

**STUDI PEMODELAN PERKUATAN PONDASI DANGKAL PADA TANAH
LEMPUNG LUNAK MENGGUNAKAN KOMBINASI GEOTEKSTIL DAN
GRID BAMBU**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

MARISA VIOLINA

03091001100

Dosen Pembimbing:

Ratna Dewi, S.T., M.T.

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2017

10-25-01/3/2013

624.1507
MAR
8
2013

**STUDI PEMODELAN PERKUATAN PONDASI DANGKAL PADA TANAH
LEMPUNG LUNAK MENGGUNAKAN KOMBINASI GEOTEKSTIL DAN GRID
BAMBU**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

**MARISA VIOLINA
03091001100**

**Dosen Pembimbing:
Ratna Dewi, S.T., M.T.**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2013**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : MARISA VIOLINA

NIM : 03091001100

JURUSAN : TEKNIK SIPIL

**JUDUL : STUDI PEMODELAN PERKUATAN PONDASI DANGKAL PADA
TANAH LEMPUNG LUNAK MENGGUNAKAN KOMBINASI
GEOTEKSTIL DAN GRID BAMBU.**

Inderalaya, Juli 2013

Ketua Jurusan,



Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S.

NIP.196007011987102001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : MARISA VIOLINA
NIM : 03091001100
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : STUDI PEMODELAN PERKUATAN PONDASI DANGKAL PADA
TANAH LEMPUNG LUNAK MENGGUNAKAN KOMBINASI
GEOTEKSTIL DAN GRID BAMBU**

Inderalaya, Juli2013

Dosen Pembimbing



RATNA DEWI S.T , M.T

NIP. 197406152000032001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : MARISA VIOLINA
NIM : 03091001100
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : STUDI PEMODELAN PERKUATAN PONDASI DANGKAL PADA
TANAH LEMPUNG LUNAK MENGGUNAKAN KOMBINASI
GEOTEKSTIL DAN GRID BAMBU**

Inderalaya, juli 2013

Pemohon



MARISA VIOLINA

NIM. 03091001100

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya beserta Nabi Muhammad SAW sebagai pedoman hidup manusia didunia sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Ratna Dewi ST MT, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
3. Bapak Muhammad Nasirwan dan Ibu Syamsidar terimakasih atas segala cinta, doa dan segala dukungan baik secara moriil maupun materiil yang tak pernah henti kepada penulis, dear mom and dad you nailed that, awesome.
4. Saudara seatap tercinta yuk nanda, kak andri, kak Medi, danYuk yopi.
5. Makwo- makwo dan pakwo- pakwo yang telah membantu doa.
6. Sahabat kesayangan yang rapuh Anike Puspa Rini, Pristi Astina, Rida Oktika there's nothing i'd like to say other than thankyou so damn much for every single balada of all these years, it wouldn't be my world without you in it, awesome.
7. Partner skripsi tersegalanya, Apriliana dan Aghnia, terimakasih atas segalanya, words just can't express how thankful i am, Legendary.
8. Teman-teman yang membantu saat proses laboratorium, seluruh asisten Lab Mektan, Radif, Handik, kak Hendra, kak zulman dan seluruh staf Jurusan Teknik Sipil
9. Sahabat – sahabat yang mensupport dari kejauhan, nana, deasy, nadia, riduwan, Robby, Achay, Sekar, Syahri, Yurizki, dan Iqbal

10. Sipil 2009 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan ini.

Demikianlah penulis menyadari masih banyak sekali terdapat kekurangannya dengan segala keterbatasan yang ada. Semoga uraian dalam laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi orang yang membacanya.

Indralaya, 9 Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR	i
TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR	ii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
ABSTRAK	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Metode Pengumpulan Data	2
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Karakteristik Tanah Lempung.....	5
2.2 Uji Laboratorium	6
2.3. Klasifikasi Tanah.....	9
2.4. Pondasi Dangkal.....	13
2.5. Bearing Capacity Ratio (BCR).....	20
2.6. Teori Perkuatan Tanah	21
2.7. Geosintetik	22
2.8. Bambu.....	26
2.9. Aplikasi Geotekstil Sebagai lapis Perkuatan.....	29
BAB III.....	31
METODE PENELITIAN	31
3.1. Umum.....	31
3.2. Studi Literatur	32
3.3. Persiapan Benda Uji	32
3.4. Pekerjaan Persiapan.....	32
3.5 Pengujian <i>Soil Properties</i>	33

3.6. Pembuatan Benda Uji.....	33
3.7. Pengujian Benda Uji.....	34
3.8. Analisa Data Penelitian	36
BAB IV	39
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1. Hasil Pengujian Parameter Tanah.....	39
4.2. Daya Dukung tanpa perkuatan	41
4.3. Hasil Uji Pembebanan (<i>Load Test</i>).....	42
4.4. Pembahasan	51
BAB V.....	57
KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1. Kesimpulan.....	57
5.2. Saran	57
Daftar pustaka	54
Lampiran	

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : *Soil Properties* Tanah
- Lampiran 2 : Dokumentasi penelitian
- Lampiran 3 : Data hasil Uji
- Lampiran 4 : Spesifikasi geotekstil *woven*
- Lampiran 5 : Surat keterangan tugas akhir

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Konsistensi Lempung dalam bentuk <i>Unconfined compressive Streght.</i>	5
Tabel 2.2.	Klasifikasi tanah sistem AASHTO.....	11
Tabel 2.3.	Klasifikasi tanah sistem USCS.....	13
Tabel 4.1.	Rekapitulasi Parameter Tanah lempung lunak	39
Tabel 4.2.	Rekapitulasi perhitungan daya dukung tanpa perkuatan.....	50
Tabel 4.3	Rekapitulasi Nilai Daya Dukung ultimate.....	51
Tabel 4.4.	Rekapitulasi BCR d.....	53
Tabel 4.5.	Rekapitulasi nilai presentase peningkatan BCR.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Geotekstil <i>woven</i> dan anyaman grid bambu.....	3
Gambar 2.1.	Grafik Analisa Ukuran Butir Tanah	7
Gambar 2.2.	Diagram plastisitas Cassagrande	9
Gambar 2.3.	Grafik Klasifikasi tanah menurut AASHTO.....	11
Gambar 2.4.	Klasifikasi tanah sistem USCS.....	13
Gambar 2.5.	Keruntuhan geser umum.....	15
Gambar 2.6.	Keruntuhan geser lokal.....	15
Gambar 2.7.	Pembebanan Pondasi dan bentuk bidang geser.....	17
Gambar 2.8.	Grafik Hubungan ϕ dan N_γ , N_c , N_q Menurut Terzaghi.....	19
Gambar 2.9.	Grafik daya dukung menurut Skempton.....	21
Gambar 2.10.	Geotestil <i>Woven</i>	23
Gambar 2.11.	Geotestil <i>Non Woven</i>	23
Gambar 2.12.	Geogrid.....	24
Gambar 2.13.	Geomembrane.....	26
Gambar 3.1.	Diagram Alir Penelitian.....	31
Gambar 3.2.	Pola anyaman grid bambu.....	34
Gambar 3.3.	Sketsa lapisan dan Tampak atas pemodelan	35
Gambar 3.4.	Gambar pemodelan pengujian laboratorium.....	36
Gambar 4.1.	Grafik Klasifikasi kohesif Cassagrande.....	39
Gambar 4.2.	Hasil uji pembebanan dengan perkuatan $\frac{d}{B} = 0,25$; $\frac{L}{B} = 3$	42
Gambar 4.3.	Hasil uji pembebanan dengan perkuatan $\frac{d}{B} = 0,25$; $\frac{L}{B} = 3$	43
Gambar 4.4.	Hasil uji pembebanan dengan perkuatan $\frac{d}{B} = 0,25$; $\frac{L}{B} = 4$	44
Gambar 4.5.	Hasil uji pembebanan dengan perkuatan $\frac{d}{B} = 0,5$; $\frac{L}{B} = 3$	45
Gambar 4.6.	Hasil uji pembebanan dengan perkuatan $\frac{d}{B} = 0,5$; $\frac{L}{B} = 3,5$	46
Gambar 4.7.	Hasil uji pembebanan dengan perkuatan $\frac{d}{B} = 0,5$; $\frac{L}{B} = 4$	47
Gambar 4.8.	Hasil uji pembebanan dengan perkuatan $\frac{d}{B} = 1$; $\frac{L}{B} = 3$	48
Gambar 4.9.	Hasil uji pembebanan dengan perkuatan $\frac{d}{B} = 1$; $\frac{L}{B} = 3,5$	49
Gambar 4.10.	Hasil uji pembebanan dengan perkuatan $\frac{d}{B} = 1$; $\frac{L}{B} = 4$	50
Gambar 4.11.	Grafik kenaikan daya dukung ultimate untuk variasi kedalaman....	52

Gambar 4.12. Grafik kenaikan daya dukung ultimate untuk variasi lebar.....	52
Gambar 4.13. Grafik pengaruh kedalaman terhadap BCR.....	53
Gambar 4.14. Grafik pengaruh lebar perkuatan terhadap BCR.....	54
Gambar 4.15. Grafik peningkatan presentasi daya dukung tanah dengan Perkuatan.....	55

ABSTRAK

Penurunan dan rendahnya daya dukung tanah merupakan salah satu faktor penyebab kerusakan pada konstruksi bangunan. Meningkatnya kebutuhan akan pemukiman menyebabkan tanah yang memiliki daya dukung rendah seperti tanah lempung lunak harus tetap bisa dimanfaatkan sebagai lahan pemukiman. Sehingga perlu dilakukan perbaikan stabilitas tanah agar kerusakan dapat dicegah. Dalam penelitian ini dibahas tentang pemodelan perkuatan pondasi dangkal pada tanah lempung lunak dengan kombinasi perkuatan geotekstil dan grid bambu sebagai alternatif.

Penelitian ini menggunakan metode laboratorium yang dilakukan di laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Pemodelan menggunakan variasi kedalaman dan variasi lebar perkuatan untuk mendapatkan daya dukung ultimate tanah dan BCR (*Bearing Capacity Ratio*) dengan membandingkan daya dukung pondasi yang menggunakan perkuatan dengan tanpa perkuatan.

Dari hasil analisa didapatkan pemakaian perkuatan memiliki hasil yang cukup signifikan untuk variasi kedalaman dan variasi lebar perkuatan. Pada variasi kedalaman didapatkan makin jauh lapisan perkuatan dari dasar pondasi sehingga meningkatnya kedalaman timbunan menyebabkan semakin tinggi peningkatan daya dukung tanah. Pada variasi lebar perkuatan didapatkan makin lebar lapisan perkuatan maka semakin tinggi peningkatan daya dukung tanah. Pada penelitian ini daya dukung terbesar didapatkan pada lebar perkuatan 60cm x 60 cm dan kedalaman perkuatan 15 cm dengan nilai 13,3 kpa dan BCR sebesar 2,69

BAB I

PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Kegagalan konstruksi Teknik Sipil tidak hanya disebabkan oleh kesalahan struktur bangunan, tetapi juga bisa disebabkan karena kondisi tanah pada konstruksi itu dibangun. Penurunan dan rendahnya daya dukung tanah merupakan salah satu faktor penyebab kerusakan pada konstruksi bangunan. Tanah yang digunakan harus dapat menahan kegagalan geser (*shear failure*) dan penurunan (*settlement*) yang dapat ditoleransi untuk konstruksi tersebut.

Meningkatnya kebutuhan akan pemukiman menyebabkan tanah yang memiliki daya dukung rendah seperti tanah lempung lunak harus tetap bisa dimanfaatkan sebagai lahan pemukiman. Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan stabilitas tanah agar kerusakan dapat dicegah.

Tanah lempung berkondisi jenuh atau dengan istilah lain tanah lempung lunak merupakan tanah yang mengandung mineral – mineral lempung dan kadar air yang tinggi dan menyebabkan kuat geser yang rendah. Permasalahan yang timbulpun mulai dari muka air banjir relatif tinggi, kompresibilitas tinggi, konsolidasi terjadi dalam waktu yang lama hingga daya dukung tanah yang rendah.

Berbagai metode telah dikembangkan untuk mengatasi permasalahan tersebut antara lain : prakonsolidasi, penggunaan *Vertical Drain* atau *Sand Drain* , penggunaan geosintetis, dan penggunaan tiang pancang atau cerucuk. Pada umumnya di Indonesia pembangunan rumah dengan pondasi dangkal pada tanah lunak menggunakan perbaikan cerucuk. Namun semakin lama ketersediaan cerucuk semakin berkurang. Alternatif lain yang bisa digunakan adalah pondasi dangkal yang diperkuat dengan geotekstil sebagai pemisah atau separator tanah lempung dengan tanah urugan, serta grid bambu sebagai perkuatan.

Kombinasi geotekstil dan grid bambu pada perkuatan pondasi dangkal belum banyak digunakan. Untuk mengetahui peningkatan daya dukung pondasi dangkal maka dilakukan penelitian dan permodelan pondasi dangkal di atas tanah lempung lunak menggunakan kombinasi geotekstil dan grid bambu. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif dalam meningkatkan daya dukung tanah ada pondasi dangkal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh perkuatan pondasi dangkal pada tanah lempung lunak dengan kombinasi geotekstil dan grid bambu variasi jarak perkuatan ke dasar pondasi dan lebar perkuatan.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui daya dukung pondasi dangkal di atas tanah dasar lempung lunak sebelum diberi perkuatan.
2. Mengetahui daya dukung pondasi dangkal di atas tanah dasar lempung lunak setelah diberi perkuatan geotekstil dan grid bambu dengan variasi lebar dan variasi jarak dasar pondasi ke perkuatan.
3. Membandingkan daya dukung dari setiap variasi dengan daya dukung tanpa perkuatan.

1.4 Metode Pengumpulan Data

Metode yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Data Sekunder yaitu berupa studi pustaka; dilakukan untuk mencari landasan teori analisis dan hipotesis awal guna melengkapi dan menguatkan penelitian.
2. Data Primer yaitu berupa pengujian di laboratorium; dilakukan untuk mengetahui karakteristik tanah (*soil properties*), kekuatan tanah (*soil strength*) dari sample tanah lempung lunak serta pengujian daya dukung tanah dan penurunan tanpa dan dengan variasi jarak perkuatan terhadap dasar pondasi dan variasi lebar perkuatan.
3. Analisis data; berupa analisa statistik dari hasil pengujian laboratorium.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Untuk dapat mencapai tujuan, maka adanya beberapa ruang lingkup penelitian yang menjadi batasan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Dalam penelitian ini, dilakukan pengambilan sampel tanah terganggu (*disturbed sample*) di KM 18.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini menguraikan kajian literatur yang menjelaskan mengenai teori, temuan, dan penelitian terdahulu yang menjadi acuan untuk melaksanakan penelitian ini.

3. Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini terdiri dari lokasi dan objek penelitian, teknik pengumpulan data serta diagram alir penelitian, teknik pengambilan sampel dan teknik analisis data, Pembahasan mengenai alat dan material yang digunakan dalam pekerjaan, teknik pelaksanaan pekerjaan, dan kendala – kendala yang dihadapi di lapangan.

4. Bab IV Analisis dan Pembahasan

Bab ini berisikan informasi tentang penjabaran analisa data dan penjabaran hasil dari analisa yang telah dilakukan.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.

Daftar pustaka

- Bowles, Joseph E, 1993, *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknik Tanah*, Edisi Kedua, Erlangga, Jakarta.
- Bowles, Joseph E, 1993, *Analisa dan Disain Pondasi*. Jilid kedua Edisi Keempat, Erlangga, Jakarta,
- Budi, Gogot Setyo, 2011, *Pondasi Dangkal*, ANDI, Yogyakarta.
- Hardiyonatmo, Harry Christady, *Teknik Pondasi 1*, Edisi ketiga, Gadjah Mada Univercity Press.
- Hariyati,Defiyana, 2012, *Studi Daya Dukung Pondasi Dangkal pada Tanah Lempung Lunak Dengan Perkuatan Anyaman Bambu*, Tugas Akhir Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Nakazawa, Kazuto dan Sosrodarsono, Suryono, 1981, *Mekanika Tanah & Teknik Pondasi*, Jakarta, P.T.Prandnya paramita.
- Nugroho, S,A., 2011, *Studi Daya Dukung Pondasi Dangkal pada Tanah Gambut dengan Kombinasi Geotekstil dan Grid Bambu*, Jurnal Teknik Sipil Vol. 18 No. 1, Jurusan Teknik Sipil fakultas Teknik Universitas Riau, Pekanbaru.
- Shukla, Sanjay Kumar dan Jian-Hua Yin, *Fundamentals of Geosynthetic Engineering*, London, Taylor & Francis e-Library, 2006.
- Sunggono,kh. *Mekanika Tanah*, Bandung, Penerbit, NOVA.
- Terzaghi, Karl dan Ralph B.Peck, *Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa jilid 2*, Jakarta, Penerbit Erlangga, 1967.

Tjandrawibawa,Subianto, *Permodelan Pondasi Dangkal Dengan Menggunakan Tiga Lapis Geotekstil Di Atas Tanah Liat Lunak*, Rekayasa Sipil , Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Petra , Surabaya 2002.

Yelvi, 2008, *Disain Anyaman Bambu yang Dimodifikasi Sebagai Bahan Pengganti Geotekstil Untuk Pemisah Antara Lapis Pondasi Bawah Jalan Dengan Tanah Dasar Lunak*, Rekayasa Sipil Vol. IV No. 1, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Padang, Sumatera Barat.