

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL TESIS	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 MAKSUD DAN TUJUAN	3
1.3 BATASAN MASALAH	5
1.4 METODE PENELITIAN	6
1.5 SISTIMATIKA PENULISAN	6
1.6 KEGUNAAN PENELITIAN.....	7
1.7 STRATEGI PENELITIAN	7
BAB 2. KAJIAN TEORITIK DAN HIPOTESIS	
2.1 PENGANTAR	8
2.2 DATA PROPERTI MATERIAL UJI.....	9
2.2.1 Pengujian Tarik Material G450	9
2.2.2 Mekanikal Properti Hasil Uji Tarik G450.....	15
2.3 LUBANG PADA BAJA RINGAN	16
2.3.1 Umum.....	16
2.3.2 Behrooz H. Soroori Rad (2010).....	17
2.3.3 AS_NZ 4600 (2005).....	19
2.3.3 Syarat Lubang Pada Elemen Terjepit.....	19
2.3.3 Syarat Lubang Pada Profil C Canal	20
2.4 PERHITUNGAN KAP. BAJA RINGAN POLOS & BERLUBANG	23
2.4.1 Umum.....	23
2.4.2 Kapasitas Baja Ringan Polos	23
2.5 HIPOTESIS DAN PENYELESAIAN PERMASALAHAN	25
2.5.1 Umum.....	25
2.5.2 Lubang Kurang dari 50 % Diiijinkan Tetapi Mengurangi Kapasitas	26

2.5.3 Ukuran Lubang Lebih Dari 50 % Tidak Diiijinkan	26
2.5.4 Panjang Batang Tekan.....	26
2.5.5 Posisi Lubang	26
2.5.6 Plat Perkuatan Sederhana	26
2.6 STRATEGI HIPOTESIS DAN PENYELESAIAN MASALAH	27
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1 PENGANTAR	29
3.2 DATA PROPERTI MATERIAL UJI.....	29
3.2.1 Pengujian Tarik Material G450	29
3.2.2 Mekanikal Properti Hasil Uji Tarik G450.....	32
3.3 METODE SIMULASI NUMERIK	33
3.3.1 Umum.....	33
3.3.2 Penentuan Tipe Elemen Dalam Abaqus	33
3.3.3 Kondisi Batas (<i>Boundary Condition</i>).....	35
3.3.4 Pengaruh <i>Geometry Imperfection</i>	36
3.3.5 Hubungan Gaya Tekan Dengan Kelangsingan Kolom	38
3.3.6 Hipotesis Menggunakan Simulasi Abaqus.....	41
3.4 METODE PERHITUNGAN MANUAL	47
3.5 METODE EKSPERIMENTAL	49
3.5.1 Umum.....	49
3.5.2 Pengujian Benda Uji Polos	49
3.5.3 Pengujian Benda Uji Berlubang	49
3.6 PEMODELAN PERKUATAN SEDERHANA PADA LUBANG	50
BAB 4. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1 PENGANTAR	51
4.2 PERHITUNGAN MANUAL	51
4.3 ANALISIS SIMULASI NUMERIK ABAQUS	53
4.4 EKSPERIMEN LABORATORIUM BENDA UJI C10015	58
4.5 KAJIAN TERHADAP MODE KERUNTUHAN BENDA UJI	65
4.6 USULAN PERHITUNGAN DAN LETAK PERKUATAN SEDERHANA ..	66
4.7 ANALISIS PERBANDINGAN SELURUH METODE	69
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 KESIMPULAN	72
5.2 SARAN	72
DAFTAR PUSTAKA	73
DAFTAR LAMPIRAN	74

DAFTAR LAMPIRAN

	Jumlah halaman
LAMPIRAN 1	
PERHITUNGAN KAPASITAS C10015 POLOS:.....	6
LAMPIRAN 2	
PERHITUNGAN KAPASITAS C100.15 BERLUBANG	7
LAMPIRAN 3	
DATA <i>OUTPUT</i> GRAFIK UJI TEKAN LABORATORIUM	20

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1: Properti Baja Ringan (AS_NZ 4600).....	16
Tabel 2.2: Faktor kapasitas reduksi	21
Tabel 3.1: Data Plastis Material G450 t =1.5 mm untuk input pada ABAQUS	32
Tabel 4.1: Tabel penampang profil C Baja Ringan	51
Tabel 4.2: Tabel kapasitas Pn dengan perhitungan MathCAD	52
Tabel 4.3: Tabel Standar Satuan Dalam Perhitungan Abaqus	53
Tabel 4.4: Tabel Tegangan - Regangan	54
Tabel 4.5: Tabel Hasil Uji C100.15	58
Tabel 4.6: Perbandingan Hasil Uji Lubang Tanpa Perkuatan	69
Tabel 4.7: Hasil Uji Lubang dengan Perkuatan sederhana.....	71

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1: Lubang pada Web (Sumber: STRATCO).....	2
Gambar 1.2: Lubang Jalur Pipa Pada Web Baja Ringan	5
Gambar 2.1: Universal Testing Machine.....	10
Gambar 2.2: Gambar 2.2 : Grafik Uji Spesimen.....	10
Gambar 2.3: Spesimen Uji G450	11
Gambar 2.4: Proses Tarik Spesimen G450	11
Gambar 2.5: Kurva Strain-Stress (www.infometrik.com).....	12
Gambar 2.6: Proses deformasi (www.infometrik.com).....	15
Gambar 2.7: Tegangan- Regangan Sejati (www.infometrik.com).....	15
Gambar 2.8: Pipa Listrik menembus Web.....	16
Gambar 2.9: Lubang Pada Web Baja Ringan	17
Gambar 2.10: Lebar Efektif.....	20
Gambar 3.1: Universal Testing Machine (UTM).....	30
Gambar 3.2: Grafik Hasil Uji Spesimen C10015	30
Gambar 3.3: Penarikan Spesimen Uji G450	31
Gambar 3.4: Penarikan Spesimen G450 sampai putus.....	31
Gambar 3.5: Rumus Tegangan- Regangan Sejati (www.infometrik.com).....	32
Gambar 3.6: Kurva Tegangan – Regangan Material G450 $t=1.5\text{mm}$	33
Gambar 3.7: Elemen S4 /S4R.....	34
Gambar 3.9: Grafik Load vs Deformasi	34
Gambar 3.10: Pada kolom langsing terjadi tekuk global.....	39
Gambar 3.11: Pada kolom gemuk terjadi tekuk lokal pada sayap dan web.....	39
Gambar 3.12: Grafik hubungan beban tekuk dan deformasi berbagai panjang kolom ...	40
Gambar 3.13: Grafik hubungan tekuk global dan lokal.....	40
Gambar 3.14: Tekuk Lokal pada sayap tengah dan web bawah.....	41
Gambar 3.15: Grafik Load vs Deformasi Benda Uji C10015 polos dengan Kapasitas $P_n = 7.266 \text{ ton} \ \& \ \delta = 0.546 \text{ mm}$	41
Gambar 3.16: Benda uji Polos C10015 $L_{eff} 350 \text{ mm}$	42
Gambar 3.17: Grafik Load vs Deformasi Benda Uji C10015 Lubang 50% Dengan kapasitas $P_n = 6.509 \text{ ton} \ \& \ \delta = 0.545 \text{ mm}$	43
Gambar 3.18: Simulasi Deformasi Benda Uji C10015 berlubang Terjadi Pada Sayap dekat sumber beban	43
Gambar 3.19: Grafik Load vs Deformasi Benda Uji C10015 Lubang 50% Dekat Pusat beban kapasitas $P_n = 6.33 \text{ ton} \ \& \ \delta = 0.51 \text{ mm}$	44
Gambar 3.20: Simulasi Deformasi Benda Uji C10015 lubang dekat beban.....	44
Gambar 3.21: Posisi Lubang Benda Uji C10015 dekat beban $<0.3 \text{ dh}$	45

Gambar 3.22: Simulasi Deformasi Benda Uji C10015 lubang dekat beban Terjadi Pada Sayap dekat sumber beban	45
Gambar 3.23: Grafik Load vs Deformasi Benda Uji C10015 Lubang 50% Dekat sekali dengan Pusat beban Kapasitas $P_n = 5.86$ ton & $\delta = 0.299$ mm	46
Gambar 3.24: Grafik Penurunan Kapasitas P_n untuk d50mm & d60mm.....	46
Gambar 3.25: Bahan Benda Uji Profil C10015	49
Gambar 3.26: Proses Uji C10015 Berlubang	50
Gambar 4.1: Grafik Hubungan $P_n - kL/r$ (rasio) cara manual.....	53
Gambar 4.2: Grafik Tegangan – Regangan.....	54
Gambar 4.3: Grafik Load vs Deformasi Benda Uji C10015 polos dengan kapasitas $P_n = 7.266$ ton & $\delta = 0.546$ mm	55
Gambar 4.4: Grafik Load vs Deformasi Benda Uji C10015 berlubang tepat ditengah batang tekan dan kapasitas $P_n = 6.509$ ton & $\delta = 0.545$ mm . Reduksi kapasitas tekan 12.96 %.....	55
Gambar 4.5: Grafik Load vs Deformasi Benda Uji C10015 berlubang didekat pusat Beban, kapasitas $P_n = 6.33$ ton & $\delta = 0.51$ mm. Reduksi kapasitas tekan 15.35 %.....	56
Gambar 4.6 : Grafik Load vs Deformasi Benda Uji C10015 berlubang sangat dekat pusat beban dan kapasitas $P_n = 5.86$ ton & $\delta = 0.299$ mm. Reduksi kapasitas tekan 21.64 %	20
Gambar 4.7 : Grafik Load vs Deformasi Benda Uji C10015 berlubang 60mm ditengah dan kapasitas $P_n = 6.22$ ton & $\delta = 0.54$ mm. Reduksi kapasitas tekan 17.92 %	56
Gambar 4.8 : Grafik Load vs Deformasi Benda Uji C10015 berlubang 60mm dekat beban , kapasitas $P_n = 6.14$ ton & $\delta = 0.555$ mm. Reduksi kapasitas tekan 19.11%	57
Gambar 4.9 : Grafik Load vs Deformasi Benda Uji C10015 berlubang 60mm dekat beban , kapasitas $P_n = 5.62$ ton & $\delta = 0.585$ mm. Reduksi kapasitas tekan 18.18%	57
Gambar 4.10: Grafik hubungan kapasitas P_n pada lubang 50 mm dan 60 mm.....	57
Gambar 4.11: Pengujian C10015	58
Gambar 4.12: Benda Uji 1.C100.....	59
Gambar 4.13: Benda Uji 1.C100.15B.....	60
Gambar 4.14: Benda Uji 1.C100.15C	60
Gambar 4.15: Grafik Benda Uji 1.C100.15	61
Gambar 4.16: Benda Uji 3.C100.15A	61
Gambar 4.17: Benda Uji 3.C100.15B.....	61
Gambar 4.18: Benda Uji 3.C100.15C	62
Gambar 4.19: Grafik 3.C100.15	62
Gambar 4.20: Benda Uji 5.C100.15A.....	63
Gambar 4.21: Benda Uji 5.C100.15B	63
Gambar 4.22: Benda Uji 5.C100.15C	63
Gambar 4.23: Grafik Benda Uji 5.C100.15B	64
Gambar 4.24: Benda Uji 6.C100.15C- Polos tanpa lubang.	64

Gambar 4.25: Grafik Benda Uji 6.C100.15A	65
Gambar 4.26: Mode keruntuhan berbagai benda uji dengan Abaqus	65
Gambar 4.27: Mode keruntuhan berbagai benda uji dari eksperimen	65
Gambar 4.28: Model perkuatan sederhana	69
Gambar 4.29: Perbandingan 3 metode penelitian	70
Gambar 4.30: Benda Uji dengan perkuatan 3.PC10015A&C	71