# TUGAS AKHIR

# PERANCANGAN ALTERNATIF PONDASI GEDUNG BPK PENABUR – JAKARTA

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 ( S-1)


**Disusun Oleh :**

**DIAN ROBIANA** **41106120030**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**
**FAKULTAS PERENCANAAN DAN DESAIN**
**UNIVERSITAS MERCU BUANA**
**JAKARTA**

**2011**

| | | |
|---|---|---|
| UNIVERSITAS MERCU BUANA | **LEMBAR PENGESAHAN**<br>**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**<br>**FAKULTAS PERENCANAAN DAN DESAIN** | **Q** |

| | | |
|---|---|---|
| No.Dokumen | **011 423 4 41 00** | **Distribusi** |
| Tgl. Efektif | 7 MARET 2005 | |

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2010/2011

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir :** **Perancangan Alternatif Pondasi Gedung BPK Penabur - Jakarta**

**Disusun Oleh :**

**Nama** : **Dian Robiana**

**NIM** : **41106120030**

**Program Studi / Fakultas** : **Teknik Sipil / Perencanaan dan Desain**

Telah diajukan dan dinyatakan lulus sidang sarjana :

Jakarta, 05 Agustus 2011

**Pembimbing,**

Ir. Desiana Vidayanti, MT

**Ketua Penguji,**

Dr. Ir. Pintor T. Simatupang, MT

**Ketua Program Studi Teknik Sipil,**

Ir. Sylvia Indriany, MT

| | | |
|---|---|---|
| UNIVERSITAS MERCU BUANA | **PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL<br>FAKULTAS PERENCANAAN DAN DESAIN<br>UNIVERSITAS MERCU BUANA** | **Q** |

| | | |
|---|---|---|
| No.Dokumen | **011 423 4 41 00** | **Distribusi** |
| Tgl. Efektif | 7 MARET 2005 | |

# SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

**Nama** **: Dian Robiana**

**NIM** **: 41106120030**

**Program Studi** **: Teknik Sipil**

**Fakultas** **: Perencanaan dan Desain**

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan karya asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dipertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 06 Agustus 2011

Yang memberikan pernyataan

Dian Robiana

# KATA PENGANTAR

Bismillahirahmanirrohim,
Assalamu'alaikum Wr.Wb,

Segala puji dan syukur hanya bagi Allah, atas karunia dan rahmat-Nya Alhamdulillah Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tak lupa shalawat serta salam semoga tercurah bagi junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta para sahabatnya, keluarga dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Dengan segala keterbatasan ilmu serta waktu, Penulis berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan tugas akhir ini sebaik-baiknya. Penulis menyadari bahwa untuk membuat suatu karya tulis yang baik dan bermutu diperlukan waktu yang cukup dan juga masukan-masukan yang membangun yang akan dijadikan sumber di dalam penulisan. Dengan segala keterbatasan yang ada, Penulis berusaha menghasilkan suatu karya yang mudah-mudahan dapat memberikan masukan dan dapat dijadikan sebagai bahan acuan yang dapat dipakai di lingkungan kerja.

Dalam melengkapi penulisan ini beberapa pihak telah memberikan masukan serta memberikan konstribusi yang positif, sehingga di dalam penulisan ini Penulis ingin mengucapkan rasa rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan perhatiannya demi terselesaikannya tugas akhir ini, khususnya kepada :

1. Kedua orang tua kami yang selalu mendoakan dan selalu memberikan dukungan.
2. Ibu Ir. Henny Gambiro, Msi selaku Dekan Fakultas Perencanaan dan Desain Universitas Mercu Buana,
3. Ibu Ir. Desiana Vidayanti, MT selaku Wakil Dekan Fakultas Perencanaan dan Desain Universitas Mercu Buana dan juga selaku Dosen Pembimbing,
4. Ibu Ir. Silvia Indriany, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Perencanaan dan Desain Universitas Mercu Buana,

5. Bapak Ir. Alizar, MT selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Fakultas Perencanaan dan Desain Universitas Mercu Buana, dan juga selaku Koordinator Tugas Akhir,
6. Para Dosen PKSM Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Perencanaan dan Desain Universitas Mercu Buana,
7. Para Staff dan Karyawan PKSM Fakultas Perencanaan dan Desain Universitas Mercu Buana,
8. Calon pendamping hidup yang telah Allah SWT anugerahkan kepadaku (Endang Retno Dewati, ST. MT) atas segala dukungan dan bantuannya,
9. Rekan – rekan mahasiswa PKSM angkatan-X, atas segala kebersamaannya,
10. Direksi dan staf karyawan PT Rekagriya Mitra Buana,
11. The Gunner's (Dasa D, Mey K.D, Etik, Trimanto, Rohmadi, Wahdini) atas dukungannya,
12. Dan semua pihak yang telah membantu, mulai dari persiapan sampai dengan penyelesaian Tugas Akhir ini.

Semoga tulisan yang jauh dari kata bermutu ini mendapat kritik serta saran yang konstruktif dari pembaca demi perbaikan tulisan ini dan semoga dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan serta menambah wawasan bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Jakarta, 06 Agustus 2011

Dian Robiana

# DAFTAR ISI


Halaman

Lembar Pengesahan ..... i
Lembar Pernyataan ..... ii
Abstrak ..... iii
Kata Pengantar ..... iv
Daftar Isi ..... vi
Daftar Tabel ..... viii
Daftar Gambar ..... x

**Bab I Pendahuluan**

1.1 Latar Belakang ..... I-1
1.2 Maksud dan Tujuan ..... I-2
1.3 Ruang Lingkup dan Pembatasan Masalah ..... I-2
1.4 Metode Penelitian ..... I-3
1.5 Sistematika Penulisan ..... I-3

**Bab II Studi Pustaka**

2.1 Tinjauan Umum ..... II-1
2.2 Jenis-jenis Pondasi ..... II-3
2.3 Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal ..... II-10
2.3.1 Berdasarkan Data Laboratorium ..... II-11
2.3.2 Berdasarkan Data N-SPT ..... II-18
2.3.3 Berdasarkan Data Sondir ..... II-19
2.4 Daya Dukung Lateral ..... II-24
2.4.1 Penentuan Kriteria Tiang Pendek dan Tiang Panjang ..... II-25
2.4.2 Metode Analisis ..... II-27
2.5 Efisiensi dan Daya Dukung Kelompok Tiang ..... II-29
2.6 Penurunan Pondasi Tiang ..... II-34
2.6.1 Penurunan Pondasi Tiang Tunggal ..... II-34
2.6.2 Penurunan Pondasi Tiang Kelompok ..... II-37
2.7 Faktor Keamanan ..... II-34

**Bab III Data Perencanaan**


3.1 Umum ..... III-1
3.2 Kondisi Existing ..... III-2
3.3 Data Penyelidikan Tanah ..... III-2
3.3.1 Pengujian Lapangan ..... III-4
3.3.2 Profil Lapisan Tanah ..... III-10
3.3.3 Pengujian Laboratorium ..... III-13
3.4 Evaluasi Hasil Pengujian Laboratorium ..... III-16
3.5 Analisa Lapisan Tanah.. ..... III-19
3.6 Data Pembebanan ..... III-21
3.7 Prosedur Perencanaan Pondasi ..... III-27


**Bab IV Perencanaan Pondasi**


4.1 Perhitungan Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal ..... IV-1
4.1.1 Berdasarkan Data SPT ..... IV-1
4.1.2 Berdasarkan Data Laboratorium ..... IV-6
4.1.3 Berdasarkan Data Sondir ..... IV-21
4.1.4 Kesimpulan dan Resume Daya Dukung Tiang Tunggal .... IV-30
4.2 Efisiensi Kelompok Tiang ..... IV-34
4.3 Kapasitas Kelompok Tiang ..... IV-36
4.4 Kapasitas Daya Dukung terhadap Gaya Lateral ..... IV-40
4.5 Penurunan Pondasi Tiang ..... IV-42
4.6 Penulangan Tiang Bor ..... IV-46
4.7 Daya Dukung Tiang Berdasarkan Material Beton ..... IV-48
4.8 Gambar Perencanaan Pondasi ..... IV-49
4.9 Perbandingan Harga Pondasi ..... IV-50


**Bab IV Penutup**


5.1 Kesimpulan ..... V-1
5.2 Saran ..... V-2


**Daftar Pustaka**

# DAFTAR GAMBAR

Halaman


| | | |
|---|---|---|
| Gambar 2-1 | Macam-macam tipe pondasi..... | II-4 |
| Gambar 2-2 | Faktor daya dukung untuk pondasi dalam..... | II-12 |
| Gambar 2-3 | Faktor nilai Nq' dan Nc'..... | II-20 |
| Gambar 2-4 | Simulasi Metode LCPC..... | II-21 |
| Gambar 2-5 | Simulasi Metode Dutch..... | II-22 |
| Gambar 2-6 | Tahanan kulit pada pasir..... | II-23 |
| Gambar 2-7 | Tahanan kulit pada lempung ..... | II-23 |
| Gambar 2-8 | Model ikatan tiang dengan penutup kepala tiang ..... | II-24 |
| Gambar 2-9(a) | Grafik kapasitas ultimit untuk tiang panjang pada tanah pasir ..... | II-28 |
| Gambar 2-9(b) | Grafik kapasitas ultimit untuk tiang panjang pada tanah lempung..... | II-28 |
| Gambar 2-10 | Efisiensi kelompok tiang (Joseph E. Bowles)..... | II-32 |
| Gambar 2-11 | Efisiensi kelompok tiang berdasarkan formula fled (Paulus P. Raharjo) ..... | II-33 |
| Gambar 2-12 | Penurunan pondasi tiang kelompok ..... | II-39 |
| Gambar 3-1 | Lokasi uji sondir dan boring log..... | III-3 |
| Gambar 3-2 | Grafik hasil sondir S-1..... | III-6 |
| Gambar 3-3 | Statigrafi tanah berdasarkan titik bor ..... | III-11 |
| Gambar 3-4 | Generalisasi profil lapisan tanah ..... | III-11 |
| Gambar 3-5 | Statigrafi tanah berdasarkan sondir..... | III-12 |
| Gambar 3-6 | Variasi parameter-parameter physical tanah terhadap kedalaman..... | III-17 |
| Gambar 3-7 | Hubungan N-SPT terhadap kedalaman ..... | III-20 |
| Gambar 3-8 | Denah perletakan kolom eksisting..... | III-23 |
| Gambar 3-9 | Denah perletakan kolom perencanaan ..... | III-26 |
| Gambar 3-10 | Diagram alir perencanaan pondasi tiang..... | III-27 |
| Gambar 4-1 | Potongan lapisan tanah BH-1 ..... | IV-7 |
| Gambar 4-2 | Potongan lapisan tanah BH-2 ..... | IV-14 |
| Gambar 4-3 | Potongan S-1 metode LCPC ..... | IV-22 |

| | | |
|---|---|---|
| Gambar 4-4 | Potongan S-2 metode LCPC ..... | IV-23 |
| Gambar 4-5 | Potongan S-1 metode Dutch ..... | IV-24 |
| Gambar 4-6 | Potongan S-2 metode Dutch ..... | IV-26 |
| Gambar 4-7 | Pembagian kelompok tiang berdasarkan statigrafi ..... | IV-36 |
| Gambar 4-8 | Penurunan pondasi pada kolom 33 (tiang bor) ..... | IV-44 |
| Gambar 4-9 | Penurunan pondasi pada kolom 33 (tiang pancang) ..... | IV-45 |

# DAFTAR TABEL

Halaman


| | | |
|---|---|---|
| Tabel 2-1 | Faktor daya dukung unutk pondasi dalam, *N*c* dan *N*q* | II-16 |
| Tabel 2-2 | Hubungan antara $k_s$ dan Cu | II-26 |
| Tabel 2-3 | Nilai modulus reaksi subgrade $\eta_h$ | II-26 |
| Tabel 2-4 | Kriteria jenis tiang | II-27 |
| Tabel 2-5 | Penurunan maksimum pada pondasi bangunan | II-34 |
| Tabel 2-6 | Faktor keamanan pondasi tiang | II-42 |
| Tabel 3-1 | Potongan lapisan tanah pada sondir S-1 | III-5 |
| Tabel 3-2 | Potongan lapisan tanah pada BH-1 | III-8 |
| Tabel 3-3 | Potongan lapisan tanah pada BH-2 | III-9 |
| Tabel 3-4 | Hasil dari pengujian laboratorium | III-15 |
| Tabel 3-5 | Pembebanan maksimum pada masing-masing kolom (eksisting) | III-21 |
| Tabel 3-6 | Pembebanan maksimum pada masing-masing kolom (perencanaan) | III-24 |
| Tabel 4-1(a) | Nilai tahanan selimut pada BH-1 (tiang bor) | IV-3 |
| Tabel 4-1(b) | Nilai tahanan selimut pada BH-1 (tiang pancang) | IV-3 |
| Tabel 4-2(a) | Nilai tahanan selimut pada BH-2 (tiang bor) | IV-5 |
| Tabel 4-2(b) | Nilai tahanan selimut pada BH-2 (tiang pancang) | IV-5 |
| Tabel 4-3 | Data parameter tanah dari laboratorium BH-1 | IV-6 |
| Tabel 4-4 | Data parameter tanah dari laboratorium BH-2 | IV-14 |
| Tabel 4-5 | Perhitungan qc2 pada kedalaman -16.00 m (S-1) | IV-25 |
| Tabel 4-6 | Perhitungan qc2 pada kedalaman -16.00 m (S-2) | IV-27 |
| Tabel 4-7 | Resume Qs dengan data sondir (tiang bor) | IV-28 |
| Tabel 4-8 | Resume Qs dengan data sondir (tiang pancang) | IV-28 |
| Tabel 4-9 | Daya dukung ultimit dengan data sondir (tiang bor) | IV-29 |
| Tabel 4-10 | Daya dukung ultimit dengan data sondir (tiang pancang) | IV-29 |
| Tabel 4-11 | Resume daya dukung tiang tunggal (tiang bor) | IV-29 |
| Tabel 4-12 | Resume daya dukung tiang tunggal (tiang pancang) | IV-30 |

Tabel 4-13 Resume daya dukung tiang tunggal lokasi 1 (tiang bor) ..... IV-32
Tabel 4-14 Resume daya dukung tiang tunggal lokasi 2 (tiang bor) ..... IV-33
Tabel 4-15 Resume daya dukung tiang tunggal lokasi 1 (tiang pancang).... IV-33
Tabel 4-16 Resume daya dukung tiang tunggal lokasi 2 (tiang pancang).... IV-34
Tabel 4-17 Efisiensi kelompok tiang (tiang bor)..... IV-35
Tabel 4-18 Efisiensi kelompok tiang (tiang pancang)..... IV-35
Tabel 4-19 Kapasitas kelompok tiang (tiang bor)..... IV-37
Tabel 4-20 Kapasitas kelompok tiang (tiang pancang)..... IV-37
Tabel 4-21 Jumlah tiang pondasi kelompok lokasi 1 (tiang bor)..... IV-38
Tabel 4-22 Jumlah tiang pondasi kelompok lokasi 2 (tiang bor)..... IV-39
Tabel 4-23 Jumlah tiang pondasi kelompok lokasi 1 (tiang pancang) ..... IV-39
Tabel 4-24 Jumlah tiang pondasi kelompok lokasi 2 (tiang pancang) ..... IV-40
Tabel 4-25 Daya Dukung Tiang Berdasarkan Material Beton ..... IV-48