

ANALISIS KINERJA RUMAH SUSUN MODULAR BERTINGKAT TERHADAP BEBAN GEMPA

Binsar Arieyano Sihombing
1221908

Pembimbing: Dr. Yosafat Aji Pranata, S.T., M.T.

ABSTRAK

Indonesia merupakan wilayah yang rawan terjadi gempa. Gempa bumi yang diakibatkan oleh pergerakan lempeng bumi merupakan penyebab terbesar dari gempa yang akan menimbulkan kerusakan pada struktur gedung. Gempa bumi yang terjadi di Indonesia sering kali memakan korban jiwa. Namun, dapat dipastikan bahwa penyebab adanya korban jiwa bukan diakibatkan secara langsung oleh gempa, tetapi diakibatkan oleh rusaknya bangunan yang menyebabkan keruntuhan pada bangunan tersebut.

Tujuan penulisan tugas akhir adalah menentukan kriteria kinerja struktur gedung rumah susun modular dari hasil nilai *performance point* menggunakan pendekatan dari FEMA 440 dengan metode *displacement modification* dan *equivalent linearization*, dari hasil perhitungan program *software*, mengetahui pola keruntuhan bangunan sehingga dapat diketahui *joint-joint* yang mengalami kerusakan dan mengalami kehancuran serta membandingkan hasil dari analisis respon spektra dengan analisis *pushover*. Dari hasil penelitian, struktur bangunan rumah susun modular mampu memberikan perilaku *nonlinear* yang ditunjukkan fase awal dan mayoritas terjadinya sendi-sendi plastis terjadi pada elemen balok baru kemudian elemen kolom.

Hasil dari analisis *pushover* dengan metode *displacement modification* menunjukkan deformasi sebesar 0,1640m pada arah X dengan gaya geser pada 48000kg dan deformasi terkecil dihasilkan dari analisis *pushover* metode *equivalent linearization* sebesar 0,0270m pada arah Y. Level kinerja struktur masuk kriteria *Collapse Prevention* yang berarti terjadi kerusakan cukup besar pada struktural.

Kata kunci : *pushover*, *nonlinear*, gempa, FEMA 440, bangunan modular

PERFORMANCE ANALYSIS OF FLATS MODULAR ON SEISMIC LOADING

**Binsar Arieyano Sihombing
1221908**

Pembimbing: Dr. Yosafat Aji Pranata, S.T., M.T.

ABSTRACT

Indonesia is an area prone to earthquakes. Earthquakes caused by the movement of the earth's plates, are the biggest causes of earthquakes that will cause damage to the structure of the building. Earthquakes that occur in Indonesia often cost lives. However, it is certain that the cause of their deaths was not caused directly by the earthquake, but caused by damage to the building caused the collapse in the building.

The purpose of this thesis is to determine the performance criteria of modular apartment building structure from the results of performance point values using the approach of FEMA 440 with the displacement modification and equivalent linearization method, showing the melting scheme (plastic joint distribution) that occurs from software program calculations, knowing the pattern of building collapse so that the joints that is damaged and devastation can be identified and compares the results of the spectral response analysis with pushover analysis. From the results of the study, the structure of a modular apartment building is able to provide nonlinear behavior that is indicated by the initial phase and the majority of plastic joints occur in the beam elements and then column elements.

The result of the pushover analysis with the displacement modification method show a deformation of 0,1640m in the direction of X with a shear force at 48000kg and the smallest deformation produced from pushover analysis of the equivalent linearization method at 0,0270 in the direction Y. The structure's performance level is included in the Collapse Prevention criteria which means that there is considerable damage to the structure.

Keywords : pushover, nonlinear, seismic, FEMA 440, modular building

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN	iv
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	v
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.4 Sistematika Penulisan	4
BAB II STUDI LITERATUR	5
2.1 Definisi Rumah Susun Modular	6
2.1.1 Sistem Modular	8
2.1.2 Beton Pracetak	9
2.2 Gempa Bumi	9
2.3 Perencanaan Struktur Bangunan Gedung Tahan Gempa	10
2.3.1 Penentuan Periode Fundamental Struktur	14
2.3.2 Prosedur Gaya Lateral Ekuivalen	15
2.3.3 Distribusi Vertikal Gaya Gempa	16
2.3.4 Dsitribusi Horizontal Gaya Gempa	16
2.3.5 Penentuan Simpangan Antar Lantai	17
2.3.6 Analisis $0,85V_s < V_d$	17
2.3.7 Pengaruh P-Delta	17
2.4 Beton Bertulang	18
2.4.1 Konsep Perancangan	20
2.4.1.1 <i>Preliminary Design</i> Pelat	22
2.4.1.2 <i>Preliminary Design</i> Balok	24
2.4.1.3 <i>Preliminary Design</i> Kolom	24
2.4.2 Material Beton	25
2.4.3 Material Baja Tulangan	25
2.5 Analisis Statik Beban Dorong (Static Pushover Analysis)	26
2.5.1 Analisis <i>Pushover</i> Metode <i>Displacement Modification</i>	27
2.5.2 Analisis <i>Pushover</i> Metode <i>Equivalent Linearization</i>	29
2.6 Kurva Kapasitas (<i>Capacity Curve</i>)	33
2.7 Pembebanan	34

2.7.1	Beban Gempa	40
2.7.2	Kombinasi Pembebanan	41
BAB III METODE PENELITIAN		
3.1	Diagram Alir Kerangka Penelitian	
3.2	<i>Preliminary</i> Desain Rumah Susun Modular	46
3.2.1.	Data Struktur atau Denah Rumah Susun Modular	46
3.2.2.	Denah Arsitektur dan Denah Struktur Rumah Susun Modular	46
3.2.3.	Pembebanan Rumah Susun Modular	48
3.2.4.	<i>Preliminary</i> Elemen Pelat	51
3.2.4.1.	Tebal Pelat	51
3.2.4.2.	Tebal Dak Beton	52
3.2.5.	<i>Preliminary</i> Elemen Balok	52
3.2.5.1.	<i>Preliminary Design</i> Balok Induk	53
3.2.5.2.	<i>Preliminary Design</i> Balok Anak	54
3.2.6.	<i>Preliminary Design</i> Kolom	55
3.2.6.1.	<i>Tributary</i> Kolom Tengah (K1)	56
3.2.6.2.	<i>Tributary</i> Kolom Tengah Ujung (K2)	62
3.3	Pemodelan Struktur Rumah Susun Modular	68
3.3.1.	Pembuatan Grid Gambar	69
3.3.2.	<i>Input</i> Data Material	71
3.3.3.	Pemodelan Elemen Pelat Atap dan Lantai	71
3.3.4.	Pemodelan Elemen Balok Induk dan Balok Anak	72
3.3.5.	Pemodelan Elemen Kolom	73
3.3.6.	Kombinasi Pembebanan Akibat Beban Gravitasi	74
3.3.6.1.	Pembebanan Manual	75
3.3.7.	Pemodelan Perletakan	82
3.3.8.	Pemodelan Pembebanan	83
3.4.1	Hasil Analisis Struktur	84
3.4.1.	Pengecekan Berat Struktur Bangunan	85
3.4.2.	Perhitungan dan Pemodelan Beban Lateral	85
3.4.2.1.	Respons Spektra	86
3.4.2.2.	Analisis Partisipasi Ragam dan Periode Getar	88
3.4.2.3.	Gaya Statik Ekuivalen, Gaya Geser Seismik	91
3.4.2.4.	Pemodelan Gaya Gempa Lateral Statik	93
3.4.2.5.	Pengecekan Simpangan Antar Lantai	92
BAB IV ANALISIS DATA		
4.1	Analisis <i>Pushover</i> Menggunakan <i>Software</i>	110
4.1.1	Kurva Kapasitas	110
4.1.1.1.	Kurva Kapasitas Arah X	110
4.1.1.2.	Kurva Kapasitas Arah Y	112
4.2	Evaluasi Bangunan Rumah Susun Modular	113
4.2.1	Metode Evaluasi Kinerja <i>Displacement Coefficient</i> FEMA 440	113
4.2.1.1.	Target Perpindahan Arah X	114
4.2.1.2.	Target Perpindahan Arah Y	120
4.2.2	Metode Evaluasi Kinerja <i>Equivalent Linearization</i> FEMA 440	126
4.2.2.1	Target Perpindahan Arah X	
4.2.2.2	Target Perpindahan Arah Y	
4.3	Pembahasan	

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

5.2 Saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Sistem <i>Box</i> pada Rumah Susun <i>Knock Down</i> yang Terdiri Atas Tiga Komponen Struktur	1
Gambar 1.2	Rumah Susun yang Memanfaatkan Teknologi RISHA di Lombok	2
Gambar 2.1	Tinggi Tingkat Minimum dan Perubahan Tinggi Tingkat untuk Rumah Susun Modular	7
Gambar 2.2	Variasi ϕ dengan Regangan Tarik <i>Netto</i> dalam Baja Tarik Terluar, ε_t , dan c/d_t untuk Tulangan Mutu 420MPa dan untuk Baja Prategang	22
Gambar 2.3	Distribusi Sendi Plastis Pada Gedung	28
Gambar 2.4	Kurva Nilai C_2	29
Gambar 2.5	Kurva Nilai C_2	29
Gambar 2.6	Respon Spektra Perpindahan-Percepatan (ADRS) Menunjukkan Parameter Periode dan Redaman Efektif dari Sistem <i>Equivalent Linear</i> , Bersama dengan Kurva Kapasitas	30
Gambar 2.7	Ilustrasi dari Kemungkinan Fungsi Kepadatan dari Kesalahan Peralihan untuk Distribusi Gaussian	30
Gambar 2.8	Tipe-tipe Perilaku Inelastik yang Dipertimbangkan. BLH = <i>Bilinear Hysteretic</i> , STDG = <i>Stiffness Degrading</i> ($\alpha=0\%$), and STDG ($\alpha=-5\%$)	31
Gambar 2.9	Kurva Kapasitas	34
Gambar 2.10	Kurva Spektrum Respons Rencana	40
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	45
Gambar 3.2	Denah Arsitek Lantai Dasar Rumah Susun Modular	46
Gambar 3.3	Denah Arsitek Lantai 2 dan 3 Rumah Susun Modular	47
Gambar 3.4	Denah Arsitek Lantai 4 dan 5 Rumah Susun Modular	47
Gambar 3.5	Denah Struktur Rumah Susun Modular	48
Gambar 3.6	Denah Balok Arah X yang Ditinjau	53
Gambar 3.7	Denah Balok Arah Y yang Ditinjau	54
Gambar 3.8	Daerah Balok Arah X yang Ditinjau	55
Gambar 3.9	Daerah Balok Arah Y yang Ditinjau	55
Gambar 3.10	Tributari Kolom Tengah (K1)	56
Gambar 3.11	Tributari Kolom Ujung (K2)	57
Gambar 3.12	<i>Input Data Jarak Grid</i> atau As Bangunan pada ETABS	70
Gambar 3.13	Jumlah <i>Story</i> dan Tinggi <i>Story</i> Bangunan pada ETABS	70
Gambar 3.14	Tampilan <i>Grid</i> yang Telah Di- <i>Input</i> pada ETABS	70
Gambar 3.15	<i>Input Data Material</i> yang Digunakan Dalam Struktur Rumah Susun Modular pada ETABS	71
Gambar 3.16	(a) <i>Input</i> Elemen Pelat Atap dan Detail Dimensi pada ETABS	72
	(b) <i>Input</i> Elemen Pelat Lantai dan Detail Dimensi pada ETABS	72
Gambar 3.17	(a) Membuat Penampang Balok pada ETABS	72

	(b) Detail Dimensi pad ETABS	72
	(c) <i>Input</i> Selimut Beton pada Balok pada ETABS	72
Gambar 3.18	Pemodelan Balok yang Digunakan pada ETABS	73
Gambar 3.19	(a) Membuat Elemen Kolom pada ETABS	73
	(b) Detail Dimensi Kolom pada ETABS	73
	(c) Detail Tulangan Kolom pada ETABS	74
Gambar 3.20	Pemodelan Kolom yang Digunakan pada ETABS	74
Gambar 3.21	<i>Input</i> Pembebanan Akibat Beban Gravitasi pad ETABS	81
Gambar 3.22	(a) <i>Input</i> Kombinasi Beban Rumah Susun Modular pada ETABS	81
	(b) <i>Input</i> Faktor Skala pada ETABS	81
Gambar 3.23	Perletakan Jepit pada ETABS	83
Gambar 3.24	(a) Beban Pelat pada ETABS	83
	(b) Beban Dinding pada ETABS	84
Gambar 3.25	Tampilan Beban Dinding dan Beban Pelat yang Telah Di <i>Input</i> pada ETABS	84
Gambar 3.26	Massa Struktur Rumah Susun Modular pada ETABS	85
Gambar 3.27	Respons Spektra Desain Wilayah Padang Dengan Kombinasi Lunak (E)	87
Gambar 3.28	Respons Spektra Kota Padang pada ETABS	87
Gambar 3.29	<i>Deformed Shape Mode</i> 1 untuk Rumah Susun Modular pada ETABS	90
Gambar 3.30	<i>Deformed Shape Mode</i> 2 untuk Rumah Susun Modular pada ETABS	90
Gambar 3.31	<i>Deformed Shape Mode</i> 3 untuk Rumah Susun Modular pada ETABS	91
Gambar 3.32	(a) <i>Input</i> Gaya Lateral Arah-X untuk Rumah Susun Modular pada ETABS	94
	(b) Detail <i>Input</i> Gaya Gempa Lateral Arah-X untuk Rumah Susun Modular	94
Gambar 3.33	(a) <i>Input</i> Gaya Lateral Arah-Y untuk Rumah Susun Modular pada ETABS	94
	(b) Detail <i>Input</i> Gaya Gempa Lateral Arah-Y untuk Rumah Susun Modular	94
Gambar 3.34	(a) <i>Input</i> Pembebanan Akibat Respons Spektrum Arah-X pada Rumah Susun Modular pada ETABS	96
	(b) <i>Input</i> Parameter Percepatan Batuan Dasar dan Faktor Amplifikasi pada Pembebanan Akibat Respons Spektrum pada ETABS	96
Gambar 3.35	(a) <i>Input</i> Pembebanan Akibat Respons Spektrum Arah-Y pada Rumah Susun Modular pada ETABS	96
	(b) <i>Input</i> Parameter Percepatan Batuan Dasar dan Faktor Amplifikasi pada Pembebanan Akibat Respons Spektrum pada ETABS	96
Gambar 3.36	<i>Input Case</i> Respons Spektrum Arah X untuk Rumah Susun Modular pada ETABS	98
Gambar 3.37	<i>Input Case</i> Respons Spektrum Arah Y untuk Rumah Susun Modular pada ETABS	98

Gambar 3.38	Kombinasi Beban yang Digunakan Dalam Pemodelan Rumah Susun Modular pada ETABS	99
Gambar 3.39	Pengaturan Perintah untuk <i>Software</i> Terkait dengan Kombinasi Beban yang Digunakan pada ETABS	100
Gambar 3.40	<i>Diaphragm CM Displacement</i> untuk Rumah Susun Modular pada ETABS	101
Gambar 3.41	<i>Story Shears</i> SPECX pada Rumah Susun Modular pada ETABS	102
Gambar 3.42	<i>Story Shears</i> SPECY pada Rumah Susun Modular pada ETABS	102
Gambar 3.43	Grafik Gempa Statik Vs Gempa Dinamik Rumah Susun Modular Arah X	103
Gambar 3.44	Grafik Gempa Statik Vs Gempa Dinamik Rumah Susun Modular Arah Y	103
Gambar 3.45	Grafik Gempa Statik Vs Gempa Dinamik Rumah Susun Modular Arah Menggunakan Perbesaran Arah X	103
Gambar 3.46	Grafik Gempa Statik Vs Gempa Dinamik Rumah Susun Modular Arah Menggunakan Perbesaran Arah Y	104
Gambar 3.47	Perintah Penempatan Sendi Plastis pada Elemen Kolom pada ETABS	106
Gambar 3.48	Sendi Plastis yang Telah Ditempatkan pada Elemen Kolom pada ETABS	107
Gambar 3.49	Perintah Penempatan Sendi Plastis pada Elemen Balok pada ETABS	107
Gambar 3.50	Sendi Plastis yang Telah Ditempatkan pada Elemen Balok pada ETABS	108
Gambar 3.51	(a) <i>Static Load Cases</i> untuk Tipe Gravitasi Arah X pada ETABS	109
	(b) <i>Static Load Cases</i> untuk Tipe Gravitasi Arah Y pada ETABS	109
Gambar 3.52	(a) <i>Static Load Cases</i> untuk Tipe Arah X pada ETABS	109
	(b) <i>Static Load Cases</i> untuk Tipe Arah Y pada ETABS	109
Gambar 4.1	Kurva Metode Kapasitas Spektrum Rumah Susun Modular Tipe Arah X dari ETABS	110
Gambar 4.2	Detail Data Analisis Tingkat Kerusakan pada Tipe Arah X pada ETABS	111
Gambar 4.3	Kurva Metode Kapasitas Spektrum Rumah Susun Modular Tipe Arah Y dari ETABS	112
Gambar 4.4	Detail Data Analisis Tingkat Kerusakan pada Tipe Arah Y pada ETABS	113
Gambar 4.5	Penentuan Gaya Geser pada Saat Leleh Rumah Susun Modular pada ETABS	115
Gambar 4.6	Nilai T_e untuk Rumah Susun Modular pada ETABS	115
Gambar 4.7	Penentuan Nilai T_s	116
Gambar 4.8	Penentuan Nilai T_s	118
Gambar 4.9	Penentuan Nilai S_a	119
Gambar 4.10	Penentuan Gaya Geser pada Saat Leleh Rumah Susun Modular pada ETABS	121

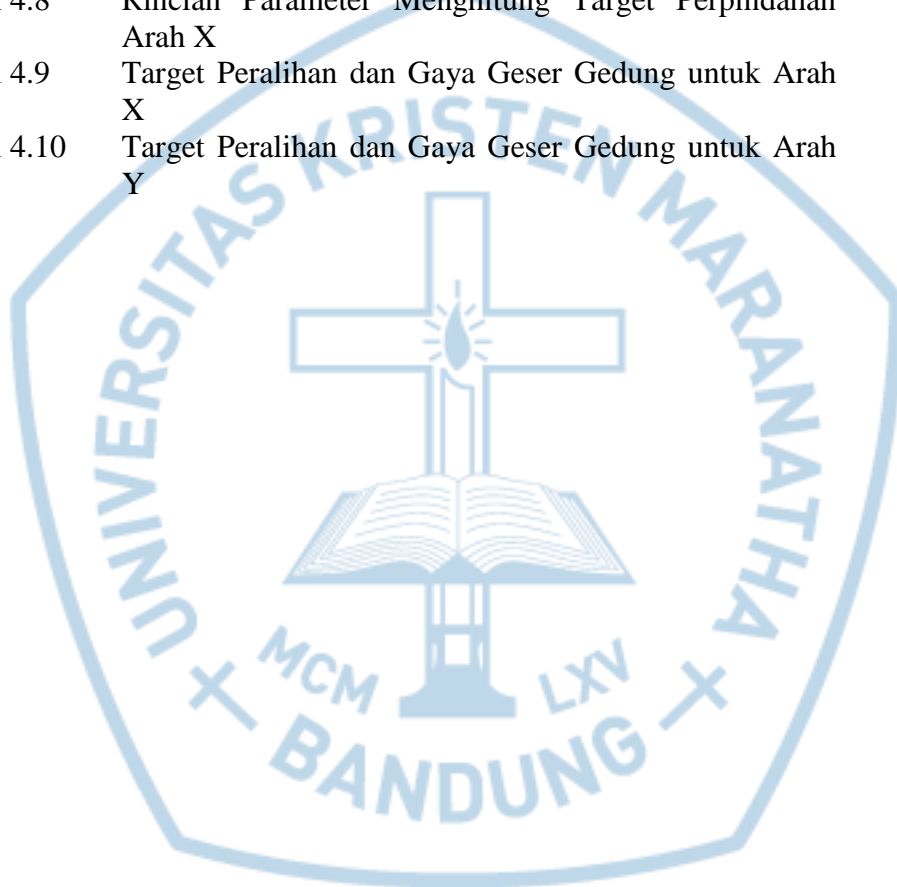
Gambar 4.11	Nilai T_e untuk Rumah Susun Modular pada ETABS	121
Gambar 4.12	Penentuan Nilai T_s	122
Gambar 4.13	Penentuan Nilai T_s	124
Gambar 4.14	Penentuan Nilai S_d	125



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa	10
Tabel 2.2	Faktor Keutamaan Gempa	12
Tabel 2.3	Faktor Amplifikasi Getaran Terkait Percepatan pada Getaran Periode Pendek (F_a)	13
Tabel 2.4	Faktor Amplifikasi Getaran Terkait Percepatan pada Getaran Periode 1detik (F_v)	13
Tabel 2.5	Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung	14
Tabel 2.6	Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	15
Tabel 2.7	Tebal Minimum Balok Non-Prategang atau Pelat Satu Arah Bila Lendutan Tidak Dihitung	23
Tabel 2.8	Tebal Minimum Balok yang Diisyaratkan	24
Tabel 2.9	Koefisien yang Digunakan Dalam Persamaan untuk Redaman Efektif	32
Tabel 2.10	Koefisien yang Digunakan Dalam Persamaan untuk Periode Efektif	33
Tabel 2.11	Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum, L_0 dan Beban Hidup Terpusat Minimum	35
Tabel 3.1	Data Spesifikasi Material	46
Tabel 3.2	Tebal Minimum Balok yang Diisyaratkan	53
Tabel 3.3	Rekapitulasi Desain Balok Induk	54
Tabel 3.4	Rekapitulasi Desain Kolom Tengah dan Kolom Ujung	68
Tabel 3.5	Berat Struktur Rumah Susun Modular	85
Tabel 3.6	<i>Output</i> Partisipasi Ragam dan Periode Getar dari ETABS Untuk Rumah Susun Modular	89
Tabel 3.7	Pemeriksaan Partisipasi Ragam Sesuai SNI 1726:2012 Rumah Susun Modular	89
Tabel 3.8	Gaya Gempa Antar Tingkat pada Rumah Susun Modular	93
Tabel 3.9	Kombinasi Pembebanan yang Digunakan	97
Tabel 3.10	Pemeriksaan Simpangan Antar Tingkat pada Rumah Susun Modular	101
Tabel 3.11	Pemeriksaan Analitis $0,85V_S > V_D$ Rumah Susun Modular Arah X	102
Tabel 3.12	Pemeriksaan Analitis $0,85V_S > V_D$ Rumah Susun Modular Arah Y	103
Tabel 3.13	Pemeriksaan Analitis $0,85V_S > V_D$ Rumah Susun Modular Arah X Menggunakan Perbesaran Arah X	104
Tabel 3.14	Pemeriksaan Analitis $0,85V_S > V_D$ Rumah Susun Modular Arah X Menggunakan Perbesaran Arah Y	105
Tabel 3.15	Pengecekan Pengaruh P-Delta pada Rumah Susun Modular Arah X	106

Tabel 3.16	Pengecekan Pengaruh P-Delta pada Rumah Susun Modular Arah Y	106
Tabel 4.1	Penentuan Faktor Modifikasi C_0	114
Tabel 4.2	Interpolasi Nilai V_y dan T_e untuk Rumah Susun Modular	116
Tabel 4.3	Penentuan Faktor Modifikasi C_2	118
Tabel 4.4	Rincian Parameter Menghitung Target Perpindahan Arah X	120
Tabel 4.5	Penentuan Faktor Modifikasi C_0	120
Tabel 4.6	Interpolasi Nilai V_y dan T_e untuk Rumah Susun Modular	122
Tabel 4.7	Penentuan Faktor Modifikasi C_2	124
Tabel 4.8	Rincian Parameter Menghitung Target Perpindahan Arah X	125
Tabel 4.9	Target Peralihan dan Gaya Geser Gedung untuk Arah X	126
Tabel 4.10	Target Peralihan dan Gaya Geser Gedung untuk Arah Y	126



DAFTAR NOTASI

A_g	Luas penampang kotor kolom
C_d	Faktor pembesaran defleksi
C_m	Faktor efektif massa
C_s	Koefisien respons seismik
C_{vx}	Faktor distribusi vertikal
C_0	Faktor modifikasi untuk menghubungkan perpindahan spektral dari sistem SDOF ke perpindahan atap dari bangunan sistem MDOF
C_1	Faktor modifikasi untuk menghubungkan target perpindahan maksimum
C_2	Faktor modifikasi untuk mewakili, degradasi kekakuan, dan penurunan kekuatan respon perpindahan maksimum
C_3	Faktor modifikasi untuk mewakili penambahan perpindahan karena efek dinamik P- Δ
DL	Beban mati
F_a	Faktor amplifikasi getaran terkait percepatan pada getaran periode pendek
F_i	Gaya gempa lateral statik
F_v	Faktor amplifikasi terkait percepatan yang mewakili getaran periode 1 detik
F_x	Gaya gempa lateral
f	Faktor skala
f_c	Kuat tekan kolom
g	Percepatan gravitasi bumi, yaitu 9,81m/detik ²
h_i, h_x	Tinggi dari dasar sampai tingkat i atau x , dinyatakan dalam meter (m)
h_n	Ketinggian struktur di atas dasar sampai tingkat tertinggi struktur
h_{sx}	Tinggi tingkat di bawah tingkat x
I_e	Faktor keutamaan gempa
k	Eksponen yang terkait dengan periode struktur
LL	Beban hidup
P_u	Beban total yang bekerja pada kolom
P_x	Beban desain vertikal pada dan di atas tingkat x
R	Koefisien modifikasi respons
R	Perbandingan kebutuhan kekuatan elastis untuk menghitung kapasitas kekuatan
S_a	Percepatan respons spektrum, pada periode fundamental efektif dan perbandingan redaman dari gedung
SDL	Beban mati tambahan
S_{DS}	Parameter percepatan spektral desain untuk periode pendek
S_{D1}	Parameter percepatan spektral desain untuk periode 1detik
S_s	Percepatan batuan dasar pada periode pendek
S_{MS}	Parameter spektrum respons percepatan pada periode pendek
S_{M1}	Parameter spektrum respons percepatan pada periode 1detik
S_1	Percepatan batuan dasar pada periode 1 detik
T_a	Periode fundamental pendekatan
T_e	Periode fundamental efektif dari gedung

T_s	Karakteristik periode respons spektrum
V	Geser dasar seismik
V_d	Gaya gempa dasar dinamik respons spektrum
V_s	Gaya geser dasar statik
V_x	Geser tingkat desain gempa pada semua tingkat arah X
V_y	Geser tingkat desain gempa pada semua tingkat arah Y
W	Berat seismik efektif
w_i, w_x	Bagian berat seismik efektif total struktur (W) yang ditempatkan atau dikenakan pada tingkat i atau x
δ_t	Target perpindahan
δ_x	Simpangan antar lantai
δ_{xe}	Defleksi pada lokasi yang disyaratkan
Ω_0	Faktor kuat lebih sistem
θ	Koefisien stabilitas



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran L.1 Denah Rumah Susun Modular

129

