

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
BAB III LANDASAN TEORI	7
3.1 Distribusi Tegangan	7
3.1.1 Distribusi tegangan balok beton bertulang pada pembebanan ultimit	7
3.1.2 Blok tegangan ekivalen Whitney	8

5.3 Hasil Uji Lentur Balok dan Pembahasan	43
5.3.1 Hubungan beban dengan lendutan balok	43
5.3.2 Hubungan momen dengan kelengkungan	46
5.4 Analisa retak	54
5.4.1 Pola retak hasil pengujian	54
5.4.2 Pola retak lentur balok (pembahasan retak hasil pengujian)	58
5.5 Stabilitas Arah Lateral	59
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	61
6.1 Kesimpulan	61
6.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Tegangan-tegangan yang terjadi pada penampang balok terlentur	7
Gambar 3.2 Diagram tegangan-regangan penampang balok pada pembebanan ultimit	8
Gambar 3.3 Distribusi regangan dan tegangan pada penampang balok dengan tulangan tarik dan tulangan tekan	9
Gambar 3.4 Grafik non dimensional hubungan a/h dengan h/b	11
Gambar 3.5 Grafik non dimensional hubungan h/b dengan M_n/M_n , ($h/b=2$)	13
Gambar 3.6 Grafik non dimensional hubungan a/h dengan h/b	14
Gambar 3.7 Grafik non dimensional hubungan h/b dengan M_n/M_n , ($h/b=2$)	16
Gambar 3.8 Pengaruh momen lateral terhadap kapasitas lentur pada berbagai rasio h/b penampang	19
Gambar 3.9 Kelengkungan balok	20
Gambar 3.10 Grafik momen kelengkungan	23
Gambar 3.11 Diagram tegangan-regangan penampang bertulangan rangkap terlentur (a) pada saat leleh (b) pada saat kekuatan lentur ultimit	24
Gambar 3.12 Hubungan momen dengan kelengkungan pada berbagai rasio h/b	27
Gambar 3.13 Jenis-jenis dan ukuran retak	28

Gambar 4.1	Perletakan dan penampang serta penulangan benda uji	33
Gambar 4.2	Perletakan dan penampang serta penulangan benda uji	34
Gambar 4.3	Alat pengujian lentur (<i>loading frame</i>)	35
Gambar 4.4	Prosedur pengujian	39
Gambar 5.1	Grafik hubungan beban lendutan berbagai variasi h/b penampang balok	44
Gambar 5.2	Grafik hubungan h/b dengan kekakuan	45
Gambar 5.3	Grafik hubungan momen-kelengkungan teoritis variasi h/b ...	47
Gambar 5.4	Grafik non dimensional hubungan M/M_y , ($h/b=2$) dengan Φ/Φ , ($h/b=2$) pada berbagai variasi h/b	48
Gambar 5.5	Grafik hubungan momen kelengkungan hasil pengujian	49
Gambar 5.6	Grafik non dimensional hubungan M/M_y , ($h/b=2$) dengan Φ/Φ , ($h/b=2$) pada berbagai variasi h/b	50
Gambar 5.7	Grafik non dimensional M/M_y , ($h/b=2$) dengan Φ/Φ , ($h/b=2$) perbandingan teoritis dengan hasil pengujian	51
Gambar 5.8	Pola retak yang terjadi pada pengujian lentur balok	54
Gambar 5.9	Pola retak yang terjadi pada pengujian lentur balok	55
Gambar 5.10	Grafik non dimensional hubungan M/M_{mak} , ($h/b=2$) dengan a/h pada berbagai variasi h/b	55
Gambar 5.11	Grafik non dimensional hubungan M/M_{mak} , ($h/b=2$) dengan w/h pada berbagai variasi h/b	56
Gambar 5.12	Grafik non dimensional hubungan tinggi penampang dengan jarak retak pada berbagai variasi h/b	56
Gambar 5.13	Grafik non dimensional hubungan M_n dengan M_{cr}	59

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1 Data Hasil Pengujian bahan	64
Lampiran 2 Perhitungan momen retak secara teoritis	71
Lampiran 3 Data hasil pengujian lentur	86
Lampiran 4 Grafik hubungan M_n dengan M_{cr}	117



DAFTAR NOTASI

a	Kedalaman blok tekan ekivalen Whitney
A	Luas penampang balok
A_s	Luas tulangan tarik
A_s'	Luas tulangan tekan
c	Jarak sumbu netral penampang ke serat paling tertekan
C	Gaya tekan beton
C_s	Gaya tekan tulangan tekan
D	Diameter baja tulangan
d	Tinggi efektif penampang balok
d_s	Jarak titik berat tulangan tarik ke serat paling tertarik
d'	Jarak titik berat tulangan tekan ke serat paling tertekan
E_c	Modulus elastis beton
E_s	Modulus elastis baja
f_c'	Kuat tekan beton yang disyaratkan
f_y	Tegangan leleh baja tulangan
f_s	Tegangan yang terjadi pada baja tulangan tarik
f_s'	Tegangan yang terjadi pada baja tulangan tekan
f_r	Modulus Retak beton
G	Modulus geser beton
h	Tinggi penampang

I_x	Momen Inersia arah sumbu x
I_y	Momen Inersia arah sumbu y
J	Momen Inersia Polar
k	Faktor kedalaman garis netral
l_c	Panjang retak
l	Panjang bentang
M	Momen
M_n	Momen nominal
M_u	Momen ultimit
M_{cr}	Momen kritis arah lateral
M_{rt}	Momen Retak
n	Rasio Modulus Elastisitas
P	Gaya, beban
T	Gaya tarik baja tulangan
w	Lebar retak
Y_w	Jarak dari titik pembebanan ke titik berat penampang
Y_t	Jarak dari garis netral ke serat paling tertarik
x	Jarak 2 retak
ρ	Rasio penulangan tarik
ρ'	Rasio penulangan tekan
Φ	Kelengkungan
Φ_{rt}	Kelengkungan retak
Φ_u	Kelengkungan ultimit

Φ_y	Kelengkungan leleh
ϕ	Faktor reduksi kapasitas
Δ	Defleksi, lendutan
ϵ_c	Regangan beton
ϵ_{cu}	Regangan beton ultimit
ϵ_s	Regangan baja tulangan
ϵ_s'	Regangan baja tekan
λ	Koefisien pola pembebanan



3.2 Momen Kapasitas	9
3.3 Ketidakstabilan Balok Arah Lateral	17
3.4 Momen dan Kelengkungan Balok	20
3.4.1 Kelengkungan balok	20
3.4.2 Leleh dan ultimit momen-kelengkungan	23
3.5 Ragam Retak	27
3.6 Perhitungan Momen Retak	28
3.7 Difleksi Balok	29
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	31
4.1 Bahan dan Benda Uji	31
4.1.1 Bahan	31
4.1.2 Benda uji	31
4.2 Peralatan Penelitian	34
4.3 Pelaksanaan Penelitian	37
4.3.1 Persiapan bahan	37
4.3.2 Pembuatan sampel	38
4.3.3 Pengujian kuat lentur	38
4.3.4 Pengujian kuat tekan beton	40
4.3.5 Pengujian kuat tarik baja tulangan	41
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	42
5.1 Hasil Uji Kuat Tekan Beton	42
5.2 Hasil Uji Kuat Tarik Baja Tulangan	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 5.1 Hasil uji kuat tarik baja tulangan	43
Tabel 5.2 Kekakuan balok (k)	45
Tabel 5.3 Hasil perhitungan momen kelengkungan teoritis	47
Tabel 5.4 Momen dan kelengkungan hasil pengujian	49
Tabel 5.5 Rasio momen nominal pengujian dengan momen nominal teoritis	51
Tabel 5.6 Rasio kelengkungan (Φ) pengujian dengan kelengkungan (Φ) teoritis	52
Tabel 5.7 Analisa data factor kekakuan	54

