

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Kerangka pemikiran	4
1.5. Batasan Masalah.....	7
1.6. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Tinjauan Umum.....	8
2.2. Pembebanan	9
2.2.1. Beban Mati	9
2.2.2. Beban Hidup	11
2.2.3. Beban Gempa	13
2.2.4. Beban Angin.....	13
2.3. Kombinasi Pembebanan.....	14

2.4.	Ketentuan Umum Struktur Bangunan Terhadap Beban Gempa	14
2.3.1.	Faktor keutamaan Gempa dan Kategori risiko Struktur Bangunan ..	14
2.3.2.	Klasifikasi Situs	17
2.3.3.	Parameter Percepatan Gempa Terpetakan.....	19
2.3.4.	Zona Gempa.....	22
2.3.5.	Kategori Desain seismik	22
2.3.6.	Sistem Rangka Pemikul Gaya Seismik.....	24
2.3.7.	Ketidakteraturan Torsi.....	26
2.3.8.	Periode Fundamental Struktur.....	27
2.3.9.	Gaya Geser Dasar.....	28
2.3.10.	Simpangan Antar Tingkat.....	29
2.3.11.	Efek P-Delta	31
2.5.	Analisis <i>Time History</i>	31
2.5.1.	Koefisien Situs	31
2.5.2.	Akselogram Gempa Masukan.....	32
2.6.	Kinerja Struktur.....	33
2.6.1.	ATC – 40	33
2.7.	Software ETABS	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		36
3.1.	Waktu dan Lokasi Penelitian.....	36
3.2.	Metode Penelitian.....	36
3.3.	Bagan Alir Penelitian	37
3.4.	Analisa Data	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		41
4.1.	Hasil Penelitian	41
4.1.1.	Data Gedung.....	41

4.1.2.	Pemodelan struktur ETABS	46
4.1.3.	Pembebanan	55
4.1.4.	Berat Sismik Efektif Struktur	64
4.1.5.	Perhitungan Beban Gempa.....	65
4.1.6.	Ketidakteraturan Torsi.....	68
4.1.7.	Perhitung Periode Fundamental	70
4.1.8.	Kontrol Gaya Geser Dasar	72
4.1.9.	Kontrol Simpangan Antar Lantai	73
4.1.10.	Kontrol pengaruh P-delta	75
4.1.11.	Analisis <i>Time History</i>	76
4.2.	Pembahasan.....	82
4.2.1.	Kontrol Gaya Geser Dasar	82
4.2.2.	Kontrol Simpangan Antar Tingkat	85
4.2.3.	Kinerja Struktur.....	94
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		96
5.1.	Kesimpulan	96
5.2.	Saran.....	97
DAFTAR PUSTAKA.....		98

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Berat Sendiri dari Jenis Bahan Bangunan	9
Tabel 2. 2 Komponen Gedung	10
Tabel 2. 3 Beban Hidup pada Lantai	12
Tabel 2. 4 Beban Hidup Pada Atap Gedung.....	13
Tabel 2. 5 Katergori Resiko Bangunan Gedung dan Non Gedung Untuk Beban Gempa	15
Tabel 2. 6 Faktor Keutamaan Gempa.....	17
Tabel 2. 7 Klasifikasi Situs.....	18
Tabel 2. 8 Koefisien Situs Fa	21
Tabel 2. 9 Koefisien situs Fv.....	21
Tabel 2. 10 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek.....	23
Tabel 2. 11 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode satu detik.....	23
Tabel 2. 12 Faktor R, C _d , dan Ω_0 untuk sistem penahan gaya gempa	24
Tabel 2. 13 Nilai Parameter dan Pendekatan C _t dan α	27
Tabel 2. 14 Batasan Simpangan Antar Lantai	30
Tabel 2. 15 Koefisien Situs FPGa	32
Tabel 2. 16 Penentuan Kinerja ATC-40 (ATC-40 Pasal 11.3.3 Tabel 11-2).....	34
Tabel 4. 1 Dimensi Elemen Struktur	42
Tabel 4. 2 tekanan dinamik angin perlantai	61
Tabel 4. 3 Angin Gedung arah X.....	62
Tabel 4. 4 Angin Gedung arah Y	63
Tabel 4. 5 Berat struktur.....	64
Tabel 4. 6 Respons Spektrum.....	67
Tabel 4. 7 Ketidakberaturan torsi X	69
Tabel 4. 8 Ketidakberaturan torsi Y	69
Tabel 4. 9 Modal Participating Mass Ratios	71
Tabel 4. 10 Simpangan Antar lantai X	74
Tabel 4. 11 Simpangan Antar lantai Y.....	74
Tabel 4. 12 Kontrol Pengaruh P-Delta X	75

Tabel 4. 13 Kontrol Pengaruh P-Delta Y	76
Tabel 4. 14 Faktor Skala Gempa Time History.	82
Tabel 4. 15 Base Shear akibat Gempa Time History	83
Tabel 4. 16 Kontrol Base Shear.....	83
Tabel 4. 17 Faktor Skala Bar Gempa <i>Time History</i>	83
Tabel 4. 18 Kontrol Base Shear dengan Skala baru	84
Tabel 4. 19 Base Shear	84
Tabel 4. 20 Kontrol Simpangan Antar Tingkat Akibat Beban Gempa New Zealand	85
Tabel 4. 21 Kontrol Simpangan Antar Tingkat Akibat Beban Gempa LA - Hollywood.....	86
Tabel 4. 22 Kontrol Simpangan Antar Tingkat Akibat Beban Gempa Jepang.....	87
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Simpangan Antar Tingkat Akibat Beban Gempa Time History Arah X	87
Tabel 4. 24 Rekapitulasi Simpangan Antar Tingkat Akibat Beban Gempa Time History Arah Y	89
Tabel 4. 25 Hasil Simpangan Akibat Gempa Arah X.....	91
Tabel 4. 26 Hasil Simpangan Akibat Gempa Arah Y.....	91
Tabel 4. 27 Nilai Simpangan Lantai Atap	94
Tabel 4. 28 Level Kinerja Struktur Arah X.....	94
Tabel 4. 29 Level Kinerja Struktur Arah Y	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Skema Kerangka pemikiran	6
Gambar 2. 1 Parameter gerak tanah Ss, MCER spektrum respons 0,2 detik (redaman kritis 5%).....	19
Gambar 2. 2 Parameter gerak tanah S1, MCER spektrum respons 1 detik (redaman kritis 5%).....	20
Gambar 2. 3 Faktor pembesaran torsi, Ax.....	26
Gambar 2. 4 Penentuan simpangan antar tingkat.....	29
Gambar 2. 5 Deformation lateral	34
Gambar 3. 1 Lokasi Proyek.....	36
Gambar 3. 2 Diagram Aliran Penelitian.....	37
Gambar 4. 1 Denah Lantai dasar dan Mezzanine	43
Gambar 4. 2 Denah Lantai 2 dan lantai 3 sampai 8	43
Gambar 4. 3 Denah Lantai 9 dan 10	44
Gambar 4. 4 lantai Dak dan Atap	44
Gambar 4. 5 Potongan Arah melintang	45
Gambar 4. 6 Potongan Menanjang.....	45
Gambar 4. 7 Use Built-in settings	46
Gambar 4. 8 Uniform Grid.....	47
Gambar 4. 9 Edit Grid.....	47
Gambar 4. 10 Story Dimensions	48
Gambar 4. 11 Define Materials Beton	48
Gambar 4. 12 Define Materials Besi Tulangan.....	49
Gambar 4. 13 Define Materials Baja	50
Gambar 4. 14 Define Frame Section.....	50
Gambar 4. 15 Pemodelan kolom dan balok	51
Gambar 4. 16 Frame Section Property Reinforcement Data kolom	51
Gambar 4. 17 Frame Section Property Reinforcement Data balok.....	52
Gambar 4. 18 Gambar 4. 19 Pemodelan Baja.....	53
Gambar 4. 20 Slab Sections	54
Gambar 4. 21 view 3D 1	54
Gambar 4. 22 view 3D 2	55

Gambar 4. 23 Respons spektrum	68
Gambar 4. 24 Kurva Ketidakberaturan Torsi	70
Gambar 4. 25 New Zealand X.....	77
Gambar 4. 26 New Zealand Y.....	77
Gambar 4. 27 LA – Hollywood X.....	78
Gambar 4. 28 LA – Hollywood Y	78
Gambar 4. 29 Jepang X.....	79
Gambar 4. 30 Jepang Y.....	79
Gambar 4. 31 Respon spektrum matched X.....	80
Gambar 4. 32 Respon spektrum matched Y.....	80
Gambar 4. 33 Simpangan Antar Tingkat Akibat Beban Gempa Time History Arah X.....	88
Gambar 4. 34 Simpangan Antar Tingkat Akibat Beban Gempa Time History Arah Y	90
Gambar 4. 35 Simpangan Maksimal Akibat Beban Gempa Respons Spektrum dan Time History Arah X.....	92
Gambar 4. 36 Simpangan Maksimal Akibat Beban Gempa Respons Spektrum dan Time History Arah Y	93

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Rekaman Gemapa
- Lampiran 2 *Output* ETABS
- Lampiran 3 Data Gambar Proyek

DAFTAR NOTASI

Δ	=	Simpangan antar lantai (mm)
δ_{max}	=	Perpindahan maksimum di tingkat x (mm)
δ_{avg}	=	Rata-rata perpindahan di titik-titik terjauh struktur di tingkat x
C_d	=	Faktor pembesaran simpangan lateral
C_s	=	Koefisien respons seismik
CP	=	Kondisi bangunan collapse prevention
C0	=	Koefisien faktor bentuk
D	=	Pengaruh dari beban mati
E	=	Pengaruh dari beban seismik horizontal dan vertikal
F _a	=	Parameter percepatan respons spektral (pada periode 1 detik)
F _v	=	Koefisien situs untuk periode panjang (pada periode 1 detik)
FPGA	=	koefisien situs untuk
g	=	Percepatan gravitasi
H _{sx}	=	Tinggi tingkat di bawah tingkat x (mm)
I _e	=	Faktor keutamaan gempa
IO	=	Kondisi bangunan immediate occupancy
L	=	Pengaruh dari beban hidup
L _r	=	Pengaruh dari beban hidup atap
LS	=	Kondisi bangunan life safety
PGA	=	percepatan muka tanah puncak
P _x	=	Beban desain vertical total pada dan di atas tingkat x (kN)
R	=	Koefisien modifikasi respons
R	=	Pengaruh dari beban hujan
S _a	=	Percepatan gempa
SDS	=	Parameter percepatan respons spektral pada periode pendek
SD1	=	Parameter percepatan respons spektral pada periode 1 detik
SS	=	Parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada periode pendek
S1	=	Parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada periode 1 detik

SMS	=	Parameter percepatan respons spektral MCE pada periode pendek yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs
SM1	=	Parameter percepatan respons spektral MCE pada periode 1 detik yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs
T	=	Periode fundamental bangunan
Ta	=	Periode fundamental pendekatan
Te	=	Waktu getar alami efektif
TL	=	Peta transisi periode panjang
V	=	Gaya geser dasar
w	=	Kadar air dalam persen
W	=	Berat seismik efektif
ρ	=	Faktor redundansi
Cd	=	Faktor pembesaran simpangan lateral
Cs	=	Koefisien respons seismik
CP	=	Kondisi bangunan collapse prevention
C0	=	Koefisien faktor bentuk
C1	=	Faktor modifikasi yang menghubungkan perpindahan inelastik maksimum dengan perpindahan yang dihitung dari respon elastik linier
C2	=	Koefisien untuk memperhitungkan hubungan beban deformasi akibat degradasi kekakuan dan kekuatan
C3	=	Koefisien untuk memperhitungkan pembesaran lateral akibat adanya efek P-delta
D	=	Pengaruh dari beban mati
E	=	Pengaruh dari beban seismik horizontal dan vertikal
Fa	=	Parameter percepatan respons spektral (pada periode 1 detik)
Fv	=	Koefisien situs untuk periode panjang (pada periode 1 detik)
g	=	Percepatan gravitasi
hn	=	Batasan tinggi struktur (m)
Ie	=	Faktor keutamaan gempa
IO	=	Kondisi bangunan immediate occupancy
L	=	Pengaruh dari beban hidup
Lr	=	Pengaruh dari beban hidup atap

LS	=	Kondisi bangunan life safety
PF	=	Faktor partisipasi modal untuk mode alami pertama
PI	=	Indeks plastisitas
QE	=	Pengaruh Gaya Seismik Horizontal
R	=	Koefisien modifikasi respons
R	=	Pengaruh dari beban hujan
Sa	=	Percepatan gempa
SDS	=	Parameter percepatan respons spektral pada periode pendek
SD1	=	Parameter percepatan respons spektral pada periode 1 detik
SS	=	Parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada periode pendek
S1	=	Parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada periode 1 detik
SMS	=	Parameter percepatan respons spektral MCE pada periode pendek yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs
SM1	=	Parameter percepatan respons spektral MCE pada periode 1 detik yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs
T	=	Periode fundamental bangunan
Ta	=	Periode fundamental pendekatan
Te	=	Waktu getar alami efektif
TL	=	Peta transisi periode panjang
V	=	Gaya geser dasar
w	=	Kadar air dalam persen
W	=	Berat seismik efektif
ρ	=	Faktor redundansi
δx	=	Simpangan di tingkat x δ
e	=	Perpindahan elastik yang dihitung akibat gaya gempa desain tingkat kekuatan
δt	=	Target perpindahan
Δi	=	Simpangan antar tingkat
α	=	Koefisien massa untuk mode alami pertama
δi	=	Perpindahan pada lantai i
δt	=	Target perpindahan