

**DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN TANAH LEMPUNG
YANG DISTABILISASI DENGAN ABU SERABUT
KELAPA, SAMPAH PLASTIK, DAN KAPUR**

Laporan Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :
WILLIAM WIJAYA
NPM : 12 02 14362



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
Desember 2016

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN TANAH LEMPUNG YANG DISTABILISASI DENGAN ABU SERABUT KELAPA, SAMPAH PLASTIK, DAN KAPUR

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Desember 2016

Yang membuat pernyataan



(WILLIAM WIJAYA)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN TANAH LEMPUNG YANG
DISTABILISASI DENGAN ABU SERABUT KELAPA, SAMPAH
PLASTIK, DAN KAPUR**

Oleh :

WILLIAM WIJAYA

NPM : 12.02.14362

Telah disetujui oleh pembimbing

Yogyakarta, *26 Januari 2017*

Pembimbing

(Ir. John Tri Hatmoko M.Si)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua

(J. Januar Sudjati, S.T., M.T.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN TANAH LEMPUNG YANG DISTABILISASI DENGAN ABU SERABUT KELAPA, SAMPAH PLASTIK, DAN KAPUR

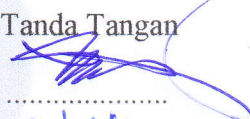


Oleh :

WILLIAM WIJAYA

NPM : 12.02.14362

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Ir. John Tri Hatmoko, M.Sc.		26/11/17
Sekretaris : Dr. Eng. Luky Handoko		26/01/2017
Anggota : Sumiyati Gunawan, S.T., M.T.		26/01/2017

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir dengan judul “Daya Dukung dan Penurunan Tanah Lempung yang Distabilisasi dengan Abu Serabut Kelapa, Sampah Plastik, dan Kapur” adalah untuk melengkapi syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan tinggi Program Strata-1 (S-1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak mungkin dapat diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. J. Januar Sudjati, S.T, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya.
3. Ir. J. Tri Hatmoko, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Sumiyati Gunawan, S.T., M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir Bidang Geotek sekaligus Kepala Laboratorium Mekanika Tanah yang telah membantu dan membimbing proses administrasi Tugas Akhir.
5. Para dosen di Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Oktoditya Eka Putra selaku petugas Laboratorium Mekanika Tanah yang telah membantu dan membimbing proses administrasi Tugas Akhir.

7. Keluarga terkasih, khususnya Papa, Mama, dan Kakak yang telah memberikan dukungan dan doa selama penulisan dan pelaksanaan Tugas Akhir ini.
8. Sahabat seperjuangan dan satu kosan, Heri Septiyanto.
9. Seseorang yang selalu menemani dikala suka maupun duka, Desi Maryani.
10. Teman-teman gila The Barbies : Achrens, Luke, Eka, Yogan, Bima, Dicky, Lidya, Haniti, Anggreta, dan Ryad.
11. Teman-teman pelipur lara : Saras, Hezron, dan Indra.
12. Teman-teman Asisten Praktikum Penyelidikan Tanah 2016 yang sudah banyak membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
13. Teman-teman KORPS ADPL KKN UAJY Angkatan 68 dan 69.
14. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2012 yang sudah memberikan dukungan dalam pelaksanaan Tugas Akhir.
15. Serta teman-teman lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulisan Tugas Akhir ini jauh dari sempurna sehingga kritik dan saran dari pembaca sangat penulis perlukan dalam menyempurnakan. Akhir kata penulis mengucapkan banyak terimakasih. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan rekan-rekan pembaca sekalian.

Yogyakarta, Desember 2016

WILLIAM WIJAYA

NPM : 12.02.14362

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR NOTASI.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
INTISARI.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Keaslian Tugas Akhir	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
BAB III LANDASAN TEORI	8
3.1 Tanah	8
3.2 Tanah Lempung.....	8
3.3 Klasifikasi Tanah Lempung	9
3.4 Pondasi.....	12
3.5 Distribusi Tegangan Dalam Tanah.....	12
3.6 Penurunan Tanah	13
3.7 Perbaikan Tanah	14
3.8 Perbaikan Tanah dengan Menambah Bahan Tambah	15
3.8.1 Kapur.....	16
3.8.2 Abu Serabut Kelapa	17
3.8.3 Plastik.....	17
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....	20
4.1 Lokasi Penelitian	20
4.2 Jenis Pengujian Parameter Tanah.....	20
4.3 Alat dan Bahan	21
4.3.1 Alat	21
4.3.2 Bahan	22
4.4 Prosedur Cara Penelitian.....	23
4.5 Pelaksanaan Penelitian.....	24
4.5.1 Pengujian Parameter Tanah.....	24
4.5.2 Persiapan Model Box Uji dan Pondasi	24

4.5.3 Pembebanan Awal	25
4.5.4 Pengujian Tanah Lempung Tanpa Perbaikan	25
4.5.5 Pengujian Tanah Lempung dengan Perbaikan	26
4.5.6 Pembebanan dan Pembacaan Dial	30
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	31
5.1 Data Teknis Tanah Asli	31
5.1.1 Kadar Air	31
5.1.2 Berat Jenis	32
5.1.3 Geser Langsung	32
5.1.4 Batas – Batas Atterberg	33
5.2 Klasifikasi Tanah Asli	34
5.3 Pengujian pada Tanah yang Telah Diberi Bahan Tambah	37
5.3.1 Pengujian Berat Jenis	39
5.3.2 Pengujian Pemadatan	40
5.3.3 Pengujian Berat Volume Tanah Basah dan Geser Langsung	43
5.3.4 Pengujian <i>California Bearing Ratio</i> (CBR)	47
5.4 Pengujian Pembebanan	56
5.4.1 Pengujian Pembebanan pada Tanah Asli	56
5.4.2 Pengujian Pembebanan pada Tanah dengan Campuran Sampah Plastik dan Kapur	58
5.4.3 Pengujian Pembebanan pada Tanah dengan Campuran Sampah Plastik, Kapur, dan Abu Serabut Kelapa 3%	60
5.4.4 Pengujian Pembebanan pada Tanah dengan Campuran Sampah Plastik, Kapur, dan Abu Serabut Kelapa 5%	61
5.4.5 Pengujian Pembebanan pada Tanah dengan Campuran Sampah Plastik, Kapur, dan Abu Serabut Kelapa 8%	63
5.4.6 Pengujian Pembebanan pada Tanah dengan Campuran Sampah Plastik, Kapur, dan Abu Serabut Kelapa 10%	65
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	71
6.1 Kesimpulan	71
6.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN	76

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Klasifikasi Tanah Lempung Berdasarkan Kadar Air	8
Tabel 5.1	Hasil Pengujian Parameter Tanah Asli	31
Tabel 5.2	Persentase Butir Tanah yang Lolos Saringan.....	34
Tabel 5.3	Kandungan Senyawa Abu Serabut Kelapa	38
Tabel 5.4	Hasil Pengujian Berat Jenis	39
Tabel 5.5	Hasil OMC dan MDD untuk Bahan Tambah Sampah Plastik, Kapur dan Abu Serabut Kelapa 5 %.....	40
Tabel 5.6	Nilai Berat Volume Kering Tanah, Kadar Air Optimum dan Kebutuhan Air Optimum Masing – Masing Campuran	42
Tabel 5.7	Hasil Nilai Berat Volume Tanah Basah Masa Peram 7 Hari dan 14 Hari.....	44
Tabel 5.8	Hubungan Nilai Sudut Geser dan Kohesi Masa Peram 7 Hari dan 14 Hari.....	46
Tabel 5.9	Hasil Nilai CBR Penetrasi 0,1 dan Penetrasi 0,2 pada Masing – Masing Variasi Campuran Abu Serabut Kelapa	55
Tabel 5.10	Penurunan Daya Dukung pada Pengujian Pembebanan Tanah Asli	57
Tabel 5.11	Penurunan Daya Dukung pada Pengujian Pembebanan Tanah dengan Campuran Sampah Plastik dan Kapur	58
Tabel 5.12	Penurunan Daya Dukung pada Pengujian Pembebanan Tanah dengan Campuran Sampah Plastik, Kapur, dan Abu Serabut Kelapa 3%	60
Tabel 5.13	Penurunan Daya Dukung pada Pengujian Pembebanan Tanah dengan Campuran Sampah Plastik, Kapur, dan Abu Serabut Kelapa 5%	62

Tabel 5.14 Penurunan Daya Dukung pada Pengujian Pembebanan Tanah dengan Campuran Sampah Plastik, Kapur, dan Abu Serabut Kelapa 8%	64
Tabel 5.15 Penurunan Daya Dukung pada Pengujian Pembebanan Tanah dengan Campuran Sampah Plastik, Kapur, dan Abu Serabut Kelapa 10%	66
Tabel 5.16 Data Penurunan dan Beban Semua Jenis Pembebanan	68



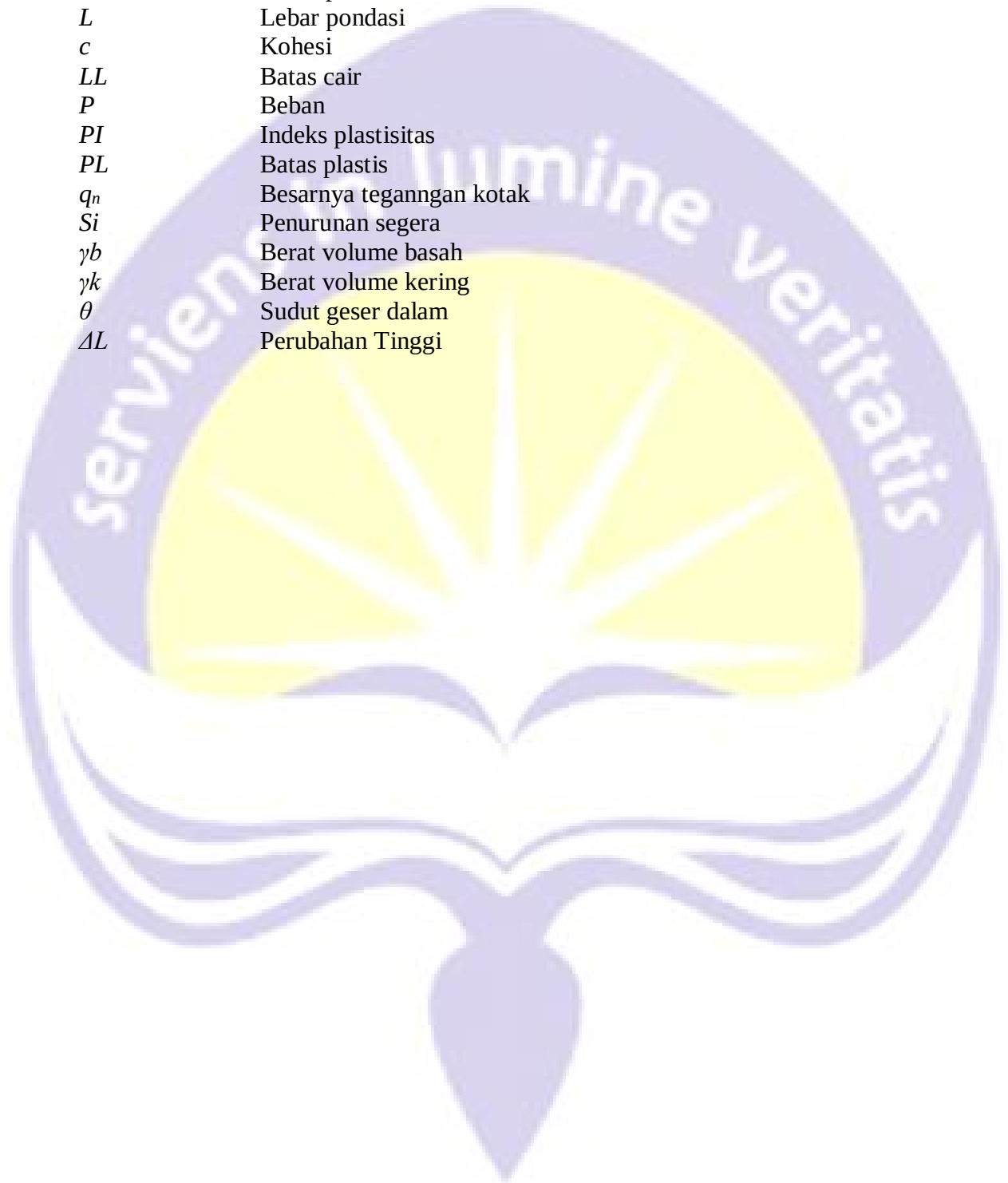
DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Macam-Macam Pondasi Dangkal	10
Gambar 3.2	Kriteria untuk Penentuan Simbol Menurut USCS	11
Gambar 3.3	Bagan Alur Penentuan Jenis Tanah Menurut USCS.....	11
Gambar 3.4	Macam – Macam Pondasi Dangkal.....	12
Gambar 3.5	Distribusi Tegangan Tanah dengan Cara Pendekatan.....	13
Gambar 4.1	Kerangka Penelitian	23
Gambar 4.2	Model Bak Uji	24
Gambar 4.3	Persiapan Benda Uji.....	25
Gambar 4.4	Pengujian Tanah Lunak Tanpa Perbaikan.....	26
Gambar 4.5	Pengujian Tanah Lempung dengan Campuran Kapur dan Sampah Plastik	27
Gambar 4.6	Pengujian Tanah Lempung dengan Campuran Kapur, Sampah Plastik, dan Abu Serabut Kelapa 3%.....	27
Gambar 4.7	Pengujian Tanah Lempung dengan Campuran Kapur, Sampah Plastik, dan Abu Serabut Kelapa 5%.....	28
Gambar 4.8	Pengujian Tanah Lempung dengan Campuran Kapur, Sampah Plastik, dan Abu Serabut Kelapa 8%.....	29
Gambar 4.9	Pengujian Tanah Lempung dengan Campuran Kapur, Sampah Plastik, dan Abu Serabut Kelapa 10%.....	29
Gambar 5.1	Hubungan Normal Stress (σ) dan Shear Stress (τ) Masa Peram 7 Hari.....	32
Gambar 5.2	Hubungan Normal Stress (σ) dan Shear Stress (τ) Masa Peram 14 Hari.....	33
Gambar 5.3	Batas Cair	33
Gambar 5.4	Distribusi Ukuran Butir	35
Gambar 5.5	Penentuan Golongan Tanah pada Grafik Casagrande.....	35
Gambar 5.6	Kriteria untuk Penentuan Simbol Menurut USCS	36
Gambar 5.7	Bagan Alur Penentuan Jenis Tanah Menurut USCS.....	37
Gambar 5.8	Berat Jenis	39
Gambar 5.9	Hasil Pemadatan Tanah campur Sampah Plastik, Kapur, dan Abu Serabut Kelapa 5%.....	41
Gambar 5.10	Hubungan Berat Volume Tanah Kering Masing – Masing Campuran.....	42
Gambar 5.11	Hubungan Kadar Air Optimum Masing – Masing Campuran....	43
Gambar 5.12	Hubungan Berat Volume Tanah Basah Masa Peram 7 Hari dan 14 Hari	44
Gambar 5.13	Hubungan Nilai Sudur Geser Masa Peram 7 dan 14 Hari.....	46
Gambar 5.14	Hubungan Nilai Kohesi Masa Peram 7 dan 14 Hari.....	47
Gambar 5.15	Hasil Nilai <i>California Bearing Ratio</i> Tanah Asli	48
Gambar 5.16	Hasil Nilai <i>California Bearing Ratio</i> Variasi Campuran Sampah Plastik dan Kapur	50
Gambar 5.17	Hasil Nilai <i>California Bearing Ratio</i> Variasi Campuran Sampah Plastik, Kapur, dan Abu Serabut Kelapa 3%	51

Gambar 5.18	Hasil Nilai <i>California Bearing Ratio</i> Variasi Campuran Sampah Plastik, Kapur, dan Abu Serabut Kelapa 5%	52
Gambar 5.19	Hasil Nilai <i>California Bearing Ratio</i> Variasi Campuran Sampah Plastik, Kapur, dan Abu Serabut Kelapa 8%	53
Gambar 5.20	Hasil Nilai <i>California Bearing Ratio</i> Variasi Campuran Sampah Plastik, Kapur, dan Abu Serabut Kelapa 10%.....	54
Gambar 5.21	Hubungan Nilai Penetrasi 0,1 dan 0,2 pada Masing – Masing Variasi Campuran Abu Serabut Kelapa	55
Gambar 5.22	Penurunan yang Terjadi pada Tanah Asli	57
Gambar 5.23	Penurunan yang Terjadi pada Tanah dengan Campuran Sampah Plastik dan Kapur.....	59
Gambar 5.24	Penurunan yang Terjadi pada Tanah dengan Campuran Sampah Plastik, Kapur, dan Abu Serabut Kelapa 3%	61
Gambar 5.25	Penurunan yang Terjadi pada Tanah dengan Campuran Sampah Plastik, Kapur, dan Abu Serabut Kelapa 5%	63
Gambar 5.26	Grafik Penurunan yang Terjadi pada Tanah dengan Campuran Sampah Plastik, Kapur, dan Abu Serabut Kelapa 8%	65
Gambar 5.27	Grafik Penurunan yang Terjadi pada Tanah dengan Campuran Sampah Plastik, Kapur, dan Abu Serabut Kelapa 10%.....	67
Gambar 5.28	Grafik Penurunan pada Semua Jenis Pembebanan	69

DAFTAR NOTASI

B	Lebar pondasi
L	Lebar pondasi
c	Kohesi
LL	Batas cair
P	Beban
PI	Indeks plastisitas
PL	Batas plastis
q_n	Besarnya tegangan kotak
Si	Penurunan segera
γ_b	Berat volume basah
γ_k	Berat volume kering
θ	Sudut geser dalam
ΔL	Perubahan Tinggi



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pengujian Kadar Air	77
Lampiran 2	Pengujian Batas Cair.....	78
Lampiran 3	Pengujian Batas Plastis	80
Lampiran 4	Pengujian Geser Langsung Tanah Asli.....	81
Lampiran 5	Pengujian Geser Langsung Sampah Plastik dan Kapur Masa Peram 7 Hari	85
Lampiran 6	Pengujian Geser Langsung Kadar Abu Serabut Kelapa 3% Masa Peram 7 Hari	89
Lampiran 7	Pengujian Geser Langsung Kadar Abu Serabut Kelapa 5% Masa Peram 7 Hari	93
Lampiran 8	Pengujian Geser Langsung Kadar Abu Serabut Kelapa 8% Masa Peram 7 Hari	98
Lampiran 9	Pengujian Geser Langsung Kadar Abu Serabut Kelapa 10% Masa Peram 7 Hari	101
Lampiran 10	Pengujian Geser Langsung Sampah Plastik dan Kapur Masa Peram 14 Hari	105
Lampiran 11	Pengujian Geser Langsung Kadar Abu Serabut Kelapa 3% Masa Peram 14 Hari	109
Lampiran 12	Pengujian Geser Langsung Kadar Abu Serabut Kelapa 5% Masa Peram 14 Hari	113
Lampiran 13	Pengujian Geser Langsung Kadar Abu Serabut Kelapa 8% Masa Peram 14 Hari	117
Lampiran 14	Pengujian Geser Langsung Kadar Abu Serabut Kelapa 10% Masa Peram 14 Hari	121
Lampiran 15	Pengujian Berat Jenis.....	125
Lampiran 16	Pengujian Distribusi Ukuran Butir	127
Lampiran 17	Pengujian Hidrometer	128
Lampiran 18	Pengujian Pemadatan Tanah Asli.....	130
Lampiran 19	Pengujian Pemadatan Sampah Plastik dan Kapur	132
Lampiran 20	Pengujian Pemadatan Kadar Abu Serabut Kelapa 3%	134
Lampiran 21	Pengujian Pemadatan Kadar Abu Serabut Kelapa 5%	136
Lampiran 22	Pengujian Pemadatan Kadar Abu Serabut Kelapa 8%	138
Lampiran 23	Pengujian Pemadatan Kadar Abu Serabut Kelapa 10%	140
Lampiran 24	Pengujian CBR Tanah Asli	142
Lampiran 25	Pengujian CBR Sampah Plastik dan Kapur	144
Lampiran 26	Pengujian CBR Kadar Abu Serabut Kelapa 3%	146
Lampiran 27	Pengujian CBR Kadar Abu Serabut Kelapa 5%	147
Lampiran 28	Pengujian CBR Kadar Abu Serabut Kelapa 8%	150
Lampiran 29	Pengujian CBR Kadar Abu Serabut Kelapa 10%	152
Lampiran 30	Pengujian Pembebanan Tanah Asli	154
Lampiran 31	Pengujian Pembebanan Sampah Plastik dan Kapur	157
Lampiran 32	Pengujian Pembebanan Kadar Abu Serabut Kelapa 3%	160
Lampiran 33	Pengujian Pembebanan Kadar Abu Serabut Kelapa 5%	163
Lampiran 34	Pengujian Pembebanan Kadar Abu Serabut Kelapa 8%	167

Lampiran 35	Pengujian Pembebanan Kadar Abu Serabut Kelapa 10%.....	171
Dokumentasi Penelitian		174



INTISARI

DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN TANAH LEMPUNG YANG DISTABILISASI DENGAN ABU SERABUT KELAPA, SAMPAH PLASTIK, DAN KAPUR, William Wijaya, NPM 12 02 14362, tahun 2016, Bidang Keahlian Geoteknik, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Untuk menopang berdirinya suatu bangunan agar dapat kokoh diperlukan pondasi dan tanah yang memiliki daya dukung yang kuat agar beban dari bangunan dapat tersalurkan dan dapat tertopang dengan baik. Jika tanah yang berada dibawah bangunan adalah tanah lempung maka akan berakibat terjadinya penurunan tanah dikarenakan tanah lempung memiliki sifat kembang susut yang relaif tinggi dan memiliki daya dukung yang rendah serta sensitif terhadap perubahan kadar air. Selain itu tanah lempung memiliki sifat permeabilitas yang rendah yaitu kemampuan dari tanah untuk meloloskan air sehingga memerlukan waktu yang lama untuk mengalami konsolidasi.

Dalam penelitian ini digunakan abu serabut kelapa, sampah plastik, dan kapur sebagai bahan percobaan stabiliisasi tanah. Penelitian ini dilakukan dengan cara mencampur tanah lempung dengan variasi kadar abu serabut kelapa sebesar 3%, 5%, 8%, 10%, kadar kapur sebesar 10% dan sampah plastik 1% dari berat kering tanah. Percobaan ini dilakukan sebanyak 6 kali dengan tanah lempung tanpa perbaikan, tanah lempung dengan campuran kapur dan sampah plastik, tanah lempung dengan campuran abu serabut kelapa 3% + sampah plastik + kapur, tanah lempung dengan campuran abu serabut kelapa 5% + sampah plastik + kapur, tanah lempung dengan campuran abu serabut kelapa 8% + sampah plastik + kapur, tanah lempung dengan campuran abu serabut kelapa 10% + sampah plastik + kapur

Hasil dari penelitian dengan penggunaan campuran abu serabut kelapa, sampah plastik, dan kapur untuk stabillisasi tanah lempung adalah campuran bahan tambah abu serabut kelapa 5%, sampah plastik, dan kapur merupakan campuran yang paling baik dengan hasil adanya peningkatan daya dukung tanah lempung sebesar 1,6656 kN dari 0,9656 kN dengan persentase 74,30% dan berkurangnya penurunan yang terjadi dari 15,52 mm menjadi 8,98 mm dari kondisi tanah aslinya.

Kata Kunci : Stabilisasi tanah, Abu serabut kelapa, Sampah plastik, Kapur, Daya dukung tanah, Penurunan