

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
INTISARI .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
1.5. Batasan Penelitian.....	4
1.6. Keaslian Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Penelitian Mengenai Balok <i>Castellated</i> Bentuk Lubang Heksagonal ....	6
2.2. Penelitian Mengenai Balok <i>Castellated</i> Bentuk Lubang Segi Empat ..	10
2.3. Penelitian Mengenai Balok <i>Castellated</i> Modifikasi .....	14
2.4. Mode Kegagalan Balok <i>Castellated</i> .....	18
BAB III LANDASAN TEORI.....	20
3.1. Peraturan dan Standar yang digunakan.....	20
3.2. Tegangan dan Regangan Baja.....	20
3.3. Sambungan Las .....	22
3.4. Kapasitas Momen Tampang Balok .....	25
3.5. Kapasitas Momen Balok <i>Castellated</i> Sebagai Profil .....	27
3.6. Kapasitas Momen Balok <i>Castellated</i> Sebagai Non-Profil.....	28
3.7. Kapasitas Momen Balok <i>Castellated</i> Bentuk Lubang Segi Empat dengan Komposit Mortar .....	28
3.8. Tekuk Lentur.....	29
3.9. Program SAP2000 .....	31

BAB IV	METODE PENELITIAN.....	32
4.1.	Pendesainan Baja menggunakan SAP2000 .....	33
4.2.	Variasi model-model baja .....	34
4.3.	Baja Peofil IWF (150X75X7X5).....	35
4.3.1.	Pembebanan Baja Profil IWF .....	36
4.3.2.	Hasil Analisa Pushover dengan SAP2000 .....	38
4.4.	Baja Castella Lubang Segi Empat.....	39
4.4.1.	Pembebanan Baja Lubang Segi Empat .....	40
4.4.2.	Hasil Analisa Pushover dengan SAP2000 .....	41
4.5.	Baja Castella Dengan Pengaku Tulangan .....	42
4.5.1.	Pembebanan Baja Castella Dengan Pengaku.....	43
4.5.2.	Hasil Analisa Pushover dengan SAP2000 .....	45
4.5.3.	Deformed Shape.....	46
4.6.	Analisa Data.....	47
4.7.	Pembahasan.....	47
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	53
5.1.	Hasil Analisa Pushover SAP2000.....	53
5.2.	Hasil Perhitungan Teoritis .....	54
5.2.1.	Baja Profil IWF 150X75X5X7 .....	54
5.2.2.	Balok Castellated Sebagai Profil .....	55
5.2.3.	Balok Castellated Sebagai Non Profil.....	55
5.2.4.	Balok Castellated Lubang Segi Empat .....	56
5.3.	Perbandingan Hasil Teoritis dan Analisa Pushover .....	59
5.4.	Perbandingan Hasil Analisa Dengan Penelitian Terdahulu .....	60
5.4.1.	Perbandingan Castella dengan Komposit Mortar .....	63
5.4.2.	Perbandingan Castella Tanpa Komposit Mortar.....	65
5.4.3.	Perbandingan <i>Moment To Weight Ratio</i> .....	67

BAB VI KESIMPULAN.....	71
6.1. Kesimpulan .....	71
6.2. Saran .....	72
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi Benda Uji Balok.....	7
Tabel 2.2. Spesifikasi Benda Uji Balok <i>Castellated</i> Komposit.....	11
Tabel 2.3. Spesifikasi Benda Uji Balok Baja .....	13
Tabel 2.4. Spesifikasi Benda Uji Balok <i>Castellated</i> Modifikasi.....	17
Tabel 2.5. Nilai Kapasitas Beban dan Lendutan Penelitian tentang Balok <i>Castellated</i> .....	19
Tabel 4.1. Perbandingan Hasil Teoritis Dengan Analisa Pushover .....	47
Tabel 5.1. Hasil Perhitungan Teoritis .....	58
Tabel 5.2. Perbandingan Hasil Pushover Dan Teoritis.....	59
Tabel 5.3. Sketsa Penampang Balok <i>Castellated</i> Komposit.....	61
Tabel 5.4. Sketsa Penampang Balok <i>Castellated</i> non Komposit.....	62
Tabel 5.5. Nilai Kapasitas Momen Balok <i>Castellated</i> Komposit.....	64
Tabel 5.6. Nilai Kapasitas Momen Penelitian Balok <i>Castellated</i> Terdahulu.....	65
Tabel 5.7. Perbandingan <i>Moment to Weight Ratio</i> Penelitian Balok <i>Castellated</i> Komposit.....	68
Tabel 5.8. Perbandingan <i>Moment to Weight Ratio</i> Penelitian Balok <i>Castellated</i> .....	69

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Proses Pengerjaan Balok <i>Castellated</i> Bentuk Lubang Heksagonal .....	1
Gambar 1.2. Keruntuhan <i>Vierendeel</i> yang Terjadi Pada Balok <i>Castellated</i> Bukan Segi Empat (Oliveira, 2012).....	3
Gambar 2.1. Balok <i>Castellated</i> (Pribadi, 2012).....	6
Gambar 2.2. Hubungan Beban-Lendutan Balok <i>Castellated</i> (Pribadi, 2012) .....	7
Gambar 2.3. Sayap Profil IWF yang Mengalami Leleh (Pribadi, 2012) .....	8
Gambar 2.4. Hubungan Beban-Lendutan Balok <i>Castellated</i> Bentuk Lubang Heksagonal dengan Komposit Mortar (Pribadi, 2012).....	9
Gambar 2.5. Pola Keruntuhan Balok <i>Castellated</i> Komposit (Pribadi, 2012).....	9
Gambar 2.6. Kondisi Profil <i>Castellated</i> Setelah Dilakukan Pembongkaran .....	10
Gambar 2.7. Penampang Memanjang Balok <i>Castellated</i> Bukan Segi empat (Oliveira, 2012).....	10
Gambar 2.8. Penampang Memanjang dan Melintang Balok <i>Castellated</i> Komposit (Oliveira, 2012).....	11
Gambar 2.9. Grafik Perbandingan Hasil Pengujian Balok <i>Castellated</i> Non-Komposit dan Balok <i>Castellated</i> Komposit, (Oliveira, 2012) .....	12
Gambar 2.10. Perilaku Kegagalan <i>Vierendeel</i> pada Balok <i>Castellated</i> (Oliveira, 2012) .....	12
Gambar 2.11. Penampang Benda Uji Balok (Amelia, 2012).....	13
Gambar 2.12. Hubungan Beban-Lendutan Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok <i>Castellated</i> dan Balok <i>Castellated</i> Komposit (Amelia, 2012).....	14
Gambar 2.13. Sketsa Balok <i>Castellated</i> Modifikasi .....	14
Gambar 2.14. Balok <i>Castellated</i> Modifikasi dengan Penyambung Berupa Profil Siku (Fatmawati, 2014) .....	15
Gambar 2.15. Hubungan Beban-Lendutan Balok <i>Castellated</i> Modifikasi (Fatmawati, 2014).....	16
Gambar 2.16. Kegagalan Pada Tumpuan Sendi (Fatmawati, 2014) .....	16

Gambar 2.17. Balok <i>Castellated</i> Modifikasi dengan Pengaku Berupa Baja Tulangan Ulir (Syarif, 2014) .....	17
Gambar 2.18. Hubungan Beban-Lendutan Balok <i>Castellated</i> Modifikasi (Syarif, 2014).....	17
Gambar 2.19. Keruntuhan Tekuk Lokal Pada Balok <i>Castellated</i> Modifikasi (Syarif, 2014).....	18
Gambar 2.20. Nilai Kapasitas Beban Penelitian Terdahulu Mengenai Balok <i>Castellated</i> .....	19
Gambar 3.1. Kurva Tegangan dan Regangan Material Baja .....	20
Gambar 3.2. Jenis-Jenis Sambungan Las (Salmon, 2009).....	23
Gambar 3.3. Distorsi pada Proses Pengelasan (Kou, 2002) .....	24
Gambar 3.4. Teknik Pengelasan untuk Mengurangi Distorsi (Kou, 2002) .....	25
Gambar 3.5. Distribusi Tegangan Pada Tingkat Beban Berbeda .....	26
Gambar 3.6. Profil IWF (Satyarno, 1995) .....	27
Gambar 4.1. Bagan Alir Penelitian.....	32
Gambar 4.2. Alur Desain Tahap Awal Pada Program SAP2000.....	33
Gambar 4.3. Baja Profil IWF 150x75X7X5 .....	34
Gambar 4.4. Baja Castella 275x75X7X5.....	34
Gambar 4.5. Baja Castella Dengan Pengaku 275X75X7X5 .....	35
Gambar 4.6. Baja Profil IWF 150x75X7X5 .....	35
Gambar 4.7. Penempatan Beban Pada Profil IWF .....	37
Gambar 4.8. Pembebanan Pushover Pada Profil IWF .....	37
Gambar 4.9. <i>Kurva</i> Pushover Baja Profil IWF.....	38
Gambar 4.10. Baja Castella Lubang Segi Empat 275x75X7X5 .....	39
Gambar 4.11. Penempatan Beban Baja Castella Lubang Segi Empat.....	40
Gambar 4.12. Pembebanan Pushover Baja Castella Lubang Segi Empat .....	41
Gambar 4.13. <i>Kurva</i> Pushover Baja Castella Lubang Sgi Empat .....	42
Gambar 4.14. Baja Castella Dengan Pengaku Tulangan .....	43
Gambar 4.15. Penempatan Beban Baja Castella Dengan Pengaku.....	44
Gambar 4.16. Pembebanan Pushover Baja Castella Dengan Pengaku .....	44

Gambar 4.17. <i>Kurva Pushover</i> Baja Castella Dengan Pengaku .....	45
Gambar 4.18. Kegagalan Baja Castella Dengan Pengaku Tulangan Horisontal...	46
Gambar 4.19. Pemodelan Balok <i>Castellated</i> pada Program SAP2000.....	48
Gambar 4.20. Kurva Beban-Lendutan pada <i>Properties Steel Hinge</i> .....	49
Gambar 4.21. Kurva Kegagalan Tekuk pada Kolom Baja Mutu Tinggi (Huiyong, 2012).....	50
Gambar 4.22. <i>Steel Hinge Properties</i> Model Balok <i>Castellated</i> .....	51
Gambar 4.23. <i>Load Case</i> Analisa <i>Pushover</i> SAP2000 .....	52
Gambar 5.1. Kurva beban Dan Lendutan Analisa <i>Pushover</i> .....	53
Gambar 5.2. Sketsa Perhitungan Kapasitas Beban Profil IWF 150x75x5x7 .....	54
Gambar 5.3. Sketsa Perhitungan Kapasitas Balok <i>Castellated</i> sebagai Profil.....	55
Gambar 5.4. Sketsa Perhitungan Kapasitas Balok <i>Castellated</i> sebagai non-Profil.....	55
Gambar 5.5. Grafik Tegangan Kritis pada Elemen Sayap Profil IWF.....	56
Gambar 5.6. Grafik Tegangan Kritis pada Elemen Baja Tulangan .....	57
Gambar 5.7. Grafik Perbandingan Kapasitas Beban Balok <i>Castellated</i> .....	59
Gambar 5.8. Perbandingan Kapasitas Momen Balok <i>Castellated</i> Komposit .....	64
Gambar 5.9. Grafik Momen-Lendutan Balok Castella Komposit.....	64
Gambar 5.10. Perbandingan Kapasitas Momen Balok <i>Castellated</i> non Komposit .....	66
Gambar 5.11. Grafik Momen-Lendutan Balok <i>Castellated</i> non Komposit .....	67
Gambar 5.12. Perbandingan <i>Moment to Weight Ratio</i> Penelitian Balok <i>Castellated</i> Komposit .....	68
Gambar 5.13. Perbandingan <i>Moment to Weight Ratio</i> Penelitian Balok <i>Castellated</i> non Komposit .....	69