

**ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH MENGGUNAKAN CERUCUK DAN
MATRAS BAMBU SEBAGAI ALTERNATIF PERKUATAN TANAH**

TUGAS AKHIR

Disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik di
Departemen Pendidikan Teknik Sipil Universitas Pendidikan Indonesia



oleh

Agung Triwibowo

NIM 1404336

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S1
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2019

LEMBAR PENGESAHAN

AGUNG TRIWIBOWO

**ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH MENGGUNAKAN CERUCUK DAN
MATRAS BAMBU SEBAGAI ALTERNATIF PERBAIKAN TANAH**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I

Herwan Dermawan, S.T., M.T.,
NIP. 19800128 200812 1 001

Pembimbing II

Drs. Wahyu Wibowo, M.T.,
NIP. 19530904 198803 1 001

Diketahui oleh:

Ketua Departemen Pendidikan Teknik Sipil

Ketua Program Studi Teknik Sipil S1

Drs. Odih Supratman, S.T.,M.T
NIP. 19620809 199101 1 002

Drs. Rakhmat Yusuf, M.T
NIP. 19640424 199101 1 001

**ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH MENGGUNAKAN CERUCUK DAN
MATRAS BAMBU SEBAGAI ALTERNATIF PERKUATAN TANAH**

Oleh
Agung Triwibowo
1404336

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh
gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil

© Agung Triwibowo 2019
Universitas Pendidikan Indonesia
Januari 2019

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH MENGGUNAKAN CERUCUK DAN MATRAS BAMBU SEBAGAI ALTERNATIF PERKUATAN TANAH

Agung Triwibowo, Herwan Dermawan¹, Wahyu Wibowo²

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan,

Universitas Pendidikan Indonesia

Email: Agung.triwibowosk8@gmail.com

herwand@gmail.com

ABSTRAK

Penurunan yang besar akan terjadi pada tanah lempung yang memiliki nilai kuat geser dan daya dukung yang rendah ketika tanah lempung diberi beban luar saat seperti ini bisa membahayakan bangunan diatasnya ketika tak diberi perkuatan. Cerucuk bambu dan matras bambu adalah solusi alternatif. Perilaku matras bambu serupa sebagai pondasi menerus (*raft foundation*), sedangkan cerucuk bambu serupa dengan pondasi dalam. Modulus elastisitas yang digunakan pada cerucuk bambu yaitu modulus elastisitas tekan sedang pada matras bambu digunakan modulus elastisitas lentur. Pada penelitian ini sampel akan dimodelkan secara fisik dengan skala pembuatan masing-masing sisi 30 cm dengan tinggi 30 cm lalu diberi pembebahan menggunakan alat hydraulic, selain itu pemodelan dianalisis menggunakan metode elemen hingga menggunakan *software plaxis* 2D. bambu yang digunakan adalah bambu dengan diameter 0.5 cm. pada pemodelan fisik kombinasi cerucuk dan matras bambu peletakan matras disusun secara tegak lurus dan disimpan diatas cerucuk bambu yang sebelumnya disusun secara vertical terhadap tanah. Metode yang digunakan untuk mendapatkan daya dukung ultimit yaitu menggunakan grafik penurunan berbanding dengan daya dukung kemudian dicari menggunakan metode beban kritis. Dari penelitian yang telah dilakukan semakin banyak lapisan matras bambu dapat mereduksi penurunan pada tanah, begitu pun dengan cerucuk semakin dekat jarak dan panjang cerucuk maka dapat mereduksi penurunan, kombinasi antara cerucuk dan matras bambu mampu mereduksi penurunan dibanding hanya menggunakan cerucuk bambu.

Kata kunci: lempung, cerucuk bambu, matras bambu, penurunan dan daya dukung ultimit.

¹ dosen pembimbing pertama

². dosen pembimbing kedua

ANALYSIS OF BEARING CAPACITY OF SOILS USING DRIVEN BAMBOO PILES AND BAMBOO MATTRESSES AS AN ALTERNATIVE INCREASING SOIL STRENGTH

Agung Triwibowo, Herwan Dermawan¹, Wahyu Wibowo²

Bachelor of civil engineering program, faculty of technology and vocational education, Indonesia university of education

Email: Agung.triwibowosk8@gmail.com
herwand@gmail.com

ABSTRACT

A large settlement will occur in clay soil which have low shear strength and bearing capacity when clay soil is given an outside load when such conditions can endanger buildings above when not reinforced. Driven bamboo piles and bamboo mattresses are alternative solutions. The behavior of bamboo mattress is similar to a continuous foundation (*raft foundation*), while driven bamboo piles is similar to a driven pile. Modulus of elasticity which used in driven bamboo piles, namely medium compressive modulus of bamboo mattresses elasticity, used flexural elastic modulus. In this study, the sample will be physically modeled with the scale of making each side of 30 cm with a height of 30 cm and then given using a hydraulic tool, in addition, the modeling is analyzed using the finite element method using plaxis 2D software. The bamboo used with a diameter 0.5 cm. In physical modeling the combination driven bamboo piles and bamboo mattresses, the mattress laying is arranged perpendicular and stored on driven bamboo piles which was previously arranged vertically against to the ground. The method used to obtain ultimate bearing capacity is a graph of decline compared to the bearing capacity then searched using the critical load method. From the study that has been conducted, a lot of layers bamboo mattresses can reduce the settlement in soil, likewise with the driven bamboo piles, the closer of distance and length driven bamboo piles it can reduce the decline, the combination of driven bamboo piles and bamboo mattresses is able to reduce the reduction using driven bamboo piles.

Keywords: settlement, clay, driven bamboo pile, bamboo mattress, ultimate bearing capacity

¹ First lecture advisor

² Second lecture advisor

DAFTAR ISI

<u>LEMBAR PENGESAHAN</u>	vi
<u>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>KATA PENGANTAR</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>UCAPAN TERIMAKASIH</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>ABSTRAK</u>	viii
<u>ABSTRACT</u>	80
<u>DAFTAR ISI</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>DAFTAR GAMBAR</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>DAFTAR TABEL</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>BAB I PENDAHULUAN</u>	Error! Bookmark not defined.
1.1. <u>Latar Belakang Penelitian</u>	Error! Bookmark not defined.
1.2. <u>Rumusan masalah penelitian</u>	Error! Bookmark not defined.
1.3. <u>Tujuan penelitian</u>	Error! Bookmark not defined.
1.4. <u>Manfaat Penelitian</u>	Error! Bookmark not defined.
1.5. <u>Struktur organisasi tugas akhir</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>BAB II KAJIAN PUSTAKA</u>	Error! Bookmark not defined.
2.1. <u>Tanah</u>	Error! Bookmark not defined.
2.1.1. <u>Sifat Tanah Lunak</u>	Error! Bookmark not defined.
2.2. <u>Klasifikasi Tanah Lunak</u>	Error! Bookmark not defined.
2.2.1. <u>Tanah organik</u>	Error! Bookmark not defined.
2.2.2. <u>Tanah inorganik</u>	Error! Bookmark not defined.
2.2.3. <u>Tanah Gambut</u>	Error! Bookmark not defined.
2.3. <u>Tanah lempung</u>	Error! Bookmark not defined.
2.4. <u>Mineral penyusun lempung</u>	Error! Bookmark not defined.
2.5. <u>Pemadatan tanah</u>	Error! Bookmark not defined.

- 2.6. BambuError! Bookmark not defined.
 - 2.6.1. Sifat Dasar BambuError! Bookmark not defined.
 - 2.6.2. Bambu sebagai bahan konstruksiError! Bookmark not defined.
- 2.7. Cerucuk bambu.....Error! Bookmark not defined.
- 2.8. Matras bambu.....Error! Bookmark not defined.
- 2.9. Pola Keruntuhan Tanah.....Error! Bookmark not defined.
- 2.10. PenurunanError! Bookmark not defined.
- 2.11. Penentuan daya dukung tanah.....Error! Bookmark not defined.
- 2.12. Software yang digunakan.....Error! Bookmark not defined.

BAB III METODE PENELITIANError! Bookmark not defined.

- 3.1. LokasiError! Bookmark not defined.
- 3.2. Metode Penelitian.....Error! Bookmark not defined.
- 3.3. Diagram Alir.....Error! Bookmark not defined.
- 3.4. Pengujian Indeks dan Engineering Tanah.....Error! Bookmark not defined.
- 3.5. Persiapan UjiError! Bookmark not defined.
- 3.6. Pembuatan Benda UjiError! Bookmark not defined.
- 3.7. Prosedur Pengujian PemodelanError! Bookmark not defined.
- 3.8. Pengujian Load TestError! Bookmark not defined.
- 3.9. Pemodelan Metode Elemen Hingga (FEM).....Error! Bookmark not defined.

BAB IV TEMUAN DAN BAHASANError! Bookmark not defined.

- 4.1. Lokasi Pengambilan Sample TanahError! Bookmark not defined.
- 4.2. Identifikasi Sample Uji Lapangan,Error! Bookmark not defined.
- 4.3. Identifikasi Properties Tanah.....Error! Bookmark not defined.
- 4.4. Identifikasi Properties BambuError! Bookmark not defined.
- 4.5. Resume Parameter yang Digunakan.....Error! Bookmark not defined.

4.6.	Pembuatan Benda Uji	.....	Error! Bookmark not defined.
4.7.	Uji Pemodelan	.....	Error! Bookmark not defined.
4.8.	Analisis Finite Element Method	.....	Error! Bookmark not defined.
4.9.	Analisis Indeks Plastis	.....	Error! Bookmark not defined.
4.10.	Analisis Daya Dukung Ultimit	.....	Error! Bookmark not defined.
4.11.	Pembahasan	.....	Error! Bookmark not defined.
4.11.1.	Penurunan Pada Perkuatan kombinasi antara cerucuk dengan matras bambu	<u>.....</u>	Error! Bookmark not defined.
4.11.2.	Perbandingan uji pemodelan dengan analisis FEM	.....	Error!
			Bookmark not defined.
4.11.3.	Perilaku keruntuhan pada benda uji	<u>.....</u>	Error! Bookmark not defined.
4.11.4.	Penentuan jumlah matras pada kombinasi cerucuk dan matras bambu	<u>.....</u>	Error! Bookmark not defined.
			Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN Error! Bookmark not defined.			
5.1.	Simpulan	.....	Error! Bookmark not defined.
5.2.	Implikasi	.....	Error! Bookmark not defined.
5.3.	Rekomendasi	.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA 84			

DAFTAR PUSTAKA

- Hardiyatmo Christady Hary. (2002). *Mekanika Tanah I*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Bowles, J.E., *Foundation Analysis And Design Fifth Edition*, McGraw-Hill Companies, Inc. Singapore. 1997
- Departemen pemukiman dan Prasarana Wilayah. (2002). *Panduan Geoteknik 1 Proses Pembentukan dan Sifat-Sifat Tanah Lunak*. Indonesia: DepPU
- Fatnanta Ferry. (2015). *Kajian Kekuatan Daya Dukung Pondasi Tiang Berulir Sebagai Metode Peningkatan Daya Dukung Pondasi Tiang Pada Lapisan Tanah Lunak*. Riau: Universitas Riau
- Das M Braja. (1995). *Mekanika Tanah (prinsip-prinsip rekayasa Geoteknik)*. Jakarta: Erlangga
- Suwartanti. (2005). *Perilaku Mekanik Tarik Bambu Dengan Potensi Aplikasinya Sebagai Perkuatan Tanah Pada Timbunan*. Yogyakarta: Universitas Janabadra Yogyakarta.
- Sitepu F. (2013). *Karakteristik Elemen Bambu Sebagai Badan Perkuatan Embankment Jalan Pada Tanah Lempung*. Makassar : Universitas Hasanudin.
- Rivandi Agus & Maricar Shyama. (2009). *Perilaku dan Kapasitas Lentur Balok Beton Berserat Bambu*. Riau: Universitas Tadulako.
- Sulistiyowati Any C. (1997). *Pengawetan Bambu*. Teknologi Wacana, hlm. 11
- Departemen Pekerjaan Umum. (2005). *Stabilitas dangkal tanah lunak untuk konstruksi timbunan jalan (dengan semen dan cerucuk)*. Pedoman konstruksi dan bangunan
- Putra Gusti Hendri, Hakam Abdul, Yusri Nova. (2009). *Peningkatan Kekuatan Geser Tanah Dengan Menggunakan Cerucuk*. Vol 5 No. 2.
- Irsyam Masyhur & Krisnanto Sugeng. (2008). *Pengujian Skala Penuh Dan Analisis Perkuatan Cerucuk Matras Bambu Untuk Timbunan Badan Jalan Di Atas Tanah Lunak Dilokasi Tambak Oso*. Forum Teknik Sipil NO XVIII/I.
- Suroso, Harimurti, Harsono Meddy. (2008). *Alternatif Perkuatan Tanah Lempung Lunak (Soft Clay Menggunakan Cerucuk Dengan Variasi Panjang Dan Diameter Cerucuk)*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Prawira, Zaky. (2016). *Analisis Perbandingan [Perkuatan Tanah Antara Cerucuk Bambu Dengan Matras Bambu]*. Bandung. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Dermawan, H (2013). *Modul Praktikum Mekanika Tanah*. Bandung: laboratorium mekanika tanah FPTK UPI

- Leckie, F.A & Bello D.J., “*Strength And Stiffness Of Engineering Systems*”. Springer. USA.2009.
- Plaxis. 2011.”*Plaxis 2D Tutorial Manual*”.
- Terzaghi, K. & Peck, R.B., 1948. *Soil Mechanic in Engineering Practice*. John Wiley and Sons. New York
- Tjadrawibawa, S. Dkk. *Peningkatan Daya Dukung Pondasi Dangkal dengan Menggunakan cerucuk: Suatu Studi Model*. Dimensi Teknik Sipil, Vol.2, No.2, (September 2000), pp 92-95 ISSN 1410-9530.
- Nawir, Hasbullah. Dkk (2010). *Prediksi Penurunan Tanah Menggunakan Prosedur Observasi Asaoka Studi Kasus : Timbunan*. Jurnal Teknik Sipil, Vol.19 No.2 ISSN 0853-2982.
- Wahid, Anasrullah. Dkk. (2017). *Pengaruh panjang pondasi dan jarak antar lapis geogrid terhadap daya dukung tanah pasir pada pondasi persegi dengan kedalaman pondasi (DF/B) = 0,6 dan jarak lapis teratas geogrid (U/B) = 0,3*. Malang. Universitas Brawijaya.