

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xxiv
DAFTAR LAMPIRAN	xxix
DAFTAR NOTASI	xxx
ABSTRAKSI	xxxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Hipotesis.....	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pengaruh Kondisi Tanah Pada Intensitas Getaran.....	6
2.2 Faktor-faktor Yang Akan Berpengaruh Terhadap Amplifikasi Energi Gempa.....	6
2.3 Batas-batas Atterberg.....	10
2.3.1 Batas cair (<i>liquid limit</i>).....	11
2.3.2 Batas plastis (<i>Plastic Limit</i>).....	11
2.3.3 Batas susut (<i>Shrinkage Limit</i>).....	11
2.3.4 Indeks Plastisitas (<i>Plasticity Index</i>).....	12
2.4 Lempung <i>Normally Consolidated</i> dan <i>Overconsolidated</i>	13
2.5 <i>Coefficient of Lateral Earth Pressure at Rest (Ko)</i>	14
2.5.1 Nilai <i>Coefficient of Lateral Earth Pressure at Rest (Ko)</i> pada tanah pasir.....	14
2.5.2 Nilai <i>Coefficient of Lateral Earth Pressure at Rest (Ko)</i> pada tanah lempung	15
2.6 Metode Penyebaran Beban 2V : 1 H.....	15
2.7 Lapisan Tanah	17
2.8 Modulus Geser Tanah dan <i>Dumping Ratio</i>	19
2.9 Regangan Geser Tanah	22
2.10 Analisa Dinamika Struktur	24
2.10.1 Tinjauan fundamental analisis dinamik	24
2.10.2 Pembebanan dinamik	25

2.10.3	Sistim derajat kebebasan tunggal	26
2.10.4	Sistim derajat kebebasan banyak	27
2.10.5	Persamaan differensial gerakan MDOF	27
2.10.6	Matriks massa, kekakuan dan <i>damping ratio</i>	29
2.10.7	Integrasi numerik dengan metode <i>Central Difference</i>	29
BAB III LANDASAN TEORI.....		32
3.1	Pendahuluan.....	32
3.2	Nilai <i>Coefficient of Lateral Earth Pressure at Rest (Ko)</i> pada tanah pasir	
3.3	Nilai <i>Coefficient of Lateral Earth Pressure at Rest (Ko)</i> pada tanah lempung.....	33
3.4	Metode Penyebaran 2V : 1H.....	33
3.5	Pengaruh Beban Terhadap Beban Vertikal Tanah.....	34
3.6	Lapisan Tanah	34
3.7	Modulus Geser Tanah (G).....	35
3.8	<i>Damping ratio</i>	38
3.9	Hubungan Antara <i>Damping Ratio</i> dan Modulus Geser.....	39
3.10	Regangan Geser Tanah.....	39
3.11	Persamaan Differensial Gerakan MDOF Lapisan Tanah	40
BAB IV METODE PENELITIAN		46
4.1	Lokasi Data	46

4.2 Data Yang Diperlukan.....	46
4.2.1 Data tanah.....	46
4.2.2 Data gempa	50
4.2.3 Data bangunan	50
4.3 Cara Memperoleh Data	50
4.4 Pengolahan dan Analisa Data	51
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	53
5.1 Hasil Perhitungan Respon Seismik untuk Tanah Pada Daerah Dalangan Tawangsari Sukoharjo	53
5.2 Perubahan Kandungan Frekuensi, Percepatan Tanah, Kecepatan tanah dan Simpangan Tanah Yang Terjadi Akibat Gempa.....	73
5.3 Amplifikasi Respon Seismik Pada Permukaan Lapisan Tanah.....	74
5.4 Respon Seismik Maksimum Yang Terjadi Pada Tiap Lapisan Tanah	77
5.5 Hasil Perhitungan Respon Seismik untuk Tanah Pada Daerah Dalangan Tawangsari II Sukoharjo	82
5.6 Perubahan Kandungan Frekuensi, Percepatan Tanah, Kecepatan tanah dan Simpangan Tanah Yang Terjadi Akibat Gempa.....	102
5.7 Amplifikasi Respon Seismik Pada Permukaan Lapisan Tanah.....	103
5.8 Respon Seismik Maksimum Yang Terjadi Pada Tiap Lapisan Tanah	106
5.9 Hasil Perhitungan Respon Seismik untuk Tanah Pada Daerah Jl. Pemuda Semarang	111

5.10 Perubahan Kandungan Frekuensi, Percepatan Tanah, Kecepatan tanah dan Simpangan Tanah Yang Terjadi Akibat Gempa.....	131
5.11 Amplifikasi Respon Seismik Pada Permukaan Lapisan Tanah.....	132
5.12 Respon Seismik Maksimum Yang Terjadi Pada Tiap Lapisan Tanah	140
5.13 Hasil Perhitungan Respon Seismik untuk Tanah Pada Daerah Jl. Pemuda Semarang Untuk Gempa Yang di Normalisasi	140
5.14 Perubahan Kandungan Frekuensi, Percepatan Tanah, Kecepatan tanah dan Simpangan Tanah Yang Terjadi Akibat Gempa.....	160
5.15 Amplifikasi Respon Seismik Pada Permukaan Lapisan Tanah.....	161
5.16 Respon Seismik Maksimum Yang Terjadi Pada Tiap Lapisan Tanah	164
BAB VI ANALISIS PERHITUNGAN	172
6.1 Umum	172
6.2 Perhitungan Karakteristik Dinamika Tanah Daerah Dalangan Tawanghari Sukoharjo Dengan Dipengaruhi Massa Bangunan di Atas Lapisan Tanah Untuk Gempa Koyna.....	173
6.2.1 Menghitung K_0	173
6.2.2 Menghitung $\bar{\sigma}$	173
6.2.3 Menghitung G_{Max}	174
6.2.4 Menghitung Massa.....	174
6.2.5 Menghitung regangan geser.....	175

6.2.6 Menghitung kekakuan	176
6.2.7 Perhitungan lamda dan frekuensi alam	177
6.2.8 Perhitugn mode shape.....	177
6.2.9 Perhitungan <i>damping ratio</i>	178
6.2.10 Perhitungan respon seismic lapisan tanah.....	178
6.3 Perhitungan Karakteristik Dinamika Tanah Daerah Dalangan Tawanghari Sukoharjo Tanpa Massa Bangunan di Atas Lapisan Tanah Untuk Gempa Koyna.....	179
6.3.1 Menghitung K_0	179
6.3.2 Menghitung $\bar{\sigma}$	179
6.3.3 Menghitung G_{Max}	180
6.3.4 Menghitung Massa.....	180
6.3.5 Menghitung regangan geser.....	181
6.3.6 Menghitung kekakuan	182
6.3.7 Perhitungan lamda dan frekuensi alam	182
6.3.8 Perhitugn mode shape.....	183
6.3.9 Perhitungan <i>damping ratio</i>	183
6.3.10 Perhitungan respon seismic lapisan tanah.....	184
6.4 Perhitungan Karakteristik Dinamika Tanah Daerah Dalangan Tawanghari Sukoharjo Dengan Dipengaruhi Massa Bangunan di Atas Lapisan Tanah Untuk Gempa Kobe.....	185

6.4.1 Menghitung K_0	185
6.4.2 Menghitung $\bar{\sigma}$	185
6.4.3 Menghitung G_{Max}	186
6.4.4 Menghitung Massa.....	186
6.4.5 Menghitung regangan geser.....	187
6.4.6 Menghitung kekakuan	188
6.4.7 Perhitungan lamda dan frekuensi alam	189
6.4.8 Perhitungan mode shape.....	189
6.4.9 Perhitungan <i>damping ratio</i>	190
6.4.10 Perhitungan respon seismic lapisan tanah.....	190
6.5 Perhitungan Karakteristik Dinamika Tanah Daerah Dalangan Tawanghari Sukoharjo Tanpa Massa Bangunan di Atas Lapisan Tanah Untuk Gempa Kobe.....	191
6.5.1 Menghitung K_0	191
6.5.2 Menghitung $\bar{\sigma}$	191
6.5.3 Menghitung G_{Max}	192
6.5.4 Menghitung Massa.....	192
6.5.5 Menghitung regangan geser.....	193
6.5.6 Menghitung kekakuan	194
6.5.7 Perhitungan lamda dan frekuensi alam	194
6.5.8 Perhitungan mode shape.....	195

6.5.9	Perhitungan <i>damping ratio</i>	196
6.5.10	Perhitungan respon seismic lapisan tanah.....	196
6.6	Perhitungan Karakteristik Dinamika Tanah Daerah Dalangan Tawang Sari Sukoharjo Dengan Dipengaruhi Massa Bangunan di Atas Lapisan Tanah Untuk Gempa Miiyaki.....	197
6.6.1	Menghitung K_0	197
6.6.2	Menghitung $\bar{\sigma}$	197
6.6.3	Menghitung G_{Max}	198
6.6.4	Menghitung Massa.....	198
6.6.5	Menghitung regangan geser.....	199
6.6.6	Menghitung kekakuan	200
6.6.7	Perhitungan lamda dan frekuensi alam	201
6.6.8	Perhitugn mode shape.....	201
6.6.9	Perhitungan <i>damping ratio</i>	202
6.6.10	Perhitungan respon seismic lapisan tanah.....	202
6.7	Perhitungan Karakteristik Dinamika Tanah Daerah Dalangan Tawang Sari Sukoharjo Tanpa Massa Bangunan di Atas Lapisan Tanah Untuk Gempa Miiyaki.....	203
6.7.1	Menghitung K_0	203
6.7.2	Menghitung $\bar{\sigma}$	203
6.7.3	Menghitung G_{Max}	204

6.7.4 Menghitung Massa.....	204
6.7.5 Menghitung regangan geser.....	205
6.7.6 Menghitung kekakuan	206
6.7.7 Perhitungan lamda dan frekuensi alam	206
6.7.8 Perhitungn mode shape.....	207
6.7.9 Perhitungan <i>damping ratio</i>	207
6.7.10 Perhitungan respon seismic lapisan tanah.....	208
6.8 Perhitungan Karakteristik Dinamika Tanah Daerah Dalangan Tawanghari Sukoharjo Dipengaruhi Massa Bangunan di Atas Lapisan Tanah Untuk Gempa El Centro.....	209
6.8.1 Menghitung Ko.....	209
6.8.2 Menghitung $\bar{\sigma}$	209
6.8.3 Menghitung G_{Max}	210
6.8.4 Menghitung Massa.....	210
6.8.5 Menghitung regangan geser.....	211
6.8.6 Menghitung kekakuan	212
6.8.7 Perhitungan lamda dan frekuensi alam	213
6.8.8 Perhitungn mode shape.....	213
6.8.9 Perhitungan <i>damping ratio</i>	214
6.8.10 Perhitungan respon seismic lapisan tanah.....	214

6.9	Perhitungan Karakteristik Dinamika Tanah Daerah Dalangan Tawanghari Sukoharjo Tanpa Massa Bangunan di Atas Lapisan Tanah Untuk Gempa El Centro.....	215
6.9.1	Menghitung K_0	215
6.9.2	Menghitung $\bar{\sigma}$	215
6.9.3	Menghitung G_{Max}	216
6.9.4	Menghitung Massa.....	216
6.9.5	Menghitung regangan geser.....	217
6.9.6	Menghitung kekakuan	218
6.9.7	Perhitungan lamda dan frekuensi alam	218
6.9.8	Perhitungn mode shape.....	219
6.9.9	Perhitungan <i>damping ratio</i>	219
6.9.10	Perhitungan respon seismic lapisan tanah.....	220
	BAB VII KESIMPULAN DAN REKOMENDASI.....	221
7.1	Kesimpulan	221
7.2	Rekomendasi.....	223
	DAFTAR PUSTAKA.....	224
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pengaruh indeks plastisitas terhadap spektrum percepatan.....	7
Gambar 2.2	Pengaruh kedalaman terhadap spektrum percepatan.....	8
Gambar 2.3	Batas-batas Atterberg.....	11
Gambar 2.4	Variasi volume dan kadar air pada kedudukan batas cair, batas plastis dan batas susutnya	12
Gambar 2.5	Penyebaran beban 2V : 1H	16
Gambar 2.6	Massa tergumpal pada lapisan horisontal	18
Gambar 2.7	Nilai G/G_{max} untuk nilai regangan geser tertentu pada semua Jenis tanah	21
Gambar 2.8	Nilai N Equivalent.....	22
Gambar 2.9	Perubahan propertis tanah dengan regangan geser, prinsip Coresponding modelling dan metode respon analisis.....	23
Gambar 2.10	Sistim SDOF yang mengalami translasi dasar tegar	24
Gambar 2.11	Perbedaan dasar antara beban statis dan dinamik.....	25
Gambar 2.12	Model matematika untuk sistim berderajat kebebasan tunggal	26
Gambar 2.13	Sistim dinamis struktur tanah MDOF dua lapis.....	28
Gambar 2.14	Derivatif pertama dengan metode “central difference”	30
Gambar 3.1	Nilai G/G_{max} untuk nilai regangan geser tertentu pada semua Jenis tanah	37

Gambar 3.2	Nilai N Equivalent.....	38
Gambar 3.11	Sistim struktur tanah MDOF empat lapis	40
Gambar 6.2	Profil tanah Tawangsari Sukoharjo	47
Gambar 6.3	Profil tanah Tawangsari II Sukoharjo	48
Gambar 6.4	Profil tanah Jl. Pemuda Semarang	49
Gambar 5.1	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa Koyna Tawangsari, Sukoharjo tanpa massa bangunan.....	54
Gambar 5.2	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa Koyna Tawangsari, Sukoharjo tanpa massa bangunan.....	55
Gambar 5.3	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa Koyna Tawangsari, Sukoharjo dipengaruhi massa bangunan.....	56
Gambar 5.4	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa Koyna Tawangsari, Sukoharjo dipengaruhi massa bangunan..	57
Gambar 5.5	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa Kobe Tawangsari, Sukoharjo tanpa massa bangunan.....	58
Gambar 5.6	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa Kobe Tawangsari, Sukoharjo tanpa massa bangunan.....	59
Gambar 5.7	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa Kobe Tawangsari, Sukoharjo dipengaruhi massa bangunan.....	60
Gambar 5.8	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa Kobe Tawangsari, Sukoharjo dipengaruhi massa bangunan.....	61
Gambar 5.9	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa Miiyaki	

	Tawang Sari, Sukoharjo tanpa massa bangunan.....	62
Gambar 5.10	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa Miiyaki Tawang Sari, Sukoharjo tanpa massa bangunan.....	63
Gambar 5.11	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa Miiyaki Tawang Sari, Sukoharjo dipengaruhi massa bangunan.....	64
Gambar 5.12	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa Miiyaki Tawang Sari, Sukoharjo dipengaruhi massa bangunan.....	65
Gambar 5.13	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa El Centro Tawang Sari, Sukoharjo tanpa massa bangunan.....	66
Gambar 5.14	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa El Centro Tawang Sari, Sukoharjo tanpa massa bangunan.....	67
Gambar 5.15	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa El Centro Tawang Sari, Sukoharjo dipengaruhi massa bangunan.....	68
Gambar 5.16	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa El Centro Tawang Sari, Sukoharjo dipengaruhi massa bangunan.....	69
Gambar 5.17	Grafik respon seismik tanah terhadap ketebalan tanah akibat gempa Koyna, Tawang Sari Sukoharjo	78
Gambar 5.18	Grafik respon seismik tanah terhadap ketebalan tanah akibat gempa Kobe, Tawang Sari Sukoharjo	79
Gambar 5.19	Grafik respon seismik tanah terhadap ketebalan tanah akibat gempa Miiyaki, Tawang Sari Sukoharjo	80
Gambar 5.20	Grafik respon seismik tanah terhadap ketebalan tanah akibat	

	gempa El Centro, Tawanghari Sukoharjo	81
Gambar 5.21	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa Koyna Tawanghari, Sukoharjo II tanpa massa bangunan.....	83
Gambar 5.22	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa Koyna Tawanghari, Sukoharjo II tanpa massa bangunan.....	84
Gambar 5.23	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa Koyna Tawanghari, Sukoharjo II dipengaruhi massa bangunan.....	85
Gambar 5.24	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa Koyna Tawanghari, Sukoharjo II dipengaruhi massa bangunan.....	86
Gambar 5.25	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa Kobe Tawanghari, Sukoharjo II tanpa massa bangunan.....	87
Gambar 5.26	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa Kobe Tawanghari, Sukoharjo II tanpa massa bangunan.....	88
Gambar 5.27	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa Kobe Tawanghari, Sukoharjo II dipengaruhi massa bangunan.....	89
Gambar 5.28	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa Kobe Tawanghari, Sukoharjo II dipengaruhi massa bangunan.....	90
Gambar 5.29	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa Miiyaki Tawanghari, Sukoharjo II tanpa massa bangunan.....	91
Gambar 5.30	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa Miiyaki Tawanghari, Sukoharjo II tanpa massa bangunan.....	92
Gambar 5.31	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa Miiyaki	

	Tawang Sari, Sukoharjo II dipengaruhi massa bangunan.....	93
Gambar 5.32	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa Miyaki Tawang Sari, Sukoharjo II dipengaruhi massa bangunan.....	94
Gambar 5.33	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa El Centro Tawang Sari, Sukoharjo II tanpa massa bangunan.....	94
Gambar 5.34	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa El Centro Tawang Sari, Sukoharjo II tanpa massa bangunan.....	96
Gambar 5.35	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa El Centro Tawang Sari, Sukoharjo II dipengaruhi massa bangunan.....	97
Gambar 5.36	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa El Centro Tawang Sari, Sukoharjo II dipengaruhi massa Bangunan.....	98
Gambar 5.37	Grafik respon seismik tanah terhadap ketebalan tanah akibat gempa Koyna, Tawang Sari II Sukoharjo	107
Gambar 5.38	Grafik respon seismik tanah terhadap ketebalan tanah akibat gempa Kobe, Tawang Sari II Sukoharjo	108
Gambar 5.39	Grafik respon seismik tanah terhadap ketebalan tanah akibat gempa Miyaki, Tawang Sari II Sukoharjo	109
Gambar 5.40	Grafik respon seismik tanah terhadap ketebalan tanah akibat gempa El Centro, Tawang Sari II Sukoharjo	110
Gambar 5.41	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa Koyna daerah Jl. Pemuda Semarang tanpa massa bangunan.....	112

Gambar 5.42	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa Koyna daerah Jl. Pemuda Semarang tanpa massa bangunan.....	113
Gambar 5.43	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa Koyna daerah Jl. Pemuda Semarang dipengaruhi massa bangunan.....	114
Gambar 5.44	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa Koyna daerah Jl. Pemuda Semarang dipengaruhi massa bangunan.....	115
Gambar 5.45	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa Kobe daerah Jl. Pemuda Semarang tanpa massa bangunan.....	116
Gambar 5.46	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa Kobe daerah Jl. Pemuda Semarang tanpa massa bangunan.....	117
Gambar 5.47	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa Kobe daerah Jl. Pemuda Semarang dipengaruhi massa bangunan.....	118
Gambar 5.48	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa Kobe daerah Jl. Pemuda Semarang dipengaruhi massa bangunan.....	119
Gambar 5.49	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa Miiyaki daerah Jl. Pemuda Semarang tanpa massa bangunan.....	120
Gambar 5.50	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa Miiyaki daerah Jl. Pemuda Semarang tanpa massa bangunan.....	121
Gambar 5.51	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa Miiyaki daerah Jl. Pemuda Semarang dipengaruhi massa bangunan...	122
Gambar 5.52	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa Miiyaki daerah Jl. Pemuda Semarang dipengaruhi massa bangunan.....	123

Gambar 5.53	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa El Centro daerah Jl. Pemuda Semarang tanpa massa bangunan.....	124
Gambar 5.54	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa El Centro daerah Jl. Pemuda Semarang tanpa massa bangunan..	125
Gambar 5.55	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa El Centro daerah Jl. Pemuda Semarang dipengaruhi massa bangun...	126
Gambar 5.56	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa El Centro daerah Jl. Pemuda Semarang dipengaruhi massa bangunan...	127
Gambar 5.57	Grafik respon seismik tanah terhadap ketebalan tanah akibat gempa Koyna, Jl. Pemuda Semarang.....	136
Gambar 5.58	Grafik respon seismik tanah terhadap ketebalan tanah akibat gempa Kobe, Jl Pemuda Semarang	137
Gambar 5.59	Grafik respon seismik tanah terhadap ketebalan tanah akibat gempa Miiyaki, Jl. Pemuda Semarang.....	138
Gambar 5.60	Grafik respon seismik tanah terhadap ketebalan tanah akibat gempa El Centro, Jl. Pemuda Semarang	139
Gambar 5.61	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa Koyna yang telah di Normalisasi daerah Jl. Pemuda Semarang tanpa massa bangunan.....	141
Gambar 5.62	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa Koyna yang telah di Normalisasi daerah Jl. Pemuda Semarang tanpa massa bangunan.....	142

Gambar 5.63	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa Koyna yang telah di Normalisasi Jl. Pemuda Semarang dipengaruhi massa bangunan.....	143
Gambar 5.64	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa Koyna yang telah di Normalisasi daerah Jl. Pemuda Semarang dipengaruhi massa bangunan.....	144
Gambar 5.65	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa Kobe yang telah di Normalisasi daerah Jl. Pemuda Semarang tanpa massa bangunan.....	145
Gambar 5.66	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa Kobe yang telah di Normalisasi daerah Jl. Pemuda Semarang tanpa massa bangunan.....	146
Gambar 5.67	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa Kobe yang telah di Normalisasi Jl. Pemuda Semarang dipengaruhi massa bangunan.....	147
Gambar 5.68	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa Kobe yang telah di Normalisasi daerah Jl. Pemuda Semarang dipengaruhi massa bangunan.....	148
Gambar 5.69	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa Miiyaki yang telah di Normalisasi daerah Jl. Pemuda Semarang tanpa massa bangunan.....	149
Gambar 5.70	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa Miiyaki	

	yang telah di Normalisasi daerah Jl. Pemuda Semarang tanpa massa bangunan.....	150
Gambar 5.71	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa Miiyaki yang telah di Normalisasi Jl. Pemuda Semarang dipengaruhi massa bangunan.....	151
Gambar 5.72	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa Miiyaki yang telah di Normalisasi daerah Jl. Pemuda Semarang dipengaruhi massa bangunan.....	152
Gambar 5.73	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa El Centro yang telah di Normalisasi daerah Jl. Pemuda Semarang tanpa massa bangunan.....	153
Gambar 5.74	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa El Centro yang telah di Normalisasi daerah Jl. Pemuda Semarang tanpa massa bangunan.....	154
Gambar 5.75	Grafik percepatan dan kecepatan akibat gempa El Centro yang telah di Normalisasi Jl. Pemuda Semarang dipengaruhi massa bangunan.....	155
Gambar 5.76	Grafik simpangan dan regangan geser akibat gempa El Centro yang telah di Normalisasi daerah Jl. Pemuda Semarang dipengaruhi massa bangunan.....	156
Gambar 5.77	Normalisasi Koyna ke Miiyaki.....	165
Gambar 5.78	Normalisasi Kobe ke Miiyaki.....	166

Gambar 5.79	Normalisasi El Centro ke Miiyaki.....	167
Gambar 5.80	Grafik respon seismik tanah terhadap ketebalan tanah akibat gempa Koyna yang telah di Normalisasi daerah Semarang ...	168
Gambar 5.81	Grafik respon seismik tanah terhadap ketebalan tanah akibat gempa Kobe yang telah di Normalisasi daerah Semarang.....	169
Gambar 5.82	Grafik respon seismik tanah terhadap ketebalan tanah akibat gempa Miiyaki yang telah di Normalisasi daerah Semarang...	170
Gambar 5.83	Grafik respon seismik tanah terhadap ketebalan tanah akibat gempa El Centro yang telah di Normalisasi daerah Semarang	171
Gambar 6.1	Profil Lapisan tanah	172



DAFTAR TABEL

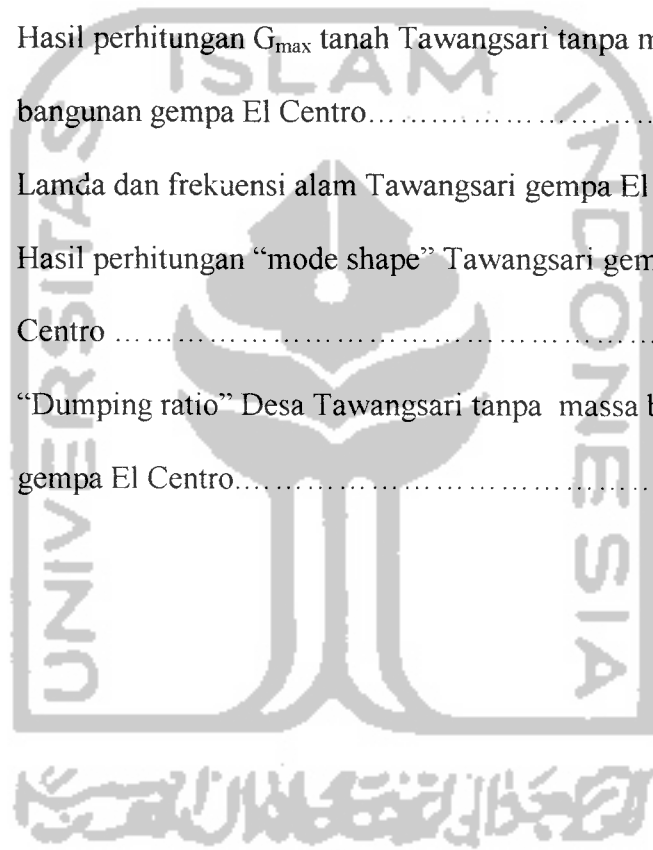
Tabel 2.1	Nilai indeks plastisitas dan macam tanah	12
Tabel 2.2	Nilai PI dan k.....	19
Tabel 2.3	Nilai “dumping ratio” maksimum untuk beberapa jenis tanah	21
Tabel 5.1	Perbandingan percepatan yang terjadi akibat gempa daerah Tawang Sari, Sukoharjo.....	53
Tabel 5.2	Perbandingan kecepatan yang terjadi akibat gempa daerah Tawang Sari, Sukoharjo.....	70
Tabel 5.3	Perbandingan simpangan yang terjadi akibat gempa daerah Tawang Sari, Sukoharjo.....	70
Tabel 5.4	Perbandingan regangan geser yang terjadi akibat gempa daerah Tawang Sari, Sukoharjo.....	70
Tabel 5.5	Besarnya Amplifikasi untuk daerah Tawang Sari.....	74
Tabel 5.6	Besarnya Perubahan Respon Seismik untuk Daerah Tawang Sari , Sukoharjo.....	76
Tabel 5.7	Perbandingan percepatan yang terjadi akibat gempa daerah Tawang Sari II, Sukoharjo.....	82
Tabel 5.8	Perbandingan kecepatan yang terjadi akibat gempa daerah Tawang Sari II, Sukoharjo.....	82
Tabel 5.9	Perbandingan simpangan yang terjadi akibat gempa daerah	

	Tawang Sari II, Sukoharjo.....	99
Tabel 5.10	Perbandingan regangan geser yang terjadi akibat gempa daerah Tawang Sari II , Sukoharjo.....	99
Tabel 5.11	Besarnya Amplifikasi Respon Seismik Daerah Tawang Sari II	103
Tabel 5.12	Besarnya Perubahan Respon Seismik untuk Daerah Tawang Sari II, Sukoharjo.....	106
Tabel 5.13	Perbandingan percepatan yang terjadi akibat gempa daerah Jl. Pemuda Semarang	111
Tabel 5.14	Perbandingan kecepatan yang terjadi akibat gempa daerah Jl. Pemuda Semarang	128
Tabel 5.15	Perbandingan simpangan yang terjadi akibat gempa daerah Jl. Pemuda Semarang	128
Tabel 5.16	Perbandingan regangan geser yang terjadi akibat gempa daerah Jl. Pemuda Semarang	128
Tabel 5.17	Besarnya Amplifikasi Respon Seismik daerah Semarang.....	132
Tabel 5.18	Besarnya Perubahan Respon Seismik untuk Daerah Jl Pemuda, Semarang.....	135
Tabel 5.19	Perbandingan percepatan yang terjadi akibat gempa yang telah dinormalisasi daerah Jl. Pemuda Semarang	140
Tabel 5.20	Perbandingan kecepatan yang terjadi akibat gempa yang telah di Normalisasi daerah Jl. Pemuda Semarang	157
Tabel 5.21	Perbandingan simpangan yang terjadi akibat gempa yang	

	telah di Normalisasi daerah Jl. Pemuda Semarang	157
Tabel 5.22	Perbandingan regangan geser yang terjadi akibat gempa yang telah di Normalisasi daerah Jl. Pemuda Semarang	157
Tabel 5.23	Besarnya Amplifikasi Tanah daerah Semarang akibat gempa Yang telah di Normalisasi.....	161
Tabel 5.24	Besarnya perubahan respon seismik.....	163
Tabel 6.1	Hasil perhitungan G_{max} tanah Tawangsari dengan massa bangunan gempa Koyna	175
Tabel 6.2	Lamda dan frekuensi alam Tawangsari gempa koyna.....	177
Tabel 6.3	Hasil perhitungan “mode shape” Tawangsari gempa Koyna .	177
Tabel 6.4	“Dumping ratio” Desa Tawangsari dengan massa bangunan gempa Koyna	178
Tabel 6.5	Hasil perhitungan G_{max} tanah Tawangsari tanpa massa bangunan gempa Koyna	181
Tabel 6.6	Lamda dan frekuensi alam Tawangsari gempa koyna.....	183
Tabel 6.7	Hasil perhitungan “mode shape” Tawangsari gempa Koyna .	183
Tabel 6.8	“Dumping ratio” Desa Tawangsari tanpa massa bangunan gempa Koyna	184
Tabel 6.9	Hasil perhitungan G_{max} tanah Tawangsari dengan massa bangunan gempa Kobe.....	187
Tabel 6.10	Lamda dan frekuensi alam Tawangsari gempa Kobe.....	189
Tabel 6.11	Hasil perhitungan “mode shape” Tawangsari gempa Kobe.	189

Tabel 6.12	“Dumping ratio” Desa Tawangsari dengan massa bangunan gempa Kobe.....	190
Tabel 6.13	Hasil perhitungan G_{max} tanah Tawangsari tanpa massa bangunan gempa Kobe.....	193
Tabel 6.14	Lamda dan frekuensi alam Tawangsari gempa Kobe.....	195
Tabel 6.15	Hasil perhitungan “mode shape” Tawangsari gempa Kobe.	195
Tabel 6.16	“Dumping ratio” Desa Tawangsari tanpa massa bangunan gempa Kobe	196
Tabel 6.17	Hasil perhitungan G_{max} tanah Tawangsari dengan massa bangunan gempa Miiyaki.....	199
Tabel 6.18	Lamda dan frekuensi alam Tawangsari gempa Miiyaki.....	201
Tabel 6.19	Hasil perhitungan “mode shape” Tawangsari gempa Miiyaki.....	201
Tabel 6.20	“Dumping ratio” Desa Tawangsari dengan massa bangunan gempa Miiyaki.....	202
Tabel 6.21	Hasil perhitungan G_{max} tanah Tawangsari tanpa massa bangunan gempa Miiyaki.....	205
Tabel 6.22	Lamda dan frekuensi alam Tawangsari gempa Miiyaki.....	207
Tabel 6.23	Hasil perhitungan “mode shape” Tawangsari gempa Miiyaki.	207
Tabel 6.24	“Dumping ratio” Desa Tawangsari tanpa massa bangunan gempa Miiyaki	208
Tabel 6.25	Hasil perhitungan G_{max} tanah Tawangsari dengan massa	

	bangunan gempa El Centro.....	211
Tabel 6.26	Lamda dan frekuensi alam Tawang Sari gempa El Centro.....	213
Tabel 6.27	Hasil perhitungan “mode shape” Tawang Sari gempa El Centro.....	213
Tabel 6.28	“Dumping ratio” Desa Tawang Sari dengan massa bangunan gempa El Centro.....	214
Tabel 6.29	Hasil perhitungan G_{max} tanah Tawang Sari tanpa massa bangunan gempa El Centro.....	217
Tabel 6.30	Lamda dan frekuensi alam Tawang Sari gempa El Centro....	219
Tabel 6.31	Hasil perhitungan “mode shape” Tawang Sari gempa El Centro	219
Tabel 6.32	“Dumping ratio” Desa Tawang Sari tanpa massa bangunan gempa El Centro.....	220



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Lembar Konsultasi
- Lampiran 2 : Listing Program Komputer
- Lampiran 3 : Diagram alur (*flow chart*)



DAFTAR NOTASI

$D = \xi$	= “Dumping ratio”
e	= Angka pori
f	= Frekuensi (putaran per detik)
G_s	= Berat jenis tanah
G_{\max}	= Modulus geser (kg/cm^2)
g	= Percepatan gravitasi (kg/cm^2)
h	= Tebal lapisan tanah (cm)
γ	= Berat volume tanah (gr/cm^3)
γ_w	= Berat volume air (gr/cm^3)
γ'	= Berat volume tanah jenuh air (gr/cm^3)
K	= Kekakuan (kg/cm)
K_0	= <i>Coefficient of lateral earth pressure at rest</i>
$[K]$	= Matrik kekakuan
m	= Massa ($\text{kg cm}^2/\text{dt}$)
$[M]$	= Matrik massa
N	= Number equivalent of cycles at $0.65 \tau_{\max}$
OCR	= Over Consolidation ratio
PI	= Indeks Plastisitas (%)
ϕ	= Sudut geser tanah ($^\circ$)

- ϕ = Mode shape
 T = Periode getar (dt)
 Γ = Partisipasi setiap mode
 Δt = Selisih waktu gempa (dt)
 $\bar{\sigma}_1$ = Tegangan efektif vertikal (kg/cm²)
 $\bar{\sigma}_0$ = Tegangan kekang vertikal (kg/cm²)
 ω = Frekuensi alam (rad/dt)
 \ddot{y} = Percepatan tanah (cm/dt²)
 y = Simpangan tanah (cm)
 \ddot{z} = Modal Amplitudo

