

**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR ATAS
GEDUNG ADMINISTRASI NIAGA/AKUNTANSI 8 LANTAI
POLITEKNIK NEGERI MALANG MENGGUNAKAN
PORTAL BAJA DENGAN SISTEM RANGKA BRESING
EKSENTRIS (SRBE)**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana S-1**

Disusun Oleh:

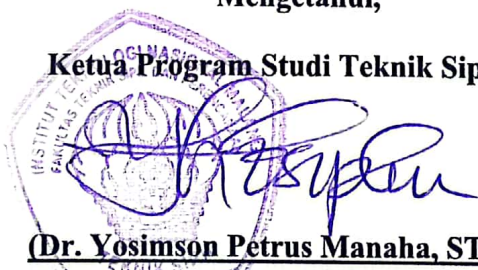
**HILMAN FELANI
1821056**



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG**

2023

LEMBAR PERSETUJUAN**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR ATAS
GEDUNG ADMINISTRASI NIAGA/AKUNTANSI 8 LANTAI
POLITEKNIK NEGERI MALANG MENGGUNAKAN
PORTAL BAJA DENGAN SISTEM RANGKA BRESING
EKSENTRIS (SRBE)****Disusun Oleh:****HILMAN FELANI****18.21.056****Telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan****Pada Tanggal 13 Februari 2023****Menyetujui,****Dosen Pembimbing****Dosen Pembimbing I****(Ir. Sudirman Indra, M.Sc)****NIP. P. 101 8300 054****Dosen Pembimbing II****(Ir. Ester Priskasari, MT)****NIP. Y. 103 9400 265****Mengetahui,****Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1****(Dr. Yosimson Petrus Manaha, ST., MT)****NIP. P. 103 0300 383****PROGRAM TEKNIK SIPIL S-1****FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN****INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG****2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR ATAS
GEDUNG ADMINISTRASI NIAGA/AKUNTANSI 8 LANTAI
POLITEKNIK NEGERI MALANG MENGGUNAKAN
PORTAL BAJA DENGAN SISTEM RANGKA BRESING
EKSENTRIS (SRBE)**

**Tugas Akhir ini telah disahkan oleh Dosen Pembahas Jenjang Strata (S-1)
dan diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil S-1.**


Disusun Oleh:

HILMAN FELANI


18.21.056

Anggota Penguji,

Dosen Penguji I

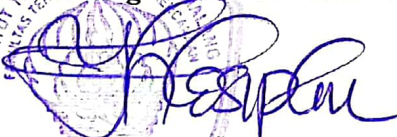

Mohammad Erfan ST., MT
NIP. P. 103 1500 508

Dosen Penguji II

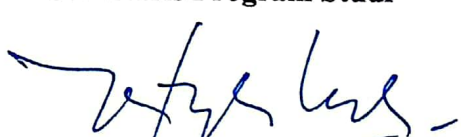

Dr. Yosimson Petrus Manaha, ST., MT
NIP. P. 103 0300 383

Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1


Dr. Yosimson Petrus Manaha, ST., MT
NIP. P. 103 0300 383

Sekretaris Program Studi


Nenny Rostrianawaty, ST., MT
NIP. P 103 1700 533

PROGRAM TEKNIK SIPIL S-1

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2023

PERYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hilman Felani

NIM : 18.21.056

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul:

**“STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR ATAS
GEDUNG ADMINISTRASI NIAGA/AKUNTANSI 8 LANTAI
POLITEKNIK NEGERI MALANG MENGGUNAKAN
PORTAL BAJA DENGAN SISTEM RANGKA BRESING
EKSENTRIS (SRBE)”**

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No 20 Tahun 2003, Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 10 Mei 2023

Yang membuat pernyataan



Hilman Felani

NIM: 1821056

ABSTRAK

Studi Alternatif Perencanaan Struktur Atas Gedung Administrasi Niaga/Akuntansi 8 Lantai Politeknik Negeri Malang Menggunakan Portal Baja Dengan Sistem Rangka Bresing Eksentris (SRBE)

Hilman Felani

Dosen Pembimbing:

Ir. Sudirman Indra, M.Sc.

Ir. Ester Priskasari, MT.

Wilayah di Indonesia memiliki tingkat kerawanan gempa yang cukup tinggi salah satunya di kota Malang, dengan padatnya penduduk dan banyaknya bangunan bertingkat tinggi, maka perlu direncanakan bangunan tahan gempa dengan Sistem Rangka Bresing Eksentris (SRBE). Sistem Rangka Bresing Eksentris ini merupakan salah satu sistem bangunan tahan gempa yang dimana terdapat *link* pada balok yang berfungsi mengalami kerusakan yang pertama ketika terjadinya gempa. Dalam kasus ini perencanaan untuk struktur utamanya menggunakan portal baja dengan metode Desain Faktor Beban dan Ketahanan (DFBK), yaitu meliputi balok, kolom dan bresing. Dari hasil analisa diperoleh struktur atas untuk pelat lantai menggunakan tulangan pokok D10-160 mm dan tulangan bagi D8-200 mm, balok menggunakan profil baja WF 400x300x10x16 mm, kolom menggunakan profil baja H 552x500x50x50 mm, bresing menggunakan profil baja kanal ganda UNP 380x100x13x20 mm, dan untuk perencanaan balok *link* didapatkan panjang balok *link* 1000 mm dengan ketebalan pengaku pada *link* 40 mm. Kemudian pada sambungan balok induk-balok anak menggunakan sambungan siku L 80x80x8 mm dengan jumlah baut 3-Ø22mm, sambungan bresing atas menggunakan pelat buhul dengan ketebalan 20 mm dengan jumlah baut 6-Ø22mm, sambungan bresing bawah menggunakan pelat buhul dengan tebal 20 mm jumlah baut 9- Ø22mm, sambungan balok induk-kolom menggunakan desain sambungan pelat sayap berbaut, sambungan kolom-kolom menggunakan pelat tunggal yang disambung pada sayap dan badan menggunakan baut dengan jumlah baut 12- Ø22mm, dan untuk base plate diperoleh dimensi pelat landasan PL 800x800x40mm dengan jumlah angkur 8-Ø22mm.

Kata kunci: DFBK, *link*, Sambungan Baja, SRBE, Struktur Atas

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayahnya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan gelar Strata satu (S-1), Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang. Tak lepas dari berbagai hambatan, rintangan, dan kesulitan yang muncul, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak **Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT** selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak **Ir. Sudirman Indra, M.Sc** selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
3. Ibu **Ir. Ester Priskasari, MT** selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
4. **Kedua orang tua** tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan.
5. **Bapak dan Ibu dosen** Institut Teknologi Nasional Malang yang telah memberikan ilmu pengetahuannya yang menunjang dalam penyusunan dan selesainya Tugas Akhir ini.
6. Rekan-rekan **Mahasiswa Teknik Sipil** Institut Teknologi Nasional Malang atas bantuan dan kerja sama dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan untuk itu kritik dan saran yang bermanfaat dari para pembaca sangat di harapkan. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan kontribusi bagi terselenggaranya Pendidikan yang berkualitas.

Malang, Mei 2023

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR SIMBOL, SINGKATAN DAN DEFINISI	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Studi Literatur Terdahulu	5
2.2 Sistem Rangka Bresing Eksentris (SRBE).....	7
2.3 Pembebanan Struktur	8
2.3.1 Beban Mati	8
2.3.2 Beban Hidup	9
2.3.3 Beban Gempa	9
2.4 Penentuan Simpangan Antar Tingkat.....	9
2.4.1 Desain Simpangan Antar Tingkat	9
2.5 Kombinasi Pembebanan	10
2.6 Balok Link.....	10
2.6.1 Link	10
2.6.2 Perencanaan Elemen Link.....	11
2.6.3 Panjang Elemen Link	12

2.6.4	Sudut Rotasi Link.....	13
2.6.5	Pengaku Link	14
2.7	Perencanaan Elemen Struktur.....	16
2.7.1	Kuat Desain Berdasarkan Desain Faktor Beban dan Ketahanan	16
2.7.2	Komponen Struktur Untuk Tarik	16
2.7.3	Komponen Struktur Untuk Tekan.....	19
2.7.4	Komponen Struktur Untuk Lentur	22
2.7.5	Komponen Stuktur Untuk Geser.....	25
2.7.6	Perencanaan Komponen Struktur Untuk Kolom	27
2.7.7	P erencanaan Komponen Struktur Komposit.....	31
2.8	Perencanaan Sambungan.....	36
2.8.1	Sambungan Baut	36
2.8.2	Sambungan Las	38
2.8.3	Sambungan Balok-Kolom.....	40
2.8.4	Sambungan Balok Induk-Balok Anak	41
2.8.5	Sambungan Kolom.....	41
2.8.6	Sambungan Bresing	42
2.9	Pelat Landasan (Base Plate)	42
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		46
3.1	Data Perencanaan	46
3.1.1	Data Struktur	46
3.1.2	Data Material.....	46
3.2	Lokasi Proyek.....	46
3.3	Tahapan Perencanaan	47
3.3.1	Studi Literatur	47
3.3.2	Pengumpulan Data Perencanaan	47
3.3.3	Analisa Pembebanan	47
3.3.4	Pemodelan Struktur.....	48
3.3.5	Pemeriksaan Hasil Output.....	48
3.4	Bagan Alir Perencanaan	48
BAB IV PERENCANAAN STRUKTUR.....		50
4.1	Data Perencanaan	50

4.1.1	Data struktur bangunan	50
4.1.2	Data Material.....	51
4.2	Pedimensian Struktur	52
4.2.1	Balok	52
4.2.2	Kolom.....	53
4.2.3	Bresing	54
4.3	Perhitungan Pembebanan	55
4.3.1	Beban Mati	55
4.3.2	Beban Hidup	56
4.3.3	Perhitungan Berat Struktur Perlantai	57
4.3.4	Perhitungan Berat Total	65
4.4	Perhitungan Beban Gempa.....	66
4.4.1	Parameter Perhitungan Beban Gempa	66
4.4.2	Analisis Statik Ekuivalen	73
4.4.3	Spectrum Respons Design	81
4.5	Kombinasi Pembebanan	84
4.6	Kontrol Perilaku Struktur	86
4.6.1	Eksentrisitas	86
4.6.2	Kontrol Nilai Base Shear	87
4.6.3	Kontrol Partisipasi Massa	87
4.6.4	Kontrol Simpangan	88
4.7	Perhitungan Pelat Lantai	91
4.7.1	Menghitung Tebal Pelat	91
4.7.2	Perencanaan Pelat Lantai	94
4.8	Perhitungan Lebar Efektif Balok dan Momen Inersia Komposit.....	104
4.8.1	Pada Balok induk komposit	105
4.8.2	Pada Balok Anak Komposit.....	113
4.9	Perencanaan Balok Induk	129
4.9.1	Kontrol Balok Terhadap Lentur	130
4.9.2	Kontrol Balok Terhadap Geser	138
4.9.3	Kontrol Terhadap Lendutan	140
4.9.4	Perhitungan <i>Shear Connector</i>	140

4.10	Perencanaan Balok Anak	144
4.10.1	Kontrol Balok Terhadap Lentur	145
4.10.2	Kontrol Balok Terhadap Geser	149
4.10.3	Kontrol Terhadap Lendutan	150
4.10.4	Perhitungan Shear <i>Connector</i>	152
4.11	Perencanaan Balok <i>Link</i>	155
4.11.1	Kontrol Terhadap Lentur.....	157
4.11.2	Kontrol Terhadap Geser	166
4.11.3	Perencanaan Pengaku <i>Link</i>	167
4.12	Perencanaan Bresing.....	170
4.12.1	Cek Kelangsingan Penampang.....	172
4.12.2	Kontrol Penampang Terhadap Tekan.....	172
4.12.3	Kontrol Penampang Terhadap Tarik.....	174
4.13	Perencanaan Kolom dengan Tinggi 7 m.....	176
4.13.1	Kontrol Kolom Terhadap Aksial Tekan.....	177
4.13.2	Kontrol Lentur Kolom.....	183
4.13.3	Kontrol Pengaruh Tekuk Lateral.....	184
4.13.4	Kontrol Terhadap Gaya Kombinasi	186
4.14	Sambungan Balok Anak ke Balok Induk.....	188
4.14.1	Kontrol Desain Sambungan	189
4.14.2	Perhitungan Jumlah Baut dan Jarak Baut.....	190
4.14.3	Kontrol Kekuatan Baut Terhadap Geser	192
4.14.4	Kontrol Kekuatan Bauat Terhadap Tumpu	192
4.14.5	Kontrol Kuat Geser Blok Pelat Penyambung.....	192
4.14.6	Kontrol Kuat Baut Terhadap Tarik	195
4.15	Sambungan Bresing ke Balok Induk (Atas)	197
4.15.1	Sambungan Baut Pada Badan Bresing	198
4.15.2	Sambungan Las Fillet.....	203
4.16	Sambungan Bresing dan Kolom (Bawah)	205
4.16.1	Sambungan Plat Buhul ke Kolom	205
4.16.2	Sambungan Las Fillet.....	211
4.17	Sambungan Balok Induk Ke Kolom.....	215

4.17.1	Sambungan Sayap Balok Ke Kolom.....	217
4.17.2	Sambungan Badan Balok Ke Kolom	230
4.18	Sambungan Kolom-Kolom	237
4.18.1	Merencanakan Sambungan Sayap Kolom	238
4.18.2	Merencanakan Sambungan Badan Kolom	240
4.19	Perhitungan Base Plate	249
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		258
5.1	Kesimpulan.....	258
5.2	Saran	261
DAFTAR PUSTAKA		262
Lampiran 1. Gambar Perencanaan		264
Lampiran 2. Data Tanah dan Tabel Profil Baja.....		278
Lampiran 3. Pembebanan dan Output Etabs 2018		297
Lampiran 4. Lembar Asistensi dan Revisi		297

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis Portal SRBE	8
Gambar 2.2 Konfigurasi Link Pada Sistem Portal	11
Gambar 2.3 Free body diagram dan gaya yang bekerja pada link	12
Gambar 2.4 Sudut rotasi link	14
Gambar 2.5 Hubungan panjang link dengan sudut rotasi	14
Gambar 2.6 Contoh detail pengaku link tipe split K-Braced	15
Gambar 2.7 Sambungan baut dengan lubang baut segaris.....	18
Gambar 2.8 Sambungan baut dengan lubang baut tidak segaris.....	18
Gambar 2.9 Konsep perencanaan batang tarik.....	19
Gambar 2.10 Mekanisme terjadinya tekan.....	22
Gambar 2.11 Mekanisme terjadinya lentur	25
Gambar 2.12 Kondisi geser pelat	27
Gambar 2.13 Mekanisme gaya geser pelat	27
Gambar 2.14 Portal bergoyang dan tidak bergoyang.....	28
Gambar 2.15 Nomogram Faktor panjang Tekuk (K) kolom portal	29
Gambar 2.16 Komponen-komponen balok komposit	31
Gambar 2.17 Lebar efektif balok komposit	32
Gambar 2.18 Distribusi tegangan plastis pada pelat beton dan profil baja	33
Gambar 2.19 Penghubung Geser (Shear Connector)	36
Gambar 2.20 Jarak baut.....	38
Gambar 2.21 Ukuran Maksimum Las	39
Gambar 2.22 Ukuran Maksimum Las	39
Gambar 2.23 Sambungan momen pelat sayap berbaut	40
Gambar 2.24 Sambungan Balok Induk-Balok Anak.....	41
Gambar 2.25 Sambungan Kolom-Kolom	41
Gambar 2.26 Sambungan Bresing.....	42
Gambar 2.27 Perencanaan Angkur Baut.....	45
Gambar 2.28 Perencanaan Base Plate	45
Gambar 3.1 Peta Lokasi Proyek Gedung	47

Gambar 3.2 Diagram Alir	47
Gambar 4.1 Portal Potongan Gedung AD/AK Politeknik Negeri Malang	50
Gambar 4.2 Penampang balok profil baja.....	52
Gambar 4.3 Penampang kolom profil baja	53
Gambar 4.4 Penampang Bresing Baja Profil	54
Gambar 4.5 Percepatan spectrum respons (S_s).....	67
Gambar 4.6 Percepatan spectrum respons (S_1).....	67
Gambar 4.7 Denah Balok Induk yang ditinjau.....	104
Gambar 4.8 Lebar efektif pelat penampang komposit	105
Gambar 4.9 Jarak titik berat penampang komposit.....	106
Gambar 4.10 Garis netral balok komposit	107
Gambar 4.11 Denah Pembalokan (Balok Anak Komposit).....	113
Gambar 4.12 Lebar efektif pelat penampang komposit	114
Gambar 4.13 Jarak titik berat penampang komposit.....	115
Gambar 4.14 Garis netral balok komposit	116
Gambar 4.15 Lebar efektif pelat penampang komposit	121
Gambar 4.16 Jarak titik berat penampang komposit.....	122
Gambar 4.17 Garis netral balok komposit	123
Gambar 4.18 Denah lantai 2 (balok induk yang ditinjau).....	129
Gambar 4.19 Garis netral penampang jatuh dalam pelat	132
Gambar 4.20 Garis netral penampang jatuh pada badan profil.....	136
Gambar 4.21 Denah Lantai 2 (balok anak yang ditinjau)	144
Gambar 4.22 Garis netral penampang jatuh dalam pelat	146
Gambar 4.23 Letak Link yang ditinjau	155
Gambar 4.24 Garis netral penampang jatuh dalam badan profil	157
Gambar 4.25 Garis netral penampang jatuh pada badan profil.....	163
Gambar 4.26 Sudut rotasi <i>link</i>	167
Gambar 4.27 Pengaku balok <i>link</i>	168
Gambar 4.28 Potongan Kolom yang ditinjau.....	175
Gambar 4.29 Grafik nomogram struktur bergoyang arah x.....	178

Gambar 4.30 Grafik nomogram struktur bergoyang arah y	179
Gambar 4.31 Letak dan Jarak antar baut potongan memanjang	189
Gambar 4.32 Letak dan Jarak antar baut potongan melintang	190
Gambar 4.33 Jarak baut terhadap pelat penyambung	191
Gambar 4.34 Perencanaan sambungan bresing atas	197
Gambar 4.35 Perencanaan sambungan bresing bawah	204
Gambar 4.36 Jarak antar baut dan gaya-gaya pada baut	242
Gambar 4.37 Perencanaan <i>base plate</i>	248

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Studi Literatur Terdahulu.....	5
Tabel 2.2 Simpangan antar tingkat izin, $\Delta_a^{a,b}$	9
Tabel 2.3 Klasifikasi jarak pengaku badan. (AISC, 2016)	15
Tabel 2.4 Faktor panjang efektif (K).....	21
Tabel 2.5 Batasan Rasio lebar terhadap tebal untuk elemen tekan	30
Tabel 2.6 Ukuran Minimum Las Sudut.....	39
Tabel 4.1 Beban hidup terdistribusi merata minimum (Lo).....	55
Tabel 4.2 Rekapitulasi berat total per lantai.....	65
Tabel 4.3 Kategori risiko bangunan gedung dan non gedung.....	66
Tabel 4.4 Faktor keutamaan gempa berdasarkan kategori resiko	65
Tabel 4.5 Data tanah sampel I untuk daerah malang	68
Tabel 4.6 Data tanah sampel II untuk daerah.....	68
Tabel 4.7 Klasifikasi kelas situs tanah	69
Tabel 4.8 Koefisien Situs Fa	69
Tabel 4.9 Koefisien Situs Fv	70
Tabel 4.10 Kategori Desain Seismik (S_{DS})	72
Tabel 4.11 Kategori Desain Seismik (S_{D1})	72
Tabel 4.12 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung	73
Tabel 4.13 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x	73
Tabel 4.14 Menentukan faktor R, C_d , Ω_0	75
Tabel 4.15 Berat seismik efektif struktur.....	77
Tabel 4.16 Faktor distribusi vertikal	79
Tabel 4.17 Gaya gempa lateral per lantai.....	80
Tabel 4.18 Nilai S_a untuk $T < T_0$	81
Tabel 4.19 Nilai S_a untuk $T_s < T < 1.0$	82
Tabel 4.20 Centers of Mass and Rigidity.....	85
Tabel 4.21 Base Reaction.....	86
Tabel 4.22 Konfigurasi Base Shear.....	86
Tabel 4.23 Modal Participating Mass Ratios	86

Tabel 4.24 Simpangan akibat gempa statis (RSPX dan RSPY)	87
Tabel 4.25 Simpangan arah X.....	86
Tabel 4.26 Simpangan arah Y	88
Tabel 4.27 Penulangan pelat yang digunakan.....	103
Tabel 4.28 Titik berat terhadap garis netral komposit	106
Tabel 4.29 Titik berat terhadap garis netral komposit	107
Tabel 4.30 Lebar efektif balok induk tengah	108
Tabel 4.31 Garis Netral Balok Induk Komposit (Tengah).....	110
Tabel 4.32 Momen Inersia Balok Induk Komposit (Tengah)	111
Tabel 4.33 Titik berat terhadap sisi bawah penampang	115
Tabel 4.34 Titik berat terhadap garis netral komposit	116
Tabel 4.35 Lebar efektif balok tepi	117
Tabel 4.36 Garis netral balok anak komposit (Tepi).....	118
Tabel 4.37 Momen Inersia Balok Anak Komposit (Tepi)	120
Tabel 4.38 Titik berat terhadap sisi bawah penampang	122
Tabel 4.39 Titik berat terhadap garis netral komposit	123
Tabel 4.40 Lebar efektif balok anak tengah.....	124
Tabel 4.41 Garis Netral Balok Anak Komposit (Tengah)	126
Tabel 4.42 Momen Inersia Balok Induk Komposit (Tengah)	127
Tabel 4.43 Nilai R_y dan R_t untuk material baja dan tulangan baja	130
Tabel 4.44 Titik Berat Penampang Komposit Daerah Tekan	136
Tabel 4.45 Titik Berat Penampang Komposit Daerah Tarik.....	137
Tabel 4.46 Nilai R_y dan R_t untuk material baja dan tulangan baja	145
Tabel 4.47 Titik berat penampang komposit daerah tarik.....	159
Tabel 4.48 Titik berat penampang komposit daerah tekan	159
Tabel 4.49 Titik berat penampang komposit daerah tekan	163
Tabel 4.50 Titik berat penampang komposit daerah tarik.....	163
Tabel 4.51 Titik centroid plat buhul.....	205
Tabel 4.52 Jarak pada baut.....	242
Tabel 4.53 Gaya dan jarak pada baut (sumbu x-x)	244

Tabel 4.54 Jarak pada baut.....	245
Tabel 4.55 Gaya dan jarak pada baut (sumbu y-y)	246

DAFTAR SIMBOL, SINGKATAN DAN DEFINISI

A_b	: luas baut
A_e	: luas netto penampang
A_g	: luas bruto penampang
A_{sa}	: luas penampang angkur baja stad berkepala
A_w	: luas penampang <i>link</i>
b_E	: lebar efektif
b_o	: Jarak antar balok
C_c	: besar gaya tekan beton
C_{pr}	: faktor akibat kondisi sambungan dan strain hardening bahan
C_s	: besar gaya tekan baja
C_v	: koefisien geser badan
d_b	: diameter baut
E_c	: modulus elastisitas beton
E_s	: modulus elastisitas baja
F_a	: faktor amplikasi periode pendek
f_c'	: kuat tekan beton
F_{cr}	: tegangan kritis
F_e	: tegangan tekuk kritis
F_u	: tegangan tarik baja
F_v	: faktor amplikasi periode 1 detik
F_y	: Tegangan Leleh baja
I_e	: faktor keutamaan gempa
J	: konstanta torsi
K_{DS}	: kategori desain seismic
L_b	: jarak antar titik yang dikekang untuk menahan perpindahan lateral sayap tekan atau torsi
L_p	: batas panjang tidak dikekang secara lateral untuk kondisi batas leleh
L_r	: batas panjang maksimum tidak dikekang secara lateral untuk kondisi batas tekuk torsi-lateral inelastis

L_w	: panjang las yang dibutuhkan
M_p	: momen plastis penampang
M_{pr}	: momen kapasitas penampang
r	: radius girasi atau jari-jari girasi
R_y	: rasio tegangan leleh ekspektasi
S_{MS}	: percepatan pada periode pendek
S_{M1}	: percepatan pada periode 1 detik
S_s, S_1	: parameter percepatan gempa
S_x	: modulus elastis penampang terhadap sumbu x
S_y	: modulus elastis penampang terhadap sumbu y
T_a	: periode fundamental struktur
t_f	: tebal <i>flens</i>
T_{sr}	: tulangan pelat yang menambah kekakuan tarik nominal
t_w	: tebal <i>web</i>
U	: faktor shear lag
V_p	: gaya geser plastis penampang
V_h	: gaya geser horizontal
V_n	: kekuatan geser nominal
V_u	: kekuatan geser terfaktor
Z	: modulus plastis penampang
Z_x	: modulus penampang plastis terhadap sumbu x
Z_y	: modulus penampang plastis terhadap sumbu y
	tekan
$\Delta_a^{a,b}$: simpangan antar tingkat izin
Δ_p	: pergeseran plastis lantai
θ_p	: sudut pergeseran plastis lantai
γ_p	: sudut rotasi link
ϕ	: faktor ketahanan
ϕ_c	: faktor tahanan tekan
ϕ_t	: faktor tahanan tarik
ρ	: faktor redudansi