

T. SIPIL
2008

**ANALISA KAPASITAS DAYA DUKUNG
PONDASI TIANG TUNGGAL DENGAN BERMACAM METODE**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

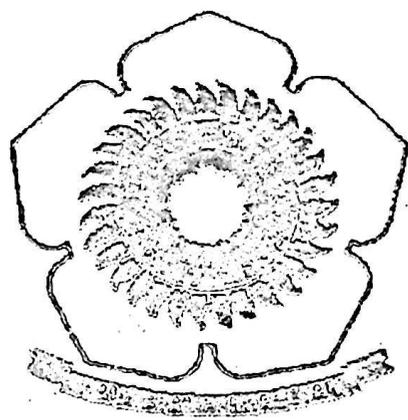
Oleh :

**AULIA FRISKA GRESIA
030493110051**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JALAN SINGAPERANG 11
35122

624.107
Gre
a
C-281103
2008

**ANALISA KAPASITAS DAYA DUKUNG
PONDASI TIANG TUNGGAL DENGAN BERMACAM METODE**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

R 17745
i. 10174

Oleh :

**AULIA FRISKA GRESIA
03043110051**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

2008

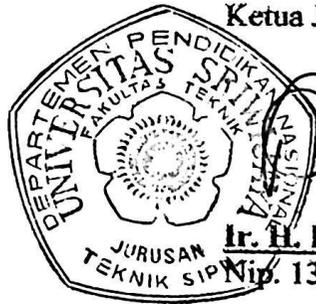
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

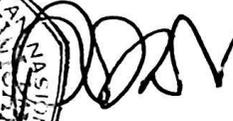
TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : AULIA FRISKA GRESIA
NIM : 03043110051
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISA KAPASITAS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG
TUNGGAL DENGAN BERMACAM METODE

Inderalaya, September 2008

Ketua Jurusan,




Ir. H. Imron Fikri Astira, M.S.
Nip. 131 472 645

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : AULIA FRISKA GRESIA
NIM : 03043110051
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : ANALISA KAPASITAS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG
TUNGGAL DENGAN BERMACAM METODE**

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal

Pembimbing Pembantu



Ratna Dewi, ST, MT

NIP. 132 258 150

Tanggal

Pembimbing Utama



Ir. Indra Chusaini San, MS

NIP. 131 477 192

Motto :

Sesungguhnya sesudah ada kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (urusan dunia) maka bersungguh - sungguhlah (dalam beribadah), dan berharaplah kepada Tuhanmu.

(Qs. Al - Tasyiroh : Ayat 6 - 8)

Kupersembahkan untuk :

- Mama, Papa, dan Adikku Tercinta
- Sahabat - sahabatku tersayang
- -
- Almamater

ANALISA KAPASITAS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG TUNGGAL DENGAN BERMACAM METODE

ABSTRAK

Pondasi sebagai dasar bangunan harus mampu memikul seluruh beban bangunan dan beban lainnya yang turut diperhitungkan, serta meneruskannya kedalam tanah sampai kelapisan atau kedalaman tertentu. Bangunan teknik sipil secara umum meliputi dua bagian utama yaitu struktur bawah (*sub structure*) dan struktur atas (*upper structure*). Pondasi yang banyak digunakan pada bangunan perumahan ialah pondasi langsung, untuk bangunan besar / berat atau bila letak tanah padat sangat dalam digunakan pondasi tiang. Pondasi tiang disebut pondasi dalam (*deep foundation*), digunakan bila lapisan tanah dengan daya dukung yang cukup kuat dan terletak jauh di bawah permukaan tanah

Perhitungan kapasitas daya dukung pondasi tiang tunggal terbagi menjadi dua yaitu perhitungan kapasitas daya dukung ujung dan daya dukung friksi. Pada perhitungan daya dukung ujung menggunakan tiga macam metode yaitu Metode Meyerhorf, Metode Terzaghi, dan Metode Tomlinson. Sedangkan perhitungan daya dukung friksi menggunakan dua macam metode yaitu Metode α dari Tomlinson dan Metode λ dari Vijayvergiya dan Fochth. Hasil nilai daya dukung ujung dengan ketiga metode menunjukkan nilai daya dukung ujung terbesar pada Metode Terzaghi. Pada perhitungan daya dukung friksi hanya menggunakan Metode α dari Tomlinson dikarenakan Metode λ dari Vijayvergiya dan Fochth hanya digunakan pada jenis tanah halus saja sedangkan parameter jenis tanah termasuk tanah pada umumnya (*c- ϕ soils*). Setelah mendapat nilai daya dukung ujung dan daya dukung friksi maka didapat pula nilai daya dukung ultimit dan daya dukung total izin. Dimana pada perencanaan di lapangan akan diambil nilai daya dukung total izin terkecil dengan jumlah tiang yang lebih banyak.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Analisa Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang Tunggal Dengan Berbagai Metode”. Laporan Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini, antara lain:

- Ir. H. Imron Fikri Astira, MS , sebagai Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
- Ir. Indra Chusaini San, MS , sebagai Dosen pembimbing utama
- Ratna Dewi, ST, MT , sebagai Dosen pembimbing pembantu
- Keluarga, terutama kedua orang tuaku dan adikku atas dukungan moral, doa, dan materiil yang tak kunjung padam (ha..ha..)
- Enam sahabat terbaikku selama empat tahun (semoga sampai akhir hayat); Sugiarti, Siti Mirza Jayanti, Dwi Nisfo, Ria Anggraini, Eva Febrina Pohan, dan Illiya Ilma Azizah atas sumbangsih nasehat, gempuran keluh kesah dariku yang tak kian henti, tidak ada kesedihan yang kalian beri untukku melainkan kebahagiaan sebagai sahabat terbaik.
- SIEDEW, HANR teman-temanqu, makasih untuk motivasi n semangatnya.
- Ibu , ayah, dan sepupu2qu yang keep standby buat tenaga n tumpangnya.
- Tengkyu buat kak lukman, yu' tini atas bantuannya.
- Untuk teman-teman seangkatan yang telah membantu dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.
- Komputer, flashdisc, printer, cpu, kamarku, maafkan aku atas penderitaan kalian selama ini.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun tugas akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang emmbangun akan sangat penulis hargai untuk menjadi masukan dan perbaikan di masa dating.

Penulis mengharapkan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi keluarga Teknik SIpil dan pmbaca.

Inderalaya, September 2008

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

Halaman Judul.....	UPT PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS SEWIJAYA	i
Halaman Pengesahan	NO DAFTAR: 081103	ii
Halaman Persetujuan	TANGGAL: 03 NOV 2008	iii
Persembahan.....		iv
Abstrak.....		v
Kata Pengantar.....		vi
Daftar Isi.....		viii
Daftar Tabel.....		x
Daftar Gambar.....		xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang.....	1
1.2	Perumusan Masalah.....	1
1.3	Maksud dan Tujuan Penulisan.....	2
1.4	Teknik Analisis.....	2
1.5	Ruang Lingkup Penulisan.....	2
1.6	Sistematika Penulisan.....	2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Umum.....	4
2.2	Pondasi Tiang.....	5
	2.2.1 Perencanaan Pondasi Tiang.....	6
	2.2.2 Penggolongan dan Penggunaan Pondasi Tiang.....	8
2.3	Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang Tunggal.....	10
	2.3.1 Metode-metode yang digunakan untuk menghitung daya dukung ujung.....	11
	2.3.2 Metode-metode yang digunakan untuk menghitung daya dukung friksi	16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Studi Literatur.....	21
3.2	Pengumpulan Data.....	21

3.3	Analisa Perhitungan.....	23
3.4	Pembahasan.....	25
3.5	Kesimpulan dan Saran.....	25

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1	Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang Secara Manual.....	26
4.1.1	Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang pada Penampang Lingkaran.....	26
4.1.2	Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang pada Penampang Segiempat.....	42
4.2	Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang dengan Program Excel.....	56
4.2.1	Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang pada Penampang Lingkaran.....	56
4.2.2	Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang pada Penampang Segiempat.....	58
4.3	Perbandingan Nilai Daya Dukung Ujung Tiap-tiap Metode... ..	61
4.3.1	Perbandingan Nilai Daya Dukung Ujung Tiap-tiap Metode pada Penampang Lingkaran.....	61
4.3.2	Perbandingan Nilai Daya Dukung Total Izin Penampang Lingkaran.....	63
4.3.3	Perbandingan Nilai Daya Dukung Ujung Tiap-tiap Metode pada Penampang Segiempat.....	65
4.3.4	Perbandingan Nilai Daya Dukung Total Izin Penampang Lingkaran.....	67
4.4	Pembahasan.....	69

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	71
5.2	Saran.....	71

DAFTAR PUSTAKA.....	72
---------------------	----

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1 Jenis Tiang Berdasarkan Kualitas Material dan Cara Pembuatannya.....	8
II.2 Penggolongan Tiang Berdasarkan Cara Pelaksanaan di Lapangan.....	9
II.3 Keuntungan dan Kerugian Menurut Teknik Pemasangan Tiang.....	9
II.4 Harga N_c' dan N_q' Untuk Tiang Pendek (Short Pile).....	14
II.5 Harga δ	18
II.6 Harga K_s dan δ Menurut Tomlinson.....	19
II.7 Harga K_s Fungsi dari Pembacaan CPT. q_c , dan Sudut Geser Dalam ϕ	19
IV.1 Parameter Lapisan Tanah.....	26
IV.2 Nilai N_c , N_q , N_γ untuk Persamaan Terzaghi.....	29
IV.3 Perhitungan Parameter Penampang Tiang Lingkaran dengan Program Excel..	56
IV.4 Tabel Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang pada Penampang Lingkaran Dengan Program Excel.....	57
IV.5 Perhitungan Parameter Penampang Tiang Segiempat dengan Program Excel..	58
IV.6 Tabel Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang pada Penampang Segiempat dengan Program Excel.....	59
IV.7 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Secara Manual.....	60
IV.8 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Dengan Program.....	60
IV.9 Perbandingan Nilai Daya Dukung Ujung antara Metode Meyerhorf dan Metode Terzaghi Penampang Lingkaran.....	61
IV.10 Perbandingan Nilai Daya Dukung Ujung antara Metode Meyerhorf dan Metode Tomlinson Penampang Lingkaran.....	61
IV.11 Perbandingan Nilai Daya Dukung Ujung antara Metode Terzaghi dan Metode Tomlinson Penampang Lingkaran.....	61
IV.12 Perbandingan Nilai Daya Dukung Total Izin 1 dan 2 Penampang Lingkaran.....	63
IV.13 Perbandingan Nilai Daya Dukung Total Izin 1 dan 3 Penampang Lingkaran.....	63

IV.14	Perbandingan Nilai Daya Dukung Total Izin 2 dan 3 Penampang Lingkaran.....	63
IV.15	Perbandingan Nilai Daya Dukung Ujung antara Metode Meyerhorf dan Metode Terzaghi Penampang Segiempat.....	65
IV.16	Perbandingan Nilai Daya Dukung Ujung antara Metode Meyerhorf dan Metode Tomlinson Penampang Segiempat.....	65
IV.17	Perbandingan Nilai Daya Dukung Ujung antara Metode Terzaghi dan Metode Tomlinson Penampang Segiempat.....	65
IV.18	Perbandingan Nilai Daya Dukung Total Izin 1 dan 2 Penampang Segiempat.....	67
IV.19	Perbandingan Nilai Daya Dukung Total Izin 1 dan 3 Penampang Segiempat.....	67
IV.20	Perbandingan Nilai Daya Dukung Total Izin 2 dan 3 Penampang Segiempat.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II.1 Pondasi Dangkal.....	4
II.2 Pondasi Dalam.....	5
II.3 Beban yang Bekerja pada Kepala Tiang dan Tubuh Tiang.....	7
II.4 Mencari Angka Kedalaman Kritis.....	13
II.5 Koefisien λ dari Vijayvergiya dan Focht.....	20
III.1 Bagan Alir Penyelesaian Tugas Akhir.....	22
III.2 Bagan Alir Proses Pelaksanaan Analisa Perhitungan.....	24
IV.1 Struktur Lapisan Tanah.....	26
IV.2 Grafik Perbedaan Nilai Daya Dukung Ujung Penampang Lingkaran dengan Bermacam Metode.....	62
IV.3 Grafik Perbedaan Nilai Daya DUKung Total Izin Penampang Lingkaran....	64
IV.4 Grafik Perbedaan Nilai Daya Dukung Ujung Penampang Segiempat dengan Bermacam Metode.....	66
IV.5 Grafik Perbedaan Nilai Daya Dukung Total Izin Penampang Segiempat....	68

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 kedalam tanah sampai kelapisan 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.

Pondasi yang banyak digunakan pada bangunan perumahan ialah pondasi langsung, untuk bangunan besar / berat atau bila letak tanah padat sangat dalam digunakan pondasi tiang. Pondasi tiang disebut pondasi dalam (*deep foundation*), digunakan bila lapisan tanah dengan daya dukung yang cukup kuat dan terletak jauh di bawah permukaan tanah. Pondasi tiang dapat dibuat dari tiang-tiang kayu, baja, beton bertulang atau beton pratekan. Ukuran panjang tiang tidak boleh lebih dari 45 kali diameternya dan beban tiang tidak boleh melebihi daya dukungnya.

Pondasi bangunan harus diperhitungkan untuk menjamin kestabilan dan keruntuhan bangunan terhadap berat sendiri, beban-beban berguna, beban aksial dan lateral, dan gaya-gaya luar seperti tekanan angin, gempa, dan tidak boleh terjadi penurunan pondasi yang merata lebih dari batas-batas tertentu. Termasuk halnya dengan pondasi tiang tunggal juga memperhitungkan kapasitas daya dukung akibat beban yang bekerja.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada penulisan ini yaitu menghitung dan membandingkan nilai kapasitas daya dukung pada dua jenis penampang yang berbeda dimensi dengan menggunakan metode-metode yang bervariasi.

1.3 Maksud dan Tujuan Penulisan

Maksud dan tujuan penulisan ini adalah untuk menghitung kapasitas daya dukung pada pondasi tiang tunggal sesuai parameter tanah yang didapat.

1.4 Teknik Analisis

Dalam teknik analisis dilakukan dengan cara studi literatur. Yaitu dengan cara mempelajari literatur-literatur dan referensi untuk mengumpulkan informasi yang berhubungan dengan pondasi tiang tunggal yang kemudian dipakai sebagai bahan acuan, serta konsultasi yang dilakukan dengan pembimbing Tugas Akhir.

1.5 Ruang Lingkup Penulisan

Pokok penulisan dibatasi pada perhitungan kapasitas daya dukung pada pondasi tiang tunggal dengan dua jenis penampang yaitu penampang lingkaran dan penampang segiempat. Dalam perhitungan ini, untuk perhitungan daya dukung ujung menggunakan tiga macam metode yaitu Metode Meyerhof, Metode Terzaghi, dan Metode Tomlinson. Kemudian memperhitungan daya dukung friksi dengan menggunakan dua macam metode yaitu Metode α dari Tomlinson dan Metode λ dari Vijayvergiya dan Focht.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I. Pendahuluan

Dalam bab ini dijelaskan tentang latar belakang masalah, maksud dan tujuan penulisan, metode pengumpulan data, ruang lingkup penulisan dan sistematika pembahasan.

BAB II. Tinjauan Pustaka

Dalam bab ini dijelaskan mengenai teori-teori yang memiliki relevansi dengan perhitungan pondasi tiang.

BAB III. Metodologi Penelitian

Bab ini membahas langkah-langkah dan prosedur dalam perhitungan kapasitas daya dukung pada pondasi tiang tunggal.

BAB IV. Analisis dan Pembahasan

Pada bab ini berupa analisis dan perhitungan serta perbandingan hasil perhitungan yang didapat dengan berbagai metode, kemudian dilakukan pembahasan.

BAB V . Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil yang didapat dan saran dalam penyempurnaan teori yang telah ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, Joseph E. , *Foundation Analysis and Design. 4th Edition*, Mc Graw-Hill, New York, 1989
- Bowles, Joseph E. , *Analisis dan Desain Pondasi Jilid 1*. Penerbit Erlangga, Cetakan ke empat, 1991
- Das, Braja M. , *Mekanika Tanah Jilid 1*. Penerbit Erlangga, Cetakan ke dua, 1991
- Gunawan, Rudi. , *Pengantar Ilmu Bangunan*. Penerbit Yayasan Kanisius, Yogyakarta, 1978
- Sosrodarsono, Suyono dan Kazuto Nakazawa, *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*. Penerbit Pradnya Paramita, Jakarta, 1983

