

PENGARUH PENAMBAHAN 20% KAPUR DAN LIMBAH TIMAH
TERHADAP NILAI CBR TANAH LEMPUNG EKSPANSIF



LAPORAN TUGAS ARCHIB

Oleh

Deny Ronaldo

03033118124

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2006

66609307

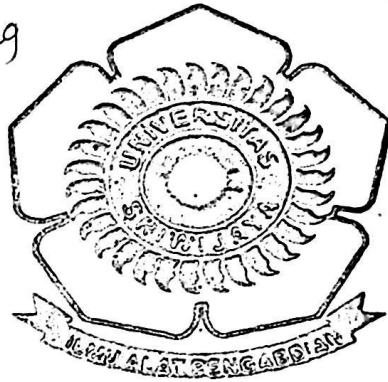
Ron

P-060833

2006

**PENGARUH PENAMBAHAN 20% KAPUR DAN LIMBAH TIMAH
TERHADAP NILAI CBR TANAH LEMPUNG EKSPANSIF**

R 4668 } p29
1 4671



LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh

Dony Ronaldo

03033110124

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2006

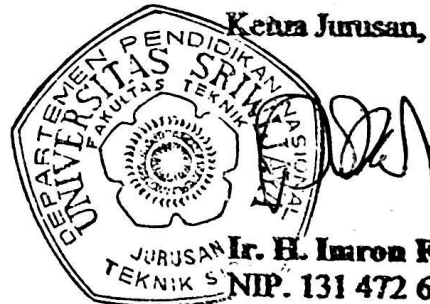
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : DONY RONALDO
NIM : 03033110124
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL SKRIPSI : PENGARUH PENAMBAHAN 20% KAPUR DAN LIMBAH
TIMAH TERHADAP NILAI CBR TANAH LEMPUNG
EKSPANSIF**

Palerobang, Mei 2006

Ketua Jurusan,



JURUSAN Ir. H. Isaron Fikri Astira, MS
TEKNIK S NIP. 131 472 645

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : DONY RONALDO
NIM : 03033110124
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL SKRIPSI : PENGARUH PENAMBAHAN 20% KAPUR DAN LIMBAH
TIMAH TERHADAP NILAI CBR TANAH LEMPUNG
EKSPANSIF

Palembang, Mei 2006
Dosen Pembimbing Utama,



Ir. Indra Chusaini San, MS.
NIP. 131 558520

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : DONY RONALDO
NIM : 03033110124
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL SKRIPSI : PENGARUH PENAMBAHAN 20% KAPUR DAN LIMBAH
TIMAH TERHADAP NILAI CBR TANAH LEMPUNG
EKSPANSIF

Palembang, Mei 2006
Dosen Pembimbing Pembantu,



Ratna Dewi, ST MT
NIP. 132 258 150

MOTTO :

Cukuplah ALLah Menjadi Penolong Kamu dan DIA Adalah Sebaiknya -
baiknya Penolong (QS: Ali Imron : 173)

KUPERSEMBAHKAN UNTUK :

Ayahanda :

Kerja keras, Tetes Keringat, dan semua usaha yang
kau perjuangkan buat ku....

Hanya Allah yang dapat membalas semua nya
Janji ku padamu "Aku Akan Membuat Mu
Bangga"

ibunda :

Belaian lembut tangan mu, Kasih Sayang, Nasehat,
Doa dan Senyum di Pipimu, Membuat ku tak ingin
beranjak dewasa....

Aku akan membuat mu selalu tersenyum.

Untuk Saudara - saudaraku :

My Duo Sister Deby, Lita & Sibungsu Anggi, Kak
Azang, Kak Uki, Keponakan ku Nazly, Hanif,
Bilal..., Terimakasih untuk canda, tawa, tangis, kita
banyak belajar tentang hidup dan berjuang
bersama... We are STRONG & BRAVE
CHILDREN

UNTUK KELUARGAKU :

SEMOGA ALLAH SENANTIASA MERIDHOI
HIDUP DAN LANGKAH KITA.

THANKS TO :

- ✓ Andriansyah (Aan Cino) " Dari Poltek sampe Lulus S-I kita ngerjain tugas akhir sama-sama terus, moga aja kesuksesan dak jauh-jauh dari kita yaa BrOooo...
- ✓ Dina Damayanti (Telok) " Persahabatan yang kita jalin semoga menjadi sesuatu yang berarti...
- ✓ Zakaria Nasution (Jack) Thanks buat Laptopnya, dan semua bantuannya...
- ✓ Ari Ardiansyah (Cabul), M. Reza (Yaiiii) & M. Hadi Wijaya (Mamad) Thanks buat senyum dan canda yang kalian berikan...Its Mean A lot For me
- ✓ Rizal Makasih banyak udah bantuan kita dalam penelitian ini, moga-moga gak Cuma batas skripsi persahabatan kita, salam buat keluarga yaa
- ✓ Semua Teman Ekstension yang gak bisa gua sebutin atu-atu...semoga sukses yaa...

PURNA PASKIBRAKA INDONESIA

Kak Narto, Kak Ata, Kak Singgih, Kak Yogi, Kak Jali, Okta Punk, Guntur...Thanks untuk semangat dan dukungan nya

Buat Wink Thanks buat Printer dan PS nya

Buat Anggi Thanks buat semua bantuannya...

Ucit, Bowo, Majid, dan semua Almamater Purna Paskibraka Indonesia. ini adalah keluarga kedua bagiku, aku banyak belajar dari kawan candra dimuka ini. " I will Never Forget My Alumni"

my lovely sister Uni vera & Kak Anga Thanks untuk ilmu dan pelajaran yang telah diberikan...membuat menjadi orang yang berwawasan lebih dari sebelumnya

Last But Not Least My Lovely Wise Girl Thanks For Love and Spirit that U give...Hope U'll stand beside me as long as I live.....

PENGARUH PENAMBAHAN 20% KAPUR DAN LIMBAH TIMAH TERHADAP NILAI CBR TANAH LEMPUNG EKSPANSIF

ABSTRAK

Tanah lempung ekspansif merupakan tanah yang memiliki kapasitas pertukaran ion yang tinggi sehingga mempunyai potensi mengembang dan menyusut sangat cepat dipengaruhi oleh kadar air. Tanah yang mempunyai sifat demikian dikategorikan sebagai tanah bermasalah atau tanah tidak stabil. Tanah bermasalah/tanah tidak stabil disini adalah tanah yang secara visual atau kenyataan dilapangan mempunyai dampak yang kurang baik terhadap konstruksi, misal pada jalan raya terjadi retak-retak dan bergelombang, terjadi penurunan sehingga perkerasan patah dan rusak.

Usaha untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan memperbaiki sifat dasar (*properties*) tanah tersebut dengan atau tanpa bahan campuran untuk menaikkan kemampuan dalam menahan beban dan daya tahan terhadap tegangan fisik atau kimiawi akibat cuaca dan lingkungan. Perbaikan tanah bermasalah yang biasanya disebut sebagai stabilisasi tanah. Pada penelitian ini stabilisasi yang digunakan adalah stabilisasi kima dengan menggunakan campuran bahan additif Kapur dan Limbah Timah yang dilakukan pengujian dilaboratorium.

Penelitian ini dilakukan adalah untuk mengamati pengaruh dari penambahan bahan additive Kapur dan Limbah Timah dengan berbagai ratio pencampuran dan masa perawatan (*Curing*) terhadap nilai CBR tanah lempung ekspansif.

Dari pengujian CBR Unsoaked, diketahui bahwa terjadi peningkatan nilai CBR tanah asli setelah dicampur dengan bahan tambah. Peningkatan tertinggi terjadi pada campuran kapur maksimum, diperoleh kesimpulan bahwa yang berperan dominan dalam meningkatkan nilai CBR tanah asli pada penelitian ini adalah kapur. Dengan mengevaluasi dan mengadakan penelitian lanjutan diharapkan dapat menghasilkan komposisi campuran yang dapat meningkatkan nilai CBR tanah lempung ekspansif.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Tugas ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menempuh ujian sarjana pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Program Ekstensi Universitas Sriwijaya.

Pada tugas akhir ini penulis memilih bidang bahasan mengenai *“Pengaruh Penambahan 20% Kapur dan Limbah Timah Terhadap Nilai CBR Tanah Lempung Ekspansif”*.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan yang disebabkan keterbatasan pengetahuan yang ada pada diri penulis. Untuk itulah setiap kritik dan saran yang bersifat positif akan penulis terima dengan segala kerendahan hati, karena merupakan suatu langkah untuk peningkatan kualitas diri.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih atas semua bimbingan dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung, khususnya kepada:

1. Bapak Prof. Ir.H. Zainal Ridho Djafar, selaku Rektor Universitas Sriwijaya
2. Bapak Ir. H. Hasan Basri, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
3. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
4. Bapak Ir. Indra Chusaini San, MS , selaku Pembimbing Utama penyusunan laporan tugas akhir, dan Pembimbing Akademik
5. Ibu Ratna Dewi ST, MT , selaku Pembimbing Pembantu dalam penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir
6. Bapak Ir. Wahidin, selaku ketua jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Bapak Ir. Sulasman, Selaku Ketua Laboratorium Politeknik Negeri Sriwijaya

8. Bapak Andi Herius, ST.Selaku instruktur dalam pengujian tanah pada tugas akhir ini
9. Terutama kepada kedua orang tua, saudara-saudara saya yang telah memberikan dorongan dan semangat. (Deby, Lita, Anggi)
10. Teman-teman seperjuangan dalam penelitian ini.(Aan Cino & Dina "cek")
11. Seluruh rekan-rekan angkatan 2003 Ekstension Teknik Sipil
12. dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini.

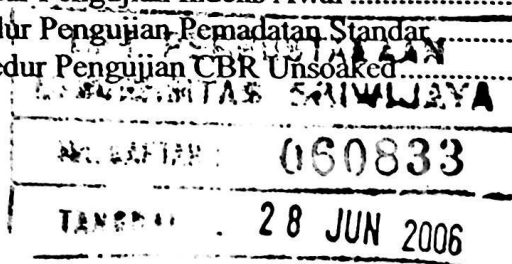
Semoga laporan tugas akhir ini bisa bermanfaat dan menambah ilmu bagi setiap pembacanya,

Palembang, Mei 2006

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO.....	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Karakteristik Dasar Tanah.....	4
2.2 Deskripsi dan Kasifikasi Tanah.....	5
2.2.1 Deskripsi Visual.....	5
2.2.2 Deskripsi Sistematis.....	6
2.2.3 Klasifikasi Berdasarkan Pemakaian.....	6
2.3 Tanah Lempung.....	11
2.3.1 Pengertian Tanah Lempung.....	11
2.3.2 Klasifikasi dan Sifat Tanah Lempung.....	12
2.4 Tanah Lempung Ekspansif.....	13
2.5 Kapur.....	17
2.6 Limbah Timah.....	18
2.7 Pematatan Tanah.....	19
2.8 California Bearing Ratio.....	23
2.9 Stabilisasi Tanah.....	24
2.9.1 Stabilisasi Mekanik.....	25
2.9.2 Stabilisasi Kimia.....	25
2.10 Prosedur Pengujian.....	28
2.10.1 Prosedur Pengujian Indeks Awal.....	28
2.10.2 Prosedur Pengujian Pematatan Standar.....	31
2.10.3 Perosedur Pengujian CBR Unsoaked.....	32



BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Studi Literatur	35
3.2 Pekerjaan Lapangan	35
3.2.1 Pengambilan Sampel Tanah.....	35
3.2.2 Pengambilan Bahan Campuran.....	36
3.3 Pekerjaan Laboratorium.....	37
3.3.1 Pengujian Indeks Properties.....	37
3.3.2 Pemadatan Tanah Asli dan Campuran	37
3.4 Pengujian CBR Unsoaked.....	38
3.5 Pembuatan Benda Uji.....	38
3.5.1 Sampel Tanah Asli	38
3.5.2 Sampel Campuran Tanah Asli dan Bahan Additive	38
3.6 Analisa dan Pembahasan	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Hasil Pengujian Sifat Fisis Tanah	40
4.2 Klasifikasi Tanah	42
4.3 Hasil Pengujian <i>Specific Gravity</i> Tanah Campuran.....	45
4.4 Hasil Pengujian Pemadatan.....	46
4.5 Hasil Pengujian CBR Unsoaked dengan Variasi Komposisi Campuran	48
BAB V PENUTUP	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran.....	55

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1	Klasifikasi Tanah 6
2.2	Klasifikasi Tanah Sistem USC..... 8
2.3	Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO 10
2.4	Berat Spesifik Mineral Lempung 15
2.5	Hubungan Antara Indeks Plastisitas dengan Potensi Pengembangan 17
2.6	Klasifikasi Tanah Ekspansif (<i>Hotzl and Gibbs, 1956</i>) 17
2.7	Komposisi Kimia Batu Kapur 18
2.8	Perbedaan Uji Elemen Antara Pemadatan Standard dan Modifikasi 20
2.9	Standar Load (ASTM)..... 24
2.10	Pengaruh Nilai CBR Terhadap Perkerasan Jalan..... 24
3.1	Persentase Campuran 39
4.1.	Sifat Fisis Tanah dan Klasifikasi Tanah..... 44
4.2.	Nilai Berat Spesifik Campuran 45
4.3.	Hasil Pengujian Pemadatan..... 47
4.4.	Perbandingan CBR Tanah Campuran Terhadap Tanah Asli 48
4.5.	Persentase Kenaikan CBR..... 51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Grafik Pemasatan.....	21
2.2 Cara Pemasatan.....	22
3.1 Diagram Alir Penelitian	34
4.1 Grafik Analisa Butiran Tanah	41
4.2 Klasifikasi Berdasarkan USDA.....	42
4.3 Grafik Hubungan IP dan LL Klasifikasi Tanah Metode USCS	43
4.4 Grafik Klasifikasi Metode AASHTO.....	43
4.5 Grafik Berat Spesifik.....	45
4.6 Grafik Pemasatan Tanah Asli	46
4.7 Grafik Perbandingan Nilai Berat Kering.....	47
4.8 Grafik Nilai CBR 2,5 mm	49
4.9 Grafik Nilai CBR 5 mm	49
4.10 Grafik Persentase Kenaikan CBR 2,5 mm.....	52
4.11 Grafik Persentase Kenaikan CBR 5 mm.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A : Dokumentasi
- Lampiran B : Hasil pengujian Tanah Asli, kadar air, Spesifik gravity, atterberg limits (LL,PL,PI), analisa saringan, dan pemadatan
- Lampiran C : Hasil Pengujian Tanah Campuran, Berat Spesifik, Pemadatan, Pengujian CBR
- Lampiran D : Surat-surat keterangan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada setiap lokasi pembangunan suatu konstruksi tidak selalu terdapat tanah yang memenuhi persyaratan teknis sebagai bahan yang dapat digunakan sebagai landasan penopang seluruh beban konstruksi. Kondisi ini selalu muncul apabila pekerjaan pembangunan suatu konstruksi harus berhadapan dengan tanah yang mempunyai daya dukung rendah dan kembang susut yang besar, yang umumnya terjadi pada jenis tanah lempung. Terjadinya *diferential movement* atau perbedaan dalam pergerakan muai-susut tanah tersebut, dapat menyebabkan banyak kerugian akibat kerusakan-kerusakan pada bangunan antara lain :

- Dinding tembok rumah batu pecah-pecah dan kadang-kadang merekah lebar
- Lantai rumah yang semula rata jadi bergelombang
- Jalan raya beraspal yang baru diperbaiki dengan kondisi bagus, tidak lama akan bergelombang
- Dll

Kerugian akibat kerusakan suatu konstruksi yang disebabkan oleh kondisi tanah yang berdaya dukung rendah akan sangat besar dalam segi materi. Sebelum digunakan tanah dengan kondisi yang demikian harus dilakukan stabilisasi

Stabilisasi merupakan kumpulan isitiah untuk beberapa cara (*method*) : secara fisik, kimiawi, atau biologis ataupun dengan kombinasi beberapa cara-cara tersebut. Stabilisasi dilaksanakan bertujuan untuk memperbaiki sifat dasar tanah (*properties*) tanah asli sehingga dapat digunakan seperti yang diharapkan secara keteknikan. Perbedaan kegunaan tanah, juga berbeda keperluan akan kekuatan mekanis dan tahanan terhadap cuaca

Secara praktis stabilisasi tanah merupakan rekyasa terhadap tanah dasar dengan atau tanpa bahan campuran untuk menaikkan kemampuan menahan beban dan daya

tahan terhadap tegangan fisik atau kimiawi akibat cuaca atau lingkungan, selama masa guna keteknikan.

Pada penelitian ini akan menggunakan metode stabilisasi secara kimiawi pada tanah lempung dengan menggunakan bahan campuran limbah penambangan timah yang berasal dari daerah bangka dan kapur yang berasal dari pabrik semen daerah baturaja.

1.2 Perumusan Masalah

Tanah lempung ekspansif merupakan jenis lempung yang memiliki sifat kembang susut yang besar, hal ini sangat berpengaruh terhadap daya dukung sub-grade. Untuk itu dilakukan penelitian terhadap tanah lempung ekspansif tersebut agar dapat digunakan sebagai lahan untuk struktur jalan utama, terutama terhadap kapasitas daya dukung sub-grade yang sering disebut CBR. Pada penelitian ini akan ditinjau nilai CBR tanah lempung ekspansif yang telah dicampur dengan limbah timah dan kapur dengan persentase 20%.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Diharapkan penelitian ini dapat menemukan kombinasi campuran bahan kapur dan limbah timah pada tanah lempung lunak pada proses stabilisasi tanah secara kimiawi, yang dapat meningkatkan kekuatan daya dukung, dan daya tahan tanah terhadap gaya yang bekerja pada tanah tersebut, sehingga terjadi stabilitas tanah dalam jangka panjang selama masa guna.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini hanya dibatasi pada penelitian laboratorium yaitu pengujian pemadatan dan pengujian CBR pada tanah lempung ekspansif, baik itu tanah asli maupun untuk tanah lempung ekspansif yang sudah dicampur dengan limbah timah dan kapur dengan persen campuran 20 % dari berat tanah. Setiap persentase campuran dengan masa perawatan 1 hari, 3 hari dan 7 hari.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I : Pendahuluan

Berisikan uraian singkat dan menyeluruh mengenai hal-hal yang diutamakan dalam laporan tugas akhir ini meliputi : latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, metoda pengumpulan data, ruang lingkup penelitian, sistematika penulisan.

BAB II : Tinjauan Pustaka

Bab ini terdiri dari teori mengenai pengaruh penambahan kapur dan limbah timah yang disesuaikan dengan judul, disusun secara singkat dan jelas sebagai acuan dalam perhitungan nilai CBR pada tanah lempung.

BAB III : Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan mengenai metode penelitian yang digunakan, bahan uji dan prosedur penelitian

BAB IV : Hasil dan Pembahasan

Bab ini membahas mengenai hasil pengujian indeks propertis, pengujian pemadatan dan pengujian CBR.

BAB V : Kesimpulan dan Saran

Bab ini merupakan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan sesuai dengan pengujian CBR.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bowles, Joseph E, *Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*, Edisi Kedua. Penerbit Erlangga, Jakarta, 1993
2. Das, Braja M., *Mekanika Tanah Jilid I*. Penerbit Erlangga, Cetakan Kedua, 1991
3. Das, Braja M., *Mekanika Tanah Jilid II*. Penerbit Erlangga, Cetakan Kedua, 1995
4. T.Gunawan, Ir. dan S.Margaret, Ir., *Diktat Teori Soal dan Penyelesaian Mekanika Tanah*. Penerbit Delta Tehnik Group Jakarta.
5. Hardiyatmo, Hary Christady, Ir.Dr. M.Eng.,DEA, *Mekanika Tanah I Edisi-3*. Gajah Mada University press.
6. Oemar, Bakrie, Ir. H. Msc. MIHT dan Dr. Ir. Nurly Gopar, MSCE, *Sifat-Sifat Tanah dan Metoda Pengukurannya*. Penerbit Universitas Sriwijaya, Palembang, 1990
7. Oemar, Bakrie, Ir. H. Msc. MIHT, *Bahan Perkerasan Jalan*.
8. Terzaghi, Karl dan Ralph B.Peck, *Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa*. Penerbit Erlangga, Edisi kedua, 1993
9. V Sunggono kh, Ir. *Buku Teknik Sipil*. Penerbit Nova, Bandung, 1995
10. Wesley, Dr. Ir. L.D., *Mekanika Tanah*. Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta, 1977