

PENGARUH PENAMBAHAN TAWAS DAN DEBU KLINKER
TERHADAP STABILISASI TANAH LEMPUNG
DENGAN VARIASI CAMPURAN 50% DAN 75%
MENGGUNAKAN PENGUJIAN CBR



UNIVERSITAS SINGAPERBANGSA KARAWANG

Disusun untuk memenuhi syarat thesis sebagai salah satu
Syarat Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang

Oleh :

MIRA MEIYANTI

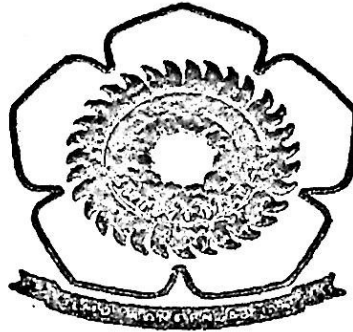
09043110130

UNIVERSITAS SINGAPERBANGSA KARAWANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

S
624.157 07
Mei
P
2007

R. 4768/4771-Pg

**PENGARUH PENAMBAHAN TAWAS DAN DEBU
TERHADAP STABILISASI TANAH LEMPUNYU
DENGAN VARIASI CAMPURAN 20% DAN
MENGUNAKAN PENGUJIAN CBR**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh :
MIRA MEIYANTI
03043110130

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2007**

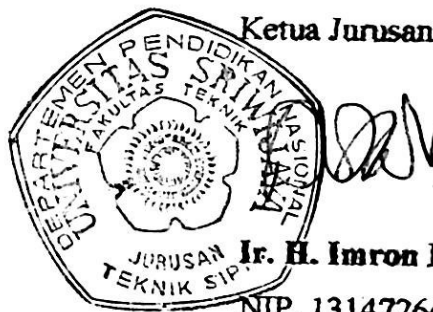
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PEGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : MIRA MEIYANTI
NIM : 03043110130
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : PENGARUH PENAMBAHAN TAWAS DAN DEBU
KLINKER TERHADAP STABILISASI TANAH
LEMPUNG DENGAN VARIASI CAMPURAN 20%
DAN 25 % MENGGUNAKAN PENGUJIAN CBR**

Palembang, Februari 2007

Ketua Jurusan,



Ir. H. Imron Fikri Astira, MS

NIP. 131472645

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA.
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : MIRA MEIYANTI
NIM : 03043110130
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH PENAMBAHAN TAWAS DAN DEBU
KLINKER TERHADAP STABILISASI TANAH
LEMPUNG DENGAN VARIASI CAMPURAN 20%
DAN 25 % MENGGUNAKAN PENGUJIAN CBR**

Palembang, Februari 2007

Dosen Pembimbing,



Ir. Indra Chusaini San, MS

NIP. 131558520

"Allah kelak akan memberikan kelapangan sesudah kesempitan (kesusahan)"

(QS Ath-Thalaq : 7)

" Aku, sesuai dengan Prasangka hamba-Ku dan Aku bersama dengannya ketika ia ingat kepada-Ku. Jika ia ingat kepada-Ku di dalam hatinya, maka Aku pun ingat kepadanya didalam hati-Ku. Jika ia ingat kepada-Ku dalam lingkungan Khalayak ramai, niscaya Aku pun ingat kepadanya dalam lingkungan khalayak ramai yang lebih baik. Jika ia mendekati-Ku sejengkal, Aku mendekatinya pula sehasta. Jika ia mendekati-Ku sehasta, niscaya Aku mendekatinya sedepa. Dan jika ia datang kepada-Ku dengan berjalan, maka Aku akan mendekatinya sambil berlari"

(HR Syaikhani dan Turmudzi dari Abu Hurairah ra)

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada :
Kedua Orang Tua ku, Papa dan Mama Tercinta
Untuk semua doa dan dukungannya
Saudara Ku, Kak Deni dan Yuk Nita Tersayang
Untuk semua bantuan dan pertolongannya
Teman dan Almamaterku

Thanks To :

Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, nikmat, karunia serta kasih sayang yang tiada henti kepada hambanya. Dia senantiasa memberikan kekuatan ketika aku merasa lemah dan putus asa. Dia juga telah memberikan aku kemudahan di saat aku merasa kesulitan.

Sesungguhnya Engkau adalah sebaik-baik penolong.

Shalawat serta Salam senantiasa tercurah untuk junjungan kita, tauladan kita, serta manusia terbaik pilihan Allah, Rasulullah SAW.

Specially, untuk keluarga besar ku yang tercinta. Mama, papa, kak Deni dan yuk Nita untuk semua doa dan dukungannya selama ini.

My partner di lab, prima "pay", akhirnya kita berhasil...berhasil...

Untuk kak Raden dan kak Mirja, semangat ya... mudah-mudahan cepet nyusul.

Untuk Candra dan Yoan, terus berjuang dan pantang menyerah.

Buat sahabat-sahabat terbaikku, MT ce dan MT Co

Mega, Riri, Eva, akhirnya kami nyusul juga He...he...

Khusus buat Mega, terima kasih karena sudah setia menemani kami sidang skripsi dari pagi sampe malem. You're my best friend.

Untuk Yay, Bogel, Iman, Beni, Sepri, en Apri semangat terus ya!!!

Juga buat Septi dan Atik yang sudah datang dan memberi dukungan buat kami.

Untuk partner sidang kami, kak Akmal dan kak Doan . Selamat ya akhirnya kita dapat gelar ST juga he...he...

Untuk semua mahasiswa sipil ekstension UNSRI khususnya angkatan 2004 sukses selalu untuk kalian semua ya!

Dan yang terakhir untuk semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini, dan yang telah memberikan doa dan dukungan yang mungkin tidak bisa disebutkan satu per satu.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat, karunia serta kasih sayang-Nya lah penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini sesuai dengan yang diharapkan.

Maksud dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya. Adapun judul dari laporan tugas akhir ini adalah **“Pengaruh Penambahan Tawas dan Debu Klinker Terhadap Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Variasi Campuran 20% dan 25% Menggunakan Pengujian CBR”**

Dalam penulisan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung, antara lain sebagai berikut :

1. Bapak Prof. DR. Ir. H. Zainal Ridho Djafar, selaku Rektor Universitas Sriwijaya
2. Bapak DR. Ir. H. Hasan Basri selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
3. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya
4. Bapak Taufik Ari Gunawan, ST, MT, Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Melawaty Agustien, S.Si, MT, Dosen Pembimbing Akademik
6. Bapak Ir. Indra Chusaini San, MS selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
7. Bapak Sujarno, ST, Kepala Laboratorium PU Bina Marga
8. Bapak Hardiyono, ST, Koordinator Laboratorium Tanah PU Bina Marga
9. Pak Eko, Pak Hary, Pak Paiman, Pak Bahrudin, Kak Ferry dan seluruh staf laboratorium PU Bina Marga
10. Seluruh Dosen dan staf administrasi Jurusan Teknik Sipil Program Ekstension Universitas Sriwijaya
11. Seluruh Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Program Ekstension Angkatan 2004 Universitas Sriwijaya

12. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Dalam penyajian laporan tugas akhir ini penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu kritikan dan saran yang bersifat membangun dan positif akan penulis terima dengan segala kerendahan hati guna penyempurnaan laporan tugas akhir ini di masa yang akan datang. Akhirnya semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi pembaca serta dapat dipergunakan sebaik-baiknya.

Palembang, Februari 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Halaman Motto.....	iv
Halaman Persembahan.....	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran.....	xii
Abstrak	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pengertian Tanah.....	4
2.2 Sistem Klasifikasi Tanah.....	4
2.3 Sifat-Sifat Tanah	12
2.4 Tanah Lempung	15
2.4.1 Pengertian Tanah Lempung	15
2.4.2 Klasifikasi dan Sifat Tanah Lempung	16
2.5 Stabilisasi Tanah	17
2.6 Tawas (Aluminium Sulfat).....	18
2.7 Debu Klinker.....	19
2.8 Pengujian Pematatan	20
2.9 California Bearing Ratio (CBR).....	22

BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Studi Literatur	25
3.2 Tahap Persiapan	25
3.3 Tahap Penelitian Laboratorium.....	26
3.3.1 Pengujian Indeks Properties Tanah.....	26
3.3.2 Pemadatan Tanah Asli.....	27
3.3.3 Pengujian Komposisi Kimia	27
3.4 Pembuatan Benda Uji.....	27
3.5 Pengujian CBR.....	31
3.6 Analisis dan Pembahasan	32
3.7 Pelaporan.....	32
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Hasil Pengujian Indeks Propeties Tanah.....	34
4.2 Hasil Pengujian Specific Gravity Tanah Campuran.....	38
4.3 Hasil Pengujian Pemadatan.....	40
4.4 Hasil Pengujian CBR	42
4.4.1 Perbandingan Nilai CBR Tanah Asli dengan Varasi Komposisi Campuran.....	42
4.4.2 Persentase Kenaikan Nilai CBR Tanah Campuran Terhadap Tanah Asli	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran.....	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Sistem Klasifikasi Unified	8
2.2 Sistem Klasifikasi Unified (Lanjutan)	9
2.3 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Sistem AASHTO	11
2.4 Konsistensi Lempung dalam Bentuk Kekuatan Kompresif Bebas	16
2.5 Syarat Mutu Aluminium Sulfat.....	19
2.6 Komposisi Kimia Debu Klinker.....	19
3.1 Sampel Benda Uji untuk Variasi 20%.....	29
3.2 Sampel Benda Uji untuk Variasi 25%.....	30
4.1 Sifat Fisis Tanah dan Klasifikasi Tanah.....	34
4.2 Nilai Gs Hasil Pengujian.....	38
4.3 Hasil Pengujian Pematatan.....	41
4.4 Perbandingan Nilai CBR Tanah Asli dan Tanah Campuran 20%	43
4.5 Perbandingan Nilai CBR Tanah Asli dan Tanah Campuran 25%	44
4.6 Persentase Kenaikan CBR untuk Campuran 20%	47
4.7 Persentase Kenaikan CBR untuk Campuran 25%	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Lower Misissipi Valley.....	6
2.2 Grafik Klasifikasi Tanah Menurut AASHTO	10
2.3 Hubungan Antarfase Tanah.....	12
2.4 Batas-Batas Atterberg	14
3.1 Diagram Alir Rencana Kerja Penelitian.....	33
4.1 Grafik Analisa Butiran Tanah	35
4.2 Grafik Klasifikasi Tanah Berdasarkan Lower Valley Mississippi.....	36
4.3 Grafik Klasifikasi Tanah Menurut USCS	37
4.4 Grafik Klasifikasi Tanah Menurut AASHTO	38
4.5 Grafik Perbandingan Nilai G _s	39
4.6 Grafik Pemadatan Tanah Asli	32
4.7 Grafik Hasil Pengujian Pemadatan	41
4.8 Grafik Perbandingan Nilai CBR 0,1' Tanah Asli Terhadap Tanah Campuran 20%.....	43
4.9 Grafik Perbandingan Nilai CBR 0,2' Tanah Asli Terhadap Tanah Campuran 20%.....	44
4.10 Grafik Perbandingan Nilai CBR 0,1' Tanah Asli Terhadap Tanah Campuran 25%.....	45
4.11 Grafik Perbandingan Nilai CBR 0,2' Tanah Asli Terhadap Tanah Campuran 25%.....	45
4.12 Grafik Persentase Kenaikan CBR 0,1' untuk Campuran 20%.....	48
4.13 Grafik Persentase Kenaikan CBR 0,2' untuk Campuran 20%.....	48
4.14 Grafik Persentase Kenaikan CBR 0,1' untuk Campuran 25%.....	50
4.15 Grafik Persentase Kenaikan CBR 0,2' untuk Campuran 25%.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : Hasil Pengujian

Lampiran B : Dokumentasi

Lampiran C : Surat-Surat Keterangan

PENGARUH PENAMBAHAN TAWAS DAN DEBU KLINKER TERHADAP STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN VARIASI CAMPURAN 20% DAN 25% MENGGUNAKAN PENGUJIAN CBR

ABSTRAKSI

Tanah lempung memiliki sifat *swell* bila terpengaruh oleh air. Volumennya akan membesar dalam kondisi tanah basah dan akan menyusut bila dalam kondisi kering. Karena tanah lempung mempunyai daya dukung yang kurang baik dan tidak mempunyai kemampuan mempertahankan perubahan volumenya sehingga tidak dapat langsung digunakan sebagai penopang bangunan prasarana dan konstruksi sipil tanpa dilakukan stabilisasi sebelumnya.

Stabilisasi merupakan salah satu metode yang dikenal dalam rekayasa sipil dalam hal memperbaiki perilaku suatu tanah dengan harapan dapat meningkatkan kekuatan (strength) tanah yang bersangkutan. Secara praktis stabilisasi tanah merupakan rekayasa terhadap pondasi atau tanah dasar untuk menaikkan kemampuan menahan beban dan daya terhadap tegangan fisik dan kimiawi akibat cuaca atau lingkungan selama masa guna fasilitas keteknikan. Stabilisasi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu, dengan cara stabilisasi mekanik dan stabilisasi kimia.

Pada penelitian ini dicoba untuk melakukan stabilisasi terhadap tanah lempung dengan cara stabilisasi kimia, yaitu menggunakan campuran tawas dan debu klinker dengan beberapa variasi campuran tertentu menggunakan pengujian CBR. Debu klinker dipilih sebagai bahan alternatif pengganti semen karena bahan ini memiliki sifat dan komposisi kimia yang mirip dengan semen dan merupakan limbah dari klinker yang dihaluskan. Sedangkan tawas digunakan sebagai pengganti gipsum karena tawas mengandung air dan dapat memperlambat proses pengikatan antara tanah dan debu klinker.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kenaikan CBR tanah campuran mengalami kenaikan cukup tinggi dibandingkan dengan nilai CBR tanah asli. Kenaikan tertinggi didapat pada pengujian CBR untuk campuran 0% tawas + 25% debu klinker + 75% Tanah lempung untuk masa perawatan 14 hari. Kenaikan nilai CBR mencapai 773,78% untuk pembacaan 0,1" dan 784,83% untuk pembacaan 0,2". Untuk campuran 0% tawas + 20% debu klinker + 80% tanah lempung, pada masa perawatan 14 hari juga mengalami kenaikan. Nilai CBR mengalami peningkatan sebesar 697,22% untuk pembacaan 0,1" dan 738,36% untuk pembacaan 0,2".

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penambahan tawas dan debu klinker berpengaruh baik pada tanah lempung, karena nilai CBR untuk tanah yang dicampur dengan tawas dan debu klinker mengalami kenaikan jika dibandingkan dengan Nilai CBR tanah asli.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Struktur bangunan biasanya dibagi menjadi dua bagian, yaitu struktur bangunan di atas permukaan tanah dan struktur bangunan yang terdapat di bawah muka tanah. Struktur bangunan bawah inilah yang biasa disebut pondasi yang berfungsi untuk meneruskan beban struktur yang ada di atas muka tanah dan gaya-gaya lain yang bekerja ke tanah pendukung bangunan tersebut. Salah satu faktor suatu bangunan dikatakan stabil yaitu bila tanah pendukung mampu menerima beban tersebut.

Tanah lempung memiliki sifat *swell* bila terpengaruh oleh air. Volumennya akan membesar dalam kondisi tanah basah dan akan menyusut bila dalam kondisi kering. Karena tanah lempung mempunyai daya dukung yang kurang baik dan tidak mempunyai kemampuan mempertahankan perubahan volumenya sehingga tidak dapat langsung digunakan sebagai penopang bangunan prasarana dan konstruksi sipil tanpa dilakukan stabilisasi sebelumnya.

Stabilisasi merupakan salah satu metode yang dikenal dalam rekayasa sipil dalam hal memperbaiki perilaku suatu tanah dengan harapan dapat meningkatkan kekuatan (*strength*) tanah yang bersangkutan. Secara praktis stabilitas tanah merupakan rekayasa terhadap pondasi atau tanah dasar dengan atau bahan campuran, untuk menaikan kemampuan menahan beban dan daya terhadap tegangan fisik dan kimiawi akibat cuaca atau lingkungan selama masa guna fasilitas keteknikan. Sifat dasar tanah seperti kekakuan, kekuatan, mampu mampat, potensi mengembang, daya tembus air dan perubahan volume. Dengan sifat beragam tersebut, diperlukan variasi perbaikan tanah yang berbeda.

Usaha perbaikan tanah jelek dapat dilakukan dengan mengetahui kondisi tebal lapisan tanah dan juga pertimbangan terhadap beban pondasi yang bekerja. Jika lapisan tanah jelek tipis, umumnya lapisan tanah ini dikupas dan diganti dengan tanah yang lebih baik (biasanya dengan tanah bergradasi pasir) sedang lapisan tanah jelek yang cukup dalam, berbagai uasaha dapat dilakukan seperti stabilitas kimiawa (ditambah bahan kimia tertentu).

Pada penelitian ini dicoba untuk melakukan stabilisasi terhadap tanah lempung menggunakan campuran tawas dan debu klinker dengan beberapa variasi campuran tertentu menggunakan pengujian CBR. Sehingga nantinya dapat dilihat pengaruh penambahan bahan-bahan tersebut terhadap nilai CBR tanah.

1.2 Perumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang tersebut dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut: seberapa besar perubahan atau peningkatan daya dukung tanah lempung dengan penambahan tawas dan debu klinker.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tawas dan debu klinker terhadap nilai CBR tanah lempung dan membandingkan nilai CBR tersebut dengan nilai CBR tanah lempung pada kondisi normal.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini tanah lempung akan dicampur dengan tawas dan debu klinker berdasarkan persentase yang telah ditentukan dengan perincian sebagai berikut:

1. 0 % tawas + 20 % debu klinker + 80 % tanah lempung
2. 2,5 % tawas + 17,5 % debu klinker + 80 % tanah lempung
3. 5 % tawas + 15 % debu klinker + 80 % tanah lempung
4. 7,5 % tawas + 12,5 % debu klinker + 80 % tanah lempung
5. 10 % tawas + 10 % debu klinker + 80% tanah lempung
6. 0 % tawas + 25 % debu klinker + 75% tanah lempung
7. 2,5 % tawas + 22,5 % debu klinker + 75% tanah lempung
8. 5 % tawas + 20 % debu klinker + 75% tanah lempung
9. 7,5 % tawas + 17,5 % debu klinker + 75% tanah lempung
10. 10 % tawas + 15 % debu klinker + 75% tanah lempung

Jumlah Sample yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 90 buah, masing-masing 3 buah untuk setiap persentase campuran dengan masa perawatan 3 hari, 7 hari dan 14 hari.

1.5 Rencana Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini disusun sedemikian rupa sehingga tidak menyimpang dari pedoman yang telah digariskan. Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini antara lain:

a. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang penulisan, perumusan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian dan teknik analisis, ruang lingkup pembahasan, serta sistematika penulisan laporan.

b. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang uraian pengertian dan definisi dari bahan-bahan yang diambil dari beberapa buku referensi, data-data umum, serta teori-teori yang menunjang pada penulisan laporan akhir ini.

c. BAB III METODOLOGI

Bab ini merumuskan tentang rancangan penelitian dan prosedur penelitian yang akan dilakukan.

d. BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan tentang hasil penelitian/pengamatan, dan pembahasan dengan menggunakan data-data yang diperoleh selama penelitian.

e. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan akhir dari penelitian dan hasil analisis yang sesuai dengan permasalahan dan tujuan. Sedangkan saran berupa pemecahan masalah dan rekomendasi mengenai masalah yang diteliti.

DAFTAR PUSTAKA



- Bowles, Joseph E, *Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*, Penerbit Erlangga, Edisi Kedua, Jakarta, 1993
- Das, Braja M., *Mekanika Tanah Jilid I*. Penerbit Erlangga, Cetakan Kedua, 1991
- Das, Braja M., *Mekanika Tanah Jilid II*. Penerbit Erlangga, Cetakan Kedua, 1995
- Oemar, Bakrie, Gofar, Nurly, *Sifat-Sifat Tanah dan Metode Pengukurannya*. Penerbit Universitas Sriwijaya, Palembang, 1990
- Oemar, Bakrie, IR. H. Msc. MIHT. *Bahan Perkerasan Jalan*. Palembang, 2003
- Terzaghi, Karl dan Ralph B. Peck, *Mekanika Tanah dan Praktek Rekayasa*. Penerbit Erlangga, Edisi Kedua, 1993
- Wesley, Dr. Ir. L.D., *Mekanika Tanah*. Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta, 1977