

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
DEDIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xxii
ABSTRAK	xxv
<i>ABSTRACT</i>	xxvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Penelitian	5
1.6 Definisi Operasional	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pendahuluan	7
2.2 Penelitian Terdahulu	8
2.3 Keaslian Penelitian	13
BAB III LANDASAN TEORI	14
3.1 Kelas Situs Tanah	14
3.2 Pemodelan Tanah	16
3.3 Daya Dukung Fondasi	17
3.3.1 Daya Dukung Ujung Tiang	18

3.3.2	Daya Dukung Selimut Tiang	18
3.3.3	Daya Dukung Ijin Tiang dan <i>Safety Factor</i>	20
3.4	Tiang dan <i>Pile Cap</i>	20
3.4.1	Jumlah Tiang	20
3.4.2	Jarak Antar Tiang	21
3.4.3	<i>Pile Cap</i>	21
3.5	Kekakuan dan Redaman Interaksi antara Fondasi dengan Tanah	22
3.5.1	Kekakuan dan Redaman Vertikal Interaksi antara Fondasi dengan Tanah	22
3.5.2	Kekakuan dan Redaman Horizontal Interaksi antara Fondasi dengan Tanah	25
3.5.3	Kekakuan dan Redaman Rotasi Interaksi antara Fondasi dengan Tanah	29
3.6	Struktur (SDOF) Akibat <i>Base Motion</i>	31
3.7	Struktur dengan Derajat Kebebasan Banyak (MDOF)	34
3.8	Massa Struktur	38
3.9	Kekakuan Tingkat	39
3.10	Kekakuan Elemen <i>Bracing</i>	40
3.11	Redaman Struktur	41
3.12	Struktur dengan Memperhitungkan Fleksibilitas Fondasi Akibat Gerakan Tanah	47
3.13	Gerakan Bebas pada Struktur Derajat Kebebasan Banyak	52
3.13.1	Nilai Karakteristik ( <i>Eigenproblem</i> )	53
3.13.2	Metode Polinomial	55
3.14	Metode $\beta$ -Newmark	56
BAB IV	METODE PENELITIAN	61
4.1	Pengumpulan Data	61
4.1.1	Data Tanah	61
4.1.2	Data Struktur	62
4.1.3	Data Beban Gempa	64
4.2	Tahapan Analisis	65

4.3 Pengujian	66
4.4 Bagan Alir	66
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	69
5.1 Pendahuluan	61
5.2 Penentuan Kelas Situs	69
5.3 Perhitungan Daya Dukung Fondasi	70
5.4 Perhitungan Jumlah Tiang dan Dimensi <i>Pile Cap</i>	73
5.5 Perhitungan Pengaruh Muka Air Terhadap Fleksibilitas Fondasi	74
5.6 Perhitungan Massa dan Kekakuan	77
5.7 Perhitungan <i>Mode Shapes</i> Berdasarkan Kondisi Jepit	78
5.8 Analisis Respon Struktur dengan Memperhitungkan Fleksibilitas Fondasi	82
5.8.1 Simpangan Relatif	83
5.8.2 Rotasi Fondasi	87
5.8.3 Simpangan Rotasi	91
5.8.4 Simpangan Total	95
5.8.5 <i>Drift Ratio</i>	99
5.8.6 Gaya Horizontal	107
5.8.7 Gaya Geser	111
5.8.8 Momen Guling	115
5.9 Pembahasan	119
5.9.1 Simpangan	119
5.9.2 Rotasi Fondasi	122
5.9.3 <i>Drift Ratio</i>	124
5.9.4 Gaya Horizontal	126
5.9.5 Gaya Geser	127
5.9.6 Momen Guling	129
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	131
6.1 Kesimpulan	131
6.2 Saran	132
DAFTAR PUSTAKA	133



## DAFTAR TABEL

2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan	11
3.1 Klasifikasi Situs	14
3.2 Safety Factor untuk Fondasi Tiang	20
3.3 Nilai k	24
3.4 Nilai Poisson Ratio	26
3.5 Parameter untuk Kekakuan dan Redaman Horizontal	28
4.1 Data Tanah	62
4.2 Dimensi Elemen Struktur 15 Tingkat	63
4.3 Beban Merata Struktur 15 Tingkat	64
4.4 Data Kandungan Frekuensi Beban Gempa	64
5.1 Hasil Pengujian SPT	69
5.2 Tahanan Ujung Fondasi	71
5.3 Daya Dukung Ujung Fondasi	71
5.4 Tahanan Selimut Fondasi	72
5.5 Daya Dukung Selimut Fondasi	73
5.6 Daya Dukung Fondasi	73
5.7 Daya Dukung Ijin Fondasi	73
5.8 Data Tanah	74
5.9 Pengaruh Muka Air Terhadap Fleksibilitas Fondasi	75
5.10 Massa dan Kekakuan Struktur	77
5.11 Kecepatan Sudut dan Periode Getar Struktur Open Frame	78
5.12 Kecepatan Sudut dan Periode Getar Struktur dengan Bracing X	78
5.13 Koordinat <i>Mode Shapes</i> Struktur Open Frame	79
5.14 Koordinat <i>Mode Shapes</i> Struktur dengan Bracing X	79
5.15 Grafik Rotasi Fondasi Maksimum Struktur 15 Tingkat	123

## DAFTAR GAMBAR

3.1 Pemodelan Tanah dan Struktur	15
3.2 Tahanan Ujung Ultimit pada Tanah Non-Kohesif	18
3.3 Hubungan Tahanan Selimut terhadap NSPT	19
3.4 Faktor Kekakuan dan Redaman untuk Getaran Vertikal Tiang	25
3.5 Faktor Interaksi Perpindahan Aksial ( $\alpha_A$ )	27
3.6 Dimensi Fondasi Tiang	30
3.7 Model Sistem SDOF akibat Gerakan Tanah	32
3.8 Struktur MDOF	35
3.9 Keseimbangan Gaya Dinamik dengan $F_S$ , $F_D$ dan $F_I$	37
3.10 Struktur dengan Bracing	40
3.11 Jenis-Jenis Proporsional Damping	42
3.12 Struktur MDOF dengan Rotasi Fondasi	48
3.13 Struktur Bangunan 3 Derajat Kebebasan	55
4.1 Denah Perletakkan Balok dan Kolom Struktur 15 Tingkat	62
4.2 Pot. C Struktur Open Frame 15 Tingkat	63
4.3 Pot. C Struktur 15 Tk. dgn Bracing X	63
4.4 Bagan Alir Penelitian	68
5.1 Tahanan Ujung Ultimit pada Tanah Non-Kohesif	70
5.2 Tahanan Selimut Ultimit pada Tanah Non-Kohesif	72
5.3 <i>Pile cap</i>	74
5.4 Modulus Geser Tanah	75
5.5 Kekakuan Horizontal	76
5.6 Kekakuan Rotasi	76
5.7 Redaman Horizontal	76
5.8 Redaman Rotasi	77
5.9 Kecepatan Sudut	79
5.10 Periode Getar	80
5.11 <i>Mode Shapes</i>	82

5.12 Simpangan Relatif Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 1	83
5.13 Simpangan Relatif Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 1	83
5.14 Simpangan Relatif Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 1	83
5.15 Simpangan Relatif Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 1	84
5.16 Simpangan Relatif Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 1	84
5.17 Simpangan Relatif Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 1	84
5.18 Simpangan Relatif Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 2	85
5.19 Simpangan Relatif Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 2	85
5.20 Simpangan Relatif Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 2	85
5.21 Simpangan Relatif Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 2	86
5.22 Simpangan Relatif Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 2	86
5.23 Simpangan Relatif Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 2	86
5.24 Rotasi Fondasi Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 1	87
5.25 Rotasi Fondasi Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 1	87
5.26 Rotasi Fondasi Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 1	87
5.27 Rotasi Fondasi Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa	

EL Centro Menengah dengan Kombinasi 1	88
5.28 Rotasi Fondasi Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 1	88
5.29 Rotasi Fondasi Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 1	88
5.30 Rotasi Fondasi Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 2	89
5.31 Rotasi Fondasi Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 2	89
5.32 Rotasi Fondasi Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 2	89
5.33 Rotasi Fondasi Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 2	90
5.34 Rotasi Fondasi Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 2	90
5.35 Rotasi Fondasi Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 2	90
5.36 Simpangan Rotasi Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 1	91
5.37 Simpangan Rotasi Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 1	91
5.38 Simpangan Rotasi Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 1	91
5.39 Simpangan Rotasi Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 1	92
5.40 Simpangan Rotasi Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 1	92
5.41 Simpangan Rotasi Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 1	92
5.42 Simpangan Rotasi Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 2	93



5.43 Simpangan Rotasi Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 2	93
5.44 Simpangan Rotasi Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 2	93
5.45 Simpangan Rotasi Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 2	94
5.46 Simpangan Rotasi Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 2	94
5.47 Simpangan Rotasi Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 2	94
5.48 Simpangan Total Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 1	95
5.49 Simpangan Total Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 1	95
5.50 Simpangan Total Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 1	95
5.51 Simpangan Total Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 1	96
5.52 Simpangan Total Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 1	96
5.53 Simpangan Total Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 1	96
5.54 Simpangan Total Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 2	97
5.55 Simpangan Total Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 2	97
5.56 Simpangan Total Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 2	97
5.57 Simpangan Total Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 2	98
5.58 Simpangan Total Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa	

Manjil dengan Kombinasi 2	98
5.59 Simpangan Total Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 2	98
5.60 <i>Drift Ratio</i> Simpangan Relatif Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 1	99
5.61 <i>Drift Ratio</i> Simpangan Relatif Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 1	99
5.62 <i>Drift Ratio</i> Simpangan Relatif Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 1	99
5.63 <i>Drift Ratio</i> Simpangan Relatif Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 1	100
5.64 <i>Drift Ratio</i> Simpangan Relatif Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 1	100
5.65 <i>Drift Ratio</i> Simpangan Relatif Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 1	100
5.66 <i>Drift Ratio</i> Simpangan Relatif Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 2	101
5.67 <i>Drift Ratio</i> Simpangan Relatif Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 2	101
5.68 <i>Drift Ratio</i> Simpangan Relatif Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 2	101
5.69 <i>Drift Ratio</i> Simpangan Relatif Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 2	102
5.70 <i>Drift Ratio</i> Simpangan Relatif Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 2	102
5.71 <i>Drift Ratio</i> Simpangan Relatif Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 2	102
5.72 <i>Drift Ratio</i> Simpangan Total Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 1	103
5.73 <i>Drift Ratio</i> Simpangan Total Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 1	103

5.74 <i>Drift Ratio</i> Simpangan Total Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 1	103
5.75 <i>Drift Ratio</i> Simpangan Total Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 1	104
5.76 <i>Drift Ratio</i> Simpangan Total Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 1	104
5.77 <i>Drift Ratio</i> Simpangan Total Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 1	104
5.78 <i>Drift Ratio</i> Simpangan Total Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 2	105
5.79 <i>Drift Ratio</i> Simpangan Total Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 2	105
5.80 <i>Drift Ratio</i> Simpangan Total Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 2	105
5.81 <i>Drift Ratio</i> Simpangan Total Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 2	106
5.82 <i>Drift Ratio</i> Simpangan Total Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 2	106
5.83 <i>Drift Ratio</i> Simpangan Total Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 2	106
5.84 Gaya Horizontal Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 1	107
5.85 Gaya Horizontal Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 1	107
5.86 Gaya Horizontal Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 1	107
5.87 Gaya Horizontal Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 1	108
5.88 Gaya Horizontal Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 1	108
5.89 Gaya Horizontal Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa	

Manjil dengan Kombinasi 1	108
5.90 Gaya Horizontal Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 2	109
5.91 Gaya Horizontal Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 2	109
5.92 Gaya Horizontal Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 2	109
5.93 Gaya Horizontal Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 2	110
5.94 Gaya Horizontal Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 2	110
5.95 Gaya Horizontal Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 2	110
5.96 Gaya Geser Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 1	111
5.97 Gaya Geser Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 1	111
5.98 Gaya Geser Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 1	111
5.99 Gaya Geser Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 1	112
5.100 Gaya Geser Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 1	112
5.101 Gaya Geser Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 1	112
5.102 Gaya Geser Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 2	113
5.103 Gaya Geser Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 2	113
5.104 Gaya Geser Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 2	113

5.105 Gaya Geser Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 2	114
5.106 Gaya Geser Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 2	114
5.107 Gaya Geser Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 2	114
5.108 Momen Guling Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 1	115
5.109 Momen Guling Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 1	115
5.110 Momen Guling Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 1	115
5.111 Momen Guling Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 1	116
5.112 Momen Guling Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 1	116
5.113 Momen Guling Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 1	116
5.114 Momen Guling Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 2	117
5.115 Momen Guling Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Rendah dengan Kombinasi 2	117
5.116 Momen Guling Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 2	117
5.117 Momen Guling Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa EL Centro Menengah dengan Kombinasi 2	118
5.118 Momen Guling Struktur Open Frame 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 2	118
5.119 Momen Guling Struktur Bracing X 15 Tingkat Akibat Gempa Manjil dengan Kombinasi 2	118
5.120 Grafik Simpangan Relatif Maksimum Struktur 15 Tingkat akibat	

Gempa EL Centro Rendah	119
5.121 Grafik Simpangan Relatif Maksimum Struktur 15 Tingkat akibat Gempa EL Centro Menengah	120
5.122 Grafik Simpangan Relatif Maksimum Struktur 15 Tingkat akibat Gempa Manjil	120
5.123 Grafik Rotasi Fondasi Maksimum Struktur 15 Tingkat akibat Gempa EL Centro Rendah	122
5.124 Grafik Rotasi Fondasi Maksimum Struktur 15 Tingkat akibat Gempa EL Centro Menengah	122
5.125 Grafik Rotasi Fondasi Maksimum Struktur 15 Tingkat akibat Gempa Manjil	123
5.126 Grafik <i>Drift Ratio</i> Simpangan Relatif Maksimum Struktur 15 Tingkat akibat 3 Gempa	124
5.127 Grafik <i>Drift Ratio</i> Simpangan Total Maksimum Struktur 15 Tingkat akibat 3 Gempa	125
5.128 Grafik Gaya Horizontal Maksimum Struktur 15 Tingkat akibat 3 Gempa	126
5.129 Grafik Gaya Geser Maksimum Struktur 15 Tingkat akibat 3 Gempa	128
5.130 Grafik Momen Guling Maksimum Struktur 15 Tingkat akibat 3 Gempa	129

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Parameter Kekakuan dan Redaman untuk Respon Horizontal	136
Lampiran 2 Nilai-Nilai Rasio Redaman Untuk Berbagai Jenis Kondisi	137
Lampiran 3 Data NSPT RSA UII	138
Lampiran 4 Verifikasi	139
Lampiran 5 Rekapitulasi Hasil Respon Struktur Maksimum	170
Lampiran 6 Perbandingan Hasil Maks Manual dengan Program	183
Lampiran 7 Program FF2018	188

## DAFTAR NOTASI

$m$	= Massa
$c$	= Redaman
$k$	= Kekakuan
$E$	= Modulus Elastisitas
$g$	= Percepatan Gravitasi
$H$	= Tinggi
$B$	= Lebar
$I$	= Inersia
$Kh$	= Kekakuan Horizontal Interaksi antara Fondasi dengan Tanah
$Kr$	= Kekakuan Rotasi Interaksi antara Fondasi dengan Tanah
$Ch$	= Redaman Horizontal Interaksi antara Fondasi dengan Tanah
$Cr$	= Redaman Rotasi Interaksi antara Fondasi dengan Tanah
$L$	= Panjang
$t$	= Waktu
$T$	= Periode
$f$	= Frekuensi
$w$	= Berat
$[M]$	= Matriks Massa
$[C]$	= Matriks Redaman
$[K]$	= Matriks Kekakuan
$P(t)$	= Gaya Luar
$\Delta P_i$	= Intensitas Pembebanan
$\Delta t$	= Interval Waktu
$\Delta y$	= Perubahan Simpangan
$\Delta \dot{y}$	= Perubahan Kecepatan
$\Delta \ddot{y}$	= Perubahan Percepatan
$Mg$	= Momen Guling
$F$	= Gaya Horizontal



$V$	= Gaya Geser
$y$	= Simpangan
$yy$	= Simpangan antar tingkat ( <i>Interstorey Drift Ratio</i> )
$\dot{y}$	= Kecepatan
$\ddot{y}$	= Percepatan
$\ddot{y}_b$	= Percepatan Tanah
$\theta$	= Sudut Rotasi
$\lambda$	= Percepatan Sudut
$\omega$	= Frekuensi Sudut
$\phi$	= Mode Shape
$\xi$	= Rasio Redaman
$I_g$	= Inersia Polar Rotasi
$G$	= Modulus Geser Tanah
$Q_p$	= Daya Dukung Ultimit Tiang
$Q_s$	= Daya Dukung Ultimit Selimut Tiang
$Q_u$	= Daya Dukung Ultimit Tiang
$Q_a$	= Kapasitas Dukung Ijin Tiang Tunggal
$q_p$	= Tahanan Ujung per Satuan Luas
$A$	= Luas Penampang
$r_0$	= Jari-Jari Tiang
$V_s$	= Kecepatan Gelombang Geser Dalam Tanah
OCR	= <i>Over Consolidated Ratio</i>
$e$	= Angka Pori Didapat Pada Akhir Uji Konsolidasi
$p_c'$	= Tekanan Prakonsolidasi ( <i>Preconsolidation Pressure</i> )
$p_o'$	= Tekanan Efektif Lapangan
$\bar{\sigma}_v$	= <i>Effective Vertical Stress</i>
$\bar{\sigma}_h$	= <i>Effective Horizontal Stress</i>
$\bar{\sigma}_o$	= <i>Effective Confining Pressure</i>
$\gamma_d$	= Berat Volume Tanah Kering
$\gamma_w$	= Berat Volume Tanah Basah

- $\gamma_s$  = Berat Volume Tanah Jenuh  
 $\alpha_L$  = Faktor Interaksi Perpindahan Horizontal  
 $x_r$  = Jarak Setiap Tiang Terhadap C.G  
 $z_c$  = Tinggi dari Titik Tengah *Pile Cap* ke Bawah Permukaan  
SF = *Safety Factor*