

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN TESIS	i
HALAMAN PENGESAHAN TESIS	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH	xiv
DAFTAR NOTASI	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah	3
1.6. Keaslian Penelitian	3
1.7. Hipotesis	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Beton Berserat	6
2.2. Karakteristik Struktural Beton Berserat	8
2.3. Perilaku Tegangan dan Regangan Beton Normal Berserat	8
2.4. Perilaku Kolom Beton Akibat Beban Konsentris	9
2.5. Kekangan pada Beton	10
2.6. Tegangan dan Regangan Kolom Beton Terkekang	12
2.7. Model-model Kekangan Beton	13

2.7.1. Model Chin, Wee dan Mansur	13
2.7.2. Model Ganesan dan Ramana Murthy	15
2.7.3. Model Lin Hsu dan Thomas Shu	16
2.7.4. Model Nataraja, N. Dhang dan Gupta	17
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1. Bahan	19
3.2. Pencetakan Benda Uji	20
3.2.1. Pembuatan Tulangan	20
3.2.2. Pembekistingan	21
3.2.3. Pencampuran	22
3.3. Peralatan Uji Displacement	23
3.3.1. Penempatan Strain Gauges	23
3.3.2. Alat Pengukur Penggeseran	24
3.3.3. Tata Cara Uji Beban dan Analisis Data	25
3.3.4. Tempat Penelitian	25
3.3.5. Spesifikasi dan Penomoran Benda Uji	25
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	27
4.1. Hasil Pengujian	27
4.2. Pengaruh Kuat Tekan (f_c')	30
4.3. Pengaruh Jarak atau Spasi Tulangan Lateral (s)	32
4.4. Pengaruh Rasio Tulangan Lateral atau Variasi Konfigurasi Tulangan Lateral (ρ_s)	34
4.5. Pengaruh Ada Tidaknya Serat Baja pada Beton	35
4.6. Analisis Nilai K dari Hasil Pengujian	37
4.7. Analisis Nilai K dari Hasil Pengujian Menurut Model Mansur dkk (1997)	38
4.8. Analisis Nilai K dari Hasil Pengujian Menurut Model Pantazopoulou dan Zanganeh (2001)	39
4.9. Analisis Nilai K dari Hasil Pengujian Menurut Model Campione (2002) .	40
4.10. Regresi Hasil Validasi Nilai K dari Hasil Pengujian, Model Mansur, Model Pantazopoulou dan Model Campione	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42

5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran	43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perilaku fisik beberapa jenis serat menurut Mindness	7
Tabel 3.1. Desain komposisi campuran beton	19
Tabel 3.2. Karakteristik dan Nomenklatur Benda Uji Persegi 125x125x310 mm	26
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Benda Uji Beton Persegi 125x125x310 mm	28
Tabel 4.2. Klasifikasi perbandingan benda uji menurut lima parameter	29
Tabel 4.3. Hasil nilai K model Mansur pada data hasil pengujian	38
Tabel 4.4. Hasil nilai K model Pantozopoulou pada data hasil pengujian	39
Tabel 4.5. Hasil nilai K model Campione pada data hasil pengujian	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Hubungan tegangan-geser kriteria Mohr-Coulomb.....	11
Gambar 2.2.	Hubungan tegangan-regangan beton terkekang dan tidak terkekang	12
Gambar 2.3.	Model tegangan-regangan beton serat terkekang Ganesan dkk (1990)	15
Gambar 2.4.	Model tegangan-regangan beton serat terkekang Lin Hsu dan Thomas Hsu (1994)	17
Gambar 2.5.	Model tegangan-regangan beton serat terkekang Nataraja (1999)	18
Gambar 3.1.	Benda uji pedestal persegi dengan penempatan tulangan penkekang	20
Gambar 3.2.	Konfigurasi tulangan penampang persegi	21
Gambar 3.3.	Tampak tiga dimensi pemasangan tulangan pada benda uji	21
Gambar 3.4.	Model Bekisting yang digunakan	22
Gambar 3.5.	Pemasangan LVDT	24
Gambar 3.6.	Rencana pengujian kolom konsentris	25
Gambar 4.1.	Perbandingan pengaruh kuat tekan f_c' terhadap nilai K pada benda uji UFS30, UFS55 dan UFS80	30
Gambar 4.2.	Perbandingan pengaruh kuat tekan f_c' terhadap nilai K pada benda uji NSA30, NSA55 dan NSA80	31
Gambar 4.3.	Perbandingan pengaruh kuat tekan f_c' terhadap nilai K pada benda uji FSA1 dan FSA3	31
Gambar 4.4.	Perbandingan pengaruh jarak antar tulangan lateral (s) terhadap nilai K pada benda uji FSA1 dan FSA2	32
Gambar 4.5.	Perbandingan pengaruh jarak antar tulangan lateral (s) terhadap nilai K pada benda uji FSB1 dan FSB2	33
Gambar 4.6.	Perbandingan pengaruh jarak antar tulangan lateral (s) terhadap nilai K pada benda uji FSB3 dan FSB4	33
Gambar 4.7.	Perbandingan pengaruh rasio volumetrik tulangan lateral (ρ_s) terhadap nilai K pada benda uji FSA3 dan FSB1	34
Gambar 4.8.	Perbandingan pengaruh rasio volumetrik tulangan lateral (ρ_s) terhadap nilai K pada benda uji NSA55 dan NSB55	35
Gambar 4.9.	Perbandingan pengaruh ada tidaknya serat baja terhadap nilai K pada benda uji NSA30 dan FSA1	35
Gambar 4.10.	Perbandingan pengaruh ada tidaknya serat bajaterhadap nilai K pada benda uji NSA55 dan FSA3	36
Gambar 4.11.	Perbandingan pengaruh ada tidaknya serat bajaterhadap nilai K pada benda uji NSB55 dan FSB1	36
Gambar 4.12.	Regresi linier antara $\frac{f_{cc'}}{f_{co'}}$ dengan $\frac{f_l}{f_{co'}}$	37
Gambar 4.13.	Perbandingan validasi nilai K dengan metode regresi linier	41

DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH

ACI	: <i>American Concrete Institute</i>
SNI	: Standar Nasional Indonesia.
UFS55	: <i>Unconfined Fibre Square.</i> Beton berserat baja tanpa tulangan lateral berbentuk persegi, $f_c' = 51,00$ MPa.
UFS80	: <i>Unconfined Fibre Square.</i> Beton berserat baja tanpa tulangan lateral berbentuk kolom persegi, $f_c' = 71,20$ MPa.
NSA30	: <i>Normal Square.</i> Beton normal tanpa serat baja berbentuk kolom persegi dengan konfigurasi tulangan lateral tipe A, $f_c' = 29,50$ MPa.
NSA55	: <i>Normal Square.</i> Beton normal tanpa serat baja berbentuk kolom persegi dengan konfigurasi tulangan lateral tipe A, $f_c' = 51,00$ MPa.
NSA80	: <i>Normal Square.</i> Beton normal tanpa serat baja berbentuk kolom persegi dengan konfigurasi tulangan lateral tipe A, $f_c' = 71,20$ MPa.
FSA1	: <i>Fibre Square.</i> Beton berserat baja berbentuk kolom persegi dengan konfigurasi tulangan lateral A diameter 6 mm, $f_c' = 29,5$ MPa, jarak/spasi tulangan 60 mm.
FSA2	: <i>Fibre Square.</i> Beton berserat baja berbentuk kolom persegi dengan konfigurasi tulangan lateral A diameter 6 mm, $f_c' = 29,5$ MPa, jarak/spasi tulangan 100 mm.
FSA3	: <i>Fibre Square.</i> Beton berserat baja berbentuk kolom persegi dengan konfigurasi tulangan lateral A diameter 6 mm, $f_c' = 51$ MPa, jarak/spasi tulangan 60 mm.
NSB55	: <i>Normal Square.</i> Beton normal tanpa serat baja berbentuk kolom persegi dengan konfigurasi tulangan lateral B, $f_c' = 51$ MPa.
FSB1	: <i>Fibre Square.</i> Beton berserat baja berbentuk kolom persegi dengan konfigurasi tulangan lateral B diameter 6 mm, $f_c' = 51$ MPa, jarak/spasi tulangan 60 mm.

- FSB2 : *Fibre Square*.
Beton berserat baja berbentuk kolom persegi dengan konfigurasi tulangan lateral B diameter 6 mm, $f_c' = 51$ MPa, jarak/spasi tulangan 100 mm.
- FSB3 : *Fibre Square*.
Beton berserat baja berbentuk kolom persegi dengan konfigurasi tulangan lateral B diameter 5,5 mm, $f_c' = 51$ MPa, jarak/spasi tulangan 60 mm.
- FSB4 : *Fibre Square*.
Beton berserat baja berbentuk kolom persegi dengan konfigurasi tulangan lateral B diameter 5,5 mm, $f_c' = 51$ MPa, jarak/spasi tulangan 100 mm.
- FSB8 : *Fibre Square*.
Beton berserat baja berbentuk kolom persegi dengan konfigurasi tulangan lateral B diameter 5,5 mm, $f_c' = 71,2$ MPa, jarak/spasi tulangan 60 mm.
- Confinement* : Kekangan
- Confined concrete* : Beton terkekang
- Unconfined concrete* : Beton tidak terkekang

DAFTAR NOTASI

- A_e : Luas efektif penampang daerah terkekang.
- A_g : Luas total penampang kolom.
- A_g : Luas total penampang kolom.
- A_{sh} : Luas total tulangan lateral.
- c : Koefisien gesekan pada Mohr-Coulumb.
- d_c : Diameter penampang inti kolom, diukur dari tengah-tengah diameter sengkang.
- δ : Defleksi kolom arah lateral.
- E_c : Modulus elastisitas beton.
- e : Eksentrisitas beban pada pengujian kolom.
- e_b : Eksentrisitas beban pada keadaan seimbang (*balanced*).
- ϵ_{c50c} : Regangan beton terkekang pada saat tegangan beton turun sampai 50% tegangan maksimum.
- ϵ_{50} : Regangan beton tidak terkekang pada saat tegangan beton turun sampai 50% tegangan maksimum.
- ϵ_{cc} : Regangan puncak beton terkekang.
- ϵ_{85} : Regangan beton tanpa kekangan setelah respon puncak pada saat 85% dari tegangan puncak beton tanpa kekangan (*unconfined*).
- ϵ_{85c} : Regangan beton terkekang setelah respon puncak pada saat 85% dari tegangan puncak beton terkekang (*confined*).
- ϵ_{spall} : Regangan beton pada saat awal *cover spalling*.
- f_2 : Tegangan lateral.
- f_{lat} : Tegangan lateral.
- f_c' : Kuat tekan beton.
- f_{cc}' : Kuat maksimum beton terkekang.
- f_{co}' : Kuat maksimum beton tidak terkekang.
- f_r : Tegangan sisa (*residual stress*).
- f_s : Tegangan tulangan lateral saat respon maksimum.
- f_y : Tegangan leleh tulangan.

- K : Peningkatan kekuatan beton terkekang.
 k_d : Jarak antara serat tertekan sampai garis netral penampang.
 k_e : Koefisien efektif kekangan.
 $L_{s(n)}$: Jarak antara serat tertekan paling atas sampai pusat tulangan longitudinal ke-n.
 m : Rasio antara tegangan tekan maksimum terhadap tegangan tarik maksimum.
 μ : Daktilitas beton terkekang (diukur terhadap regangan).
 μ_ϕ : Daktilitas kurvatur (*curvature ductility*).
 P_o : Kekuatan aksial kolom.
 P_{oc} : Kapasitas kekuatan kolom beton (tanpa tulangan longitudinal) berdasarkan luas total penampang.
 P_{occ} : Kapasitas kekuatan kolom beton (tanpa tulangan longitudinal) berdasarkan luas inti penampang.
 ρ : Rasio tulangan longitudinal.
 ρ_s : Rasio tulangan lateral.
 ρ_{cc} : Rasio tulangan longitudinal terhadap penampang inti kolom
 Σw^2 : Jumlah kuadrat jarak bersih antara tulangan longitudinal yang berdampingan.
 σ_1 : Tegangan utama pada arah lateral.
 σ_3 : Tegangan utama pada arah aksial
 s : Spasi tulangan lateral yang diukur dari pusat ke pusat tulangan tersebut
 s' : Spasi bersih antara tulangan lateral
 τ : Tegangan geser

MODEL-MODEL KEKANGAN

Model Mansur

- β : parameter material
 E_{ti} : modulus tangent awal
 ϵ_{cc} : regangan puncak beton terkekang
 ϵ_o : regangan puncak beton tidak terkekang
 f_{cc} : tegangan puncak beton terkekang
 f_o : tegangan puncak beton tidak terkekang
 f_y : tegangan leleh tulangan
 k_1, k_2 : faktor koreksi pada kurva
 ρ_s : *ratio volumetric* tulangan lateral

Model Champione

- β : parameter material
- E_{ii} : modulus tangent awal
- ε_{cc} : regangan puncak beton terkekang
- ε_o : regangan puncak beton tidak terkekang
- f_{cc} : tegangan puncak beton terkekang
- f_o : tegangan puncak beton tidak terkekang
- f_y : tegangan leleh tulangan
- k_1, k_2 : faktor koreksi pada kurva
- ρ_s : *ratio volumetric* tulangan lateral

DAFTAR LAMPIRAN

1. Foto kegiatan penelitian