

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
MOTTO.....	vii
PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxiii
DAFTAR NOTASI	xxiv
ABSTRAK	xxvi
ABSTRACT.....	xxvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5

2.1.	Tanah Sebagai Pendukung Pondasi	5
2.1.1	Parameter Tanah.....	6
2.2.	Penyelidikan Tanah (<i>Soil investigation</i>).....	8
2.2.1	Pengujian dengan pengeboran	9
2.2.2	Pengujian <i>Standart Penetration Test (SPT)</i>	10
2.3.	Pondasi	12
2.4.	Klasifikasi Pondasi	13
2.4.1	Pondasi Dangkal.....	14
2.4.2	Pondasi Dalam.....	14
2.4.3	Pondasi Tiang Bor	15
2.4.4	Pondasi Tiang Pancang	20
2.5	Kapasitas Dukung Pondasi	23
BAB III METODE PENELITIAN.....		24
3.1	Pendahuluan	24
3.2	Pengumpulan Data.....	24
3.3	Data Proyek	25
3.3.1	Lokasi Penelitian	25
3.3.2	Data Umum Proyek	25
3.4	Jumlah Tiang	26
3.5	Daya Dukung Pondasi Kelompok Tiang (<i>Group Pile</i>) Menggunakan Metode (<i>Converse-Labarre</i>) dengan Data SPT.....	26
3.5.1	Syarat Jarak Tiang (as ke as).....	26
3.5.2	Daya Dukung Kelompok Tiang.....	27

3.6	Tahap Perencanaan.....	27
3.6.1	Menganalisis Perbedaan Dengan Program SAP 2000.....	27
3.7	Perhitungan Pondasi Tiang <i>Bored Pile</i>	38
3.7.1	Data.....	38
3.7.2	Daya Dukung Selimut Tiang	39
3.7.3	Daya Dukung Aksial Pondasi Satu Tiang (<i>single Pile</i>) Menggunakan Metode <i>Reese & Wright 1977</i>	41
3.7.4	Daya Dukung Ijin Tiang dan Safety Factor.....	41
3.8	Perhitungan Daya Dukung Menurut Metode Mayerhof.....	42
3.9	Perhitungan Daya Dukung Menurut Metode Tomlinson	42
3.10	Penurunan Elastis pada Pondasi	44
3.10.1	Penurunan Elastis pada Pondasi Tiang Tunggal (<i>Single Pile</i>).....	44
3.10.2	Penurunan Elastis pada Pondasi Tiang Group (<i>Group Pile</i>).....	46
3.11	Perhitungan Pile Cap.....	46
3.11.1	Berat Sendiri Pile Cap.....	46
3.11.2	Perhitungan Beban Maksimum yang diterima oleh satu tiang	46
3.11.3	Perhitungan Tinggi Pile Cap.....	47
3.12	Penurunan Pondasi Menggunakan Aplikasi Plaxis 8.6.....	47
3.13	Hasil Pembahasan	58
3.14	Metode Analisa	59
BAB IV PEMBAHASAN.....		61
4.1	Tinjauan umum.....	61
4.2	Kriteria Desain.....	63

4.3	Pemodelan Struktur Atas Dengan Program SAP 2000 V20	63
4.4	Pembebanan Struktur.....	64
441	Beban Mati (<i>Dead Load</i>).....	64
442	Beban Hidup (<i>Live Load</i>).....	65
443	Beban Gempa	65
443.1	Faktor Keutamaan Struktur (<i>I</i>).....	65
443.2	Faktor Reduksi Gempa (<i>R</i>).....	66
443.3	Zona Wilayah Gempa.....	66
4.5	Daya Dukung Pondasi Tiang <i>Bored Pile</i> Vertikal dengan N-SPT (<i>Standart Penetration Test</i>)	70
451	Daya Dukung Pondasi Bored Pile	70
452	Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang	74
4.6	Menentukan Jumlah Pondasi <i>Bored Pile</i> dan Jarak Tiang pada Metode Reese & Wright.....	78
461	Jumlah Pondasi <i>Bored Pile</i>	78
462	Menentukan jarak tiang	79
463	Kapasitas Kelompok Tiang dan Efisiensi Bored Pile.....	80
464	Penurunan Pondasi dan Bored Pile pada Metode Reese & Wright	81
4.7	Menentukan Jumlah Pondasi Bored Pile dan Jarak Tiang pada Metode Thomlinson	85
471	Jumlah Pondasi <i>Bored Pile (Single Pile)</i>	85
472	Menentukan Jarak tiang	86

473	Kapasitas Kelompok Tiang dan Efisiensi Bored Pile Pada Metode Thomlinson.....	87
474	Penurunan Pondasi Bored Pile Pada Metode Thomlinson.....	88
4.8	Penurunan Elastis Pada Pondasi Tiang Group (Group Pile)	90
4.9	Menentukan Jumlah Pondasi Tiang Pancang dan Jarak Tiang Pada Metode Reese & Wright	93
491	Jumlah Pondasi Pancang.....	93
492	Menentukan Jarak Tiang	94
493	Kapasitas Kelompok Tiang dan Efisien Tiang Pancang pada Metode Reese & Wright	94
494	Penurunan Pondasi Pancang Metode Resee & Wright	96
4.10	Menentukan Jumlah Pondasi Tiang Pancang dan Jarak Tiang Pada Metode Thomlinson.....	102
4.101	Jumlah Pondasi Pancang.....	102
4.102	Menentukan Jarak Tiang.....	103
4.103	Kapasitas Kelompok Tiang dan Efisiensi Tiang Pancang Pada Metode Thomlinson.....	103
4.104	Penurunan Pondasi Pancang Metode Thomlinson.....	105
4.11	Perhitungan Pile Cap Pondasi <i>Bored Pile</i>	111
4.11.1	Berat Sendiri Pile Cap.....	111
4.11.2	Perhitungan Beban Maksimum.....	114
4.11.3	Perhitungan Tinggi Pile Cap.....	118
4.12	Perhitungan Pile Cap Pondasi Tiang Pancang.....	119
4.12.1	Berat Sendiri Pile Cap.....	119

4.122	Perhitungan Beban Maksimum.....	121
4.123	Perhitungan Tinggi Pile Cap.....	125
4.13	Penurunan dan Daya Dukung Pondasi menggunakan aplikasi Plaxis 8.6.....	133
4.131	<i>Bored Pile</i>	133
4.13.1	Daya Dukung Pondasi <i>Bored Pile</i>	143
4.13.3	Penurunan Pondasi Pancang	143
4.13.4	Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang.....	152
BAB V PENUTUP.....		153
5.1	Kesimpulan.....	153
5.2	Saran	154
DAFTAR PUSTAKA		156
LAMPIRAN – LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Modulus Young.....	7
Tabel 2.2 Hubungan Jenis Tanah dengan <i>Possion Ratio</i>	7
Tabel 2.3 Hubungan Antara Sudut Geser Dalam dan Jenis Tanah	8
Tabel 3.1 Data – Data Umum Proyek.....	24
Tabel 3.2 Data Teknis Pondasi.....	25
Tabel 3.3 <i>Safety Factor</i> untuk Pondasi Tiang	41
Tabel 3.4 Parameter Tanah	45
Tabel 4.1 Faktor Keutamaan Struktur	63
Tabel 4.2 Faktor Reduksi Gempa.....	64
Tabel 4.3 Beban dan Perkiraan Tipe Pondasi Rencana.....	67
Tabel 4.4 Perhitungan Daya Dukung <i>Bored Pile</i> pada Titik BH-4 (N-SPT)	70
Tabel 4.5 Daya dukung pondasi metode Thomlinson.....	72
Tabel 4.6 Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang	74
Tabel 4.7 Daya dukung pondasi metode Thomlinson.....	76
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan dan Perbandingan Daya Dukung Pondasi	76
Tabel 4.9 Jumlah Pondasi akibat Beban Aksial	77
Tabel 4.10 Hasil perhitungan daya dukung kelompok tiang.....	79
Tabel 4.11 Jumlah Pondasi akibat beban aksial.....	84
Tabel 4.12 Hasil perhitungan daya dukung kelompok tiang.....	86
Tabel 4.13 Jumlah Pondasi akibat Beban Aksial	101
Tabel 4.14 Parameter Tanah	110
Tabel 5.1 Hasil Perhitungan Pembebanan.....	129
Tabel 5.2 Hasil Perhitungan daya dukung <i>Bored pile</i> metode Reese & Wright 129	
Tabel 5.3 Hasil Perhitungan daya dukung <i>Bored Pile</i> metode Thomlinson	130
Tabel 5.4 Hasil Perhitungan daya dukung tiang Pancang metode Reese & Wright.	130
Tabel 5.5 Hasil perhitungan daya dukung Tiang Pancang metode Thomlinson	

.....	130
Tabel 5.6 Hasil perhitungan Penurunan Pondasi Bored Pile metode Reese & Wright	130
Tabel 5.7 Hasil perhitungan Penurunan Podasi Bored Pile metode Thomlinson	131
Tabel 5.8 Hasil perhitungan Penurunan Pondasi Tiang Pancang metode Reese & Wright.....	131
Tabel 5.9 Hasil perhitungan Penurunan Pondasi Tiang Pancang metode Thomlinson.....	131
Tabel 5.10 Hasil perhitungan Manual dan Plaxis Pondasi Bored Pile metode Reese & Wright.....	132
Tabel 5.11 Hasil Perhitungan Penurunan Manual dan Plaxis Pondasi Bored Pile metode Thomlinson	132
Tabel 5.12 Hasil Perhitungan Penurunan Manual dan Plaxis Pondasi Tiang Pancang metode Reese & Wirght	132
Tabel 5.13 Hasil Perhitungan penurunan Manual dan Plaxis Pondasi Tiang Pancang metode Thomlinson	133

DAFTAR GAMBAR

1.	Gambar 2.1	Hubungan Antar Fase Tanah.....	6
2.	Gambar 2.2	Skema Uji SPT (<i>Standart Penetration Test</i>).....	10
3.	Gambar 2.3	Pondasi Tiang.....	14
4.	Gambar 2.4	Pondasi <i>Bored Pile</i>	15
5.	Gambar 2.5	Langkah – Langkah Pelaksanaan Tiang Bor dalam Metode Kering.....	17
6.	Gambar 2.6	Prinsip Pelaksanaan tiang bor dalam metode basah	18
7.	Gambar 2.7	Langkah-langkah pelaksanaan tiang bor dengan memasang casing	18
8.	Gambar 2.8	Tiang Pancang	19
9.	Gambar 3.1	Lokasi Proyek.....	24
10.	Gambar 3.2	New Model	27
11.	Gambar 3.3	Edit Grid	27
12.	Gambar 3.4	Pengaturan Grid.....	37
13.	Gambar 3.5	<i>Define Materials</i>	28
14.	Gambar 3.6	<i>Material Property Data</i>	29
15.	Gambar 3.7	<i>Frame Properties</i>	29
16.	Gambar 3.8	<i>Rectangular Section</i>	30
17.	Gambar 3.9	<i>Reinforcement Data</i> untuk <i>Beam</i>	30
18.	Gambar 3.10	<i>Reinforcement Data</i> untuk <i>Column</i>	31
19.	Gambar 3.11	<i>Area Section</i>	31
20.	Gambar 3.12	<i>Shell Section Data</i>	32
21.	Gambar 3.13	Plot Penampang.....	32
22.	Gambar 3.14	<i>Frame Distributed Load</i>	33
23.	Gambar 3.15	<i>Area Uniform Load to From</i>	33
24.	Gambar 3.16	<i>Response Spectrum</i>	34
25.	Gambar 3.17	<i>Define Load Case</i>	34
26.	Gambar 3.18	<i>Load Case Data – Response Spectrum</i>	35
27.	Gambar 3.19	<i>Load Combinations</i>	36
28.	Gambar 3.20	<i>Analysis Options</i>	37

29. Gambar 3.21	Hasil Running SAP 2000	37
30. Gambar 3.22	Tahanan Ujung Ultimit pada Tanah	38
31. Gambar 3.23	Hubungan Tahanan Selimut dengan N-SPT	39
32. Gambar 3.24	Tipe – Tipe Tanah	44
33. Gambar 3.25	Pengaturan Global – Dimensi.....	45
34. Gambar 3.26	Pengaturan Global – Dimensi.....	46
35. Gambar 3.27	Pemodelan Profil Tanah	47
36. Gambar 3.28	Data Umum Material Pasir.....	47
37. Gambar 3.29	Data Parameter Material Pasir.....	48
38. Gambar 3.30	Data Antar Muka Material Pasir.....	48
39. Gambar 3.31	Data Material Pondasi	49
40. Gambar 3.32	Pemodelan Pondasi <i>Bored Pile</i>	49
41. Gambar 3.33	Input Pembebanan	50
42. Gambar 3.34	Beban Pada <i>Bored Pile</i>	50
43. Gambar 3.35	Susunan Jaringan Elemen.....	51
44. Gambar 3.36	Berat Isi Air	51
45. Gambar 3.37	Muka Air Tanah	52
46. Gambar 3.38	Tekanan Air Pori Aktif.....	52
47. Gambar 3.39	Tekanan Air Pori Aktif.....	53
48. Gambar 3.40	Mengaktifkan Tekanan Air Pori Di Awal	53
49. Gambar 3.41	Prosedur - K0.....	54
50. Gambar 3.42	Tekanan Efektif Tanah	54
51. Gambar 3.43	Tahap-tahap Perhitungan Konstruksi	55
52. Gambar 3.44	Keluaran Jaringan Elemen Terdeformasi	55
53. Gambar 3.45	<i>Flow Chart</i>	57
54. Gambar 4.1	Denah Pondasi.....	60
55. Gambar 4.2	Pemodelan Struktur Dengan Program SAP2000.....	61
56. Gambar 4.3	Respon Spektrum Jenis Tanah Keras Wilayah UIN	65
57. Gambar 4.4	Denah Titik Joint	66
58. Gambar 4.5	Detail Pondasi pada PC3	78
59. Gambar 4.6	Potongan Pondasi C2.....	82
60. Gambar 4.7	Potongan Pondasi C3.....	83

61. Gambar 4.8	Potongan Pondasi PC 3	85
62. Gambar 4.9	Potongan Pondasi C2.....	89
63. Gambar 4.10	Potongan Pondasi C3.....	90
64. Gambar 4.11	Gambar Persamaan Tiang	93
65. Gambar 4.12	Potongan Pondasi C2.....	97
66. Gambar 4.13	Potongan Pondasi C3.....	98
67. Gambar 4.14	Potongan Pondasi C5.....	100
68. Gambar 4.15	Persamaan Efisiensi Tiang	102
69. Gambar 4.16	Potongan Pondasi C2.....	106
70. Gambar 4.17	Potongan Pondasi C3.....	107
71. Gambar 4.18	Potongan Pondasi C5.....	109
72. Gambar 4.19	Pengaturan Global Dimensi.....	111
73. Gambar 4.20	Pengaturan Global Dimensi	111
74. Gambar 4.20	Penulangan <i>Pile Cap</i> Tipe P3A.....	113
75. Gambar 4.21	Pemodelan Profil Tanah	112
76. Gambar 4.22	Data Umum Material Pasir.....	112
77. Gambar 4.23	Data Parameter Matrial Pasir	113
78. Gambar 4.24	Data anatar Muka Matrial Pasir.....	113
79. Gambar 4.25	Data Matrial Pondasi	114
80. Gambar 4.26	Permodelan Pondasi Bored Pile	114
81. Gambar 4.27	Input Pembebanan	115
82. Gambar 4.28	Beban Pada9Bored Pile	115
83. Gambar 4.29	Susun Jaringan Elemen.....	116
84. Gambar 4.30	Tekanan Air Pori Aktif.....	116
85. Gambar 4.31	Mengaktifkan Tekanan Air Pori di Awal	117
86. Gambar 4.32	Prosedur OK.....	117
87. Gambar 4.33	Tekanan Efektif Tanah	118
88. Gambar 4.34	Tahap-tahap Perhitungan Konstruksi	118
89. Gambar 4.35	Keluaran Jaringan Elemen Terdeformasi	119
90. Gambar 4.36	Keluaran Jaringan Elemen Terdeformasi	119
91. Gambar 4.37	Pengaturan Global Dimensi	120
92. Gambar 4.38	Pengaturan Global Dimensi.....	120

93. Gambar 4.39	Pemodelan Profil Tanah	121
94. Gambar 4.40	Data Umum Material Pasir	121
95. Gambar 4.41	Data Parameter material Pasir	122
96. Gambar 4.42	Data antar Muka Material Pasir	122
97. Gambar 4.43	Data Material Pondasi	123
98. Gambar 4.44	Permodelan Pondasi <i>Bored Pile</i>	123
99. Gambar 4.45	Input Pembebanan	124
100. Gambar 4.46	Beban Pada <i>Bored Pile</i>	124
101. Gambar 4.47	Susun Jaringan Elemen	125
102. Gambar 4.48	Tekanan Air Pori Aktif	125
103. Gambar 4.49	Mengaktifkan Tekanan Air Pori di Awal	126
104. Gambar 4.50	Prosedur Ok	126
105. Gambar 4.51	Tekanan Efektif Tanah	127
106. Gambar 4.52	Tahap-tahap Perhitungan Konstruksi	127
107. Gambar 4.53	Keluar Jaringan Elemen Terdeformasi	128
108. Gambar 4.54	Keluar Jaringan Elemen Terdeformasi	128

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Gambar Kerja

Lampiran 2 : Data SPT

Lampiran 3 : Daftar SNI

DAFTAR NOTASI

A_p = Luas penampang ujung pondasi tiang (m^2)

Q_p = Daya dukung ujung tiang (ton)

q_p = Tahanan ujung tiang (ton/m^2)

A_s = Luas penampang selimut tiang (cm^2)

f = Gesekan selimut tiang (ton/m^2)

α = Faktor adhesi

c_u = Kohesi tanah (ton/m^2)

D = Diameter tiang

E_g = Efisiensi kelompok tiang

E_p = Modulus elastisitas tiang (ton/m^2)

E_s = Modulus Young tanah

FK = Faktor Keamanan

S_g = Penurunan pondasi pada tiang kelompok (m)

B_g = Lebar Kelompok tiang (m)

D = Diameter tiang (m)

K = Keliling tiang (cm)

L = Panjang batang/tiang

L_i = Panjang lapisan tanah (m)

M = Momen yang bekerja di kepala tiang

m = Jumlah baris tiang

M_u = Momen ultimit dari penampang tiang

m = Jumlah tiang *bored pile*

n' = Jumlah tiang dalam satu baris

P_1 = Beban yang diterima satu tiang *bored pile* (ton)

Q_u = Beban maksimum tiang tunggal

Q_g = Beban maksimum kelompok tiang yang mengakibatkan keruntuhan

Q_{ijin} = Kapasitas daya dukung ijin tiang (kg)

Q_p = Tahanan Ujung Ultimate (kN)

Q_s = Tahanan gesek ultimit dinding tiang (kg/cm^2)

Q_{ult} = Kapasitas daya dukung maksimal/akhir (kg)

R = Faktor kekakuan

S = Penurunan total

s_1 = Penurunan batang tiang

s_2 = Penurunan tiang akibat beban titik ujung tiang

s_3 = Penurunan tiang akibat beban yang tersalur sepanjang batang

s = Jarak masing- masing antar tiang

s_e = Penurunan elastik tiang tunggal

α = Koefisien Adhesi antara Tanah dan Tiang

ϕ = Sudut geser tanah (kg/cm^2)