

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR NOTASI.....	xvii
ABSTRAK.....	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Umum.....	4
2.2 Data Teknis.....	4
2.3 Persyaratan Peraturan Struktur Tahan Gempa	4
2.3.1 Kategori Resiko Bangunan Gedung	5
2.3.2 Klasifikasi Situs	7
2.3.3 Parameter Respon Spektral Percepatan Gempa Maksimum Tertarget (MCE_R)	9

2.3.4	Parameter Percepatan Spektral Desain	10
2.3.5	Spektrum Respons Desain	10
2.3.6	Kategori Desain Seismik (<i>K_d</i>)	11
2.3.7	Kombinasi Sistem Struktur dalam Arah yang Berbeda.....	11
2.3.8	Penentuan Periode Getar (<i>T</i>).....	12
2.3.9	Geser Dasar Seismik.....	13
2.3.10	Klasifikasi Struktur Beraturan dan Ketidakberaturan	14
2.3.11	Perencanaan Simpangan Antar Tingkat	16
2.3.12	Pengaruh <i>P</i> -delta.....	17
2.3.13	Analisis Spektrum Respons Ragam	17
2.4	Sistem Rangka Pemikul Momen	18
2.4.1	Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa	19
2.4.2	Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah	19
2.4.3	Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus	20
2.5	Desain Plat.....	26
2.6	Pembebanan.....	27
BAB III METODE PERENCANAAN		29
3.1	Pengumpulan Data	29
3.2	Perencanaan dan Analisis Perhitungan.....	29
3.3	Peraturan Standar Perencanaan	30
3.4	Alur Penelitian.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Deskripsi Umum Bangunan	32
4.2	Pradimensi Dan Permodelan Struktur	33
4.2.1	Pra Dimensi Elemen Struktur	33
4.2.2	Permodelan Struktur	35
4.2.3	Mutu dan Bahan	35

4.3	Modelling ETABS V18.....	36
4.3.1	Input <i>material properties</i>	36
4.3.2	Input <i>frame Section</i>	36
4.3.3	Input Beban Gempa <i>Respon Spektrum</i>	42
4.4	Formulasi Pembebanan Struktur	44
4.5	Analisa Desain Seismik.....	45
4.5.1	Kategori Resiko dan Faktor Keutamaan Gempa	45
4.5.2	Klasifikasi Situs.....	45
4.5.3	Parameter Respon Spektral Gempa Tertarget (S_{ms} dan S_{m1})	46
4.5.4	Parameter Respon Spektral Gempa Desain (S_{ds} dan S_{d1})	46
4.5.5	Spektrum Respon Desain	47
4.5.6	Kategori Desain Seismik dan Sistem Gaya Gempa.....	48
4.5.7	Perhitungan Pusat Massa Tiap Lantai	48
4.5.8	Analisis Dinamis Getaran.....	49
4.5.9	Kontrol Hasil Analisa Dinamik Gempa	50
4.6	Pengecekan Ketidakberaturan Struktur Horisontal dan Vertikal	56
4.6.1	Ketidakteraturan Horisontal.....	56
4.6.2	Ketidakteraturan Vertikal	57
4.6.2.1	Ketidakteraturan Kekakuan Tingkat Lunak.....	57
4.6.2.2	Ketidakteraturan Kekakuan Tingkat Lunak Berlebihan.....	58
4.6.2.3	Ketidakteraturan Berat (Massa).....	58
4.7	Kontrol Simpangan	59
4.8	Pengaruh <i>P-Delta</i>	60
4.9	Perencanaan Plat	61
4.10	Perencanaan Balok.....	70
4.10	Perencanaan Kolom	90
4.10.1	Pengecekan Struktur <i>Strong Column Weak Beam</i>	91
4.10.2	Perhitungan Tulangan Transversal Sebagai <i>Confinement</i>	93
4.10.3	Perhitungan Gaya Geser V_e	94
4.10.4	Hubungan Balok Kolom	96
4.11	Permodelan <i>Csi Detailing</i> Dan Perhitungan Volume Tulangan.....	98
4.11.1	Permodelan 3D Detail Penulangan	98

4.11.2 Perhitungan Volume Tulangan	99
BAB V PENUTUP	101
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN.....	

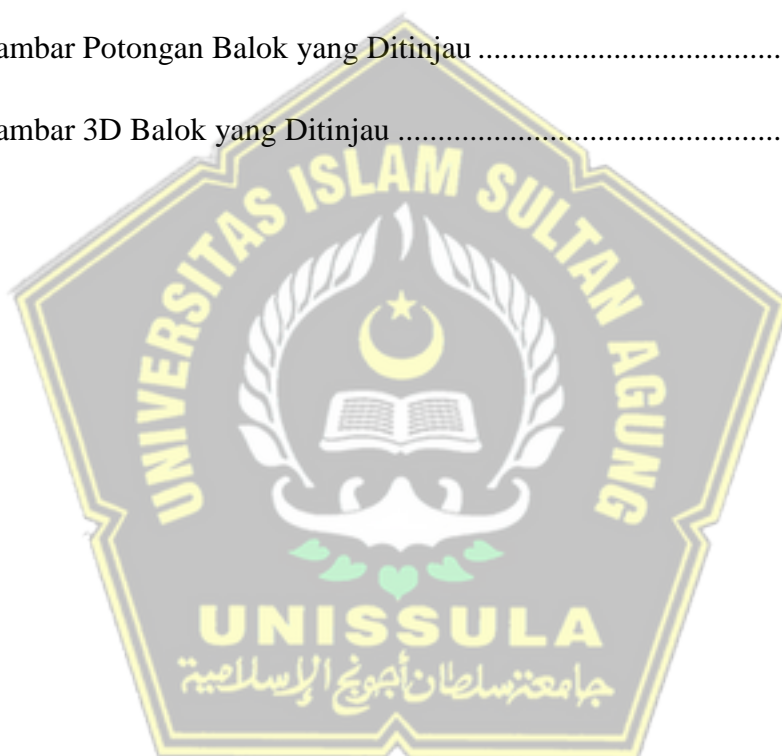


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Spektrum Respon Desain	10
Gambar 2.2 Ketidakberaturan Horisontal	14
Gambar 2.3 Ketidakberaturan Vertikal	15
Gambar 2.4 Simpangan Antar Tingkat	16
Gambar 2.5 Syarat Dimensi Penampang Balok	21
Gambar 2.6 Contoh Penulangan Transversal Kolom	23
Gambar 2.7 Geser Rencana untuk Balok oleh Kuat Lentur Maksimum (M_{pr})	24
Gambar 2.8 Kapasitas Geser Kolom	26
Gambar 2.9 Arah Gaya Gempa	30
Gambar 3.1 Diagram Alur Perencanaan	31
Gambar 4.1 Gedung Ma'had IAIN Surakarta	32
Gambar 4.2 Gambar 3D Permodelan Struktur	35
Gambar 4.3 <i>Input Material Properties</i>	36
Gambar 4.4 <i>Input Balok Induk B1 500 x 250</i>	37
Gambar 4.5 <i>Input Balok B2 300 x 250</i>	37
Gambar 4.6 <i>Input Balok B3 300 x 200</i>	38
Gambar 4.7 <i>Input Stiffness Modification Factors</i>	38
Gambar 4.8 <i>Input Kolom K1 750 x 750</i>	39
Gambar 4.9 <i>Input Kolom K2 500 x 500</i>	39
Gambar 4.10 <i>Input Kolom K2 300 x 200</i>	40

Gambar 4.11 <i>Input Stiffness Modification Factors</i>	40
Gambar 4.12 <i>Input Pelat lantai S1 125mm</i>	41
Gambar 4.13 <i>Input Pelat lantai S2 125mm</i>	41
Gambar 4.14 <i>Input Stiffness Modification Factors</i>	42
Gambar 4.15 <i>Penambahan Fungsi Respons Spektrum</i>	43
Gambar 4.16 <i>Penambahan Load Cases Data Respon Spektrum</i>	43
Gambar 4.17 <i>Penambahan Load Cases Data Respon Spektrum</i>	44
Gambar 4.18 <i>Grafik Nilai Spektrum Respons Percepatan Desain</i>	47
Gambar 4.19 <i>Shear Comparisson To X Axis</i>	55
Gambar 4.20 <i>Shear Comparisson To Y Axis</i>	56
Gambar 4.21 <i>Tipe Plat Lantai</i>	61
Gambar 4.22 <i>Tipe Plat Atap</i>	65
Gambar 4.23 <i>Balok Induk</i>	70
Gambar 4.24 <i>Nilai Torsi pada ETABS</i>	71
Gambar 4.25 <i>Penampang Diagram Balok</i>	73
Gambar 4.25 <i>Nilai Momen Tumpuan Balok ETABS</i>	74
Gambar 4.26 <i>Diagram Tegangan-Regangan Lentur Negatif Tumpuan</i>	76
Gambar 4.27 <i>Diagram Tegangan-Regangan Lentur Positif Tumpuan</i>	79
Gambar 4.28 <i>Nilai Momen Lapangan Balok pada ETABS</i>	80
Gambar 4.29 <i>Diagram Tegangan--Regangan Lentur Positif Lapangan</i>	83
Gambar 4.30 <i>Diagram Tegangan-Regangan Lentur Negatif Lapangan</i>	84

Gambar 4.31 Diagram Interaksi P-M Spcol Kolom	91
Gambar 4.32 Diagram Interaksi pada Kolom untuk Menentukan Nilai Momen Nominal	92
Gambar 4.33 Gambar Gedung Versi <i>Output Csi Detailing</i> v18	98
Gambar 4.34 Gambar Kolom Versi <i>Output Csi Detailing</i> v18	98
Gambar 4.35 Gambar Balok Versi <i>Output Csi Detailing</i> v18	99
Gambar 4.36 Gambar Potongan Balok yang Ditinjau	89
Gambar 4.37 Gambar 3D Balok yang Ditinjau	100



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Peraturan yang Digunakan.....	4
Tabel 2.2 Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Gempa	5
Tabel 2.3 Faktor Keutamaan Gempa	7
Tabel 2.4 Klasifikasi Situs	8
Tabel 2.5 Koefisien Situs F_a	9
Tabel 2.6 Koefisien Situs F_v	9
Tabel 2.7 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons	
Percepatan pada Periode Pendek.....	11
Tabel 2.8 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons	
Percepatan pada Periode 1 Detik.....	11
Tabel 2.9 Faktor R , C_d dan Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik	12
Tabel 2.10 Koefisien Pembatas Periode Getar Struktur	13
Tabel 2.11 Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	13
Tabel 2.12 Ketidakberaturan Horisontal.....	14
Tabel 2.13 Ketidakberaturan Vertikal.....	15
Tabel 2.14 Simpangan Antar Tingkat Izin.....	17
Tabel 4.1 Dimensi Balok yang Digunakan pada Struktur Gedung.....	33
Tabel 4.2 Dimensi Kolom yang Digunakan pada Struktur Gedung	34
Tabel 4.3 Tebal Minimum Plat Dua Arah	34
Tabel 4.4 Data Parameter Respon Spektral Terpetakan	46
Tabel 4.5 Data Parameter Respon Spektral Gempa Desain.....	46

Tabel 4.6 Data Parameter Respon Spektral Desain	47
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Beban Tiap Lantai	49
Tabel 4.8 Ragam dan Periode Getar ETABS.....	49
Tabel 4.9 Nilai Hasil Partisipasi Massa Bangunan.....	51
Tabel 4.10 <i>Output</i> Gaya Geser Dasar Statik	53
Tabel 4.11 <i>Output</i> Gaya Geser Dasar Dinamik	54
Tabel 4.12 Perbandingan Gaya Geser Statik dan Dinamik.....	54
Tabel 4.13 <i>Output</i> Gaya Dinamik Setelah Pembesaran Gaya Gempa.....	55
Tabel 4.14 Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal Torsi Arah X	56
Tabel 4.15 Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal Torsi Arah Y	57
Tabel 4.16 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1a Arah X	57
Tabel 4.17 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1a Arah Y	57
Tabel 4.18 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1b Arah X.....	58
Tabel 4.19 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1b Arah Y	58
Tabel 4.20 Pengecekan Ketidakberaturan Berat (Massa).....	59
Tabel 4.21 Simpangan Antar Lantai Struktur Arah X	59
Tabel 4.22 Simpangan Antar Lantai Struktur Arah Y	60
Tabel 4.23 Pengecekan <i>P</i> -delta Arah X.....	60
Tabel 4.24 Pengecekan <i>P</i> -delta Arah Y	61
Tabel 4.25 Momen Plat Lantai yang Ditinjau.....	62
Tabel 4.26 Momen Plat Atap yang Ditinjau	67
Tabel 4.27 Posisi Garis Netral dan Momen Nominal Tulangan Tumpuan.....	74

Tabel 4.28 Posisi Garis Netral dan Momen Nominal Tulangan Lapangan	81
Tabel 4.29 Gaya Aksial Lentur	90
Tabel 4.30 Volume Material Balok	100



Daftar Lambang dan Notasi

\emptyset	=	Faktor Reduksi
δ	=	Defleksi yang terjadi
δ_u	=	Defleksi Ultimate yang terjadi
δ_{xe}	=	Defleksi pada lokasi yang diisyaratkan pada pasal ini yang ditentukan dengan analisis elastis
λ	=	Angka kelangsingan
Δx	=	Simpangan antar lantai
ρ	=	Rasio tulangan
ρ_t	=	Rasio penulangan arah horizontal
A_{cv}	=	Luas penampang total dindiing struktural
A_g	=	Luasan dimensi kolom (mm ²)
A_s	=	Luas tulangan tarik (mm ²)
A_s'	=	Luas tulangan tekan (mm ²)
A_{st}	=	Luas tulangan
b	=	Lebar balok (mm)
C	=	Koefisien respon gempa yang besarnya tergantung wilayah gempa dan waktu getar struktur
C_t	=	Koefisien rangka beton pemikul momen
C_u	=	Koefisien untuk batas atas pada perioda yang dihitung
C_v	=	Koefisien respon gempa vertikal
C_d	=	Faktor pembesaran defleksi

DL	=	Beban mati
d	=	Jarak dari serat tekan terjauh ke pusat tulangan (mm)
db	=	Diameter batang tulangan (mm)
E_c	=	Modulus elastisitas beton (mpa)
EX	=	Beban gempa dinamis arah x
EY	=	Beban gempa dinamis arah y
F_c'	=	Kuat tekan beton (mpa)
f_y	=	Kekuatan leleh tulangan (mpa)
g	=	Besaran gravitasi
h	=	Tinggi balok (mm)
h_n	=	Ketinggian struktur (m)
h_x	=	Spasi horizontal maksimum untuk kaki sengkang tertutup atau sengkang ikat pada muka kolom
I_e	=	Faktor keutamaan gempa
l_n	=	Panjang sisi terpanjang
l_o	=	Panjang minimum
L	=	Panjang balok (mm)
L_x	=	Panjang bentang arah x
L_y	=	Panjang bentang arah y
LL	=	Beban hidup
L_u	=	Tinggi kolom
L_w	=	Lebar dinding geser

MCE_R	=	Spektrum respons gempa minimum yang mempertimbangkan resiko tertarget
M_{nb}	=	Kekuatan lentur nominal balok
M_{nc}	=	Kekuatan lentur nominal kolom
M_n	=	Kekuatan lentur nominal pada penampang (Kn.m)
M_u	=	Momen terfaktor penampang (Kn.m)
M_{pr}	=	Momen lentur dari suatu komponen struktur dengan atau tanpa beban aksial (Kn.m)
M_u	=	Momen yang terjadi pada penampang
M_x	=	Momen arah x (ton.m)
M_y	=	Momen arah y (ton.m)
n	=	Jumlah tulangan
P_n	=	Gaya tekan nominal (N)
P_u	=	Gaya aksial terfaktor (N)
P	=	Beban aksial yang bekerja pada kolom
q	=	Beban yang bekerja
R	=	Faktor reduksi gempa
r	=	Radius grasi penampang komponen struktur kolom
s	=	Jarak antar tulangan geser
S_I	=	Parameter respon spektral percepatan gempa mce_T terpetakan untuk periode 1 detik
S_{DS}	=	Parameter respon spektral percepatan desain pada periode pendek
S_{DI}	=	Parameter respon spektral percepatan desain pada periode 1 detik

- S_s = Parameter respon spektral percepatan gempa mce_r terpetekan untuk periode pendek
- SF = Safety factor = 2,5
- T = Nilai time period
- ΔT = Selisih time period
- V = Beban gempa dasar nominal
- V_c = Gaya geser yang dipikul beton
- V_e = Gaya geser yang terjadi pada struktur
- V_s = Gaya geser yang dipikul tulangan baja
- W_t = Berat total struktur bangunan

