 UNIVERSITAS PADJADJARAN PERPUSTAKAAN	MENYERAHKAN UNIVERSITAS PADJADJARAN YOGYAKARTA
Diterima	- 4 MAR 2006
Inventarisasi	: 1226/TS/Hd.3/2006
Klasifikasi	: Rf624.1834 IVA 05
Selesai Diproses	:

UNIVERSITAS PADJADJARAN
PERPUSTAKAAN
YOGYAKARTA

**PENGARUH PERMODELAN TUMPUAN RANGKA BATANG  
BAJA PADA STRUKTUR BETON PENDUKUNGNYA**

**TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU**

Oleh :

**IVANA**

**No. Mahasiswa : 10617 / TSS**

**NPM : 01 02 10617**



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

**Fakultas Teknik**

**Program Studi Teknik Sipil**

**Tahun 2005**

**PENGESAHAN**

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

**PENGARUH PERMODELAN TUMPUAN RANGKA BATANG BAJA  
PADA STRUKTUR BETON PENDUKUNGNYA**

Oleh :

**IVANA**

**No. Mahasiswa : 10617 / TSS**

**NPM : 01 02 10617**

telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh pembimbing

Yogyakarta, 23 November 2005

Pembimbing I



(Dr. Ir. FX. Nurwadji Wibowo, M.Sc.)


Pembimbing II



23/11/2005

(Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil  
  
FAKULTAS  
TEKNIK  
(Ir. Wiryawan Sarjono P., M.T.)

**PENGESAHAN**

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

**PENGARUH PERMODELAN TUMPUAN RANGKA BATANG BAJA  
PADA STRUKTUR BETON PENDUKUNGNYA**

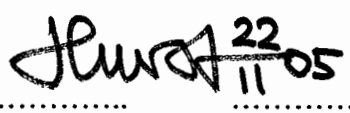

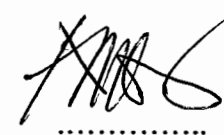
Oleh :

**IVANA**

**No. Mahasiswa : 10617 / TSS**

**NPM : 01 02 10617**

telah diperiksa, dan disetujui oleh penguji

	<i>(Nama Dosen)</i>	<i>(Paraf Dosen)</i>	<i>(Tanggal)</i>
<b>Ketua</b>	: Dr. Ir. FX. Nurwadji W., M.Sc		22/11/05
<b>Anggota</b>	: A. Eva Lianansari, ST., MT		23/11/05
<b>Anggota</b>	: Ir. Ch. Arief Sudibyo		22/11/05

*Untuk segala sesuatu ada masanya  
Untuk apapun dibawah langit ada waktunya.  
Dan Ia membuat segala sesuatu indah pada waktunya*

*Ketika tangan Yesus mulai berkarya  
Ia memberikanku sebuah nafas kehidupan ditengah-tengah sebuah keluarga  
Sepasang suami istri yang menyayangiku, mendidikku dan membesarkanku  
Mulai dari janin hingga aku beranjak dewasa....  
Banyak kesalahan yang membuat kalian kecewa kepadaku  
Tapi satu hal yang kuinginkan  
Sebuah senyuman terukir diwajah kalian, mama, papa.*

Dengan segala ucapan syukur untuk segala berkat, doa, dan dukungan  
kupersembahkan skripsi ini kepada :

- ☆ Yesus, terima kasih untuk semua berkat anugerah dan kasih yang kau limpahkan untukku
- ☆ Mama dan papa, berkat kesabaran dan cinta kalian aku menjadi seperti sekarang
- ☆ Welly, kamulah adik yang terbaik yang kumiliki
- ☆ Co Sonny, terima kasih untuk sebuah cinta yang telah kau kenalkan dan berikan untukku
- ☆ Untuk teman-teman yang selama ini telah banyak membantu dan memberikan dukungan, semangat, serta doa dalam skripsi ini.

## KATA HANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena kasih dan karunia-Nya, penyusun dapat menyelesaikan tugas-akhir ini dengan judul **“Pengaruh Permodelan Tumpuan Rangka Batang Baja pada Struktur Beton Pendukungnya”** Tugas Akhir ini merupakan syarat untuk menyelesaikan Program Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada kesempatan ini penulis berkenan mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan dan dorongan semangat kepada penyusun hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini. Penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. A. Koesmargono, MCM, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Wiryawan Sarjono P., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. FX. Nurwadi Wibowo, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I penulisan Tugas Akhir, yang telah memberikan petunjuk dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II penulisan Tugas Akhir, yang telah memberikan petunjuk dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir ini.

5. Bapak Ir. Haryanto Y.W., M.T., yang selalu memberi semangat dan membantu ketika penulis mengalami kesulitan.
6. Ibu Ir. J.F. Soandrijanie L. M.T., yang sering berbagi pengalaman dengan penulis selama penulis menjadi asisten IUT
7. Para dosen yang telah memberikan ilmu dan wawasan selama kuliah.
8. Para staff di Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Mas Wawan, Pak Darmaji, yang selalu memberi semangat kepada penulis.
9. Keluargaku Papa, Mama, Welly yang selalu memberikan dukungan selama penulis mengerjakan tugas akhir ini.
10. Buat Koko Sonny terima kasih ya, buat dukungan yang selalu diberikan.
11. Teman-teman yang banyak membantu dalam penulisan tugas akhir ini, Yenny, Yogi, Dapot, Nanang, Darmaji, Bayu, Aji, Adi, Sr. Pasifika dll.
12. Vera, Nonik, Chi-phe, makasih buat semangatnya, chiayo...

Penulis menyadari sepenuhnya keterbatasan dan kendala dalam penulisan Tugas Akhir, maka penulisan Tugas Akhir ini belum sempurna sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diperlukan untuk pengembangan di kelak kemudian hari.

Akhirnya penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat berguna bagi semua pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, Oktober 2005  
Penulis

Ivana  
No.Mahasiswa: 10617/TS  
NPM : 01 02 10617

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>KATA HANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>LAMBANG DAN SINGKATAN</b> .....	xvi
<b>INTISARI</b> .....	xx
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	1
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Manfaat Tugas Akhir.....	3
1.5. Tujuan Tugas Akhir.....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	4
2.1. Dasar-asar Pembebanan.....	4
2.2. Analisis dan Kombinasi Pembebanan.....	5
2.3. Analisis Beban Gempa.....	7
2.4. Perencanaan Tangga.....	8
2.4.1. Penulangan Lentur.....	9
2.4.2. Penulangan Susut.....	9
2.5. Perencanaan Plat Lantai.....	10
2.5.1. Perencanaan Pelat Satu Arah.....	10
2.5.2. Penulangan Pelat Dua Arah.....	10
2.6. Perencanaan Balok.....	12
2.6.1. Penulangan Lentur.....	13
2.6.2. Penulangan Geser.....	15
2.6.3. Penulangan Torsi.....	17
2.7. Perencanaan Kolom.....	19
2.7.1. Tulangan Longitudinal.....	19
2.7.2. Tulangan Transversal.....	22
2.8. Hubungan Balok Kolom.....	23
2.9. Atap Baja.....	25
2.9.1. Analisis Kombinasi Beban.....	25
2.9.2. Komponen Struktur yang Mengalami Gaya Aksial Tekan.....	26
2.9.3. Komponen Struktur yang Mengalami Gaya Aksial Tarik.....	27
2.9.4. Sambungan las.....	28
<b>BAB III PERANCANGAN</b> .....	30
3.1. Pendahuluan.....	30



3.2.	Estimasi.....	30
3.2.1.	Estimasi Ukuran Balok.....	31
3.2.2.	Estimasi Pelat.....	32
3.2.3.	Estimasi Kolom.....	47
3.3.	Perencanaan Tangga.....	52
3.3.1.	Perencanaan Dimensi Tangga.....	52
3.3.2.	Pembebanan Tangga.....	54
3.3.3.	Penulangan Pelat Tangga.....	57
3.3.4.	Penulangan Pelat Bordes.....	62
3.4.	Perencanaan Pelat.....	71
3.4.1.	Pembebanan Pelat Atap.....	73
3.4.2.	Perhitungan Pelat Atap.....	75
3.4.3.	Pembebanan Pelat lantai.....	89
3.4.4.	Perhitungan Pelat Lantai.....	91
3.4.5.	Perhitungan Pelat Panggung.....	101
3.5.	Pembebanan Portal.....	107
3.5.1.	Pembebanan Portal Atap.....	109
3.5.2.	Pembebanan Portal Lantai Satu.....	112
3.5.3.	Pembebanan Portal Lantai Panggung.....	114
3.5.4.	Pembebanan Portal Lantai Dua.....	117
3.6.	Perencanaan Atap Baja.....	118
3.6.1.	Perhitungan Konstruksi Kuda-kuda Baja.....	118
3.6.2.	Perhitungan Jarak Gording.....	118
3.6.3.	Perhitungan Gording.....	119
3.6.4.	Pembebanan pada Struktur Kuda-kuda Baja.....	124
3.7.	Perhitungan Beban Gempa.....	135
3.7.1.	Struktur dengan Permodelan Tumpuan Kuda-kuda Baja Sendi-sendid.....	135
3.7.2.	Struktur dengan Permodelan Tumpuan Kuda-kuda Baja Sendi-rol.....	150
3.7.3.	Struktur dengan Permodelan Tumpuan Kuda-kuda Baja Jepit-jepit.....	155
3.8.	Analisis Profil Kuda-kuda.....	160
3.8.1.	Permodelan Tumpuan Sendi-sendid.....	160
3.8.2.	Permodelan Tumpuan Sendi-rol.....	178
3.8.3.	Permodelan Tumpuan Jepit-jepit.....	179
3.9.	Perhitungan Balok Struktur.....	180
3.9.1.	Penulangan lentur.....	182
3.9.2.	Penulangan Balok terhadap Gaya Geser.....	216
3.9.3.	Penulangan Torsi.....	238
3.10.	Perencanaan Kolom.....	256
3.10.1.	Pemeriksaan Rangka Portal.....	256
3.10.2.	Check Kelangsingan Kolom.....	258
3.10.3.	Analisis Kemampuan Penampang.....	264
3.10.4.	Penulangan Transversal.....	284
3.11.	Sambungan balok Kolom.....	289

<b>BAB IV PERBANDINGAN PENGARUH PERBEDAAN TUMPUAN PADA RANGKA BATANG BAJA TERHADAP STRUKTUR BETON PENDUKUNGNYA.....</b>	<b>294</b>
4.1. Perbandingan.....	294
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>300</b>
5.1. Kesimpulan.....	300
5.2. Saran.....	301
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>302</b>
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.1.	Tebal Minimum Pelat Satu Arah.....	10
Tabel 2.9.1.	Ukuran Minimum Las <i>Fillet</i> .....	29
Tabel 3.2.1.	Tebal Minimum Balok Non Prategang.....	31
Tabel 3.2.1.	Dimensi Kolom.....	52
Tabel 3.6.1.	Beban Plafon dan Penggantung pada Kuda-kuda A, K.....	130
Tabel 3.6.2.	Beban Plafon dan Penggantung pada Kuda-kuda C, D, E, F, G, H, I, J.....	130
Tabel 3.7.1.	Dimensi Kolom.....	136
Tabel 3.7.2.	Dimensi Balok.....	136
Tabel 3.7.3.	Panjang Pasangan Bata.....	137
Tabel 3.7.4.	Reaksi Rangka Atap Baja.....	137
Tabel 3.7.5.	Reaksi Tangga.....	138
Tabel 3.7.6.	Perbandingan Massa Hasil Hitungan dengan Massa ETABS pada Struktur dengan Tumpuan Kuda-kuda Baja Sendi-sendi.....	147
Tabel 3.7.7.	Massa, Pusat Massa, dan MMI Struktur dengan Tumpuan Kuda-kuda Baja Sendi-sendi.....	148
Tabel 3.7.8.	Reaksi Rangka Atap Baja dengan Tumpuan Kuda-kuda Baja Sendi-rol.....	151
Tabel 3.7.9.	Berat Total per Lantai dengan Tumpuan Rangka Atap Baja Sendi-Rol.....	152
Tabel 3.7.10.	Perbandingan Massa Hasil Hitungan dengan Massa ETABS pada Struktur dengan Tumpuan Kuda-kuda Baja Sendi-rol....	152
Tabel 3.7.11.	Massa, Pusat Massa dan MMI Struktur dengan Tumpuan Kuda-kuda Baja Sendi-rol.....	153
Tabel 3.7.12.	Reaksi Rangka Atap Baja Struktur dengan Tumpuan Kuda-kuda Baja Jepit – jepit.....	155
Tabel 3.7.13.	Berat Total per Lantai dengan Tumpuan Kuda-kuda Baja Jepit-jepit.....	156
Tabel 3.7.14.	Perbandingan Massa Hasil Hitungan dengan Massa ETABS dengan Tumpuan Kuda-kuda Baja Jepit – jepit.....	157
Tabel 3.7.15.	Massa, Pusat Massa dan MMI Struktur dengan Tumpuan Kuda-kuda Baja Jepit-jepit.....	158
Tabel 3.8.1.	Gaya Maksimum dan Minimum pada Kuda-kuda dengan Tumpuan Sendi-Sendi.....	160
Tabel 3.8.2.	Gaya Maksimum dan Minimum pada Kuda-kuda dengan Tumpuan Sendi-rol.....	178
Tabel 3.8.3.	Gaya Maksimum dan Minimum pada Kuda-kuda dengan Tumpuan Jepit-jepit.....	179
Tabel 3.9.1.	Momen Maksimum dan Minimum pada Balok <sup>50</sup> / <sub>80</sub> .....	181
Tabel 3.10.1.	Gaya Aksial Total dan Gaya Geser Total Lantai Dua.....	257
Tabel 3.10.2.	Perpindahan Lantai Satu dan Lantai Dua.....	257
Tabel 3.10.3.	Momen Kapasitas Balok Akibat Pembebanan Gempa.....	266
Tabel 3.10.4.	Momen Kapasitas Balok Akibat Pembebanan Gempa.....	274

Tabel 4.4.1. Perbandingan Struktur Beton Bertulang akibat Perbedaan  
Tumpuan Kuda-kuda Baja..... 295



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.6.1.	Gaya Dalam Penampang Balok Tulangan Rangkap.....	13
Gambar 2.8.2.	Gaya-gaya yang Terjadi pad Hubungan balok Kolom....	24
Gambar 3.2.1.	Pelat Atap.....	32
Gambar 3.2.2.	Penampang Balok dan Pelat Atap arah Sumbu Y.....	33
Gambar 3.2.3.	Penampang Balok dan Pelat Atap arah Sumbu Y.....	35
Gambar 3.2.4.	Penampang Balok dan Pelat Atap arah Sumbu X.....	36
Gambar 3.2.5.	Penampang Balok dan Pelat Atap arah Sumbu X.....	38
Gambar 3.2.6.	Pelat lantai.....	40
Gambar 3.2.7.	Penampang Balok dan Pelat lantai arah Sumbu Y.....	41
Gambar 3.2.8.	Penampang Balok dan Pelat lantai arah Sumbu Y.....	42
Gambar 3.2.9.	Penampang Balok dan Pelat lantai arah Sumbu X.....	43
Gambar 3.2.10.	Penampang Balok dan Pelat lantai arah Sumbu X.....	44
Gambar 3.2.11.	<i>Tributary Area</i> pada Kolom.....	48
Gambar 3.3.1.	Ruang Tangga Lantai Basement.....	53
Gambar 3.3.2.	Penampang Tangga Lantai Basement.....	54
Gambar 3.3.3.	Pembebanan Tangga Lantai Basement.....	55
Gambar 3.3.4.	Diagram Gaya Geser 2-2 tangga Lantai Basement.....	56
Gambar 3.3.5.	Diagram Momen 3-3 Tangga Lantai Basement.....	56
Gambar 3.3.6.	Potongan Pelat Tangga Daerah Lapangan.....	67
Gambar 3.3.7.	Penulangan Tangga.....	70
Gambar 3.4.1.	Tipe Pelat Atap.....	71
Gambar 3.4.2.	Tipe Pelat Lantai Dua.....	72
Gambar 3.4.3.	Tipe Pelat Panggung.....	72
Gambar 3.4.4.	Tipe Pelat Lantai Satu.....	73
Gambar 3.4.5.	Penampang Pelat tipe A Lantai Atap Tumpuan Arah x...	81
Gambar 3.4.6.	Penampang Pelat tipe A Lantai Atap Lapangan Arah x...	83
Gambar 3.4.7.	Pelat Trapesium pada Lantai Panggung.....	101
Gambar 3.4.8.	Pelat Panggung Tipe H dan Tipe I.....	102
Gambar 3.4.9.	Penulangan Pelat Satu Arah Tipe A Lantai Atap.....	104
Gambar 3.4.10.	Penulangan Pelat Dua Arah Tipe B Lantai Atap.....	105
Gambar 3.4.11.	Penulangan Pelat Trapesium Tipe H Lantai Panggung .....	106
Gambar 3.5.1.	Pembebanan Portal pada Atap.....	109
Gambar 3.5.2.	Pembebanan Portal pada Lantai Satu.....	112
Gambar 3.5.3.	Pembebanan Portal pada Lantai Panggung.....	114
Gambar 3.5.4.	Pembebanan Portal pada Panggung Bagian Pelat Lengkung.....	115
Gambar 3.5.5.	Pembebanan Portal pada Lantai Dua.....	117
Gambar 3.6.1.	Penampang Atap Baja.....	118
Gambar 3.6.2.	Jarak Gording.....	118
Gambar 3.6.3.	Penampang Profil <i>Light Lip Channel</i> .....	120
Gambar 3.6.4.	Pembebanan pada Gording Akibat Beban Mati.....	120
Gambar 3.6.5.	Pembebanan pada Gording Akibat Beban Hidup.....	121
Gambar 3.6.6.	Pembebanan pada Gording Akibat Beban Angin.....	122

Gambar 3.6.7.	Pembebanan pada Tumpuan Akibat DL.....	131
Gambar 3.6.8.	Pembebanan pada Tumpuan Akibat LL.....	131
Gambar 3.6.9.	Pembebanan pada Tumpuan Akibat W.....	134
Gambar 3.8.1.	Rangka Atap Baja.....	165
Gambar 3.8.2.	Detail Sambungan A.....	165
Gambar 3.8.3.	Gaya-gaya yang Bekerja pada Sambungn Las pada Detail A Profil 2L 100 x 100 x 10.....	166
Gambar 3.8.4.	Gaya-gaya yang Bekerja pada Sambungn Las pada Detail A Profil 2L 130 x 130 x 12.....	168
Gambar 3.8.5.	Detail Sambungan E.....	171
Gambar 3.8.6.	Gaya-gaya yang Bekerja pada Sambungn Las pada Detail E Profil 2L 130 x 130 x 12.....	172
Gambar 3.8.7.	Gaya-gaya yang Bekerja pada Sambungn Las pada Detail E Profil 2L 100 x 100 x 10.....	175
Gambar 3.9.1.	Gaya-gaya pada Balok Tulangan Rangkap Tumpuan Negatif Akibat $M_{3-3}$ .....	183
Gambar 3.9.2.	Gaya-gaya pada Balok Tulangan Rangkap Tumpuan Positif Akibat $M_{3-3}$ .....	187
Gambar 3.9.3.	Penulangan Balok Tumpuan Akibat $M_{3-3}$ .....	191
Gambar 3.9.4.	Gaya-gaya pada Balok Tulangan Rangkap Lapangan Negatif Akibat $M_{3-3}$ .....	191
Gambar 3.9.5.	Gaya-gaya pada Balok Tulangan Rangkap Lapangan Positif Akibat $M_{3-3}$ .....	195
Gambar 3.9.6.	Penulangan Balok Lapangan Akibat $M_{3-3}$ .....	199
Gambar 3.9.7.	Gaya-gaya pada Balok Tulangan Rangkap Tumpuan Negatif Akibat $M_{2-2}$ .....	199
Gambar 3.9.8.	Gaya-gaya pada Balok Tulangan Rangkap Tumpuan Positif Akibat $M_{2-2}$ .....	203
Gambar 3.9.9.	Penulangan Balok Tumpuan Akibat $M_{3-3}$ dan $M_{2-2}$ .....	207
Gambar 3.9.10.	Gaya-gaya pada Balok Tulangan Rangkap Lapangan Negatif Akibat $M_{2-2}$ .....	208
Gambar 3.9.11.	Gaya-gaya pada Balok Tulangan Rangkap Lapangan Positif Akibat $M_{2-2}$ .....	211
Gambar 3.9.12.	Penulangan Balok Lapangan Akibat $M_{3-3}$ dan $M_{2-2}$ .....	215
Gambar 3.9.13.	Penampang Balok T ( $M_{kap}^+$ ).....	216
Gambar 3.9.14.	Gaya-gaya pada Balok Tulangan Rangkap ( $M_{kap}^+$ ).....	218
Gambar 3.9.15.	Penampang Balok T ( $M_{kap}^-$ ).....	221
Gambar 3.9.16.	Gaya-gaya pada Balok Tulangan Rangkap ( $M_{kap}^-$ ).....	222
Gambar 3.9.17.	$V_E$ Akibat $M_{pr}$ yang Sesuai Gempa dari Kanan.....	224
Gambar 3.9.18.	$V_E$ Akibat $M_{pr}$ yang Sesuai Gempa dari Kiri.....	224
Gambar 3.9.19.	Penampang Balok ( $M_{kap}^+$ ).....	228
Gambar 3.9.20.	Gaya-gaya pada Balok Tulangan Rangkap ( $M_{kap}^+$ ).....	229
Gambar 3.9.21.	Penampang Balok ( $M_{kap}^-$ ).....	231
Gambar 3.9.22.	Gaya-gaya pada Balok Tulangan Rangkap ( $M_{kap}^-$ ).....	231
Gambar 3.9.23.	$V_E$ Akibat $M_{pr}$ yang Sesuai Gempa dari Kanan.....	234
Gambar 3.9.24.	$V_E$ Akibat $M_{pr}$ yang Sesuai Gempa dari Kiri.....	234

Gambar 3.9.25.	Dimensi Balok Tepi.....	238
Gambar 3.9.26.	Daerah Aoh.....	240
Gambar 3.9.27.	Penulangan Balok dengan Tulangan Longitudinal Tambahan.....	250
Gambar 3.9.28.	Penulangan Balok Terpasang Tumpuan.....	250
Gambar 3.10.1.	Penampang Kolom Persegi.....	264
Gambar 3.10.2.	Peninjauan Kuat Nominal Balok pada Hubungan Balok Kolom.....	266
Gambar 3.10.3.	Penampang Kolom Persegi.....	271
Gambar 3.10.4.	Peninjauan Kuat Nominal Balok pada hubungan Balok Kolom.....	273
Gambar 3.10.5.	Pendistribusian Momen ke Kolom Persegi.....	286
Gambar 3.11.1.	Pertemuan Balok Kolom Persegi.....	289
Gambar 3.11.2.	Keseimbangan Gaya pada Joint.....	290

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Denah Arsitektur.....	302
Lampiran 2	Denah Balok Kolom.....	305
Lampiran 3	Perencanaan Kuda-kuda Baja.....	309
Lampiran 4	Potongan Denah Struktur.....	311
Lampiran 5	Input Tangga.....	319
Lampiran 6	Output Tangga.....	323
Lampiran 7	Tabel Perhitungan Tangga.....	328
Lampiran 8	Tabel Penulangan Pelat lantai.....	331
Lampiran 9	Tabel Pembebanan Portal.....	336
Lampiran 10	Tabel Beban Akibat Gording pada Rangka Atap Baja.....	362
Lampiran 11	Reaksi Akibat Beban Gording pada Profil Kuda-kuda Baja..	368
Lampiran 12	Reaksi Kuda-kuda Baja.....	373
Lampiran 13	Massa Lantai, Pusat Massa, dan MMI.....	377
Lampiran 14	Waktu Getar Alami.....	379
Lampiran 15	Input Rangka Atap Baja.....	385
Lampiran 16	Output Rangka Atap Baja.....	396
Lampiran 17	Tabel Analisis Profil Kuda-kuda Baja.....	402
Lampiran 18	Tabel Sambungan pada Kuda-kuda Baja.....	406
Lampiran 19	Input Struktur Gedung.....	410
Lampiran 20	Output Struktur Gedung.....	416
Lampiran 21	Tabel Perhitungan Balok.....	443
Lampiran 22	Diagram Interaksi Kolom.....	557
Lampiran 23	Tabel Perhitungan Kolom.....	558



## LAMBANG DAN SINGKATAN

$a$	=	tinggi balok ekuivalen daerah beton desak
$A_c$	=	luasan segmen zona blok tegangan ekuivalen
$A_{cp}$	=	luas yang dibatasi oleh keliling luar penampang beton
$A_g$	=	luas bruto penampang
$A_j$	=	luas efektif hubungan balok kolom
$A_l$	=	luas total tulangan longitudinal yang memikul puntir
$A_o$	=	luas bruto yang dibatasi oleh lintasan aliran geser
$A_s$	=	luas tulangan tarik
$A_s'$	=	luas tulangan tekan
$A_{st}$	=	luas total tulangan longitudinal
$A_t$	=	luas 1 kaki sengkang tertutup yang menahan puntir pada daerah sejarak $s$
$A_v$	=	luas tulangan geser dalam rentang jarak $s$
$b$	=	lebar balok
$b_f$	=	lebar sayap baja profil
$b_f$	=	lebar efektif pelat yang diperhitungkan bekerjasama dengan balok
$b_w$	=	lebar badan
$c$	=	jarak dari serat tekan terluar ke garis netral
$C$	=	faktor respon gempa
$C_b$	=	koefisien pengali momen tekuk torsi lateral
$C_c$	=	gaya tekan beton
$cm$	=	faktor yang menghubungkan diagram momen aktual dengan diagram momen ekuivalen
$C_s$	=	gaya tekan tulangan baja tekan
$d$	=	jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik
$E$	=	modulus elastisitas baja
$E_c$	=	modulus elastisitas beton
$ed$	=	eksentrisitas rencana antara pusat massa dan pusat rotasi lantai tingkat struktur gedung.

$f_c'$	=	kuat tekan beton
$f_{cr}$	=	tegangan tekan kritis
$f_l$	=	tegangan leleh dikurangi tegangan sisa
$f_r$	=	tegangan sisa
$f_s$	=	tegangan tulangan baja tarik
$f_s'$	=	tegangan tulangan baja tekan
$f_u$	=	tegangan tarik putus
$f_{uw}$	=	tegangan tarik putus material las
$f_y$	=	kuat leleh tulangan baja
$f_{yv}$	=	kuat leleh tulangan sengkang torsi
$f_{yl}$	=	kuat leleh tulangan torsi longitudinal
$G$	=	modulus geser baja
$h$	=	tebal total komponen tekan struktur.
$H_{min}$	=	tinggi minimum balok
$h_x$	=	spasi maksimum horizontal untuk kaki-kaki sengkang tertutup atau sengkang ikat pada semua muka kolom.
$I$	=	faktor keutamaan gedung
$I$	=	momen inersia
$I_b$	=	momen inersia balok
$I_s$	=	momen inersia pelat
$I_w$	=	konstanta puntir lengkung
$J$	=	konstanta puntir torsi
$K$	=	faktor panjang efektif
$L$	=	panjang bentang
$L_p$	=	panjang bentang maksimum untuk balok yang mampu menerima momen plastis
$L_r$	=	panjang bentang minimum untuk balok yang kekuatannya mulai ditentukan oleh momen kritis tekuk torsi lateral
$L_w$	=	panjang las fillet
$M_n$	=	momen nominal
$M_{nt}$	=	momen terfaktor primer

$M_p$	=	momen plastis penampang
$M_{pr}$	=	momen sehubungan dengan kuat lentur maksimum didasarkan pada tegangan tarik $1,25 f_y$
$M_r$	=	momen batas tekuk
$M_u$	=	momen ultimit
$\sum M_e$	=	jumlah momen pada pusat hubungan balok kolom, sehubungan dengan kuat lentur nominal kolom yang merangka pada hubungan balok kolom tersebut.
$\sum M_g$	=	jumlah momen pada pusat hubungan balok kolom, sehubungan dengan kuat lentur nominal balok-balok yang merangka pada hubungan balok kolom tersebut.
$N_{crb}$	=	beban kritis elastis
$N_n$	=	kuat aksial nominal
$N_u$	=	kuat tekan perlu yang merupakan gaya aksial tekan akibat beban terfaktor
$P_{cp}$	=	keliling luar penampang beton
$P_h$	=	keliling dari garis pusat tulangan sengkang torsi terluar
$P_n$	=	kuat beban aksial nominal pada eksentrisitas yang diberikan
$Q_c$	=	statis momen luasan segmen zona blok tegangan ekuivalen terhadap pusat berat penampang kolom lingkaran.
$r$	=	jari-jari girasi
$R$	=	faktor reduksi gempa
$R_{nw}$	=	kuat nominal sambungan las
$s$	=	jarak spasi tulangan
$S$	=	modulus elastisitas penampang baja profil
$t_f$	=	tebal pelat sayap baja profil
$T_1$	=	waktu getar alami fundamental
$T_n$	=	kuat momen puntir nominal
$T_s$	=	gaya tarik tulangan baja tarik
$T_u$	=	beban tarik terfaktor
$T_u$	=	momen puntir terfaktor

$t_w$	=	tebal pelat badan baja profil
$V_c$	=	kuat geser nominal yang disumbangkan oleh beton
$V_e$	=	gaya geser rencana
$V_1$	=	gaya geser dasar nominal respon ragam yang pertama
$V_n$	=	tegangan geser nominal
$V_s$	=	kuat geser nominal yang disumbangkan oleh tulangan geser
$Z$	=	modulus plastik baja profil
$\alpha_m$	=	nilai rata-rata $\alpha$ untuk semua balok pada tepi-tepi dari suatu panel
$\beta$	=	rasio antara sisi panjang terhadap sisi pendek
$\beta_m$	=	perbandingan momen terkecil dan terbesar yang bekerja pada ujung-ujung komponen struktur
$\delta$	=	rasio $A_s'$ dengan $A_s$
$\delta_b$	=	faktor pembesar momen
$\lambda_c$	=	parameter kelangsingan
$\lambda_n$	=	bentang bersih
$\rho$	=	rasio tulangan tarik
$\rho'$	=	rasio tulangan tekan
$\zeta$	=	koefisien pengali dari jumlah tingkat struktur gedung yang membatasi waktu getar alami fundamental struktur gedung, bergantung pada wilayah gempa.
$\phi_b$	=	faktor reduksi kuat lentur
$\phi_c$	=	faktor reduksi kuat tekan
$\phi_f$	=	faktor reduksi saat faktor
$\phi_t$	=	faktor resistansi untuk keadaan batas tarik
$\omega$	=	faktor tekuk
$\theta$	=	sudut diagonal tekan pada penerapan analogi