

**PENGARUH VARIASI JARAK ANTAR TIANG
TERHADAP DAYA DUKUNG TIANG KELOMPOK
PADA TANAH LEMPUNG LUNAK
DENGAN CARA PENGUJIAN LABORATORIUM**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

**MUHAMMAD FERDIAN AKBAR
03081001027**

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

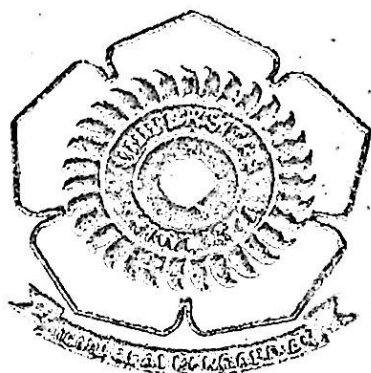
624. 107

29/3/2016

mul

P
2012

**PENGARUH VARIASI JARAK ANTAR TIANG
TERHADAP DAYA DUKUNG TIANG KELOMPOK
PADA TANAH LEMPUNG LUNAK
DENGAN CARA PENGUJIAN LABORATORIUM**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh:

MUHAMMAD FERDIAN AKBAR
03081001027

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

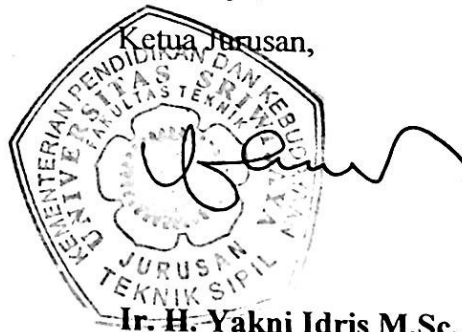
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : MUHAMMAD FERDIAN AKBAR
NIM : 03081001027
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH VARIASI JARAK ANTAR TIANG TERHADAP
DAYA DUKUNG TIANG KELOMPOK PADA TANAH
LEMPUNG LUNAK DENGAN CARA PENGUJIAN
LABORATORIUM

Inderalaya, Desember 2012

Ketua Jurusan,



Ir. H. Yakni Idris M.Sc., MSCE

NIP. 195812111987031002

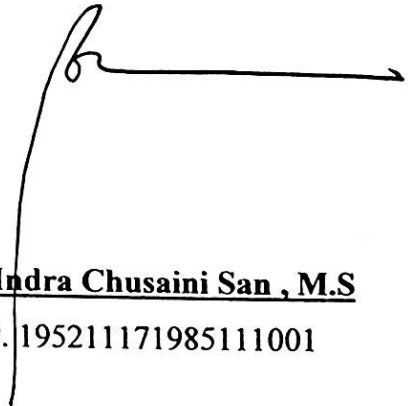
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : MUHAMMAD FERDIAN AKBAR
NIM : 03081001027
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH VARIASI JARAK ANTAR TIANG TERHADAP
DAYA DUKUNG TIANG KELOMPOK PADA TANAH
LEMPUNG LUNAK DENGAN CARA PENGUJIAN
LABORATORIUM

Inderalaya, Desember 2012

Dosen Pembimbing



Ir. Indra Chusaini San , M.S

NIP. 195211171985111001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGAJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : MUHAMMAD FERDIAN AKBAR
NIM : 03081001027
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH VARIASI JARAK ANTAR TIANG TERHADAP
DAYA DUKUNG TIANG KELOMPOK PADA TANAH
LEMPUNG LUNAK DENGAN CARA PENGUJIAN
LABORATORIUM

Inderalaya, Desember 2012
Pemohon

Muhammad Ferdian Akbar
NIM. 03081001027

ABSTRAK

Pondasi tiang pancang merupakan bagian dari struktur bawah yang digunakan untuk menerima dan menyalurkan beban dari struktur atas ke tanah penunjang yang terletak pada kedalaman tertentu. Pada saat ini, penggunaan pondasi tiang pancang dalam konstruksi semakin pesat, hal ini dikarenakan kemudahan dalam pelaksanaan dan efisiensi terhadap waktu dan biaya. Tiang pancang merupakan salah satu solusi sistem pondasi yang tepat dalam mengatasi daya dukung tanah yang rendah ataupun letak dari tanah keras yang dalam sehingga tidak memungkinkan penggunaan pondasi konvensional.

Dalam tugas akhir ini akan dibahas tentang pengaruh variasi jarak antar tiang terhadap daya dukung tiang kelompok pada tanah lempung lunak dengan cara pengujian laboratorium. Tahapan-tahapan dalam penelitian ini meliputi studi literatur, pekerjaan lapangan, pengujian laboratorium, pengujian benda uji dan analisa hasil.

Dari hasil penelitian di dapatkan nilai daya dukung tiang maksimum untuk konfigurasi 2 tiang yaitu pada jarak $2d$. Sedangkan untuk konfigurasi 4 tiang, nilai daya dukung maksimumnya yaitu pada jarak $3d$.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karuniaNya serta bimbingan dari dosen pembimbing sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Pengaruh Variasi Jarak Antar Tiang Terhadap Daya Dukung Tiang Kelompok Pada Tanah Lempung Lunak Dengan Cara Pengujian Laboratorium”. 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 terima kasih yang tak terhingga dan penghargaan yang setulusnya kepada Ayahanda yang tak pernah putus memberikan nasihat, dukungan moral dan materil serta kepada Ibunda tercinta yang telah memberikan segalanya yang sudah tenang di surga, selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada Bapak Ir. Indra Chusaini ,MS. 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. Bimo Brata Aditiya, S.T, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

5. Ir. Indra Chusaini ,MS. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir sekaligus Pembimbing Akademik.
6. Joko Sudirman dan M. Yurizki sebagai teman satu bimbingan yang telah banyak membantu untuk tugas akhir ini.
7. Rekan-Rekan Mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2008 Universitas Sriwijaya dan teman – teman seperjuangan.
8. 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 Allah SWT 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, Desember 2012

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	ii
Abstrak	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xiv
Daftar Lampiran	xviii

BAB 1 PENDAHULUAN

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

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tiang Pancang	5
2.1.1 Pengertian Tiang Pancang	5
2.1.2 Macam-macam Tiang Pancang	7
2.2 Kapasitas Dukung Tiang	8
2.2.1 Kapasitas Dukung Tiang Tunggal	8
2.2.2 Kapasitas Dukung Tiang Kelompok	9
2.3 Dasar Perencanaan	10
2.3.1 Penentuan Panjang Tiang	11
2.3.2 Dasar Pengaturan Letak Tiang Pancang	11
2.3.3 Jarak Minimum Tiang Pancang	11
2.4 Tanah Lempung	11
2.5 Pengujian Beban Tiang Pancang (<i>Pile Loading Tes</i>)	12
2.5.1 Menentukan Daya Dukung Tiang	13

BAB 3 METODOLOGI

3.1 Umum	16
----------------	----

3.2	Studi Literatur	16
3.3	Pekerjaan Lapangan	18
3.4	Pekerjaan Persiapan	18
3.5	Pengujian Tanah	18
3.6	Pembuatan Benda Uji	18
3.7	Pengujian <i>Loading Test</i>	21
3.8	Analisa Data	22
3.9	Kesimpulan	22

BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1	Data Penelitian	23
4.2	Analisa Daya Dukung Tiang Tunggal	24
4.3	Analisa Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 2d	31
4.4	Analisa Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 3d	38
4.5	Analisa Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 4d	45
4.6	Analisa Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 2d	52
4.7	Analisa Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 3d	59
4.8	Analisa Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 4d	66
4.9	Rekapitulasi Daya Dukung Tiang	73
4.10	Analisa Pengaruh Jarak Tiang Terhadap Daya Dukung Tiang	74
4.11	Pembahasan Pengaruh Jarak Tiang Terhadap Daya Dukung Tiang	79

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	84
5.2	Saran	84

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Jumlah Sampel Model Uji	20
Tabel 4.1	Daya Dukung Izin Pondasi Tiang (Q_{all})	23
Tabel 4.2	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Tunggal Metode Davisson (Percobaan 1)	24
Tabel 4.3	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Tunggal Metode Davisson (Percobaan 2)	26
Tabel 4.4	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Tunggal Metode Davisson (Percobaan 3)	27
Tabel 4.5	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Tunggal Metode Chin (Percobaan 1)	28
Tabel 4.6	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Tunggal Metode Chin (Percobaan 2)	29
Tabel 4.7	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Tunggal Metode Chin (Percobaan 3)	30
Tabel 4.8	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 2d Metode Davisson (Percobaan 1)	31
Tabel 4.9	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 2d Metode Davisson (Percobaan 2)	33
Tabel 4.10	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 2d Metode Davisson (Percobaan 3)	34
Tabel 4.11	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 2d Metode Chin (Percobaan 1)	35
Tabel 4.12	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 2d Metode Chin (Percobaan 2)	36
Tabel 4.13	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 2d Metode Chin (Percobaan 3)	37
Tabel 4.14	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 3d Metode Davisson (Percobaan 1)	38
Tabel 4.15	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 3d Metode Davisson (Percobaan 2)	40
Tabel 4.16	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 3d	

	Metode Davisson (Percobaan 3)	41
Tabel 4.17	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 3d Metode Chin (Percobaan 1)	42
Tabel 4.18	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 3d Metode Chin (Percobaan 2)	43
Tabel 4.19	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 3d Metode Chin (Percobaan 3)	44
Tabel 4.20	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 4d Metode Davisson (Percobaan 1)	45
Tabel 4.21	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 4d Metode Davisson (Percobaan 2)	47
Tabel 4.22	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 4d Metode Davisson (Percobaan 3)	48
Tabel 4.23	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 4d Metode Chin (Percobaan 1)	49
Tabel 4.24	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 4d Metode Chin (Percobaan 2)	50
Tabel 4.25	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 4d Metode Chin (Percobaan 3)	51
Tabel 4.26	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 2d Metode Davisson (Percobaan 1)	52
Tabel 4.27	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 2d Metode Davisson (Percobaan 2)	54
Tabel 4.28	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 2d Metode Davisson (Percobaan 3)	55
Tabel 4.29	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 2d Metode Chin (Percobaan 1)	56
Tabel 4.30	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 2d Metode Chin (Percobaan 2)	57

Tabel 4.31	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 2d Metode Chin (Percobaan 3)	58
Tabel 4.32	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 3d Metode Davisson (Percobaan 1)	59
Tabel 4.33	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 3d Metode Davisson (Percobaan 2)	61
Tabel 4.34	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 3d Metode Davisson (Percobaan 3)	62
Tabel 4.35	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 3d Metode Chin (Percobaan 1)	63
Tabel 4.36	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 3d Metode Chin (Percobaan 2)	64
Tabel 4.37	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 3d Metode Chin (Percobaan 3)	65
Tabel 4.38	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 4d Metode Davisson (Percobaan 1)	66
Tabel 4.39	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 4d Metode Davisson (Percobaan 2)	68
Tabel 4.40	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 4d Metode Davisson (Percobaan 3)	69
Tabel 4.41	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 4d Metode Chin (Percobaan 1)	70
Tabel 4.42	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 4d Metode Chin (Percobaan 2)	71
Tabel 4.43	Hasil <i>Loading Test</i> Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 4d Metode Chin (Percobaan 3)	72
Tabel 4.44	Rekapitulasi Daya Dukung Pondasi Tiang Metode Davisson dan Rencana	73
Tabel 4.45	Rekapitulasi Daya Dukung Pondasi Tiang Metode Chin dan Rencana	73

Tabel 4.46	Perbandingan Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang	74
Tabel 4.47	Persentase Perbandingan Daya Dukung Tiang Berdasarkan Metode Davisson dan Metode Chin Dengan Metode Teoritis	75
Tabel 4.48	Persentase Pertambahan Jarak Tiang Konfigurasi 2 Tiang Berdasarkan Jarak 2d	76
Tabel 4.49	Perbandingan Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang	76
Tabel 4.50	Persentase Perbandingan Daya Dukung Berdasarkan Metode Davisson dan Metode Chin Dengan Metode Teoritis	77
Tabel 4.51	Persentase Pertambahan Jarak Tiang Konfigurasi 4 Tiang Berdasarkan Jarak 2d	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pemakaian Pondasi Tiang	6
Gambar 2.2	Faktor Adhesi untuk Tiang Pancang Dalam Tanah Lempung (McClelland)	9
Gambar 2.3	Grafik Daya Dukung Tiang Metode Davisson	14
Gambar 2.4	Grafik Daya Dukung Tiang Metode Chin	15
Gambar 2.5	Contoh Perhitungan <i>Chin's Method</i>	15
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	17
Gambar 3.2	Kotak Uji	19
Gambar 3.3	Tanah Uji	19
Gambar 3.4	Pile Cap	20
Gambar 3.5	Tiang Pancang	20
Gambar 3.6	Proses Sebelum <i>Loading Test</i>	21
Gambar 3.7	Proses <i>Loading Test</i>	21
Gambar 4.1	Tiang Tunggal	24
Gambar 4.2	Grafik Daya Dukung Tiang Tunggal Metode Davisson (Percobaan 1)	25
Gambar 4.3	Grafik Daya Dukung Tiang Tunggal Metode Davisson (Percobaan 2)	26
Gambar 4.4	Grafik Daya Dukung Tiang Tunggal Metode Davisson (Percobaan 3)	27
Gambar 4.5	Grafik Daya Dukung Tiang Tunggal Metode Chin (Percobaan 1)	28
Gambar 4.6	Grafik Daya Dukung Tiang Tunggal Metode Chin (Percobaan 2)	29
Gambar 4.7	Grafik Daya Dukung Tiang Tunggal Metode Chin (Percobaan 3)	30
Gambar 4.8	Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 2d	31
Gambar 4.9	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 2d Metode Davisson (Percobaan 1)	32
Gambar 4.10	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 2d Metode Davisson (Percobaan 2)	33
Gambar 4.11	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 2d Metode Davisson (Percobaan 3)	34

Gambar 4.12	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 2d Metode Chin (Percobaan 1)	35
Gambar 4.13	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 2d Metode Chin (Percobaan 2)	36
Gambar 4.14	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 2d Metode Chin (Percobaan 3)	37
Gambar 4.15	Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 3d	38
Gambar 4.16	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 3d Metode Davisson (Percobaan 1)	39
Gambar 4.17	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 3d Metode Davisson (Percobaan 2)	40
Gambar 4.18	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 3d Metode Davisson (Percobaan 3)	41
Gambar 4.19	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 3d Metode Chin (Percobaan 1)	42
Gambar 4.20	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 3d Metode Chin (Percobaan 2)	43
Gambar 4.21	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 3d Metode Chin (Percobaan 3)	44
Gambar 4.22	Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 4d	45
Gambar 4.23	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 4d Metode Davisson (Percobaan 1)	46
Gambar 4.24	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 4d Metode Davisson (Percobaan 2)	47
Gambar 4.25	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 4d Metode Davisson (Percobaan 3)	48
Gambar 4.26	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 4d Metode Chin (Percobaan 1)	49
Gambar 4.27	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 4d	

	Metode Chin (Percobaan 2)	50
Gambar 4.28	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang 4d Metode Chin (Percobaan 3)	51
Gambar 4.29	Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 2d	52
Gambar 4.30	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 2d Metode Davisson (Percobaan 1)	53
Gambar 4.31	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 2d Metode Davisson (Percobaan 2)	54
Gambar 4.32	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 2d Metode Davisson (Percobaan 3)	55
Gambar 4.33	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 2d Metode Chin (Percobaan 1)	56
Gambar 4.34	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 2d Metode Chin (Percobaan 2)	57
Gambar 4.35	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 2d Metode Chin (Percobaan 3)	58
Gambar 4.36	Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 3d	59
Gambar 4.37	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 3d Metode Davisson (Percobaan 1)	60
Gambar 4.38	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 3d Metode Davisson (Percobaan 2)	61
Gambar 4.39	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 3d Metode Davisson (Percobaan 3)	62
Gambar 4.40	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 3d Metode Chin (Percobaan 1)	63
Gambar 4.41	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 3d Metode Chin (Percobaan 2)	64
Gambar 4.42	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 3d Metode Chin (Percobaan 3)	65
Gambar 4.43	Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 4d	66

Gambar 4.44	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 4d Metode Davisson (Percobaan 1)	67
Gambar 4.45	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 4d Metode Davisson (Percobaan 2)	68
Gambar 4.46	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 4d Metode Davisson (Percobaan 3)	69
Gambar 4.47	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 4d Metode Chin (Percobaan 1)	70
Gambar 4.48	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 4d Metode Chin (Percobaan 2)	71
Gambar 4.49	Grafik Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang 4d Metode Chin (Percobaan 3)	72
Gambar 4.50	Grafik Perbandingan Nilai Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 2 Tiang	74
Gambar 4.51	Grafik Persentase Perbandingan Daya Dukung Tiang Metode Davisson dan Metode Chin Vs Metode Teoritis Konfigurasi 2 Tiang	75
Gambar 4.52	Grafik Persentase Daya Dukung Vs Pertambahan Jarak Tiang	76
Gambar 4.53	Grafik Perbandingan Nilai Daya Dukung Tiang Kelompok Konfigurasi 4 Tiang	77
Gambar 4.54	Grafik Persentase Perbandingan Daya Dukung Tiang Metode Davisson dan Metode Chin Vs Metode Teoritis Konfigurasi 4 Tiang	78
Gambar 4.55	Grafik Persentase Daya Dukung Vs Pertambahan Jarak Tiang	78

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data Tanah

Lampiran 2 : Foto Dokumentasi

I. PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Bangunan sipil terbagi atas dua bagian, yaitu bangunan atas tanah (*upper structure*) dan bangunan bawah tanah (*sub structure*) yang membedakan diantara keduanya adalah bangunan atas dan tanah pendukung, (Wesley, 1977). Apabila tanah pendukung yang di jumpai adalah tanah bermasalah, misalnya tanah lunak, maka pemilihan jenis pondasi akan lebih sulit. Permasalahan utama untuk bangunan yang berada di atas tanah lunak adalah daya dukung dan penurunan, (Bowles, 1979).

Struktur bawah sebagai pondasi juga secara umum dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu pondasi dangkal (*shallow foundation*) dan pondasi dalam (*deep foundation*). Menurut Bowles, pondasi dangkal (*shallow foundation*) adalah apabila perbandingan antara kedalaman pondasi (D) dengan diameternya (B) adalah lebih kecil sama dengan 1 ($D/B \leq 1$) sedangkan apabila perbandingan antara kedalaman pondasi (D) dengan diameter (B) adalah lebih besar sama dengan 4 ($D/B \geq 4$) maka dapat dikatakan bahwa pondasi tersebut merupakan pondasi dalam (*deep foundation*). Pemilihan jenis pondasi ini tergantung kepada jenis struktur atas, apakah termasuk konstruksi beban ringan atau beban berat dan juga jenis tanahnya. Untuk konstruksi beban ringan dan kondisi lapisan permukaan yang cukup baik, biasanya jenis pondasi dangkal sudah cukup memadai. Tetapi untuk konstruksi beban berat (*high-rise building*) biasanya jenis pondasi dalam (*deep foundation*) adalah menjadi pilihan, dan secara umum permasalahan perencanaan pondasi dalam (*deep foundation*) lebih rumit dari pondasi dangkal (*shallow foundation*). Untuk penggunaan pondasi dalam (*deep foundation*) ini dapat berupa pondasi tiang pancang, pondasi tiang bor dan pondasi sumuran.

Pada saat ini, penggunaan pondasi tiang pancang dalam konstruksi semakin pesat, hal ini dikarenakan kemudahan dalam pelaksanaan dan efisien terhadap waktu dan biaya. Tiang pancang merupakan salah satu solusi sistem pondasi yang tepat dalam mengatasi masalah daya dukung tanah yang rendah ataupun letak dari tanah keras yang dalam sehingga tidak memungkinkan penggunaan pondasi konvensional.

Pada pondasi dalam dibedakan menjadi dua bagian, yaitu pondasi ujung tiang (*end bearing*) dan pondasi mengambang (*floating*). Pondasi ujung tiang (*end bearing*) adalah sistem pondasi yang ujung tiang pancangnya menyentuh tanah keras, sehingga beban aksial seluruhnya disalurkan pada tanah keras. Sedangkan pondasi

mengambang (*floating*) adalah sistem pondasi yang tidak menyentuh tanah keras sehingga beban aksial yang diterima disalurkan pada tanah sekitar tiang pancang akibat gesekan (*friction*) antara tiang pancang dan tanah sekitar tiang pancang.

Pada daerah tertentu dimana lapisan tanah lunak sangat dominan atau tanah keras berada pada posisi yang sangat dalam maka diterapkan sistem pondasi mengambang (*floating*) berupa tiang pancang rakit (*raft pile*).

Penelitian tugas akhir ini mengacu pada percobaan Fabian Johannes Manoppo tentang penelitian Perilaku Tiang Pancang Miring Pada Daya Dukung Tiang Pancang Kelompok Akibat Beban Vertikal di Tanah Pasir. Dikarenakan daerah di Sumatera Selatan rata-rata memiliki jenis tanah lempung, maka inilah yang menjadi dasar saya melakukan penelitian tentang tugas akhir ini.

Dalam penelitian ini dilakukan permodelan pondasi tiang pancang skala laboratorium berupa tiang pancang tunggal dan tiang pancang kelompok. Pada permodelan tiang pancang kelompok yang akan diteliti yaitu variasi jarak antar tiang kelompok dalam beberapa konfigurasi, yang dimana tiang kelompok ini terdiri dari 2 tiang pancang dan 4 tiang pancang dalam satu konfigurasi dengan jarak antar tiang 2D sampai 4D. Dimana tiang pancang ini akan diberi beban aksial sebesar 0 %, 25%, 50%, 75%, dst dengan kelipatan 25% dari beban rencana. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan daya dukung tiang baik itu tiang tunggal maupun tiang kelompok yang akan terjadi pada sistem pondasi mengambang (*floating*) secara teoritis dan dengan percobaan yang akan dilakukan dalam skala laboratorium.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh variasi jarak antar tiang dalam konfigurasi tiang kelompok dengan menggunakan pondasi mengambang (*floating*) pada tanah lempung lunak sehingga didapat daya dukung yang maksimum.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui daya dukung tiang tunggal dan perubahan daya dukung tiang kelompok dengan merubah konfigurasi jarak tiang.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun yang menjadi pokok pembahasan pada penelitian ini adalah perilaku tiang pancang tunggal dan tiang pancang kelompok pada pondasi mengambang (*floating*) yang terjadi di tanah lempung lunak. Dimana untuk tiang pancang kelompok, variasi konfigurasi jarak antar tiang pancang yang digunakan adalah sebesar $2D$ sampai $4D$ dan D adalah diameter tiang yang akan digunakan, yaitu besi tulangan dengan diameter 12 mm dan panjang tiang adalah 450 mm. Tanah lempung yang digunakan untuk penelitian ini diambil dari daerah Serong, Kab.Banyuasin, Sumatera Selatan. Setelah tanah lempung tersebut diambil dilapangan, tanah tersebut dikeringkan terlebih dahulu, kemudian tanah di saring dengan menggunakan saringan no. 4 (4,75 mm) setelah itu masukkan tanah kedalam kotak pengujian dan di rendam dengan air selama 20 hari. Tiang dimasukkan kedalam tanah dengan kedalaman 300 mm. Kemudian dilakukan tes pengujian pembebanan, dimana beban yang digunakan pada pengujian yaitu sebesar 0 %, 25%, 50%, 75%, dst dengan kelipatan 25% dari beban rencana.

Prilaku tiang yang diamati antara lain adalah beban yang bekerja pada tiang pancang tunggal dan tiang pancang kelompok serta penurunan yang terjadi. Pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

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.

DAFTAR PUSTAKA

Bowles, Joseph E, *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknik Tanah*, Edisi Kedua, Erlangga, Jakarta, 1993

Bowles, Joseph E, *Analisa dan Disain Pondasi*, Jilid kedua Edisi Revisi, Erlangga, Jakarta, 1986

M.Das, Braja, *Principles of Geotechnical Engineering Fifth Edition*, Scribd, 2012

Rajapakse, Ruwan, *Geotechnical Engineering Calculations and Rules of Thumbs*, Scribd, 2012

Hardiyonatmo, Harry Christady, *Mekanika Tanah I*, Edisi ketiga, Gadjah Mada University Press

SNI 3423-2008 Cara Uji Analisis Ukuran Butir Tanah, Badan Standarisasi Nasional, 2008

SNI 1966-2008 Cara Uji Penentuan Batas Plastis dan Indeks Plastisitas Tanah, Badan Standarisasi Nasional, 2008

Terzaghi, Karl dan Ralph B.Peck, *Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa jilid 2*, Jakarta, Penerbit Erlangga, 1967

ASTM D1143-81 (Reapproved) Item 5.0 Standard Loading Procedure, Google, 2012