

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Umum.....	5
2.2 Perilaku Balok Lentur	6
2.3 Kapasitas Kekuatan Balok	8
2.3.1 Pengaruh Kelangsingan Elemen Profil	10
2.3.2 Momen Plastis.....	12
2.4 Perilaku Tekuk Torsi Lateral pada Balok	18

2.5 Balok <i>Castellated</i>	21
2.6 Pola Keruntuhan Balok <i>Castellated</i>	22
2.6.1 Mekanisme <i>Vierendeel</i>	23
2.6.2 Mekanisme Lentur	24
2.6.3 Tekuk Torsi Lateral	24
2.6.4 Kegagalan Sambungan	25
2.6.5 Tekuk Badan Akibat Geser	25
2.6.6 Tekuk Badan Akibat Tekan	26
2.7 Geometri Lubang pada Balok <i>Castellated</i>	26
2.8 Simulasi Numerik Balok <i>Castellated</i> Pada Penelitian Sebelumnya	28
2.9 Aplikasi ABAQUS	29
2.9.1 Data Geometri	30
2.9.2 Data Material	31
2.9.3 Data Tumpuan	32
2.9.4 Data Beban	32
2.9.5 <i>Meshing</i>	33
BAB 3 SIMULASI KERUNTUHAN BALOK LENTUR	35
3.1 Pengantar	35
3.2 Simulasi Perilaku Non-Linier Material	36
3.3 Simulasi Perilaku Non-Linier Geometri	40
3.4 Simulasi Balok <i>Castellated</i>	46
BAB 4 PORTAL TAHAN GEMPA DENGAN BALOK CASTELLATED	52
4.1 Pengantar Simulasi Numerik	52
4.2 Simulasi Portal dengan Beban Gravitasi	52
4.3 Simulasi Portal Satu Lantai dengan Beban Gravitasi dan Beban Gempa	58

4.3.1 Simulasi Portal Satu Lantai dengan Kolom	
H 300x300x10x15	58
4.3.2 Simulasi Portal Satu Lantai dengan Kolom	
H 400x400x13x21	60
4.3.3 Simulasi Portal Satu Lantai dengan Satu Penutup Lubang	62
4.3.4 Simulasi Portal Dua Lantai dengan Satu Penutup Lubang	64
4.3.5 Hasil Simulasi Portal Satu Lantai	66
4.4 Simulasi Portal Dua Lantai dengan Beban Gravitasi dan	
Beban Gempa	68
4.4.1 Simulasi Portal Dua Lantai	69
4.4.2 Simulasi Portal Dua Lantai dengan Satu Penutup Lubang	71
4.4.3 Simulasi Portal Dua Lantai dengan Dua Penutup Lubang	72
4.4.4 Simulasi Portal Dua Lantai dengan <i>Reduced Beam Section</i>	74
4.4.5 Hasil Simulasi Portal Dua Lantai	78
4.5 Ringkasan	79
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	80
5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Proses Balok <i>Castellated</i>	1
Gambar 2.1 Ilustrasi Balok	5
Gambar 2.2 Dimensi Balok dan Perilakunya.....	6
Gambar 2.3 Pemodelan Balok.....	7
Gambar 2.4 Diagram Tegangan Lentur	7
Gambar 2.5 Diagram Tegangan Geser.....	8
Gambar 2.6 Perilaku Keruntuhan Batang Baja Tarik	9
Gambar 2.7 Perilaku Keruntuhan Batang Baja Tekan	9
Gambar 2.8 Balok Melengkung dan Penampangnya.....	13
Gambar 2.9 Distribusi Tegangan Penampang Balok Persegi	14
Gambar 2.10 Proses Pembebanan dari Kondisi Elastis-Plastis.....	16
Gambar 2.11 Distribusi Tegangan Sendi Plastis.....	17
Gambar 2.12 Fenomena Tekuk Lateral pada Kantilever	18
Gambar 2.13 Stabilitas Balok Lentur.....	19
Gambar 2.14 Momen Gradien Dalam Penentuan C_b	21
Gambar 2.15 Proses Fabrikasi Balok <i>Castellated</i>	22
Gambar 2.16 Eksperimen Mekanisme <i>Vierendeel</i>	23
Gambar 2.17 Mekanisme <i>Vierendeel</i>	24
Gambar 2.18 Mekanisme Lentur	24
Gambar 2.19 Mekanisme Tekuk Torsi Lateral	25
Gambar 2.20 Mekanisme Kegagalan Sambungan	25
Gambar 2.21 Mekanisme Tekuk Akibat Geser.....	26
Gambar 2.22 Tekuk Pada Badan.....	26
Gambar 2.23 Geometri Lubang Balok <i>Castellated</i>	26
Gambar 2.24 Geometri Lubang Balok <i>Castellated</i> Menurut <i>Eurocode</i>	27

Gambar 2.25 Kurva <i>Load at Yield</i> – Do (Tinggi Lubang).....	28
Gambar 2.26 Hasil Simulasi Untuk Bentuk Lubang yang Berbeda.....	28
Gambar 2.27 Kontur Tegangan dan Defleksi	29
Gambar 2.28 Klasifikasi Elemen ABAQUS Berdasarkan <i>Family</i>	29
Gambar 2.29 Klasifikasi Elemen ABAQUS Berdasarkan D.O.F.....	30
Gambar 2.30 Ilustrasi Modul <i>Part</i> dan <i>Assembly</i>	30
Gambar 2.31 Kurva <i>Stress-Strain</i>	31
Gambar 2.32 <i>Coupling</i>	32
Gambar 2.33 Ilustrasi Pembebanan pada ABAQUS.....	33
Gambar 2.34 Ilustrasi <i>Meshing</i> pada ABAQUS	33
Gambar 2.35 Bentuk <i>Mesh</i> dengan Elemen <i>Quadrilateral</i>	34
Gambar 2.36 Ilustrasi <i>Fine Meshing</i> dan <i>Course Meshing</i>	34
Gambar 3.1 Pemodelan Simulasi 3-1.....	36
Gambar 3.2 Kurva Tegangan Regangan Simulasi 3-1	37
Gambar 3.3 <i>Coupling Constraint</i> pada Tumpuan.....	38
Gambar 3.4 Kontur Tegangan Saat Terbentuk Sendi Plastis.....	38
Gambar 3.5 Kurva <i>Load – Displacement</i> Simulasi 3-1	38
Gambar 3.6 Tegangan Penampang WF Akibat Bertambahnya Beban P.....	39
Gambar 3.7 Ilustrasi Simulasi 3-2.....	40
Gambar 3.8 Kurva Mn-Lb AISC 2010	41
Gambar 3.9 Kurva Mn-Lb Profil WF 400x200x8x13	42
Gambar 3.10 Ilustrasi <i>Notional Load</i>	42
Gambar 3.11 Model Simulasi 3-2	42
Gambar 3.12 Kurva <i>Load-Deformation</i> Simulasi 3-2	44
Gambar 3.13 Kurva <i>Mn-Lb</i> Simulasi 3-2.....	45
Gambar 3.14 Permodelan Balok <i>Castellated</i>	46

Gambar 3.15 Balok <i>Castellated</i> dari ISMB 600	46
Gambar 3.16 Model Simulasi 3-3 Balok <i>Castellated</i> pada ABAQUS	47
Gambar 3.17 Model Simulasi 3-3 Balok WF pada ABAQUS.....	47
Gambar 3.18 Model Simulasi 3-4	48
Gambar 3.19 <i>Meshing</i> Simulasi 3-3.....	48
Gambar 3.20 <i>Meshing</i> Simulasi 3-4.....	48
Gambar 3.21 Defleksi Simulasi 3-3 Balok <i>Castellated</i>	49
Gambar 3.22 Tegangan Simulasi 3-3 Balok <i>Castellated</i>	49
Gambar 3.23 Defleksi & Tegangan Balok <i>Castellated</i> Simulasi 3-4	49
Gambar 3.24 Defleksi Simulasi 3-3 Balok WF	50
Gambar 3.25 Tegangan Simulasi 3-3 Balok WF	50
Gambar 3.26 Defleksi & Tegangan Balok WF Simulasi 3-4.....	50
Gambar 4.1 Pemodelan Simulasi Portal dengan Beban Gravitasi	53
Gambar 4.2 Dimensi Kolom dan Balok pada Simulasi Portal dengan Beban Gravitasi.....	53
Gambar 4.3 Geometri Lubang pada CS 600x200x8x13	54
Gambar 4.4 Kontur Tegangan Portal dengan Balok WF Bentang 8 meter.....	55
Gambar 4.5 Kontur Defleksi Portal dengan Balok WF Bentang 8 meter.....	55
Gambar 4.6 Kontur Tegangan Portal dengan Balok <i>Castellated</i> Bentang 8 meter	55
Gambar 4.7 Kontur Defleksi Portal dengan Balok <i>Castellated</i> Bentang 8 meter	56
Gambar 4.8 Kontur Tegangan Portal dengan Balok WF Bentang 10 meter.....	56
Gambar 4.9 Kontur Defleksi Portal dengan Balok WF Bentang 10 meter.....	56
Gambar 4.10 Kontur Tegangan Portal dengan Balok <i>Castellated</i> Bentang 10 meter.....	57

Gambar 4.11 Kontur Defleksi Portal dengan Balok <i>Castellated</i> Bentang 10 meter.....	57
Gambar 4.12 Pemodelan Simulasi Portal Beban Gravitasi dan Beban Gempa	58
Gambar 4.13 Kurva <i>Base Shear – Roof Displacement</i> Simulasi 4-1	59
Gambar 4.14 Kontur Tegangan Simulasi 4-1	59
Gambar 4.15 Tekuk Lokal pada Simulasi 4-1	60
Gambar 4.16 Kurva <i>Base Shear – Roof Displacement</i> Simulasi 4-2.....	61
Gambar 4.17 Kontur Tegangan Simulasi 4-2	61
Gambar 4.18 Tekuk Lokal pada Simulasi 4-2	62
Gambar 4.19 Kurva <i>Base Shear – Roof Displacement</i> Simulasi 4-3.....	63
Gambar 4.20 Kontur Tegangan Simulasi 4-3	63
Gambar 4.21 Tekuk Lokal pada Simulasi 4-3	64
Gambar 4.22 Kurva <i>Base Shear – Roof Displacement</i> Simulasi 4-4.....	65
Gambar 4.23 Kontur Tegangan Simulasi 4-4	65
Gambar 4.24 Tekuk Lokal pada Simulasi 4-4	66
Gambar 4.25 Kurva <i>Base Shear – Roof Displacement</i> Simulasi Portal Satu Lantai.....	67
Gambar 4.26 Simulasi Portal Dua Lantai Beban Gravitasi dan Beban Gempa.....	68
Gambar 4.27 Hasil Analisis Mode Pertama.....	69
Gambar 4.28 Kurva <i>Base Shear – Roof Displacement</i> Simulasi 4-5.....	70
Gambar 4.29 Kontur Tegangan Simulasi 4-5	70
Gambar 4.30 Tekuk Lokal pada Simulasi 4-5	71
Gambar 4.31 Kurva <i>Base Shear – Roof Displacement</i> Simulasi 4-6.....	71
Gambar 4.32 Kontur Tegangan Simulasi 4-6	72
Gambar 4.33 Tekuk Lokal pada Simulasi 4-6	72
Gambar 4.34 Kurva <i>Base Shear – Roof Displacement</i> Simulasi 4-7.....	73

Gambar 4.35 Kontur Tegangan Simulasi 4-7	73
Gambar 4.36 Tekuk Lokal pada Simulasi 4-7	74
Gambar 4.37 Konfigurasi <i>Reduced Beam Section</i>	75
Gambar 4.38 Pemodelan <i>Reduced Beam Section</i>	75
Gambar 4.39 Kurva <i>Base Shear – Roof Displacement</i> Simulasi 4-8.....	76
Gambar 4.40 Sendi Plastis pada RBS	76
Gambar 4.41 Skema Terbentuknya Sendi Plastis pada RBS	77
Gambar 4.42 Urutan Terbentuknya Sendi Plastis	77
Gambar 4.43 Kurva <i>Base Shear – Roof Displacement</i> Simulasi Portal Dua Lantai	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi elemen tekan batang memikul lentur	11
Tabel 3.1 Daftar Sampel Simulasi 3-2	44
Tabel 3.2 Perbandingan Hasil Analisis Balok <i>Castellated</i>	51
Tabel 3.3 Perbandingan Hasil Analisis Balok WF	51
Tabel 4.1 Perbandingan Tegangan dan Defleksi Portal dengan Beban Gravitasi	57
Tabel 4.2 Perbandingan Hasil Simulasi Portal Satu Lantai	68
Tabel 4.3 Perbandingan Hasil Simulasi Portal Dua Lantai	80