

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i	
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii	
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv	
HALAMAN MOTTO.....	vi	
KATA PENGANTAR.....	vii	
DAFTAR ISI.....	x	
DAFTAR SIMBOL.....	xiii	
DAFTAR TABEL .....	xvi	
DAFTAR GAMBAR .....	xvii	
DAFTAR LAMPIRAN .....	xix	
ABSTRAKSI .....	xx	
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>		
1.1 Latar Belakang.....	1	
1.2 Tujuan Penelitian.....	2	
1.3 Manfaat Penelitian.....	2	
1.4 Batasan Masalah.....	3	
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>		4
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b>		
3.1 Pendahuluan.....	6	
3.2 Batang Tekan.....	8	
3.3 Batang Lentur.....	12	

3.4 Tekuk Puntir lateral.....	14
3.5 Persyaratan Topangan Lateral dalam Rentang Tak Elastis.....	19
3.6 Sokongan Samping.....	20
3.7 Hubungan Momen dan Kelengkungan.....	21
3.8 Hubungan Beban dan Lendutan.....	23
3.9 Kekakuan.....	25
3.10 Alat Sambung Las.....	27
3.11 Hipotesis.....	30

#### BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Metode Penelitian.....	31
4.2 Bahan dan Alat yang Digunakan.....	32
4.2.1 Bahan .....	32
4.2.2 Peralatan.....	32
4.3 Model Benda Uji.....	36
4.4 Pelaksanaan Penelitian.....	38
4.4.1 Pembuatan Benda Uji.....	38
4.4.2 Pengujian Pendahuluan.....	39
4.4.3 Persiapan Peralatan.....	41
4.4.4 Pengujian Benda Uji Balok <i>Vierendeel</i> .....	42

#### BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian.....	44
5.1.1 Hasil Uji Kuat Tarik Baja.....	44
5.1.2 Hasil Uji Kuat Geser Las.....	44

5.1.3 Hasil Uji Kuat Lentur Balok Vierendeel.....	45
1. Hubungan Beban dan Lendutan.....	45
2. Grafik Hubungan Beban dan Lendutan.....	46
3. Analisa Data Hubungan Beban dan Lendutan.....	48
4. Hubungan Momen dan Kelengkungan.....	48
5. Grafik Hubungan Momen dan Kelengkungan.....	49
6. Analisa Data Hubungan Momen dan Kelengkungan.....	50
5.2 Pembahasan.....	51
5.2.1 Pembahasan Hasil Uji Kuat Tarik Baja.....	51
5.2.2 Pembahasan Hasil Uji Kuat Geser Las.....	51
5.2.3 Pembahasan Hasil Uji Kuat Lentur Balok Vierendeel.....	52
1. Pembahasan Kuat Lentur Berdasarkan Hubungan Beban dan Deformasi.....	52
2. Pembahasan Kuat Lentur Berdasarkan Hubungan Momen dan Kelengkungan.....	54
3. Hubungan Non Dimensional $M_p/M_{cr}$ dan $L_b/r_y$ .....	55

## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan.....	57
6.2 Saran.....	58

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

## DAFTAR SIMBOL

$L_b$	= Jarak pengaku lateral
$d$	= Tinggi keseluruhan penampang baja
$E$	= Modulus elastisitas tarik tekan
$f_b$	= Tegangan lentur beban layanan
$f_c$	= Tegangan tekan
$F_{cr}$	= Tegangan kritis
$F_y$	= Tegangan leleh
$F_b$	= Tegangan pada serat yang ditinjau
$h$	= Tinggi badan
$I$	= Momen inersia tampang
$k$	= Koefisien tekuk tekan plat
$L$	= panjang ; bentangan
$M$	= Momen lentur
$M_{cr}$	= Kekuatan momen tekuk puntir lateral elastis
$M_n$	= Kekuatan momen nominal
$M_p$	= Momen plastis
$M_y$	= Kekuatan momen nominal $M_n$ bila serat terluar mencapai $F_y$
$P$	= Beban aksial layanan
$P_y$	= Beban leleh
$r_y$	= Radius girasi
$S$	= Modulus penampang elastis

$S_x$	= Modulus penampang elastis menurut sumbu $x$
$t_f$	= Tebal sayap
$t_w$	= Tebal badan
$Y$	= Jarak serat yang ditinjau dari sumbu netral
$y$	= Defleksi pada suatu lokasi $z$ sepanjang batang
$z$	= Modulus plastis
$\epsilon_f$	= Regangan sayap
$\rho$	= Jari-jari kelengkungan
$\mu$	= Rasio Poisson = 0,03 ; daktilitas
$\sigma$	= Tegangan
$\Delta$	= Defleksi
$\Phi$	= Kelengkungan
$\tau$	= Tegangan geser
$\pi$	= 3,14
$J$	= Konstanta torsi $\text{mm}^4$
$C_w$	= Konstanta warping torsi $\text{mm}^6$
$G$	= Modulus geser
$C_c$	= Batas kelangsingan
$I_y$	= Momen inersia pada sumbu $Y$
$t_e$	= Dimensi leher
$F_{exx}$	= Kuat tarik material elektroda
$t$	= Tebal material dasar sepanjang las
$F_u$	= Kuat tarik maksimum logam dasar



- $\emptyset$  = Faktor resistensi las sudut = 0,75
- $F_u$  = Kuat tarik baja
- $P$  = Beban aksial layaman

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Daya Tahan Las Sudut yang Diiijinkan .....	29
Tabel 4.1	Dimensional benda uji kuat tarik baja.....	40
Tabel 5.1	Hasil uji tarik baja.....	44
Tabel 5.2	Kekuatan maksimum balok <i>vierendeel</i> dengan variasi $Lb/ry$ . ....	45
Tabel 5.3	Analisa kekakuan $\left(\frac{P_y}{\Delta_y}\right)$ dari data hubungan beban lendutan.....	48
Tabel 5.4	Analisa kekakuan dari data hubungan momen kelengkungan.....	51



## DAFTAR GAMBAR

	Hal
1. Gambar 3.1 Balok <i>vierendeel</i> dengan tumpuan sederhana.....	6
2. Gambar 3.2.a Peristiwa pembebanan pada balok <i>vierendeel</i> .....	7
3. Gambar 3.2.b Diagram momen.....	7
4. Gambar 3.2.c Diagram geser.....	7
5. Gambar 3.3 Momen kopel gaya.....	8
6. Gambar 3.4 Koefisien tekuk elastis untuk tekuk pada plat segi empat datar.....	12
7. Gambar 3.5 Distribusi tegangan lentur pada balok penampang I .....	13
8. Gambar 3.6 Balok lentur menerima beban.....	16
7. Gambar 3.7 Balok <i>vierendeel</i> dengan dukungan sederhana .....	17
8. Gambar 3.8 Grafik hubungan $M_{cr}/M_p$ dan $L_b/r_y$ .....	19
9. Gambar 3.9 Persyaratan deformasi untuk pembentukan kekuatan plastis .....	20
10. Gambar 3.10 Defleksi pada balok <i>vierendeel</i> .....	21
11. Gambar 3.11 Hubungan momen kelengkungan.....	23
12. Gambar 3.12 Balok <i>vierendeel</i> .....	23
13. Gambar 3.13 Hubungan beban lendutan .....	24
14. Gambar 3.14 Kekakuan dari grafik beban deformasi.....	25
15. Gambar 3.15 Kekakuan dari grafik momen kelengkungan.....	26
16. Gambar 3.16.a Ukuran las maksimum untuk $t < 1/4$ .....	29



17. Gambar 3.16.a	Ukuran las maksimum untuk $t > 1/4$ .....	29
18. Gambar 4.1	Flowchart metode penelitian.....	31
19. Gambar 4.2	Universal Testing Material (UTM).....	33
20. Gambar 4.3	<i>Loading Frame</i> .....	34
21. Gambar 4.4	Dukungan.....	35
22. Gambar 4.5	<i>Dial Gauge</i> .....	35
23. Gambar 4.6	<i>Hydraulic Jack</i> .....	36
24. Gambar 4.7	Benda uji 1.....	36
25. Gambar 4.8	Benda uji 2.....	37
26. Gambar 4.9	Benda uji 3.....	37
27. Gambar 4.10	Benda uji 4.....	37
28. Gambar 4.11	Benda uji 5.....	38
29. Gambar 4.12	Benda uji 6.....	38
30. Gambar 4.13	Benda uji untuk uji kuat tarik baja.....	40
31. Gambar 4.14	Benda uji untuk uji kuat geser las.....	41
32. Gambar 4.15	Perletakan benda uji.....	42
33. Gambar 5.1	Grafik Pembebanan dengan variasi $L_b$ .....	46
34. Gambar 5.2	Grafik hubungan beban lendutan.....	47
35. Gambar 5.3	Grafik hubungan momen kelengkungan.....	50
34. Gambar 5.4	Potongan melintang balok <i>vierendeel</i> .....	55
34. Gambar 5.5	Grafik hubungan $M_{cr}/M_p$ dan $L_b/r_y$ .....	56

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Kartu Peserta Tugas Akhir
- Lampiran 2 Hasil Pengujian Kuat Tarik Baja dan Geser Las
- Lampiran 3 Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok *Vierendeel*
- Lampiran 4 Perhitungan Rencana
- Lampiran 5 Hasil Analisis SAP 2000
- Lampiran 6 Dokumentasi Pengujian Balok *Vierendeel*

