

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR NOTASI	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	3
1.3 Batasan masalah	3
1.4 Maksud dan tujuan penelitian	4
1.5 Manfaat penelitian	4
1.6 Sistematika peulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Parameter tanah	6
2.1.1 Klasifikasi tanah dari data Sondir	6
2.1.2 Modulus Young	8

2.1.3	Possion Ratio	9
2.1.4	Sudut geser dalam	9
2.1.5	Kohesi	10
2.2	Pondasi	10
2.3	Klasifikasi pondasi	11
2.3.1	Pondasi dangkal	11
2.3.2	Pola keruntuhan tanah dibawah pondasi	13
2.3.3	Pondasi sedang	14
2.3.4	Pondasi dalam	15
2.3.5	Pondasi tiang pancang	16
2.3.6	Tiang pancang kayu	17
2.3.7	Tiang pancang beton pra cetak	17
2.3.8	Tiang pancang beton cor di tempat	19
2.3.9	Tiang pancang baja	20
2.4	Kapasitas dukung pondasi	21
2.4.1	Perhitungan kapasitas dukung menurut Bowles (1968)	22
2.4.2	Perhitungan kapasitas dukung dari hasil Sondir menurut Mayerhof (1956)	22
2.5	Kapasitas dukung pondasi sumuran	23
2.5.1	Daya dukung berdasarkan Mayerhof (1976; 1983)	23
2.5.2	Daya dukung pondasi sumuran berdasarkan Data N-SPT	24
2.6	Perhitungan penurunan segera pondasi telapak dengan data N SPT.. .	25
2.7	Penurunan pondasi sumuran.....	25
2.8	Penurunan konsolidasi pondasi sumuran	27
2.9	Penulangan pada pondasi telapak	28
2.9.1	Penentuan tebal pondasi	28
2.9.2	Penulangan	30
2.10	Penulangan pada pondasi sumuran.....	31
2.10.1	Perhitungan tulangan utama.....	31
2.10.2	Perhitungan tulangan sengkang	33
2.11	Perhitungan tebal Pile Cap	34

2.12	Penulangan Pile Cap	35
2.13	Analisa pembebanan menggunakan SAP2000	36
2.14	Analisa menggunakan program Plaxis	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		42
3.1	Pendahuluan	42
3.2	Studi literatur	42
3.3	Pengumpulan data	42
3.4	Tahap perencanaan	44
3.4.1	Analisis pembebanan dengan program SAP2000	44
3.4.2	Perhitungan pondasi telapak	58
3.4.2.1	Daya dukung pondasi metode Bowles (1978) dengan data SPT	58
3.4.2.2	Daya dukung pondasi metode Mayerhof (1956) dengan data CPT.....	59
3.4.2.3	Penurunan segera dari hasil uji SPT	59
3.4.3	Pondasi sumuran	60
3.4.3.1	Daya dukung pondasi metode Mayerhof dengan data Sondir	60
3.4.3.2	Metode Mayerfoh dengan data SPT.....	61
3.4.3.3	Penurunan pondasi sumuran	62
3.4.4	Analisis penurunan pondasi sumuran dengan program PLAXIS	64
3.5	Penulangan pada pondasi telapak	74
3.5.1	Penentuan tebal pondasi	74
3.5.2	Penulangan	76
3.6	Penulangan pada pondasi sumuran.....	77
3.6.1	Penulangan tulangan utama	77
3.6.2	Perhitungan tulangan sengkang	80
3.7	Penentuan tebal pile cap	81
3.8	Penulangan pile cap.....	81
3.9	Hasil Pembahasan	83
3.10	Kesimpulan dan saran	83
3.11	Penyusunan laporan	83

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	84
4.1 Tinjauan umum	84
4.2 Pemodelan struktur atas dengan program SAP 2000 V.14	86
4.3 Analisis beban struktur atas	87
4.3.1 Beban mati (Dead Load)	87
4.3.2 Beban hidup (Live Load)	87
4.3.3 Beban gempa	88
4.3.3.1 Faktor keutamaan struktur (I)	88
4.3.3.2 Faktor reduksi gempa (R)	88
4.3.3.3 Zona wilayah gempa	89
4.4 Daya dukung pondasi telapak	94
4.4.1 Metode Bowles (1968) menggunakan data SPT	94
4.4.2 MetodeMayerhof (1956) dengan data CPT	97
4.5 Penurunan pondasi telapak	99
4.5.1 Penurunan segera dengan data SPT	99
4.6 Perhitungan tulanngan pondasi telapak	100
4.6.1 Pondasi P1	100
4.6.2 Pondasi P2	102
4.7 Kapasitas dukung pondasi sumuran	104
4.7.1 Metode Mayerhof	104
4.7.2 Kapasitas dukung pondasi sumuran menggunakan data SPT	110
4.8 Penuruanan pondasi sumuran	114
4.9 Analisis Penurunan pondasi sumuran dengan plaxis	119
4.10 Penulangan pondasi sumuran	131
4.11 Perhitungan tebal pile cap	147
4.12 Penulangan pile cap	149
4.13 Pembahasan	156
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	159
5.1 Kesimpulan	159
5.2 Saran	162

DAFTAR PUSTAKA163

LAMPIRAN.....164

DAFTAR NOTASI

f_s	= Hambatan pelekat
c	= kohesi tanah
E	= Modulus Elastisitas
μ	= Poisson Ratio
\emptyset	= Sudut Geser Dalam
D	= Kedalaman Pondasi
B	= Lebar Pondasi
N-SPT	= Nilai N-SPT pada kedalaman yang tentukan
q_a	= Daya dukung diijinkan untuk penurunan 1''
Q_{ult}	= Kapasitas daya dukung maksimal
q_c	= Tahanan konus pada ujung tiang
A_p	= Luas penampang ujung tiang
JHL	= Tahanan geser total sepanjang tiang
K	= keliling tiang
A_p	= Luas penampang tiang
L	= Kedalaman perlapisan
q_p	= Kapasitas ujung tiang
q_s	= Tahanan gesek tiang
S_i	= Penurunan
q	= Tekanan pondasi netto
$Se(1)$	= Penurunan elastis tiang
$Se(2)$	= penurunan tiang yang disebabkan oleh beban di ujung tiang
$Se(3)$	= penurunan tiang yang disebabkan oleh beban di sepanjang selimut tiang
Q_{wp}	= beban yang ditanggung oleh ujung tiang di bawah kondisi beban kerja

Q_{ws}	= beban yang ditanggung oleh tahanan gesekan (selimut) di bawah kondisi beban kerja
A_p	= Luas penampang tiang
L	= Panjang tiang
E_p	= Modulus elastisitas bahan tiang
C_p	= Koefisien empiris
V_c	= Kuat geser nominal
V_u	= Gaya geser terfaktor pada penampang
B_o	= keliling bidang geser kritis
F_c	= mutu beton
x	= panjang bidang geser kritis
F_y	= tegangan leleh baja
P_n	= Kuat beban aksial nominal
ϕ	= Faktor reduksi kekuatan pengikat spiral
A_g	= Luas kotor penampang kolom
A_{st}	= Luas total penampang tulangan memanjang
P_{nb}	= Kuat beban aksial nominal dalam keadaan seimbang
M_{nb}	= Momen aksial nominal dalam keadaan seimbang
P_t	= Beban tarik yang diterima tulangan
V_u	= gaya geser terfaktor pada penampang
V_n	= kuat geser nominal
N_u	= beban aksial terfaktor
A_v	= luas tulangan geser
S	= rentang jarak tulangan sengkang
D_x	= tinggi efektif pile
M_x	= nilai Momen yang bekerja

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Pondasi Telapak.....	12
Gambar 2.2.	Pondasi Menerus	12
Gambar 2.3.	Pondasi Rakit.....	13
Gambar 2.4.	Pola Keruntuhan Tanah	14
Gambar 2.5.	Pondasi Sumuran.....	15
Gambar 2.6.	Pondasi Tiang	16
Gambar 2.7.	Tiang Pancang Beton Pra Cetak Bujur Sangkar.....	18
Gambar 2.8.	Tiang Pancang Beton Pra Cetak Segi Delapan.....	18
Gambar 2.9.	Tiang Standar Raimond.....	19
Gambar 2.10.	Tiang Franki	20
Gambar 2.11.	Penampang Melintang Tiang Baja	20
Gambar 2.12.	Pondasi Tiang Pancang Baja	21
Gambar 2.13.	Contoh permasalahan regangan bidang dan <i>axi-simetri</i>	39
Gambar 2.14.	Definisi E0 dan E50	40
Gambar 3.1.	<i>Flowchart</i> Perencanaan Pondasi Gedung Rusunawa Mojosongo Kota Surakarta	43
Gambar 3.2.	New Model	44
Gambar 3.3.	Edit Grid	45
Gambar 3.4.	Pengaturan Grid.....	45
Gambar 3.5.	Pemodelan Portal 3D Frame.....	46
Gambar 3.6.	Define Material.....	46
Gambar 3.7.	Material Property Data	47
Gambar 3.8.	Frame Properties	47
Gambar 3.9.	Rectangular Section	48
Gambar 3.10.	Reinforcement Data untuk <i>Beam</i>	49
Gambar 3.11.	Reinforcement Data Untuk Column.....	49
Gambar 3.12.	Area Sections.....	50
Gambar 3.13.	Shell Section Data	51
Gambar 3.14.	Plot penampang.....	52
Gambar 3.15.	Frame Distributed Load.....	52
Gambar 3.16.	Area Uniform Loads to Frames.....	53

Gambar 3.17. Response Spectrum	54
Gambar 3.18. Define Load Case	54
Gambar 3.19. Load Case Data – Response Spectrum.....	55
Gambar 3.20. Load Combinations	56
Gambar 3.21. Analysis Options	57
Gambar 3.22. Hasil Running SAP 2000.....	57
Gambar 3.23. Daya dukung Pondasi	58
Gambar 3.24. Daya Dukung Pondasi Sumuran dengan Data Sondir.....	60
Gambar 3.25. Daya Dukung Pondasi Sumuran dengan Data SPT	61
Gambar 3.26. Pengaturan global - dimensi	64
Gambar 3.27. Pengaturan global – dimensi	64
Gambar 3.28. Pemodelan profil tanah.....	65
Gambar 3.29. Data umum material pasir kelanauan	65
Gambar 3.30. Data parameter material lempung kelanauan	66
Gambar 3.31. Data antar muka material lempung kelanauan	66
Gambar 3.32. Data Material Pondasi Sumuran.....	67
Gambar 3.33. Pemodelan Pondasi Sumuran	67
Gambar 3.34. Input pembebanan	68
Gambar 3.35. Beban pada tiang pancang	68
Gambar 3.36. Susun jaring elemen	69
Gambar 3.37. Berat isi air	69
Gambar 3.38. Muka air tanah.....	70
Gambar 3.39. Tekanan air pori aktif	70
Gambar 3.40. Tekanan air pori aktif	71
Gambar 3.41. Mengaktifkan tekanan air pori awal	71
Gambar 3.42. Prosedur – KO.....	72
Gambar 3.43. Tekanan efektif tanah	72
Gambar 3.44. Tahap-tahap perhitungan konstruksi	73
Gambar 3.45. Keluaran jaring elemen terdeformasi	74
Gambar 4.1 Denah Pondasi.....	85
Gambar 4.2. Pemodelan Struktur Dengan Program SAP 2000.....	86
Gambar 4.3. Respons Spektrum Jenis Tanah Keras Wilayah Surakarta.....	90
Gambar 4.4. Denah Titik Joint.....	91

Gambar 4.5. Daya Dukung Pondasi P1	95
Gambar 4.6. Daya Dukung Pondasi P2	96
Gambar 4.7. Daya Dukung Pondasi Metode Meyerhof Dengan Data Sondir	105
Gambar 4.8. Daya Dukung Pondasi Dengan Data SPT Metode Meyerhof	110
Gambar 4.9. Pengaturan global - dimensi	120
Gambar 4.10. Pengaturan global - dimensi	120
Gambar 4.11. Pemodelan Profil Tanah	121
Gambar 4.12. Data umum material pasir kelanauan	121
Gambar 4.13. Data parameter material pasir kelanauan	122
Gambar 4.14. Data antar muka material pasir kelanauan	122
Gambar 4.15. Data material pondasi sumuran	123
Gambar 4.16. Pemodelan pondasi sumuran	123
Gambar 4.17. Input pembebanan	124
Gambar 4.18. Beban pada pondasi sumuran	124
Gambar 4.19. Susun Jaring elemen	125
Gambar 4.20. Berat isi air	125
Gambar 4.21. Muka air tanah.....	126
Gambar 4.22. Tekanan air pori aktif	126
Gambar 4.23. Tekanan air pori aktif	127
Gambar 4.24. Mengaktifkan tekanan pori awal	127
Gambar 4.25. Prosedur - KO.....	128
Gambar 4.26. Tekanan efektif tanah	128
Gambar 4.27. Tahap – tahap perhitungan konstruksi.....	129
Gambar 4.28. Keluaran jaring elemen terdeformasi P3	130
Gambar 4.29. Keluaran jaring elemen terdeformasi P4	130
Gambar 4.30. Pembebanan pondasi sumuran	131
Gambar 4.31. Beban pada pilecap.....	147
Gambar 4.32. Detail penulangan pondasi P1	153
Gambar 4.33. Potongan A Pondasi P1	153
Gambar 4.34. Detail penulangan pondasi P2	154
Gambar 4.35. Potongan A Pondasi P2	154
Gambar 4.36. Penulangan pondasi P3.....	155
Gambar 4.37. Penulangan pondasi P4.....	155

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi Tanah dari Data Sondir	6
Tabel 2.2. Hubungan konsistensi tanah dengan tekanan konus	7
Tabel 2.3. Hubungan Antara Kepadatan Dengan <i>Relative Density</i>	7
Tabel 2.4. Nilai Perkiraan Modulus Elastisitas Tanah	8
Tabel 2.5. Hubungan Anatara Jenis Tanah dan <i>Possion Ratio</i>	9
Tabel 2.6. Hubungan Antara Sudut Geser Dalam dan Jenis Tanah	9
Tabel 2.7. Nilai – nilai tipikal beban izin tiang beton pracetak	18
Tabel 2.8. Nilai dari C_p	27
Tabel 2.9. Hubungan T_v dan U (derajat konsolidasi)	28
Tabel 4.1. Faktor Keutamaan Struktur	88
Tabel 4.2. Faktor Reduksi Gempa	89
Tabel 4.3. Output Joint Reactions	92
Tabel 4.4. Beban dan Perkiraan Tipe Pondasi Rencana.....	93
Tabel 4.5 Perhitungan daya dukung pondasi metode Meyerhof dengan data CPT P3	107
Tabel 4.6. Perhitungan daya dukung pondasi P4	109
Tabel 4.7. Perhitungan daya dukung Pondasi P3 dengan data SPT	112
Tabel 4.8. Perhitungan daya dukung pondasi P4 dengan data SPT.....	114
Tabel 4.9. Perhitungan daya dukung pondasi footplat.....	156
Tabel 4.10. Perhitungandaya dukung pondasi sumuran	157
Tabel 4.11. Penurunan pondasi sumuran	157
Tabel 5.1. Hasil perhitungan Pembebanan.....	159
Tabel 5.2. Hasil perhitungan daya dukung pondasi Footplat.....	159
Tabel 5.3. Hasil perhitungan Penurunan Pondasi Footplat	160
Tabel 5.4. Tulangan pada Pondasi Footplat	160
Tabel 5.5. Hasil perhitungan daya dukung pondasi sumuran	161
Tabel 5.6. Hasil Perhitungan Penurunan Manual dan Plaxis	161
Tabel 5.7. Tulangan pada Pondasi Sumuran	161

DAFTAR LAMPIRAN

1. Gambar Hasil Perhitungan
2. Data Tanah
3. Beban Minimum
4. Hasil Output Joint Reaction
5. Berita Acara dan Daftar Hadir
6. Surat Menyurat Tugas Akhir dan Lembar Asistensi