



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxviii
DAFTAR NOTASI.....	xxix
INTISARI.....	xxxv
ABSTRACT.....	xxxvii

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Kebaruan Penelitian.....	4
1.5 Signifikansi Penelitian.....	5
1.6 Batasan Penelitian.....	5
1.7 Hipotesis.....	5

### **BAB 2 STUDI PUSTAKA**

2.1 Konsep perkuatan.....	7
2.2 Bahan perkuatan elemen.....	8
2.2.1 <i>Wire mesh</i> .....	8
2.2.2 <i>Wire rope</i> .....	9
2.3 Metode perkuatan elemen.....	13
2.3.1 Perkuatan dengn <i>wire mesh</i> .....	14
2.3.2 Perkuatan dengan <i>wire rope</i> .....	19



## **BAB 3 LANDASAN TEORI**

3.1	Perilaku material dan pemodelannya.....	29
3.1.1	Perilaku beton dan kuat batasnya.....	29
3.1.1.1	Perilaku beton dalam kondisi tekan.....	29
3.1.1.2	Beton dalam tarik.....	32
3.1.2	Baja tulangan dan regangan batas.....	33
3.2	Kekangan.....	34
3.2.1	Pemodelan kekangan.....	35
3.2.2	Pemodelan kekangan menurut Mander dkk. (1988).....	35
3.2.3	Pengaruh kekangan terhadap tegangan puncak.....	38
3.2.3.1	Mander, Priestley dan Park (1988).....	38
3.2.3.2	Saatcioglu dan Razvi (1992).....	39
3.2.3.3	Legeron dan Paultre (2003).....	39
3.2.3.4	El-Dash dan Ahmad, (1995).....	40
3.2.3.5	Suzuki, Akiyama, Hong, Cameron dan Wang (2004).....	41
3.2.3.6	Assa, Nishiyama dan Watanabe (2001).....	41
3.2.4	Kekangan dengan baja mutu tinggi atau sangat tinggi.....	42
3.2.5	Tekanan lateral dan aksi komposit jaket beton ( <i>concrete jacketing</i> ).....	42
3.2.5.1	Tekanan lateral kekangan jaket beton.....	42
3.2.5.2	Aksi komposit jaket beton.....	43
3.2.6	Pemodelan gabungan kekangan dalam dan kekangan luar.....	43
3.2.6.1	Pemodelan kekangan dengan <i>wire rope</i> .....	44
3.2.6.2	Pemodelan kekangan dengan <i>wire mesh</i> .....	47
3.2.6.3	Pemodelan kekangan dengan kombinasi <i>wire rope</i> dan <i>wire mesh</i> .....	49
3.3	Model dan kapasitas elemen.....	49
3.3.1	Respon lentur.....	50
3.3.1.1	Deformasi lentur.....	50
3.3.1.2	Hubungan momen kelenkungan.....	51
3.3.1.3	Perpindahan lentur.....	52



3.3.2	Daktlitas elemen.....	54
3.3.3	Kekakuan elemen.....	55
3.3.4	Respon geser.....	55
3.3.4.1	Mode keruntuhan kolom.....	55
3.3.4.2	Keruntuhan geser.....	55
3.3.4.3	Kriteria keruntuhan.....	56
3.3.4.4	Mekanisme geser.....	56
3.3.4.5	Model-model kuat geser.....	58
3.3.4.6	Kuat geser tulangan perkuatan.....	61
3.3.4.7	Model-model degradasi kapasitas geser.....	64
3.3.4.8	Perpindahan geser.....	65
3.4	Pemodelan perilaku geser dan hubungan beban-perpindahan.....	67
3.4.1	Pemodelan lentur.....	67
3.4.1.1	Pemodelan bahan.....	67
3.4.1.2	Analisis tampang.....	68
3.4.2	Kuat geser.....	70
3.4.2.1	Kuat geser kolom perkuatan dengan <i>wire rope</i> .....	70
3.4.2.2	Kuat geser kolom perkuatan dengan <i>wire mesh</i> .....	73
3.4.2.3	Kuat geser kolom untuk kombinasi tulangan atau perkuatan.....	74
3.4.3	Perpindahan lentur dan perpindahan geser.....	75
3.4.3.1	Perpindahan lentur.....	75
3.4.3.2	Perpindahan geser.....	76

#### **BAB 4 SKEMA DAN METODE PENELITIAN**

4.1	Uji pendahuluan.....	78
4.1.1	Rancangan dan uji tekan silinder beton.....	78
4.1.2	Rancangan pembuatan mortar untuk jaket kolom perkuatan.....	79
4.1.3	Bahan perkuatan dan metode pengujian.....	79
4.1.3.1	<i>Wire rope</i> .....	79
4.1.3.2	<i>Wire mesh</i> .....	82



4.1.4 Rancangan silinder beton terkekang <i>wire rope</i> , <i>wire mesh</i> dan kombinasi <i>wire rope</i> dan <i>wire mesh</i> .....	83
4.1.4.1 Kekangan dengan <i>wire rope</i> .....	83
4.1.4.2 Kekangan dengan <i>wire mesh</i> .....	84
4.1.4.3 Kekangan kombinasi <i>wire rope</i> dan <i>wire mesh</i> .....	85
4.1.4.4 Setup pengujian silinder terkekang.....	86
4.2 Perancangan model.....	87
4.2.1 Struktur prototip.....	87
4.2.2 Model benda uji kolom.....	87
4.3 Rancangan dan pembuatan benda uji.....	88
4.3.1 Benda uji kolom kontrol.....	88
4.3.2 Jumlah dan variasi benda uji perkuatan.....	90
4.3.3 Pembuatan dan strategi perkuatan.....	90
4.3.3.1 Perkuatan dengan <i>wire rope</i> .....	90
4.3.3.2 Perkuatan dengan <i>wire mesh</i> .....	92
4.3.3.3 Perkuatan dengan <i>wire rope</i> + <i>wire mesh</i> .....	92
4.3.4 Pemberian dan pengukur beban, perpindahan dan regangan benda uji.....	93
4.3.5 Set up benda uji dan pengujian.....	94
4.3.5.1 Set up benda uji.....	94
4.3.5.2 Benda uji dan skenario pembebanan.....	95
4.3.5.2.1 Bebani vertikal.....	96
4.3.5.2.2 Beban horisontal.....	96
4.3.6 Pengamatan benda uji.....	96

## **BAB 5 HASIL UJI DAN PEMBAHASAN**

5.1 Hasil uji bahan.....	97
5.1.1 Hasil uji tekan silinder beton.....	97
5.1.2 Hasil uji tekan kubus mortar.....	97
5.1.3 Hasil kuat tarik baja.....	98
5.1.4 Hasil uji tarik <i>wire rope</i> .....	99



5.1.5 Hasil uji tarik <i>wire mesh</i> .....	100
5.2 Perilaku silinder terkekang.....	102
5.2.1 Kekangan dengan <i>wire rope</i> .....	102
5.2.1.1 Pola retak dan mode keruntuhan silinder terkekang <i>wire rope</i> .....	102
5.2.1.2 Hubungan tegangan-regangan silinder terkekang <i>wire rope</i> .....	102
5.2.1.3 Tegangan dan regangan puncak beberapa usulan peneliti.....	105
5.2.2 Kekangan dengan <i>wire mesh</i> .....	107
5.2.2.1 Pola retak dan mode keruntuhan silinder terkekang <i>wire mesh</i> .....	107
5.2.2.2 Hubungan tegangan-regangan silinder terkekang <i>wire mesh</i> .....	108
5.2.2.3 Tegangan dan regangan puncak beberapa usulan peneliti.....	109
5.2.3 Kekangan dengan kombinasi <i>wire rope + wire mesh</i> .....	111
5.2.3.1 Pola retak dan mode keruntuhan silinder terkekang <i>wire rope + wire mesh</i> .....	111
5.2.3.2 Hubungan tegangan-regangan silinder terkekang <i>wire rope + wire mesh</i> .....	113
5.2.3.3 Tegangan-regangan <i>wire rope</i> dan <i>wire meh</i> .....	118
5.2.3.4 Tegangan-regangan dan rasio tegangan puncak silinder terkekang <i>wire rope</i> dan kombinasi <i>wire rope + wire mesh</i> pada spasi <i>wire rope</i> yang sama.....	119
5.2.3.5 Tegangan dan regangan puncak beberapa usulan peneliti.....	122
5.2.4 Daktilitas silinder beton tekan.....	128
5.2.4.1 Daktilitas silinder beton yang dikekang <i>wire rope</i> .....	128
5.2.4.2 Daktilitas silinder beton yang dikekang <i>wire mesh</i> .....	130
5.2.4.3 Daktilitas silinder beton yang dikekang <i>wire rope</i>	



peneliti.....	131
5.3 Perilaku siklik kolom.....	134
5.3.1 Perilaku siklik kolom kontrol (C-KTR).....	134
5.3.2 Perilaku siklik kolom perkuatan.....	136
5.3.2.1 Perilaku siklik kolom perkuatan dengan <i>wire rope</i> (C-WR).....	136
5.3.2.2 Perilaku siklik kolom perkuatan dengan <i>wire mesh</i> (C-WM).....	139
5.3.2.3 Perilaku siklik kolom perkuatan dengan <i>wire rope</i> dan satu lapis <i>wire mesh</i> (C-WR-M1).....	141
5.3.3 Perbandingan perilaku siklik kolom kontrol dan perkuatan.....	144
5.4 Kapasitas aksial dan momen.....	147
5.5 Kuat geser .....	148
5.5.1 Kuat geser kolom tanpa perkuatan.....	148
5.5.2 Kuat geser kolom perkuatan.....	149
5.5.2.1 Kuat geser kolom perkuatan <i>wire rope</i> .....	149
5.5.2.2 Kuat geser kolom perkuatan dengan dua lapis <i>wire mesh</i> .....	152
5.5.2.3 Kuat geser kolom perkuatan <i>wire rope</i> dan <i>wire mesh</i> ....	153
5.6 Analisis beban dan perpindahan kolom.....	156
 <b>BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1 Kesimpulan.....	158
6.1.1 Pengamatan hasil uji.....	158
6.1.1.1 Silinder terkekang.....	158
6.1.1.2 Pengujian kolom perkuatan.....	159
6.1.2 Model pendekatan.....	160
6.2 Saran.....	160
 DAFTAR PUSTAKA.....	 161
LAMPIRAN-LAMPIRAN	