

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Rumusan Masalah	5
1.5. Tujuan Penelitian	5
BAB 2 DASAR TEORI	6
2.1. Pendahuluan	6
2.2. Pembentukan Baja Ringan	7
2.3. Kelebihan dan Kekurangan Baja Ringan	8
2.4. Beberapa Hal yang Harus Diperhatikan Pada Baja Ringan	9
2.5. Material	10
2.5.1 Tegangan Leleh (<i>Yield Stress</i>)	11

2.5.2	Kuat Tarik (<i>Tensile Strength</i>)	11
2.5.3	Karakteristik Tegangan–Regangan.....	11
2.5.4	Modulus Elastisitas dan Modulus Tangen	13
2.5.5	Daktilitas (<i>Ductility</i>)	14
2.5.6	Kemampuan Las (<i>Weldability</i>)	14
2.5.7	Kekuatan Fatik (<i>Fatigue Strength</i>)	14
2.5.8	Keliatan (<i>Toughness</i>)	15
2.6.	Batang Tekan	15
2.7.	Perbandingan Tegangan Pada Baja Ringan dengan <i>Stiffener</i> ..	17
2.8.	Kekuatan Tekan (SNI 7971:2013).....	18
2.9.	Lebar Efektif Penampang (SNI 7971:2013)	18
2.9.1	Lebar Efektif <i>Lips</i>	18
2.9.2	Lebar Efektif <i>Flens</i>	19
2.9.3	Lebar Efektif <i>Web</i>	22
BAB 3 METODE ELEMEN HINGGA		24
3.1.	Pendahuluan.....	24
3.1.1	Sejarah Perkembangan Metode Elemen Hingga	25
3.1.2	Keuntungan Metode Elemen Hingga.....	26
3.1.3	Prosedur Umum Perhitungan Metode Elemen Hingga.....	26
3.1.4	Elemen <i>Shell</i>	30
3.1.5	<i>Von Mises Theory</i>	31
3.1.6	Kondisi Batas	31
3.2.	Diagram Alir	32
3.3.	Program MIDAS FEA	33
3.3.1	Pemodelan Baja Ringan.....	33

3.3.2	Langkah Pemodelan dan Analisa Struktur.....	37
3.3.3	Validasi penggunaan program MIDAS FEA.....	39
3.3.4	Dimensi Penampang yang digunakan.....	39
3.3.5	Perhitungan Luas Efektif Saat Tegangan Leleh	40
3.3.6	Perhitungan Kekuatan Saat Tegangan Kritis	43
BAB 4 STUDI KASUS.....		47
4.1.	Pendahuluan.....	47
4.2.	Hasil Analisis dengan MIDAS FEA.....	47
4.2.1	Model 1	47
4.2.2	Model 2	48
4.2.3	Model 3(2)	48
4.2.4	Model 3(6)	49
4.2.5	Model 3(10)	49
4.2.6	Model 3(20)	50
4.2.7	Model 3(25)	50
4.2.8	Model 4(15)	51
4.2.9	Model 4(35)	51
4.2.10	Model 4(40)	52
4.2.11	Model 4(45)	52
4.2.12	Model 4(95)	53
4.2.13	Model 4(125)	53
4.2.14	Model 4(130)	54
4.2.15	Model 4(150)	54
4.3.	Perhitungan Manual dengan SNI 7971:2013.....	55
4.3.1	Dimensi Penampang Benda Uji.....	55

4.3.2	Perhitungan Luas Efektif Saat Tegangan Leleh	56
4.3.3	Perhitungan Luas Efektif Saat Tegangan Kritis	60
4.3.4	Perhitungan Batang Tekan.....	65
4.3.5	Perbandingan Nilai Kuat Tekan Baja Ringan dengan Variasi Dimensi <i>Embossment</i>	66
4.3.6	Perbandingan Nilai Kuat Tekan Baja Ringan dengan Variasi Jarak <i>Embossment</i>	68
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		71
5.1.	Kesimpulan	71
5.2.	Saran	72
DAFTAR ACUAN		73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Bentuk Baja Ringan pada Struktur Rangka.....	2
Gambar 1.2 Bentuk Pengaku.....	3
Gambar 1.3 Bentuk Pengaku Antara di Badan dan Sayap.....	3
Gambar 1.4 Aplikasi Baja Ringan Pada Struktur Bangunan	3
Gambar 1.5 Baja Ringan dengan <i>Embossment</i>	4
Gambar 2.1 Gambar Alat <i>Cold Roll Forming</i>	7
Gambar 2.2 Gambar Alat <i>Press Brake</i>	7
Gambar 2.3 Kurva Tegangan-Regangan Kelelehan Tajam.	12
Gambar 2.4 Kurva Tegangan-Regangan Kelelehan Tumpul.	12
Gambar 2.5 Metode <i>Offset</i> Kelelehan Tumpul	13
Gambar 2.6 Metode <i>Strain-Underload</i> Kelelehan Tumpul.	13
Gambar 2.7 Tipe Batang Tekan.	15
Gambar 2.8 Jenis Tekuk Komponen Struktur.....	17
Gambar 2.9 Diagram f_1 dan f_2	19
Gambar 2.10 Elemen Efektif dan Tegangan pada Elemen Efektif	21
Gambar 2.11 Dimensi Pengaku Aktual b , d_l , d	21
Gambar 2.12 Lokasi Lebar Efektif.....	22
Gambar 3.1 Fungsi Kombinasi $\Phi = \Phi(x,y)$ dan Elemen Tipikal Pendekatan	25
Gambar 3.2 Elemen Satu Dimensi (batang uniaksial dan balok)	27
Gambar 3.3 Elemen Dua Dimensi (elemen <i>plane stress</i> dan elemen <i>plane strain</i>)	27
Gambar 3.4 Elemen Tiga Dimensi.....	27
Gambar 3.5 Elemen Aksi-Simetris.	27
Gambar 3.6 Persamaan Matriks.	29
Gambar 3.7 Element <i>Shell</i>	30
Gambar 3.8 Tipe Perletakan Struktur.....	31
Gambar 3.9 Gambar Diagram Alir	32
Gambar 3.10 Penampang Baja Polos.....	33

Gambar 3.11 Penampang Baja dengan <i>Stiffener</i>	34
Gambar 3.12 Permodelan <i>Embossment</i> Model 3	34
Gambar 3.13 Permodelan <i>Embossment</i> model 4	35
Gambar 3.14 Penampang polos	39
Gambar 4.1 Penampang Polos	47
Gambar 4.2 Penampang dengan <i>Stiffener</i>	48
Gambar 4.3 Penampang dengan <i>Emboss</i> Dimensi 2 mm	48
Gambar 4.4 Penampang dengan <i>Emboss</i> Dimensi 6 mm	49
Gambar 4.5 Penampang dengan <i>Emboss</i> Dimensi 10 mm	49
Gambar 4.6 Penampang dengan <i>Emboss</i> Dimensi 20 mm	50
Gambar 4.7 Penampang dengan <i>Emboss</i> Dimensi 25 mm	50
Gambar 4.8 Penampang dengan <i>Emboss</i> Jarak 15 mm	51
Gambar 4.9 Penampang dengan <i>Emboss</i> Jarak 35 mm	51
Gambar 4.10 Penampang dengan <i>Emboss</i> Jarak 40 mm	52
Gambar 4.11 Penampang dengan <i>Emboss</i> Jarak 45 mm	52
Gambar 4.12 Penampang dengan <i>Emboss</i> Jarak 95 mm	53
Gambar 4.13 Penampang dengan <i>Emboss</i> Jarak 125 mm	53
Gambar 4.14 Penampang dengan <i>Emboss</i> Jarak 130 mm	54
Gambar 4.15 Penampang dengan <i>Emboss</i> Jarak 150 mm	54
Gambar 4.16 Bentuk Penampang Model 2	55
Gambar 4.17 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Baja Ringan dengan Variasi Dimensi <i>Embossment</i>	66
Gambar 4.18 Grafik Deformasi pada Variasi Dimensi <i>Embossment</i>	67
Gambar 4.19 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Baja Ringan dengan Variasi Jarak <i>Embossment</i>	69
Gambar 4.20 Grafik Deformasi pada Variasi Jarak <i>Embossment</i>	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Koefisien Tekuk Pelat	21
Tabel 3.1 Variasi Dimensi <i>Embossment</i> Model 3	35
Tabel 3.2 Data Material	37
Tabel 4.1 Perbandingan Kuat Tekan Baja Ringan dengan Variasi Dimensi <i>Embossment</i>	66
Tabel 4.2 Perbandingan Kuat Tekan Baja Ringan dengan Variasi Jarak <i>Embossment</i>	68

DAFTAR NOTASI

A	luas profil
A_e	luas efektif
A_g	luas bruto elemen
A_{gw}	luas <i>web</i>
A_{en}	luas efektif saat tegangan kritis
A_{ey}	luas efektif saat tegangan leleh
A_s	luas bruto pengaku
A_{se}	luas efektif pengaku
B	lebar profil
b_e	lebar efektif elemen
b_{ef}	lebar efektif <i>flens</i>
b_{el}	lebar efektif <i>lip</i>
b_{ew}	lebar efektif <i>web</i>
b_o	lebar rata total dari elemen dengan pengaku
C_w	konstanta puntir
C_y	<i>center of gravity</i>
D	tinggi <i>lip</i>
d	vektor deformasi yang diketahui dan tidak diketahui
E	modulus elastisitas
F	vektor gaya global pada titik yang diketahui maupun tidak diketahui
f_{cr}	tegangan tekuk elastis
f_n	tegangan tekuk
f_{oc}	tegangan tekuk lentur, torsi, dan lentur-torsi elastis
F_u	tegangan <i>ultimate</i>
F_y	tegangan leleh
G	konstanta geser
H	tinggi profil
I_a	momen inersia pengaku cukup

I_s	momen inersia pengaku utuh terhadap titik berat sejajar elemen
I_{sp}	momen inersia pengaku terhadap garis tengah bagian rata elemen
I_x	momen inersia arah x
I_y	momen inersia arah y
J	konstanta torsi
k	koefisien tekuk
K	matrik kekakuan global dari sistem struktur dan sifatnya singular
k_d	koefisien tekuk pelat untuk tekuk distorsi
k_{loc}	koefisien tekuk pelat untuk tekuk subelemen lokal
l_e	panjang efektif penampang
n	jumlah DOF
N_c	kapasitas komponen struktur nominal dari komponen struktur dalam tekan
N_s	kapasitas penampang nominal dari komponen struktur tekan
R	faktor modifikasi untuk koefisien tekuk pelat distorsi
r_x	radius girasi arah x
r_y	radius girasi arah y
S	faktor kelangsingan
t	ketebalan elemen
X_o	<i>shear center</i>
Φ	faktor keamanan
β	koefisien
λ	rasio kelangsingan
λ_c	rasio kelangsingan nondimensi untuk menentukan f_n
ε	regangan
σ	tegangan
σ_{vm}	tegangan <i>von misses</i>
γ	faktor kepentingan
ρ	faktor lebar efektif
δ	koefisien
μ	<i>poisson's ratio</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kegagalan Model 3(4)	75
Lampiran 2 Kegagalan Model 3(8)	75
Lampiran 3 Kegagalan Model 3(15)	75
Lampiran 4 Kegagalan Model 4(20)	76
Lampiran 5 Kegagalan Model 4(25)	76
Lampiran 6 Kegagalan Model 4(30)	76
Lampiran 7 Kegagalan Model 4(50)	77
Lampiran 8 Kegagalan Model 4(55)	77
Lampiran 9 Kegagalan Model 4(60)	77
Lampiran 10 Kegagalan Model 4(65)	78
Lampiran 11 Kegagalan Model 4(70)	78
Lampiran 12 Kegagalan Model 4(75)	78
Lampiran 13 Kegagalan Model 4(80)	79
Lampiran 14 Kegagalan Model 4(85)	79
Lampiran 15 Kegagalan Model 4(90)	79
Lampiran 16 Kegagalan Model 4(100)	80
Lampiran 17 Kegagalan Model 4(105)	80
Lampiran 18 Kegagalan Model 4(110)	80
Lampiran 19 Kegagalan Model 4(115)	81
Lampiran 20 Kegagalan Model 4(120)	81
Lampiran 21 Kegagalan Model 4(135)	81
Lampiran 22 Kegagalan Model 4(140)	82
Lampiran 23 Kegagalan Model 4(145)	82