

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH DIAMETER KEPALA MINI KOLOM  
TERHADAP BEBAN DAN DEFORMASI PELAT *FLEXIGLASS*  
DI ATAS TANAH LEMPUNG EKSPANSIF**



**Disusun oleh :**

**MUHAMAD YOGMA TAFALAS**

**20120110273**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2016**



## **SURAT PERNYATAAN**

Tugas Akhir “Pengaruh Diameter Kepala Mini Kolom Terhadap Beban dan Deformasi Pelat *Flexiglass* di atas Tanah Lempung Ekspansif” merupakan bagian dari penelitian payung “SISTEM KOLOM DARI CAMPURAN MIKROKALSIUM DAN MIKROSILIKA UNTUK FONDASI PERKERASAN LENTUR JALAN PADA TANAH EKSPANSIF” yang didanai melalui skim Riset Pengembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi (IPTEK) oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Pada Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, Republik Indonesia Tahun Anggaran 2016/2017 Nomor : DIPA-042.06.0.1.401516/2016 tanggal 7 Desember 2015.

Yogyakarta, 31 Agustus 2016

Mahasiswa

Ketua Peneliti

(Muhamad Yogma Tafalas)

(Dr.Eng. Agus S. Muntohar, M.Eng.Sc.)

NIM. 20120110273

NIK. 19750814 199904 123 040

## HALAMAN MOTTO

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.” (QS. Al-Insyirah,6-8)*

*"Pendidikan merupakan senjata paling ampuh yang bisa kamu gunakan untuk merubah dunia" (Nelson Mandela)*

Jadilah seperti karang di lautan yang tetap kokoh diterjang ombak, walaupun demikian air laut tetap masuk kedalam pori-porinya.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk:

Allah SWT Yang Maha Besar yang melimpahkan ilmu pengetahuan pada setiap hamba-Nya

Nabi Muhammad SAW yang selalu menjadi suri teladan bagi kita

Kakek tercinta Muhammad Tafalas dan Mail serta nenek tercinta Mahapia Tafalas dan Saoda Tafalas atas segala tetesan keringat, peluh, dan air mata demi cintanya untuk ananda

Ayahanda Markoco, dan Ibunda tercinta Siti Masita Tafalas atas segala tetesan darah, peluh, dan air mata demi cintanya untuk ananda

Om tersayang Sunardi, Abu Tafalas, Fadli Tafalas, Askin Tafalas, Muhidin tafalas, Guzali Tafalas, Alwan Follow, dan Bustam, atas cinta, nasihat dan pengorbanannya untuk ananda

Tante tersayang Miryam Tafalas, Tari, Wulan, Hurul In, Ija Mokodompit, Wahyu, Safia, Kima, Nur, Ning, dan Tante Sukma atas nasihat dan cintanya untuk ananda

Muhammad Rifai Tafalas, Rani Setia Wati, Muhammad Mu'ti Tafalas, Hasan, dan Tika sebagai adik kandung yang selalu memberikan dukungan dan doa

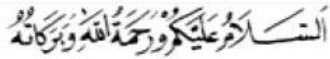
Ida, Ika, Nabil, Izza, Waman, Ama, Difa, Itop, Woli, Hagar, Una, Azizi, Risa, Rafa, Riga, Hardi, Jihan, Nita, dan Inaya sebagai adik sepupu yang selalu mendukung dalam doa

Dewi Harianti yang selalu menyemangatkanku membangun cinta, membantu memudahkan hampir setiap kesulitanku

Sahabat kuliah saya, Reski Oktanil Martin, Habibi, dan Ahmad Zuhdi serta rekan kerja Tugas Akhir, Nakosa Rafa, yang selalu meberikan masukan dan motivasi

Semua orang yang terlibat langsung maupun tidak langsung yang tak bisa disebutkan satu persatu. Terimakasih atas bantuan dan doanya, semua sangat berarti

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penyusun ucapkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusun dapat melaksanakan dan menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir ini sebagaimana mestinya. Sholawat serta salam penyusun ucapkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga serta sahabat-sahabatnya yang telah membawa kita dari zaman kebodohan menuju zaman yang penuh ilmu pengetahuan seperti sekarang ini. Laporan ini disusun sebagai salah satu persyaratan studi dalam menempuh pendidikan jenjang S-1 di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penyusun menyampaikan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu memberikan bimbingan, dukungan, kritik dan saran sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik, diantaranya :

1. Bapak Jaza'ul Ikhsan, ST., MT., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ibu Ir. Anita Widianti, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Eng. Agus Setyo Muntohar, ST., M. Eng. Sc., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, dan koreksi dalam pembuatan laporan ini.
4. Ibu Willis Diana, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, dan koreksi dalam pembuatan laporan ini.
5. Ir. Anita Widianti, MT., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
6. Bapak/Ibu Dosen Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas ilmu yang telah diberikan

kepada penyusun, dan semoga dapat bermanfaat serta menjadi amal jariyah bagi kita semua.

7. Seluruh Staff Tata Usaha, Karyawan dan Laboran Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
8. Kedua Orang Tua tercinta yang selalu memberi do'a, motivasi, dan dukungan baik secara moral maupun materiil.
9. Kakek dan Nenek tercinta yang selalu memberi do'a, motivasi, dan dukungan baik secara moral maupun materiil.
10. Teman-teman Teknik Sipil 2012 yang telah memberikan saran, nasehat, bantuan, dukungan, dan semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
11. Kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penyusun ungkapkan satu persatu, terima kasih atas bantuan, dukungan, dan do'anya.

Penyusun menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu diharapkan adanya kritik dan saran yang membangun agar dapat menyempurnakan laporan ini. Akhir kata, semoga laporan ini dapat digunakan sebagai bahan kajian studi dalam bidang Teknik Sipil dan bermanfaat terutama bagi kelanjutan studi penyusun, Aamiin.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, September 2016

**Penyusun**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Ruang Lingkup.....	3
E. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b>	
A. Karakteristik Tanah Lempung Ekspansif.....	5
B. Stabilisasi Tanah dengan Kapur Karbit dan Abu Sekam Padi.....	6
C. Stabilisasi Tanah dengan Teknik Kolom .....	7
D. Kapur Limbah Karbit dan Abu Sekam Padi .....	9
1. Kapur Limbah Karbit.....	9
2. Kapur Limbah Karbit.....	10
E. Modulus Reaksi Tanah Dasar .....	11
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Tahapan Penelitian.....	12
B. Bahan .....	14
1. Tanah .....	14
2. Pasir .....	15
3. Abu Sekam Padi.....	15
4. Kapur Karbit .....	16
C. Alat.....	16
1. Cetakan Benda Uji .....	16
2. Alat Bor Tanah.....	17
3. Alat Uji <i>Loading Test</i> .....	17
D. Pelaksanaan Penelitian.....	18
1. Penelitian Pendahuluan.....	18
2. Pembuatan Benda Uji .....	18
3. Penjenuhan Benda Uji .....	21
4. Uji Beban ( <i>Loading Test</i> ) .....	22
E. Analisis data.....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	25

1. Tahap Pengembangan.....	25
2. Tahap Pembebanan.....	28
B. Pembahasan.....	33
1. Perilaku Deformasi Pelat Akibat Pengembangan.....	33
2. Perilaku Deformasi Pelat Akibat Beban.....	34
3. Pengaruh Tekanan Terhadap Modulus Reaksi Tanah Dasar.....	35
4. Kadar Air Setelah Pengujian.....	37
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan.....	38
B. Saran.....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN A (Pengujian Pendahuluan)</b>	
<b>LAMPIRAN B (Pengujian Distribusi Butir Tanah dan Kepadatan Tanah)</b>	
<b>LAMPIRAN C (Pengujian Pengembangan)</b>	
<b>LAMPIRAN D (Pengujian Pembebanan)</b>	
<b>LAMPIRAN E (Pengujian Kadar Air sebelum dan Sesudah Pengujian)</b>	
<b>LAMPIRAN F (Analisis Hitungan Modulus Reaksi Tanah Dasar)</b>	



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Derajat pengembangan tanah ekspansif berdasarkan indeks plastisitas....	6
Tabel 2.2 Hasil Pengujian Analisis Kimia Limbah Karbit .....	9
Tabel 2.3 Kandungan Kimia Abu Sekam Padi .....	10
Tabel 3.1 Variasi Benda Uji .....	13
Tabel 3.2 Karakteristik Tanah Asli .....	15
Tabel 4.1 Nilai Tekana dan Modulus Reaksi Tanah Dasar.....	36

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Grafik hubungan tekanan dan penurunan STM D1196 .....	11
Gambar 3.1	Bagan alir penelitian.....	14
Gambar 3.2	Kurva distribusi ukuran butir .....	15
Gambar 3.3	Grafik plastisitas tanah menurut ASTM D4318 untuk klasifikasi tanah berbutir halus.....	16
Gambar 3.4	Drum uji sebagai silinder benda uji dan penumbuk.....	17
Gambar 3.5	Bor manual .....	18
Gambar 3.6	Alat uji loading test .....	18
Gambar 3.7	Drum uji berisi tanah ekspansif .....	19
Gambar 3.8	Drum uji (a) pembuatan lubang (b) kolom polos SiCC yang sudah dicor .....	20
Gambar 3.9	Sketsa kolom polos (gambar tidak berskala) .....	21
Gambar 3.10	Drum uji (a) pembuatan lubang (b) kolom T-Shape SiCC yang sudah dicor .....	22
Gambar 3.11	Sketsa kolom T-Shape .....	22
Gambar 3.13	Model sitem pelat untuk pengembangan.....	23
Gambar 3.14	Model sistem pelat (a) kondisi di lab (b) sketsa posisi dial gauge dan profing ring .....	25
Gambar 3.15	Hasil pengujian loading test .....	25
Gambar 4.1	Kurva (a) hubungan penurunan vertikal (mm) terhadap waktu (b) hubungan pengembangan (%) terhadap waktu .....	27
Gambar 4.2	Kurva (a) hubungan penurunan vertikal (mm) terhadap waktu (b) hubungan pengembangan (%) terhadap waktu .....	28
Gambar 4.3	Kurva (a) hubungan penurunan vertikal (mm) terhadap waktu (b) hubungan pengembangan (%) terhadap waktu .....	29
Gambar 4.4	Kurva hubungan beban terhadap penurunan (a) dial gauge B, C, dan D (b) dial gauge A .....	30

Gambar 4.5 Kurva hubungan beban terhadap penurunan (a) dial gauge B, C, dan D (b) dial gauge A .....	31
Gambar 4.6 Kurva hubungan beban terhadap penurunan (a) dial gauge B, C, dan D (b) dial gauge A .....	33
Gambar 4.7 Hubungan (a) pengembangan dan waktu ditengah pelat dan (b) perubahan vertikal dan waktu di tengah pelat .....	34
Gambar 4.8 Hubungan beban dan penurunan di tengah .....	36
Gambar 4.9 Hubungan tekanan dan penurunan di tengah pelat.....	37
Gambar 4.10 Kadar air setelah pengujian .....	37