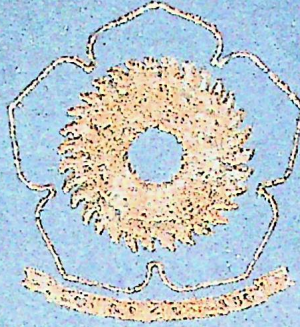


PENCARAIAN FONDASI TILANG GEJUP DENGAN METODE HENNIKOFF  
MENGUNAKAN PROGRAM DELPHI 5.0



Laporan Tugas Akhir

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

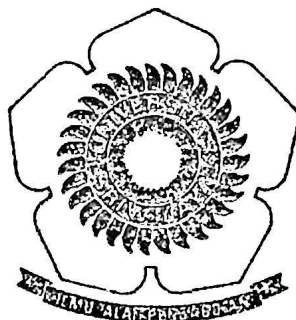
Oleh

Mochamad Adhitya Verdica  
03013110144

UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK EKSTENSION  
2023

S  
624.1507  
Ver  
P  
2005

**PERENCANAAN PONDASI TIANG GRUP DENGAN METODE HERNIKOFF  
MENGUNAKAN PROGRAM DELPHI**



R. 13028  
133 W.

**Laporan Tugas Akhir**

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

**Oleh**

**Moehammad Adhitya Verdian  
03023110144**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK EKSTENSION  
2005**



UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : Moehammad Adhitya Verdian  
NIM : 03023110144  
Jurusan : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : PERENCANAAN PONDASI TIANG GRUP DENGAN  
METODE HERNIKOFF MENGGUNAKAN PROGRAM  
DELPHI 6.0

Palembang, Agustus 2005  
Pembimbing Tugas Akhir

  
Ir. Indra Chusaini San, MS.  
NIP. 131 558 520



UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : Moehammad Adhitya Verdian  
NIM : 03023110144  
Jurusan : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : PERENCANAAN PONDASI TIANG GRUP DENGAN  
METODE HERNIKOFF MENGGUNAKAN PROGRAM  
DELPHI 6.0

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Ekstension  
Universitas Sriwijaya



H. Imron Fikri Astira, MS.  
PALEMBANG, 131472645

*MOTTO :*

*Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman dan orang-orang  
Yang diberi ilmu pengetahuan ilmu pengetahuan beberapa derajat  
(Al-Mujaadilah : 11)*

*Manusia Yang Paling Utama Adalah Orang Berilmu Dan Beriman  
Yang Apabila Dibutuhkan Orang lain,  
Maka Dia Berguna Bagi Orang Lain  
Dan Apabila Tidak Dibutuhkan Oleh Orang Lain,  
Maka Berguna Bagi Dirinya Sendiri  
(HR. Baihaqi)*

*Kupersembahkan skripsi ini untuk:*

- ♥ *Kedua Orang Tua tercinta*
- ♥ *Saudara – Saudaraku*
- ♥ *Seseorang yang ada di hatiku*

## ABSTRAK

Pondasi tiang adalah salah satu bagian dari konstruksi yang berfungsi untuk menahan beban-beban yang ada di atasnya pada masa tanah. Pada umumnya pondasi tiang digunakan dikarenakan lapisan-lapisan tanah bagian atas cukup lembek sehingga tidak dapat menahan beban-beban bangunan yang cukup besar yang berada di atasnya. Berdasarkan perpindahan pada saat pengerjaannya tiang dibagi menjadi tiang perpindahan besar, tiang perpindahan kecil dan tiang tanpa perpindahan. Tiang perpindahan besar dan kecil mempunyai daya dukung friksi pada tubuh tiang sedangkan tiang tanpa perpindahan mempunyai daya dukung friksi 0-30% dari daya dukung friksi tiang dengan perpindahan.

Pada penyusunan tugas akhir ini perencanaan dikhususkan pada perencanaan pondasi tiang grup. Perhitungan dilakukan baik secara manual dan dengan menggunakan bantuan Program Delphi 6.0 untuk akhirnya nanti dapat dibandingkan.

Perencanaan dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus teoritis Mayerhoff untuk analisa daya dukung ujung serta metode Tomlinson untuk daya dukung geser.

Hasil program dari skripsi ini berbentuk jadi (Executable) yang dapat langsung digunakan oleh para pekerja teknik sipil dan para praktisi civitas akademika sebagai alat bantu perhitungan dan control terhadap perencanaan pondasi tiang.

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-NYA jualah maka penulisan tugas akhir ini dapat diselesaikan pada waktu yang telah ditentukan. Penulisan tugas akhir yang berjudul **“Perencanaan Pondasi Tiang Grup Dengan Metode Hernikoff Menggunakan Program Delphi 6.0”**.

Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada Kedua Orang Tua, saudara – saudara penulis dan kepada Bapak Ir. Indra Chusaini San, MS., selaku dosen pembimbing tugas akhir hingga penulisan skripsi ini selesai, serta kepada beberapa pihak, yaitu :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Zainal Ridho Jafar, selaku Rektor Universitas Sriwijaya
2. Bapak Ir. H. Syamsuri, M.M., selaku Ketua Program Ekstensi Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Taufik Arie Gunawan ST, MT, selaku Pembimbing Akademik dan Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya
6. Isnani Adnan sebagai pembimbing Borland Delphi.
7. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil khususnya Angkatan 2002 Ekstensi
8. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis selama mengerjakan hingga selesainya tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda atas segala bantuan dan kemurahan hati semua pihak yang telah ikhlas membantu penulis selama mengerjakan tugas akhir ini.

Penulis juga menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak demi penyempurnaan di masa yang akan datang. Akhir kata penulis mengharapkan semoga penulisan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita pembaca terutama Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil. Amin

Palembang, Juli 2005

Penulis,

**Moehammad Adhitya Verdian**



## DAFTAR ISI

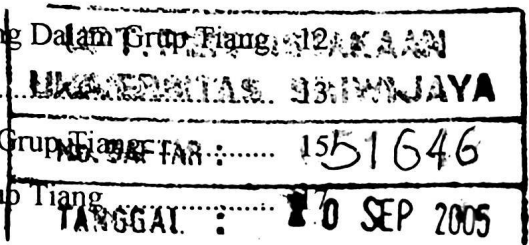
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penulisan .....	1
1.3 Perumusan Masalah .....	2
1.4 Ruang Lingkup Penulisan .....	2
1.5 Metodologi Penulisan .....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	2

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pendahuluan .....	4
2.2 Dasar-dasar Perencanaan .....	5
2.3 Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang .....	6
2.3.1 Kapasitas Daya dukung Ujung .....	7
2.3.2 Kapasitas Daya Dukung Friksi .....	11
2.4 Pondasi Tiang Dalam Grup .....	12
2.4.1 Jarak Antar Tiang Pancang Dalam Grup Tiang .....	12
2.4.2 Efisiensi Grup Tiang .....	12
2.4.3 Kapasitas Daya Dukung Grup Tiang .....	12
2.4.4 Distribusi Gaya Pada Grup Tiang .....	12



2.5	Beban Lateral Yang Bekerja Pada Tiang Tunggal .....	17
2.5.1	Mekanisme Keruntuhan .....	17
2.5.2	Penentuan Tiang Pendek atau Panjang .....	18
2.5.3	Tiang Pendek .....	18
2.5.4	Kriteria Perancangan Tiang Pendek .....	19
2.5.5	Tiang Panjang .....	21
2.5.6	Kriteria Perancangan Tiang Panjang .....	22
2.6	Analisi Grup Tiang Menggunakan Metoda Hernikof ..	23
2.7	Bahasa Pemrograman Delphi .....	26

### **BAB III METODOLOGI PENULISAN**

3.1	Studi Literatur .....	30
3.2	Persiapan Pemrograman .....	30
3.2.1	Algoritma Program .....	30
3.2.2	FlowChart .....	31
3.2.3	Pendekatan Dengan Pseudo Code Program ....	32
3.3	Desain Program Dengan Delphi 6.0 .....	33
3.3.1	Splash & Option Form .....	33
3.3.2	Main Form.....	35
3.3.3	Form Hasil.....	40
3.3.4	Form Report .....	41
3.3.5	Kompilasi Program .....	41
3.3.6	Pembuatan Program Aplikasi .....	41
3.4	Perbandingan Pehitungan Manual Dengan Menggunakan Program Delphi .....	42

### **BAB IV PERBANDINGAN PERHITUNGAN PONDASI TIANG SECARA MANUAL DENGAN PROGRAM DELPHI 6.0**

4.1	Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Kelompok Dengan Tanah Dua Lapis .....	43
4.1.1	Perencanaan Secara Manual .....	43

4.1.2	Perencanaan Dengan Program Delphi .....	55
4.2	Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Kelompok Dengan Tanah Tiga Lapis dan Tiang Miring .....	59
4.2.1	Perencanaan Secara Manual .....	59
4.2.2	Perencanaan Dengan Program Delphi .....	71
4.3	Perbandingan Perhitungan Manual Dengan Perhitungan Program.....	75

## **BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan .....	76
5.2	Saran .....	76

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABLE

Tabel 2.1	Hubungan antara $K_1$ dengan konsistensi tanah .....	9
Tabel 2.2	Koefisien Modulus tanah $n_h$ .....	10
Tabel 2.3	Mementukan kekakuan tiang berdasarkan harga R dan T .....	11
Tabel 4.1	Parameter Tanah.....	10
Tabel 4.2	Perpindahan Aksial .....	51
Tabel 4.3	Perpindahan Lateral .....	52
Tabel 4.4	Gaya Aksial .....	52
Tabel 4.5	Gaya Lateral .....	53
Tabel 4.6	Momen .....	53
Tabel 4.7	Parameter Tanah.....	59
Tabel 4.8	Perpindahan Aksial .....	67
Tabel 4.9	Perpindahan Lateral .....	67
Tabel 4.10	Gaya Aksial .....	68
Tabel 4.11	Gaya Lateral .....	68
Tabel 4.12	Momen .....	69

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Beban Yang Bekerja Pada Kepala Tiang .....	5
Gambar 2.2	Beban Yang Bekerja Pada Badan Tiang .....	5
Gambar 2.3	Typical Pengaturan Pondasi Tiang .....	13
Gambar 2.4	Gambar skematik mobilisasi tekanan yang digambarkan dalam bentuk diagram tegangan keruntuhan berupa gelembung (bulb pressures) .....	14
Gambar 3.1	Bagan Penulisan Skripsi .....	29
Gambar 2.3	Flowchart Perencanaan Tiang Pancang .....	31
Gambar 3.3	Form Splash & Option .....	33
Gambar 3.4	Form Input Parameter Tanah .....	36
Gambar 3.5	Form Input Parameter Beban .....	38
Gambar 3.6	Form Input Parameter Tiang .....	40
Gambar 3.7	Form Hasil .....	40
Gambar 3.8	Form Report .....	41
Gambar 4.1	Struktur Lapisan tanah dan penampang tiang .....	43
Gambar 4.2	Splash form perencanaan tiang pancang .....	55
Gambar 4.3	Data Input Parameter Tanah.....	56
Gambar 4.4	Data Input Parameter Beban .....	56
Gambar 4.5	Data Input Parameter Tiang .....	57
Gambar 4.6	Form Hasil .....	58
Gambar 4.7	Form yang akan dicetak .....	58
Gambar 4.8	Struktur Lapisan tanah dan penampang tiang .....	59
Gambar 4.9	Splash form perencanaan tiang bor .....	71
Gambar 4.10	Data Input Parameter Tanah .....	72
Gambar 4.11	Data Input Parameter Beban .....	72
Gambar 4.12	Data Input Parameter Tiang .....	73
Gambar 4.13	Form Hasil .....	74
Gambar 4.14	Form yang akan dicetak .....	74

# **B A B I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pondasi merupakan salah satu elemen yang sangat penting dalam satu bangunan karena pondasi adalah elemen penyangga dari keseluruhan beban bangunan yang ada di atasnya. Dalam kondisi sebenarnya dimana tanah keras/ tanah pendukung berada cukup dalam dari permukaan tanah maka pondasi tiang merupakan alternatif yang paling banyak digunakan.

Perencanaan yang matang tentu saja sangat diperlukan dalam perencanaan suatu pondasi karena dalam perencanaan diperlukan hasil yang akurat, ekonomis dan efisien. Pemanfaatan komputer untuk mempermudah pekerjaan merupakan hal yang sangat umum. Penggunaan komputer untuk perancangan program-program aplikasi juga sangat dibutuhkan. Oleh sebab itu dalam skripsi ini penulis menggunakan bahasa pemrograman Delphi 6.0.

Delphi merupakan program penghasil aplikasi yang bekerja pada sistem operasi window pada komputer. Delphi memiliki kelebihan diantara program aplikasi yang lain dari segi produktifitas pada pengembangan perangkat lunak antara lain segi kualitas, kecepatan, fleksibilitas.

### **1.2 Tujuan Penulisan**

Tujuan yang hendak dicapai dalam penulisan ini adalah :

- a. Mendapatkan hasil akhir dari perencanaan berupa kapasitas daya dukung tanah, dimensi serta jumlah ting pancang yang digunakan
- b. Dengan adanya program ini maka perhitungan perencanaan pondasi tiang dapat lebih mudah dengan hasil yang didapat lebih akurat dan cepat dibandingkan perhitungan secara konvensional yaitu secara manual.

### 1.3 Perumusan Masalah

Perencanaan pondasi tiang baik tunggal atau grup dengan menggunakan alat bantu yaitu Program Delphi 6.0 dengan hasil akhir dimensi tiang serta jumlahnya berdasarkan jenis beban, jenis tanah, material tiang serta parameter lainnya.

### 1.4 Ruang Lingkup Pembahasan

Penulisan dibatasi pada pokok permasalahan yaitu perencanaan pondasi tiang menggunakan metode Hernikof sampai dengan pembesian pada pondasi. Sedangkan perhitungan kapasitas daya dukung tiang tunggal menggunakan metode Mayerhoff untuk beban aksial sedangkan untuk beban lateralnya penulis menggunakan metode Broms dan Brinch Hansen. Perencanaan dilakukan dengan bahasa pemrograman Delphi 6.0.

### 1.5 Metodologi Penulisan

Metodologi penulisan yang dilakukan penulis antara lain :

- a. Mempelajari literatur – literatur mengenai teknik pondasi terutama tentang perencanaan pondasi tiang.
- b. Mempelajari dasar-dasar pemrograman mengenai Delphi 6.0
- c. Membuat program perencanaan pondasi tiang dengan rumus- rumus yang relevan dengan perencanaan pondasi tiang.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyajikan dalam 5 bab, yang meliputi :

#### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan pendahuluan yang meliputi latar belakang,, tujuan penulisan, perumusan masalah dan ruang lingkup pembahasan, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

**BAB II            TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas mengenai teori - teori yang memiliki relevansi dengan perencanaan pondasi tiang.

**BAB III            APLIKASI PROGRAM DELPHI 6.0 PADA PERENCANAAN PONDASI TIANG**

Bab ini membahas langkah-langkah dan prosedur dalam perencanaan pondasi tiang dengan menggunakan Delphi 6.0

**BAB IV            PERHITUNGAN PERENCANAAN PONDASI TIANG DENGAN DELPHI 6.0**

Bab ini membahas perhitungan yang dilakukan dalam merencanakan pondasi tiang dengan Delphi 6.0

**BAB V            PENUTUP**

Bab ini merupakan tahapan akhir dari penulisan yang memuat kesimpulan dan saran dari hasil perencanaan pondasi tiang dengan Delphi 6.0



## DAFTAR PUSTAKA

- Pradoto, SuSuhardjito, Dr. Ir., *Teknik Pondasi, Book dan Monograph*,  
Laboratorium Geoteknik Pusat Antar Universitas Ilmu Rekayasa, ITB,  
1988/1989
- Bowles, J.E., *Foundation Analysis and Design*, McGraw-Hill Kogakusha, Ltd,  
Tokyo Japan, 1997
- Sunngono kh, Ir, *Buku Teknik Sipil*, Nova, Bandung, 1984
- Brahma, S.P, *Foundation Engineering*, Tata McGraw-Hill Publishing Company,  
Ltd, New Delhi
- David Ciang, *Cara Mudah Program Database Delphi*, Elex Media Computindo,  
Jakarta 2002
- Yuddha C Setiawan, *Trik dan Tip Delphi*, Elex Media Computindo,  
Jakarta 2002
- Irman Hikmawan, Skripsi, *Aplikasi Visual Basic Pada Perencanaan Pondasi Tiang*,  
Palembang, 2004