

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Peningkatan Daya Dukung Pondasi Tiang Dengan Penambahan Sirip Ulir Menggunakan Pendekatan Rumus Empiris Dan Model Test”.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik, selain itu juga untuk menambah pengetahuan khususnya dalam bidang Geoteknik.

Pada kesempatan ini saya menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Sugeng P. Budio, MS dan Ir. Siti Nurlina, MT selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan yang membantu kelancaran skripsi ini.
2. Ir. Widodo Suyadi, M.Eng, dan Ir. Harimurti, MT sebagai dosen pembimbing atas segala arahan dan bimbingan yang telah diberikan.
3. Ir. Suroso, Dipl, HE, M. Eng Dr. Ir. Arief Rachmansyah, Ir. As’ad Munawir, MT, Dr. Eng. Yulvi Zaika, MT, dan Ir. Herlien Indrawahyuni sebagai dosen geoteknik yang telah memberikan saran dan masukan pada skripsi ini.
4. Prof. Dr. Ir. Sri Murni Dewi, MS sebagai kepala laboratorium struktur dan konstruksi bahan.
5. Orang tua dan segenap keluarga atas bantuan moral serta materi yang membantu saya dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Pak Sugeng, Pak Hadi dan Mas Dino sebagai pihak laboratorium konstruksi bahan yang telah meminjamkan dan membantu alat-alat untuk penelitian.
7. Pak Ketut sebagai wakalab mekanika tanah yang telah membantu pada penelitian ini.
8. Sahabat - sahabat yang telah sangat membantu dalam penelitian guna menyelesaikan skripsi ini (Yoga, Wahyu, Rachmad, Rima, Tubi, Rio, Rahma, Aini, Tanto, Anggar, Maya, Irnia, Cak Karim, Kacong, dan semua yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu).

Dengan segala keterbatasan kemampuan tentunya skripsi ini jauh dari sempurna. Karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan skripsi ini. Dan semoga skripsi ini membawa manfaat bagi kita semua.

Malang, 18 Maret 2013

Penyusun



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
RINGKASAN	ix
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	5
1.3. Rumusan Masalah	5
1.4. Batasan Masalah	6
1.5. Tujuan Penelitian	6
1.6. Manfaat Penelitian	6
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 8
2.1. Tanah	8
2.1.1. Definisi Tanah	8
2.1.2. Klasifikasi Tanah Berdasarkan Sistem USCS	8
2.2. Pemadatan	11
2.2.1. Pengertian Pemadatan	11
2.3. Pondasi	12
2.3.1. Pengertian dan Jenis Pondasi	12
2.3.2. Klasifikasi Pondasi	13
2.3.3. Pola Keruntuhan Pondasi Dangkal	15
2.3.4. Pola Keruntuhan Pondasi Dalam	16
2.4. Daya Dukung Tanah	16
2.5. Analisis Daya Dukung Pondasi Dangkal	17
2.5.1. Metode Terzaghi	17
2.5.2. Metode Mayerhoff	18
2.5.3. Metode Hansen	18
2.5.4. Metode Vesic	19
2.6. Analisis Daya Dukung Pondasi Dalam	20
2.6.1. Dasar Perumusan Daya Dukung	20

2.6.2. Daya Dukung Batas Metode Statis	20
2.6.3. Angka Keamanan	23
2.7. Prosedur Pembebanan Tiang Tunggal	23
2.7.1. Teori Dasar	23
2.8. Teori Pemodelan	27

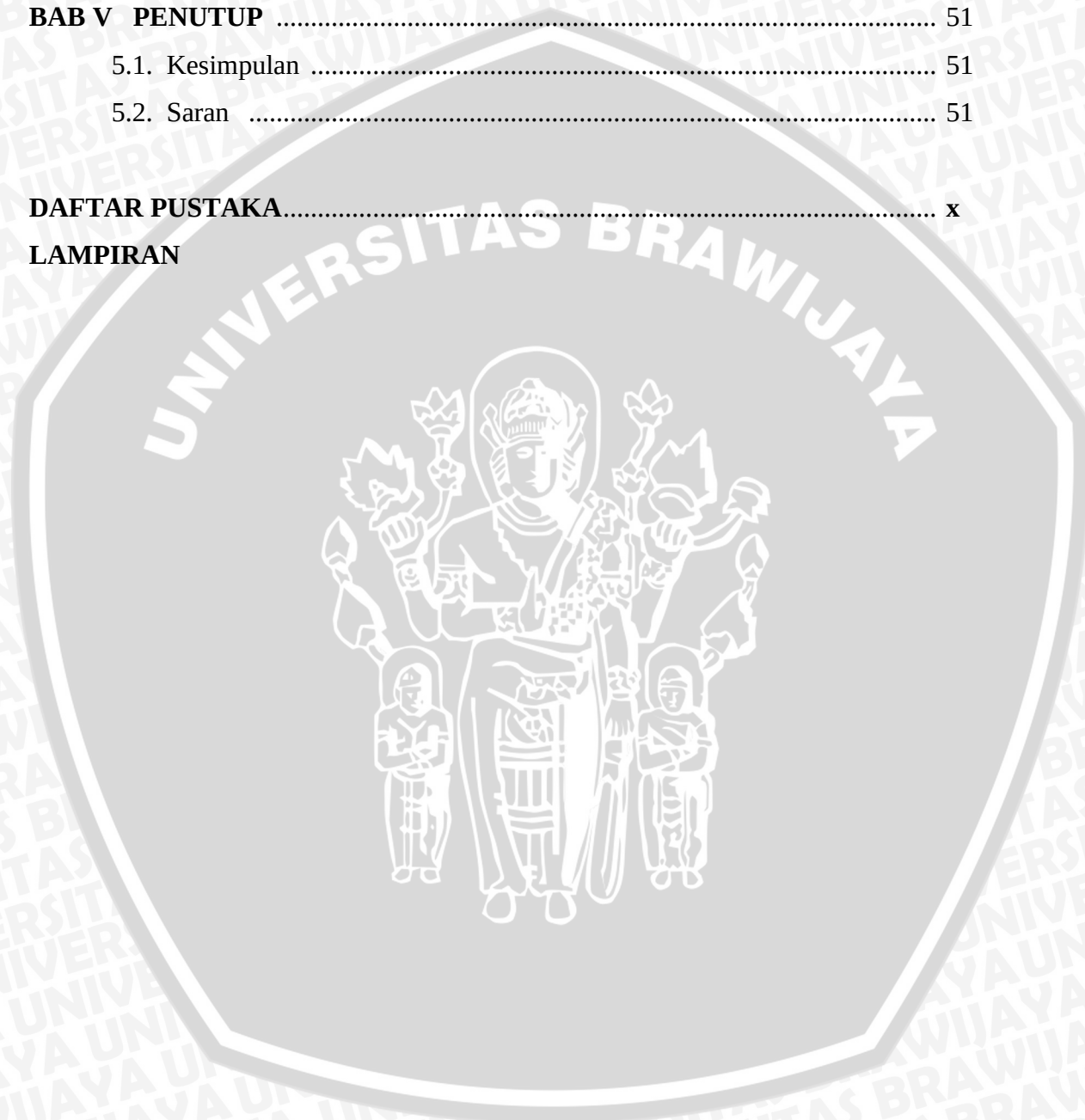
BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	29
3.3. Model Alat Penelitian	29
3.4. Metode Penelitian	31
3.4.1. Pengujian Dasar	31
3.4.2. Persiapan Benda Uji	31
3.4.3. Uji Pembebanan	32
3.5. Rancangan Percobaan	33
3.6. Variabel Penelitian	34
3.7. Analisis Data	34
3.8. Diagram Alir Penelitian	35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian Material dan Bahan Penelitian	37
4.1.1. Analisis Saringan Mekanik	37
4.1.2. Analisis Pemeriksaa Berat Jenis	38
4.1.3. Analisis Pengujian Geser Langsung	38
4.2. Persiapan <i>Model Test</i>	39
4.3. Hasil Pengujian	40
4.3.1. Pondasi Pipa Polos	40
4.3.2. Pondasi Pipa Sirip Ulir	41
4.4. Analisis Beban Ultimit	45
4.4.1. Analisis Berdasarkan <i>Civil Engineering Code of Practice no. 4 (1954)</i>	45
4.4.2. Analisis Berdasarkan Metode De Beer	46
4.5. Analisis Daya Dukung Pondasi	47
4.5.1. Pondasi Pipa Polos	47

4.5.2. Pondasi Pipa Sirip Ulir	47
4.6. Analisis Biaya Pada Prototipe	48
4.6.1. Pondasi Tiang	48
4.6.2. Pondasi Sirip Ulir	49
BAB V PENUTUP	51
5.1. Kesimpulan	51
5.2. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA.....	x
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Klasifikasi tanah menurut USCS	10
Tabel 2.2	Faktor daya dukung Hansen dan Vesic	19
Tabel 2.3	Angka keamanan pondasi dalam	23
Tabel 2.4	Rumusan penentuan beban ultimate	26
Tabel 2.5	Tabel skala pemodelan	28
Tabel 3.1	Rancangan percobaan menggunakan model pondasi tiang	33
Tabel 4.1	Beban Ultimit Menurut <i>Civil Engineering Code of Practice no. 4 (1954)</i>	45
Tabel 4.2	Beban Ultimit Menurut De Beer	46
Tabel 4.3	Qu Teoritis untuk Pondasi Sirip Ulir	48
Tabel 4.4	Analisa Biaya Prototipe Pondasi Tiang Polos	49
Tabel 4.5	Analisa Biaya Prototipe Pondasi Tiang Sirip Ulir	49



DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
Gambar 1.1	Pondasi telapak	2
Gambar 1.2	Pondasi sarang laba-laba	2
Gambar 1.3	Pemancangan pondasi tiang	3
Gambar 2.1	Keruntuhan geser umum	15
Gambar 2.2	Keruntuhan geser lokal	15
Gambar 2.3	Keruntuhan penetrasi	15
Gambar 2.4	Pola keruntuhan pondasi dalam	16
Gambar 2.5	Zona geser berdasarkan teori terzaghi	17
Gambar 2.6	Mekanisme pelimpahan beban	21
Gambar 2.7	Pembebanan arah axial (vertikal)	24
Gambar 2.8	Grafik hubungan beban (P) dan deformasi	24
Gambar 3.1	Model pondasi tiang sirip	30
Gambar 3.2	Model Tampak atas	30
Gambar 3.3	Detail model pondasi tiang sirip	31
Gambar 3.4	Model beban	32
Gambar 3.4	Bagan alir percobaan	35
Gambar 4.1	Grafik gradasi butiran tanah	37
Gambar 4.2	Grafik hubungan tegangan geser dengan regangan geser	38
Gambar 4.3	Grafik hubungan tegangan geser dengan tegangan normal	39
Gambar 4.4	Pemodelan fisik dan jumlah lapisan	39
Gambar 4.5	Pemodelan pondasi pipa polos	40
Gambar 4.7	Grafik hubungan beban dan penurunan pipa polos	41
Gambar 4.8	Pemodelan pondasi pipa 1 sirip ulir $\frac{1}{2}$ putaran	41
Gambar 4.9	Grafik Hubungan Beban dan Penurunan Pondasi Pipa 1 Sirip Ulir $\frac{1}{2}$ Putaran	42
Gambar 4.10	Pemodelan pondasi pipa 2 sirip ulir $\frac{1}{2}$ putaran	42
Gambar 4.11	Grafik Hubungan Beban dan Penurunan Pondasi Pipa 2 Sirip Ulir $\frac{1}{2}$ Putaran	43
Gambar 4.12	Pemodelan pondasi pipa 1 sirip ulir 1 putaran	43
Gambar 4.13	Grafik Hubungan Beban dan Penurunan Pondasi Pipa	

	1 Sirip Ulir 1 Putaran	44
Gambar 4.14	Pemodelan pondasi pipa 2 sirip ulir 1 putaran	44
Gambar 4.15	Grafik Hubungan Beban dan Penurunan Pondasi Pipa 2 Sirip Ulir 1 Putaran	45
Gambar 4.16	Grafik Peningkatan Daya Dukung Teoritis dari Model Test	48



RINGKASAN

ARIF LUKITO, Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Oktober 2012,
Peningkatan Daya Dukung Pondasi Tiang Dengan Penambahan Sirip Ulir Menggunakan Pendekatan Rumus Empiris Dan Model Test,
Dosen Pembimbing : Ir. Widodo Suyadi, M. Eng dan Ir. Harimurti, MT

Modifikasi pada bentuk dan perhitungan daya dukung pondasi dalam terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi. Banyak ditemukan bentuk-bentuk pondasi dalam yang telah dimodifikasi sehingga meningkatkan efisiensi dari pondasi dalam tersebut. Salah satunya dengan penambahan sirip ulir pada pondasi tiang polos.

Penambahan sirip ulir di sepanjang pondasi tiang yang terbuat dari besi dimaksudkan untuk menambah daya dukung dari pondasi tiang polos. Untuk mengetahui peningkatan yang terjadi pada pondasi sirip ulir, maka dalam penelitian ini dilakukan percobaan dengan menguji daya dukung pada model pondasi tiang yang terbuat dari pipa besi polos serta pipa yang ditambahkan sirip ulir. Model pondasi tersebut diuji pada bak uji berukuran panjang 120 cm lebar 90 cm dan tinggi 70 cm yang berisi pasir berlanau (*silty sand*). Model pondasi tersebut dibebani dengan penambahan secara bertahap menggunakan *hydraulic jack* hingga mencapai beban ultimate. Beban dimodelkan sebagai beban titik terpusat yang menyalurkan beban dari *load cell*. Beban ultimate dicapai ketika penurunan bertambah terus tanpa adanya atau sedikit sekali penambahan beban. Permasalahan yang terjadi di laboratorium dianalisis dan dibandingkan dengan perhitungan secara pendekatan teoritis.

Hasil analisis penelitian menunjukkan bahwa model pondasi pipa dengan penambahan sirip ulir mengalami peningkatan daya dukung terhadap pondasi pipa polos secara signifikan. Pengaruh jumlah dan putaran sirip memberikan pengaruh dalam peningkatan daya dukung pondasi dalam. Bila diaplikasikan pada prototipe dengan diameter pipa sebesar 50 cm panjang pondasi 500 cm dan lebar sirip 15 cm, harga satuan per daya dukung pondasi sirip sebesar Rp 37.780 dan untuk pondasi pipa polos sebesar Rp 101.811.

Kata-kata kunci: Pondasi dalam, tiang polos, tiang sirip ulir, daya dukung pondasi dalam, efisiensi pondasi tiang.

DAFTAR PUSTAKA

- Hardiyatmo, Hary Christady. 1996. *Teknik Pondasi I*, Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama
- Das, Braja M. 1984. *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Jakarta : PT. Erlangga.
- Bowles, Joseph E. 1993. *Analisis dan Desain Pondasi*. Jakarta : PT. Erlangga.
- Terzaghi, K. & Peck, R.B. 1993. *Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 1994. *Mekanika Tanah*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Craig, R.F. 1994. *Mekanika Tanah*. Jakarta : Erlangga,
- Indrawahyuni, Herlien. 2008. *Mekanika Tanah I*. Malang : Bargie Media.
- Tomlinson, M. J. 1977. *Pile Design and Construction Practice*. London : Viewpoint Publication
- Fang, Hsai-Yang. 2002. *Foundation Enginering Handbook*. Norwell : Kluwer Academic Publishers
- Meyerhof, G G. 1976. *Bearing Capacity and Settlement of Pile Foundations*, Proceedings, American Society of Civil Engineers 102(GT3), pp 195-228
- Brinch Hansen, J. 1970. *A Revised and Extended Formula for Bearing Capacity*. Copenhagen : Danish Geotechnical Institute Bulletin No. 28, DGI
- CRC Press LLC. 1999. *The Theory of Structural Models*.