

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAKSI	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
NOTASI	xix
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Penulisan	1
1.1.1. Pokok Bahasan	1
1.1.2. Keaslian	2
1.1.3. Manfaat Penulisan	2
1.2. Tujuan Penulisan	2
1.3. Sasaran Penulisan	2
1.4. Cara Studi	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Latar Belakang Historis	4

2.2. Aksi Komposit	6
2.3. Kelebihan dan Kekurangan	8
2.4. Metode Perencanaan Balok Komposit	11
2.4.1. Metode ASD	11
2.4.2. Metode LRFD	13

BAB III. LANDASAN TEORI

3.1. Tebal Pelat Minimum	16
3.2. Lebar Efektif	17
3.3. Metode ASD (Allowable Stress Design)	18
3.3.1. Sifat-sifat Penampang Elastis	19
3.3.2. Modulus Penampang Elastis Efektif	22
3.3.3 Tegangan-tegangan Penampang	22
3.4. Metode LRFD (Load and Resistance Factor Design)	25
3.4.1. Kekuatan Momen Nominal Penampang Komposit Penuh...	26

BAB IV. ANALISIS DISAIN BALOK KOMPOSIT

4.1. Pendahuluan	32
4.2. Batasan Analisis Disain	32
4.3. Analisis Disain Balok Komposit	36
4.4. Bagan Alir	46
4.5. Tabel Hasil Disain Balok Komposit	49
4.5.1. Panjang Berang (L) Berubah, Mutu Beton (f_c) tetap dan Jarak antar Balok (b_0) tetap	49

4.5.2. Panjang Bentang (L) Tetap , Jarak Antar Balok (b_0) Tetap dan Mutu Beton (f_c) Berubah	64
4.5.3. Panjang Bentang (L) Tetap , Mutu Beton (f_c) Tetap dan Jarak Antar Balok (b_0) Berubah	79
 BAB. V. PEMBAHASAN	
5.1. Pendahuluan	106
5.2. Perbedaan dan Persamaan Dalam Metode Perencanaan ASD dan LRFD	108
5.3. Pengaruh Variabel Panjang bentang (L), Jarak antar balok (b_0) atau Mutu beton (f_c)	108
5.3.1. Variabel panjang bentang (L)	109
5.3.2. Variabel jarak antar balok (b_0)	110
5.3.3. Variabel mutu beton (f_c)	111
 BAB. VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan	112
6.1.1. Variabel panjang bentang (L)	112
6.1.2. Variabel jarak antar balok (b_0)	112
6.1.3. Variabel mutu beton (f_c)	113
6.2. Saran-saran	113
 DAFTAR PUSTAKA	 114

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Perbandingan berat struktur komposit dan non komposit	9
Tabel 3.1	Harga-harga praktis untuk rasio modular n	20
	Jarak antar balok (b_0) = 2.5 m	
Tabel 4.1	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 3 ksi	49
Tabel 4.2	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 3.5 ksi	49
Tabel 4.3	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 4.0 ksi	50
Tabel 4.4	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 4.5 ksi	50
Tabel 4.5	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 5.0 ksi	51
	Jarak antar balok (b_0) = 3.0 m	
Tabel 4.6	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 3 ksi	52
Tabel 4.7	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 3.5 ksi	52
Tabel 4.8	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 4.0 ksi	53
Tabel 4.9	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 4.5 ksi	53
Tabel 4.10	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 5.0 ksi	54
	Jarak antar balok (b_0) = 3.5 m	
Tabel 4.11	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 3 ksi	55
Tabel 4.12	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 3.5 ksi	55
Tabel 4.13	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 4.0 ksi	56
Tabel 4.14	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 4.5 ksi	56
Tabel 4.15	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 5.0 ksi	57
	Jarak antar balok (b_0) = 4.0 m	
Tabel 4.16	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 3 ksi	58
Tabel 4.17	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 3.5 ksi	58
Tabel 4.18	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 4.0 ksi	59
Tabel 4.19	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 4.5 ksi	59
Tabel 4.20	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 5.0 ksi	60

	Jarak antar balok (b_0) = 4.5 m	
Tabel 4.21	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 3 ksi	61
Tabel 4.22	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 3.5 ksi	61
Tabel 4.23	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 4.0 ksi	62
Tabel 4.24	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 4.5 ksi	62
Tabel 4.25	Panjang bentang (L) berubah dan mutu beton (f'_c) = 5.0 ksi	63
	Jarak antar balok (b_0) = 2.5 m	
Tabel 4.26	Panjang bentang (L) = 8 m dan mutu beton (f'_c) berubah	64
Tabel 4.27	Panjang bentang (L) = 10 m dan mutu beton (f'_c) berubah	64
Tabel 4.28	Panjang bentang (L) = 12 m dan mutu beton (f'_c) berubah	64
Tabel 4.29	Panjang bentang (L) = 14 m dan mutu beton (f'_c) berubah	65
Tabel 4.30	Panjang bentang (L) = 16 m dan mutu beton (f'_c) berubah	65
Tabel 4.31	Panjang bentang (L) = 18 m dan mutu beton (f'_c) berubah	65
Tabel 4.32	Panjang bentang (L) = 20 m dan mutu beton (f'_c) berubah	65
Tabel 4.33	Panjang bentang (L) = 22 m dan mutu beton (f'_c) berubah	66
Tabel 4.34	Panjang bentang (L) = 24 m dan mutu beton (f'_c) berubah	66
	Jarak antar balok (b_0) = 3.0 m	
Tabel 4.35	Panjang bentang (L) = 8 m dan mutu beton (f'_c) berubah	67
Tabel 4.36	Panjang bentang (L) = 10 m dan mutu beton (f'_c) berubah	67
Tabel 4.37	Panjang bentang (L) = 12 m dan mutu beton (f'_c) berubah	67
Tabel 4.38	Panjang bentang (L) = 14 m dan mutu beton (f'_c) berubah	68
Tabel 4.39	Panjang bentang (L) = 16 m dan mutu beton (f'_c) berubah	68
Tabel 4.40	Panjang bentang (L) = 18 m dan mutu beton (f'_c) berubah	68
Tabel 4.41	Panjang bentang (L) = 20 m dan mutu beton (f'_c) berubah	68
Tabel 4.42	Panjang bentang (L) = 22 m dan mutu beton (f'_c) berubah	69
Tabel 4.43	Panjang bentang (L) = 24 m dan mutu beton (f'_c) berubah	69

	Jarak antar balok (b_0) = 3.5 m	
Tabel 4.44	Panjang bentang (L) = 8 m dan mutu beton (f_c) berubah	70
Tabel 4.45	Panjang bentang (L) = 10 m dan mutu beton (f_c) berubah	70
Tabel 4.46	Panjang bentang (L) = 12 m dan mutu beton (f_c) berubah	70
Tabel 4.47	Panjang bentang (L) = 14 m dan mutu beton (f_c) berubah	71
Tabel 4.48	Panjang bentang (L) = 16 m dan mutu beton (f_c) berubah	71
Tabel 4.49	Panjang bentang (L) = 18 m dan mutu beton (f_c) berubah	71
Tabel 4.50	Panjang bentang (L) = 20 m dan mutu beton (f_c) berubah	71
Tabel 4.51	Panjang bentang (L) = 22 m dan mutu beton (f_c) berubah	72
Tabel 4.52	Panjang bentang (L) = 24 m dan mutu beton (f_c) berubah	72
	Jarak antar balok (b_0) = 4.0 m	
Tabel 4.53	Panjang bentang (L) = 8 m dan mutu beton (f_c) berubah	73
Tabel 4.54	Panjang bentang (L) = 10 m dan mutu beton (f_c) berubah	73
Tabel 4.55	Panjang bentang (L) = 12 m dan mutu beton (f_c) berubah	73
Tabel 4.56	Panjang bentang (L) = 14 m dan mutu beton (f_c) berubah	74
Tabel 4.57	Panjang bentang (L) = 16 m dan mutu beton (f_c) berubah	74
Tabel 4.58	Panjang bentang (L) = 18 m dan mutu beton (f_c) berubah	74
Tabel 4.59	Panjang bentang (L) = 20 m dan mutu beton (f_c) berubah	74
Tabel 4.60	Panjang bentang (L) = 22 m dan mutu beton (f_c) berubah	75
Tabel 4.61	Panjang bentang (L) = 24 m dan mutu beton (f_c) berubah	75
	Jarak antar balok (b_0) = 4.5 m	
Tabel 4.62	Panjang bentang (L) = 8 m dan mutu beton (f_c) berubah	76
Tabel 4.63	Panjang bentang (L) = 10 m dan mutu beton (f_c) berubah	76
Tabel 4.64	Panjang bentang (L) = 12 m dan mutu beton (f_c) berubah	76
Tabel 4.65	Panjang bentang (L) = 14 m dan mutu beton (f_c) berubah	77
Tabel 4.66	Panjang bentang (L) = 16 m dan mutu beton (f_c) berubah	77
Tabel 4.67	Panjang bentang (L) = 18 m dan mutu beton (f_c) berubah	77
Tabel 4.68	Panjang bentang (L) = 20 m dan mutu beton (f_c) berubah	77
Tabel 4.69	Panjang bentang (L) = 22 m dan mutu beton (f_c) berubah	78
Tabel 4.70	Panjang bentang (L) = 24 m dan mutu beton (f_c) berubah	78

	Mutu beton (f_c) = 3.0 ksi	
Tabel 4.71	Panjang bentang (L) = 8 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	79
Tabel 4.72	Panjang bentang (L) = 10 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	79
Tabel 4.73	Panjang bentang (L) = 12 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	79
Tabel 4.74	Panjang bentang (L) = 14 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	80
Tabel 4.75	Panjang bentang (L) = 16 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	80
Tabel 4.76	Panjang bentang (L) = 18 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	80
Tabel 4.77	Panjang bentang (L) = 20 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	80
Tabel 4.78	Panjang bentang (L) = 22 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	81
Tabel 4.79	Panjang bentang (L) = 24 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	81
	Mutu beton (f_c) = 3.5 ksi	
Tabel 4.80	Panjang bentang (L) = 8 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	82
Tabel 4.81	Panjang bentang (L) = 10 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	82
Tabel 4.82	Panjang bentang (L) = 12 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	82
Tabel 4.83	Panjang bentang (L) = 14 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	83
Tabel 4.84	Panjang bentang (L) = 16 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	83
Tabel 4.85	Panjang bentang (L) = 18 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	83
Tabel 4.86	Panjang bentang (L) = 20 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	83
Tabel 4.87	Panjang bentang (L) = 22 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	84
Tabel 4.88	Panjang bentang (L) = 24 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	84
	Mutu beton (f_c) = 4.0 ksi	
Tabel 4.89	Panjang bentang (L) = 8 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	85
Tabel 4.90	Panjang bentang (L) = 10 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	85
Tabel 4.91	Panjang bentang (L) = 12 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	85
Tabel 4.92	Panjang bentang (L) = 14 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	86
Tabel 4.93	Panjang bentang (L) = 16 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	86
Tabel 4.94	Panjang bentang (L) = 18 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	86
Tabel 4.95	Panjang bentang (L) = 20 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	86
Tabel 4.96	Panjang bentang (L) = 22 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	87
Tabel 4.97	Panjang bentang (L) = 24 m dan jarak antar balok (b_0) berubah	87

Mutu beton (f'_c) = 4.5 ksi

Tabel 4.98	Panjang bentang (L) = 8 m dan jarak antar balok (b0) berubah	88
Tabel 4.99	Panjang bentang (L) = 10 m dan jarak antar balok (b0) berubah	88
Tabel 4.100	Panjang bentang (L) = 12 m dan jarak antar balok (b0) berubah	88
Tabel 4.101	Panjang bentang (L) = 14 m dan jarak antar balok (b0) berubah	89
Tabel 4.102	Panjang bentang (L) = 16 m dan jarak antar balok (b0) berubah	89
Tabel 4.103	Panjang bentang (L) = 18 m dan jarak antar balok (b0) berubah	89
Tabel 4.104	Panjang bentang (L) = 20 m dan jarak antar balok (b0) berubah	89
Tabel 4.105	Panjang bentang (L) = 22 m dan jarak antar balok (b0) berubah	90
Tabel 4.106	Panjang bentang (L) = 24 m dan jarak antar balok (b0) berubah	90
Mutu beton (f'_c) = 5.0 ksi		
Tabel 4.107	Panjang bentang (L) = 8 m dan jarak antar balok (b0) berubah	91
Tabel 4.108	Panjang bentang (L) = 10 m dan jarak antar balok (b0) berubah	91
Tabel 4.109	Panjang bentang (L) = 12 m dan jarak antar balok (b0) berubah	91
Tabel 4.110	Panjang bentang (L) = 14 m dan jarak antar balok (b0) berubah	92
Tabel 4.111	Panjang bentang (L) = 16 m dan jarak antar balok (b0) berubah	92
Tabel 4.112	Panjang bentang (L) = 18 m dan jarak antar balok (b0) berubah	92
Tabel 4.113	Panjang bentang (L) = 20 m dan jarak antar balok (b0) berubah	92
Tabel 4.114	Panjang bentang (L) = 22 m dan jarak antar balok (b0) berubah	93
Tabel 4.115	Panjang bentang (L) = 24 m dan jarak antar balok (b0) berubah	93
Tabel 4.116	Detail hasil disain dengan metode LRFD dan ASD	94
Tabel 4.117	Detail hasil disain dengan metode LRFD dan ASD	95
Tabel 4.118	Detail hasil disain dengan metode LRFD dan ASD	96
Tabel 4.119	Detail hasil disain dengan metode LRFD dan ASD	97
Tabel 4.120	Detail hasil disain dengan metode LRFD dan ASD	98
Tabel 4.121	Detail hasil disain dengan metode LRFD dan ASD	99
Tabel 4.122	Detail hasil disain dengan metode LRFD dan ASD	100
Tabel 4.123	Detail hasil disain dengan metode LRFD dan ASD	101
Tabel 4.124	Detail hasil disain dengan metode LRFD dan ASD	102
Tabel 4.125	Detail hasil disain dengan metode LRFD dan ASD	103

Tabel 4.126	Detail hasil disain dengan metode LRFD dan ASD	104
Tabel 4.127	Detail hasil disain dengan metode LRFD dan ASD	105



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Balok baja komposit konvensional	5
Gambar 2.2 Perbandingan antara balok yang mengalami defleksi dengan dan tanpa aksi komposit	6
Gambar 2.3 Variasi tegangan pada balok-balok komposit	7
Gambar 3.1 Dimensi yang menentukan lebar efektif pada balok baja - beton komposisi	17
Gambar 3.2 Penampang komposit baja - beton	21
Gambar 3.3 Distribusi tegangan plastis di dalam slab	27
Gambar 3.4 Distribusi tegangan plastis dimana GN berada di sayap profil baja	29
Gambar 3.5 Distribusi tegangan plastis dimana GN berada di badan profil baja	30
Gambar 5.1 Denah perangkaan balok	34

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Listing program komputer komparasi disain balok komposit cara ASD dan LRFD.



NOTASI - NOTASI

A_s	= luasan baja profil (in ²)
A_{tr}	= luas penampang transformasi (in ²)
A_{sf}	= luas baja flens (in ²)
a	= tinggi blok tegangan tekan persegi ekuivalen (cm)
b_e	= lebar efektif balok (m)
b_D	= jarak antar balok (m)
b_f	= lebar flens / sayap (in)
C	= gaya tekan (kips)
C_c	= gaya tekan pada beton (kips)
C_f	= gaya tekan pada sayap profil (kips)
C_s	= gaya tekan pada baja (kips)
C_w	= gaya tekan pada badan profil (kips)
D	= beban mati (kg)
d	= tinggi profil (in)
d_f	= tebal sayap tekan (in)
d_w	= tebal badan tekan (in)
E	= beban gempa
E_c	= modulus elastisitas beton (ksi)
E_s	= modulus elastisitas baja (ksi)
e	= eksentrisitas (in)
F_b	= tegangan ijin baja (ksi)
f_b	= tegangan yang terjadi pada baja (ksi)
f_c	= tegangan yang terjadi pada beton (ksi)
f'_c	= tegangan karakteristik beton (ksi)
F_v	= tegangan geser (ksi)
F_y	= tegangan leleh baja yang disyaratkan (ksi)
f_yt	= tegangan leleh flens (ksi)
h	= tinggi pelat (cm)
h_c	= tinggi balok (cm)

I_{comp}	= inersia komposit (in^4)
I_{tr}	= inersia transformasi (in^4)
$I_o = I_s$	= inersia baja profil yang dipakai (in^4)
L	= panjang gelagar (bentang balok) (m)
L_n	= panjang bersih sisi pelat terpendek (m)
L_r	= beban hidup atap (kg)
l_y	= panjang sisi pelat yang lebih panjang (m)
l_x	= panjang sisi pelat yang lebih pendek (m)
M_{dc}	= momen akibat beban mati setelah beton mengeras (kN-m)
M_{ds}	= momen akibat beban mati sebelum beton mengeras (kN-m)
M_{LL}	= momen akibat beban hidup (kN-m)
M_u	= momen ultimit (kN-m)
M_p	= momen plastis (kN-m)
n	= rasio modulus elastis baja
P_{NA}	= sumbu netral plastis
Q_{dc}	= beban mati setelah beton mengeras (kN)
Q_{ds}	= beban mati sebelum beton mengeras (kN)
Q_{LL}	= beban hidup (kN)
R	= beban air hujan / beban es (kN)
S	= beban salju (kN)
S_b	= tahanan momen elastis pada serat bawah balok komposit (in^3)
S_s	= tahanan momen elastis pada profil baja murni (in^3)
S_t	= tahanan momen elastis pada serat atas balok komposit (in^3)
T	= gaya tarik (kips)
V_n	= gaya geser nominal (kips)
V_u	= gaya geser ultimit (kips)
w	= berat beton ($kg / c m^3$)
Y_b	= jarak garis netral tampang elastis kesisi bawah (in)
Y_t	= jarak garis netral tampang elastis kesisi atas (in)
Z	= tahanan momen plastis (in^3)

- β = rasio bentang bersih arah memanjang terhadap arah melebar pelat dua arah
- λ = kelangsingan balok
- γ = berat jenis beton (kg / m^3)
- ϕ = angka reduksi

