

**PENGARUH PERKUATAN GRID BAMBU & ANYAMAN BAMBU DENGAN  
VARIASI LEBAR DAN JUMLAH LAPIS PERKUATAN TERHADAP DAYA  
DUKUNG TANAH PADA TANAH LEMPUNG LUNAK**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

**Oleh:**

**AGHIA ALIA AYESHA**

**63221091075**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**2018**

S  
337.707  
Agh  
P  
C1/1-131564  
A.13  
C/1

**PENGARUH PERKUATAN GRID BAMBU & ANYAMAN BAMBU DENGAN  
VARIASI LEBAR DAN JUMLAH LAPIS PERKUATAN TERHADAP DAYA  
DUKUNG TANAH PADA TANAH LEMPUNG LUNAK**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

**Oleh:**

**AGHNIA ALIA AYESHA**

**03091001075**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**2013**

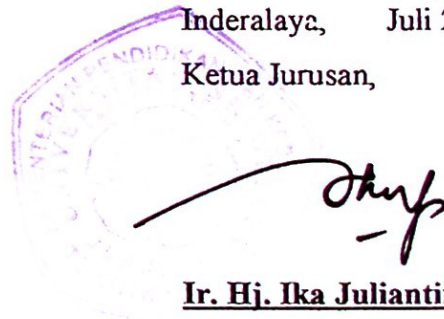
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : AGH Nia ALIA AYESHA  
NIM : 03091001075  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : PENGARUH PERKUATAN GRID BAMBU & ANYAMAN  
BAMBU DENGAN VARIASI LEBAR DAN JUMLAH LAPIS  
PERKUATAN TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH PADA  
TANAH LEMPUNG LUNAK

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 : AGHIA ALIA AYESHA  
NIM : 03091001075  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : PENGARUH PERKUATAN GRID BAMBU & ANYAMAN  
BAMBU DENGAN VARIASI LEBAR DAN JUMLAH LAPIS  
PERKUATAN TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH PADA  
TANAH LEMPUNG LUNAK**

Inderalaya, Juli 2013

Dosen Pembimbing



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

NIP. 197406152000032001

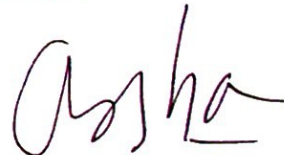
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : AGHNIA ALIA AYESHA**  
**NIM : 03091001075**  
**JURUSAN : TEKNIK SIPIL**  
**JUDUL : PENGARUH PERKUATAN GRID BAMBU & ANYAMAN  
BAMBU DENGAN VARIASI LEBAR DAN JUMLAH LAPIS  
PERKUATAN TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH PADA  
TANAH LEMPUNG LUNAK**

Inderalaya, Juli 2013

Pemohon



**AGHNIA ALIA AYESHA**

**NIM. 03091001075**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Laporan Tugas Akhir ini berjudul “PENGARUH PERKUATAN GRID & ANYAMAN BAMBU DENGAN VARIASI LEBAR DAN JUMLAH LAPIS PERKUATAN TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH PADA TANAH LEMPUNG LUNAK”. Laporan Tugas Akhir dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan yang disebabkan oleh keterbatasan penulis baik dalam hal pengetahuan maupun teknik pemaparan materi yang dibahas. Oleh karena itu, dengan terbuka dan senang hati penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun dan berguna bagi penyempurnaan tugas akhir ini.

Selama penulisan tugas akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan, dorongan, dan bimbingan baik secara moril maupun materil dari berbagai pihak. Untuk itu penulis 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, saran, nasehat, dan motivasi yang sangat membantu selama penelitian hingga penulisan tugas akhir ini selesai. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak, yaitu:

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. Hj. Ika Juliantina, M.S., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Ratna Dewi, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Helmi Hakki, M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

7. Papa, Mama, Kak Rara, Adek, dan Nek Ino yang telah memberikan doa dan dukungan moril maupun meteril yang sangat berarti untuk saya dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.
8. Sahabat - sahabat terkasih jeje, onti, dan liak yang telah memberikan doa, dukungan, dan semangat di setiap waktu.
9. Teman – teman seperjuangan Cici, Titi, dan Rida yang telah memberikan dukungan dan semangat positif, serta bantuan-bantuan lain yang sangat membantu selama penelitian dan penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.
10. Angsat, Kak Hendra, dan Kak Zulman yang selalu membantu selama penelitian tugas akhir ini.
11. Saudara, sahabat, dan teman – teman seperjuangan di Teknik Sipil Universitas Angkatan 2009.
12. Semua pihak yang telah banyak membantu penyusunan laporan ini yang tidak bisa penulis sebutkan sebutkan satu persatu.

Semoga semua kebaikan yang telah diberikan mendapat imbalan pahala yang setimpal dari Allah SWT.

Akhir kata penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat bagi banyak pihak.

Palembang, Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI



HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Pondasi.....	5
2.1.1. Definisi Pondasi.....	5
2.1.2. Pondasi Dangkal.....	8
2.2. Tanah.....	9
2.2.1. Batas-Batas Konsistensi Tanah.....	11
2.2.2. Modulus Elastisitas Tanah.....	13
2.2.3. Poisson's Ratio.....	13
2.3. Klasifikasi Tanah.....	14



2.3.1. Sistem Butiran (USCS).....	14
2.3.2. Sistem AASHTO.....	15
2.4. Tanah Lempung .....	17
2.5. Daya Dukung Tanah ( <i>Bearing Capacity</i> ) .....	18
2.5.1. Analisis Prandtl.....	19
2.5.2. Analisis Terzaghi .....	19
2.5.3. Analisis Skempton .....	23
2.6. Perkuatan.....	25
2.7. Bearing Capacity Ratio (BCR).....	26
2.8. Geosintetik .....	26
2.8. Bambu .....	28
2.8.1. Sifat Fisis Bambu.....	28
2.8.2. Sifat Mekanis Bambu.....	29
2.8.3. Pengawetan Bambu.....	30
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>31</b>
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 Hasil.....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
4.1. Klasifikasi Tanah .....	38
4.1.1. Tanah Lempung Lunak .....	38

4.1.2. Pasir.....	41
4.2. Perhitungan Daya Dukung Tanah Tanpa Perkuatan.....	41
4.3. Hasil Uji Pembebanan.....	42
4.4. Pembahasan.....	53
4.4.1. Tanah Tanpa Perkuatan.....	53
4.4.2. Tanah Dengan Perkuatan.....	53
4.4.3. Nilai BCR ( <i>Bearing Capacity Ratio</i> ).....	55
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>59</b>
5.1. Kesimpulan .....	59
5.2. Saran.....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>60</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Hubungan Nilai Indeks Plastisitas dengan Jenis Tanah .....	12
Tabel 2.2. Nilai Perkiraan Modulus Elastisitas Tanah .....	13
Tabel 2.3. Nilai Perkiraan Modulus Elastisitas Tanah .....	13
Tabel 2.4. Perkiraan Nilai <i>Poisson's Ratio</i> .....	14
Tabel 2.7. Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO .....	16
Tabel 2.8. Klasifikasi Tanah Lempung Berdasarkan Kuat Geser Tekan Bebas ....	18
Tabel 2.9. Faktor Daya Dukung Terzaghi .....	22
Tabel 4.1. Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO .....	40
Tabel 4.2. Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Tanpa Perkuatan .....	53
Tabel 4.3. Rekapitulasi Nilai Daya Dukung Ultimit .....	54
Tabel 4.4. Rekapitulasi Hasil Perhitungan BCR & Persen Peningkatan BCR .....	55
Tabel 4.5. Rekapitulasi Nilai Persen Peningkatan BCR .....	57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Pola Anyaman dan Grid Bambu .....	3
Gambar 2.1. Keruntuhan Geser Umum .....	6
Gambar 2.2. Keruntuhan Geser Lokal .....	7
Gambar 2.3. Keruntuhan Geser Penetrasi.....	7
Gambar 2.4. Diagram Fase Tanah .....	10
Gambar 2.5. Batas – Batas Atterberg .....	12
Gambar 2.6. Bidang Keruntuhan Daya Dukung Pondasi di Permukaan Tanah ....	19
Gambar 2.7. Pembebanan Pondasi dan Bentuk Bidang Geser .....	21
Gambar 2.8. Grafik Hubungan $\phi$ dan $N_\gamma$ , $N_c$ , $N_q$ .....	23
Gambar 2.9. Grafik Faktor Daya Dukung $N_c$ .....	24
Gambar 2.10. Mekanisme Keruntuhan Pada Tanah yang Diperkuat .....	26
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian .....	31
Gambar 3.2. Tampak Atas Pemodelan Benda Uji .....	35
Gambar 3.3. Sketsa Model Pengujian .....	35
Gambar 4.1. Klasifikasi Tanah Sistem USCS .....	41
Gambar 4.2. Grafik Hubungan Penurunan – Beban (1 Lapis Perkuatan Lebar 3B) .....	43
Gambar 4.3. Grafik Hubungan Penurunan – Beban (2 Lapis Perkuatan Lebar 3B) .....	44
Gambar 4.4. Grafik Hubungan Penurunan – Beban (3 Lapis Perkuatan Lebar 3B) .....	46
Gambar 4.5. Grafik Hubungan Penurunan – Beban (1 Lapis Perkuatan Lebar 3,5B)....	47
Gambar 4.6. Grafik Hubungan Penurunan – Beban (2 Lapis Perkuatan Lebar 3,5B) ...	48
Gambar 4.7. Grafik Hubungan Penurunan – Beban (3 Lapis Perkuatan Lebar 3,5B) ...	49
Gambar 4.8. Grafik Hubungan Penurunan – Beban (1 Lapis Perkuatan Lebar 4B) .....	50
Gambar 4.9. Grafik Hubungan Penurunan – Beban (2 Lapis Perkuatan Lebar 4B) .....	51
Gambar 4.10. Grafik Hubungan Penurunan – Beban (3 Lapis Perkuatan Lebar 4B) ...	52

Gambar 4.11. Diagram Batang Kenaikan Nilai Daya Dukung Ultimit .....	54
Gambar 4.12. Diagram Batang Kenaikan Nilai BCR (Variasi Lebar) .....	56
Gambar 4.13. Diagram Batang Kenaikan Nilai BCR (Variasi Jumlah Lapis) .....	57
Gambar 4.14. Grafik Persentase Peningkatan Nilai BCR dengan Semua Variasi .	58

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 : Tabel Klasifikasi Tanah Sistem USCS**
- Lampiran 2 : Hasil Uji Kadar Air Tanah Lempung**
- Lampiran 3 : Hasil Uji Berat Jenis Tanah Lempung**
- Lampiran 4 : Hasil Uji Batas – Batas Atterberg**
- Lampiran 5 : Hasil Uji Analisa Saringan dan Hidrometer**
- Lampiran 6 : Hasil Uji Berat Jenis Pasir**
- Lampiran 7 : Hasil Uji Analisa Saringan Pasir**
- Lampiran 8 : Hasil Uji Pembebanan**
- Lampiran 9 : Dokumentasi**

## ABSTRAK

Kebutuhan lahan untuk pembangunan yang semakin lama semakin sempit, menyebabkan banyak bangunan didirikan pada lapisan tanah lunak atau yang dikenal sebagai tanah yang berkarakteristik buruk. Dalam penelitian ini, anyaman bambu dan grid bambu digunakan sebagai material perkuatan yang diharapkan dapat menjadi alternatif material perkuatan sebagai bahan pengganti *geotextile* dan *geogrid* untuk meningkatkan daya dukung tanah lempung lunak yang digunakan sebagai tanah dasar dari pondasi dangkal dengan variasi lebar perkuatan dan jumlah lapis perkuatan. Bambu yang digunakan adalah jenis bambu tali atau bambu apus. Data yang didapatkan dari pengujian tersebut kemudian dianalisa dengan membandingkan nilai daya dukung antara tanah tanpa perkuatan dengan menggunakan perkuatan yang dinyatakan dalam *Bearing Capacity Ratio* (BCR). Berdasarkan hasil pengujian diperoleh bahwa dengan adanya penambahan dimensi perkuatan dan penambahan jumlah lapis perkuatan akan memberikan angka rasio daya dukung (BCR) yang semakin besar. Kombinasi yang memberikan nilai daya dukung tertinggi adalah penggunaan 3 lapis perkuatan dengan lebar 4B (B adalah lebar pondasi). Nilai daya dukung tersebut sebesar 20 kPa dengan rasio daya dukung (BCR) sebesar 4,05 atau persen peningkatannya 304,9%.

Kata Kunci : daya dukung tanah, BCR, grid dan anyaman bambu, tanah lempung.

# BAB I

## PENDAHULUAN



### 1.1. Latar Belakang

Dalam pembangunan perumahan sering digunakan pondasi dangkal. Pondasi dangkal merupakan struktur pendukung yang paling banyak digunakan pada bangunan rumah tinggal dan struktur ringan lainnya. Pondasi dangkal (*shallow foundation*) digunakan bila lapisan tanah baik atau lapisan batuan berada di posisi yang dangkal dari atas permukaan bumi.

Namun pada saat ini, kebutuhan lahan untuk pembangunan yang semakin lama semakin sempit, menyebabkan banyak bangunan didirikan pada lapisan tanah dengan kondisi yang kurang baik. Apabila tanah pendukung yang dijumpai adalah tanah dengan kondisi yang kurang baik atau tanah bermasalah, misalnya tanah lempung lunak, maka pemilihan jenis pondasi akan lebih sulit. Permasalahan utama bila suatu bangunan diatas tanah lunak adalah daya dukung dan penurunan.

Tanah lempung lunak merupakan tanah lempung pada kondisi jenuh air atau dengan kata lain memiliki kadar air tinggi. Bilamana suatu lapisan tanah yang "*compressible*" dan jenuh air diberi penambahan beban, penambahan beban pada awalnya akan diterima oleh air di dalam pori tanah sehingga tekanan air pori akan naik secara mendadak. Kondisi tersebut menyebabkan air pori berusaha untuk mengalir keluar, dan kemudian peristiwa ini secara lambat laun disertai dengan pemampatan lapisan tanah yang terbebani. Kejadian ini disebut sebagai penurunan konsolidasi (*consolidation settlement*) dari tanah tersebut.

Terjadinya pemampatan tanah akibat dari penurunan konsolidasi pada tanah dasar dapat mengakibatkan penurunan pondasi pada bangunan. Penurunan pondasi pada bangunan akan menjadi masalah apabila terjadi perbedaan penurunan (*differential settlement*). Perbedaan penurunan tersebut dapat mengakibatkan keretakan – keretakan pada dinding atau bahkan dinding cenderung dapat runtuh jika perbedaan penurunan yang terjadi sudah sangat besar. Rusaknya bangunan akibat adanya penurunan merupakan masalah yang sering timbul pada bangunan yang dibangun diatas tanah lempung lunak.

Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan suatu material yang dapat memperbaiki kualitas serta meningkatkan daya dukung dari tanah tersebut sehingga



dapat mencegah terjadinya perbedaan penurunan yang terlampau besar. Penurunan yang relatif merata dapat mengurangi kemungkinan-kemungkinan akan terjadinya kerusakan pada bangunan selama terjadinya peristiwa konsolidasi tanah.

Salah satu teknik perbaikan tanah yang umum digunakan pada tanah lempung lunak adalah perbaikan secara fisik, yaitu dengan penggunaan material geosintetik. Salah satu jenis geosintetik yang sering digunakan adalah *geotextile*. Namun penggunaan *geotextile* untuk mengatasi permasalahan diatas dapat mendatangkan masalah baru apabila lokasi pembangunan berada di daerah pedesaan atau daerah terpencil, karena untuk mendatangkan *geotextile* akan mengeluarkan biaya yang cukup besar.

Permasalahan tersebut dapat diatasi apabila dilakukan penelitian terhadap sumber-sumber bahan lokal yang ada untuk dimanfaatkan sebagai bahan pengganti *geotextile* seperti penggunaan anyaman bambu yang berfungsi sebagai pemisah (*separator*) tanah dasar dengan timbunan, yaitu tanah lempung lunak dengan pasir, dan juga penggunaan grid bambu yang mempunyai fungsi sama seperti *geogrid*, yaitu sebagai perkuatan.

Untuk mengetahui peningkatan daya dukung tanah dengan teknik perbaikan menggunakan anyaman bambu dan grid bambu yang digunakan sebagai perkuatan, maka dilakukan penelitian dengan membuat pemodelan pondasi dangkal diatas tanah lempung lunak yang diberikan perkuatan dengan variasi lebar perkuatan dan variasi jumlah lapisan perkuatan. Dengan penelitian ini diharapkan penggunaan anyaman bambu dan grid bambu dapat menjadi alternatif sebagai bahan pengganti *geotextile* dan *geogrid* untuk meningkatkan daya dukung tanah lempung lunak yang digunakan sebagai tanah dasar dari pondasi dangkal.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya maka rumusan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah bagaimana pengaruh perkuatan grid bambu dan anyaman bambu dalam meningkatkan daya dukung tanah lempung lunak sebagai tanah dasar dari pondasi dangkal dengan variasi lebar perkuatan (3B, 3½B, 4B) dan jumlah lapis perkuatan.

### 1.3. Tujuan Penelitian

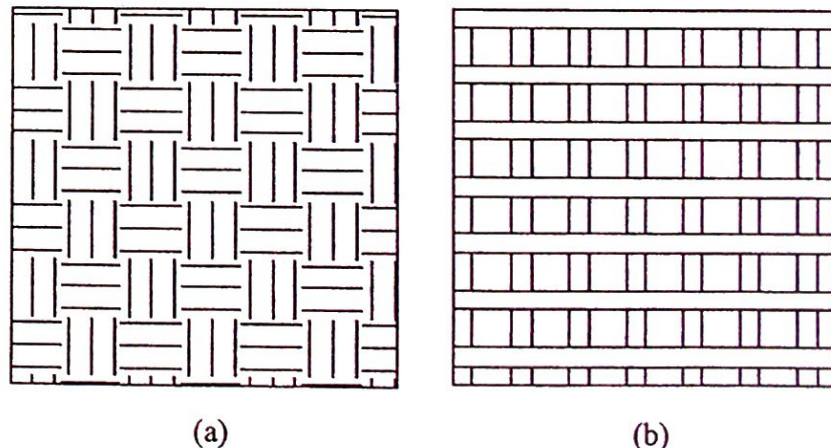
Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui besarnya daya dukung tanah lempung lunak sebelum diberi perkuatan.
2. Mengetahui besarnya daya dukung tanah lempung lunak setelah diberi perkuatan dengan variasi lebar perkuatan dan variasi jumlah lapis perkuatan.
3. Membandingkan nilai daya dukung dari setiap variasi dengan nilai daya dukung tanpa perkuatan.

### 1.4. 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 daerah KM 18 Kabupaten Banyuasin.
2. Model pondasi dangkal terbuat dari pelat baja dengan ukuran 15 cm × 15 cm × 2 cm. Bak uji yang digunakan berukuran 90 cm × 90 cm × 90 cm terbuat dari kayu dengan tulangan baja siku.
3. Bambu yang digunakan sebagai material perkuatan adalah jenis bambu apus (bambu tali) yang berasal dari daerah Tanjung Sejaru, Ogan Ilir dengan lebar irisan ± 1,5 cm dan tebal ± 0,1 cm untuk anyaman bambu serta lebar irisan ± 1 cm dan tebal ± 0,5 cm untuk grid bambu.



**Gambar 1.1.** (a) Pola Anyaman Bambu, dan (b) Pola Anyaman Grid Bambu

## **1.5. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini disusun menjadi 5 bab dengan uraian sebagai berikut:

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Pada bab ini, dibahas mengenai latar belakang disertai rumusan masalah, maksud dan tujuan, ruang lingkup penulisan, dan sistematika penulisan.

### **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini, dibahas mengenai landasan teori umum dan kajian literatur yang menjelaskan tentang teori, temuan dan penelitian terdahulu yang menjadi acuan untuk melaksanakan penelitian ini.

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini, dijelaskan tahapan-tahapan penyusunan laporan untuk melaksanakan penelitian, pengumpulan data, pengolahan dan metode analisis data. Pembahasan mengenai alat dan material yang digunakan dalam pekerjaan, teknik pelaksanaan pekerjaan dan kendala-kendala yang dihadapi di lapangan.

### **BAB IV. PEMBAHASAN**

Pada bab ini, dijelaskan informasi tentang penjabaran analisa data dan penjabaran hasil dari analisa yang telah dilakukan.

### **BAB V. PENUTUP**

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Berisikan daftar literatur yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, Joseph E., *Analisis dan Desain Pondasi Jilid 1*, Edisi Keempat, Erlangga, Jakarta, 1991.
- Bowles, Joseph E., *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknik Tanah*, Edisi Kedua, Erlangga, Jakarta, 1993.
- Chen, Q., *An Experimental Study on Characteristics and Behavior of Reinforced Soil Foundation*, Nanjing Architecture and Civil Engineering Institute, China, 1997.
- Coduto, Donald P., *Foundation Design Principles and Practices*, Prentice Hall, California, 1994.
- Das, Braja M., *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik) Jilid 1*, Erlangga, Jakarta, 1995.
- Hardiyatmo, Hary Christady, *Teknik Fondasi I*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1996.
- Hardiyatmo, Hary Christady, *Mekanika Tanah I*, Edisi Ketiga, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 2003.
- Hardiyatmo, Hary Christady, *Analisis dan Perancangan Fondasi I*, Edisi Kedua, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 2011.
- Harimurti, As'ad Munawir, Doddy Widodo, *Alternatif Perkuatan Tanah Pasir Menggunakan Lapis Anyaman Bambu Dengan Variasi Luas Dan Jumlah Lapis*, Jurnal Rekayasa Sipil Volume 1 No.1, Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Malang, 2007.
- S.A. Nugroho, Khairun Nizam, M. Yusa, *Perilaku Daya Dukung Ultimit Pondasi Dangkal Di Atas Tanah Lunak Yang Diperkuat Geogrid*, Jurnal Teknik Sipil Volume X, Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau, Pekanbaru, 2010.