



**PEMANFAATAN LIMBAH BAHAN INDUSTRI KERAMIK
UNTUK STABILISASI TANAH LEMPUNG**
(Studi Kasus : tanah di Jl. Panjaitan Jember)

LAPORAN PROYEK AKHIR

Oleh :

Sonny Hendrawan
NIM. 011.903.103.034

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2005**

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tulisan ini kupersembahkan untuk kedua orang tua-ku, adikku serta semua temanku yang telah memberikan motivasi yang besar dalam menyelesaikan tulisan ini hingga aku dapat lulus serta mendapat selar Ahli Madya (A.md).

TERIMA KASIHKU :

Thanks to :

Sang Pencipta langit dan bumi, Orang tu, Adikku, teman-temanku, Bu Indra, Pak Hasanuddin, Mas Jaelani, Mas Hasan (teknisi lab), Pak Dugel (PT Keramik Prob), Pak Imam (terima kasih datanya) dll.

Special thanks :

My dear Wahyu Prayitnaningtiyastuti yang telah memotivasi dan membantu dalam penyelesaian tulisan ini. Thanks for everything ILU.

Arek-arek Gank-12 :

Babe, Edi, Imron, Ikhsan (king of krie..ng), Prass, Bayu (kepet), Achmad, Ulum, Izzad, Andi, Sahroni), dll. *Thanks for all*

Arek-arek kostan-ku :

Dydot (konco PS), Heri (fotografer lab), Mas Joko, Ikhsan, Ari, wawan, Echi, Icha, Lia, Mbak Ainur (My sister), serta Pak Sugeng (thanks very much), dll.

MOTTO

Lakukan apa yang ingin kamu lakukan jika memang kamu merasa yakin untuk melakukannya dan mau menerima hasilnya berupa apapun dengan kebesaran hati dan lapang dada. (*Principle*)

Jerih payah manusia yang dikerjakkan dengan kesabaran tidak akan berakhir dengan sia-sia. (*Insan sabar*)

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.
(*Surat Al-Mujadalah Ayat 11*)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sonny Hendrawan

NIM : 011.903.103.034

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul :
“Pemanfaatan Limbah Bahan Industri Keramik untuk Stabilisasi Tanah Lempung”
adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan
belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya
bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya dengan sikap ilmiah yang
harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya
tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi
akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Oktober 2005

Yang menyatakan,

Sonny Hendrawan
011.903.103.034

LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR**PEMANFAATAN LIMBAH BAHAN INDUSTRI KERAMIK
UNTUK STABILISASI TANAH LEMPUNG
(Studi Kasus : tanah di jl. Panjaitan Jember)**

Oleh :

Sonny Hendrawan
NIM : 011.903.103.034

Mengetahui :

Jurusan Teknik Sipil
Ketua,Program Studi D-III Teknik Sipil
Ketua,Ir. Hernu Suyoso
NIP.1313.660.768Jojok Widodo S.,ST.MT
NIP.132.2580074Program Studi Teknik
Universitas Jember
Ketua,Dr. Ir. R. Sudaryanto, DEA.
NIP.320.002.358

HALAMAN PENGESAHAN**PEMANFAATAN LIMBAH BAHAN INDUSTRI KERAMIK
UNTUK STABILISASI TANAH LEMPUNG
(Studi Kasus : tanah di jl. Panjaitan Jember)**

Diajukan sebagai Syarat Yudisium pada Program Studi Diploma-III
Jurusan Teknik Sipil-Program Studi Teknik
Universitas Jember

Oleh :

Sonny Hendrawan
NIM. 011.903.103.034

Telah Diuji dan Disetujui Oleh :

Indra Nurtjahjaningtyas, ST.MT _____
Dosen Pembimbing I / Ketua Sidang Tanggal :

Akhmad Hasanuddin, ST.MT _____
Dosen Pembimbing II / Sekretaris Sidang Tanggal :

Anik Ratnaningsih, ST.MT _____
Anggota Sidang Tanggal :

Wiwik Yunarni, ST _____
Anggota Sidang Tanggal :

RINGKASAN

Pemanfaatan Limbah Bahan Industri Keramik Untuk Stabilisasi Tanah Lempung (Studi kasus : tanah di Jl. Panjaitan kab Jember), Sonny Hendrawan, 011903103034, 2005, 51 hlm.

Limbah Bahan Industri Keramik merupakan suatu bahan sisa yang terbangun atau dibuang dari suatu proses hasil produksi yang tidak memiliki nilai ekonomi. Agar limbah tersebut dapat memiliki nilai ekonomi maka limbah tersebut harus dimanfaatkan atau diolah kembali menjadi bahan yang lebih berguna yaitu dengan cara diolah kembali menjadi bahan *additiver* dalam suatu proses stabilisasi.

Stabilisasi dilakukan dengan cara memadukan Limbah Bahan Industri Keramik dengan tanah pada komposisi perbandingan tertentu dengan mengurangi komposisi tanah dalam campurannya. Komposisi campuran yang digunakan sebesar 0%, 3%, 5%, 7%, 12% dan 15%. Dari proses tersebut bertujuan untuk mencapai stabilisasi tanah yang paling optimum.

Lokasi pengambilan sample tanah lempung terletak di belakang Samsat Jember Jl. Pandjaitan Kab. Jember. Sedangkan limbah bahan industri keramik didatangkan dari PT. Sumber Taman Keramika Industri Kab. Probolinggo. Pengujian dilakukan di Laboratorium. Beberapa pengujian yang diperlukan yaitu *Index Properties* (Kadar air, Berat Jenis, Berat Isi, dan LL/PL/PI), *Engineering Properties* (Kepadatan Berat, CBR, dan Kuat Tekan Bebas), Klasifikasi Tanah. Standar pengujian yang dipakai adalah ASTM terkecuali dalam pengujian klasifikasi tanah menggunakan UNIFIED. Dari percobaan CBR (*California Bearing Ratio*) didapatkan nilai CBR untuk 0% bagian atas sebesar 3.07 dan bagian bawah sebesar 3.73, untuk 3% bagian atas sebesar 3.07 dan bagian bawah sebesar 3.57, untuk 5% bagian atas sebesar 3.47 dan bagian bawah sebesar 4.73, untuk 7% bagian atas sebesar 4.27 dan bagian bawah sebesar 4.93, untuk 12% bagian atas sebesar 5.73 dan bagian bawah sebesar 7.27, untuk 15% bagian atas sebesar 11.00 dan bagian bawah sebesar 12.67. Dari pengujian CBR tersebut didapatkan nilai CBR yang terbesar yaitu 12.67 pada komposisi campuran 15%. Ternyata pada komposisi campuran 15% dapat digunakan untuk meningkatkan stabilisasi tanah sebesar 8.94 dari CBR tanah asli.

Teknik Sipil, Program Studi D-III Teknik, Universitas Jember.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir dengan judul “Pemanfaatan Limbah bahan Industri Keramik untuk Stabilisasi Tanah Lempung”. Proyek Akhir yang telah diselesaikan merupakan suatu persyaratan mutlak/wajib kami tempuh untuk memenuhi kurikulum pada semester VI (enam), yang merupakan syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya (Amd) pada Program Studi D-III Teknik, Universitas Jember.

Dalam penyusunan Proyek Akhir ini, penulis dibantu oleh beberapa pihak yang telah memberikan masukan berharga. Baik berupa bimbingan ataupun saran untuk penyempurnaan karya ini. Oleh karena itu perkenankan penulis untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang membantu, diantaranya :

1. Dr. Ir. R. Sudaryanto, DEA selaku Ketua Program Studi Dipoma III Teknik Universitas Jember.
2. Jojok Widodo S, ST.MT selaku Ketua Jurusan Program Studi Diploma III Teknik Sipil Universitas Jember.
3. Indra Nurtjahjaningtyas, ST.MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan masukan dan segala sesuatu yang bermanfaat untuk penyelesaian Proyek Akhir kami.
4. Akhmad Hasanuddin, ST.MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan masukan yang berharga.
5. Hasan, Amd selaku Teknisi Laboratorium Geologi dan Uji Tanah yang telah membantu dalam proses penelitian Laboratorium.
6. Orang tua yang telah memberikan dukungan moril maupun materiil sehingga kami dapat menyelesaikan Proyek Akhir kami.
7. teman seperjuangan angkatan 2001 (khususnya), 2002, 2003 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih untuk kalian semua.
8. Almamater tercinta.

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis tidak menutup diri dan menerima kritik serta saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Proyek Akhir ini.

Akhir kata berharap semoga Laporan Proyek Akhir ini dapat berguna bagi pembaca dan bagi penulis sendiri pada khususnya.

Jember, Oktober 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Proses Terjadinya Tanah	5
2.1.1 Struktur Tanah	5
2.2 Klasifikasi Tanah	8
2.2.1 Klasifikasi Berdasarkan Tekstur.....	9
2.2.2 Klasifikasi Berdasarkan Pemakaian.....	10
2.3 Perilaku Dasar Tanah Lempung	14
2.3.1 Mineralogi Tanah Lempung	14
2.3.2 Sifat Umum Mineral Lempung	16
2.4 Lempung dan Mineralnya	18

	11
2.5 Stabilisasi Tanah	19
2.5.1 Stabilisasi secara Additiver	19
2.5.2 Stabilisasi secara Mekanis.....	20
2.6 Perilaku Dasar Bahan Stabilisasi	20
2.6.1 Limbah Bahan Industri Keramik	20
2.7 Pemeriksaan Karakteristik Dasar Tanah Lunak dan Bahan Stabilisasi	21
2.7.1 Pemeriksaan Karakteristik Dasar Tanah Lunak	21
2.7.2 Pemeriksaan Karakteristik Dasar Bahan Stabilisasi	26
2.8 Pengujian Laboratorium	26
2.8.1 Indeks Properties	26
2.8.2 Engineering Properties.....	33
2.8.3 Klasifikasi Tanah.....	38
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Umum	39
3.1.1 Studi Kepustakaan dan Konsultasi	39
3.1.2 Pengumpulan Bahan	39
3.1.3 Pengujian Laboratorium.....	39
3.1.4 Hasil dan Pembahasan	40
3.1.5 Kesimpulan.....	40
3.2 Diagram Alir	40
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil dan Pembahasan Karakteristik Dasar Tanah Lempung	42
4.1.1 Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Tanah	42
4.1.2 Hasil Pemeriksaan Sifat Mekanis Tanah	43
4.1.3 Klasifikasi Tanah.....	44
4.2 Hasil Pemeriksaan dan Analisa Kekuatan Stabilisasi Tanah Lempung	44
4.2.1 Hasil dan Pembahasan Peningkatan Daya Dukung	

Tanah Lempung pada Stabilisasi Limbah Bahan Industri Keramik.....	45
4.2.2 Analisa Kimia Campuran Tanah Lempung dengan Limbah Bahan Industri Keramik	48
BAB 5 PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Klasifikasi tanah menurut Sistem UNIFIED	12
2.2 Klasifikasi Tanah menurut Sistem AASTHO	13
2.3 Komposisi Limbah bahan Industri Keramik	21
2.4 Nilai ω untuk tanah keadaan asli lapangan	22
2.5 Berat Jenis Tanah (G_s)	22
2.6 Nilai-nilai khas G_s untuk mineral-mineral tanah.....	23
2.7 Nilai Indeks Plastisitan (PI) dan Macam tanah	24
2.8 Nilai q_u (kg/cm^2) terhadap Konsistensi Tanah.....	25
4.1 Hasil Pengujian CBR (<i>California Bearing Ratio</i>)	43
4.2 Hasil Pemeriksaan Kimia	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur Butir tunggal.....	6
2.2 Susunan sarang lebah	7
2.3 Struktur lempung	8
2.4 Klasifikasi berdasarkan tekstur oleh USDA.....	10
2.5 Struktur Mineral lempung	16
2.6 Keadaan relatif suatu tanah dari keadaan cair (basah) sampai beku (kering).....	28
3.1 Gambar <i>Flowchart</i> jalannya Penelitian.....	38
4.1 Batas-batas Atterberg hasil percobaan di Laboratorium	43
4.2 Grafik Hubungan Campuran Limbah Bahan Industri Keramik vs CBR (Benda Uji 1).....	45
4.3 Grafik Hubungan Campuran Limbah Bahan Industri Keramik vs CBR (Benda Uji 2).....	45
4.4 Grafik Hubungan Campuran Limbah Bahan Industri Keramik vs CBR (Benda Uji 3).....	46
4.5 Grafik Hubungan Campuran Limbah Bahan Industri Keramik vs CBR (Benda Uji 4).....	46
4.6 Grafik Hubungan Campuran Limbah Bahan Industri Keramik vs CBR (Benda Uji 5).....	47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Hasil Pengujian Indeks Properties	51
B Hasil Pengujian Engineering Properties.....	65
C. Rekapitulasi Hasil Pengujian Laboratorium.....	113
D. Grafik Klasifikasi Tanah	114
E. Hasil Pemeriksaan Kimia	115
F. Foto-foto Pengujian Laboratorium.....	116