

## **TUGAS AKHIR**

# **APLIKASI TEKNIK KOLOM-SEMEN (CEMENT-COLUMN) PADA TANAH BERPASIR**



**Disusun Oleh:**

**EKRAR OKTOVIAR**

**2004 011 0067**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**TUGAS AKHIR**

**APLIKASI TEKNIK KOLOM-SEMEN (*CEMENT-COLUMN*)  
PADA TANAH BERPASIR**



Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

**Disusun Oleh:**

**EKRAR OKTOVIAR**

**2004 011 0067**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2008**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**APLIKASI TEKNIK KOLOM-SEMEN (CEMENT-COLUMN)  
PADA TANAH BERPASIR**



**Dr.Eng. Agus Setyo Muntohar, S.T, M.Eng.Sc.**

**Ketua Penguji/Dosen Pembimbing I**

**Tanggal:**

**Ir. Anita Widianti, MT.**

**Anggota Penguji I/Dosen Pembimbing II**

**Tanggal: 19 - 11 - 08.**

**Willis Diana, ST, MT.**

## KATA PENGANTAR



***Assalaamu'alaikum Warohmatullohi Wabarokatuh.***

Alhamdulillah Hirobbil 'Alamin, segala puji dan syukur tidak lupa terucap kepada Allah Azza Wa Jala', atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya. Maha besar Allah yang telah membentangkan langit lazuardi yang indah dan biru laksana atap tempat penyusun bernaung saat ini. Sholawat serta salam senantiasa disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan sahabat-sahabatnya yang dengan perantarnya penyusun mengenal keagungan-Nya sehingga penyusun dapat menikmati kebahagiaan dalam kondisi apapun sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Aplikasi Teknik Kolom-Semen (*Cement-Column*) pada tanah berpasir" sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini, penyusun menyadari sepenuhnya bahwa selesainya Tugas Akhir ini tidaklah terlepas dari kerjasama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Bapak Dr.Eng. Agus Setyo Muntohar, S.T.M.Eng,SC. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir dan materi yang telah diberikan.
2. Ibu Ir. Anita Widianti M.T selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
3. Ibu Willis Diana, S.T. M.T selaku Dosen Penguji Tugas Akhir Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Kedua orang tua yang selalu senantiasa melimpahkan seluruh doa, materi, kasih sayang, semangat perjuangan dan kesabarannya.
5. Bapak Sadad, Bapak Sumadi dan Bapak Taufik, yang telah membantu ketika penyusun di laboratorium untuk penelitian Tugas Akhir ini.
6. Para Dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, atas

.. .. " " . .

7. Karyawan Tata Usaha dan Pengajaran, atas bantuannya dalam mengurus segala administrasi penyusun.
8. Saudara Ario, Saudara Daman huri, Saudara Setya, selaku tim penelitian yang telah membantu ketika pelaksanaan di laboratorium untuk penelitian Tugas Akhir ini.
9. Semua Teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2004, yang telah membantu penyusun dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Hanya Allah sajalah yang pantas memberi balasan yang lebih baik atas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penyusun.

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini tidak luput dari kekurangan. Untuk itu segala kritik dan saran yang membangun, sangat penyusun harapkan dari semua pihak. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya dan bernilai ibadah dihadapan Allah SWT.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

## DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
INTISARI .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian .....	4
E. Batasan Masalah .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>6</b>
A. Likuifaksi.....	6
B. Stabilisasi Tanah .....	7
C. Perbaikan Tanah Pasir.....	8
D. Sondir .....	9
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>11</b>
A. Kerangka Penelitian .....	11
B. Alat dan Bahan.....	11
1. Tahap Persiapan .....	11
2. Tanah Pengujian Pendahuluan.....	12
3. Tahap Pembuatan Kolom Semen.....	12
4. Tahap Pengujian Lanjutan .....	12

5. Bahan yang Digunakan.....	12
C. Desain Kolom Semen.....	12
D. Pelaksanaan Penelitian .....	14
1. Tahap Persiapan .....	14
2. Tahap Pengujian Pendahuluan .....	14
3. Tahap Pembuatan Kolom Semen .....	15
4. Tahap Pengujian Lanjutan .....	16
E. Analisis Data.....	18
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>19</b>
A. Hasil Penelitian .....	19
1. Pengujian Pendahuluan .....	19
a. Sifat-sifat Indeks Tanah .....	19
b. Kerapatan Tanah .....	20
c. Kekuatan Tanah Pasir .....	20
2. Pengujian Lanjutan.....	22
B. Pembahasan .....	23
1. Kuat Dukung Tanah .....	23
2. Penyebaran Kekuatan Tanah Pasir di Sekitar Kolom Semen.....	25
3. Pengaruh Umur Kolom Semen .....	28
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>30</b>
A. Kesimpulan .....	30
B. Saran.....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>32</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	(a) Kerucut Sondir (b) Urutan Pengoperasian Sondir .....	10
Gambar 3.1	(a) Kontainer (b) Skema pengujian kolom semen.....	13
Gambar 3.2	(a) Ketinggian Pengambilan Sampel (b) Lokasi Pengambilan Sampel .....	15
Gambar 3.3	(a) Skema Penempatan Sondir (b) Jenis Konus Ganda .....	17
Gambar 3.4	Lokasi Pengujian Sondir.....	17
Gambar 4.1	Distribusi Ukuran Partikel Tanah Yang Diuji.....	20
Gambar 4.2	Hubungan Nilai Kekuatan Tanah Terhadap Kedalaman Sebelum Pemasangan Kolom-Semen.....	21
Gambar 4.3	Nilai Kekuatan Tanah Pada Umur Kolom-Semen 1 Hari .....	24
Gambar 4.4	Nilai Kekuatan Tanah Pada Umur Kolom-Semen 3 Hari .....	24
Gambar 4.5	Nilai Kekuatan Tanah Pada Umur Kolom-Semen 7 Hari .....	25
Gambar 4.6	Hubungan Nilai $q_c$ dan Jarak dari Kolom .....	26
Gambar 4.7	Hubungan Nilai $f_t$ dan Jarak dari Kolom .....	27
Gambar 4.8	Foto Kolom-Semen Setelah Selesai Pengujian Pada Umur Lebih Dari 7 Hari	28



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Bagan alir penelitian.....	35
Lampiran 2	Hasil Uji Berat Jenis.....	36
Lampiran 3	Hasil Uji Kadar Air .....	37
Lampiran 4	Hasil Uji Kepadatan Tanah ( <i>Sandcone</i> ) .....	38
Lampiran 5	Hasil Uji Distribusi Ukuran .....	42
Lampiran 6	Hasil Uji Sondir Sebelum pemasangan Kolom.....	43
Lampiran 7	Hasil Uji Sondir Umur Kolom 1 hari .....	44
Lampiran 8	Hasil Uji Sondir Umur Kolom 3 Hari .....	45
Lampiran 9	Hasil Uji Sondir umur kolom 7 Hari .....	47