

**ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI BORE PILE  
PADA PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL SANTIKA  
JALAN PENGADILAN MEDAN**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas  
Dan Memenuhi Syarat untuk Menempuh  
Ujian Sarjana Teknik Sipil**

oleh:

**FADLIANSYAH**  
**080424011**



**PROGRAM PENDIDIKAN EKSTENSION  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2011**

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puja dan puji syukur penulis sampaikan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam kepada pemilik pribadi mulia Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya, yang membawa kita dari zaman jahiliyah kepada zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Daya Dukung Pondasi Bore Pile Pada Proyek Pembangunan Hotel Santika” ini disusun guna melengkapi syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan Program Strata satu (S-1) di Universitas Sumatera Utara.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak memperoleh bantuan dan saran dari berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini penulis ingin sampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Roesyanto, MSCE, selaku dosen pembimbing utama yang telah membimbing penulis dalam penulisan Tugas Akhir ini;
2. Bapak Dr. Ing. Johannes Tarigan, sebagai Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sumatera Utara;
3. Bapak Ir. Zulkarnain A Muis, M.Eng.Sc, selaku Koordinator Program Pendidikan Ekstension;
4. Bapak Ir. Rudi Iskandar, MT, selaku dosen pembeding dan penguji yang telah memberikan saran dan masukan terhadap Tugas Akhir ini;

5. Bapak Ir. Anwar Harahap, selaku dosen pembanding dan penguji yang telah memberikan saran dan masukan terhadap Tugas Akhir ini;
6. Ibu Ika Puji Astuti, ST, MT, selaku dosen pembanding dan penguji yang telah memberikan saran dan masukan terhadap Tugas Akhir ini;
7. Seluruh Dosen dan pegawai Universitas Sumatera Utara khususnya Jurusan Teknik Sipil yang telah mendidik dan membina penulis sejak awal hingga akhir perkuliahan;
8. Pimpinan dan seluruh Staff PT. DAKREA, sebagai Manajemen Konstruksi proyek yang telah memberi bimbingan kepada penulis;
9. Terimakasih yang istimewa, penulis ucapkan kepada kedua orangtua tercinta, yang telah mengasuh, mendidik, dan membesarkan serta selalu memberikan dukungan baik moral, material, maupun do'a yang tak henti-hentinya mereka mohonkan kepada Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini; Begitu juga kepada keluarga yang telah memberikan seni kehidupan dan dukungan yang tiada henti-hentinya kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini;
10. Terimakasih juga penulis ucapkan kepada rekan-rekan mahasiswa dan teman-teman yang memberikan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini kemungkinan belum sempurna, untuk itu penulis dengan tulus dan terbuka menerima kritikan dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, sekali lagi penulis sampaikan terimakasih kepada pihak yang telah banyak membantu dan semoga atas bimbingan serta bantuan moral dan material yang penulis terima mendapat imbalan dari Allah SWT.

Medan, Juli 2011  
Penulis,

**FADLIANSYAH**  
**080424011**

## ABSTRAK

Pondasi merupakan suatu pekerjaan yang sangat penting dalam suatu pekerjaan teknik sipil, karena pondasi inilah yang memikul dan menahan suatu beban yang bekerja di atasnya yaitu beban konstruksi atas.

Tujuan dari studi ini untuk menghitung daya dukung tiang bor dari hasil sondir, standar penetrasi test (SPT), berdasarkan parameter kuat geser tanah dan data loading test. Kemudian membandingkan hasil daya dukung tiang bor, menghitung kapasitas kelompok ijin tiang dan menghitung penurunan yang terjadi pada tiang bor. Metode perhitungan daya dukung untuk data sondir menggunakan metode *Aoki dan De Alencar dan meyerhof*, untuk data SPT menggunakan metode Reese & Wright, untuk data Loading Test menggunakan metode Davidson dan Mazurkiewicz dan berdasarkan parameter kuat geser tanah.

Berdasarkan data sondir, SPT, parameter kuat geser tanah yang diperoleh dan dihitung dengan beberapa metode diperoleh hasil perhitungan untuk data sondir dengan menggunakan metode Aoki de Alencar titik-S7  $Q_{ult} = 434,443 \text{ ton}$ , dengan metode Meyerhof diperoleh titik-S7  $Q_{ult} = 3015,929 \text{ ton}$ . Untuk data SPT menggunakan data Reese & Wright titik DB-2  $Q_{ult} = 1062,963$ . Untuk data kuat geser tanah titik DB-2  $Q_{ult} = 885,805 \text{ ton}$ . Sedangkan untuk Loading test metode Davidson  $Q_{ult} = 942$  dan metode Mazurkiewicz  $Q_{ult} = 930 \text{ ton}$ . Untuk kapaitas kelompok ijin tiang menggunakan metode *coverse-labarre* sebesar 0,67. Untuk penurunan tiang tunggal dihitung menggunakan metode Poulus dan Davis sebesar 8,12mm, sedangkan untuk tiang kelompok sebesar 16,74mm.

Dari hasil perhitungan daya dukung tiang bore pile, lebih aman memakai perhitungan dari hasil data Loading test karena lebih aktual.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1.Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2.Tujuan .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3.Manfaat .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4.Pembatasan Masalah .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5.Metode Pengumpulan Data.....</b>	<b>4</b>
<b>1.6.Sistematika Pembahasan.....</b>	<b>5</b>
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1.Umum .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.Defenisi Tanah .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3.Macam-macam Pondasi.....</b>	<b>8</b>
<b>2.4.Penggolongan Pondasi Tiang Pancang .....</b>	<b>11</b>
<b>2.5.Pondasi Bore Pile .....</b>	<b>13</b>
<b>2.6.Pengaruh Pemasangan Bore Pile.....</b>	<b>21</b>
<b>2.7.Pemakaian tiang yang dibor .....</b>	<b>22</b>

2.8. Metode Pelaksanaan Pondasi Bore Pile .....	24
2.9. Tiang Dukung Ujung dan Tiang Gesek .....	29
Kapasitas Daya Dukung Bore Pile Dari Hasil Sondir .....	30
2.10. Faktor Aman .....	32
2.11. Kapasitas Daya Dukung Bore Pile Dari Hasil SPT .....	32
2.12. Kapasitas Daya Dukung Bore Pile Dari Data Parameter Kuat Geser Tanah.....	37
2.13. Pondasi Tiang Kelompok (Pile Group).....	39
2.14. Kapasitas Kelompok dan Efisiensi Pondasi Tiang.....	41
2.15. Penurunan Tiang.....	44
2.16. Penurunan Diizinkan .....	52
2.17. Uji Beban Tiang.....	52
2.18. Letak Titik Pengujian.....	53
2.19. Sistem Pembebanan.....	53
2.20. Pengukuran penurunan.....	56
2.21. Macam-macam pengujian.....	56
2.22. Kapasitas Daya dukung Bor Pile dari Hasil Loding Test Dengan Metode Davidson.....	59

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

3.1. Data Umum.....	62
3.2. Data Teknis Bore Pile .....	62
3.3. Metode Pengumpulan Data .....	65
3.4. Cara Analisis .....	65
3.5. Lokasi Titik Sondir dan Bor .....	66

## **BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

<b>4.1.Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....</b>	<b>68</b>
<b>4.2.Gambaran Umum Hotel Santika.....</b>	<b>68</b>
<b>4.3.Gambar Umum Penyelidikan Tanah .....</b>	<b>69</b>
<b>4.4.Gambar Stratifigasi Tanah .....</b>	<b>70</b>
<b>4.5.Metode Pelaksanaan Pondasi Bore Pile dengan Metode RCD unit.....</b>	<b>75</b>
<b>4.6.Hasil dan Pembahasan.....</b>	<b>77</b>
<b>4.3.1. Menghitung kapasitas daya dukung bore pile .....</b>	<b>77</b>
<b>4.3.2. Menghitung kapasitas daya dukung bore pile dari data         Loading test .....</b>	<b>88</b>
<b>4.3.3. Menghitung kapasitas kelompok tiang berdasarkan         efisiensi .....</b>	<b>94</b>
<b>4.3.4. Menghitung beban tiang maksimum .....</b>	<b>96</b>
<b>4.3.5. Menghitung penurunan tiang tunggal (<i>single pile</i>),         penurunan kelompok tiang (<i>pile group</i>), dan         penurunan izin.....</b>	<b>98</b>
<b>4.3.6. Diskusi pondasi bangunan .....</b>	<b>103</b>
<b>4.3.7. Analisis Harga Pemakaian Pondasi Bangunan.....</b>	<b>104</b>

## **BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

<b>5.1.Kesimpulan .....</b>	<b>107</b>
<b>5.2.Saran .....</b>	<b>96</b>

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN-LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1	Macam-macam tipe pondasi berdasarkan kualitas material..... 12
2.2	Macam-macam tipe pondasi berdasarkan teknik pemasangannya..... 13
2.3	Faktor empiric $F_b$ ..... 33
2.4	Perkiraan angka poisson ( $\mu$ ) ..... 50
4.1	Perhitungan daya dukung ultimate dan ijin tiang bor (S-7) ..... 81
4.2	Perhitungan daya dukung ultimate dan ijin tiang bor (S-7) ..... 81
4.3	Perhitungan daya dukung tiang bor dari data SPT pada titik 1 (DB-2) ..... 84
4.4	Perhitungan daya dukung tiang bor berdasarkan parameter kuat geser Tanah pada titik 1 (DB-2) ..... 87
4.5	Penurunan rata-rata bore pile ..... 89
4.6	Gaya – gaya yang berkerja ..... 97
4.7	Perhitungan tiang kelompok ..... 98
4.8	Perkiraan penurunan tiang tunggal ..... 101

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1	Macam-macam tipe pondasi ..... 10
2.2	Jenis-jenis tiang bor..... 14
2.3	Metode kering konstruksi pilar yang dibor ..... 18
2.4	Metode acuan konstruksi pilar yang dibor ..... 19
2.5	Metode adonan konstruksi pilar yang dibor..... 20
2.6	Metode pelaksanaan pondasi tiang bor ..... 28
2.7	Tiang ditinjau dari cara mendukung bebannya ..... 29
2.8	Daya dukung ujung batas tiang bor pada tanah pasiran..... 34
2.9	Tahanan geser selimut tiang bor pada tanah pasiran..... 35
2.10	Faktor $N_q^*$ ..... 38
2.11	Tipe keruntuhan dalam kelompok tiang..... 42
2.12	Definisi jarak $s$ dalam hitungan efisiensi tiang ..... 43
2.13	Contoh kerusakan bangunan akibat penurunan..... 44
2.14	Faktor penurunan $I_0$ ..... 47
2.15	Koreksi kompresi, $R_k$ ..... 47
2.16	Koreksi kedalaman, $R_h$ ..... 48
2.17	Koreksi angka Poisson, $R_\mu$ ..... 48
2.18	Koreksi kekakuan lapisan pendukung, $R_b$ ..... 49
2.19	Susunan sistem pembebanan dengan reaksi dongkrak hidrolik ditahan oleh penahan yang terletak diatas tiang ..... 54
2.19	Susunan sistem pembebanan dengan reaksi dongkrak hidrolik ditahan

oleh penahan diatas tiang .....	54
2.20 Sistem pembebanan dengan reaksi dongkrak hidrolik ditahan oleh tiang angker .....	55
2.21 Arloji pengukuran .....	56
2.22 Kurva beban penurunan untuk tanah tertentu .....	60
2.22 Metode davisson .....	60
3.1 Denah Lokasi .....	63
3.2 Detail bore pile .....	64
3.3 Bagan alir penelitian .....	66
3.4 Lokasi titik sondir dan bor .....	67

## DAFTAR NOTASI

- $Q_u$  = Kapasitas daya dukung aksial ultimit tiang bor
- $Q_p$  = Kapasitas tahanan di ujung tiang
- $Q_s$  = Kapasitas tahanan kulit
- $q_b$  = Kapasitas daya dukung di ujung tiang persatuan luas
- $A_p$  = Luas di ujung tiang
- $f$  = Satuan tahanan kulit persatuan luas
- $q_c$  = Perlawanan konus
- $N$  = Harga SPT lapangan
- $N_C$  = Faktor daya dukung tanah
- $q'$  = Tekanan vertikal efektif
- $\sigma'_v$  = Tegangan overburden efektif
- $K_0$  = Koefisien tekanan tanah
- $B$  = Lebar/diameter pondasi
- $L$  = Panjang penanaman pondasi
- $A_p$  = Luas penampang pile
- $Q_g$  = Beban maksimum kelompok tiang yang mengakibatkan keruntuhan
- $E_p$  = Modulus elastis tiang
- $E_g$  = Efisiensi kelompok tiang
- $S_g$  = Penurunan kelompok tiang
- $S_{izin}$  = Penurunan diijinkan