

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	xvii
<b>ABSTRAKSI</b> .....	x
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	I
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan .....	2
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Batasan Masalah .....	4
1.6 Metodologi penelitian .....	5
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Umum .....	6
2.2 Pembahasan .....	7

<b>BAB III. LANDASAN TEORI</b> .....	9
3.1 Umum .....	9
3.2 Struktur Portal Tanpa Bracing .....	9
3.3 Portal Dengan Sistem Pengekang Konsentrik .....	10
3.4 Portal Dengan Sistem Pengekang Eksentrik .....	11
3.5 Simpangan Lateral .....	12
3.6 Analisa Beban Gempa .....	14
3.6.1 Gaya geser dasar .....	15
3.6.2 Koefisien gempa dasar .....	15
3.6.3 Distribusi gaya geser horisontal .....	15
3.6.4 Waktu getar alami .....	16
3.7 Pendimensian Profil Baja .....	16
3.7.1 Rumus untuk mendimensi balok .....	17
3.7.2 Rumus untuk mendimensi kolom .....	19
3.7.3 Rumus untuk mendimensi pengekang .....	22
3.8 Momen Guling .....	23
<b>BAB IV. ANALISIS STRUKTUR PORTAL 3 DIMENSI</b> .....	24
4.1 Umum .....	24
4.2 Model Struktur Portal Baja .....	25
4.2.1 Model struktur portal baja rangka penahan momen .....	25
4.2.2 Model struktur portal baja rangka diperkaku konsentrik .....	25
4.2.3 Model struktur portal baja rangka diperkaku eksentrik .....	26
4.3 Pendimensian Profil .....	27
4.4 Pembebanan Konstruksi .....	28
4.4.1 Beban mati .....	28

4.4.2 Beban hidup .....	29
4.4.3 Pembebanan portal melintang .....	29
4.4.4 Pembebanan portal membujur .....	30
4.4.5 Pembebanan total portal tanpa pengekang tipe I .....	31
4.4.6 Pembebanan total portal dengan pengekang tipe I .....	33
4.5 Berat Bangunan Total .....	36
4.5.1 Berat struktur portal tanpa pengekang tipe I .....	36
4.5.2 Berat struktur portal dengan pengekang tipe I .....	36
4.6 Perhitungan Gaya Geser Dasar Horizontal Akibat Beban Gempa .....	41
4.7 Hasil Simpangan Tingkat Struktur Portal .....	49
<b>BAB V. PEMBAHASAN</b> .....	79
5.1 Momen Kolom .....	79
5.2 Simpangan puncak .....	83
5.3 Gaya Geser Dasar .....	89
5.4 Momen Guling .....	89
<b>BAB VI. KESIMPULAN dan SARAN</b> .....	91
6.1 Kesimpulan .....	91
6.2 Saran .....	91

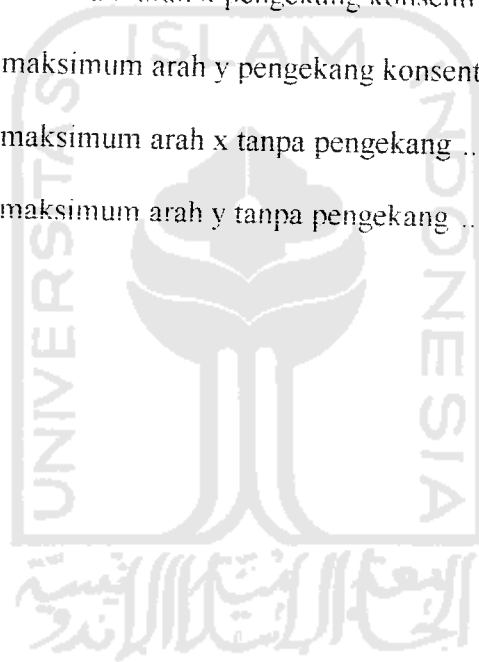
## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

3.1 Portal rangka penahan momen .....	10
3.2 Portal baja dengan sistem pengekang konsentrik .....	11
3.3 Portal baja dengan sistem pengekang eksentrik .....	12
3.4 Momen lentur sekunder akibat PA pada portal .....	13
3.5 Perbandingan antara portal tak bergoyang dan bergoyang .....	14
3.6 Tegangan lentur ijin batang .....	17
3.7 Kurva momen ganda dan kurva momen tunggal .....	20
3.8 Kurva momen tunggal .....	20
3.9 Kurva momen tunggal .....	20
3.10 Hubungan antara momen guling dan gaya geser dasar .....	23
4.1 Model struktur rangka baja penahan momen .....	25
4.2 Model struktur portal baja rangka diperkaku konsentrik .....	26
4.3 Model struktur portal baja rangka diperkaku eksentrik .....	27
4.4 Denah pembebanan dengan metode amplop .....	28
4.5 Distribusi pembebanan portal melintang dengan metode amplop .....	29
4.6 Distribusi pembebanan portal membujur dengan metode amplop .....	30
4.7 Denah penempatan dinding .....	31
4.8 Panjang pengekang pada portal tipe I .....	38
4.9 Grafik daerah wilayah gempa 3 pada tanah keras .....	43
5.1 Grafik momen kolom bawah eksentrik .....	81
5.2 Grafik momen kolom atas eksentrik .....	81

5.3 Grafik momen kolom bawah konsentrik .....	82
5.4 Grafik momen kolom atas konsentrik .....	82
5.5 Grafik momen kolom bawah tanpa pengekang .....	83
5.6 Grafik momen kolom atas tanpa pengekang .....	83
5.7 Grafik simpangan maksimum arah x pengekang eksentrik .....	86
5.8 Grafik simpangan maksimum arah y pengekang eksentrik .....	86
5.9 Grafik simpangan maksimum arah x pengekang konsentrik .....	87
5.10 Grafik simpangan maksimum arah y pengekang konsentrik .....	87
5.11 Grafik simpangan maksimum arah x tanpa pengekang .....	88
5.12 Grafik simpangan maksimum arah y tanpa pengekang .....	88



## DAFTAR TABEL

4.1 Distribusi pembebanan tiap lantai pada portal tipe 1 (bentang 5m) .....	40
4.2 Distribusi pembebanan tiap lantai pada portal tipe 2 (bentang 6m) .....	40
4.3 Distribusi pembebanan tiap lantai pada portal tipe 3 (bentang 7m) .....	41
4.4 Distribusi gaya geser horisontal akibat gempa tipe 1 tanpa pengekang.....	46
4.5 Distribusi gaya geser horisontal akibat gempa tipe 1 dengan pengekang.....	47
4.6 Distribusi gaya geser horisontal akibat gempa tipe 2 tanpa pengekang.....	47
4.7 Distribusi gaya geser horisontal akibat gempa tipe 2 dengan pengekang.....	48
4.8 Distribusi gaya geser horisontal akibat gempa tipe 3 tanpa pengekang.....	48
4.9 Distribusi gaya geser horisontal akibat gempa tipe 3 dengan pengekang.....	49
4.10 Simpangan tingkat arah x pada portal tipe I eksentrik .....	49
4.11 Simpangan tingkat arah y pada portal tipe I eksentrik .....	50
4.12 Simpangan tingkat arah x pada portal tipe I konsentrik .....	50
4.13 Simpangan tingkat arah y pada portal tipe I konsentrik .....	51
4.14 Simpangan tingkat arah x pada portal tipe I tanpa pengekang .....	51
4.15 Simpangan tingkat arah y pada portal tipe I tanpa pengekang .....	52
4.16 Simpangan tingkat arah x pada portal tipe II eksentrik .....	52
4.17 Simpangan tingkat arah y pada portal tipe II eksentrik .....	53

4.18 Simpangan tingkat arah x pada portal tipe II konsentrik .....	53
4.19 Simpangan tingkat arah y pada portal tipe II konsentrik .....	54
4.20 Simpangan tingkat arah x pada portal tipe II tanpa pengekang .....	54
4.21 Simpangan tingkat arah y pada portal tipe II tanpa pengekang .....	55
4.22 Simpangan tingkat arah x pada portal tipe III eksentrik .....	55
4.23 Simpangan tingkat arah y pada portal tipe III eksentrik .....	56
4.24 Simpangan tingkat arah x pada portal tipe III konsentrik .....	56
4.25 Simpangan tingkat arah y pada portal tipe III konsentrik .....	57
4.26 Simpangan tingkat arah x pada portal tipe III tanpa pengekang .....	57
4.27 Simpangan tingkat arah y pada portal tipe III tanpa pengekang .....	58
4.28 Dimensi profil struktur portal tipe I .....	58
4.29 Dimensi profil struktur portal tipe II .....	59
4.30 Dimensi profil struktur portal tipe III .....	59
4.31 Simpangan tingkat arah x pada portal tipe I eksentrik .....	60
4.32 Simpangan tingkat arah y pada portal tipe I eksentrik .....	61
4.33 Simpangan tingkat arah x pada portal tipe I konsentrik .....	61
4.34 Simpangan tingkat arah y pada portal tipe I konsentrik .....	62
4.35 Simpangan tingkat arah x pada portal tipe I tanpa pengekang .....	62
4.36 Simpangan tingkat arah y pada portal tipe I tanpa pengekang .....	63
4.37 Simpangan tingkat arah x pada portal tipe II eksentrik .....	63
4.38 Simpangan tingkat arah y pada portal tipe II eksentrik .....	64
4.39 Simpangan tingkat arah x pada portal tipe II konsentrik .....	64
4.40 Simpangan tingkat arah y pada portal tipe II konsentrik .....	65
4.41 Simpangan tingkat arah x pada portal tipe II tanpa pengekang .....	65

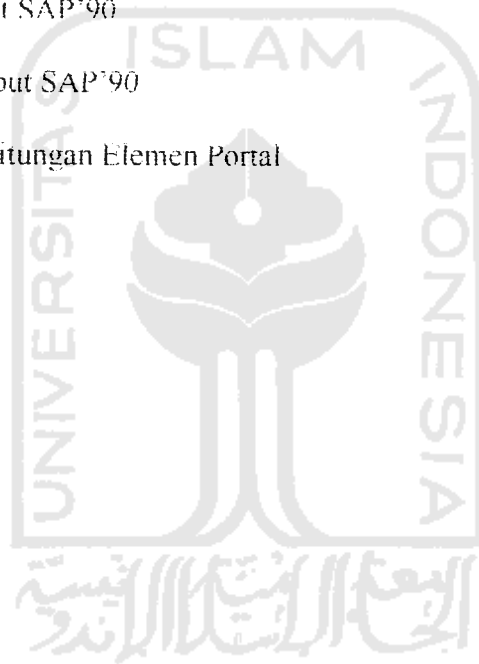
4.42 Simpangan tingkat arah y pada portal tipe II tanpa pengekang .....	66
4.43 Simpangan tingkat arah x pada portal tipe III eksentrik .....	66
4.44 Simpangan tingkat arah y pada portal tipe III eksentrik .....	67
4.45 Simpangan tingkat arah x pada portal tipe III konsentrik .....	67
4.46 Simpangan tingkat arah y pada portal tipe III konsentrik .....	68
4.47 Simpangan tingkat arah x pada portal tipe III tanpa pengekang .....	68
4.48 Simpangan tingkat arah y pada portal tipe III tanpa pengekang .....	69
4.49 Momen kolom bawah eksentrik .....	69
4.50 Momen kolom atas eksentrik .....	70
4.51 Momen kolom bawah konsentrik .....	70
4.52 Momen kolom atas konsentrik .....	71
4.53 Momen kolom bawah tanpa pengekang .....	71
4.54 Momen kolom atas tanpa pengekang .....	72
4.55 Simpangan total dan simpangan antar tingkat portal tipe II .....	72
4.56 Simpangan total dan simpangan antar tingkat portal tipe II .....	73
4.57 Simpangan total dan simpangan antar tingkat portal tipe II .....	73
4.58 Simpangan total dan simpangan antar tingkat portal tipe II .....	74
4.59 Simpangan total dan simpangan antar tingkat portal tipe II .....	74
4.60 Simpangan total dan simpangan antar tingkat portal tipe II .....	75
4.61 Simpangan total dan simpangan antar tingkat portal tipe II .....	75
4.62 Simpangan total dan simpangan antar tingkat portal tipe II .....	76
4.63 Simpangan total dan simpangan antar tingkat portal tipe II .....	76
4.64 Hasil simulasi model struktur tipe I .....	77
4.65 Hasil simulasi model struktur tipe II .....	77





## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I : Lembar Konsultasi
- Lampiran II : Gambar Model Struktur
- Lampiran III : Data Input SAP'90
- Lampiran IV : Data Output SAP'90
- Lampiran V : Contoh Hitungan Elemen Portal



## DAFTAR NOTASI

$A_f$	= luas bruto sebuah flens
$A_g$	= luas bruto penampang lintang
$A_n$	= luas bersih; luas bersih melalui lobang-lobang pada batang tarik
$A_w$	= luas badan
$b_f$	= lebar flens
$C_b$	= faktor untuk menghitung gradien momen kekuatan balok
$C_c$	= rasio kerampingan $Kl/r$ yang memisahkan antara kolom panjang dan pendek menurut ASD
$C_c, C_{mx}, C_{my}$	= faktor dalam pembesaran momen yang berkaitan dengan gradien momen dan kekangan ujung dengan memperhitungkan lenturan terhadap sumbu x atau y
$d$	= kedalaman/tinggi keseluruhan penampang baja
$e$	= eksentrisitas beban
$E$	= modulus elastisitas tarik-tekan
$E_c$	= modulus elastisitas beton
$E_s$	= modulus elastisitas baja, 29000 Ksi
$f_a$	= tegangan tarik aksial beban layanan; $T/A_g$ atau $T/A_e$
$f_b$	= tegangan lentur beban layanan; $M/S$

$f_{bx}, f_{by}$	= tegangan fleksural beban layanan berdasarkan momen primer, terhadap sumbu $x = M/S_x$ , terhadap sumbu $y = M/S_y$
$F_a$	= tegangan aksial beban layanan yang diijinkan dalam ASD
$F_b, F_{bx}, F_{by}$	= tegangan lentur yang diijinkan M/S dalam ASD pada beban layanan, lentur menurut sumbu $x$ atau $y$
$F_S$	= faktor keamanan
$F_u$	= kekuatan tarik baja struktur
$F_y$	= tegangan leleh baja
$I, I_x, I_y$	= momen inersia, masing-masing menurut sumbu $x, y$ , atau $z$
$K, K_x, K_y, K_z$	= faktor panjang efektif, masing-masing menurut sumbu $x, y$ , atau $z$
$L$	= panjang/bentangan
$L_b$	= panjang tanpa penopang lateral
$L_c$	= ASD; panjang tanpa penopang lateral maksimum untuk penggunaan $F_b$
$L_u$	= ASD; panjang maksimum tanpa penopang lateral untuk digunakan pada tegangan ijin $F_b = 0,6F_y$ bila $C_b = 1$
$M$	= momen lentur; momen beban layanan (tak terfaktor) untuk ASD
$M_1, M_2$	= momen kecil ( $M_1$ ) dan momen besar ( $M_2$ ) pada ujung-ujung segmen yang tak berpenopang lateral

$M_n$	= kekuatan momen nominal
$P$	= beban layanan aksial
$P_{cr}$	= beban tekuk kritis; gaya tekan pada tekuk
$r$	= radius girasi = $\sqrt{I/A_g}$ ; jarak radial dari sentroid ke pusat tegangan
$r_f$	= radius girasi sebuah penampang yang mencakup flens tekan, plus sepertiga luas badan tekan yang diambil menurut sebuah dalam bidang badan
$r_x, r_y, r_z$	= radius girasi, masing-masing menurut x,y,z
$S_x, S_y$	= modulus penampang elastis $I_y$ , menurut sumbu x atau y
$t_f$	= tebal flens
$t_w$	= tebal badan
$T$	= gaya tarik; gaya tarik beban layanan
$\alpha$	= $P/P_e$ untuk ASD
$\delta$	= defleksi; defleksi tekukan goyangan samping
$\delta_0$	= defleksi tingkat pertama balok-kolom
$\Delta$	= defleksi lateral ( <i>drift</i> )
$\psi$	= faktor dalam Cm