

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
ABSTRAKSI	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Dan Manfaat Penulisan Tugas Akhir	5
1.5 Tinjauan Pustaka	6
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Umum	9
2.2 Dasar – Dasar Teori Plastis	10
2.2.1 Hubungan tegangan - regangan	10

2.2.2 Momen plastis penampang.....	13
2.2.3 Modulus plastis.....	16
2.2.4 Faktor bentuk.....	18
2.2.5 Faktor beban/ faktor keamanan.....	20
2.3 Hubungan Momen Kelengkungan.....	21
2.3.1 Penampang segi empat.....	22
2.3.2 Penampang balok wide flange (WF).....	24
2.4 Teorema Plastis.....	32
2.4.1 Teorema batas bawah (<i>Lower Bound Theorem</i>).....	32
2.4.2 Teorema batas atas (<i>Upper Bound Theorem</i>).....	33
2.4.3 Teorema unik (<i>Unique Theorem</i>).....	33
2.5 Metode Kerja Virtual.....	34
2.6 Metode Mekanisme Kombinasi.....	37
2.6.1 Mekanisme elementer.....	38
2.6.2 Mekanisme kombinasi.....	38
2.7 Kontrol Kekuatan Balok.....	40
2.7.1 Kontrol terhadap local buckling.....	41
2.7.2 Kontrol terhadap lateral torsional buckling.....	42
2.7.3 Kontrol terhadap gaya aksial.....	43
2.7.4 Kontrol terhadap gaya geser.....	44
2.8 Panjang Sendi Plastis.....	45
2.9 Reduksi Momen Plastis.....	47

2.9.1 Akibat gaya aksial.....	47
2.9.2 Akibat gaya geser.....	51

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Dasar Analisis.....	56
3.2 Prosedur Analisis	57

BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Data perencanaan.....	60
4.2 Analisis Mekanisme Kombinasi.....	64
4.3 Perhitungan Dimensi dan Kontrol Kekuatan Profil.....	90
4.3.1 Kontrol terhadap local buckling.....	91
4.3.2 Kontrol terhadap lateral torsional buckling.....	92
4.3.3 Kontrol terhadap gaya aksial.....	93
4.3.4 Kontrol terhadap gaya geser.....	94
4.3.5 Beban runtuh.....	95
4.4 Panjang Sendi Plastis	95
4.5 Reduksi Momen Plastis.....	96
4.6 Grafik Hubungan Momen – Gaya Aksial Dan Geser.....	98
4.6.1 Grafik hubungan momen – gaya aksial	98
4.6.2 Grafik hubungan momen – gaya geser.....	99
4.7 Perkembangan Zone Plastis.....	104

4.8 Hubungan Momen Kelengkungan Profil.....	107
4.9 Pembahasan.....	111

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	114
5.2 Saran.....	115

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Struktur Portal Baja Bertingkat 4	4
Gambar 2.1	Kurva Hubungan Tegangan – Regangan	11
Gambar 2.2	Kurva Hubungan Tegangan – Regangan yang Diidealisasikan	13
Gambar 2.3	Balok Diatas Dua Tumpuan Dengan Beban Terpusat	14
Gambar 2.4	Distribusi Tegangan – Regangan	15
Gambar 2.5	Distribusi Tegangan Dalam	16
Gambar 2.6	Distribusi Tegangan Plastis Profil Baja WF	17
Gambar 2.7	Distribusi Tegangan Elastis Profil Baja WF	18
Gambar 2.8	Potongan Balok Simetris	23
Gambar 2.9	Penampang Melintang Balok WF	25
Gambar 2.10	Distribusi Tegangan Penampang WF	26
Gambar 2.11	Distribusi Tegangan Penampang WF Batas Elasto Plastis Berada Pada Badan	28
Gambar 2.12	Struktur Penampang Memanjang Profil WF	29
Gambar 2.13	Penampang Memanjang Balok dan Perkembangan Dari Zona plastis Dengan Batas-Batasnya Untuk Nilai Konstan $\rho = P/Py$	31
Gambar 2.14	Tipe Mekanisme Keruntuhan	37
Gambar 2.15	Panjang Sendi Plastis Pada Balok	45
Gambar 2.16	Distribusi Tegangan Akibat Kombinasi Momen dan	

	Tekanan Aksial.....	47
Gambar 2.17	Distribusi Tegangan Pada Penampang Persegi Panjang Yang Memiliki Gaya Aksial.....	49
Gambar 2.18	Penampang Profil WF.....	50
Gambar 2.19	Distribusi Tegangan Pada Penampang Segi Empat Akibat Kombinasi Lentur dan Geser.....	52
Gambar 2.20	Distribusi Tegangan Pada Profil WF Dibawah Pengaruh Kombinasi Lentur dan Geser.....	54
Gambar 4.1	Data Struktur Portal Baja Bertingkat.....	62
Gambar 4.2	Sendi Plastis yang Terjadi.....	63
Gambar 4.3	Reaksi yang Terjadi.....	63
Gambar 4.4	Mekanisme Balok EM.....	64
Gambar 4.5	Mekanisme Balok DL.....	65
Gambar 4.6	Mekanisme Balok CK.....	66
Gambar 4.7	Mekanisme Balok LT.....	67
Gambar 4.8	Mekanisme Balok KS.....	67
Gambar 4.9	Mekanisme Balok JR.....	68
Gambar 4.10	Mekanisme Balok AC.....	69
Gambar 4.11	Mekanisme Panel DEML.....	70
Gambar 4.12	Mekanisme Panel CDTS.....	71
Gambar 4.13	Mekanisme Panel ACSR.....	72
Gambar 4.14	Mekanisme Panel IJRQ.....	73

Gambar 4.15	Mekanisme Kombinasi	74
Gambar 4.16	Mekanisme Kombinasi	75
Gambar 4.17	Kombinasi Mekanisme Balok LT Dengan Mekanisme Panel CDTS Setelah Dikombinasikan Dengan Mekanisme Rotasi Simpul L.....	77
Gambar 4.18	Mekanisme Kombinasi Balok CK Dengan Panel JKSR.....	78
Gambar 4.19	Kombinasi Mekanisme Balok KS Dengan Mekanisme Panel ACSR Setelah Dikombinasikan Dengan Mekanisme Rotasi Simpul K	79
Gambar 4.20	Mekanisme Kombinasi	81
Gambar 4.21	Mekanisme Kombinasi Dari Panel DEML dan Panel CDTS	82
Gambar 4.22	Mekanisme Kombinasi Balok ED, Panel DEML Dan Panel CDTS.....	83
Gambar 4.23	Mekanisme Kombinasi Panel CDTS Dan Panel ACSR	84
Gambar 4.24	Mekanisme Kombinasi Balok DL, Panel CDTS Dan Panel ACSR.....	86
Gambar 4.25	Mekanisme Kombinasi Balok LT, Panel CDTS Dan Panel ACSR	87
Gambar 4.26	Mekanisme Kombinasi Dari Semua Mekanisme Elementer	89
Gambar 4.27	Profil Baja WF24x146	91
Gambar 4.28	Panjang Sendi Plastis	95
Gambar 4.29	Grafik Hubungan Momen- Gaya Aksial	102

Gambar 4.30	Grafik Hubungan Momen- Gaya Geser	103
Gambar 4.31	Struktur Penampang Profil WF	104
Gambar 4.32	Grafik Perkembangan Zone Plastis	109
Gambar 4.33	Grafik Momen Profil WF 27 X 102	110



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai Perbandingan F_y Dengan $bf/2t_f$	41
Tabel 2.2	Nilai Perbandingan F_y Dengan d/t_w	41
Tabel 4.1 a	Hubungan Momen – Gaya Aksial Profil WF 18 X 311.....	99
Tabel 4.1 b	Hubungan Momen – Gaya Geser Profil WF 18 X 311.....	100
Tabel 4.2	Batas Elastoplastis Pada Sayap Profil WF 18 X 311.....	105
Tabel 4.3	Batas Elastoplastis Pada Badan Profil WF 18 X 311.....	106
Tabel 4.4	Hubungan Momen Kelengkungan Profil WF 18 X 311.....	108



DAFTAR NOTASI

A	= Luas penampang profil (In^2)
bf	= Lebar alas profil baja (In)
c	= Tinggi inti elastis dari pusat sumbu (In)
C1	= Gaya tekan pada sayap profil profil WF (Kip)
C2	= Gaya tekan pada badan profil profil WF (Kip)
Cm	= Faktor pembesaran momen yang berkaitan dengan gradien momen dan kekangan ujung
D	= Tinggi penampang profil (In)
E	= Modulus elastisitas (kip/In, Ksi)
Ec	= Modulus elastisitas beton
Es	= Modulus elastisitas baja, 29000 Ksi
f	= Faktor bentuk profil
Fa	= Tegangan aksial beban layanan yang diijinkan (Ksi)
Fcr	= Tegangan kritik pada kondisi tekan, tegangan tekuk (Ksi)
H	= Beban horisontal (Kip)
h	= Tinggi serat terluar profil dari sumbu netral (In)
I	= Momen inersia, masing-masing menurut x, y atau z (In^4)
K	= Kelengkungan
k	= Jumlah mekanisme elementer
Ky	= Kelengkungan saat leleh
L	= Panjang bentang struktur (Ft)
M	= Momen (Kip-Ft)
Mp	= Momen plastis (Kip-Ft)
My	= Momen leleh (Kip-Ft)
n	= Jumlah sendi plastis yang mungkin
n ₁	= Jumlah sendi plastis saat runtuh

o	= Pusat rotasi
P	= Beban terpusat (Kip)
P_y	= Beban leleh (Kip)
P_{cr}	= Beban tekuk kritis, gaya tekan pada tekuk (Kip)
r	= Jumlah redundan
r_x, r_y, r_z	= Radius girasi, masing-masing menurut sumbu x, y, z
S, S_x, S_y	= Modulus penampang elastis, menurut sumbu x , atau y (In^3)
T_1	= Gaya tarik pada sayap profil (Kip)
T_2	= Gaya tarik pada badan profil (Kip)
V	= Beban vertikal (Kip)
V_u	= Gaya geser terfaktor (Kip)
W	= Berat profil (Lbs/ft)
X	= Jarak horisontal dari pusat sumbu balok (In)
Y_1	= Panjang lengan gaya tekan pada sayap (In)
Y_w	= Panjang lengan gaya tekan pada badan (In)
Z	= Modulus plastis (In^3)
ϵ	= Regangan (Ksi)
ϵ_y	= Regangan leleh (Ksi)
ϵ_p	= Regangan plastis (Ksi)
λ	= Faktor beban
λ_c	= Faktor beban yang sesungguhnya
ρ	= Perbandingan P dengan P_y
θ	= Sudut rotasi
σ	= Tegangan (Ksi)
τ	= Tegangan geser (Kip)
Δ	= defleksi, deformasi geser
σ	= Tegangan leleh tarik – tekan (Ksi)