

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR NOTASI	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Maksud dan Tujuan	3
1.4 Lingkup Pembahasan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pendahuluan	5
2.2 Tinjauan Umum	5
2.3 Klasifikasi Pondasi	6
2.3.1 Pondasi Dangkal	7
2.3.2 Pondasi Dalam	7
2.3.3 Pondasi Tiang Pancang	8

2.3.4	Tiang Pancang Kayu	9
2.3.5	Tiang Pancang Baja	9
2.3.6	Tiang Pancang Beton	11
2.4	Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal	14
2.4.1	Perhitungan Daya Dukung Pondasi Tiang Tunggal	15
2.4.1.1	Analisis Daya Dukung Meyerhof (<i>Meyerhof's Method for Estimating Q_p</i>)	16
2.4.1.2	Analisis Daya Dukung LCPC Method (<i>LCPC Method for Estimating Q_p</i>)	17
2.4.1.3	Tahanan Gesek Tiang Meyerhof (<i>for estimating Q_s</i>)	19
2.4.2	Perhitungan Analisa Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal (<i>single pile</i>) yang Diijinkan	19
2.5	Kelompok Tiang	20
2.5.1	Jumlah tiang dalam satu kelompok (n)	22
2.5.2	Jarak tiang	23
2.5.3	Susunan tiang	24
2.5.4	Efisiensi kelompok tiang	25
2.6	Penurunan Elastis Tiang Tunggal (<i>Elastic Settlement of Piles</i>)	26
2.7	Penurunan Elastis Tiang Kelompok (<i>Elastic Settlement of Group Piles</i>)	29
2.8	Penurunan Konsolidasi Kelompok Tiang (<i>Consolidation Settlement of Group Piles</i>)	30
2.9	Analisis Menggunakan Program Allpile V6.5E	33
2.10	Analisis Menggunakan Program Plaxis	49
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		44
3.1	Pendahuluan	44
3.2	Jenis Analisis	45
3.3	Teknik Pengumpulan Data	45
3.4	Validitas Data	47
3.5	Analisis Daya Dukung Tiang dan Penurunan	47

3.6	Cara Pengolahan Atau Analisis Data	48
3.7	Metode Pemodelan Allpile V6.5E	50
3.7.1	Membuat Masukan	50
3.7.2	Melakukan Perhitungan	58
3.8	Metode Pemodelan <i>Axi-Simetri</i> pada PLAXIS 8.6	59
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		74
4.1	Pendahuluan	74
4.2	Data Hasil Penyelidikan Tanah di Lapangan	76
4.3	Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang dan Penurunan (Kedalaman 16 meter)	78
4.3.1	Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang dan Penurunan (Menggunakan Perhitungan Manual)	78
4.3.1.1	Daya Dukung Pondasi Tiang Tunggal (<i>Mayerhof</i>)	78
	• Daya dukung ujung tiang	78
	• Daya dukung selimut tiang	80
	• Daya dukung pondasi tiang yang Diijinkan	81
4.3.1.2	Daya Dukung Pondasi kelompok Tiang	81
	• Daya dukung pondasi tiang kelompok yang diijinkan berdasarkan efisiensi	82
	• Daya dukung pondasi tiang kelompok yang diijinkan berdasarkan keruntuhan blok	85
4.3.1.3	Penurunan Elastis Tiang Tunggal (<i>Elastic Settlement of Piles</i>)	87
4.3.1.4	Penurunan Elastis Tiang Kelompok (<i>Elastic Settlement of Group Piles</i>)	89
4.3.1.5	Penurunan Konsolidasi Kelompok Tiang	90
4.3.2	Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang dan Penurunan (Menggunakan Program Allpile V6.5E)	97
4.3.2.1	Permodelan <i>Allpile</i>	98
4.3.2.2	Perhitungan menggunakan <i>Allpile</i>	100
4.3.3	Analisis Penurunan (Menggunakan Program Plaxis 8.6)	112

4.4	Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang dan Penurunan (Kedalaman 12 meter)	127
4.4.1	Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang (Menggunakan Data N-SPT) .	127
4.4.1.1	Daya Dukung Pondasi Tiang Tunggal (<i>Mayerhof</i>)	127
	• Daya dukung ujung tiang	127
	• Daya dukung selimut tiang	128
	• Daya dukung pondasi tiang yang Diijinkan	129
4.4.2	Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang (Menggunakan Data CPT)	130
4.4.2.1	Daya Dukung Pondasi Tiang Tunggal	130
	• Daya dukung ujung tiang	130
	• Daya dukung selimut tiang	132
	• Daya dukung pondasi tiang yang Diijinkan	136
4.5	Pembahasan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang dan Penurunan ..	136
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		138
5.1	Kesimpulan	138
5.2	Saran	138

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1:	Nilai – nilai tipikal beban izin tiang beton pracetak (Hardiyatmo, 2010)	12
Tabel 2.2:	Nilai dari C_p	28
Tabel 4.1:	Data Tanah	92
Tabel 4.2:	Tegangan efektif per lapisan	93
Tabel 4.3:	Peninggian tegangan efektif	95
Tabel 4.4:	Tegangan efektif tanah	96
Tabel 4.5:	Penurunan kelompok tiang	97
Tabel 4.6:	Data CPT (q_c)	130
Tabel 4.7:	Nilai q_c eliminasi	131
Tabel 4.8:	Data CPT (q_c)	133
Tabel 4.9:	Nilai ($q_{ci} \cdot L_i$)	134
Tabel 4.10:	Nilai ($q_{ci} \cdot L_i$)	135

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Macam – macam tipe pondasi (<i>Hardiyatmo, 1985</i>)	7
Gambar 2.2: Macam – macam tipe pondasi (<i>Hardiyatmo, 1985</i>)	8
Gambar 2.3: Pondasi tiang pancang baja (<i>Sardjono, 1991</i>)	11
Gambar 2.4: Tiang pancang beton <i>precast pile</i> (<i>Bowles, 1991</i>)	12
Gambar 2.5: Tiang pancang <i>frecast prestressed concrete pile</i> (<i>Bowles, 1991</i>)	13
Gambar 2.6: Tiang pancang <i>cast in place</i> (<i>Bowles, 1991</i>)	14
Gambar 2.7: Mekanisme daya dukung tiang (<i>Braja M Das</i>)	16
Gambar 2.8: LCPC method	18
Gambar 2.9: Pola-pola kelompok tiang pancang khusus, (a) Untuk kakitunggal, (b) untuk dinding pondasi (<i>bowles, 1991</i>)	21
Gambar 2.10: Efisiensi tiang pancang kelompok (<i>Hardiyatmo, 2002</i>)	22
Gambar 2.11: Jarak tiang pancang kelompok (<i>Hardiyatmo, 2002</i>)	23
Gambar 2.12: Susunan tiang pancang (<i>Hary Christady Harditatmo,</i> <i>2003</i>)	25
Gambar 2.13: Berbagai jenis distribusi tahanan selimut di sepanjang tiang	28
Gambar 2.14: Penurunan konsolidasi kelompok tiang	31
Gambar 2.15: Bagian awal program	33
Gambar 2.16: <i>Pile Type</i>	34
Gambar 2.17: <i>Pile Profile</i>	35
Gambar 2.18: <i>Pile Properties</i>	36
Gambar 2.19: <i>Load and Group</i>	37
Gambar 2.20: <i>Soil Properties</i>	38
Gambar 2.21: <i>Advance Page</i>	39

Gambar 2.22: contoh permasalahan regangan bidang dan <i>axi - simetri</i>	41
Gambar 2.23: definisi E0 dan E50 (sumber : manual palxis)	42
Gambar 3.1: Diagram alir	49
Gambar 3.2: <i>Pile Type</i>	51
Gambar 3.3: <i>Pile Profile</i>	52
Gambar 3.4: <i>Pile Section Screen</i>	53
Gambar 3.5: <i>Pile Properties</i>	54
Gambar 3.6: <i>Load and Group</i>	55
Gambar 3.7: <i>Soil Parameter Screen</i>	56
Gambar 3.8: <i>Soil Properties</i>	57
Gambar 3.9: <i>Advanced Page</i>	58
Gambar 3.10: <i>Vertical Analysis Results</i>	59
Gambar 3.11: Buat / buka proyek	60
Gambar 3.12: Pengaturan global – tab proyek	60
Gambar 3.13: Pengaturan global tab dimensi	61
Gambar 3.14: Model geometri penampang melintang Plaxis 8.6	62
Gambar 3.15: Besar pembebanan	63
Gambar 3.16: Kumpulan data material tanah	64
Gambar 3.17: <i>Properties</i> umum tanah	64
Gambar 3.18: <i>Properties</i> parameter tanah	65
Gambar 3.19: Susun jaring elemen (<i>mesh</i>) penampang melintang	66
Gambar 3.20: Berat isi air	67
Gambar 3.21: Tinggi permukaan air tanah	67
Gambar 3.22: Tekanan air pori	68
Gambar 3.23: Hasil tekanan air pori	69
Gambar 3.24: Tekanan air pori awal	70
Gambar 3.25: Prosedur – KO	71
Gambar 3.26: Tekanan efektif tanah	71
Gambar 3.27: Perhitungan pada Plaxis 8.6	73
Gambar 3.28: Penurunan pemodelan tanah pada Plaxis 8.6	73

Gambar 4.1: <i>Data Bore Log</i>	76
Gambar 4.2: <i>Data CPT (Sondir)</i>	77
Gambar 4.3: <i>Pile Cap</i> tipe P6	82
Gambar 4.4: <i>Distribusi Tegangan</i>	91
Gambar 4.5: <i>Data bore log</i>	99
Gambar 4.6: <i>Pile type</i>	100
Gambar 4.7: <i>Pile Profile</i>	101
Gambar 4.8: <i>Pile Section Screen</i>	102
Gambar 4.9: <i>Pile Properties</i>	103
Gambar 4.10: <i>Load and Group</i>	104
Gambar 4.11: <i>Soil Parameter Screen</i>	105
Gambar 4.12: <i>Soil Properties</i>	106
Gambar 4.13: <i>Advanced Page</i>	107
Gambar 4.14: <i>Vertical Analysis Results</i>	108
Gambar 4.15: <i>Vertical Analysis (single pile)</i>	109
Gambar 4.16: <i>Load and Group</i>	110
Gambar 4.17: <i>Vertical Analysis (group pile)</i>	111
Gambar 4.18: <i>Pengaturan global – dimensi</i>	112
Gambar 4.19: <i>Pengaturan global – dimensi</i>	112
Gambar 4.20: <i>Pemodelan profil tanah</i>	113
Gambar 4.21: <i>Data umum material lempung kelanauan</i>	114
Gambar 4.22: <i>Data parameter material lempung kelanauan</i>	114
Gambar 4.23: <i>Data antar muka material lempung kelanauan</i>	115
Gambar 4.24: <i>Data material tiang pancang</i>	116
Gambar 4.25: <i>Data material pile cap</i>	116
Gambar 4.26: <i>Pemodelan tiang pancang</i>	117
Gambar 4.27: <i>Input pembebanan</i>	117
Gambar 4.28: <i>Beban pada tiang pancang</i>	118
Gambar 4.29: <i>Susun jaring elemen</i>	119
Gambar 4.30: <i>Berat isi air</i>	120
Gambar 4.31: <i>Muka air tanah</i>	120

Gambar 4.32: Tekanan air pori aktif	121
Gambar 4.33: Tekanan air pori aktif	121
Gambar 4.34: Mengaktifkan tekanan air pori awal	122
Gambar 4.35: Prosedur – KO	123
Gambar 4.36: Tekanan air pori awal	123
Gambar 4.37: Tahap-tahap perhitungan konstruksi	125
Gambar 4.38: Keluaran jarring elemen terdeformasi	126

DAFTAR NOTASI

A_p	= <i>Area of pile tip</i>
B_g	= <i>Width of group pile section</i>
c	= kohesi tanah di sekeliling kelompok tiang
c_b	= kohesi tanah di bawah dasar kelompok tiang
C_p	= <i>An empirical coefficient</i>
C_s	= <i>An empirical constant</i>
D	= Diameter tiang (meter)
$e_{o(i)}$	= <i>Initial void ratio of layer i (before construction)</i>
E_g	= <i>Faktorefisiensikelompoktiang.</i>
E_p	= <i>Modulus of elasticity of the pile material</i>
f_{av}	= <i>tahananselimuttiang</i>
H_i	= <i>Thickness of layer i</i>
L	= <i>panjangtiang</i>
L_g, B_g	= <i>length and width, respectively of the planned group piles</i>
m	= <i>Banyaknyabarisdalamkelompoktiang</i>
n	= <i>Banyaknyatiangdalamsatubaris</i>
n	= <i>Jumlahtiang</i>
N_c	= <i>faktor kapasitas dukung ($N_c = 9$)</i>
p	= <i>kelilingtiang</i>
Q	= <i>Beban yang bekerja</i>
Q_{all}	= <i>Kapasitasdayadukung yang diijinkan (ton)</i>
Q_g	= <i>Kapasitas efisienasikelompoktiang (ton)</i>
Q_p	= <i>Kapasitasdayadukungterpusattiang (ton)</i>
q_p	= <i>tahananjungtiang</i>
q_p	= <i>Ultimate point resistance of the pile</i>
Q_s	= <i>Kapasitasdayadukunggesekdindingtiang (ton)</i>
Q_{wp}	= <i>Load carried at the pile point under working load condition</i>

Q_{ws}	= <i>Load carried by frictional (skin) resistance under working load condition</i>
s	= <i>Jarakantartiang (meter)</i>
S_e	= <i>Elastic settlement of each pile at comparable working load</i>
$S_{e(1)}$	= <i>Elastic settlement of pile</i>
$S_{e(2)}$	= <i>Settlement of pile caused by the load at the pile tip</i>
$S_{e(3)}$	= <i>Settlement of pile caused by the load transmitted along the pile shaft</i>
SF	= <i>Angkakeamanan</i>
$S_{g(e)}$	= <i>Elastic settlement of group piles</i>
$\Delta\sigma'_i$	= <i>increase in effective stress at the middle of layer i</i>
$\Delta S_{c(i)}$	= <i>Consolidation settlement of layer i</i>
γ	= <i>Berat jenis tanah</i>
γ_d	= <i>Berat jenis tanah kering</i>
γ_{sat}	= <i>Berat jenis tanah jenuh</i>
θ	= $\tan^{-1} D/s$
ξ	= <i>Various types of distribution of unit friction (skin) resistance along the pile shaft</i>
z_i	= <i>distance from $z = 0$ to the middle of the clay layer i</i>

DAFTAR LAMPIRAN

1. Data Tanah
2. Perhitungan Beban SAP2000
3. Distribusi Tegangan 2V:1H
4. Data Input Plaxis
5. Berita Acara dan Daftar Hadir
6. Surat Menyurat Tugas Akhir dan Lembar Asistensi