

**STUDI DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL  
PADA TANAH LEMPUNG LUNAK DENGAN VARIASI KEDALAMAN  
LETAK PERKUATAN ANVAYAHAN BARBU**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

Oleh:

**DEFTYANA HARIYATI**  
**03991601363**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
2012**

S  
624.150.7

Def

S

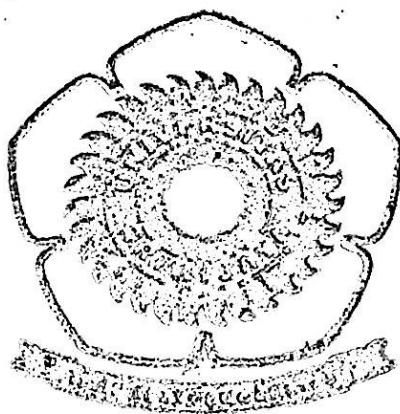
C -130549  
2013

REC: 22663 /  
23187

## STUDI DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL

PADA TANAH LEMPUNG LUNAK DENGAN VARIASI KEDALAMAN

LETAK PERKUATAN ANYAMAN BAMBU



## LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

**DEFIYANA HARIYATI**  
**03081001065**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**2012**



**FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN SIPIL  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

---

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : DEFIYANA HARIYATI  
NIM : 03081001065  
Jurusan : TEKNIK SIPIL  
Judul Laporan : STUDI DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL PADA  
TANAH LEMPUNG LUNAK DENGAN VARIASI  
KEDALAMAN LETAK PERKUATAN ANYAMAN  
BAMBU

Inderalaya, Januari 2013  
Dosen Pembimbing,

**Ratna Dewi, ST, MT**  
NIP. 197406152000032001



**FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN SIPIL  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

---

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : Defiyana Hariyati  
NIM : 03081001065  
Jurusan : Teknik Sipil  
Judul Laporan : STUDI DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL PADA  
TANAH LEMPUNG LUNAK DENGAN VARIASI  
KEDALAMAN LETAK PERKUATAN ANYAMAN  
BAMBU



**STUDI DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL  
PADA TANAH LEMPUNG LUNAK DENGAN PERKUATAN  
ANYAMAN BAMBU**

**ABSTRAKSI**

Salah satu jenis tanah yang memiliki daya dukung ultimit yang rendah dengan penurunan yang besar adalah tanah lempung lunak. Oleh sebab itu perlu adanya perilaku perkuatan terhadap tanah untuk meningkatkan daya dukung tanah. Dengan keterbatasan tanah yang baik sebagai tanah pondasi yang menunjang pembangunan, tanah lempung lunak dengan karakter tersebut tetap dimanfaatkan. Namun, untuk memanfaatkan tanah pondasi tersebut perlu adanya usaha perbaikan tanah demi menghindari kerugian ang didapat kedepannya. Usaha perbaikan tersebut bermacam tergantung jenis dan kondisi tanah.

Pada penelitian ini anyaman bambu dijadikan sebagai alternatif perkuatan dengan meninjau pengaruh jarak lapis perkuatan dengan dasar pondasi ( $d/B$ ) yang rasionya bervariasi, yaitu 0,5; 1; 1,5; dan 2. Diharapkan dengan penelitian ini bambu dapat dijadikan alternatif perkuatan tanah yang baik dan terjangkau. Penelitian ini dengan melakukan pemodelan pondasi dangkal skala laboratorium. Hasil penelitian yang akan diperoleh adalah nilai BCR (*Bearing Capacity Ratio*) yang menyatakan peningkatan daya dukung tanah setelah diperkuat anyaman bambu.

Dari uji pembebanan diketahui bahwa seiring bertambahnya rasio jarak lapis perkuatan dengan dasar pondasi maka semakin kecil daya dukung yang didapat sehingga nilai BCR semakin kecil. Nilai BCR terbesar didapat pada rasio 0,5B yaitu sebesar 1,64. Sedangkan nilai BCR terkecil pada rasio 2B yaitu sebesar 1,46.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia - Nya serta bimbingan dari dosen pembimbing sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang berjudul “Studi Daya Dukung Pondasi Dangkal Pada Tanah Lempung Lunak dengan Perkuatan Anyaman Bambu”. Laporan tugas akhir ini merupakan salah 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 Amak 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. Yakni Idris M.Sc.,MSCE, M.M, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Mas Bimo Brata Aditiya, S.T, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

5. Ibu Ratna Dewi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir sekaligus Pembimbing Akademik.
6. Yang tersayang saudari – saudariku Tiyut, Yanot dan Icot.
7. Yang tersayang sahabat – sahabatku Oneng, Met, Ena, Ayik, Momon, Mbak, dan Cece atas waktu dan semangatnya. Best Life For us.
8. Rekan-Rekan Mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2008 Universitas Sriwijaya, Sonicer, Penyu dan teman seperjuanganku Tita yang telah menjadi tempat bertukar pikiran.
9. 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 rahmat - Nya 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, Desember 2012

Penulis

**DAFTAR ISI**

UPT PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA	
No. DAFTAR	130549
TAHUN : 1922013	

Halaman

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Abstraksi.....	iv
Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel.....	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran .....	xii

**BAB I PENDAHULUAN**

1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.5. Sistematika Penulisan .....	3

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1. Tanah Lempung .....	4
2.2. Penelitian Laboratorium.....	5
a) Kadar Air .....	5
b) Berat Jenis.....	6
c) Analisis Ukuran Butir Tanah .....	6
d) Batas – Batas Atterberg .....	7
e) Triaxial .....	9
2.3. Klasifikasi Tanah .....	10
a) Sistem Klasifikasi AASHTO .....	10
b) Sistem Klasifikasi Unified .....	13
2.4. Pondasi Dangkal .....	15
a) Pondasi Memanjang.....	18
b) Pondasi Telapak.....	18
2.5. Daya Dukung Tanah .....	19
a) Analisa Terzaghi .....	20

b)	Analisa Skempton .....	24
c)	Analisa Meyerhoff .....	25
d)	Analisa Huang dan Menq.....	27
2.6.	<i>Bearing Capacity Ratio (BCR)</i> .....	28
2.7.	Sistem Perkuatan.....	28
2.8.	Bambu .....	30
a)	Sifat – Sifat Fisis Bambu .....	31
b)	Sifat Mekanis Bambu.....	32
c)	Pengawetan .....	32
2.9.	Perkuatan Geosintetis.....	33
2.10.	Bambu Sebagai Perkuatan .....	33

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1.	Umum .....	35
3.2.	Studi Literatur .....	35
3.3.	Pekerjaan Lapangan .....	35
3.4.	Pekerjaan Persiapan .....	36
3.5.	Pengujian <i>Soil Properties</i> .....	36
3.6.	Pembuatan Benda Uji .....	37
3.7.	Pengujian Triaxial (UU) .....	40
3.8.	Pengujian Benda Uji .....	40
3.9.	Analisa Data Penelitian.....	42

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1.	Hasil Pengujian Parameter Tanah.....	43
1)	Tanah Lempung Lunak .....	43
2)	Tanah Uug (Timbunan).....	45
4.2.	Perhitungan Empiris.....	46
4.3.	Hasil Uji Pembebaan ( <i>Load Test</i> ) .....	48
1)	Tanah Tanpa Perkuatan.....	48
2)	Tanah Dengan Perkuatan .....	50
4.4.	Pembahasan.....	55
1)	Tanah Tanpa Pekuan.....	55
2)	Tanah Dengan Perkuatan .....	56
3)	Nilai BCR ( <i>Bearing Capacity Ratio</i> ) .....	57

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	60
5.2. Saran .....	60

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Berat Spesifik Mineral – mineral Penting .....	5
Tabel 2.2. Rentang Nilai Berat Jenis Berdasarkan Jenis Tanah.....	6
Tabel 2.3. Sistem Klasifikasi AASHTO .....	12
Tabel 2.4. Sistem Klasifikasi Unified .....	14
Tabel 2.5. Nilai – nilai Faktor Daya Dukung Tanah Terzaghi.....	23
Tabel 2.6. Faktor – faktor Bentuk Kedalaman, dan Kemiringan Analisa Meyerhoff.....	26
Tabel 4.1. Rekapitulasi Parameter Tanah Lempung Lunak .....	45
Tabel 4.2. Rekapitulasi Data Tanah Urug .....	46
Tabel 4.3. Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Ultimit Tanah Tanpa Perkuatan .....	48
Tabel 4.4. Rekapitulasi Daya Dukung Ultimit Tanah Tanpa Perkuatan .....	50
Tabel 4.5. Rekapitulasi Daya Dukung Ultimit Tanah Dengan Perkuatan .....	54
Tabel 4.6. Perbandingan Antara Hasil Teoritis dan Uji Pembebanan.....	55
Tabel 4.7. Rekapitulasi Nilai Daya Dukung Ultimit Dengan Perkuatan .....	56
Tabel 4.8. Rekapitulasi Nilai BCR.....	58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Contoh Grafik Analisa Ukuran Butir Tanah .....	7
Gambar 2.2. Diagram Plastisitas Casagrande .....	9
Gambar 2.3. Rentang dari Batas Cair (LL) dan Indeks Plastisitas.....	13
Gambar 2.4. Macam – macam Keruntuhan Pondasi .....	17
Gambar 2.5. Pembebanan pada Pondasi dan Bentuk Area Geser .....	21
Gambar 2.6. Hubungan $\emptyset$ dan $N_\gamma$ , $N_q$ .....	23
Gambar 2.7. Faktor Daya Dukung $N_c$ .....	25
Gambar 2.8. Hubungan Antara $N_c$ , $N_q$ , $N_\gamma$ dan $\emptyset$ Menurut Meyerhoff .....	26
Gambar 2.9. Mekanisme Keruntuhan Pondasi Tanah dengan Perkuatan .....	27
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian.....	36
Gambar 3.2. (a) Ukuran Bak Uji Tampak Samping.....	37
Gambar 3.2. (a) Ukuran Bak Uji Tampak Atas.....	37
Gambar 3.3. (a) Modifikasi Alat Uji Pembekalan.....	38
Gambar 3.3. (b) Tampak Atas Model Pondasi.....	38
Gambar 3.4. (a) Pola Anyaman Bambu .....	39
Gambar 3.4. (b) Pola Anyaman Grid Bambu.....	39
Gambar 3.5. (a) Sketsa Model Pengujian pada Tanah Tanpa Perkuatan .....	41
Gambar 3.5. (b) Sketsa Model Pengujian pada Tanah Dengan Perkuatan .....	41
Gambar 3.5. (c) Tampak Atas Pemodelan dengan Perkuatan .....	42
Gambar 4.1. Grafik Klasifikasi Kohesif Casagrande .....	44
Gambar 4.2. Grafik Uji Pembekalan Tanpa Perkuatan 1 .....	49
Gambar 4.3. Grafik Uji Pembekalan Tanpa Perkuatan 2 .....	49
Gambar 4.4. Hasil Uji Pembekalan Dengan Perkuatan Variasi 0,5B .....	51
Gambar 4.5. Hasil Uji Pembekalan Dengan Perkuatan Variasi 1B .....	52
Gambar 4.6. Hasil Uji Pembekalan Dengan Perkuatan Variasi 1,5B .....	53
Gambar 4.7. Hasil Uji Pembekalan Dengan Perkuatan Variasi 2B .....	54
Gambar 4.8. <i>Barchart</i> Perbandingan Nilai Daya Dukung .....	55
Gambar 4.9. Grafik Daya Dukung Ultimit Tanah Dengan Perkuatan .....	56
Gambar 4.10. Grafik Korelasi d/B dan BCR .....	58

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A. Foto – Foto Pengujian Laboratorium dan Pembebanan

Lampiran B. Data – Data Parameter Tanah Lempung Lunak

Lampiran C. Data – Data Parameter Tanah Urug

Lampiran D. Hasil Uji Pembebanan

Lampiran E. Surat - Surat

## BAB I

### PENDAHULUAN



#### 1.1. Latar Belakang

Bowles (1991) berpendapat bahwa tanah dengan nilai kohesi tanah  $c$  di bawah  $10 \text{ kN/m}^2$ , tingkat kepadatan rendah dengan nilai CBR di bawah 3 %, dan tekanan ujung konus CPT (*Cone Penetration Test*)  $qc$  di bawah  $5 \text{ kN/m}^2$  termasuk dalam kategori tanah yang buruk. Tanah dengan karakteristik tersebut seringkali memiliki permasalahan berupa nilai daya dukung yang rendah dan penurunan yang besar yang dapat menyebabkan keruntuhan pondasi. Tanah lempung berkondisi jenuh termasuk dalam tanah berkarakter buruk tersebut.

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 timbul pun mulai dari muka air banjir relatif tinggi, kompresibilitas tinggi, konsolidasi terjadi dalam waktu yang lama hingga daya dukung tanah yang rendah.

Dengan keterbatasan tanah yang baik sebagai tanah pondasi yang menunjang pembangunan, tanah lempung lunak dengan karakter tersebut tetap dimanfaatkan. Namun, untuk memanfaatkan tanah pondasi tersebut perlu adanya usaha perbaikan tanah demi menghindari kerugian yang didapat kedepannya. Usaha perbaikan tersebut bermacam tergantung jenis dan kondisi tanah. Untuk lapisan tanah lunak dan kohesif sendiri ada berbagai metode perbaikan, salah satunya metode perbaikan permukaan dengan menghamparkan penutup (*Method of Sheet Materials*) (Nakazawa, 1983), dalam hal ini dapat berupa geotekstil dan geogrid.

Untuk melakukan suatu penelitian perlu adanya manfaat dalam pengaplikasianya secara nyata di lapangan. Dan penelitian ini diaplikasikan pada perbaikan tanah di bidang konstruksi jalan raya dengan perkuatan. Maka dari itu dilakukan penelitian dengan memodifikasi anyaman bambu yang fungsinya disamakan dengan geosintetis sebagai perkuatan dan penggunaan pondasi dangkal skala laboratorium sebagai penyalur beban merata. Pemilihan bambu sebagai alternatif perkuatan karena bambu memiliki kuat tarik yang cukup baik (Hasil Penelitian DPMB Bandung, bedasarkan jenis dan cara pembuatannya) serta mudah

didapat dan terjangkau dibandingkan dengan geosintetis.

### **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka yang menjadi perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana besarnya pengaruh perkuatan anyaman bambu tersebut terhadap daya dukung tanah pondasi yang merupakan tanah lempung lunak dengan variasi jarak antara peletakan perkuatan anyaman bambu dengan dasar pondasi.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui besarnya daya dukung tanah pondasi lempung lunak tanpa perkuatan anyaman bambu dalam skala laboratorium.
2. Untuk mengetahui besarnya daya dukung tanah pondasi lempung lunak dengan perkuatan anyaman bambu dengan variasi jarak atau kedalaman perkuatan anyaman bambu terhadap dasar pondasi.
3. Membandingkan nilai yang didapat antara daya dukung tanah pondasi tanpa perkuatan anyaman bambu dengan daya dukung dengan perkuatan anyaman bambu dari setiap variasi.

### **1.4. Ruang Lingkup Penelitian**

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

1. Sampel tanah yang diuji merupakan jenis tanah lempung yang diambil dari daerah Alang-Alang Lebar KM. 18, Palembang.
2. Model pondasi dangkal yang digunakan terbuat dari plat besi dengan dimensi 15 cm x 15 cm x 2 cm (panjang, lebar, dan tebal).
3. Tanah urugan lempung yang lolos saringan no. 4 digunakan sebagai tanah urugan dan pasir yang lolos saringan no. 10 dan tertahan di saringan no. 40 sebagai perata beban pada saat pembebanan.
4. Bambu yang digunakan adalah jenis bambu tali dari daerah Tanjung Sejaro, Ogan Ilir.

## 1.5. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada laporan ini adalah sebagai berikut :

### 1. Bab I Pendahuluan

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

### 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.