

## DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xxvi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xxvii
ABSTRAK	xxix
<i>ABSTRACT</i>	xxx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Definisi Operasional	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu	6
2.2 Keabsahan Penelitian	9
BAB III LANDASAN TEORI	12
3.1 Gempa Bumi	12
3.2 Isolasi Dasar ( <i>Base Isolation</i> )	14
3.2.1 Pengertian Isolasi Dasar ( <i>Base Isolation</i> )	14
3.2.2 Jenis-Jenis Isolasi Dasar ( <i>Base Isolation</i> )	15
3.2.3 Perletakan Isolasi Dasar ( <i>Base Isolation</i> )	17
3.2.4 Prinsip Sistem Isolasi Dasar ( <i>Base Isolation</i> )	18

3.2.5	Manfaat Sistem Isolasi Dasar ( <i>Base Isolation</i> )	20
3.2.6	Kriteria Desain untuk Isolasi Dasar ( <i>Base Isolation</i> )	21
3.2.7	Desain <i>Lead Rubber Bearing</i> (LRBs)	21
3.2.8	Desain <i>High Damping Rubber Bearings</i> (HDRs)	28
3.3	Massa Struktur	31
3.4	Kekakuan Struktur	32
3.4.1	Kekakuan Isolasi Dasar ( <i>Base Isolation</i> )	32
3.4.2	Kekakuan Struktur Muto (1975)	33
3.5	Redaman Struktur	33
3.5.1	Redaman proposional terhadap massa ( <i>Mass Proportional Damping</i> )	34
3.5.2	Redaman proposional terhadap kekakuan ( <i>Stiffness Proportional Damping</i> )	34
3.5.3	Redaman proposional terhadap massa dan kekakuan ( <i>Mass and Stiffness Proportional Damping</i> )	34
3.6	Persamaan Diferensial Gerakan Struktur Isolasi Dasar	35
3.6.1	Persamaan Diferensial Kebebasan Banyak (MDOF)	35
3.7	Metode Integrasi Langsung ( -Newmark)	39
3.8	Analisis Respons Struktur Akibat Gempa	42
3.8.1	Simpangan Struktur	42
3.8.2	Gaya Horizontal Tingkat	42
3.8.3	Gaya Geser Tingkat	42
3.8.4	Momen Guling (Overturning Moment)	43
3.9	Ramberg Osgood Models (R-O Models)	43
3.9.1	Regangan Geser Non Linear Inelastis Struktur Bangunan	43
3.9.2	Modulus Geser Isolasi Dasar	43
3.9.3	Tegangan Geser Non Linear Inelastis Isolasi Dasar	45
BAB IV METODE PENELITIAN		49
4.1	Tinjauan Umum	49
4.2	Data Penelitian	49
4.2.1	Data Struktur	49

4.2.2	Model Struktur	52
4.2.3	Data Gempa	53
4.3	Prosedur Analisis	55
4.3.1	<i>Flow chart</i> Analisis Respons Struktur dan Respons Inelastik Isolasi Dasar	57
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		59
5.1	Pendahuluan	59
5.2	Analisis Respons Struktur dengan dan Tanpa Isolasi Dasar Akibat Gempa	59
5.2.1	Simpangan	60
5.2.2	Simpangan antar Tingkat ( <i>Interstory Drift</i> )	72
5.2.3	Rasio Simpangan antar Tingkat ( <i>Interstory Drift Ratio</i> )	84
5.2.4	Gaya Horizontal Tingkat	96
5.2.5	Gaya Geser Tingkat	108
5.2.6	Momen Guing	120
5.2.7	<i>Hysteristic Loops</i>	132
5.3	Analisis Respons Struktur dengan Isolasi Dasar Akibat Tiga Jenis Gempa	139
5.3.1	Simpangan	139
5.3.2	Simpangan antar Tingkat ( <i>Interstory Drift</i> )	146
5.3.3	Rasio Simpangan antar Tingkat ( <i>Interstory Drift Ratio</i> )	153
5.3.4	Gaya Horizontal Tingkat	160
5.3.5	Gaya Geser Tingkat	167
5.3.6	Momen Guing	174
5.3.7	<i>Hysteristic Loops</i>	181
5.4	Analisis Respons Struktur dengan Dua Jenis Isolasi Dasar Akibat Gempa	191
5.4.1	Simpangan	191
5.4.2	Simpangan antar Tingkat ( <i>Interstory Drift</i> )	198
5.4.3	Rasio Simpangan antar Tingkat ( <i>Interstory Drift Ratio</i> )	205
5.4.4	Gaya Horizontal Tingkat	212

5.4.5	Gaya Geser Tingkat	219
5.4.6	Momen Guing	226
5.4.7	<i>Hysteristic Loops</i>	233
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		240
6.1	Kesimpulan	240
6.2	Saran	241
PENUTUP		242
DAFTAR PUSTAKA		243
LAMPIRAN		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Sekarang	10
Tabel 3.1	Hubungan Kekerasan Karet dengan Konstanta Material	25
Tabel 3.2	Nilai PI, $h$ , dan	45
Tabel 3.3	Pendekatan Nilai $r$ Saat Mengalami Keruntuhan	48
Tabel 4.1	Data Struktur Jepit Bangunan 4 Tingkat	49
Tabel 4.2	Data Struktur Isolasi Dasar Bangunan 4 Tingkat	49
Tabel 4.3	Data Struktur Jepit Bangunan 10 Tingkat	50
Tabel 4.4	Data Struktur Isolasi Dasar Bangunan 10 Tingkat	50
Tabel 4.5	Data Struktur Jepit Bangunan 15 Tingkat	51
Tabel 4.6	Data Struktur Isolasi Dasar Bangunan 15 Tingkat	51
Tabel 4.7	Data Gempa dan Nilai Rasio $A/V$	54
Tabel 5.1	Perbandingan Simpangan Maksimum Struktur Tingkat 4 Akibat Gempa El Centro 1940 $< 0,5$ % <i>Interstory Drift Ratio</i>	61
Tabel 5.2	Perbandingan Simpangan Maksimum Struktur Tingkat 4 Akibat Gempa El Centro 1940 $> 0,5$ % <i>Interstory Drift Ratio</i>	61
Tabel 5.3	Perbandingan Simpangan Maksimum Struktur Tingkat 10 Akibat Gempa El Centro 1940 $< 0,5$ % <i>Interstory Drift Ratio</i>	61
Tabel 5.4	Perbandingan Simpangan Maksimum Struktur Tingkat 10 Akibat Gempa El Centro 1940 $> 0,5$ % <i>Interstory Drift Ratio</i>	62
Tabel 5.5	Perbandingan Simpangan Maksimum Struktur Tingkat 15 Akibat Gempa El Centro 1940 $< 0,5$ % <i>Interstory Drift Ratio</i>	62
Tabel 5.6	Perbandingan Simpangan Maksimum Struktur Tingkat 15 Akibat Gempa El Centro 1940 $> 0,5$ % <i>Interstory Drift Ratio</i>	63
Tabel 5.7	Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Maksimum Struktur Tingkat 4 Akibat Gempa El Centro 1940 $< 0,5$ % <i>Interstory Drift Ratio</i>	73

Tabel 5.8	Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Maksimum Struktur Tingkat 4 Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	73
Tabel 5.9	Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Maksimum Struktur Tingkat 10 Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	73
Tabel 5.10	Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Maksimum Struktur Tingkat 10 Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	74
Tabel 5.11	Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Maksimum Struktur Tingkat 15 Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	74
Tabel 5.12	Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Maksimum Struktur Tingkat 15 Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	75
Tabel 5.13	Perbandingan <i>Interstory Drift Ratio</i> Maksimum Struktur Tingkat 4 Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	85
Tabel 5.14	Perbandingan <i>Interstory Drift Ratio</i> Maksimum Struktur Tingkat 4 Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	85
Tabel 5.15	Perbandingan <i>Interstory Drift Ratio</i> Maksimum Struktur Tingkat 10 Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Rati</i>	85
Tabel 5.16	Perbandingan <i>Interstory Drift Ratio</i> Maksimum Struktur Tingkat 10 Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Rati</i>	86
Tabel 5.17	Perbandingan <i>Interstory Drift Ratio</i> Maksimum Struktur Tingkat 15 Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	86
Tabel 5.18	Perbandingan <i>Interstory Drift Ratio</i> Maksimum Struktur Tingkat 15 Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	87
Tabel 5.19	Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Maksimum Struktur Tingkat 4 Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	97
Tabel 5.20	Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Maksimum Struktur Tingkat 4 Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	97
Tabel 5.21	Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Maksimum Struktur Tingkat 10 Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	97

Tabel 5.22	Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Maksimum Struktur Tingkat 10 Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	98
Tabel 5.23	Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Maksimum Struktur Tingkat 15 Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	98
Tabel 5.24	Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Maksimum Struktur Tingkat 15 Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	99
Tabel 5.25	Perbandingan Gaya Geser Tingkat Maksimum Struktur Tingkat 4 Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	109
Tabel 5.26	Perbandingan Gaya Geser Tingkat Maksimum Struktur Tingkat 4 Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	109
Tabel 5.27	Perbandingan Gaya Geser Tingkat Maksimum Struktur Tingkat 10 Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	109
Tabel 5.28	Perbandingan Gaya Geser Tingkat Maksimum Struktur Tingkat 10 Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	110
Tabel 5.29	Perbandingan Gaya Geser Tingkat Maksimum Struktur Tingkat 15 Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	110
Tabel 5.30	Perbandingan Gaya Geser Tingkat Maksimum Struktur Tingkat 15 Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	111
Tabel 5.31	Perbandingan Momen Guling Maksimum Struktur Tingkat 4 Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	121
Tabel 5.32	Perbandingan Momen Guling Maksimum Struktur Tingkat 4 Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	121
Tabel 5.33	Perbandingan Momen Guling Maksimum Struktur Tingkat 10 Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	121
Tabel 5.34	Perbandingan Momen Guling Maksimum Struktur Tingkat 10 Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	122
Tabel 5.35	Perbandingan Momen Guling Maksimum Struktur Tingkat 15 Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	122

Tabel 5.36 Perbandingan Momen Guling Maksimum Struktur Tingkat 15 Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	123
Tabel 5.37 Perbandingan Simpangan Maksimum Bangunan dengan Isolasi Dasar Struktur Tingkat 4 Akibat Gempa	140
Tabel 5.38 Perbandingan Simpangan Maksimum Bangunan dengan Isolasi Dasar Struktur Tingkat 10 Akibat Gempa	140
Tabel 5.39 Perbandingan Simpangan Maksimum Bangunan dengan Isolasi Dasar Struktur Tingkat 15 Akibat Gempa	141
Tabel 5.40 Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Maksimum Bangunan dengan Isolasi Dasar Struktur Tingkat 4 Akibat Gempa	147
Tabel 5.41 Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Maksimum Bangunan dengan Isolasi Dasar Struktur Tingkat 10 Akibat Gempa	147
Tabel 5.42 Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Maksimum Bangunan dengan Isolasi Dasar Struktur Tingkat 15 Akibat Gempa	148
Tabel 5.43 Perbandingan <i>Interstory Drift Ratio</i> Maksimum Bangunan dengan Isolasi Dasar Struktur Tingkat 4 Akibat Gempa	154
Tabel 5.44 Perbandingan <i>Interstory Drift Ratio</i> Maksimum Bangunan dengan Isolasi Dasar Struktur Tingkat 10 Akibat Gempa	154
Tabel 5.45 Perbandingan <i>Interstory Drift Ratio</i> Maksimum Bangunan dengan Isolasi Dasar Struktur Tingkat 15 Akibat Gempa	155
Tabel 5.46 Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Maksimum Bangunan dengan Isolasi Dasar Struktur Tingkat 4 Akibat Gempa	161
Tabel 5.47 Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Maksimum Bangunan dengan Isolasi Dasar Struktur Tingkat 10 Akibat Gempa	161
Tabel 5.48 Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Maksimum Bangunan dengan Isolasi Dasar Struktur Tingkat 15 Akibat Gempa	162
Tabel 5.49 Perbandingan Gaya Geser Tingkat Maksimum Bangunan dengan Isolasi Dasar Struktur Tingkat 4 Akibat Gempa	168



Tabel 5.50 Perbandingan Gaya Geser Tingkat Maksimum Bangunan dengan Isolasi Dasar Struktur Tingkat 10 Akibat Gempa	168
Tabel 5.51 Perbandingan Gaya Geser Tingkat Maksimum Bangunan dengan Isolasi Dasar Struktur Tingkat 15 Akibat Gempa	169
Tabel 5.52 Perbandingan Momen Guling Maksimum Bangunan dengan Isolasi Dasar Struktur Tingkat 4 Akibat Gempa	175
Tabel 5.53 Perbandingan Momen Guling Maksimum Bangunan dengan Isolasi Dasar Struktur Tingkat 10 Akibat Gempa	175
Tabel 5.54 Perbandingan Momen Guling Maksimum Bangunan dengan Isolasi Dasar Struktur Tingkat 15 Akibat Gempa	176
Tabel 5.55 Perbandingan Simpangan Maksimum Struktur Tingkat 4 Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940	192
Tabel 5.56 Perbandingan Simpangan Maksimum Struktur Tingkat 10 Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940	192
Tabel 5.57 Perbandingan Simpangan Maksimum Struktur Tingkat 15 Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940	193
Tabel 5.58 Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Maksimum Struktur Tingkat 4 Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940	199
Tabel 5.59 Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Maksimum Struktur Tingkat 10 Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940	199
Tabel 5.60 Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Maksimum Struktur Tingkat 15 Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940	200
Tabel 5.61 Perbandingan <i>Interstory Drift Ratio</i> Maksimum Struktur Tingkat 4 Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940	206
Tabel 5.62 Perbandingan <i>Interstory Drift Ratio</i> Maksimum Struktur Tingkat 10 Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940	206
Tabel 5.63 Perbandingan <i>Interstory Drift Ratio</i> Maksimum Struktur Tingkat 15 Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940	207

Tabel 5.64	Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Maksimum Struktur Tingkat 4 Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940	213
Tabel 5.65	Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Maksimum Struktur Tingkat 10 Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940	213
Tabel 5.66	Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Maksimum Struktur Tingkat 15 Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940	214
Tabel 5.67	Perbandingan Gaya Geser Tingkat Maksimum Struktur Tingkat 4 Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940	220
Tabel 5.68	Perbandingan Gaya Geser Tingkat Maksimum Struktur Tingkat 10 Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940	220
Tabel 5.69	Perbandingan Gaya Geser Tingkat Maksimum Struktur Tingkat 15 Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940	221
Tabel 5.70	Perbandingan Momen Guling Maksimum Struktur Tingkat 4 Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940	227
Tabel 5.71	Perbandingan Momen Guling Maksimum Struktur Tingkat 10 Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940	227
Tabel 5.72	Perbandingan Momen Guling Maksimum Struktur Tingkat 15 Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940	228

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Rawan Bencan Gempa Bumi di Indonesia	1
Gambar 3.1	Model Ekivalen Statik	13
Gambar 3.2	Model Spektrum Respons	13
Gambar 3.3	Model Analisis Riwayat Waktu (THA)	14
Gambar 3.4	Perbandingan Respons Bangunan dengan Isolasi Dasar dan Bangunan Konvensional ( <i>Fixed Base</i> ) Terhadap Beban Gempa	15
Gambar 3.5	<i>Lead Rubber Bearing</i>	16
Gambar 3.6	<i>High Damping Rubber Bearing</i>	17
Gambar 3.7	Efek dari Isolasi Dasar Terhadap Waktu Getar T pada saat Terjadi Gempa	19
Gambar 3.8	<i>Flow chart</i> Desain LRBs	23
Gambar 3.9	Selimut Bantalan	24
Gambar 3.10	Luas Tereduksi Penampang Bantalan	25
Gambar 3.11	Nilai $G_i/G_0$ Untuk Nilai Regangan Geser Tertentu Pada Semua Jenis Tanah	44
Gambar 3.12	Histeretik Ramberg Osgood dan rules yang dipakai	45
Gambar 3.13	Nilai $r$ Dalam Beban Siklis Berbagai Jenis Tanah	48
Gambar 4.1	Pemodelan Struktur Beton Bertingkat 4	52
Gambar 4.2	Pemodelan Struktur Beton Bertingkat 10	52
Gambar 4.3	Pemodelan Struktur Beton Bertingkat 15	53
Gambar 4.4	Rekaman Gempa Coalinga 1983 (Frekuensi Rendah)	54
Gambar 4.5	Rekaman Gempa El Centro 1940 (Frekuensi Menengah)	54
Gambar 4.6	Rekaman Gempa El Centro 1979 (Frekuensi Tinggi)	55
Gambar 4.7	<i>Flow chart</i> Analisis Respons Struktur dan Respons Inelastik Struktur	57
Gambar 5.1	Perbandingan Simpangan Maksimum Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Bangunan 4 Tingkat, b) Bangunan 10 Tingkat, c) Bangunan 15 Tingkat	64

Gambar 5.2	Perbandingan Simpangan Maksimum Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Bangunan 4 Tingkat, b) Bangunan 10 Tingkat, c) Bangunan 15 Tingkat	65
Gambar 5.3	Perbandingan Simpangan Riwayat Waktu Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	66
Gambar 5.4	Perbandingan Simpangan Riwayat Waktu Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	67
Gambar 5.5	Perbandingan Simpangan Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 5, c) Tingkat Atap	68
Gambar 5.6	Perbandingan Simpangan Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 5, c) Tingkat Atap	69
Gambar 5.7	Perbandingan Simpangan Riwayat Waktu Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 7, c) Tingkat Atap	70
Gambar 5.8	Perbandingan Simpangan Riwayat Waktu Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 7, c) Tingkat Atap	71
Gambar 5.9	Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Maksimum Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Bangunan 4 Tingkat, b) Bangunan 10 Tingkat, c) Bangunan 15 Tingkat	76
Gambar 5.10	Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Maksimum Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Bangunan 4 Tingkat, b) Bangunan 10 Tingkat, c) Bangunan 15 Tingkat	77
Gambar 5.11	Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Riwayat Waktu Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	78

Gambar 5.12	Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Riwayat Waktu Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	79
Gambar 5.13	Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	80
Gambar 5.14	Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	81
Gambar 5.15	Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Riwayat Waktu Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	82
Gambar 5.16	Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Riwayat Waktu Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	83
Gambar 5.17	Perbandingan <i>Interstory Drift Ratio</i> Maksimum Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Bangunan 4 Tingkat, b) Bangunan 10 Tingkat, c) Bangunan 15 Tingkat	88
Gambar 5.18	Perbandingan <i>Interstory Drift Ratio</i> Maksimum Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Bangunan 4 Tingkat, b) Bangunan 10 Tingkat, c) Bangunan 15 Tingkat	89
Gambar 5.19	Perbandingan <i>Interstory Drift Ratio</i> Riwayat Waktu Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	90
Gambar 5.20	Perbandingan <i>Interstory Drift Ratio</i> Riwayat Waktu Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	91
Gambar 5.21	Perbandingan <i>Interstory Drift Ratio</i> Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	92

Gambar 5.22	Perbandingan <i>Interstory Drift Ratio</i> Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	93
Gambar 5.23	Perbandingan <i>Interstory Drift Ratio</i> Riwayat Waktu Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	94
Gambar 5.24	Perbandingan <i>Interstory Drift Ratio</i> Riwayat Waktu Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	95
Gambar 5.25	Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Maksimum Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Bangunan 4 Tingkat, b) Bangunan 10 Tingkat, c) Bangunan 15 Tingkat	100
Gambar 5.26	Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Maksimum Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Bangunan 4 Tingkat, b) Bangunan 10 Tingkat, c) Bangunan 15 Tingkat	101
Gambar 5.27	Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Riwayat Waktu Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 3, c) Tingkat Atap	102
Gambar 5.28	Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Riwayat Waktu Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 3, c) Tingkat Atap	103
Gambar 5.29	Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 9, c) Tingkat Atap	104
Gambar 5.30	Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 9, c) Tingkat Atap	105

- Gambar 5.31 Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Riwayat Waktu Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940  $< 0,5$  % *Interstory Drift Ratio* : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 14, c) Tingkat Atap 106
- Gambar 5.32 Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Riwayat Waktu Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940  $> 0,5$  % *Interstory Drift Ratio* : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 14, c) Tingkat Atap 107
- Gambar 5.33 Perbandingan Gaya Geser Tingkat Maksimum Akibat Gempa El Centro 1940  $< 0,5$  % *Interstory Drift Ratio* : a) Bangunan 4 Tingkat, b) Bangunan 10 Tingkat, c) Bangunan 15 Tingkat 112
- Gambar 5.34 Perbandingan Gaya Geser Tingkat Maksimum Akibat Gempa El Centro 1940  $> 0,5$  % *Interstory Drift Ratio* : a) Bangunan 4 Tingkat, b) Bangunan 10 Tingkat, c) Bangunan 15 Tingkat 113
- Gambar 5.35 Perbandingan Gaya Geser Tingkat Riwayat Waktu Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940  $< 0,5$  % *Interstory Drift Ratio* : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap 114
- Gambar 5.36 Perbandingan Gaya Geser Tingkat Riwayat Waktu Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940  $> 0,5$  % *Interstory Drift Ratio* : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap 115
- Gambar 5.37 Perbandingan Gaya Geser Tingkat Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940  $< 0,5$  % *Interstory Drift Ratio* : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 5, c) Tingkat Atap 116
- Gambar 5.38 Perbandingan Gaya Geser Tingkat Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940  $> 0,5$  % *Interstory Drift Ratio* : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 5, c) Tingkat Atap 117
- Gambar 5.39 Perbandingan Gaya Geser Tingkat Riwayat Waktu Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940  $< 0,5$  % *Interstory Drift Ratio* : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 7, c) Tingkat Atap 118
- Gambar 5.40 Perbandingan Gaya Geser Tingkat Riwayat Waktu Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940  $> 0,5$  % *Interstory Drift Ratio* : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 7, c) Tingkat Atap 119

Gambar 5.41	Perbandingan Momen Guling Maksimum Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Bangunan 4 Tingkat, b) Bangunan 10 Tingkat, c) Bangunan 15 Tingkat	124
Gambar 5.42	Perbandingan Momen Guling Maksimum Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Bangunan 4 Tingkat, b) Bangunan 10 Tingkat, c) Bangunan 15 Tingkat	125
Gambar 5.43	Perbandingan Momen Guling Riwayat Waktu Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	126
Gambar 5.44	Perbandingan Momen Guling Riwayat Waktu Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	127
Gambar 5.45	Perbandingan Momen Guling Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 5, c) Tingkat Atap	128
Gambar 5.46	Perbandingan Momen Guling Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 5, c) Tingkat Atap	129
Gambar 5.47	Perbandingan Momen Guling Riwayat Waktu Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 7, c) Tingkat Atap	130
Gambar 5.48	Perbandingan Momen Guling Riwayat Waktu Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i> : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 7, c) Tingkat Atap	131
Gambar 5.49	Rasio G/Go - Regangan Isolasi Dasar Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	133
Gambar 5.50	<i>Hysteristic Loops</i> Isolasi Dasar Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	133
Gambar 5.51	Rasio G/Go - Regangan Isolasi Dasar Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	134



Gambar 5.52	<i>Hysteristic Loops</i> Isolasi Dasar Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	134
Gambar 5.53	Rasio G/Go - Regangan Isolasi Dasar Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	135
Gambar 5.54	<i>Hysteristic Loops</i> Isolasi Dasar Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	135
Gambar 5.55	Rasio G/Go - Regangan Isolasi Dasar Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	136
Gambar 5.56	<i>Hysteristic Loops</i> Isolasi Dasar Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	136
Gambar 5.57	Rasio G/Go - Regangan Isolasi Dasar Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	137
Gambar 5.58	<i>Hysteristic Loops</i> Isolasi Dasar Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 < 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	137
Gambar 5.59	Rasio G/Go - Regangan Isolasi Dasar Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	138
Gambar 5.60	<i>Hysteristic Loops</i> Isolasi Dasar Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 > 0,5 % <i>Interstory Drift Ratio</i>	138
Gambar 5.61	Perbandingan Simpangan Maksimum Bangunan dengan Isolasi Dasar Akibat Gempa : a) Bangunan 4 Tingkat, b) Bangunan 10 Tingkat, c) Bangunan 15 Tingkat	142
Gambar 5.62	Perbandingan Simpangan Riwayat Waktu Struktur 4 Tingkat dengan Isolasi Dasar Akibat Gempa : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	143
Gambar 5.63	Perbandingan Simpangan Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat dengan Isolasi Dasar Akibat Gempa : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 5, c) Tingkat Atap	144
Gambar 5.64	Perbandingan Simpangan Riwayat Waktu Struktur 15 Tingkat dengan Isolasi Dasar Akibat Gempa : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 7, c) Tingkat Atap	145

Gambar 5.65	Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Maksimum Bangunan dengan Isolasi Dasar Akibat Gempa : a) Bangunan 4 Tingkat, b) Bangunan 10 Tingkat, c) Bangunan 15 Tingkat	149
Gambar 5.66	Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Riwayat Waktu Struktur 4 Tingkat dengan Isolasi Dasar Akibat Gempa : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	150
Gambar 5.67	Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat dengan Isolasi Dasar Akibat Gempa : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	151
Gambar 5.68	Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Riwayat Waktu Struktur 15 Tingkat dengan Isolasi Dasar Akibat Gempa : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	152
Gambar 5.69	Perbandingan <i>Interstory Drift Ratio</i> Maksimum Bangunan dengan Isolasi Dasar Akibat Gempa : a) Bangunan 4 Tingkat, b) Bangunan 10 Tingkat, c) Bangunan 15 Tingkat	156
Gambar 5.70	Perbandingan <i>Interstory Drift Ratio</i> Riwayat Waktu Struktur 4 Tingkat dengan Isolasi Dasar Akibat Gempa : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	157
Gambar 5.71	Perbandingan <i>Interstory Drift Ratio</i> Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat dengan Isolasi Dasar Akibat Gempa : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	158
Gambar 5.72	Perbandingan <i>Interstory Drift Ratio</i> Riwayat Waktu Struktur 15 Tingkat dengan Isolasi Dasar Akibat Gempa : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	159
Gambar 5.73	Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Maksimum Bangunan dengan Isolasi Dasar Akibat Gempa : a) Bangunan 4 Tingkat, b) Bangunan 10 Tingkat, c) Bangunan 15 Tingkat	163
Gambar 5.74	Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Riwayat Waktu Struktur 4 Tingkat dengan Isolasi Dasar Akibat Gempa : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 3, c) Tingkat Atap	164

Gambar 5.75	Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat dengan Isolasi Dasar Akibat Gempa : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 9, c) Tingkat Atap	165
Gambar 5.76	Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Riwayat Waktu Struktur 15 Tingkat dengan Isolasi Dasar Akibat Gempa : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 14, c) Tingkat Atap	166
Gambar 5.77	Perbandingan Gaya Geser Tingkat Maksimum Bangunan dengan Isolasi Dasar Akibat Gempa : a) Bangunan 4 Tingkat, b) Bangunan 10 Tingkat, c) Bangunan 15 Tingkat	170
Gambar 5.78	Perbandingan Gaya Geser Tingkat Riwayat Waktu Struktur 4 Tingkat dengan Isolasi Dasar Akibat Gempa : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	171
Gambar 5.79	Perbandingan Gaya Geser Tingkat Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat dengan Isolasi Dasar Akibat Gempa : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 5, c) Tingkat Atap	172
Gambar 5.80	Perbandingan Gaya Geser Tingkat Riwayat Waktu Struktur 15 Tingkat dengan Isolasi Dasar Akibat Gempa : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 7, c) Tingkat Atap	173
Gambar 5.81	Perbandingan Momen Guling Maksimum Bangunan dengan Isolasi Dasar Akibat Gempa : a) Bangunan 4 Tingkat, b) Bangunan 10 Tingkat, c) Bangunan 15 Tingkat	177
Gambar 5.82	Perbandingan Momen Guling Riwayat Waktu Struktur 4 Tingkat dengan Isolasi Dasar Akibat Gempa : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	178
Gambar 5.83	Perbandingan Momen Guling Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat dengan Isolasi Dasar Akibat Gempa : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 5, c) Tingkat Atap	179
Gambar 5.84	Perbandingan Momen Guling Riwayat Waktu Struktur 15 Tingkat dengan Isolasi Dasar Akibat Gempa : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 7, c) Tingkat Atap	180

Gambar 5.85	Rasio G/Go - Regangan Isolasi Dasar Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa Coalinga 1983	182
Gambar 5.86	<i>Hysteristic Loops</i> Isolasi Dasar Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa Coalinga 1983	182
Gambar 5.87	Rasio G/Go - Regangan Isolasi Dasar Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940	183
Gambar 5.88	<i>Hysteristic Loops</i> Isolasi Dasar Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940	183
Gambar 5.89	Rasio G/Go - Regangan Isolasi Dasar Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1979	184
Gambar 5.90	<i>Hysteristic Loops</i> Isolasi Dasar Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1979	184
Gambar 5.91	Rasio G/Go - Regangan Isolasi Dasar Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa Coalinga 1983	185
Gambar 5.92	<i>Hysteristic Loops</i> Isolasi Dasar Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa Coalinga 1983	185
Gambar 5.93	Rasio G/Go - Regangan Isolasi Dasar Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940	186
Gambar 5.94	<i>Hysteristic Loops</i> Isolasi Dasar Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940	186
Gambar 5.95	Rasio G/Go - Regangan Isolasi Dasar Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1979	187
Gambar 5.96	<i>Hysteristic Loops</i> Isolasi Dasar Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1979	187
Gambar 5.97	Rasio G/Go - Regangan Isolasi Dasar Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa Coalinga 1983	188
Gambar 5.98	<i>Hysteristic Loops</i> Isolasi Dasar Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa Coalinga 1983	188
Gambar 5.99	Rasio G/Go - Regangan Isolasi Dasar Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940	189

Gambar 5.100	<i>Hysteristic Loops</i> Isolasi Dasar Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940	189
Gambar 5.101	Rasio G/Go - Regangan Isolasi Dasar Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1979	190
Gambar 5.102	<i>Hysteristic Loops</i> Isolasi Dasar Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1979	190
Gambar 5.103	Perbandingan Simpangan Maksimum Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940 : a) Bangunan 4 Tingkat, b) Bangunan 10 Tingkat, c) Bangunan 15 Tingkat	194
Gambar 5.104	Perbandingan Simpangan Riwayat Waktu Struktur 4 Tingkat Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940 : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	195
Gambar 5.105	Perbandingan Simpangan Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940 : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 5, c) Tingkat Atap	196
Gambar 5.106	Perbandingan Simpangan Riwayat Waktu Struktur 15 Tingkat Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940 : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 7, c) Tingkat Atap	197
Gambar 5.107	Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Maksimum Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940 : a) Bangunan 4 Tingkat, b) Bangunan 10 Tingkat, c) Bangunan 15 Tingkat	201
Gambar 5.108	Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Riwayat Waktu Struktur 4 Tingkat Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940 : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	202
Gambar 5.109	Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940 : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	203
Gambar 5.110	Perbandingan <i>Interstory Drift</i> Riwayat Waktu Struktur 15 Tingkat Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940 : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap	204

- Gambar 5.111 Perbandingan *Interstory Drift Ratio* Maksimum Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940 : a) Bangunan 4 Tingkat, b) Bangunan 10 Tingkat, c) Bangunan 15 Tingkat 208
- Gambar 5.112 Perbandingan *Interstory Drift Ratio* Riwayat Waktu Struktur 4 Tingkat Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940 : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap 209
- Gambar 5.113 Perbandingan *Interstory Drift Ratio* Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940 : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap 210
- Gambar 5.114 Perbandingan *Interstory Drift Ratio* Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940 : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap 211
- Gambar 5.115 Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Maksimum Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940 : a) Bangunan 4 Tingkat, b) Bangunan 10 Tingkat, c) Bangunan 15 Tingkat 215
- Gambar 5.116 Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Riwayat Waktu Struktur 4 Tingkat Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940 : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 3, c) Tingkat Atap 216
- Gambar 5.117 Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940 : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 9, c) Tingkat Atap 217
- Gambar 5.118 Perbandingan Gaya Horizontal Tingkat Riwayat Waktu Struktur 15 Tingkat Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940 : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 14, c) Tingkat Atap 218
- Gambar 5.119 Perbandingan Gaya Geser Tingkat Maksimum Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940 : a) Bangunan 4 Tingkat, b) Bangunan 10 Tingkat, c) Bangunan 15 Tingkat 222

- Gambar 5.120 Perbandingan Gaya Geser Tingkat Riwayat Waktu Struktur 4 Tingkat Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940 : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap 223
- Gambar 5.121 Perbandingan Gaya Geser Tingkat Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940 : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 5, c) Tingkat Atap 224
- Gambar 5.122 Perbandingan Gaya Geser Tingkat Riwayat Waktu Struktur 15 Tingkat Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940 : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 7, c) Tingkat Atap 225
- Gambar 5.123 Perbandingan Momen Guling Maksimum Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940 : a) Bangunan 4 Tingkat, b) Bangunan 10 Tingkat, c) Bangunan 15 Tingkat 229
- Gambar 5.124 Perbandingan Momen Guling Riwayat Waktu Struktur 4 Tingkat Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940 : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 2, c) Tingkat Atap 230
- Gambar 5.125 Perbandingan Momen Guling Riwayat Waktu Struktur 10 Tingkat Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940 : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 5, c) Tingkat Atap 231
- Gambar 5.126 Perbandingan Momen Guling Riwayat Waktu Struktur 15 Tingkat Antara Isolasi Dasar LRBs dan HDRs Akibat Gempa El Centro 1940 : a) Tingkat Dasar, b) Tingkat 7, c) Tingkat Atap 232
- Gambar 5.127 Rasio  $G/Go$  - Regangan Isolasi Dasar *Lead Rubber Bearing* (LRBs) Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 234
- Gambar 5.128 *Hysteristic Loops* Isolasi Dasar *Lead Rubber Bearing* (LRBs) Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 234
- Gambar 5.129 Rasio  $G/Go$  - Regangan Isolasi Dasar *High Damping Rubber Bearing* (HDRs) Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 235
- Gambar 5.130 *Hysteristic Loops* Isolasi Dasar *High Damping Rubber Bearing* (HDRs) Struktur 4 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940 235

Gambar 5.131	Rasio G/Go - Regangan Isolasi Dasar <i>Lead Rubber Bearing</i> (LRBs) Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940	236
Gambar 5.132	<i>Hysteristic Loops</i> Isolasi Dasar <i>Lead Rubber Bearing</i> (LRBs) Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940	236
Gambar 5.133	Rasio G/Go - Regangan Isolasi Dasar <i>High Damping Rubber Bearing</i> (HDRs) Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940	237
Gambar 5.134	<i>Hysteristic Loops</i> Isolasi Dasar <i>High Damping Rubber Bearing</i> (HDRs) Struktur 10 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940	237
Gambar 5.135	Rasio G/Go - Regangan Isolasi Dasar <i>Lead Rubber Bearing</i> (LRBs) Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940	238
Gambar 5.136	<i>Hysteristic Loops</i> Isolasi Dasar <i>Lead Rubber Bearing</i> (LRBs) Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940	238
Gambar 5.137	Rasio G/Go - Regangan Isolasi Dasar <i>High Damping Rubber Bearing</i> (HDRs) Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940	239
Gambar 5.138	<i>Hysteristic Loops</i> Isolasi Dasar <i>High Damping Rubber Bearing</i> (HDRs) Struktur 15 Tingkat Akibat Gempa El Centro 1940	239



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 = Verifikasi Perhitungan	246
Lampiran 2 = Listing Program <i>ProVibe</i>	292

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

$t_r$	= Tinggi total karet
$f_{yp}$	= Tegangan leleh dari <i>lead plug</i> dalam geser = 1500 psi = 10 MPa (Mayes dan Naeim, 2000)
$Q_d$	= Kekuatan leleh dari <i>lead plug</i> = $W_D/(4D)$
$W_d$	= Energi yang hilang per siklus = $2 K_{\text{eff}} D^2_{\text{eff}}$
$D$	= Desain perpidahan bearing
$K_v$	= Kekakuan vertikan bantalan
$K_h$	= Kekakuan horizontal bantalan
$G$	= Modulus geser, di antara 0.4 sampai 1.0 MPa
$E$	= Modulus elastisitas, di antara 1.5 sampai 5.0 MPa
$E_c$	= Modulus tekan dari komposit baja-karet, $E_c = E(1 + 2kS^2)$
$A$	= Luasan bantalan, $t_r$ = Tinggi total lapisan karet, $k$ = Faktor
$m$	= Massa tergumpal (kg.dt <sup>2</sup> /cm)
$W$	= Berat struktur (kg)
$g$	= Percepatan gravitasi bumi = 980 (cm/dt <sup>2</sup> )
$K_0$	= Kekakuan isolasi dasar (kg/cm)
$T$	= Periode target (det) = Nilai partisipasi <i>mode</i> = Regangan geser
$b$	= Berat <i>volume</i> tanah (gr/cm <sup>3</sup> )
$sat$	= Berat <i>volume</i> tanah kondisi jenuh (gr/cm <sup>3</sup> )
$P_i$	= Pertambahan pembebanan (kg)
$t$	= Pertambahan waktu (detik)
$y_i$	= Pertambahan simpangan (cm)
$\dot{y}_i$	= Pertambahan kecepatan (cm/det)
$\ddot{y}_i$	= Pertambahan Percepatan (cm/det <sup>2</sup> )
$\zeta$	= Rasio redaman
$\tau$	= Tegangan geser (kg/cm <sup>2</sup> )

- $\tau_{max}$  = Tegangan geser maksimum ( $\text{kg/cm}^2$ )  
= Frekuensi sudut ( $\text{rad/det}$ )  
= *Mode shape (eigenvector)*
- $f$  = Frekuensi getar (Hz)
- $G$  = Modulus geser ( $\text{kg/cm}^2$ )
- $g$  = Percepatan gravitasi bumi ( $\text{cm/det}^2$ )  
= Kekakuan efektif ( $\text{kg/cm}^2$ )  
= Percepatan  
= Kecepatan
- $y$  = Simpangan
- $F$  = Gaya Horizontal Tingkat
- $V$  = Gaya Geser Tingkat
- $M$  = Momen Guling