

TUGAS AKHIR

**STUDI PERBANDINGAN PERILAKU GEDUNG
STRUKTUR BAJA SISTEM BRESING EKSENTRIS
TIPE INVERTED-V DAN SISTEM BRESING
KONSENTRIS TIPE-X TERHADAP BEBAN GEMPA**



Disusun Oleh :

MOHAMMAD ROSUL ZAINUDDIN MALIK
NBI : 1431900210

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2024

TUGAS AKHIR

**STUDI PERBANDINGAN PERILAKU GEDUNG
STRUKTUR BAJA SISTEM BRESING EKSENTRIS
TIPE INVERTED-V DAN SISTEM BRESING
KONSENTRIS TIPE-X TERHADAP BEBAN GEMPA**



Disusun Oleh :

MOHAMMAD ROSUL ZAINUDDIN MALIK
NBI : 1431900210

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2024

TUGAS AKHIR

STUDI PERBANDINGAN PERILAKU GEDUNG STRUKTUR BAJA SISTEM BRESING EKSENTRIS TIPE INVERTED-V DAN SISTEM BRESING KONSENTRIS TIPE-X TERHADAP BEBAN GEMPA

**Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik (S.T)
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



Disusun Oleh:

MOHAMMAD ROSUL ZAINUDDIN MALIK
1431900210

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2024

**PROGRAM STUDI TEKNIK
SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : **Mohammad Rosul Zainuddin Malik**
NBI : **1431900210**
Program Studi : **Teknik Sipil**
Fakultas : **Teknik**
Judul Tugas Akhir : **“STUDI PERBANDINGAN PERILAKU
GEDUNG STUKTUR BAJA SISTEM
BRESING EKSENTRIS TIPE *INVERTED-V*
DAN SISTEM BRESING KONSENTRIS
TIPE-X TERHADAP BEBAN GEMPA”**

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing



Ir. Bantot Sutriyono, M. Sc.
NPP. 20430.93.0303


Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Dr. Ir. Sajiyo M. Kes., IPU., ASEAN Eng.
NPP. 20410.900197

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Faradlillah Saves, S.T., M.T.
NPP. 20430.15.0674

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Mohammad Rosul Zainuddin Malik
NBI : 1431900210
Alamat : Ds. Kejapanan, Kec. Gempol, Kab. Pasuruan
No. Telepon : 0896-9839-7968

Menyatakan bahwa "TUGAS AKHIR" yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Strata Satu (S1) Teknik Sipil - Program Sarjana - Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul :

"STUDI PERBANDINGAN PERILAKU GEDUNG STUKTUR BAJA SISTEM BRESING EKSENTRIS TIPE *INVERTED-V* DAN SISTEM BRESING KONSENTRIS TIPE-X TERHADAP BEBAN GEMPA"

Merupakan karya saya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain. Selanjutnya apabila di kemudian hari terdapat klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Untuk itu, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan hukum atau peraturan yang berlaku di indonesia. Demikian pernyataan ini saya tulis dengan sebenarnya dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Pasuruan, 7 Januari 2024

Moham:  n Malik





UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademis Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Mohammad Rosul Zainuddin Malik
NBI : 1431900210
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Karya : Skripsi

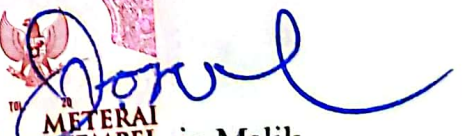
Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Hak Bebas Royalti Noneksekutif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*), atas karya saya yang berjudul :

“Studi Perbandingan Perilaku Gedung Stuktur Baja Sistem Bresing Eksentris Tipe *Inverted-V* dan Sistem Bresing Konsentris Tipe-X Terhadap Beban Gempa”

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksekutif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasi karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 9 Januari 2024

Pasuruan, 7 Januari 2024

Moham. 
METERAI TEMPEL
10000
SEPULUH RIBU RUPIAH
CALX003193159

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warrahmatullahi wabaraktuh, Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah S.W.T atas rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul "Studi Perbandingan Perilaku Gedung Struktur Baja Sistem Rangka Bresing Eksentris Tipe *Inverted-V* dan Bresing Konsentris Tipe-X Terhadap Beban Gempa" dengan baik. Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Program Studi Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam menyusun Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orangtua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa yang tiada hentinya.
2. Faradillah Saves, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Aditya Rizkiardi, S.T, M.T selaku dosen wali, atas arahan dan nasihatnya.
4. Ir. Bantot Sutriyono, M.Sc. Selaku Dosen Pembimbing yang telah mendampingi penulisan dan penyusunan Tugas Akhir.
5. Teman-teman Teknik Sipil yang selalu memberi semangat dan dukunganya

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh kata sempurna sehingga terdapat kesalahan dan kekurangan, baik dari isi maupun redaksi yang penulis gunakan. Oleh karena itu saran dan kritik dari segala pihak guna untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri maupun dari berbagai pihak khususnya para pembaca pada umumnya.

Pasuruan, 7 Januari 2024
Penulis

Mohammad Rosul Zainuddin Malik
NBI: 1431900210

STUDI PERBANDINGAN PERILAKU GEDUNG STRUKTUR BAJA SISTEM BRESING EKSENTRIS TIPE *INVERTED-V* DAN BRESING KONSENTRIS TIPE-X TERHADAP BEBAN GEMPA

Nama Mahasiswa : **Mohammad Rosul Zainuddin Malik**

NBI : **1431900210**

Dosen Pembimbing : **Ir. Bantot Sutriono, M.Sc.**

ABSTRAK

Bangunan dengan desain vertikal, seperti apartemen, hotel, dan perkantoran memiliki risiko terhadap kerusakan akibat gempa bumi yang lebih tinggi dibandingkan bangunan lainnya. Hal ini disebabkan besarnya simpangan lateral yang diakibatkan oleh beban gempa berbanding lurus dengan tinggi bangunan. Adapun inovasi mengatasi simpangan adalah dengan menambahkan pengaku lateral yang sifatnya menambah pengaku lateral dan bahkan mampu membuat bangunan lebih efisien, secara berat dan kinerja strukturnya. Bresing baja merupakan pengaku lateral yang sangat baik dengan penambahan berat struktur yang minim. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan periode, simpangan antar lantai, level kinerja dan volume dari struktur baja dengan pengaku lateral bresing eksentris tipe *Inverted-V* dan bresing konsentris tipe X dengan studi kasus pada gedung apartement 15 lantai proyek gunawangsa Jl.Veteran - Gresik, dimensi bangunan 39,1m x 12,2m dengan tinggi 42,7m. Dari hasil penelitian di dapatkan periode SRBK tipe X memiliki periode terkecil yaitu 1,649 detik, sedangkan SRBE *Inverted-V* sebesar 1,71 detik. Hasil simpangan antar lantai SRBE *Inverted-V* sebesar 6,4mm pada arah X dan 10,8mm pada arah Y yang mana lebih kecil dari hasil SRBK tipe X sebesar 9,7mm arah X dan 15,3mm arah Y. Level kinerja struktur SRBE *Inverted-V* dan SRBK tipe X sama baik yaitu masuk kategori IO (*Immediate Occupancy*) di arah X dan LS (*Life Safety*) di arah Y yang mana drift maksimum yang terjadi berada direntang 0,5% - 1,5%. Berat struktur pada struktur SRBK Tipe-X adalah 10104830,8 yang mana 0,18% lebih berat dari SRBE *Inverted-V* sebesar 10086300 kg

Kata kunci: SRBE, SRBK, gempa, simpangan antar lantai, level kinerja,

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

STUDI PERBANDINGAN PERILAKU GEDUNG STRUKTUR BAJA SISTEM BRESING EKSENTRIS TIPE *INVERTED-V* DAN BRESING KONSENTRIS TIPE-X TERHADAP BEBAN GEMPA

Nama Mahasiswa : **Mohammad Rosul Zainuddin Malik**
NBI : **1431900210**
Dosen Pembimbing : **Ir. Bantot Sutriono, M.Sc.**

ABSTRAK

Buildings with a vertical concept, such as apartments, hotels, and offices, have a higher risk of earthquake damage than other buildings. As for one of the solutions to overcome the strain is to add a lateral amplifier whose properties add the lateral ratifier and even be able to make the building more efficient, by weight and performance of the structure. Steel bracelets are excellent lateral confirmers with minimal structural weight additions. The study aims to compare the period, inter-storey exposure, performance level and volume of steel structures with the lateral confirmers of the eccentric inverted-V type and the concentric type X with the case study of the 15-storey apartment building of the Gunawangsa Project.on Veteran street, Gresik city, building dimensions 39.1 meter x 12.2 meter with a total height of 42.7 meter. From the results of the research obtained the period of CBF type X has the shortest period of 1,649 seconds, while EBF Inverted-V of 1,71 seconds. The result of the intersection of the floor EBF Inverted-V of 6.4mm in X direction and 10.8mm in Y direction which is smaller than the result of CBF type X of 9.7mm in X direction and 15.3mm in Y direction with a difference of 34,02% in X direction, and 29.41% in Y direction. The level of performance of the structures of EBF Inverted-V and CBF type X is equally good, entering the category IO (Immediate Occupancy) in the directions of X, and LS (Life Safety) in the directions of Y where the maximum drift occurring is in the range of 0.5 - 1.5%. The weight of the structure of the CBF Type-X is 10104830,8 which is 0.18% heavier than EBF Inverted-V of 10086300 kg.

Keywords: *EBF, CBF, earthquake, story drift, performance level.*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xxi
DAFTAR NOTASI.....	xxv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Material Baja	9
2.2.1 Pengertian Baja	9
2.2.2 Sifat Mekanik Material Baja	10
2.3 Konsep Perencanaan Gedung Tahan Gempa.....	12
2.3.1 Desain Kapasitas	13
2.3.2 Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).....	14
2.3.3 Sistem Rangka Terbreis	14
2.3.4 Sistem Rangka Bresing Eksentris (SRBE).....	14
2.3.5 Sudut Rotasi Link.....	15
2.3.6 Element Perangkai (<i>Link</i>).....	16
2.3.7 Kekuatan Geser dan Batasan Panjang Link.....	17

2.3.8	Pengaku Elemen <i>Link</i> untuk Penampang Profil I.....	19
2.3.9	Sistem Rangka Bresing Konsentris (SRBK).....	20
2.4	<i>Preliminary</i> Desain.....	22
2.5	Pembebanan.....	22
2.5.1	Beban Mati.....	22
2.5.2	Beban Hidup.....	25
2.5.3	Beban Angin.....	26
2.5.4	Kombinasi Pembebanan.....	33
2.6	Ketentuan Bangunan Gedung Dan Nongedung untuk Beban Gempa	34
2.6.1	Gempa Bumi.....	34
2.6.2	Faktor Keutamaan.....	34
2.6.3	Faktor Keutamaan Gempa.....	36
2.6.4	Klasifikasi Situs.....	37
2.6.5	Faktor Respon Gempa.....	37
2.6.6	Koefisien Situs dan Parameter Respons Spektral Percepatan Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Resiko (MCE_R).....	38
2.6.7	Parameter Percepatan Spektral Desain.....	39
2.6.8	Spektrum Respon Desain.....	39
2.6.9	Kategori Desain Seismik.....	40
2.6.10	Pemilihan Sistem Struktur.....	41
2.6.11	Periode Fundamental Pendekatan.....	42
2.6.12	Situs Dekat Sesar.....	42
2.7	Komponen Struktur Baja Profil.....	43
2.7.1	Konsep Dasar DFBT.....	43
2.7.2	Desain Stabilitas Struktur.....	45
2.7.3	Struktur Balok.....	45
2.7.4	Analisa dan Desain Elemen Struktur Lentur.....	46
2.7.5	Struktur Kolom.....	50
2.7.6	Panjang Efektif Kolom.....	50

2.7.7	Analisa dan Desain Elemen Struktur Tekan.....	51
2.7.8	Desain Beton Komposit	53
2.7.9	Penghubung Geser (<i>Shear Connector</i>).....	53
2.8	Simpangan Antar Lantai (<i>Story Drift</i>)	53
2.9	Pengaruh P-Delta	55
2.10	Analisis Level Kinerja <i>Pushover Analysis</i> (Static Nonlinear).....	56
2.10.1	Level Kinerja Struktur Metode FEMA 356	57
2.10.2	Level Kinerja Struktur Metode FEMA 440	60
BAB III METODE PENELITIAN.....		61
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	61
3.2	Penjelasan Diagram Alir.....	62
BAB IV ANALISA DAN PEMBEBANAN.....		69
4.1	<i>Preliminary</i> Desain.....	69
4.1.1	Perencanaan Pelat Lantai Gedung.....	69
4.1.2	Perencanaan <i>Shear Connector</i>	72
4.1.3	Perencanaan Bresing	74
4.1.4	Perencanaan Kolom.....	77
4.1.5	Perencanaan Balok	78
4.2	Pembebanan.....	80
4.2.1	Beban Mati	80
4.2.2	Beban Hidup.....	80
4.2.3	Beban Angin.....	80
4.2.4	Perhitungan Beban Efektif	82
4.2.5	Beban Gempa	86
4.3	Permodelan Struktur Menggunakan SAP2000 v.22.0.0	91
4.3.1	Perhitungan Beban Efektif.....	91
4.3.2	Input Pembebanan ke SAP2000	100
4.3.3	Running Analisis dan Output SAP2000	108
4.4	Kontrol Berat Struktur	110

4.5	Analisa Dinamis dan Cek Perilaku Struktur	117
4.5.1	Running Analisis dan Output SAP2000	117
4.5.2	Kontrol Waktu Getar Alami (Periode)	120
4.5.3	Penskalaam Gaya Gempa.....	122
4.5.4	Kontrol Sistem Ganda	127
4.5.5	Kontrol Simpangan	133
4.5.6	Kontrol P-Delta	140
4.6	Kontrol Elemen Stuktur	146
4.6.1	Link SRBE <i>Inverted-V</i>	146
4.6.2	Balok Luar <i>Link SRBE Inverted-V</i>	154
4.6.3	Bresing SRBE <i>Inverted-V</i>	174
4.6.4	Bresing SRBK Tipe-X	190
4.6.5	Balok Induk	197
4.6.6	Balok Anak.....	213
4.6.7	Kolom.....	228
4.7	Analisa Level Kinerja	244
4.7.1	Level Kinerja Berdasarkan FEMA-356	252
4.7.2	Level Kinerja Berdasarkan FEMA-440	261
4.7.3	Sendi Plastis	268
BAB V PENUTUP		275
5.1	Kesimpulan	275
5.2	Saran	276
DAFTAR PUSTAKA		279
DAFTAR LAMPIRAN		
LAMPIRAN 1. GAMBAR PERENCANAAN.....		
LAMPIRAN 2. DATA PENYELIDIKAN TANAH (DATA SKUNDER).....		
LAMPIRAN 3. BROSUR MATERIAL PAKAI		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Dua Permodelan Sistem Struktur yang Dibahas	3
Gambar 2.1 Mekanisme Pelelehan pada Balok (a) dan Pada Kolom (b)	13
Gambar 2.2 Tipe Bresing Eksentris	15
Gambar 2.3 Sudut Rotasi Link	16
Gambar 2.4 Pengaku Badan Vertikal pada Balok Link Profil I	20
Gambar 2.5 Tipe Bresing Konsentris	21
Gambar 2.6 Kecepatan Angin Provinsi Jawa Timur, rentan 2019-2021	28
Gambar 2.7 Diagram Faktor Topografi Kzt	31
Gambar 2.8 Desain Respon Spektrum	40
Gambar 2.9 Kombinasi Beban untuk Desain Kekuatan	44
Gambar 2.10 Penentuan Simpangan Antar Lantai Tingkat	54
Gambar 2.11 <i>Degree of Damage</i> Berbasis Kinerja FEMA 356	58
Gambar 2.12 Kurva Hubungan Gaya dan Perpindahan dan Karakteristik	58
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	62
Gambar 3.2 Denah Struktur	63
Gambar 3.3 Tampak Depan dan Samping SRBE Tipe <i>Inverted-V</i> (SG1)	64
Gambar 3.4 Tampak Depan dan Samping SRBK Tipe X (SG2)	64
Gambar 4.1 Bentuk Gelombang dan Ukuran Super Floor Deck 620	69
Gambar 4.2 Pelat Lantai Dengan Span Terlebar	69
Gambar 4.3 <i>Steel Stress Checking</i> pada <i>Preliminary</i> - Status Aman	75
Gambar 4.4 <i>Steel Stress Checking</i> pada <i>Preliminary</i> - Status <i>Overstress</i>	76
Gambar 4.5 Layout Lantai 1~15	82
Gambar 4.6 Grafik Desain Respon Spektrum	86
Gambar 4.7 Data Test Tanah	87
Gambar 4.8 Membuat Lembar Kerja Baru SAP2000	91
Gambar 4.9 Memilih Template	92
Gambar 4.10 Input Ukuran Grid	92
Gambar 4.11 Input Spesifikasi Material Beton	93
Gambar 4.12 Input Spesifikasi Material Baja	94
Gambar 4.13 Input Propertis Baja WF	95
Gambar 4.14 Input Propertis Baja King <i>Cross</i>	95
Gambar 4.15 Input Area Section	96
Gambar 4.16 Menggambar Elemen Frame pada Grid	96
Gambar 4.17 Menggambar Bresing Eksentris <i>Inverted-V</i> pada Grid	97
Gambar 4.18 Menggambar Bresing Konsentris Tipe X pada Grid	97
Gambar 4.19 Menggambar Pelat	98
Gambar 4.20 Input Jenis Perletakan	98

Gambar 4.21 Hasil Permodelan Gedung dengan SRBE <i>Inverted-V</i>	99
Gambar 4.22 Hasil Permodelan Gedung dengan SRBK Tipe-X	99
Gambar 4.23 Input Jenis Pembebanan	100
Gambar 4.24 Modifikasi Parameter Beban Angin	100
Gambar 4.25 Modifikasi Parameter Beban Static Gedung SRBE <i>Inverted-V</i> ...	101
Gambar 4.26 Modifikasi Parameter Beban Static Gedung SRBK Tipe-X	101
Gambar 4.27 Modifikasi Parameter Beban Gempa Dinamik.....	102
Gambar 4.28 Input Faktor Skala Gempa Dinamik Gedung SRBE <i>Inverted-V</i> ..	103
Gambar 4.29 Input Faktor Skala Gempa Dinamik Gedung SRBK Tipe-X	104
Gambar 4.30 Menentukan <i>Mass Source</i>	105
Gambar 4.31 Input Kombinasi Pembebanan.....	106
Gambar 4.32 Input Beban Dinding pada Balok	107
Gambar 4.33 Input Beban Hidup pada Pelat.....	107
Gambar 4.34 Mengatur Opsi Analisis.....	108
Gambar 4.35 Mengatur Aksi Running	108
Gambar 4.36 Menampilkan Tabel Ouput Gaya Dalam Elemen.....	109
Gambar 4.37 Export Tabel Ouput Dalam Format Excel	109
Gambar 4.38 Permodelan Link pada Gedung SRBK <i>Inverted-V</i>	111
Gambar 4.39 Dimensi Bresing <i>Inverted-V</i> (arah X).....	111
Gambar 4.40 Dimensi Bresing <i>Inverted-V</i> (arah Y).....	111
Gambar 4.41 Dimensi Bresing Tipe-X (arah X)	114
Gambar 4.42 Dimensi Bresing Tipe-X (arah Y)	114
Gambar 4.43 Faktor Skala Gempa Baru Arah Y SRBE <i>Inverted-V</i>	124
Gambar 4.44 Faktor Skala Gempa Baru Arah Y SRBK Tipe-X.....	126
Gambar 4.45 Label Joint Dasar yang Ditinjau Arah X dan Arah Y.....	127
Gambar 4.46 Simpangan SRBE <i>Inverted-V</i>	136
Gambar 4.47 Simpangan SRBE Tipe-X	139
Gambar 4.48 P-Delta SRBE <i>Inverted-V</i>	143
Gambar 4.49 P-Delta SRBK Tipe-X.....	145
Gambar 4.50 Diagram Momen dan Geser Balok Link X Frame 889-SRBE <i>Inverted-V</i>	149
Gambar 4.51 Diagram Momen dan Geser Balok Link Y Frame 2064-SRBE <i>Inverted-V</i>	152
Gambar 4.52 Diagram Axial Balok Luar Link X 1950mm Frame 266-SRBE <i>Inverted-V</i>	155
Gambar 4.53 Diagram Axial Balok Luar Link X 2000mm Frame 887-SRBE <i>Inverted-V</i>	156
Gambar 4.54 Diagram Momen dan Geser Balok Luar Link X Lantai 1-15 Frame 266-SRBE <i>Inverted-V</i>	158

Gambar 4.55 Diagram Aksial Balok Luar Link X Lantai 1-15 Frame 266-SRBE <i>Inverted-V</i>	158
Gambar 4.56 Diagram Momen dan Geser Balok Luar Link X Lantai 1-15 Frame 887-SRBE <i>Inverted-V</i>	159
Gambar 4.57 Diagram Aksial Balok Luar Link X Lantai 1-15 Frame 887-SRBE <i>Inverted-V</i>	159
Gambar 4.58 Diagram Momen dan Geser Balok Luar Link Y Lantai 1-15 Frame 2065-SRBE <i>Inverted-V</i>	168
Gambar 4.59 Diagram Aksial Balok Luar Link Y Lantai 1-15 Frame 2065-SRBE <i>Inverted-V</i>	168
Gambar 4.60 Momen untuk Perhitungan Cb.....	180
Gambar 4.61 Diagram Aksial Bresing X Lantai 1-15 Frame 899-SRBK Tipe-X	190
Gambar 4.62 Diagram Aksial Bresing X Lantai 1-15 Frame 880-SRBK Tipe-X	193
Gambar 4.63 Diagram Aksial Bresing Y Lantai 1-15 Frame 2266-SRBK Tipe-X	195
Gambar 4.64 Lendutan Balok Induk X- Frame 504-SRBE <i>Inverted-V</i>	197
Gambar 4.65 Diagram Momen dan Geser Balok Induk X-Frame 504-SRBE <i>Inverted-V</i>	198
Gambar 4.66 Lokasi Sendi Plastis Balok	200
Gambar 4.67 <i>Layout End - Plate Stiffener Geometri</i> 8ES	201
Gambar 4.68 Diagram Geser Balok Induk X- Frame 504-SRBE <i>Inverted-V</i>	202
Gambar 4.69 Lendutan Balok Induk Y- Frame 669-SRBE <i>Inverted-V</i>	203
Gambar 4.70 Diagram Momen dan Geser Balok Induk Y-Frame 669-SRBE <i>Inverted-V</i>	203
Gambar 4.71 Diagram Geser Balok Induk Y- Frame 669-SRBE <i>Inverted-V</i>	206
Gambar 4.72 Lendutan Balok Induk X- Frame 688-SRBK Tipe-X	207
Gambar 4.73 Diagram Momen dan Geser Balok X-Frame 688-SRBK Tipe-X	207
Gambar 4.74 Diagram Geser Balok Induk X- Frame 688-SRBK Tipe-X	209
Gambar 4.75 Lendutan Balok Induk Y- Frame 669-SRBK Tipe-X	210
Gambar 4.76 Diagram Momen dan Geser Balok Y-Frame 669-SRBK Tipe-X	210
Gambar 4.77 Diagram Geser Balok Induk Y- Frame 669-SRBE <i>Inverted-V</i>	212
Gambar 4.78 Lendutan Balok Anak B3 X- Frame 1426-SRBE <i>Inverted-V</i>	216
Gambar 4.79 Diagram Momen dan Geser Balok Anak B3 X- Frame 1426-SRBE <i>Inverted-V</i>	216
Gambar 4.80 Lendutan Balok Anak B4 X- Frame 1436-SRBE <i>Inverted-V</i>	218
Gambar 4.81 Diagram Momen dan Geser Balok Anak B4 X- Frame 1436-SRBE <i>Inverted-V</i>	219

Gambar 4.82 Lendutan Balok Anak B5 Y- Frame 1449-SRBE <i>Inverted-V</i>	221
Gambar 4.83 Diagram Momen dan Geser Balok Anak B5 Y- Frame 1449-SRBE <i>Inverted-V</i>	221
Gambar 4.84 Lendutan Balok Anak B3 X- Frame 1426-SRBK Tipe-X	223
Gambar 4.85 Diagram Momen dan Geser Balok Anak B3 X- Frame 1426-SRBK Tipe-X	224
Gambar 4.86 Lendutan Balok Anak B4 X- Frame 1444- SRBK Tipe-X	225
Gambar 4.87 Diagram Momen dan Geser Balok Anak B4 X- Frame 1444-SRBK Tipe-X	225
Gambar 4.88 Lendutan Balok Anak B5 Y- Frame 1358-SRBK Tipe-X	226
Gambar 4.89 Diagram Momen dan Geser Balok Anak B5 Y- Frame 1358-SRBK Tipe-X	227
Gambar 4.90 Diagram Aksial Kolom Frame 121-SRBE <i>Inverted-V</i>	230
Gambar 4.91 Diagram Aksial Kolom Frame 119-SRBK Tipe-X.....	238
Gambar 4.92 Input Load <i>Case Gravity</i>	244
Gambar 4.93 Input Titik Acuan Beban Dorong.....	245
Gambar 4.94 Mengganti <i>Results Saved</i>	245
Gambar 4.95 Input Pushover Arah X.....	246
Gambar 4.96 Pemilihan DOF pada Pushover Arah X.....	247
Gambar 4.97 <i>Results Saved</i> Pushover Arah X.	247
Gambar 4.98 Pendefinisian Pushover Arah Y.....	247
Gambar 4.99 Pendefinisian Sendi Plastis Geser pada <i>Link</i>	248
Gambar 4.100 Input Parameter Sendi Plastis pada <i>Link</i>	248
Gambar 4.101 Menetapkan Sendi Plastis Pada <i>Link</i>	249
Gambar 4.102 Input Sendi Plastis pada Balok Luar Link, Kolom, Bresing	249
Gambar 4.103 Hasil Input Sendi Plastis.....	250
Gambar 4.104 Input Sendi Plastis pada Balok Induk.....	250
Gambar 4.105 <i>Hinges Overwrites</i>	251
Gambar 4.106 <i>Running Pushover</i>	251
Gambar 4.107 Target Perpindahan <i>Pushover X- FEMA 356-SRBE Inverted-V</i>	253
Gambar 4.108 <i>Calculated Values Pushover X- FEMA 356-SRBE Inverted-V</i> ..	253
Gambar 4.109 Target Perpindahan <i>Pushover Y- FEMA 356-SRBE Inverted-V</i>	255
Gambar 4.110 <i>Calculated Values Pushover Y- FEMA 356-SRBE Inverted-V</i> ..	255
Gambar 4.111 Target Perpindahan <i>Pushover X- FEMA 356- SRBK Tipe-X</i>	257
Gambar 4.112 <i>Calculated Values Pushover X- FEMA 356- SRBK Tipe-X</i>	258
Gambar 4.113 Target Perpindahan <i>Pushover Y- FEMA 356- SRBK Tipe-X</i>	259
Gambar 4.114 <i>Calculated Values Pushover Y- FEMA 356- SRBK Tipe-X</i>	260
Gambar 4.115 Target Perpindahan Pushover X FEMA 440-SRBE <i>Inverted-V</i> ..	262
Gambar 4.116 <i>Calculated Values Pushover X- FEMA 440- SRBK Tipe-X</i>	262

Gambar 4.117 Target Perpindahan <i>Pushover</i> Y- FEMA 440-SRBE <i>Inverted-V</i>	263
Gambar 4.118 <i>Calculated Values Pushover</i> Y- FEMA 440-SRBE <i>Inverted-V</i>	264
Gambar 4.119 Target Perpindahan <i>Pushover</i> X FEMA 440-SRBK Tipe-X	265
Gambar 4.120 <i>Calculated Values Pushover</i> X- FEMA 440- SRBK Tipe-X	265
Gambar 4.121 Target Perpindahan <i>Pushover</i> Y- FEMA 440- SRBK Tipe-X	266
Gambar 4.122 <i>Calculated Values Pushover</i> Y- FEMA 440- SRBK Tipe-X	267
Gambar 4.123 Sendi Plastis Pertama (step 2) arah X – SRBE <i>Inverted-V</i>	269
Gambar 4.124 Pola keruntuhan (step 6) arah X – SRBE <i>Inverted-V</i>	269
Gambar 4.125 Sendi Plastis Pertama (step 2) arah Y – SRBE <i>Inverted-V</i>	270
Gambar 4.126 Pola keruntuhan (step 3) arah Y – SRBE <i>Inverted-V</i>	270
Gambar 4.127 Sendi Plastis Pertama (step 2) arah X – SRBK Tipe-X	271
Gambar 4.128 Pola keruntuhan (step 9) arah X – SRBK Tipe-X	271
Gambar 4.129 Sendi Plastis Pertama (step 2) arah Y – SRBK Tipe-X	272
Gambar 4.130 Pola keruntuhan (step 4) arah Y – SRBK Tipe-X	272

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persyaratan Tarik untuk Mengklasifikasi Mutu Baja.....	11
Tabel 2.2 Batasan Element Link	17
Tabel 2.3 Klasifikasi Jarak Pengaku Badan pada Link	19
Tabel 2.4 Nilai R_y dan R_t untuk Material Baja dan Tulangan Baja	21
Tabel 2.5 Beban Mati dari Berat Sendiri Bahan Bangunan	23
Tabel 2.6 Beban Mati dari Berat Sendiri Komponen Gedung	24
Tabel 2.7 Beban Hidup pada Lantai Gedung	25
Tabel 2.8 Beban Hidup pada Atap Gedung.....	26
Tabel 2.9 Kategori Risiko Bangunan untuk Beban Angin.....	26
Tabel 2.10 Faktor Kepentingan Berdasarkan Kategori Risiko Bangunan	28
Tabel 2.11 Faktor Arah Angin, K_d	29
Tabel 2.12 Kategori Exposure Bangunan.....	29
Tabel 2.13 Kondisi Peningkatan Kecepatan Angin.....	30
Tabel 2.14 Nilai Koefisien Tekanan Internal (GC_{pi}).....	31
Tabel 2.15 Nilai Tekanan Internal Koefisien (GC_{pi}).....	32
Tabel 2.16 Kombinasi Pembebanan.....	33
Tabel 2.17 Kategori Risiko Bangunan Gedung Nongedung Beban Gempa	34
Tabel 2.18 Faktor Keutamaan Gempa.....	36
Tabel 2.19 Faktor Keutamaan Gempa.....	37
Tabel 2.20 Koefisien Situs, F_a untuk Menentukan S_s	38
Tabel 2.21 Koefisien Situs, F_v untuk Menentukan S_1	38
Tabel 2.22 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter.....	40
Tabel 2.23 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter.....	41
Tabel 2.24 Kategori Desain Gedung (KDG) dan Resiko Kegempaan.....	41
Tabel 2.25 Faktor R , C_d dan Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Gempa.....	41
Tabel 2.26 Nilai Parameter Periode Perpindahan C_t dan x	42
Tabel 2.27 Ringkasan Code Diklasifikasikan Terhadap Situs Dekat Sesar	43
Tabel 2.28 Faktor Ketahan, ϕ DFBT.....	45
Tabel 2.29 Simpangan Antar Tingkat Izin	55
Tabel 2.30 Level Kinerja Berdasarkan Kerusakan FEMA 356.....	57
Tabel 2.31 Batasan Deformasi Level Kinerja Struktur FEMA 356	60
Tabel 4.1 <i>Preliminary</i> Dimensi Bresing	74
Tabel 4.2 <i>Preliminary</i> Dimensi Kolom.....	78
Tabel 4.3 <i>Preliminary</i> Dimensi Balok	79
Tabel 4.4 Rekapitulasi Beban Seismik Efektif.....	85
Tabel 4.5 Perhitungan Data Tanah N-SPT Rata-rata	88
Tabel 4.6 Berat Material pada SRBE <i>Inverted-V</i>	112

Tabel 4.7 Berat Struktur SRBE <i>Inverted-V</i> dari SAP2000	113
Tabel 4.8 Perbandingan Berat Struktur Manual dan SAP SRBE <i>Inverted-V</i>	113
Tabel 4.9 Berat Material pada SRBK Tipe-X	115
Tabel 4.10 Berat Struktur SRBK Tipe-X dari SAP2000.....	116
Tabel 4.11 Perbandingan Berat Struktur Manual dan SAP2000 SRBK Tipe-X	116
Tabel 4.12 Rasio Partisipasi Massa SRBE <i>Inverted-V</i>	118
Tabel 4.13 Rasio Partisipasi Massa SRBK Tipe-X.....	119
Tabel 4.14 Periode SRBE <i>Inverted-V</i>	121
Tabel 4.15 Periode SRBK Tipe-X.....	122
Tabel 4.16 Gaya Geser Dasar-1 SRBE <i>Inverted-V</i>	123
Tabel 4.17 Gaya Geser Dasar-2 SRBE <i>Inverted-V</i>	124
Tabel 4.18 Gaya Geser Dasar-1 SRBK Tipe-X	125
Tabel 4.19 Gaya Geser Dasar-2 SRBK Tipe-X	126
Tabel 4.20 Gaya Geser Dasar SRBE <i>Inverted-V</i> Arah X.....	127
Tabel 4.21 Gaya Geser Dasar SRBE <i>Inverted-V</i> Arah Y.....	129
Tabel 4.22 Gaya Geser Dasar SRBK Tipe-X Arah X.....	130
Tabel 4.23 Gaya Geser Dasar SRBK Tipe-X Arah Y.....	132
Tabel 4.24 Kontrol Simpangan Akibat Gempa X SRBE <i>Inverted-V</i>	134
Tabel 4.25 Kontrol Simpangan Akibat Gempa Y SRBE <i>Inverted-V</i>	135
Tabel 4.26 Kontrol Simpangan Akibat Gempa X SRBK Tipe-X	137
Tabel 4.27 Kontrol Simpangan Akibat Gempa Y SRBK Tipe-X	138
Tabel 4.28 Kontrol P-Delta SRBE <i>Inverted-V</i> Arah X	141
Tabel 4.29 Kontrol P-Delta SRBE <i>Inverted-V</i> Arah Y	142
Tabel 4.30 Kontrol P-Delta SRBK Tipe X Arah X.....	143
Tabel 4.31 Kontrol P-Delta SRBK Tipe X Arah Y.....	144
Tabel 4.32 Rekapitulasi Kapasitas Desain Balok Luar Link Arah X- SRBE <i>Inverted-V</i>	164
Tabel 4.33 Rekapitulasi Kapasitas Desain Balok Luar Link Arah Y- SRBE <i>Inverted-V</i>	173
Tabel 4.34 Rekapitulasi Kapasitas Desain Balok Induk X-SRBE <i>Inverted-V</i> ...	200
Tabel 4.35 Rekapitulasi Kapasitas Desain Balok Induk Y-SRBE <i>Inverted-V</i> ...	205
Tabel 4.36 Rekapitulasi Kapasitas Desain Balok Induk X-SRBK Tipe-X.....	208
Tabel 4.37 Rekapitulasi Kapasitas Desain Balok Induk Y-SRBE <i>Inverted-V</i> ...	211
Tabel 4.38 Rekapitulasi Aksial-Lentur Kolom SRBE <i>Inverted-V</i>	237
Tabel 4.39 Rekapitulasi Aksial-Lentur Kolom SRBK Tipe-X	242
Tabel 4.40 Beban Dorong <i>Pushover</i> X- SRBE <i>Inverted-V</i>	252
Tabel 4.41 Parameter <i>Pushover</i> X- FEMA 356- SRBE <i>Inverted-V</i>	254
Tabel 4.42 Beban Dorong <i>Pushover</i> Y- SRBE <i>Inverted-V</i>	254
Tabel 4.43 Parameter <i>Pushover</i> Y- FEMA 356- SRBE <i>Inverted-V</i>	256

Tabel 4.44 Beban Dorong <i>Pushover</i> X- SRBK Tipe-X	257
Tabel 4.45 Parameter <i>Pushover</i> X- FEMA 356- SRBK Tipe-X	258
Tabel 4.46 Beban Dorong <i>Pushover</i> Y- SRBK Tipe-X	259
Tabel 4.47 Parameter <i>Pushover</i> Y- FEMA 356- SRBK Tipe-X.....	260
Tabel 4.48 Parameter <i>Pushover</i> X- FEMA 440- SRBK Tipe-X.....	262
Tabel 4.49 Parameter <i>Pushover</i> Y- FEMA 440- SRBE <i>Inverted-V</i>	264
Tabel 4.50 Parameter <i>Pushover</i> X- FEMA 440- SRBK Tipe-X.....	266
Tabel 4.51 Parameter <i>Pushover</i> Y- FEMA 440- SRBE <i>Inverted-V</i>	267
Tabel 4.52 Tingkat Kerusakan Struktur Akibat Terjadinya Sendi Plastis.....	268
Tabel 4.53 Rekapitulasi <i>Drift</i> Maksimum	273

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR NOTASI

A_c	Luas beton, in $in^2(mm^2)$.
A_c	Luas slab beton di lebar efektif, in $in^2(mm^2)$.
A_e	Luas efektif, in $in^2(mm^2)$.
A_e	Luas neto efektif, in $in^2(mm^2)$.
A_e	Jumlah luas efektif penampang berdasarkan lebar efektif tereduksi, $b_e, d_e,$ atau h_e in $in^2(mm^2)$.
A_{fc}	Luas sayap tekan, in $in^2(mm^2)$.
A_{fg}	Luas bruto sayap tarik, in $in^2(mm^2)$.
A_{fn}	Luas neto sayap tarik, in $in^2(mm^2)$.
A_{ft}	Luas sayap tarik, in $in^2(mm^2)$.
A_g	Luas penampang bruto komponen struktur, in $in^2(mm^2)$.
A_{gv}	Luas bruto pemikul geser, in $in^2(mm^2)$.
A_n	Luas neto komponen struktur, in $in^2(mm^2)$.
A_{nt}	Luas neto pemikul tarik, in $in^2(mm^2)$.
A_{nv}	Luas neto pemikul geser, in $in^2(mm^2)$.
A_{pb}	Luas tumpu terproyeksi, in $in^2(mm^2)$.
A_s	Luas penampang profil baja, in $in^2(mm^2)$.
A_{sa}	Luas penampang angkur baja stad berkepala, in $in^2(mm^2)$.
A_{sf}	Luas geser pada jalur runtuh, in $in^2(mm^2)$.
A_{sr}	Luas dari batang tulangan yang menerus, in $in^2(mm^2)$.
A_{sr}	Luas baja tulangan longitudinal yang disalurkan secara cukup di lebar efektif slab beton, in $in^2(mm^2)$.
A_t	Luas tarik neto, in $in^2(mm^2)$.
A_T	Gaya dan deformasi nominal akibat desain-dasar kebakaran yang diuraikan dalam Pasal 4.2.1
A_{TT}	Luas area tributari (m^2)
A_w	Luas badan,tinggi keseluruhan dikalikan tebal badan, $dt_w,$ in $in^2(mm^2)$.
A_{we}	Luas efektif las, in $in^2(mm^2)$.
A_1	Luas beton yang dibebani, in $in^2(mm^2)$.
A_1	Luas tumpu baja konsentris di atas tumpuan beton, in $in^2(mm^2)$.
A_2	Luas maksimum bagian permukaan tumpuan yang secara geometris sama dan konsentris dengan luas yang dibebani, in $in^2(mm^2)$.
B	Lebar keseluruhan komponen struktur utama PSR persegi panjang, diukur 90 derajat terhadap bidang sambungan, (mm)

B_1	Pengali untuk memperhitungkan efek P- δ
B_2	Pengali untuk memperhitungkan efek P- Δ
C	Konstanta torsi PSR
C_b	Faktor modifikasi tekuk torsi-lateral untuk diagram momen tidak seragam apabila kedua ujung segmen terbreis
C_{v1}	Koefisien kekuatan geser badan
C_{v2}	Koefisien tekuk geser badan
C_W	Konstanta pilin, $^6(\text{mm}^6)$
C_1	Koefisien untuk penghitungan kekakuan efektif pada komponen struktur tekan komposit terbungkus beton
C_2	Penambahan jarak tepi
C_3	Koefisien untuk penghitungan kekakuan efektif pada komponen struktur tekan komposit terisi
D	Diameter terluar PSR bundar, (mm)
D	Diameter terluar komponen struktur utama PSR bundar, (mm)
D	Beban mati nominal, (N)
D_b	Diameter terluar komponen struktur cabang PSR bundar, (mm)
D_u	Pada sambungan kritis selip, pengali yang mencerminkan rasio pratarik baut rata-rata yang terpasang terhadap pratarik baut minimum terspesifikasi
E	Modulus elastisitas baja=29.000 (200.000 MPa)
E_c	Modulus elastisitas betas beton= $w.5f_a.(0.043w25\text{MPa})$
E_s	Modulus elastisitas baja =29.000 (200.000 MPa)
EI_{eff}	Kekakuan efektif penampang komposit, $^2(\text{N}\cdot\text{mm}^2)$
F_c	Tegangan tersedia pada komponen struktur utama, (MPa)
F_{ca}	Tegangan aal tersedia pada titik yang ditinjau, (MPa)
F_{cbw}, F_{cbz}	Tegangan lentur tersedia pada titik yang ditinjau, (MPa)
F_{cr}	Tegangan tekuk penampang seperti yang ditentukan melalui analisis, (MPa)
F_{cr}	Tegangan kritis, (MPa)
F_{cr}	Tegangan tekuk torsi-lateral penampang seperti yang ditentukan melalui analisis, (MPa)
F_{cr}	Tegangan tekuk lokal penampang seperti ditentukan melalui analisis, (MPa)
F_e	Tegangan tekuk elastis, (MPa)
F_{el}	Tegangan tekuk lokal elastis, (MPa)
F_{EXX}	Kekuatan klasifikasi logam pengisi, (MPa)

F_{in}	Tegangan lekatan nominal, (MPa)
F_L	Kekuatan tekan nominal, di atas itu berlaku batas tekuk inelastik, (MPa)
F_{nBM}	Tegangan nominal logam dasar, (MPa)
F_{nt}	Tegangan tarik nominal dari Tabel J3.2, (MPa)
F_{nt}	Tegangan tarik nominal yang dimodifikasi untuk memperhitungkan efek tegangan geser, (MPa)
F_{nv}	Tegangan geser nominal dari Tabel J3.2,ksi (MPa)
F_{nv}	Tegangan nominal logam las, (MPa)
F_{nw}	Tegangan nominal logam las, (Bab J) tanpa peningkatan kekuatan akibat arah beban untuk klas file
F_{SR}	Rentang tegangan izin, (MPa)
F_{TH}	Rentang tegangan izin batas, rentang tegangan mamum untuk riwayat hidup desain tidak terbatas dari Tabel A-3.1, (MPa)
F_u	Kekuatan tarik minimum terspesifikasi, (MPa)
F_y	Tegangan leleh minimum terspesifikasi, (MPa). Seperti yang digunakan dalam Standar ini, "tegangan leleh" menunjukkan baik titik leleh minimum terspesifikasi (untuk baja yang mempunyai titik leleh) maupun kekuatan leleh terspesifikasi (untuk baja yang tidak mempunyai titik leleh)
F_{yb}	Tegangan leleh minimum terspesifikasi pada material pelat atau komponen struktur cabang PSR, (MPa)
F_{yf}	Tegangan leleh minimum terspesifikasi pada sayap, (MPa)
F_{ysr}	Tegangan leleh minimum terspesifikasi pada batang tulangan, (MPa)
F_{yst}	Tegangan leleh minimum terspesifikasi pada material pengaku, (MPa)
F_{yw}	Tegangan leleh minimum terspesifikasi pada material badan, (MPa)
G	Modulus elastisitas geser baja=11.200 (77.200 MPa)
H	Dimensi transversal mamum pada komponen struktur baja persegi panjang, (mm)
H	Geser tingkat total, dalam arah translasi yang sedang ditinjau, akibat gaya lateral yang digunakan untuk menghitung AH. (N)
H	Tinggi keseluruhan komponen struktur PSR persegi panjang, diukur dalam bidang sambungan, (mm)
H_b	Tinggi keseluruhan komponen struktur cabang PSR persegi panjang, diukur dalam bidang sambungan, (mm)
I	Momen inersia dalam bidang lentur, $^4(\text{mm}^4)$

I_c	Momen inersia penampang beton terhadap sumbu netral elastis penampang komposit, $^4(\text{mm}^4)$
I_d	Momen inersia dek baja yang bertumpu pada komponen struktur sekunder $^4(\text{mm}^4)$
I_p	Momen inersia komponen struktur primer, $^4(\text{mm}^4)$
I_s	Momen inersia komponen struktur sekunder, $^4(\text{mm}^4)$
I_s	Momen inersia profil baja terhadap sumbu netral elastis penampang komposit, $^4(\text{mm}^4)$
I_{sr}	Momen inersia batang tulangan terhadap sumbu netral elastis penampang komposit, $^4(\text{mm}^4)$
I_{st}	Momen inersia pengaku transversal terhadap sumbu pusat badan untuk sepasang pengaku, atau terhadap muka kontak dengan pelat badan untuk pengaku tunggal, $^4(\text{mm}^4)$
I_{st1}	Momen inersia minimum pengaku transversal yang diperlukan untuk pengembangan ketahanan pascatekuk panel badan yang diperkaku, $^4(\text{mm}^4)$
I_{st2}	Momen inersia minimum pengaku transversal yang diperlukan untuk pengembangan ketahanan tekuk geser badan, $^4(\text{mm}^4)$
I_x, I_y	Momen inersia terhadap sumbu utama, $^4(\text{mm}^4)$
$I_{y\text{eff}}$	Momen inersia efektif keluar bidang, $^4(\text{mm}^4)$
I_{yc}	Momen inersia sayap tekan terhadap sumbu y, $^4(\text{mm}^4)$
I_{yt}	Momen inersia sayap tarik terhadap sumbu y, $^4(\text{mm}^4)$
J	Konstanta torsi, (mm^4)
K	Faktor panjang efektif
K_{LL}	Faktor panjang efektif
K_x	Faktor panjang efektif untuk tekuk lentur terhadap sumbu x
K_y	Faktor panjang efektif untuk tekuk lentur terhadap sumbu y
K_z	Faktor panjang efektif untuk tekuk torsi terhadap sumbu longitudinal
L_0	Panjang komponen struktur, (mm)
L	Panjang komponen struktur, (mm)
L	Panjang komponen struktur tak terbeis secara lateral, (mm)
L	Panjang bentang, (mm)
L	Panjang komponen struktur antara titik kerja pada sumbu kord rangka batang, (mm)
L	Beban hidup nominal
L	Laju beban hidup nominal
L	Beban hidup nominal okupansi, (N)

L	Tinggi tingkat, (mm)
L_b	Panjang antara titik-titik yang terbreis untuk mencegah peralihan lateral sayap tekan atau terbreis untuk mencegah punter penampang melintang, in (mm)
L_b	Panjang terbesar takterbreis secara lateral sepanjang masing-masing sayap di titik beban, (mm)
L_{br}	Panjang tak terbreis di dalam panel yang sedang ditinjau, (mm)
L_{br}	Panjang tak terbreis yang berdekatan dengan titik breis, (mm)
L_c	Panjang efektif komponen struktur, (mm)
L_{cx}	Panjang efektif komponen struktur untuk tekuk terhadap sumbu x, (mm)
L_{cy}	Panjang efektif komponen struktur untuk tekuk terhadap sumbu y,(mm)
L_{cz}	Panjang efektif komponen struktur untuk tekuk terhadap sumbu longitudinal, (mm)
L_{c1}	Panjang efektif pada bidang lentur, yang dihitung berdasarkan asumsi bahwa tidak ada translasi lateral di kedua ujung komponen struktur, yang dianggap sama dengan panjang tak terbreis secara lateral pada komponen struktur kecuali analisis membuktikan nilai yang lebih kecil, (mm)
L_{in}	Panjang introdu beban,(mm)
L_p	Batas panjang tak terbreis secara lateral untuk kondisi batas leleh,(mm)
L_p	Panjang komponen struktur primer, ft(m)
L_r	Batas panjang tak terbreis secara lateral untuk kondisi batas tekuk torsi-lateral inelastis, (mm)
L_r	Beban hidup nominal atap
L_s	Panjang komponen struktur sekunder, ft(m)
L_v	Jarak dari gaya geser mamum ke nol, (mm)
L_x, L_y, L_z	Panjang komponen struktur tak terbreis secara lateral untuk setiap sumbu, (mm)
M_A	Nilai absolut momen pada titik seperempat dari segmen tak terbreis, (N-mm)
M_a	Kekuatan lentur perlu yang menggunakan kombinasi beban , (N-mm)
M_B	Nilai absolut momen pada titik tengah dari segmen tak terbreis, (N-mm)
M_C	Nilai absolut momen pada titik tiga perempat dari segmen tak terbreis, (N-mm)

M_c	Kekuatan lentur tersedia, (N-mm)
M_{cr}	Momen tekuk torsi lateral elastis, (N-mm)
M_{cx}, M_{cy}	Kekuatan lentur tersedia yang ditentukan sesuai dengan Bab F, (N-mm)
M_{cx}	Kekuatan torsi-lateral tersedia untuk lentur sumbu mayor yang ditentukan sesuai dengan Bab F dengan menggunakan $C_b=1,0$, (N-mm)
M_{cx}	Kekuatan lentur tersedia terhadap sumbu x untuk keadaan batas keruntuhan tarik sayap yang ditentukan sesuai dengan Pasal F13.1.in(N-mm)
M_{lt}	Momen orde pertama akibat kombinasi beban DFBT atau yang disebabkan oleh translasi lateral struktur saja, (N-mm)
M_{max}	Nilai absolut momen maksimum pada segmen tak terbreis, (N-mm)
M_n	Kekuatan lentur nominal, (N-mm)
M_{nt}	Momen orde pertama yang menggunakan kombinasi beban DFBT atau ,dengan translasi lateral struktur dikekang, (N-mm)
M_p	Momen lentur plastis, in(N-mm)
M_p	Momen sehubungan dengan distribusi tegangan plastis pada penampang komposit, (N-mm)
M_{pl}	
M_r	Kekuatan lentur perlu orde ke dua akibat kombinasi beban DFBT atau , (N-mm)
M_r	Kekuatan lentur perlu,yang ditentukan sesuai Bab C, dengan menggunakan kombinasi beban DFBT atau , (N-mm)
M_r	Kekuatan lentur perlu pada balok dalam panel yang sedang ditinjau dengan menggunakan kombinasi beban DFBT atau . (N-mm)
M_r	Kekuatan lentur perlu terbesar pada balok di dalam panjang tak terbreis yang berdekatan dengan titik pembreisan dengan menggunakan kombinasi beban DFBT atau , (N-mm)
M_{br}	Kekuatan lentur perlu pada breis, (N-mm)
M_{ro}	Kekuatan lentur perlu pada kord di suatu joint,pada sisi Joint dengan tegangan tekan terendah, (N-mm)
M_{r-ip}	Kekuatan lentur perlu dalam bidang pada cabang dengan menggunakan kombinasi beban DFBT atau , (N-mm)
M_{r-op}	Kekuatan lentur perlu keluar bidang pada cabang dengan menggunakan kombinasi beban DFBT atau , (N-mm)
M_{rx}, M_{ry}	Kekuatan lentur perlu, (N-mm)
M_{rx}	Kekuatan lentur perlu di lokasi lubang-lubang baut.yang

	ditentukan sesuai dengan Bab C. positif untuk tarik pada sayap yang sedang ditinjau, negatif untuk tekan, (N-mm)
M_u	Kekuatan lentur perlu dengan menggunakan kombinasi beban DFBT, (N-mm)
M_y	Momen leleh serat terluar, (N-mm)
M_y	Momen leleh sehubungan dengan leleh pada sayap tarik dan leleh pertama pada sayap tekan, (N-mm)
M_y	Momen leleh terhadap sumbu lentur, (N-mm)
M_{yc}	Momen leleh pada sayap tekan, (N-mm)
M_{yt}	Momen leleh pada sayap tarik, (N-mm)
M_1'	Momen efektif di ujung panjang tak terbreis yang berlawanan dengan M_2 , (N-mm)
M_1	Momen terkecil di ujung panjang tak terbreis, (N-mm)
M_2	Momen terbesar di ujung panjang tak terbreis, (N-mm)
N_i	Beban nosional yang diterapkan pada level i , (N)
N_i	Beban lateral tambahan, (N)
O_v	Koefisien sambungan overlap
P_a	Kekuatan aal perlu pada kord dengan menggunakan kombinasi beban, (N)
P_{br}	Kekuatan perlu di titik tengah dan ujung breis dengan menggunakan kombinasi beban DFBT atau, (N)
P_c	Kekuatan aksial tersedia, (N)
P_{cy}	Kekuatan aal tekan tersedia keluar bidang lentur, (N)
P_e	Beban tekuk kritis elastis yang ditentukan sesuai dengan Bab C atau Lampiran 7, (N)
$P_{e \text{ story}}$	Kekuatan tekuk kritis elastis untuk tingkat pada arah translasi yang sedang ditinjau, (N)
P_{e1}	kekuatan tekuk kritis elastis komponen struktur pada bidang lentur, (N)
P_{lt}	Gaya aal orde pertama yang menggunakan kombinasi beban DFBT atau, akibat translasi lateral struktur saja, (N)
P_{mf}	Beban vertikal total pada kolom di tingkat yang merupakan bagian dari rangka momen, jika ada, dalam arah translasi yang sedang ditinjau, (N)
P_n	Kekuatan aksial nominal, (N)
P_{no}	Kekuatan aal tekan nominal, simetris ganda, pada komponen struktur komposit dengan panjang nol, yang dibebani secara aal, (N)
P_{no}	Kekuatan tekan tersedia pada komponen struktur komposit terisi simetris ganda dibebani secara aal, (N)

P_{ns}	Kekuatan tekan penampang melintang, (N)
P_{nt}	Gaya aal orde pertama yang menggunakan kombinasi beban DFBT atau ,dengan translasi lateral struktur dikekang, (N)
P_p	Kekuatan tumpu nominal, (N)
P_r	Kekuatan aal perlu terbesar pada kolom di dalam panjang tak terbreis yang berdekatan dengan titik breis menggunakan kombinasi beban DFBT (N)
P_r	Kekuatan aal tekan perlu dengan menggunakan kombinasi beban DFBT atau , (N)
P_r	Kekuatan aal perlu pada kolom di dalam panel yang sedang ditinjau dengan menggunakan kombinasi beban DFBT atau , (N)
P_r	Kekuatan aal perlu orde ke dua dengan menggunakan kombinasi beban DFBT atau , (N)
P_r	Kekuatan aal perlu,ditentukan sesuai Bab C, dengan menggunakan kombinasi beban DFBT atau , (N)
P_r	Kekuatan aal perlu komponen struktur di lokasi lubang baut; positif untuk tarik,negatif untuk tekan, (N)
P_r	Gaya eksternal perlu yang diterapkan pada komponen struktur komposit, (N)
P_{ro}	Kekuatan aal perlu pada kord di joint, di sisi joint dengan tegangan tekan terendah, (N)
P_{story}	Beban vertikal total yang ditumpu oleh tingkat dengan menggunakan kombinasi beban DFBT atau ,mana yang sesuai,termasuk beban pada kolom yang bukan bagian dari sistem penahan gaya lateral, (N)
P_u	Kekuatan aksial tekan perlu dengan menggunakan kombinasi beban DFBT, (N)
P_y	Kekuatan aksial leleh pada kolom, (N)
Q_{ct}	Kekuatan tarik tersedia, (N)
Q_{cv}	Kekuatan geser tersedia, (N)
Q_f	Parameter intera tegangan kord
Q_g	Parameter joint rangka batang yang bercelah dengan memperhitungkan efek geometri
Q_n	Kekuatan nominal satu angkur baja stad berkepala atau angkur kanal baja, (N)
Q_{nt}	Kekuatan tarik nominal angkur baja stad berkepala, (N)
Q_{nv}	Kekuatan geser nominal angkur baja stad berkepala, (N)
Q_{rt}	Kekuatan larik perlu, (N)
Q_{rv}	Kekuntan geser perl, (N)

R	Radius permukaan joint, (mm)
R _a	Kekuatan perlu dengan menggunakan kombinasi beban
R _{FIL}	Faktor redu untuk joint dengan menggunakan hanya sepasang las filet transversal saja
R _g	Koefisien untuk memperhitungkan efek grup
R _M	Koefisien untuk memperhitungkan pengaruh P-δ pada P-Δ
R _n	Kekuatan nominal, disyaratkan pada Standar ini
R _n	Ketahanan slip nominal, (N)
R _n	Kekuatan nominal pada mekanisme transfer gaya yang berlaku, (N)
R _{nwl}	Kekuatan nominal total pada las filet yang dibebani longitudinal, yang ditentukan sesuai dengan Tabel J2.5, (N)
R _{nwt}	Kekuatan nominal total pada las filet yang dibebani transversal, yang ditentukan sesuai dengan Tabel J2.5 tanpa pengganti pada Pasal J2.4(a). (N)
R _p	Faktor efek posisi untuk stad geser
R _{pc}	Faktor plastifikasi badan
R _{pg}	Faktor redu kekuatan lentur
R _{PJP}	Faktor redu untuk las grup penetrasi joint parsial (PJP) transversal dengan atau tanpa penguat
R _{pt}	Faktor plastifikasi badan sehubungan dengan kondisi batas leleh sayap tarik
R _u	Kekuatan perlu dengan menggunakan kombinasi beban DFBT
S	Modulus penampang elastis terhadap sumbu lentur, ³ (mm ³)
S	Beban salju nominal, (N)
S	Spasi komponen struktur sekunder, ft(m)
S _c	Modulus penampang elastis pada toe tersebut yang mengalami tekan relatif terhadap sumbu lentur, ³ (mm ³)
S _e	Modulus penampang efektif yang ditentukan dengan lebar efektif sayap tekan, ³ (mm ³)
S _{ip}	Modulus penampang elastis efektif las untuk lentur di bidang, ³ (mm ³)
S _{min}	Modulus penampang elastis minimum relatif terhadap sumbu lentur, ³ (mm ³)
S _{op}	Modulus penampang elastis efektif las untuk lentur keluar bidang, ³ (mm ³)
S _{xc} , S _{xt}	Modulus penampang elastis masing-masing pada sayap tekan dan tarik, ³ (mm ³)
S _x	Modulus penampang elastis terhadap sumbu x, ³ (mm ³)

S_x	Modulus penampang elastis minimum terhadap sumbu x, $^3(\text{mm}^3)$
S_y	Modulus penampang elastis terhadap sumbu y, $^3(\text{mm}^3)$
T	Kenaikan temperatur baja akibat terekspos panas yang tak diinginkan, $^{\circ}\text{F} (^{\circ}\text{C})$
T_a	Gaya tarik perlu dengan menggunakan kombinasi beban , (kN)
T_b	Gaya tarik pengencang minimum pada Tabel J3.1 atau J3.1M, (kN)
T_c	Kekuatan torsi yang tersedia, (N-mm)
T_n	Kekuatan torsi nominal, (N-mm)
T_r	Kekuatan torsi perlu, yang ditentukan sesuai dengan Bab C, dengan menggunakan kombinasi beban DFBT atau , (N-mm)
T_u	Gaya tarik perlu dengan menggunakan kombinasi beban DFBT, (N)
U	Faktor lag geser
V	Kecepatan angin dasar
V'	Gaya geser nominal antara balok baja dan slab beton yang disalurkan melalui angkur baja, (N)
V_{br}	Kekuatan geser perlu sistem pembreisan dalam arah tegak lurus sumbu longitudinal kolom, (N)
V_c	Kekuatan geser tersedia, (N)
V_{c1}	Kekuatan geser tersedia yang dihitung dengan V_n , yang didefinisikan dalam Pasal G2.1 atau Pasal G2.2, mana yang berlaku, (N)
V_{c2}	Kekuatan geser tekuk yang tersedia, (N)
V_n	Kekuatan geser nominal, (N)
V_r	Kekuatan geser perlu pada panel yang sedang ditinjau, (N)
V_r	Kekuatan geser perlu yang ditentukan sesuai dengan Bab C, dengan menggunakan kombinasi beban DFBT atau , (N)
V'_r	Gaya geser longitudinal perlu yang disalurkan ke baja atau beton, (N)
V_u	Gaya geser perlu (N)
Y_i	Beban gravitasi yang diterapkan pada level i dari kombinasi beban DFBT atau kombinasi beban , mana yang sesuai, (N)
Z	Modulus penampang plastis terhadap sumbu lentur, $^3(\text{mm}^3)$
Z_b	Modulus penampang plastis pada cabang terhadap sumbu lentur, $^3(\text{mm}^3)$
Z_x	Modulus penampang plastis terhadap sumbu x, $^3(\text{mm}^3)$
Z_y	Modulus penampang plastis terhadap sumbu y, $^3(\text{mm}^3)$

a	Jarak bersih antara pengaku-pengaku transversal, (mm)
a	Jarak antara konektor, (mm)
a	Jarak terpendek dari tepi lubang sendi ke tepi komponen struktur yang diukur sejajar arah gaya, (mm)
a	Setengah panjang muka akar tanpa las dalam arah tebal pelat yang dibebani-tarik, (mm)
a'	Panjang las sepanjang kedua tepi dari penghentian pelat penutup pada balok atau girder, (mm)
a _w	Rasio antara dua kali luas badan yang mengalami tekan akibat penerapan momen lentur sumbu mayor saja terhadap luas komponen sayap tekan
b	Lebar total kaki yang mengalami tekan, (mm)
b	Untuk sayap komponen struktur profil I, setengah lebar sayap total, (mm)
b	Untuk kaki siku dan untuk sayap kanal dan Z, kaki total atau lebar sayap, (mm)
b	Untuk pelat, jarak dari tepi bebas ke baris pertama pengencang atau garis las, (mm)
b	Lebar elemen, (mm)
b	Lebar elemen tekan yang tidak diperkaku; lebar elemen tekan yang diperkaku, (mm)
b	Lebar kaki yang menahan gaya geser atau tinggi badan profil T, (mm)
b	Lebar kaki, (mm)
b _{cf}	Lebar sayap kolom, (mm)
b _e	Lebar efektif tereduksi, (mm)
b _e	Jarak tepi efektif untuk perhitungan kekuatan runtuh Tarik komponen struktur yang disambung dengan sendi, (mm)
b _f	Lebar sayap, (mm)
b _{fc}	Lebar sayap tekan, (mm)
b _{ft}	Lebar sayap tarik, (mm)
b _l	Panjang kaki siku terpanjang, (mm)
b _p	Dimensi terkecil di antara a dan h, (mm)
b _s	Panjang kaki siku terpendek, (mm)
b _s	Lebar pengaku untuk pengaku satu sisi; dua kali lebar pengaku individual untuk pengaku dua sisi, (mm)
c	Jarak dari sumbu netral ke serat tekan terluar, (mm)
c ₁	Faktor penyesuaian ketidaksempurnaan lebar efektif, ditentukan dari Tabel E7.1
d	Tinggi penampang yang dipotong menjadi profil T, (mm)

d	Tinggi profil T atau lebar kaki badan yang mengalami tekan, (mm)
d	Diameter pengencang nominal, (mm)
d	Tinggi nominal total komponen struktur, (mm)
d	Tinggi batang berpenampang persegi panjang, (mm)
d	Diameter, (mm)
d	Diameter sendi, (mm)
d_b	Tinggi balok, (mm)
d_b	Diameter nominal (diameter tubuh), (mm)
d_c	Tinggi penampang kolom, (mm)
d_e	Lebar efektif profil T, (mm)
d_{sa}	Diameter angkur bajastad berkepala, (mm)
e	Eksentrisitas pada sambungan rangka batang, positif apabila menjauhi cabang, (mm)
e_{mid-ht}	Jarak dari tepi tubuh angkur baja stad berkepala ke badan dek baja, (mm)
f'_c	Kekuatan tekan beton terspesifikasi, (MPa)
f_o	Tegangan akibat air yang berasal dari beban nominal hujan atau salju (eksklusif dari kontribusi genangan), dan beban-beban lain yang bekerja seperti yang disyaratkan dalam Pasal B2, (MPa)
f_{ra}	Tegangan aal perlu di titik yang sedang ditinjau, ditentukan sesuai Bab C, dengan menggunakan kombinasi beban DFBT atau, (MPa)
f_{rv}	Tegangan geser perlu dengan menggunakan kombinasi beban DFBT atau, (MPa)
h	jarak bersih antara kedua sayap dikurangi las filet; untuk badan penampang canai dingin, jarak bersih antara kedua sayap dikurangi radius pojok dimasing-masing sayap; (mm)
h_c	Dua kali jarak dari pusat berat ke yang berikut: muka bagian dalam sayap tekan dikurangi filet, untuk profil gelas panas; ke garis terdekat pengencang pada sayap tekan atau muka bagian dalam dari sayap tekan apabila las digunakan, untuk penampang tersusun, (mm)
h_e	Lebar badan efektif, (mm)
h_f	Faktor untuk pengisi
h_o	Jarak antara titik-titik berat sayap, (mm)
h_p	Dua kali jarak dari sumbu netral plastis ke garis pengencang

	terdekat pada sayap tekan atau muka bagian dalam sayap tekan bila las digunakan,(mm)
k	Jarak dari muka terluar sayap ke ujung filet yang di badan, (mm)
k_c	Koefisien untuk elemen langsing tidak diperkaku
k_{sc}	Koefisien kombinasi Tarik dan geser slip-kritis
k_v	Koefisien tekuk geser pelat badan
l	Panjang actual las yang ujungnya dibebani, (mm)
l	Panjang sambungan, (mm)
l_a	Panjang angkur kanal, (mm)
l_b	Panjang tumpu beban,diukur paralel terhadap sumbu komponen struktur PSR (atau diukur melintang lebar PSR pada kasus pelat penutup yang dibebani), (mm)
l_b	Panjang tumpu, (mm)
l_c	Jarak bersih,dalam arah gaya,antara tepi lubang dan tepi lubang yang berdekatan atau tepi material, (mm)
l_e	Panjang efektif total las gruv dan las filet pada PSR persegi panjang untuk perhitungan kekuatan las, (mm)
l_{end}	Jarak dari sisi terdekat cabang atau pelat penyambung ke ujung kord, (mm)
l_p	Panjang terproye cabang overlap pada kord, (mm)
l_1, l_2	Panjang las penyambung, (mm)
n	Banyaknya titik-titik yang terbreis di dalam bentang
n	Ulir per inch(per mm)
n_b	Banyaknya baut penahan tarik yang diterapkan
n_s	Banyaknya bidang slip yang memungkinkan terjadinya slip pada sambungan
n_{SR}	Banyaknya fluktuasi rentang tegangan pada umur desain
p	Pitch,per ulir (mm per ulir)
p_b	Perimeter antar muka lekatan beton-baja di dalam penampang melintang komposit, (mm)
r	Radius girasi, (mm)
r_a	Radius girasi terhadap sumbu geometri yang paralel dengan kakiyang disambung, (mm)
r_i	Radius girasi minimum dari komponen individual, (mm)
\bar{r}_o	Radius girasi polar terhadap pusat geser, (mm)
r_t	Radius girasi efektif untuk tekuk torsi lateral.Untuk profil l

dengan penutup kanal atau pelat penutup yang disambungkan ke sayap tekan, radius girasi komponen sayap pada tekan lentur ditambah sepertiga luas badan yang mengalami tekan akibat penerapan momen lentur sumbu mayor saja, (mm)

r_x	Radius girasi terhadap sumbu x, (mm)
r_y	Radius girasi terhadap sumbu y, (mm)
r_z	Radius girasi terhadap sumbu utama minor, (mm)
s	Spasi as ke as longitudinal (pitch) antara dua lubang berurutan, (mm)
t_w	Tebal badan web (mm)
t	Jarak dari sumbu netral ke serat tarik terluar, (mm)
t	Tebal dinding, (mm)
t	Tebal kaki siku, (mm)
t	Lebar batang persegi panjang paralel terhadap sumbu lentur, (mm)
t	Tebal material yang disambung, (mm)
t	Tebal pelat, (mm)
t	Tebal total pengisi, (mm)
t	Tebal dinding desain komponen struktur PSR, (mm)
t	Tebal dinding desain komponen struktur utama PSR, (mm)
t	Tebal kaki siku atau stem T, (mm)