

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>ABSTRAKSI</b> .....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Manfaat Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Keaslian Penelitian.....	4
1.6 Lokasi Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5

<b>BAB III</b>	<b>LANDASAN TEORI</b> .....	8
3.1	Gelagar Pelat.....	8
3.2	Tegangan Kritis Pelat.....	9
3.2.1	Pelat Memikul Tekanan Merata.....	10
3.2.2	Pelat Memikul Lentur .....	11
3.2.3	Pelat Memikul Geser.....	12
3.3	Kapasitas Lentur Gelagar Pelat.....	13
3.4	Tekuk Pada Sayap.....	14
3.5	Tekuk Pada Bidang Badan.....	15
3.5.1	Tekuk Pada Badan Akibat Lentur.....	15
3.5.2	Tekuk Pada Badan Akibat Geser .....	16
3.6	Tekuk Puntir ( <i>Torsional Bucling</i> ).....	18
3.6.1	Tekuk Puntir – Lateral Elastis.....	18
3.6.2	Tekuk Puntir – Lateral Tak Elastis .....	19
3.7	Kekuatan Geser Nominal-Termasuk Aksi Medan Tarik .....	20
3.8	Hubungan Beban Lendutan .....	20
3.9	Hubungan Momen-Kelengkungan.....	22
3.10	Daktilitas.....	24
3.11	Hipotesis .....	25
<b>BAB IV</b>	<b>METODE PENELITIAN</b> .....	26
4.1	Tahap- Tahap Penelitian .....	26
4.2	Persiapan Bahan dan Alat .....	27
4.2.1	Bahan .....	27

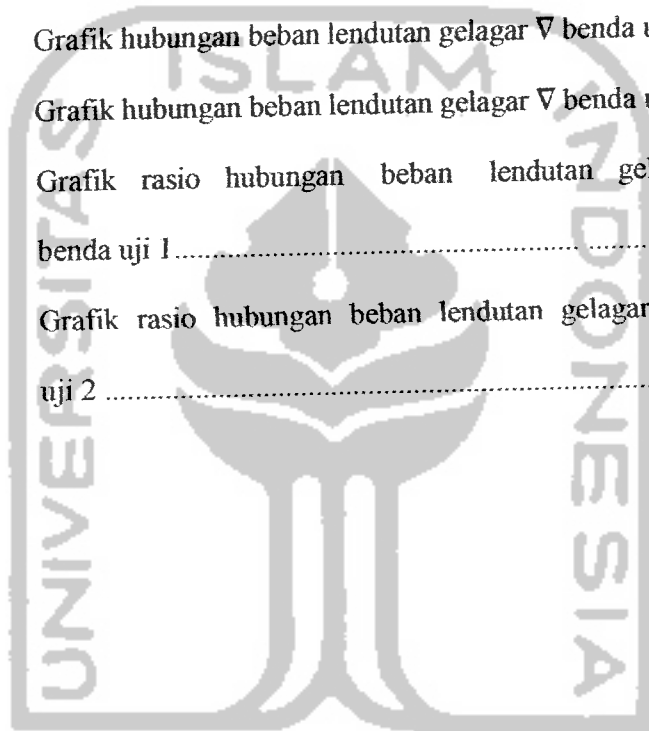
4.2.2	Peralatan Penelitian.....	27
a.	Loading Frame.....	27
b.	Dial Gauge Loading Frame.....	28
c.	Dukungan Sendi dan Rol.....	29
d.	Hidraulic Jack.....	30
e.	Mesin Uji Kuat Tarik.....	30
4.3	Model Benda Uji.....	31
4.3.1	Benda Uji Pendahuluan.....	31
4.3.2	Benda Uji Gelagar Pelat Penampang $\nabla$ .....	31
4.4	Pembuatan Benda Uji.....	32
4.5	Langkah Langkah Penelitian.....	32
4.5.1.	Uji Kuat Tarik Baja dan Uji Kuat Geser Las.....	33
4.5.2.	Uji Kuat Lentur Baja.....	33
<b>BAB V</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>34</b>
5.1	Hasil Pengujian Kuat Tarik Baja.....	34
5.2	Hasil Pengujian Kuat Geser Las.....	35
5.3	Hasil Pengujian Lentur Gelagar Pelat Penampang I dan $\nabla$ .....	35
5.3.1	Grafik Hasil Pengujian Gelagar I dan Gelagar $\nabla$ .....	36
5.3.2	Hubungan Beban-Lendutan Gelagar I Versus $\nabla$ .....	38
5.3.3	Rasio Nilai Tegangan Kritis ( $F_{cr}$ ) Gelagar I dan $\nabla$ .....	40
5.3.4	Rasio Nilai Koefisien Tekuk ( $k$ ) Gelagar I dan $\nabla$ .....	41
5.3.5	Hubungan Rasio $M_n/M_y$ dengan $H/t_w$ Gelagar I dan $\nabla$ .....	43
5.3.6	Analisa Data Hubungan Beban-Lendutan Pengujian.....	44

5.3.7	Analisa Data Rasio Beban-Lendutan Secara Teoritis Dengan Beban Lendutan Pengujian.....	44
5.3.8	Analisa Data Rasio Nilai Tegangan Kritis ( $F_{cr}$ ) Teoritis Dengan Pengujian Gelagar I dan $\nabla$ .....	45
5.4	Pembahasan .....	46
5.4.1	Kuat Tarik Baja Berdasarkan Hasil Pengujian Kuat Tarik Baja .....	46
5.4.2	Hubungan beban-Lendutan Pengujian .....	46
5.4.3	Rasio Nilai Tegangan Kritis ( $F_{cr}$ ) gelagar I dan $\nabla$ .....	47
5.4.4	Rasio Nilai Koefisien Tekuk ( $k$ ) Gelagar I dan $\nabla$ .....	48
5.4.5	Hubungan Rasio $M_n/M_y$ dengan $h/t_w$ Gelagar I dan $\nabla$ ...	48
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>50</b>
6.1	Kesimpulan .....	50
6.2	Saran .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		<b>52</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Gelagar Pelat Penampang I dan $\nabla$ .....	8
Gambar 3.2	Koefisien tekuk untuk pelat yang ditekan secara merata-tepi longitudinal bertumpuan sederhana.....	10
Gambar 3.3	Koefisien tekuk untuk pelat yang mengalami lentur murni.....	11
Gambar 3.4	Kekuatan lentur gelagar yang dipengaruhi oleh tegangan lentur pada pelat badan : baja A36.....	14
Gambar 3.5	Defleksi tekuk pelat pada sayap ( jepit-jepit).....	15
Gambar 3.6	Hubungan momen rotasi.....	18
Gambar 3.7	Lendutan balok .....	21
Gambar 3.8	Diagram momen .....	21
Gambar 3.9	Diagram geser.....	21
Gambar 3.10	Hubungan beban dan lendutan pada.....	22
Gambar 3.11	Gaya sayap akibat lengkungan geser.....	22
Gambar 3.12	Momen kelengkungan.....	22
Gambar 3.13	Grafik momen kelengkungan.....	24
Gambar 4.1	Bagan alir metode penelitian.....	26
Gambar 4.2	Bentuk fisik Loading Frame.....	28
Gambar 4.3	Dial Guage.....	29
Gambar 4.4	Dukungan sendi dan rol.....	29
Gambar 4.5	Hidraulic Jack .....	30

Gambar 4.6	Universal testing machine shimatzu UMH 30.....	30
Gambar 4.7	Benda uji untuk uji kuat tarik baja.....	31
Gambar 4.8	Benda uji untuk uji kuat geser las.....	31
Gambar 4.9	Model benda uji.....	32
Gambar 5.1	Grafik hubungan beban lendutan gelagar I benda uji 1.....	36
Gambar 5.2	Grafik hubungan beban lendutan gelagar I benda uji 2.....	37
Gambar 5.3	Grafik hubungan beban lendutan gelagar $\nabla$ benda uji 1.....	37
Gambar 5.4	Grafik hubungan beban lendutan gelagar $\nabla$ benda uji 2.....	38
Gambar 5.5	Grafik rasio hubungan beban lendutan gelagar I dan $\nabla$ benda uji 1.....	39
Gambar 5.6	Grafik rasio hubungan beban lendutan gelagar I dan $\nabla$ benda uji 2.....	39



## DAFTAR TABEL

Tabel 5.1	Hasil pengujian kuat tarik baja.....	34
Tabel 5.2	Hasil pengujian kuat geser las .....	35
Tabel 5.3	Tegangan kritis ( $F_{cr}$ ) profil I dan $\nabla$ .....	41
Tabel 5.4	Nilai koefisien tekuk ( k ) hasil penelitian profil I dan $\nabla$ .....	42
Tabel 5.5	Hasil pengujian $M_n/M_y$ terhadap $h/t_w$ profil I dan $\nabla$ .....	43
Tabel 5.6	Hubungan beban lendutan pengujian.....	44
Tabel 5.7	Daktilitas simpangan dari hubungan beban lendutan pengujian.....	44
Tabel 5.8	Rasio beban lendutan secara teoritis dengan beban lendutan pengujian.....	45
Tabel 5.9	Rasio tegangan kritis.....	45

## DAFTAR NOTASI

$a$	=	Jarak antar penganku
$A_b$	=	$A_{bruto}$ = Luas penampang lintang bruto
$A_e$	=	Luas efektif
$A_f$	=	Luas bruto sebuah flens
$A_{pb}$	=	Luas kontak pengaku
$A_w$	=	Luasan badan
$b$	=	Lebar flens
$b_E$	=	Lebar efek dimana tegangan maksimum dapat dianggap sama rata yang dapat memberikan kapasitas tebal yang tepat.
$b_f$	=	Lebar flens
$C_b$	=	Faktor untuk menghitung gradien momen kekuatan balok, nilainya 1,0-2,3
$C_c$	=	Rasio kerampingan $KL/r$ yang memisahkan antara kolom panjang dan pendek ASD
$C_v$	=	Rasio tegangan geser kritis terhadap tegangan geser leleh
$C_w$	=	Konstanta kelengkungan puntir
$d$	=	Tinggi gelagar
$d_w$	=	Kedalaman badan
$D$	=	Nilai geser maksimum pada
$e$	=	Eksentrisitas badan
$E$	=	Modulus elastisitas
$f$	=	Tegangan karena geser langsung
$f_a$	=	Tegangan tarik aksial beban layanan



$f_b$	= Tegangan lentur dalam layanan
$f_c$	= Tegangan merata beban layanan
$f_v$	= Tegangan geser baban layanan
$F_a$	= Tegangan aksial beban layanan yang disajikan dalam ASD
$F_b$	= Tegangan lentur yang diijinkan
$F_{cr}$	= Tegangan kritis
$F_s$	= Faktor keamanan
$F_u$	= Kekuatan tarik baja struktur
$F_v$	= Tegangan geser yang diijinkan
$F_y$	= Tegangan leleh
$F_{yw}$	= Tegangan leleh untuk badan
$G$	= Modulus elastisitas geser
$h$	= Kedalaman, tinggi pelat badan
$I$	= Momen inersia
$I_x$	= Momen inersia sumbu x
$I_y$	= Momen inersia sumbu y
$k$	= Koefisien tekukan pelat
$L$	= Panjang bentang
$L_b$	= Panjang tanpa penopang lateral
$m$	= Momen puntir beban layanan terdistribusi merata
$M_{cr}$	= Kekuatan momen tekuk puntir lateral elastik
$M_p$	= Kekuatan momen elastis
$M_r$	= Kekuatan momen bila serat terluar mencapai ( $F_y/F_r$ )
$M_u$	= Momen beban layanan terfaktor
$M_x$	= Momen menurut sumbu x
$M_y$	= Momen menurut sumbu y bila lentur biaksial diperhitungkan
$M_z$	= Momen lentur/momen puntir pada arah z menurut sumbu batang
$P$	= Beban aksial layanan
$P_n$	= Kekuatan nominal batang tekan yang dibebani aksial

$P_u$	=	Beban aksial terfaktor
$S_x$	=	Modulus penampang elastis
$t$	=	Ketebalan
$t_f$	=	Tebal flens (sayap)
$t_s$	=	Tebal penyambung
$t_w$	=	Tebal badan
$V$	=	Tegangan geser
$V_n$	=	Kekuatan geser nominal
$V_u$	=	Gaya geser terfaktor
$y$	=	Defleksi pada sumbu lokasi z sepanjang bentang
$z$	=	Modulus elastik
$Z_x$	=	Modulus elastik sumbu x
$\gamma$	=	Istilah umum untuk faktor kelebihan beban
$\epsilon$	=	Regangan
$\epsilon_t$	=	Regangan total
$\epsilon_x$	=	Regangan arah x
$\epsilon_y$	=	Regangan pada saat tegangan leleh
$\Delta$	=	Defleksi atau lendutan
$\Delta_y$	=	Lendutan pada saat beban maksimum
$\Delta_{total}$	=	Lendutan total
$\lambda$	=	Rasio kerampingan untuk pelat
$\lambda_c$	=	Parameter kerampingan
$\lambda_p$	=	Rasio kerampingan maksimum untuk elemen kompak
$\mu$	=	Rasio poisson
$\phi$	=	Koefisien resistensi = 0,85
$\tau$	=	Tegangan geser
$\tau_{cr}$	=	Tegangan tekuk geser
$\tau_y$	=	Tegangan leleh geser
$\theta$	=	Sudut rotasi

- $\rho$  = Rasio luas penampang lintang badan Aw terhadap luas penampang Af salah satu flens
- $\sigma$  = Tegangan
- $\pi$  = Konstanta = 3,15



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Lembar Konsultasi.....	1
Lampiran 2	Hasil Pengujian Kuat Tarik Baja dan kuat Geser Las.....	1
Lampiran 3	Perhitungan Benda Uji.....	5
Lampiran 4	Perhitungan Nilai Koefisien Tekuk ( $k$ ) hasil pengujian.....	12
Lampiran 5	Hasil Pembebanan Benda Uji.....	19
Lampiran 6	Hubungan Momen Kelengkungan.....	28
Lampiran 7	Perhitungan Rasio Momen Nominal terhadap Momen Leleh ( $M_n/M_y$ ) .....	36
Lampiran 8	Foto Benda Uji.....	38