

**MODEL PENGARUH VARIASI KEMiringAN TIANG PANGANG
TERHADAP DAYA DUKUNG AKSIAL
PONDASI TIANG KELOMPOK PADA TANAH LEMPUNG**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan mata
kuliah Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh

JOKO SUDIRMAN N3

0309001067

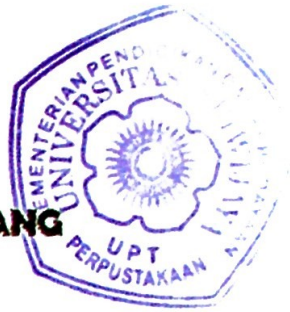
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

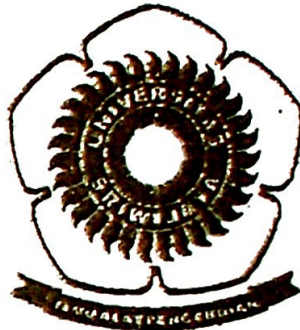
KERUMAHAN TEKNIK SIPIL

2003

R. 04323/24873



**MODEL PENGARUH VARIASI KEMIRINGAN TIANG PANCANG
TERHADAP DAYA DUKUNG AKSIAL
PONDASI TIANG KELOMPOK PADA TANAH LEMPUNG**



S
624.254 09
Jok
m
2012
G. 130692

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

JOKO SUDIRMAN NS

03061001057

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2012

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : JOKO SUDIRMANNS
NIM : 03081001037
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : MODEL PENGARUH VARIASI KEMIRINGAN TIANG PANCANG
TERHADAP DAYA DUKUNG AXIAL PONDASI TIANG
KELOMPOKPADA TANAH LEMPUNG**

Inderalaya, Desember 2012

Ketua Jurusan,



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

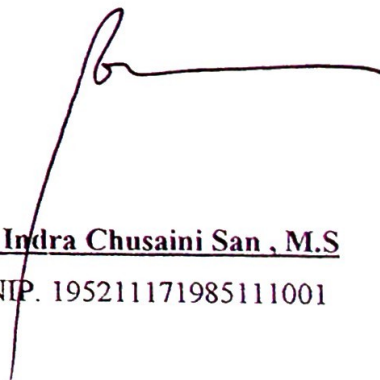
NIP. 195812111987031002

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : JOKO SUDIRMANNS
NIM : 03081001037
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : MODEL PENGARUH VARIASI KEMIRINGAN TIANG PANCANG
TERHADAP DAYA DUKUNG AXIAL PONDASI TIANG
KELOMPOKPADA TANAH LEMPUNG**

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 : JOKO SUDIRMANNS
NIM : 03081001037
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : MODEL PENGARUH VARIASI KEMIRINGAN TIANG PANCANG
TERHADAP DAYA DUKUNG AXIAL PONDASI TIANG
KELOMPOKPADA TANAH LEMPUNG**

Inderalaya, Desember 2012
Pemohon

Joko Sudirman NS
NIM. 03081001037

ABSTRAK

Pondasi tiang pancang miring (*BatterPile*) diaplikasikan untuk memperoleh daya dukung lateral pondasi yang optimal dari suatu konstruksi yang banyak memikul beban lateral, seperti dermaga, jembatan dan bangunan air lainnya, dimana pada umumnya pondasi ini terdapat pada tanah lempung. Dengan kondisi tiang yang miring dapat mempengaruhi daya dukung axial dari beberapa bentuk pondasi, baik pondasi tiang tunggal maupun pondasi tiang kelompok.

Permodelan tiang pancang miring telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh kemiringan tiang terhadap daya dukung axial pondasi tiang tunggal dan kelompok. Permodelan dilakukan di laboratorium dengan menggunakan besi tulangan berdiameter 12 mm, panjang 30 cm dengan variasi kemiringan tiang 0° , 10° , 20° dan 30° untuk setiap tipe pondasi yaitu pondasi tiang tunggal dan pondasi tiang kelompok (2x1, 2x2 dan 2x2 Zig-zag).

Dari penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa kemiringan tiang berbanding lurus terhadap daya dukung axial pada pondasi kelompok tiang dan berbanding terbalik terhadap daya dukung axial pada pondasi tiang tunggal.

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 “Model Pengaruh Variasi Kemiringan Tiang Pancang terhadap daya dukung axial pondasi tiang kelompok pada tanah lempung”. 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 Ir. Indra Chusaini San, M.S 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.

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 “Model Pengaruh Variasi Kemiringan Tiang Pancang terhadap daya dukung axial pondasi tiang kelompok pada tanah lempung”. 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 Ir. Indra Chusaini San ,M.S 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 Ir. Indra Chusaini San, M.S., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir .
6. Bapak Dr. Eng. Budhi Setiawan, S.T., M.T., selaku pembimbing akademik
7. Yuk Deli , kak Junai , kak Ari dan kak Budi yang bersedia membantu dalam hal sarana dan prasarana di Lap. Mekanika Tanah Unsri
8. Yang aneh kawan seperjuangan coki , bucho Antony , yuke , Agan – agan SONNICER yang telah memberikan dukungan, semangat + penginapan dan bantuan dalam hal logistik .
9. Rekan-Rekan Mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2008 Universitas Sriwijaya .
10. 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, Desember 2012

Penulis

DAFTAR ISI



	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Halaman Pengajuan.....	iv
Abstraksi.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Gambar.....	xvi
Daftar Lampiran.....	xx
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penulisan	2
1.4 Ruang Lingkup Pembahasan.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tiang Pancang	4
2.1.1 Pengertian Tiang Pancang	4
2.1.2 Jenis-Jenis Tiang Pancang	6
2.1.3 Penggolongan Berdasarkan Jenis Bahan	6
2.1.4 Penggolongan Berdasarkan Pemindahan Beban	15
2.1.5 Penggolongan Berdasarkan Cara Pengerjaan	17
2.2 Tiang Pancang Miring (<i>Batter Pile</i>)	18
2.2.1 Konstruksi Tiang Pancang Miring	18
2.2.2 Daya Dukung Axial Tiang Pancang Miring	20
2.3 Tanah Lempung	20

2.4	<i>Standard Test Methode for Piles Under Static Axial Compressive Load (ASTM D 1143-81)</i>	21
2.4.1	Menentukan Daya Dukung Tiang dari Hasil Loading Test dengan Metode Davisson (1973)Criteria	22
2.4.2	Menentukan Daya Dukung Tiang dari Hasil Loading Test dengan Chin Methode	24
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
3.1	Umum	26
3.2	Studi Literatur	27
3.3	Pekerjaan Lapangan	28
3.4	Pengujian Indeks Properties dan Indeks Mekanik Tanah	28
3.4.1	Pengujian Indeks Properties	28
3.4.2	Pengujian Indeks Mekanik	29
3.5	Pembuatan Benda Uji	29
3.6	Peralatan Loading Test	31
3.7	Pelaksanaan Pengujian Beban	33
3.8	Analisa Hasil	35
3.9	Kesimpulan	37
BAB IV	ANALISA DAN PEMBAHASAN	
4.1	Daya Dukung Axial Pondasi Tiang Tunggal	38
4.1.1	Daya Dukung Axial Pondasi Tiang Tunggal dengan Kemiringan 0^0	39
4.1.2	Daya Dukung Axial Pondasi Tiang Tunggal dengan Kemiringan 10^0	42
4.1.3	Daya Dukung Axial Pondasi Tiang Tunggal dengan Kemiringan 20^0	45
4.1.4	Daya Dukung Axial Pondasi Tiang Tunggal dengan Kemiringan 30^0	48
4.1.5	Hubungan antara Daya Dukung Axial Pondasi Tiang Tunggal terhadap kemiringan tiang	51
4.2	Daya Dukung Axial Pondasi Kelompok (2x1)	54
4.2.1	Daya Dukung Axial Pondasi Tiang Kelompok (2x1) dengan Kemiringan 0^0	54

4.2.2 Daya Dukung Axial Pondasi Tiang Kelompok (2x1) dengan Kemiringan 10^0	57
4.2.3 Daya Dukung Axial Pondasi Tiang Kelompok (2x1) dengan Kemiringan 20^0	60
4.2.4 Daya Dukung Axial Pondasi Tiang Kelompok (2x1) dengan Kemiringan 30^0	63
4.2.5 Hubungan antara Daya Dukung Axial Pondasi Tiang Kelompok (2x1) terhadap kemiringan tiang	66
4.3 Daya Dukung Axial Pondasi Kelompok (2x2)	69
4.3.1 Daya Dukung Axial Pondasi Tiang Kelompok (2x2) dengan Kemiringan 0^0	69
4.3.2 Daya Dukung Axial Pondasi Tiang Kelompok (2x2) dengan Kemiringan 10^0	72
4.3.3 Daya Dukung Axial Pondasi Tiang Kelompok (2x2) dengan Kemiringan 20^0	75
4.3.4 Daya Dukung Axial Pondasi Tiang Kelompok (2x2) dengan Kemiringan 30^0	78
4.3.5 Hubungan antara Daya Dukung Axial Pondasi Tiang Kelompok (2x2) terhadap kemiringan tiang	81
4.4 Daya Dukung Axial Pondasi Kelompok (2x2) Zig-zag.....	84
4.4.1 Daya Dukung Axial Pondasi Tiang Kelompok (2x2) Zig-zag dengan Kemiringan 0^0	84
4.4.2 Daya Dukung Axial Pondasi Tiang Kelompok (2x2) Zig-zag dengan Kemiringan 10^0	87
4.4.3 Daya Dukung Axial Pondasi Tiang Kelompok (2x2) Zig-zag dengan Kemiringan 20^0	90
4.4.4 Daya Dukung Axial Pondasi Tiang Kelompok (2x2) Zig-zag dengan Kemiringan 30^0	93
4.4.5 Hubungan antara Daya Dukung Axial Pondasi Tiang Kelompok (2x2) Zig-zag terhadap kemiringan tiang ..	96
4.5 Rekapitulasi Daya Dukung Axial berbagai jenis Pondasi dan Variasi Kemiringan	99

4.6 Pembahasan	103
4.6.1 Pengaruh Kemiringan Tiang terhadap Daya Dukung Axial Pondasi Tiang Tunggal	103
4.6.2 Pengaruh Kemiringan Tiang terhadap Daya Dukung Axial Pondasi Tiang Kelompok	105
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	111

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Keuntungan & kerugian penggunaan tiang berdasarkan material pembentuk tiang.....	13
Tabel 4.1 Nilai Daya Dukung Axial setiap model pondasi dengan berbagai variasi kemiringan tiang hasil perhitungan teoritis	38
Tabel 4.2 Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Davisson Criteria (Pondasi Tiang Tunggal kemiringan 0^0).....	39
Tabel 4.3 Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Chin (Pondasi Tiang Tunggal kemiringan 0^0).....	41
Tabel 4.4 Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Davisson Criteria (Pondasi Tiang Tunggal kemiringan 10^0).....	42
Tabel 4.5 Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Chin (Pondasi Tiang Tunggal kemiringan 10^0).....	44
Tabel 4.6 Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Davisson Criteria (Pondasi Tiang Tunggal kemiringan 20^0).....	45
Tabel 4.7 Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Chin (Pondasi Tiang Tunggal kemiringan 20^0).....	47
Tabel 4.8 Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Davisson Criteria (Pondasi Tiang Tunggal kemiringan 30^0).....	48
Tabel 4.9 Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Chin (Pondasi Tiang Tunggal kemiringan 30^0).....	50
Tabel 4.10 Hasil analisa daya dukung axial tiang tunggal berbagai kemiringan tiang dengan metode Davisson Criteria	51
Tabel 4.11 Hasil analisa daya dukung axial tiang tunggal berbagai kemiringan tiang dengan metode Chin	51
Tabel 4.12 Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Davisson Criteria (P. Tiang Kelompok (2x1) kemiringan 0^0).....	54
Tabel 4.13 Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Chin (Pondasi Tiang Kelompok (2x1)l kemiringan 0^0).....	56
Tabel 4.14 Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Davisson Criteria (P. Tiang Kelompok (2x1) kemiringan 10^0).....	57

Tabel 4.15	Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Chin (Pondasi Tiang Kelompok (2x1) kemiringan 10^0).....	59
Tabel 4.16	Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Davisson Criteria (P. Tiang Kelompok (2x1) kemiringan 20^0).....	60
Tabel 4.17	Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Chin (Pondasi Tiang Kelompok (2x1) kemiringan 20^0).....	62
Tabel 4.18	Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Davisson Criteria (P. Tiang Kelompok (2x1) kemiringan 30^0).....	63
Tabel 4.19	Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Chin (Pondasi Tiang Kelompok (2x1) kemiringan 30^0).....	65
Tabel 4.20	Hasil analisa daya dukung axial tiang Kelompok (2x1) berbagai kemiringan tiang dengan metode Davisson Criteria	66
Tabel 4.21	Hasil analisa daya dukung axial tiang Kelompok (2x1) berbagai kemiringan tiang dengan metode Chin	66
Tabel 4.22	Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Davisson Criteria (P. Tiang Kelompok (2x2) kemiringan 0^0).....	69
Tabel 4.23	Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Chin (Pondasi Tiang Kelompok (2x2) kemiringan 0^0).....	71
Tabel 4.24	Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Davisson Criteria (P. Tiang Kelompok (2x2) kemiringan 10^0).....	72
Tabel 4.25	Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Chin (Pondasi Tiang Kelompok (2x2) kemiringan 10^0).....	74
Tabel 4.26	Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Davisson Criteria (P. Tiang Kelompok (2x2) kemiringan 20^0).....	75
Tabel 4.27	Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Chin (Pondasi Tiang Kelompok (2x2) kemiringan 20^0).....	77
Tabel 4.28	Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Davisson Criteria (P. Tiang Kelompok (2x2) kemiringan 30^0).....	78
Tabel 4.29	Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Chin (Pondasi Tiang Kelompok (2x2) kemiringan 30^0).....	80
Tabel 4.30	Hasil analisa daya dukung axial tiang Kelompok (2x2) berbagai kemiringan tiang dengan metode Davisson Criteria	81
Tabel 4.31	Hasil analisa daya dukung axial tiang Kelompok (2x2) berbagai kemiringan tiang dengan metode Chin	81

Tabel 4.32	Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Davisson Criteria (P. Tiang Klp (2x2)Zig-zag kemiringan 0 ⁰).....	84
Tabel 4.33	Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Chin (Pondasi Tiang Klp (2x2)Zig-zag kemiringan 0 ⁰).....	86
Tabel 4.34	Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Davisson Criteria (P.Tiang Klp (2x2)Zig-zag kemiringan 10 ⁰).....	87
Tabel 4.35	Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Chin (Pondasi Tiang Klp (2x2)Zig-zag kemiringan 10 ⁰).....	89
Tabel 4.36	Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Davisson Criteria (P.Tiang Klp (2x2)Zig-zag kemiringan 20 ⁰).....	90
Tabel 4.37	Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Chin (Pondasi Tiang Klp (2x2)Zig-zag kemiringan 20 ⁰).....	92
Tabel 4.38	Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Davisson Criteria (P.Tiang Klp (2x2)Zig-zag kemiringan 30 ⁰).....	93
Tabel 4.39	Pengolahan data hasil pembebanan tiang dengan metode Chin (Pondasi Tiang Klp (2x2)Zig-zag kemiringan 30 ⁰).....	95
Tabel 4.40	Hasil analisa daya dukung axial tiang Klp (2x2)Zig-zag berbagai kemiringan tiang dengan metode Davisson Criteria	96
Tabel 4.41	Hasil analisa daya dukung axial tiang Klp (2x2)Zig-zag berbagai kemiringan tiang dengan metode Chin	96
Tabel 4.42	Rekapitulasi daya dukung axial berbagai jenis pondasi serta kemiringannya menurut Davisson Criteria.....	99
Tabel 4.43	Rekapitulasi daya dukung axial berbagai jenis pondasi serta kemiringannya menurut Davisson Criteria.....	101
Tabel 4.44	Hasil Perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal dengan rumus Mayerhof & Rajan dengan berbagai kemiringan tiang tunggal	103
Tabel 4.45	Hasil analisa daya dukung axial tiang tunggal berbagai kemiringan tiang dengan metode Davisson Criteria	104
Tabel 4.46	Hasil analisa daya dukung axial tiang tunggal berbagai kemiringan tiang dengan metode Chin	104
Tabel 4.47	Nilai daya dukung axial pondasi tiang kelompok(1x2) dari hasil pengujian model tiang dan hasil perhitungan teoritis	104

Tabel 4.48	Nilai daya dukung axial pondasi tiang kelompok(2x2) dari hasil pengujian model tiang dan hasil perhitungan teoritis	106
Tabel 4.49	Nilai daya dukung axial pondasi tiang kelompok(2x2)zig-zag dari hasil pengujian model tiang dan hasil perhitungan teoritis.....	107
Tabel 4.50	Perbandingan daya dukung axial pondasi tiang kelompok(2x2) dengan pondasi tiang kelompok (2x2) Zig-zag menurut metode Davisson Criteria	108
Tabel 4.51	Perbandingan daya dukung axial pondasi tiang kelompok(2x2) dengan pondasi tiang kelompok (2x2) Zig-zag menurut Chin Methode	108
Tabel 4.52	Perbandingan Pondasi Kelompok Tiang kelompok (2x1) dan Tiang Tunggal (Menurut Davisson Criteria).....	109
Tabel 4.53	Perbandingan Pondasi Kelompok Tiang kelompok (2x2) dan Tiang Tunggal (Menurut Davisson Criteria).....	109
Tabel 4.54	Perbandingan Pondasi Kelompok Tiang kelompok (2x2) zigzag dan Tiang Tunggal (Menurut Davisson Criteria).....	109
Tabel 4.55	Perbandingan Pondasi Kelompok Tiang kelompok (2x1) dan Tiang Tunggal (Menurut Chin Methode).....	109
Tabel 4.56	Perbandingan Pondasi Kelompok Tiang kelompok (2x2) dan Tiang Tunggal (Menurut Chin Methode).....	109
Tabel 4.57	Perbandingan Pondasi Kelompok Tiang kelompok (2x2) zigzag dan Tiang Tunggal (Menurut Chin Methode).....	110

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pemakaian Pondasi Tiang	5
Gambar 2.2 <i>Precast Reinforced Concrete Pile</i>	8
Gambar 2.3a <i>Friction Pile</i>	17
2.3b <i>End Bearing Pile</i>	17
Gambar 2.4 <i>Batter Pile</i>	18
Gambar 2.5 Konstruksi <i>Batter Pile</i>	19
Gambar 2.6 Tiang Pancang Tunggal Miring	20
Gambar 2.7 Daya Dukung Tiang menurut metode <i>Davisson Criteria</i>	23
Gambar 2.8 Daya Dukung Tiang menurut <i>Chin's Methode</i>	24
Gambar 2.9 Contoh perhitungan Daya Dukung Tiang menurut <i>Chin's Methode</i>	25
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 3.2a Benda Uji : Tiang Tunggal	30
Gambar 3.2b Benda Uji : Kelompok Tiang (2x1)	30
Gambar 3.2c Benda Uji : Kelompok Tiang (2x2).....	30
Gambar 3.2d Benda Uji : Kelompok Tiang (2x2)Zig-zag	30
Gambar 3.3 Kotak Uji.....	31
Gambar 3.4 <i>Loading Test Tool</i>	32
Gambar 3.5 Model Tiang Pancang yang telah dipasang.....	33
Gambar 3.6 Pengujian Model Tiang	34
Gambar 3.7 Daya Dukung Tiang menurut metode <i>Davisson Criteria</i>	35
Gambar 3.8 Daya Dukung Tiang menurut <i>Chin's Methode</i>	36
Gambar 4.1 Model Pondasi Tiang Tunggal dengan Kemiringan 0^0	39
Gambar 4.2 Grafik beban(Q) vs penurunan dan grafik beban (Q) vs ((Δ +OC)) pada pondasi tiang tunggal kemiringan 0^0	40
Gambar 4.3 Grafik penurunan vs dengan penurunan/beban pada pondasi tiang tunggal kemiringan 0^0	41
Gambar 4.4 Model Pondasi Tiang Tunggal dengan Kemiringan 10^0	42
Gambar 4.5 Grafik beban(Q) vs penurunan dan grafik beban (Q) vs ((Δ +OC)) pada pondasi tiang tunggal kemiringan 10^0	43
Gambar 4.6 Grafik penurunan vs dengan penurunan/beban	

	pada pondasi tiang tunggal kemiringan 10^0	44
Gambar 4.7	Model Pondasi Tiang Tunggal dengan Kemiringan 20^0	45
Gambar 4.8	Grafik beban(Q) vs penurunan dan grafik beban (Q) vs $((\Delta + OC))$ pada pondasi tiang tunggal kemiringan 20^0	46
Gambar 4.9	Grafik penurunan vs dengan penurunan/beban pada pondasi tiang tunggal kemiringan 20^0	47
Gambar 4.10	Model Pondasi Tiang Tunggal dengan Kemiringan 30^0	48
Gambar 4.11	Grafik beban(Q) vs penurunan dan grafik beban (Q) vs $((\Delta + OC))$ pada pondasi tiang tunggal kemiringan 30^0	49
Gambar 4.12	Grafik penurunan vs dengan penurunan/beban pada pondasi tiang tunggal kemiringan 30^0	50
Gambar 4.13a	Grafik daya dukung axial pondasi tiang tunggal vs kemiringan tiang hasil analisa Davisson Criteria , <i>Chin's Methode</i> dan Hasil perhitungan teoritis (Mayerhof dan Rajan).....	52
Gambar 4.13b	Grafik persentase perubahan daya dukung axial pondasi tiang tunggal vs kemiringan tiang hasil analisa Davisson Criteria dan <i>Chin's Methode</i>	53
Gambar 4.14	Model Pondasi Tiang kelompok (2x1) dengan Kemiringan 0^0	54
Gambar 4.15	Grafik beban(Q) vs penurunan dan grafik beban (Q) vs $((\Delta + OC))$ pada pondasi tiang kelompok (2x1) kemiringan 0^0	55
Gambar 4.16	Grafik penurunan vs dengan penurunan/beban pada pondasi tiang kelompok (2x1) kemiringan 0^0	56
Gambar 4.17	Model P. Tiang Kelompok (2x1) dengan Kemiringan 10^0	57
Gambar 4.18	Grafik beban(Q) vs penurunan dan grafik beban (Q) vs $((\Delta + OC))$ pada pondasi tiang kelompok (2x1) kemiringan 10^0	58
Gambar 4.19	Grafik penurunan vs dengan penurunan/beban pada pondasi tiang kelompok (2x1) kemiringan 10^0	59
Gambar 4.20	Model Pondasi Tiang Kelompok (2x1) dengan Kemiringan 20^0 ..	60
Gambar 4.21	Grafik beban(Q) vs penurunan dan grafik beban (Q) vs $((\Delta + OC))$ pada pondasi tiang kelompok (2x1) kemiringan 20^0	61
Gambar 4.22	Grafik penurunan vs dengan penurunan/beban pada pondasi tiang kelompok (2x1) kemiringan 20^0	62
Gambar 4.23	Model P. Tiang Kelompok (2x1) dengan Kemiringan 30^0	63

Gambar 4.24	Grafik beban(Q) vs penurunan dan grafik beban (Q) vs ((Δ +OC)) pada pondasi tiang kelompok (2x1) kemiringan 30^0	64
Gambar 4.25	Grafik penurunan vs dengan penurunan/beban pada pondasi tiang kelompok (2x1) kemiringan 30^0	65
Gambar 4.26a	Grafik daya dukung axial pondasi tiang kelompok (2x1) vs kemiringan tiang hasil analisa Davisson Criteria , Chin's Methode dan Hasil perhitungan teoritis (Mayerhof dan Rajan)....	67
Gambar 4.26b	Grafik persentase perubahan daya dukung axial pondasi tiang kelompok (2x1) vs kemiringan tiang hasil analisa Davisson Criteria dan <i>Chin Methode</i>	68
Gambar 4.27	Model Pondasi Tiang kelompok (2x2) dengan Kemiringan 0^0	69
Gambar 4.28	Grafik beban(Q) vs penurunan dan grafik beban (Q) vs ((Δ +OC)) pada pondasi tiang kelompok (2x2) kemiringan 0^0	70
Gambar 4.29	Grafik penurunan vs dengan penurunan/beban pada pondasi tiang kelompok (2x2) kemiringan 0^0	71
Gambar 4.30	Model Pondasi Tiang Kelompok (2x2) dengan Kemiringan 10^0 ..	72
Gambar 4.31	Grafik beban(Q) vs penurunan dan grafik beban (Q) vs ((Δ +OC)) pada pondasi tiang kelompok (2x2) kemiringan 10^0	73
Gambar 4.32	Grafik penurunan vs dengan penurunan/beban pada pondasi tiang kelompok (2x2) kemiringan 10^0	74
Gambar 4.33	Model Pondasi Tiang Kelompok (2x2) dengan Kemiringan 20^0 ..	75
Gambar 4.34	Grafik beban(Q) vs penurunan dan grafik beban (Q) vs ((Δ +OC)) pada pondasi tiang kelompok (2x2) kemiringan 20^0	76
Gambar 4.35	Grafik penurunan vs dengan penurunan/beban pada pondasi tiang kelompok (2x2) kemiringan 20^0	77
Gambar 4.36	Model Pondasi Tiang Kelompok (2x2) dengan Kemiringan 30^0 ..	78
Gambar 4.37	Grafik beban(Q) vs penurunan dan grafik beban (Q) vs ((Δ +OC)) pada pondasi tiang kelompok (2x2) kemiringan 30^0	79
Gambar 4.38	Grafik penurunan vs dengan penurunan/beban pada pondasi tiang kelompok (2x2) kemiringan 30^0	80
Gambar 4.39a	Grafik daya dukung axial pondasi tiang kelompok (2x2) vs kemiringan tiang hasil analisa Davisson Criteria , <i>Chin's Methode</i> dan Hasil perhitungan teoritis (Mayerhof dan Rajan)....	82

Gambar 4.39b	Grafik persentase perubahan daya dukung axial pondasi tiang kelompok (2x2) vs kemiringan tiang hasil analisa Davisson Criteria dan <i>Chin Methode</i>	83
Gambar 4.40	Model Pondasi Tiang klmpk (2x2)zig-zagdengan Kemiringan 0 ⁰ .	84
Gambar 4.41	Grafik beban(Q) vs penurunan dan grafik beban (Q) vs ((Δ +OC)) pada pondasi tiang klmpk (2x2)zig-zag kemiringan 0 ⁰	85
Gambar 4.42	Grafik penurunan vs dengan penurunan/beban pada pondasi tiang klmpk (2x2)zig-zag kemiringan 0 ⁰	86
Gambar 4.43	Model P. Tiang Klmpk (2x2)zig-zag dengan Kemiringan 10 ⁰	87
Gambar 4.44	Grafik beban(Q) vs penurunan dan grafik beban (Q) vs ((Δ +OC)) pada pondasi tiang klmpk (2x2)zig-zag kemiringan 10 ⁰	88
Gambar 4.45	Grafik penurunan vs dengan penurunan/beban pada pondasi tiang klmpk (2x2)zig-zag kemiringan 10 ⁰	89
Gambar 4.46	Model P. Tiang Klmpk (2x2)zig-zag dengan Kemiringan 20 ⁰	90
Gambar 4.47	Grafik beban(Q) vs penurunan dan grafik beban (Q) vs ((Δ +OC)) pada pondasi tiang klmpk (2x2)zig-zag kemiringan 20 ⁰	91
Gambar 4.48	Grafik penurunan vs dengan penurunan/beban pada pondasi tiang klmpk (2x2)zig-zag kemiringan 20 ⁰	92
Gambar 4.49	Model P. Tiang Klmpk (2x2)zig-zag dengan Kemiringan 30 ⁰	93
Gambar 4.50	Grafik beban(Q) vs penurunan dan grafik beban (Q) vs ((Δ +OC)) pada pondasi tiang klmpk (2x2)zig-zag kemiringan 30 ⁰	94
Gambar 4.51	Grafik penurunan vs dengan penurunan/beban pada pondasi tiang klmpk (2x2)zig-zag kemiringan 30 ⁰	95
Gambar 4.52a	Grafik daya dukung axial pondasi tiang klmpk (2x2)zig-zag vs kemiringan tiang hasil analisa Davisson Criteria , Chin`s Methode dan Hasil perhitungan teoritis (Mayerhof dan Rajan)....	97
Gambar 4.52b	Grafik persentase perubahan daya dukung axial pondasi tiang klmpk (2x2)zig-zag vs kemiringan tiang hasil analisa Davisson Criteria dan <i>Chin`s Methode</i>	98
Gambar 4.53	Grafik daya dukung axial berbagai pondasi tiang terhadap kemiringannya menurut metode Davisson Criteria	100
Gambar 4.54	Grafik daya dukung axial berbagai pondasi tiang terhadap kemiringannya menurut <i>Chin`s Methode</i>	102

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Data Tanah**
- Lampiran 2 : Hasil Perhitungan Daya Dukung Axial Tiang Miring**

BAB I

PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Dalam setiap bangunan, diperlukan pondasi sebagai dasar bangunan yang kuat dan kokoh. Hal ini disebabkan pondasi sebagai dasar bangunan harus mampu memikul seluruh beban bangunan dan beban lainnya yang turut diperhitungkan, serta meneruskannya ke dalam tanah sampai ke lapisan atau kedalaman tertentu. Bangunan teknik sipil secara umum meliputi dua bagian utama yaitu struktur bawah (sub structure) dan struktur atas (upper structure). Struktur atas didukung oleh struktur bawah sebagai pondasi yang berinteraksi dengan tanah dan akan memberikan keamanan bagi struktur atas. Struktur bawah sebagai pondasi juga secara umum dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. 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 adalah menjadi pilihan, dan secara umum permasalahan perencanaan pondasi dalam lebih rumit dari pondasi dangkal.

Tanah lempung merupakan jenis tanah yang rata-rata memiliki daya dukung yang rendah. Jenis tanah ini sering ditemui di daerah rawa atau pun daerah dataran rendah seperti delta sungai. Jenis tanah ini selain memiliki daya dukung yang cukup rendah juga memiliki penurunan yang tinggi terhadap beban yang bekerja, seperti penurunan segera maupun penurunan konsolidasi yang dapat memakan waktu lama.

Pada tiang pancang, tanah lempung berkontribusi dalam daya dukung berupa gaya gesek tiang yang dominan dari pada tahanan ujung, hal ini dipengaruhi oleh kohesi dari tanah lempung tersebut yang besar.

Pondasi tiang pancang miring banyak digunakan untuk konstruksi dermaga, jembatan maupun gedung. Tipe pondasi ini digunakan untuk memperoleh daya dukung pondasi lateral yang maksimum. Tetapi disisi lain tiang pancang miring dapat mempengaruhi daya dukung aksial dari tiang.

Dalam penelitian sebelumnya dilakukan pengujian model tiang pancang skala laboratorium untuk mengetahui pengaruh kemiringan tiang terhadap daya dukung axial pada tanah berpasir, hasil yang diperoleh dari pengujian tersebut ialah kemiringan tiang pada tanah berpasir akan menyebabkan menurunnya daya dukung axial tiang.

Dalam penelitian ini dilakukan permodelan tiang pancang miring pada tanah lempung lunak skala laboratorium dengan variasi kemiringan tiang pancang sebesar 0° , 10° , 20° dan 30° .

1.2 Rumusan Masalah

Kemiringan tiang pancang dapat meningkatkan daya dukung tanah terhadap beban lateral, tetapi kemiringan tiang ini dapat berpengaruh terhadap daya dukung axial dari tiang tersebut. Oleh sebab itu yang menjadi objek dari penelitian ini yaitu bagaimana pengaruh kemiringan tiang pancang terhadap daya dukung axialnya dengan menggunakan metode pengujian skala laboratorium.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa besar daya dukung aksial pondasi tiang kelompok terhadap variasi kemiringan tiang pada tanah lempung dalam bentuk model tiang pancang skala laboratorium.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun yang menjadi pokok pembahasan pada penelitian ini adalah variasi nilai daya dukung pondasi tiang terhadap variasi kemiringan tiang pada tanah lempung dalam skala laboratorium, dimana variasi kemiringan diambil sebesar 0° , 10° , 20° dan 30° . Model pondasi tiang yang digunakan ialah pondasi tiang tunggal dan pondasi kelompok tiang yaitu tipe 2x1, 2x2 dan 2x2 Zig-zag

Prilaku tiang pancang yang diamati antara lain besarnya beban yang bekerja dan penurunan yang terjadi saat beban bekerja. Pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

1.5 Rencana 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

Pembahasan mengenai landasan teori umum mengenai pondasi mesin, jenis-jenis pondasi mesin, kapasitas daya dukung pondasi, serta sistem perencanaan pondasi mesin.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini, dijelaskan tahapan-tahapan penyusunan laporan untuk melaksanakan perencanaan yang tersiri dari studi literatur, pengumpulan data, pengolahan dan metode analisis data.

BAB IV. PEMBAHASAN

Pembahasan dan perhitungan mengenai sistem perencanaan pondasi yang digunakan.

BAB V. PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran-saran dari hasil analisis perencanaan pondasi mesin.

DAFTAR PUSTAKA

American Society for Testing and Materials ASTM D1143-81, "Standard Method of Testing Piles under Static Axial Compressive Load," Vol. 04.08, Philadelphia, 1989, pp. 179-189.

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

Fabian Johanes., 2010. "Prilaku tiang pancang miring pada daya dukung tiang pancang kelompok akibat beban vertikal di tanah pasir", Jurnal TeknoFakultas Teknik Unsrat Manado Vol.07.No.48.

Guy Sanglerat, Gilbert Olivari, Bernard Cambau, *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*, Erlangga, Jakarta, 1989

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

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