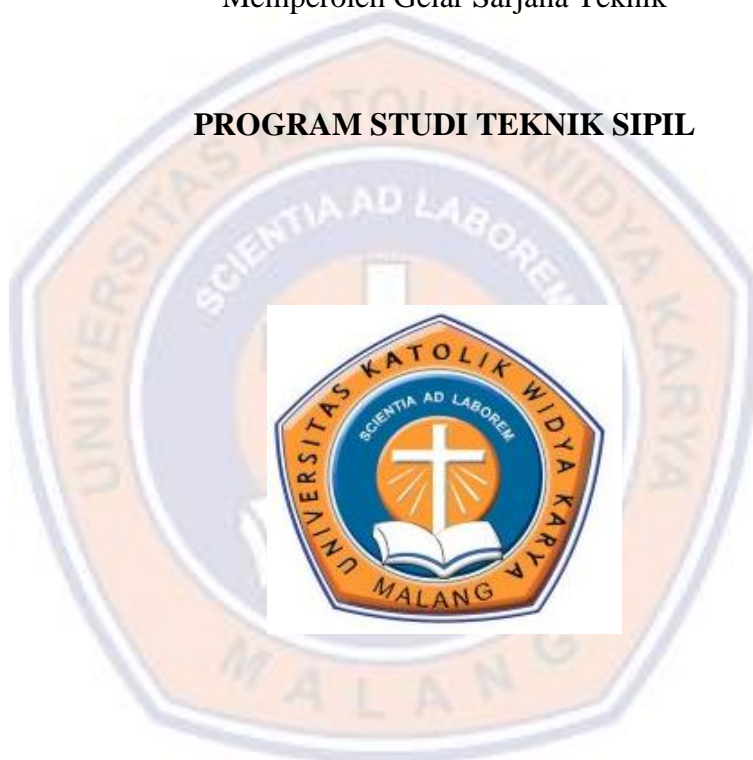


**STUDI PERENCANAAN PONDASI TIANG PANCANG BETON
BERPENAMPANG BULAT PADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS
BRAWIJAYA MALANG**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL



**NELSON FRANCISCO A. D. S. SILVA
200632003**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA
MALANG**

2011

**STUDI PERENCANAAN PONDASI TIANG PANCANG BETON
BERPENAMPANG BULAT PADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS
BRAWIJAYA MALANG**

Oleh:

**NELSON FRANCISCO A. D. S. SILVA
200632003**

Pembimbing I,

Malang, 13 Juli 2011
Pembimbing II

(Yo Simson P. Manaha, ST.,MT)

(Drs.Eko Setyawan, ST.,MT)

Penguji Saksi,

(Drs.Eko Setyawan,ST.,MT)

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Jurusan Sipil

(Ir. D.J Djoko H.S.,M.Phil.PhD)

(Sunik,ST.,MT)

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

Telah diuji dan dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Skripsi
Pada Tanggal: 1 Juli 2011
Dinyatakan telah lulus dan memenuhi syarat guna memperoleh Gelar Sarjana Teknik

**STUDI PERENCANAAN PONDASI TIANG PANCANG BETON
BERPENAMPANG BULAT PADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG DEKANAT FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS
BRAWIJAYA MALANG**

Oleh:

NELSON FRANCISCO A. D. S. SILVA
200632003

Penguji I,

(DR. Agnes H. Patty)

Malang, 13 Juli 2011
Penguji II

(Yo Simson P. Manaha, ST.,MT)

Penguji Saksi,

(Drs.Eko Setyawan,ST.,MT)

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,

(Ir. D.J Djoko H.S.,M.Phil.PhD)

Ketua Jurusan Sipil

(Sunik,ST.,MT)

ABSTRAK

Nelson F.A.D.S.S 2011. *Studi Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Beton Berpenampang Bulat Pada Pembangunan Gedung Dekanat Universitas Brawijaya Malang*. Skripsi, Jurusan Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Karya Malang. Pembimbing(1) Yo Simson P. Manaha, ST., MT (2) Drs. Eko Setyawan, ST., MT

Kata Kunci: Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Bulat

Pondasi tiang pancang merupakan elemen struktur yang berfungsi untuk meneruskan beban bangunan ke tanah. Pondasi tiang pancang ini digunakan apabila tanah dasar dibawah bangunan tersebut tidak mempunyai daya dukung yang cukup kuat untuk memikul bangunan dan beban diatasnya atau daya dukung tanah keras terletak pada posisi yang sangat dalam. Daya dukung tiang pancang diperoleh dari gesekan antara selimut tiang dengan tanah dan tahanan ujungnya. Keuntungan dalam memakai pondasi tiang pancang dari segi waktu karena dapat dilaksanakan dengan cepat, kualitas bahan lebih terkontrol dan dapat dipancang sampai pada kedalaman tertentu.

Kriteria dalam perencanaan pondasi tiang (1) perhitungan pembebanan pada pondasi tiang pancang (2) Perhitungan jumlah tiang pancang (3) Perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang (4) Penurunan tiang pancang. Data penelitian yang digunakan antara lain data lapangan hasil sondir di 6 titik dan denah bangunan.

Perhitungan perencanaan pondasi tiang pancang didasarkan pada beban yang bekerja diatasnya dimana beban-beban tersebut dibagi dalam 3 jenis antara lain beban berat, beban sedang dan beban ringan. Hasil perhitungan yang didapat (1) untuk beban berat 425811.8 kg digunakan 9 buah tiang pancang dengan diameter 50 cm (2) untuk beban sedang 306742.7 kg digunakan 6 buah tiang dengan diameter 45 cm (3) untuk beban ringan 176824.1 kg digunakan 4 buah tiang dengan diameter 30 cm. Dan penurunan yang terjadi setelah dilakukan pendekatan dengan metode Vesic (1977) untuk tiang tunggal dan kelompok tiang (1) untuk tiang pancang dengan beban berat penurunan tiang tunggal = 0.84 cm dan penurunan kelompok tiang = 2.4 cm (2) untuk tiang pancang dengan beban sedang penurunan tiang tunggal = 0.68 cm penurunan kelompok tiang = 1.57 cm (3) untuk tiang pancang dengan beban ringan penurunan tiang tunggal = 0.39 cm kelompok tiang = 0.91 cm

Dan dalam merencanakan suatu pondasi tiang pancang perlu mempertimbangkan beberapa hal antara lain mengetahui kondisi dan karakteristik tanah setempat sifat dan kepentingan struktur, besarnya beban yang bekerja serta kelayakan teknis maupun ekonominya.

TERIMA KASIH

Rasa Syukur dan terima kasih saya ucapkan kepada:

- 1. Tuhan Yesus Kristus dan Bunda Maria yang senantiasa memberi Rahmat kepada saya serta selalu melindungi saya*
- 2. Kedua orang tua saya Francisco Da Silva dan Maria Teresa Dos Santos atas bimbingan, doa dan support kepada saya.*
- 3. Kakak-kakak saya, Maun Joy, Maun Ady dan adik-adik saya Aje dan Guido atas supportnya.*
- 4. Pe. Julio Crispin X. Belo atas dukungan moril maupun materil.*
- 5. FC. Sporting Baucau (Jayalah Selalu di Bumi Lorosae)*
- 6. Hugo dan Maun Meu Teknik Sipil WK*
- 7. Reinaldo Junior (Thank atas Bantuan instal dan Laptopnya)*
- 8. Asatu (ba ajuda copy), Atoy, Aque (ba ajuda copy), Alarico (ba jas almamater), Fulgencio Valeiro (ba software ho laptop) , Tino Marga (ajuda motor ho laptop)*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Pengasih atas Rahmat dan Karunia Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul” STUDI PERENCANAAN PONDASI TIANG PANCANG BERPENAMPANG BULAT PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG DEKANAT UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat guna mencapai gelar Sarjana Teknik pada Universitas Katolik Widya Karya Malang.

Skripsi ini merupakan sarana yang digunakan untuk mengaplikasikan ilmu dan pengetahuan yang didapat selama dibangku kuliah Universitas Katolik Widya Karya Malang dimana untuk menambah wawasan dan pengetahuan mengenai pondasi tiang pancang beton.

Dalam menyelesaikan skripsi ini tak lepas dari segala hambatan rintangan tapi dengan bantuan moril dan materil yang didapat maka penulis dapat menyelesaikan dengan baik. Untuk itu maka penulis berterima kasih kepada:

1. Bapak Ir. D.J Djoko H. S.,M.Phil.,PhD selaku Dekan Fakultas Teknik
2. Ibu Sunik, ST.,MT selaku Ketua Jurusan
3. Bapak Yo Simson P. Manaha, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing I
4. Bapak Drs. Eko Setyawan, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing II
5. Bapak Benedictus Sony, ST selaku Dosen yang sering memberikan arahan pada saya

Penulis menyadari bahwa pada skripsi ini masih ada kekurangan maka segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan guna kesempurnaan skripsi ini.

Malang 12 Juni 2011

Penulis

HALAMAN JUDUL .

HALAMAN PERSETUJUAN .

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN TERIMA KASIH

ABSTRAK

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI..... ii

DAFTAR TABEL vi

DAFTAR GAMBAR..... vii

DAFTAR LAMPIRAN..... viii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Identifikasi Masalah 2

1.3 Rumusan Masalah 3

1.4 Tujuan Dan Manfaat 3

1.5 Pembatasan Masalah 4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Langkah-Langkah Umum Dalam Perancangan Pondasi..... 5

2.2 Kriteria Pemilihan Pondasi 5

2.3 Pengertian Umum Pondasi Tiang Pancang 6

2.4 Jenis-Jenis Pondasi Tiang Pancang 6

2.5 Pondasi Tiang Pancang Berdasarkan Daya Dukungnya 7

2.5.1 *End Bearing Pile* 7

2.5.2 *Friction Pile* 7

2.5.3 *End Bearing And Friction Pile* 8

2.6 Kapasitas Aksial Pondasi Tiang Pancang 9

2.6.1 Kemampuan Tiang Terhadap Kekuatan Bahan 9

2.6.2 Daya Dukung Tiang Metode *Schmertmann-Nottingham*..... 9

2.6.3 Daya Dukung selimut Tiang (Q_s). 10

PLAGIARISME ADALAH PELANGGARAN HAK CIPTA DAN ETIKA

| | |
|---|----|
| 2.6.4 Daya Dukung Ijin Tiang (Q_a) | 11 |
| 2.6.5 Faktor Aman | 11 |
| 2.7 Kapasitas DukungKelompok Tiang | 12 |
| 2.7.1 Jumlah Tiang..... | 13 |
| 2.7.2 Jarak Tiang | 14 |
| 2.7.3 Susunan Tiang..... | 14 |
| 2.7.4 Efisiensi Kelompok Tiang..... | 15 |
| 2.7.5 Distribusi tekanan pada kelompok tiang pancang..... | 17 |
| 2.8 Distribusi Beban Pada Kelompok Tiang..... | 18 |
| 2.8.1 Beban <i>Vertikal sentries</i> | 18 |
| 2.8.2 Beban Vertikal <i>Eksentris</i> | 18 |
| 2.9 Penurunan Pada Pondasi Tiang..... | 20 |
| 2.9.1 Penurunan Pondasi Tiang Tunggal | 20 |
| 2.9.2 Penurunan Pada Kelompok Tiang..... | 20 |
| BAB III METODOLOGI | |
| 3.1 Desain Penelitian..... | 23 |
| 3.2 Data Penelitian | 23 |
| 3.3 Prosedur Penelitian..... | 23 |
| 3.3.1 PerhitunganPembebanan | 23 |
| 3.3.2 Analisa Pembebanan | 24 |
| 3.3.3 Analisa Pondasi Tiang Pancang | 24 |
| BAB IV PERENCANAAN PONDASI TIANG PANCANG | |
| 4.1 Data Perencanaan Pondasi Tiang Pancang | 27 |
| 4.2 Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Beton | 28 |
| 4.2.1 Perencanaan Pondasi Tiang Untuk Kolom Berat..... | 28 |
| 4.2.1.1 Data Perencanaan | 28 |
| 4.2.1.2 Perhitungan Daya Dukung | 29 |
| 4.2.1.3 Perencanaan Tiang Pancang Beton | 33 |
| 4.2.1.4 Beban Yang Diterima Oleh Tiang Pancang | 38 |

PLAGIARISME ADALAH PELANGGARAN HAK CIPTA DAN ETIKA

| | |
|--|-----|
| 4.2.2 Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Untuk Kolom sedang..... | 40 |
| 4.2.2.1 Data Perencanaan | 40 |
| 4.2.2.2 Perhitungan Daya Dukung | 41 |
| 4.2.2.3 Perencanaan Tiang Pancang Beton | 45 |
| 4.2.2.4 Beban Yang Diterima Oleh Tiang Pancang | 50 |
| 4.2.3 Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Untuk Kolom Ringan | 52 |
| 4.2.3.1 Data Perencanaan | 52 |
| 4.2.3.2 Perhitungan Daya Dukung | 52 |
| 4.2.3.3 Perencanaan Tiang Pancang Beton | 57 |
| 4.2.3.4 Beban Yang Diterima Oleh Tiang Pancang | 61 |
| 4.3 Perencanaan Penulangan Poer Pondasi Tiang..... | 63 |
| 4.3.1 Penulangan Poer Pada Kolom Berat | 64 |
| 4.3.1.1 Data perencanaan poer | 64 |
| 4.3.1.2 Perhitungan Penulangan Poer | 65 |
| 4.3.1.3 Perhitungan Kuat Geser | 72 |
| 4.3.2 Penulangan Poer Pada Kolom Sedang | 74 |
| 4.3.2.1 Data perencanaan poer | 74 |
| 4.3.2.2 Perhitungan Penulangan Poer | 75 |
| 4.3.2.3 Perhitungan Kuat Geser | 82 |
| 4.3.3 Penulangan Poer Pada Kolom Ringan | 84 |
| 4.3.3.1 Data perencanaan poer: | 84 |
| 4.3.3.2 Perhitungan Penulangan Poer | 85 |
| 4.3.3.3 Perhitungan Kuat Geser | 92 |
| 4.4 Perhitungan Tulangan Tiang Pancang | 94 |
| 4.4.1 Perhitungan Tulangan Pokok Diameter Tiang D 50 cm | 94 |
| 4.4.2 Perhitungan Tulangan Spiral..... | 96 |
| 4.4.3 Perhitungan Tulangan Pokok D 45 cm | 98 |
| 4.4.4 Tulangan Spiral | 100 |
| 4.4.5 Perhitungan Tulangan Pokok D 30 cm | 102 |
| 4.4.6 Tulangan Spiral | 104 |

PLAGIARISME ADALAH PELANGGARAN HAK CIPTA DAN ETIKA

| | |
|---|-----|
| 4.5 Penurunan Pondasi Tiang Pancang | 106 |
| 4.5.1 Penurunan Pondasi Tiang Pancang Pada Kolom Berat..... | 108 |
| 4.5.2 Penurunan Pondasi Tiang Pancang Pada Kolom Sedang | 109 |
| 4.5.3 Penurunan Pondasi Tiang Pancang Pada Kolom Ringan..... | 110 |

BAB V PENUTUP

| | |
|----------------------|-----|
| 5.1 Kesimpulan | 112 |
| 5.2 Saran..... | 113 |

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

| No | Judul | Halaman |
|----|---|---------|
| 1 | Faktor aman | 12 |
| 2 | Gaya-gaya yg bekerja pada kolom | 28 |
| 3 | Nilai qc dan JHL 8D diatas Tiang | 31 |
| 4 | Nilai qc dan JHL 4D dibawah dasar Tiang | 32 |
| 5 | P max pada kolom berat | 40 |
| 6 | Nilai qc dan JHL 8D diatas Tiang | 43 |
| 7 | Nilai qc dan JHL 4D dibawah dasar Tiang | 44 |
| 8 | P max pada kolom sedang | 51 |
| 9 | Nilai qc dan JHL 8D diatas Tiang | 55 |
| 10 | Nilai qc dan JHL 4D dibawah dasar Tiang | 56 |
| 11 | P max pada kolom ringan | 63 |



DAFTAR GAMBAR

| No | Judul | Halaman |
|----|--|---------|
| 1 | End Bearing Pile | 7 |
| 2 | Friction Pile | 8 |
| 3 | End Bearing Pile and Friction Pile | 8 |
| 4 | Perhitungan daya dukung | 10 |
| 5 | Kelompok tiang | 13 |
| 6 | Jarak tiang | 14 |
| 7 | Efisiensi kelompok tiang | 15 |
| 8 | Skema pondasi tiang kelompok | 19 |
| 9 | Diagram Alir | 25 |
| 10 | Jumlah baris tiang kolom berat | 33 |
| 11 | Jarak tiang kolom berat | 35 |
| 12 | Perencanaan poer Kolom Berat | 37 |
| 13 | Kelompok tiang menerima momen V,M | 38 |
| 14 | Jumlah baris tiang Kolom sedang | 45 |
| 15 | Jarak tiang Kolom sedang | 46 |
| 16 | Perencanaan poer Kolom sedang | 48 |
| 17 | Kelompok tiang menerima momen V,M | 49 |
| 18 | Jumlah Baris tiang Kolom ringan | 57 |
| 19 | Perencanaan poer kolom ringan | 60 |
| 20 | Kelompok tiang menerima momen V,M | 61 |
| 21 | Analisa poer sebagai balok kantilever | 63 |
| 22 | Tulangan pokok pada kolom berat | 64 |
| 23 | Penulangan arah x dan Y kolom kolom berat | 71 |
| 24 | Geser ponds pada kolom berat | 72 |
| 25 | Penulangan poer arah x dan y kolom sedang | 75 |
| 26 | Penulangan poer arah x dan y kolom ringan | 91 |
| 27 | Penulangan Pada tiang pancang kolom berat | 98 |
| 28 | Penulangan Pada tiang pancang kolom sedang | 102 |
| 29 | Penulangan Pada tiang pancang kolom ringan | 106 |

LAMPIRAN

- 1 Lembar Asistensi
- 2 Data Sondir
- 3 Perataan Beban
- 4 Perhitungan Pembebanan
- 5 Hasil input dan output STAADpro 2004
- 6 Gambar Rencana Dan Penulangan Pondasi
- 7 Gambar Tampak Bangunan Proyek



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pondasi merupakan Struktur bangunan bawah yang berfungsi untuk meneruskan beban-beban yang bekerja pada struktur atas dan beratnya sendiri ke lapisan tanah pendukung. Secara umum pondasi terdiri dari 2 jenis yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Dalam pemilihan suatu pondasi harus mempertimbangkan kondisi pelapisan tanah setempat, dalamnya tanah keras sifat dan tingkat kepentingan struktur, besarnya beban serta kelayakan teknis maupun ekonomisnya.

Dalam pembahasan skripsi ini lebih menfokuskan pada pondasi tiang pancang. Pondasi tiang pancang yaitu bagian-bagian konstruksi yang terbuat dari kayu, beton dan baja yang berfungsi untuk meneruskan beban-beban dari bangunan atas ke lapisan tanah keras yang mempunyai daya dukung cukup. Dan daya dukung tiang pancang diperoleh dari daya dukung ujung dan daya dukung geser. Pada daya dukung ujung diperoleh dari tekanan ujung tiang dan daya gesek diperoleh dari gesekan selimut tiang dengan tanah disekitarnya.

Untuk menghasilkan daya dukung yang akurat maka harus diketahui sifat dan karakteristik tanah. Untuk itu perlu melakukan penyelidikan lapangan dan laboratorium. Dalam penyelidikan lapangan dilakukan dengan cara sondir yang bertujuan untuk mengetahui perlawanan konus dan hambatan pelekat tanah yang

merupakan indikasi dari kekuatan tanah pada kedalaman tanah tertentu serta dapat digunakan untuk menghitung daya dukung lapisan tanah.

Dan pada skripsi ini dilakukan pengkajian ulang perencanaan pondasi tiang pancang berpenampang bulat sebagai alternatif lain pondasi yang dapat diterapkan pada Pembangunan Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang yang mana bangunan tersebut berjumlah 8 lantai dengan tinggi total bangunan 46.68 meter dengan konstruksi beton Bertulang. Luas Lantai satu dengan lantai tiga masing-masing memiliki panjang 33 meter dengan lebar bangunan 20 meter.

Sebagai dasar perhitungan perencanaan menggunakan data dari hasil pengujian tanah dengan cara sondir sebanyak 6 titik.

1.2 Identifikasi Masalah

Pada pembangunan Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang ini direncanakan pondasi tiang pancang berpenampang bulat berdasarkan daya dukung tanah dan bahan tiang. Permasalahan yang ada berkaitan dengan perhitungan pondasi tiang pancang antara lain:

- (1) Pembebanan pada pondasi
- (2) Daya dukung tanah pada kedalaman tanah keras
- (3) Perhitungan tiang pancang dan desain plat *poer*
- (4) Menghitung Penurunan yang terjadi

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diambil dalam skripsi ini adalah:

- (1) Bagaimana menghitung pembebanan pada pondasi tiang Pancang?
- (2) Bagaimana menghitung daya dukung tiang Pancang?
- (3) Bagaimana menghitung dimensi dan jumlah tiang pancang yang akan diperlukan?
- (4) Bagaimana menghitung penurunan yang terjadi ?

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah:

- (1) Menghitung pembebanan pada pondasi tiang Pancang.
- (2) Menghitung dimensi dan jumlah pondasi tiang pancang
- (3) Menghitung daya dukung pondasi tiang pancang
- (4) Menghitung penurunan yang terjadi pada tiang pancang

Manfaat yang diharapkan dari penulisan skripsi ini yaitu:

- (1) Dapat menerapkan ilmu yang didapat dibangku kuliah dengan kenyataan yang ada di lapangan
- (2) Sebagai bahan pembelajaran untuk menambah pengetahuan penulis tentang pondasi tiang pancang
- (3) Sebagai pedoman untuk perencanaan selanjutnya

1.5 Pembatasan Masalah

Pada penulisan skripsi ini pembahasan dibatasi hanya pada perencanaan ulang pondasi tiang Pancang berpenampang bulat pada Proyek Pembangunan Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang, yang meliputi:

- (1) Analisa pembebanan
- (2) Analisa daya dukung tiang pancang beton bertulang
- (3) Analisa perhitungan tebal desain plat poer dan penulanganya
- (4) Perhitungan penulangan tiang pancang
- (5) Perhitungan penurunan yang terjadi
- (6) Tidak menganalisis gaya lateral pada tiang
- (7) Tidak menganalisis biaya perencanaan
- (8) Tidak menganalisis metode pelaksanaan

