

STUDI DAYA DUKUNG FONDASI DANGKAL PADA TANAH LEMPUNG  
MENGUNAKAN PERKUATAN ANYAMAN BAMBUN DAN GRID BAMBUN  
DENGAN VARIASI KEDALAMAN DAN JUMLAH LAYARAN PERKUATAN

FT  
April  
2013



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

APRILIANA SAFUTRI

03021001095

Dosen Pembimbing :

RATNA DEWI, S.T.,M.T

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2013



R 21708  
22172

S  
624.107  
Apr  
S  
C/11 → 131567  
2013

**STUDI DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL PADA TANAH LEMPUNG  
MENGUNAKAN PERKUATAN ANYAMAN BAMBU DAN GRID BAMBU  
DENGAN VARIASI KEDALAMAN DAN JUMLAH LAPISAN PERKUATAN**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

**Oleh:**

**APRILIANA SAPUTRI**

**03091001095**

**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 : APRILIANA SAPUTRI  
NIM : 03091001095  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : STUDI DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL PADA TANAH  
LEMPUNG MENGGUNAKAN PERKUATAN ANYAMAN BAMBU  
DAN GRID BAMBU DENGAN VARIASI KEDALAMAN DAN  
JUMLAH LAPISAN PERKUATAN**

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 : APRILIANA SAPUTRI  
NIM : 03091001095  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : STUDI DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL PADA TANAH  
LEMPUNG MENGGUNAKAN PERKUATAN ANYAMAN BAMBU  
DAN GRID BAMBU DENGAN VARIASI KEDALAMAN DAN  
JUMLAH LAPISAN PERKUATAN**

Inderalaya, Juli 2013

Dosen Pembimbing



**RATNA DEWI S.T., M.T**

NIP. 197406152000032001

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

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : APRILIANA SAPUTRI**  
**NIM : 03091001095**  
**JURUSAN : TEKNIK SIPIL**  
**JUDUL : STUDI DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL PADA TANAH  
LEMPUNG MENGGUNAKAN PERKUATAN ANYAMAN BAMBU  
DAN GRID BAMBU DENGAN VARIASI KEDALAMAN DAN  
JUMLAH LAPISAN PERKUATAN**

Inderalaya, Juli 2013

Pemohon



**APRILIANA SAPUTRI**

NIM. 03091001095

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karuniaNya serta bimbingan dari dosen pembimbing sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Studi Daya Dukung Pondasi Dangkal pada Tanah Lempung Lunak Menggunakan Perkuatan Anyaman Bambu dan Grid Bambu dengan Variasi Kedalaman dan Jumlah Lapisan”. Laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam penulisan ini, penulis menyadari pada segala sesuatu yang disajikan masih banyak kekurangan dan kekeliruan yang dikarenakan masih terbatasnya pengetahuan yang dimiliki, seperti halnya kata pepatah “Tiada Gading yang Tak Retak”, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca sehingga apa yang telah ditulis dalam tugas akhir ini membawa manfaat bagi kita semua.

Penulis mengucapkan ribuan terima kasih dan penghargaan yang setulusnya kepada Ayah dan Ibu tercinta yang tak pernah putus memberikan kasih sayang serta dukungan moril dan materil, selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada Ibu Ratna Dewi, S.T, M.T selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, nasehat, arahan, semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini sehingga tidak hanya tugas akhir ini yang dapat diselesaikan tapi juga banyak ilmu yang didapat selama pengerjaan tugas akhir ini.

Untuk kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih, terutama kepada

:

1. Prof. Dr. Badia Perizade, M.B.A., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Ir. H.M. Taufik Toha D.E.A., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. H. Ika Juliantina, M.S, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Ratna Dewi, S.T, M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya dan Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Budhi Setiawan, S.T, M.T, PHd, selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

7. Harta yang paling berharga yaitu Ibu, Bapak, Mas Awi, Mas Arif, Mbak Atun dan seluruh keluarga terimakasih atas doa, semangat, dan bantuannya.
8. Rekan seperjuangan dan sepenanggungan dalam penelitian ini, Ocha dan Kak Cici.
9. Kak Bela yang selalu memberi semangat dan motivasi yang selalu membangun untuk tidak berputus asa.
10. Sahabat seperjuangan jeje, onti, ocha. Thanks for everything we have done together.
11. Rekan Sonicer, rosa, angga, pitri, edar, esti, monang, angel, medio, rifzon, pascal, sandy, yang telah banyak membantu.
12. Kak zulman, kak hendra, titi, rida, anton, handi, radif, mbak defi, kak tita dan teman-teman yang telah membantu dalam penelitian ini.
13. Rekan-rekan sipil 2009 yang telah memberikan dukungan.
14. Semua pihak lain yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penyelesaian laporan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penulisan tugas akhir ini, semoga Tuhan selalu melimpahkan rahmatNya kepada kita semua. Aamiin.

Penulis mengharapkan semoga tugas akhir ini bermanfaat dan berguna bagi kita semua. Meskipun belum bisa memberikan informasi secara maksimal, namun usaha dalam pengembangan bagi kemajuan informasi sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan zaman.

Palembang,        Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Metode Penelitian .....	2
1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Pondasi Dangkal .....	4
2.2. Pola Keruntuhan Tanah di bawah Pondasi .....	5
2.3. Pengujian Karakteristik Tanah.....	6
2.3.1. Kadar Air .....	7
2.3.2. Berat Jenis Butir.....	7
2.3.3. Analisa Butiran .....	8
2.3.4. Konsistensi.....	9
2.3.5. Klasifikasi Tanah .....	10
2.4. Definisi Tanah Lempung.....	11
2.5. Daya Dukung Tanah Lempung.....	13
2.6. Teori Perhitungan Daya Dukung Tanah .....	15
2.7. Geosintetik.....	18
2.8. Bambu.....	21
2.9. Perkuatan.....	23
2.10. Bearing Capacity Ratio (BCR) .....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	26
3.1. Umum .....	26
3.2. Studi Literatur .....	27



3.3. Tahap Persiapan .....	27
3.4. Pengujian Soil Properties.....	27
3.5. Pembuatan Benda Uji .....	28
3.6. Pengujian Benda Uji .....	30
BAB IV_HASIL DAN PEMBAHASAN .....	34
4.1. Hasil Pengujian Parameter Tanah .....	34
4.2. Daya dukung tanah tanpa perkuatan .....	37
4.3. Hasil Uji Pembebanan ( <i>Load Test</i> ) .....	38
4.4. Pembahasan.....	47
BAB V_KESIMPULAN DAN SARAN .....	53
5.1. Kesimpulan.....	53
5.2. Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA .....	54
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel. 2.1.</b> <i>Specific gravity</i> tanah.....	7
<b>Tabel. 2.2.</b> Nilai indeks plastisitas dan macam tanah.....	10
<b>Table 2.3</b> AASHTO Classification System.....	11
<b>Tabel 2.4.</b> Konsistensi Kuat Tekan Bebas Tanah Lempung.....	13
<b>Tabel 2.5.</b> Koefisien daya dukung Terzaghi.....	16
<b>Tabel 4.1.</b> Hasil Klasifikasi Tanah (AASHTO M-145).....	35
<b>Tabel 4.2.</b> Rekapitulasi Daya Dukung Ultimit Tanah Tanpa Perkuatan.....	38
<b>Tabel 4.3.</b> Rekapitulasi Nilai Daya Dukung Ultimit Dengan Perkuatan.....	49
<b>Tabel 4.4.</b> Rekapitulasi nilai BCR.....	50
<b>Tabel 4.5.</b> Tabel peningkatan daya dukung tanah.....	52

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : *Soil Properties*

Lampiran 2: Dokumentasi Penelitian

Lampiran 3 : Data Pengujian Pembebanan

Lampiran 4 : Kartu Asistensi

## ABSTRAK

Salah satu permasalahan tanah di Indonesia timbul pada tanah kohesif, khususnya yang termasuk kategori lempung (*clay*). Permasalahan dengan jenis tanah ini umumnya meliputi masalah daya dukung. Tanah yang tergolong memiliki daya dukung rendah adalah tanah lempung lunak (*soft clay*). Oleh sebab itu diperlukan adanya usaha perkuatan dengan tujuan menambah daya dukung tanah yaitu dengan menggunakan anyaman bambu dan grid bambu. Untuk mendapatkan nilai daya dukung tanah dilakukan penelitian dengan variasi kedalaman dan jumlah lapisan.

Penelitian dilakukan dengan skala laboratorium. Nilai daya dukung tanah didapat dari uji pembebanan dan grafik hubungan beban dan penurunan. Sedangkan rasio daya dukung (BCR) didapat dari perbandingan antara daya dukung *ultimate* tanah dengan variasi perkuatan terhadap nilai daya dukung *ultimate* tanah tanpa perkuatan.

Dari hasil analisis didapat bahwa penggunaan lapis anyaman bambu dan grid bambu memberikan pengaruh terhadap nilai daya dukung batas tanah lempung lunak. Variasi kedalaman 1B dan 3 lapis perkuatan memberikan pengaruh tertinggi terhadap daya dukung tanah dengan nilai daya dukung 28,33 KPa dan nilai BCR 5,76 serta peningkatan sebesar 475,71%. Dari keseluruhan pengujian dapat diketahui pengaruh perkuatan terhadap daya dukung tanah lempung sangat lunak. Semakin jauh jarak perkuatan dengan dasar pondasi serta semakin banyak jumlah lapisan perkuatan, daya dukung tanah akan semakin meningkat dan kemampuan tanah lempung sangat lunak menahan beban dari atas akan semakin besar.

Kata kunci : Tanah Lempung Lunak, Pondasi Dangkal, Daya Dukung, BCR.



## ABSTRACT

One of soil problem in Indonesia is cohesive soil, especially clay. Generally, the problem of this soil is bearing capacity of soft clay. Soft clay has a low bearing capacity. Therefore, it is important for take a effort to strengthen bearing capacity by using woven bamboo and grid bamboo. To get the value of the bearing capacity, we did research about bearing capacity with reinforcement. The variation of the research are depth and number of reinforcement's layer.

The research was conducted in a laboratory scale. Bearing capacity values obtained from the loading test and graph of load and settlement relationship. While ratio of the bearing capacity (BCR) obtained from the comparison between ultimate bearing capacity of the soil with reinforcement variation and ultimate bearing capacity of the soil without reinforcement.

Base on the analysis, clay soil was using woven bamboo and grid bamboo could increase bearing capacity. Variations in the depth of 1B and 3 layer of reinforcement provides the highest impact on the bearing capacity, with maximum bearing capacity is 28.33 kPa and BCR value is 5.76 and an enhancement is 475.71%. The result of this research known impact of reinforcement for bearing capacity. The farther of distance between basic foundation and reinforcement and more number of reinforcement's layer will increase the bearing capacity of soil.

Keywords: Soft Clay Soil, Bearing Capacity, BCR.

# BAB I

## PENDAHULUAN



### 1.1. Latar Belakang

Populasi manusia semakin hari semakin bertambah. Pelaksanaan konstruksi semakin banyak dilakukan. Lokasi dengan kondisi tanah yang buruk, seperti tanah lempung tetap akan menjadi pilihan untuk lokasi pembangunan meskipun dengan kondisi tanah yang memiliki daya dukung rendah.

Pembangunan memerlukan perencanaan pondasi dengan banyak pertimbangan kondisi tanah. Kondisi tanah menjadi dasar dari pemancangan pondasi. Permasalahan utama untuk bangunan yang berada di atas tanah lunak adalah daya dukung dan penurunan, (Bowles, 1979). Untuk pondasi di atas tanah lunak kekuatan geser *undrained* memegang peranan penting karena tanah lempung lunak mempunyai permeabilitas yang rendah. Penurunan yang terjadi disebabkan oleh berubahnya susunan partikel-partikel tanah maupun oleh berkurangnya angka pori di dalam tanah tersebut.

Suatu perencanaan pondasi dikatakan benar apabila beban yang diteruskan oleh pondasi ke tanah tidak melampaui kekuatan tanah yang bersangkutan. Apabila kekuatan tanah dilampaui, maka penurunan yang berlebihan atau keruntuhan dari tanah akan terjadi, kedua hal tersebut akan menyebabkan kerusakan. Berbagai alternatif metode perbaikan tanah dapat dilakukan untuk mengurangi besarnya penurunan yang ada dan meningkatkan daya dukung tanah lempung lunak ini, salah satunya dengan menambahkan perkuatan bahan sintesis pada tanah seperti *geotextile*.

Dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian terhadap daya dukung pondasi dangkal di atas tanah lempung lunak dalam skala laboratorium. Pengujian daya dukung pondasi dilakukan pada tanah tanpa perkuatan dan dengan perkuatan dalam perbaikan tanah lunak. Perkuatan yang digunakan yaitu anyaman bambu dan grid bambu sebagai pengganti geosintetik. Anyaman bambu berfungsi sebagai pemisah tanah sedangkan grid bambu berfungsi sebagai perkuatan. Pada penelitian ini bertujuan untuk membandingkan daya dukung tanah pada tanah tanpa perkuatan dan tanah dengan beberapa lapis perkuatan. Penggunaan anyaman bambu dan grid bambu sebagai alternatif pengganti perkuatan geosintetik dengan tujuan lebih ekonomis dan mudah di dapat pada setiap daerah di Indonesia.

## 1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana daya dukung tanah tanpa perkuatan ?
2. Bagaimana daya dukung tanah dengan menggunakan perkuatan variasi jarak 0,25B, 0,5B dan 1B serta variasi jumlah lapisan ?
3. Apa pengaruh perkuatan terhadap daya dukung tanah ?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui besarnya daya dukung pondasi dangkal di atas tanah lempung lunak tanpa perkuatan.
2. Mengetahui besarnya daya dukung pondasi dangkal di atas tanah lempung lunak setelah diberi beberapa variasi jarak perkuatan terhadap dasar pondasi 0.25B, 0.5B, dan 1B dan jumlah lapisan perkuatan.
3. Mengetahui perbandingan antara nilai daya dukung dari setiap variasi jarak perkuatan terhadap dasar pondasi dan variasi jumlah lapisan perkuatan dengan nilai daya dukung tanpa perkuatan.

## 1.4. Metode Penelitian

Metode yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Data Primer yaitu berupa pengujian di laboratorium; dilakukan untuk mengetahui karakteristik tanah (*soil properties*), kekuatan tanah (*soil strength*) dari sampel tanah lempung lunak serta pengujian daya dukung tanah tanpa perkuatan dan dengan perkuatan. Perkuatan yang digunakan dengan variasi jarak dasar pondasi ke perkuatan serta banyak lapisan perkuatan.
2. Data Sekunder yaitu berupa studi pustaka; dilakukan untuk mencari landasan teori analisis dan hipotesis awal guna melengkapi dan menguatkan penelitian.

## 1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup yang menjadi batasan dalam penelitian ini antara lain :

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

2. Model pondasi dangkal terbuat dari pelat besi dengan ukuran 15 cm × 15 cm × 2 cm dan kerangka pembebanan terbuat dari besi. Bak uji yang digunakan berukuran 90 cm × 90 cm × 90 cm terbuat dari kayu.
3. Bambu yang digunakan sebagai material perkuatan adalah jenis bambu apus (bambu tali) yang berasal dari daerah Tanjung Sejaru, Ogan Ilir.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan pada laporan ini adalah sebagai berikut :

##### **BAB I. Pendahuluan**

Bab ini terdiri dari latar belakang, tujuan penelitian, metodologi penelitian dan teknik analisis, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

##### **BAB II. Tinjauan Pustaka**

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

##### **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.

##### **BAB IV. Analisa dan Pembahasan**

Bab ini berisikan analisis data pengujian dan hasil dari pengujian yang telah dilakukan.

##### **BAB V. Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran penulis tentang laporan dan pengujian yang dibahas.

##### **DAFTAR PUSTAKA**



## 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, Gajah Mada Univercity Press.
- Nakazawa, Kazuto dan Sosrodarsono, Suryono, 1981, *Mekanika Tanah & Teknik Pondasi*, Jakarta, P.T.Prandnya paramita.
- Sunggono,kh. Mekanika Tanah, Bandung, Penerbit, NOVA.
- Terzaghi, Karl dan Ralph B.Peck, *Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa jilid 2*, Jakarta, Penerbit Erlangga, 1967.
- 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.
- 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.
- Tjandrawibawa,Subianto,2002, *Permodelan Pondasi Dangkal Dengan Menggunakan Tiga Lapis Geotekstil Di Atas Tanah Liat Lunak*, Rekayasa Sipil , Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Petra , Surabaya.

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.