

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	viii
PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR GAMBAR	xxiii
DAFTAR NOTASI	xxvi
ABSTRAK	xxviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanah Sebagai Pendukung Pondasi	4
2.2.1 Parameter tanah	4
2.2 Penyelidikan Tanah.....	7
2.2.1 Pengujian Dengan Pengeboran	7

2.3	Pondasi	11
2.4	Klasifikasi pondasi	11
2.4.1	Pondasi Dangkal	11
2.4.2	Pondasi Sedang	12
2.4.3	Pondasi Dalam	12
2.5	Pondasi Tiang Pancang	14
2.5.1	Kelebihan Pondasi Tiang Pancang	15
2.5.2	Kelemahan Pondasi Tiang Pancang	15
2.5.3	Pelaksanaan Pondasi Tiang Pancang	16
2.6	Pondasi Tiang Bor (<i>Bored Pile</i>)	16
2.6.1	Kelebihan Pondasi Tiang Bor	17
2.6.2	Kelemahan Pondasi Tiang Bor	17
2.6.3	Pelaksanaan Pondasi Tiang Bor	18
2.7	Kapasitas Dukung Pondasi	20
2.7.1	Daya Dukung Pondasi Dangkal	20
2.7.2	Perhitungan Daya Dukung <i>Single Pile</i> Menurut Reese & Wright... ..	21
2.8	Perhitungan Efisiensi Kelompok Tiang (<i>Group pile</i>) menurut <i>Converse-Labrarre</i>	23
2.9	Perunan Pondasi Tiang Pancang	24
2.9.1	Penurunan Elastis Pada Pondasi Tiang Pancang (<i>Single pile</i>)	24
2.9.2	Penurunan Elastis Pada Pondasi Tiang Kelompok (<i>Group pile</i>)	26
2.10	Perhitungan Tulangan <i>Pile Cap</i>	26
2.11	Analisis Menggunakan Allpile	27
2.12	Analisis Menggunakan Program Group	27
BAB III	METODE PENELITIAN	28
3.1	Pendahuluan	28

3.2	Studi Literatur	28
3.3	Pengumpulan Data	28
3.4	Tahap Penelitian.....	30
3.4.1	Data Tanah	30
3.4.2	Perhitungan dengan Program	30
3.5	Hasil Pembahasan	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Tinjauan Umum	40
4.2	Analisis Pondasi <i>Eksisting</i> (9 tiang).....	40
4.2.1	Data Pondasi <i>Eksisting</i>	40
4.2.2	Analisis Daya Dukung <i>Pile Cap Eksisting</i> (3,6 m x 3,6 m).....	43
4.2.3	Daya Dukung Pondasi Tiang <i>Eksisting</i> Dengan Metode Reese & Wright	46
4.2.4	Efisiensi Grup Tiang (9 tiang).....	48
4.2.5	Penurunan Pada Pondasi Tiang.....	48
4.2.6	Daya Dukung Terhadap Gaya Angkat	51
4.2.7	Analisis Pondasi <i>Eksisting</i> Dengan Allpile.....	53
4.2.8	Perhitungan Kapasitas Pondasi <i>Eksisting</i> Dengan Group.....	59
4.3	Analisis Pondasi Tambahan Baru (25 tiang).....	63
4.3.1	Data Pondasi Baru.....	63
4.3.2	Analisis Daya Dukung <i>Pile Cap</i> Baru (6m x 6m).....	65
4.3.3	Daya Dukung Pondasi Tiang Baru Metode Reese & Wright	68
4.3.4	Efisiensi Grup tiang (25 tiang).....	70
4.3.5	Penurunan Pada Pondasi Tiang.....	70
4.3.6	Daya Dukung Terhadap Gaya Angkat	73
4.3.7	Analisis Pondasi Baru Dengan Allpile.....	75

4.3.8 Perhitungan Kapasitas Pondasi Baru dengan Group.....	82
4.3.9 Penulangan <i>Pile Cap</i> Tambahan Baru	87
4.4 Resume Perhitungan.....	92
4.4.1 Daya Dukung Pondasi <i>Eksisting</i> (9 Tiang)	92
4.4.2 Daya Dukung Pondasi Baru (25 tiang)	93
4.4.3 <i>Output</i> Allpile & Group	94
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	95
5.1 Kesimpulan	95
5.2 Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan antara sudut geser dalam dan jenis tanah	5
Tabel 2.2 Modulus Young	6
Tabel 2.3 Hubungan Jenis Tanah dengan Possion Ratio	7
Tabel 2.4 Tipe-tipe tanah	25
Tabel 4.1 Faktor kapasitas daya dukung Terzaghi & Mayerhof (sesuai nilai \emptyset)..	42
Tabel 4.2 Data pembebanan	43
Tabel 4.3 OLF Tower.....	43
Tabel 4.4 Berat struktur.....	45
Tabel 4.5 Perhitungan momen	45
Tabel 4.6 Resume perhitungan.....	45
Tabel 4.7 Perhitungan daya dukung per 1m.....	47
Tabel 4.8 Nilai perkiraan modulus elastisitas tanah.....	49
Tabel 4.9 Jenis tanah dan nilai Poisson's Ratio	50
Tabel 4.10 Resume perhitungan kapasitas tarik.....	52
Tabel 4.11 Resume perhitungan terhadap tekan dan angkat.....	52
Tabel 4.12 Resume perhitungan terhadap gaya bekerja.....	52
Tabel 4.13 Faktor kapasitas daya dukung Terzaghi & Mayerhof (sesuai nilai \emptyset)	64
Tabel 4.14 Data pembebanan	65
Tabel 4.15 OLF Tower.....	65
Tabel 4.16 Berat struktur.....	67
Tabel 4.17 Perhitungan momen	67
Tabel 4.18 Resume Perhitungan	67
Tabel 4.19 Perhitungan daya dukung per 1m.....	69
Tabel 4.20 Nilai perkiraan modulus elastisitas tanah.....	71
Tabel 4.21 Jenis tanah dan nilai Poisson's Ratio	72
Tabel 4.22 Resume perhitungan kapasitas angkat	74
Tabel 4.23 Resume perhitungan terhadap tekan dan angkat.....	74
Tabel 4.24 Resume perhitungan terhadap gaya bekerja.....	74
Tabel 4.25 Hasil resume <i>output</i> Group	86
Tabel 4.26 Resume perhitungan <i>pile cap eksisting</i>	92

Tabel 4.27 Resume perhitungan 9 tiang (<i>Single</i>).....	92
Tabel 4.28 Resume perhitungan 9 tiang (<i>Grup</i>).....	92
Tabel 4.29 Resume perhitungan <i>pile cap</i> baru.....	93
Tabel 4.30 Resume perhitungan 25 tiang (<i>Single</i>).....	93
Tabel 4.31 Resume perhitungan 25 tiang (<i>Grup</i>).....	93
Tabel 4.32 Tabel hasil <i>output</i> Allpile dan Group.....	94
Tabel 4.33 Resume hasil analisa kapasitas Lateral Allpile dan Group.....	94
Tabel 5.1 Resume perhitungan <i>pile cap</i> <i>eksisting</i>	95
Tabel 5.2 Resume perhitungan <i>pile cap</i> baru.....	95
Tabel 5.3 Kapasitas setelah ditambah tiang.....	95
Tabel 5.4 Resume perbandingan perhitungan 9 tiang (<i>grup</i>).....	96
Tabel 5.5 Resume perbandingan perhitungan 25 tiang (<i>grup</i>).....	96
Tabel 5.6 Hasil <i>output</i> gaya lateral Allpile dan Group.....	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan antar fase tanah	5
Gambar 2.2 Skema uji SPT (<i>standart penetration test</i>).....	8
Gambar 2.3 Grafik tekanan conus dengan perlawanan geser	10
Gambar 2.4 Pondasi Tiang	13
Gambar 2.5 Pondasi tiang pancang.....	15
Gambar 2.6 Pondasi <i>bored pile</i>	17
Gambar 2.7 Langkah-langkah pelaksanaan tiang bor dalam metode kering	19
Gambar 2.8 Prinsip pelaksanaan tiang bor dalam metode basah.....	19
Gambar 2.9 Langkah-langkah pelaksanaan tiang bor dengan memasang <i>casing</i> . 20	
Gambar 2.10 Hubungan tahanan selimut dengan N-SPT	23
Gambar 2.11 Grup Tiang	24
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> perencanaan penambahan kapasitas pondasi <i>tower</i> transmisi PLN Jambi-Riau.....	29
Gambar 3.2 <i>Input pile type</i>	30
Gambar 3.3 <i>Input pile profile</i>	31
Gambar 3.4 <i>Input pile properties</i>	31
Gambar 3.5 <i>Input pile section</i>	32
Gambar 3.6 <i>Input</i> pembebanan	32
Gambar 3.7 <i>Input</i> data tanah	33
Gambar 3.8 <i>Input</i> parameter tanah.....	33
Gambar 3.9 <i>Input</i> angka keamanan (<i>safety factor</i>)	34
Gambar 3.10 <i>Input</i> profil tiang.....	35
Gambar 3.11 <i>Input</i> diameter tiang	35
Gambar 3.12 <i>Input</i> data tipe tiang.....	35
Gambar 3.13 <i>Input</i> bentang tiang.....	36
Gambar 3.14 <i>Input</i> jenis kepala tiang	36
Gambar 3.15 Tampilan <i>input</i> koordinat X,Y,Z.....	36
Gambar 3.16 <i>Input</i> data pembebanan pondasi	37
Gambar 3.17 <i>Input</i> kombinasi pembebanan.....	37
Gambar 3.18 Tampilan <i>input</i> dimensi <i>pile cap</i>	38

Gambar 3.19 <i>Input</i> data lapisan dan jenis tanah	38
Gambar 3.20 <i>Input</i> parameter tanah.....	38
Gambar 4.1 <i>Lay out</i> dan desain pondasi awal.....	40
Gambar 4.2 Detail pondasi <i>eksisting</i>	41
Gambar 4.3 Pemodelan grup tiang dengan Allpile	53
Gambar 4.4 Detail tiang	53
Gambar 4.5 <i>Soil properties</i>	54
Gambar 4.6 <i>Output</i> perhitungan Allpile.....	54
Gambar 4.7 <i>Output</i> perhitungan Allpile.....	55
Gambar 4.8 Hasil detail <i>output</i> lateral dari program Allpile	56
Gambar 4.9 Hasil detail <i>output</i> lateral dari program Allpile	56
Gambar 4.10 Hasil detail <i>output</i> lateral dari program Allpile	57
Gambar 4.11 Grafik lateral dari program Allpile.....	57
Gambar 4.12 <i>Output</i> lateral Vs defleksi.....	58
Gambar 4.13 Kapasitas lateral tiang tunggal	58
Gambar 4.14 Pemodelan dengan Group	59
Gambar 4.15 Tampak atas <i>pile cap</i> dengan pemodelan Group	60
Gambar 4.16 <i>Input</i> bentang tiang dalam pemodelan Group	60
Gambar 4.17 Pemodelan <i>pile cap</i> dengan Group.....	61
Gambar 4.18 <i>Input</i> pembebanan Group	61
Gambar 4.19 <i>Input</i> properti tanah	61
Gambar 4.20 <i>Output error</i> pada saat <i>run</i> aplikasi Group	62
Gambar 4.21 Kegagalan <i>bearing</i> pada tiang.....	62
Gambar 4.22 <i>Lay out</i> perencanaan pondasi baru	63
Gambar 4.23 Detail perencanaan pondasi baru.....	63
Gambar 4.24 Pemodelan grup tiang dengan Allpile	75
Gambar 4.25 Detail tiang	75
Gambar 4.26 <i>Soil properties</i>	76
Gambar 4.27 <i>Output</i> perhitungan Allpile	76
Gambar 4.28 <i>Output</i> perhitungan Allpile	77
Gambar 4.29 Hasil detail <i>output</i> lateral dari program Allpile	78
Gambar 4.30 Hasil detail <i>output</i> lateral dari program Allpile	78

Gambar 4.31 Hasil detail <i>output</i> lateral dari program Allpile	79
Gambar 4.32 Hasil detail <i>output</i> lateral dari program Allpile	79
Gambar 4.33 Hasil detail <i>output</i> lateral dari program Allpile	80
Gambar 4.34 Grafik lateral dari program Allpile.....	80
Gambar 4.35 <i>Output</i> lateral Vs defleksi.....	81
Gambar 4.36 Kapasitas lateral tiang tunggal	81
Gambar 4.37 Pemodelan dengan Group	82
Gambar 4.38 Grafik momen arah Z tiang 9,6 m.....	83
Gambar 4.39 Pemodelan dengan Group	83
Gambar 4.40 Penambahan <i>pile</i> dengan Group.....	84
Gambar 4.41 <i>Properties pile</i>	84
Gambar 4.42 <i>Input dimensi pile cap</i>	85
Gambar 4.43 <i>Input</i> pembebanan	85
Gambar 4.44 <i>Input properties tanah</i>	85
Gambar 4.45 Grafik defleksi lateral arah Y	85
Gambar 4.46 Grafik defleksi lateral arah Z	86
Gambar 4.47 Grafik momen arah Y.....	86
Gambar 4.48 Grafik momen arah Z	86
Gambar 4.49 Penambahan <i>pile tower</i>	89
Gambar 4.50 Penulangan <i>pile cap eksisting</i>	90
Gambar 4.51 Penulangan <i>pile cap</i> baru	90
Gambar 4.52 Penulangan <i>pile cap</i> potongan AA.....	90
Gambar 4.53 Pemasangan ankur.....	91
Gambar 4.54 Penulangan <i>pile cap</i>	91

DAFTAR NOTASI

a	= jarak $F_z(+)$ ke titik O
A_p	= Luas penampang tiang pancang (m^2)
b	= jarak F_x atay F_y ke titik O
B	= lebar pondasi
c	= kohesi tanah (kN/m^2)
d	= Diameter tiang (m), serta
d_c, d_q	= faktor kedalaman pondasi
D_f	= kedalaman pondasi (m)
f	= Gesekan pada selimut tiang persatuan luas (ton/m^2).
FS geser	= $(\Sigma V \cdot f + C \cdot B \cdot L) / \Sigma H$ -Kapasitas Lateral $\geq 1,50$
F_x atau F_y	= gaya horizontal dari support reaction tower
$F_z(+)$	= gaya kompresi dari <i>support reaction</i> tower
G_i	= berat tiap pias pondasi
h_i	= jarak P_a ke titik O
L	= panjang pondasi
l_i	= jarak titik pusat tiap pias pondasi ke titik O (pusat guling)
L_i	= Panjang kedalaman tiang (m).
m	= Jumlah baris tiang
n	= Jumlah tiang perbaris, dan
N_c, N_q, N_γ	= faktor daya dukung Mayerhof
p	= Keliling penampang tiang (m).
P_a	= tekanan aktif tanah paling besar
Q_{all}	= Daya dukung ijin
Q_p	= Daya dukung ujung tiang (ton)
q_p	= Tahanan ujung persatuan luas (ton/m^2)
Q_s	= Daya dukung Ultimit pada selimut tiang (ton).
qult	= daya dukung ultimit (kN)
s	= Jarak tiang as ke as
S_c, S_q, S_γ	= faktor bentuk pondasi

S_e	= Penurunan tiang
γ	= berat volume tanah (kg/m^3)
ΣH	= $F_x \times \text{OLF pond}$
ΣH	= $F_x \times \text{OLF pond}$
ΣH	= $F_x \cdot \text{OLFpondasi (normal)}$
ΣH	= $F_x \cdot \text{OLFpondasi (normal)}$
ΣV	= $FZ(+) + W_{chimney} + W_{pad}$
ΣV	= $FZ(+) + W_{chimney} + W_{pad}$