Tanah Ekspansif.....	5
II.2.1 Tanah Lempung Ekspansif	6
II.2.2 Mineral Tanah Ekspansif	7
II.2.3 Kristal Mineral Ekspansif	10
II.2.4 Kriteria Tanah Ekspansif	10
II.2.5 Sifat-sifat Fisik Tanah Ekspansif	14
II.3 Klasifikasi Tanah	17
II.3.1 Sistem Klasifikasi Berdasarkan Tekstur	18
II.3.2 Sistem Klasifikasi Berdasarkan Pemakaian	19
A Sistem Klasifikasi AASTHO	19
B Sistem Klasifikasi USCS	20
II.4 Stabilisasi Tanah	23
II.5 Stabilisasi Tanah dengan Ammonium Chloride	25
II.6 Pemadatan Tanah dan California Bearing Ratio	26
II.6.1 Pemadatan Tanah	26
II.6.2 California Bearing Ratio	31
II.7 Prosedur Pengujian Laboratorium	34
A Prosedur Pengujian Indeks Properties Tanah	34
B Prosedur Pengujian Pemadatan Tanah Standar	36
C Prosedur Pengujian CBR-Laboratorium	36



II.8	Mekanisme Shringking dan Swelling Pada Tanah Lempung	37
II.9	Pemecahan Masalah Kembang Susut Pada Tanah Lempung Ekspansif	40
II.10	Hasil Penelitian Sebelumnya	42
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	43
III.1	Studi Literatur	45
III.2	Pengambilan Material Penelitian	45
III.3	Persiapan Material Penelitian	45
III.4	Pekerjaan Laboratorium	46
	A Pengujian Indeks Properties Tanah	46
	B Pengujian Pematatan Tanah Asli	47
	C Pengujian CBR Tanah Asli	48
	D Pembentukan Benda Uji	48
	F Cara Perawatan Benda Uji Tanah Asli dan Tanah Campuran	51
	E Pengujian CBR Tanah Campuran	51
III.5	Analisa Data	52
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	53
IV.1	Identifikasi Tanah Asli	53
IV.2	Hasil Pengujian Pematatan	57
IV.3	Hasil Pengujian CBR Rendaman Tanah Asli	58
IV.4	Pengaruh Penambahan Ammonium Chlorida Terhadap Stabilitas Tanah Lempung Ekspansif	59
IV.4.1	Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah Campuran	59
IV.4.2	Hasil Pengujian Batas-batas Atterberg Tanah Campuran	61
IV.4.3	Hasil Pengujian CBR Rendaman Tanah Campuran	62
	A Hasil Uji CBR Berdasarkan Variasi Komposisi Campuran	62
	B Hasil Uji CBR Berdasarkan Masa Perawatan	65
	C Persentase Perubahan Nilai CBR Rendaman Berdasarkan Variasi Komposisi Campuran	67
	D Persentase Perubahan Nilai CBR Rendaman Berdasarkan Masa Perawatan	70
IV.4.4	Pengembangan Tanah Pada Pengujian CBR Rendaman	71
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	73
V.1	Kesimpulan	73
V.2	Saran	74

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Berat Jenis Beberapa Mineral Penting	12
2.2 Klasifikasi Tanah Ekspansif Berdasarkan Indeks Plastis Dan Indeks Penyusutan Tanah	12
2.3 Hubungan Antara Potensi Pengembangan Dengan Indeks Plastisitas	13
2.4 Berat Spesifik Mineral Lempung	14
2.5 Tipikal Nilai Berat Jenis Kering Beberapa Jenis Tanah	15
2.6 Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASHTO	21
2.7 Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS	22
2.8 Sifat Fisik Dari <i>Ammonium Chloride</i>	26
2.9 Perbedaan Elemen Uji Antara Pemadatan Standar Dan Modifikasi	29
2.10 Beban Standar Dari California Bearing Ratio (ASTM)	33
2.11 Pengaruh Nilai CBR Terhadap Perkerasan Tanah	33
3.1 Komposisi Pencampuran Benda Uji	49
3.2 Jumlah Sampel Pengujian CBR	51
4.1 Sifat Fisis Dan Klasifikasi Tanah	57
4.2 Nilai Berat Jenis Pada Tanah Asli Dan Campuran	60
4.3 Nilai Indeks Plastis pada tanah campuran	61
4.4 Hasil Uji Nilai CBR Campuran Dengan Berbagai Komposisi	63
4.5 Persentase Perubahan Nilai CBR	67
4.6 Nilai Pengembangan Tanah Asli dan Campuran	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur Kristal Mineral Ekspansif	10
2.2 Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan Lower Missisipi Valley	18
2.3 Grafik Pemadatan	30
2.4 Posisi Dan Urutan Tumbukan Pada Pemadatan Tanah Standar	31
3.1 Diagram Alir Rencana Kerja	44
4.1 Grafik Hubungan PI Dan LL (Grafik Cassagrande)	54
4.2 Grafik Analisa Butiran Tanah.....	55
4.3 Klasifikasi Tanah Menurut Lower Missisipi Valley	56
4.4 Grafik Pemadatan Tanah Asli	58
4.5 Hasil Pengujian CBR Rendaman (Soaked) Tanah Asli Dan Variasi Lama Perawatan	58
4.6 Grafik Hubungan Antara Berat Jenis Dengan Komposisi Campuran	60
4.7 Grafik Hubungan Antara Berat Jenis Dengan Komposisi Campuran	61
4.8 Hasil uji nilai CBR 0,1” rendaman dengan komposisi campuran untuk setiap variasi masa perawatan	63
4.9 Hasil uji nilai CBR 0,2” rendaman dengan komposisi campuran untuk setiap variasi masa perawatan	64
4.10 Hasil uji nilai CBR 0,1” rendaman dengan variasi masa perawatan untuk setiap komposisi campuran	65
4.11 Hasil uji nilai CBR 0,2” rendaman dengan variasi masa perawatan untuk setiap komposisi campuran	66
4.12 Persentase kenaikan nilai CBR 0,1” rendaman dengan variasi komposisi untuk setiap masa perawatan	67
4.13 Persentase kenaikan nilai CBR 0,2” rendaman dengan variasi komposisi untuk setiap masa perawatan	68

4.14	Persentase kenaikan nilai CBR 0,1” rendaman dengan variasi masa perawatan untuk setiap komposisi campuran	69
4.15	Persentase kenaikan nilai CBR 0,2” rendaman dengan variasi masa perawatan untuk setiap komposisi campuran	70
4.16	Nilai pengembangan tanah asli dan campuran dengan masa perawatan untuk semua komposisi campuran	72

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A : Hasil pengujian sifat fisis tanah asli dan campuran
- Lampiran B : Hasil pengujian CBR rendamana tanah asli dan campuran
- Lampiran C : Hasil pengujian pengembangan tanah asli dan tanah campuran
- Lampiran D : Foto-foto penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Tanah memiliki sifat fisis dan sifat kimia yang bervariasi, baik dalam arah vertikal maupun horizontal. Sifat yang dikandung oleh masing-masing tanah memiliki keunggulan dan kekurangan tersendiri.

Tanah dengan berbagai karakteristiknya selalu menumbuhkan fenomena baru, seperti juga tanah ekspansif. Tanah ekspansif merupakan salah satu jenis tanah yang bermasalah terhadap suatu pondasi jenis bangunan, karena mempunyai sifat yang khas, yaitu kandungan mineral ekspansifnya memiliki kapasitas pertukaran ion yang tinggi sehingga mengakibatkan tanah ekspansif memiliki potensi kembang susut dan plastisitas yang tinggi, dan juga relatif keras atau kaku pada saat kadar airnya berkurang. Tanah tersebut merupakan tanah berbutir halus ukuran koloid terbentuk dari mineral-mineral ekspansif dan banyak ditemukan di daerah Sumatera selatan. Apabila dalam keadaan terpaksa membangun konstruksi bangunan diatas tanah yang ekspansif maka diperlukan cara pemilihan pondasi yang khusus.

Tanah ekspansif ini mempunyai sifat kembang susut yang besar. Jika kadar air meningkat atau dalam keadaan terendam, maka tanah jenis ini akan mengembang (*swell*) dan menyusut (*shrink*) jika tanah dalam keadaan kering. Pengembangan volume tanah disertai tekanan tanah pengembangan pada bagian atasnya akan mengakibatkan terjadinya keretakan bahkan kerusakan bangunan.

Keadaan ini membuat kita harus mencari solusi yang tepat untuk dapat memanfaatkan tanah jenis ini. Salah satu alternatif yang ditawarkan adalah dengan

memberikan campuran yang terbuat dari salah satu bahan kimiawi yaitu *ammonium chloride*.

Persentase *ammonium chloride* yang dipakai adalah 3%, 4%, 5%, 6% dan 7% dari kadar air optimum tanah asli. Campuran ini dapat dijadikan sebagai lapisan tanah dasar (*subgrade*) pada jalan raya, tanah dasar untuk pondasi dan lain-lain. Kestabilan tanah yang diharapkan disini mendekati stabilisasi dengan menggunakan kapur.

I.2 Rumusan Masalah

Tanah ekspansif mempunyai potensi kembang susut yang tinggi karena mengandung mineral *montmorillonite* yang dapat mengakibatkan struktur bangunan tidak stabil dan akan merusak bangunan. Untuk mengatasi hal tersebut akan dilakukan penelitian dengan menggunakan *ammonium chloride* sebagai stabilisator untuk meningkatkan kekuatan tanah ekspansif.

I.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh penambahan *ammonium chloride* pada stabilisasi tanah khususnya tanah ekspansif.
2. Mengetahui komposisi campuran yang maksimal untuk meningkatkan daya dukung tanah ekspansif.
3. Mengetahui potensi pengembangan tanah ekspansif setelah diberi penambahan *ammonium chloride*.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada permasalahan peningkatan daya dukung tanah ekspansif setelah dicampur dengan *ammonium chloride* sebanyak 3%, 4%, 5%, 6%, dan 7% dari kadar air optimum tanah asli yang akan di uji dengan alat CBR. Dalam hal ini penelitian berupa analisa terhadap nilai CBR rendaman tanah asli maupun CBR rendaman tanah campuran.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang diambilnya judul ini, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas mengenai klasifikasi tanah, tanah ekspansif, mekanisme kembang susut tanah ekspansif, nilai CBR dan *ammonium chloride*.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan membahas prosedur penelitian di laboratorium.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai karakteristik tanah ekspansif, hasil pengujian tanah ditambah dengan *ammonium chloride* dan analisa hasil.

Bab V. PENUTUP

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran-saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, Joseph E, 1993. *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*, Edisi Kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Das, Baraja M., *Mekanika Tanah Jilid I*, Cetakan kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1991.
- Das, Baraja M., *Mekanika Tanah Jilid II*, Cetakan kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1995
- Ingles, O.G. and Metcalf. J. B., *Soil Stabilization Principles and Practice*, Butterworths, Sydney, 1972.
- Terzaghi, Karl dan Ralph B. Peck, *Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa*, Edisi kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta. 1993.
- Sosrodarsono, Suyono dan Kazuto Nakazawa, *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*, Penerbit Pradnaya Paramita, Jakarta, 1983
- Wesley LD, Dr. Ir., *Mekanika Tanah*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta, 1988.
- Hausmann, Manfred R, *Engineering Principles Of Ground Modification*, McGraw-Hill, New York, 1990.

