



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

## TUGAS AKHIR

# STUDI PERILAKU PERBANDINGAN KEKUATAN KOLOM CONCRETE FILLED STEEL TUBE DENGAN PERBEDAAN TERHADAP PENAMPANG

**PENDI MAITA YUNAS**  
**NRP. 3112106002**

**DOSEN PEMBIMBING:**  
**BUDI SUSWANTO, ST, MT, Ph.D**  
**Ir. HEPPY KRISTIANTO, MS**

**PROGRAM SARJANA LINTAS JALUR JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan**  
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**Surabaya 2015**

# BAB I

## PENDAHULUAN

LATAR BELAKANG

PERMASALAHAN

TUJUAN

BATASAN MASALAH

## LATAR BELAKANG

Profil baja komposit yang sudah banyak digunakan adalah baja yang berintikan beton atau *Concrete Filled Steel Tube (CFT)*. Profil ini telah menunjukkan kinerja struktural seperti kekuatan, kekakuan dan daktilitas yang lebih baik daripada beton bertulang

Menurut hasil penelitian, kekuatan aksial ultimate kolom *CFT* dipengaruhi oleh ketebalan tabung baja (*steel tube*), serta bentuk potongan melintang penampang. Di sisi lain, perilaku perubahan beban aksial kolom ini sangat dipengaruhi oleh bentuk *cross-sectional*, rasio diameter/lebar terhadap ketebalan dari *steel tube* dan kekuatan dari beton isi (*filled concrete*) (Giakoumelis dan Lam, 2003).

Untuk itu alasan Tugas Akhir ini dianalisa karena pada kolom *Concrete Filled Steel Tube (CFT)* terdapat perbedaan kekuatan aksial antara penampang berbentuk lingkaran dengan persegi. Maka perlu perhatian khusus terhadap berbagai jenis bentuk *cross-sectional* pada kolom *CFT* terhadap kekuatan aksial yang dapat diterima.

## PERMASALAHAN

1. Bagaimana perbedaan kekuatan aksial dari hasil pengujian *Concrete Filled Steel Tube (CFT)* yang dilakukan oleh Baig, Jiansheng dan Jianguo terhadap bentuk cross-sectional yang berbeda?
2. Bagaimana perilaku elemen kolom dari hasil pengujian *Concrete Filled Steel Tube (CFT)* tipe *rectangular* dan *circular* yang telah dilakukan oleh Baig, Jiansheng dan Jianguo?
3. Bagaimana verifikasi hasil Abaqus dengan hasil eksperimental yang telah dilakukan oleh Baig, Jiansheng dan Jianguo pada elemen kolom *CFT (Concrete Filled Steel Tube)* tipe *rectangular* dan *circular*?

## TUJUAN

1. Mengetahui perbedaan kekuatan aksial dari hasil pengujian *Concrete Filled Steel Tube (CFT)* yang telah dilakukan oleh Baig, Jiansheng dan Jianguo terhadap perbedaan bentuk cross-sectional.
2. Mengetahui perilaku elemen kolom dari pengujian *Concrete Filled Steel Tube (CFT)* tipe *rectangular* dan *circular* yang telah dilakukan oleh Baig, Jiansheng dan Jianguo.
3. Mengetahui verifikasi hasil Abaqus dengan hasil eksperimental yang telah dilakukan oleh Baig, Jiansheng dan Jianguo pada elemen kolom *CFT (Concrete Filled Steel Tube)* tipe *rectangular* dan *circular*.

# BATASAN MASALAH

## Batasan Masalah

Tidak melakukan pengujian, hanya menganalisa perilaku kekuatan aksial kolom komposit CFT dengan bantuan software bantu ABAQUS.

Tidak membahas sambungan elemen struktur.

Tidak membahas detail metode pelaksanaan.

Tidak membahas rencana anggaran biaya.

# BAB II

## TINJAUAN PUSTAKA

### Umum

Sistem struktur komposit terbentuk dengan adanya interaksi antara komponen – komponen struktur baja dan beton yang masing – masing karakteristik dasar materialnya dimanfaatkan secara optimal.

Karakteristik – karakteristik penting yang dimiliki baja adalah kekuatan yang tinggi, modulus elastisitas yang tinggi dan daktilitas yang tinggi. Sedangkan karakteristik – karakteristik yang penting pada beton adalah sifat ketahanan yang baik terhadap api, kuat terhadap gaya tekan, mudah dibentuk dan relatif murah.

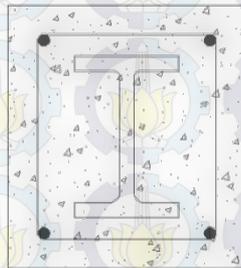
# BAB II

## TINJAUAN PUSTAKA

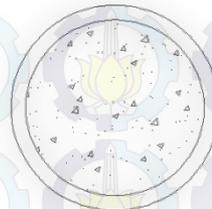
### Kolom Komposit

Ada dua tipe kolom komposit, yaitu :

- Kolom komposit yang terbuat dari profil baja yang diberi selubung beton di sekelilingnya ( kolom baja berselebung beton )
- Kolom komposit yang terbuat dari penampang baja berongga ( kolom baja berintikan beton )



Kolom Baja  
Berselubung Beton



Kolom Baja  
Berintikan Beton

# BAB II

## TINJAUAN PUSTAKA

### Kapasitas Concrete Filled Steel Tube dalam Menerima Beban Aksial (Muhammad Naseem Baig et al, 2006)

Marking	$D$ mm	$A_a$ mm <sup>2</sup>	$A_c$ mm <sup>2</sup>	$P_u$ / kN					
				Tested	LRFD	ACI	EC4	Chinese	By Eq. (5)
4CH	160.00	1237	0	290	341	341	309	341	309.25
4CF	160.00	1237	18 869	1153	698	784	909	1237	986.27
4CFB	160.00	1237	18 869	1090	698	784	909	1237	986.27
6CH	111.25	854	0	237	235	235	214	235	213.50
6CF	111.25	854	8866	526	380	443	454	685	531.61
6CFB	111.25	854	8866	422	380	443	454	685	531.61
4SH	125.66	1231	0	179	339	339	308	339	307.75
4SF	125.66	1231	14 559	594	551	681	788	1061	830.13
4SFB	125.66	1231	14 559	595	551	681	788	1061	830.13
6SH	87.38	848	0	215	234	234	212	234	212.00
6SF	87.38	848	6786	450	293	393	428	598	455.48
6SFB	87.38	848	6786	407	293	393	428	598	455.48

# BAB II

## TINJAUAN PUSTAKA

Beban untuk kolom komposit dirumuskan sebagai berikut :

$$F_{my} = f_y + c_2 f_c (A_c / A_s)$$

dimana  $c_2 = 0,85$

serta :

$$E_m = E_a + c_3 E_c (A_c / A_s)$$

Dimana  $E_a$  adalah modulus elastisitas baja dan  $c_3 = 0,4$

$$\lambda_c = \frac{K L}{\pi r_m} \sqrt{\frac{F_{my}}{E_m}}$$

$$F_{cr} = \frac{F_{my}}{\omega}$$

dimana untuk  $\lambda_c \leq 0,25$  nilai  $\omega = 1$ ,

untuk  $0,25 < \lambda_c \leq 1,2$  nilai  $\omega = \frac{1,43}{1,6 - 0,67\lambda_c}$

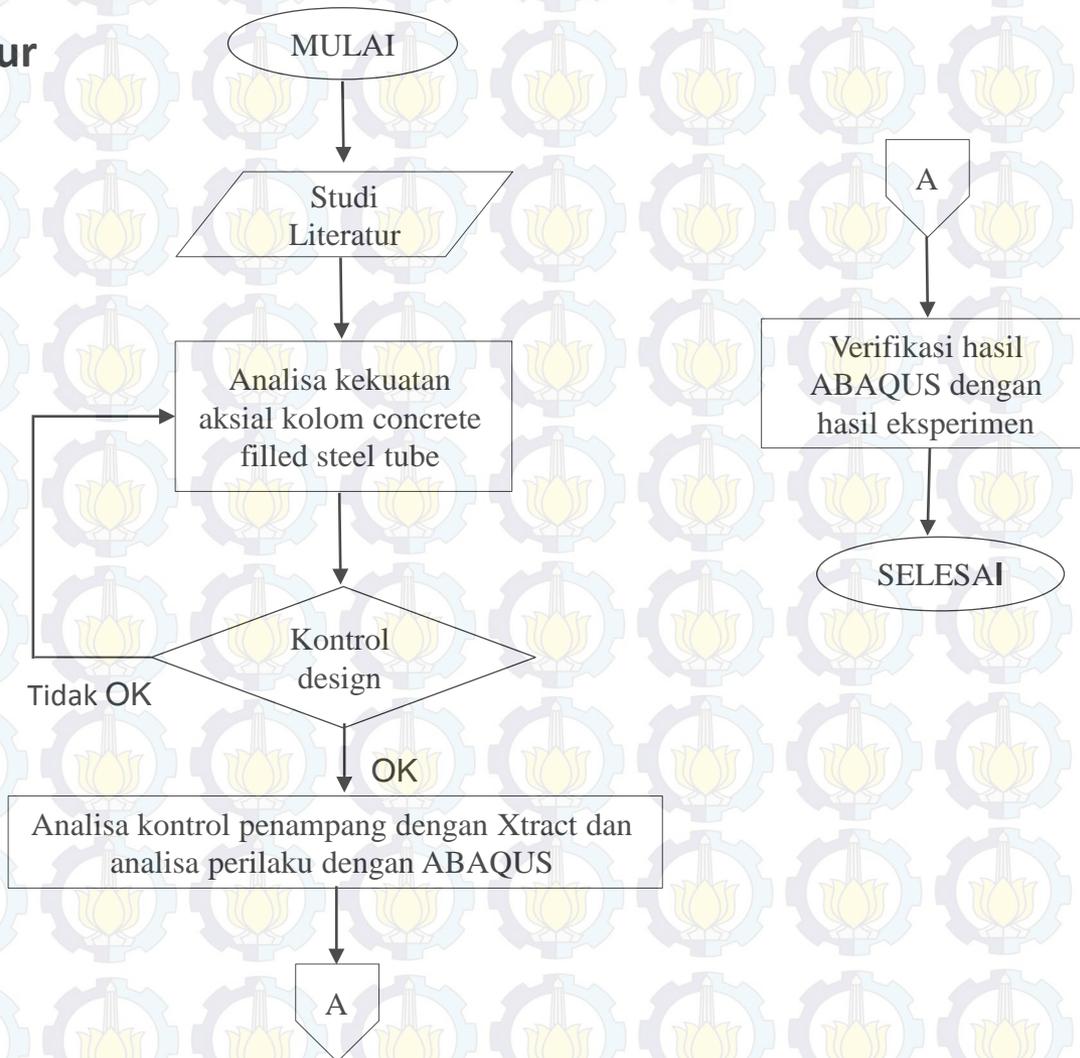
untuk  $\lambda_c \geq 0,25$  nilai  $\omega = 1,25 \lambda_c^2$

Sehingga kekuatan nominal  $P_n$  dapat dihitung dengan rumus :  $P_n = A_s F_{cr}$

# BAB III

## METODOLOGI

### Diagram Alur



# BAB III

## METODOLOGI

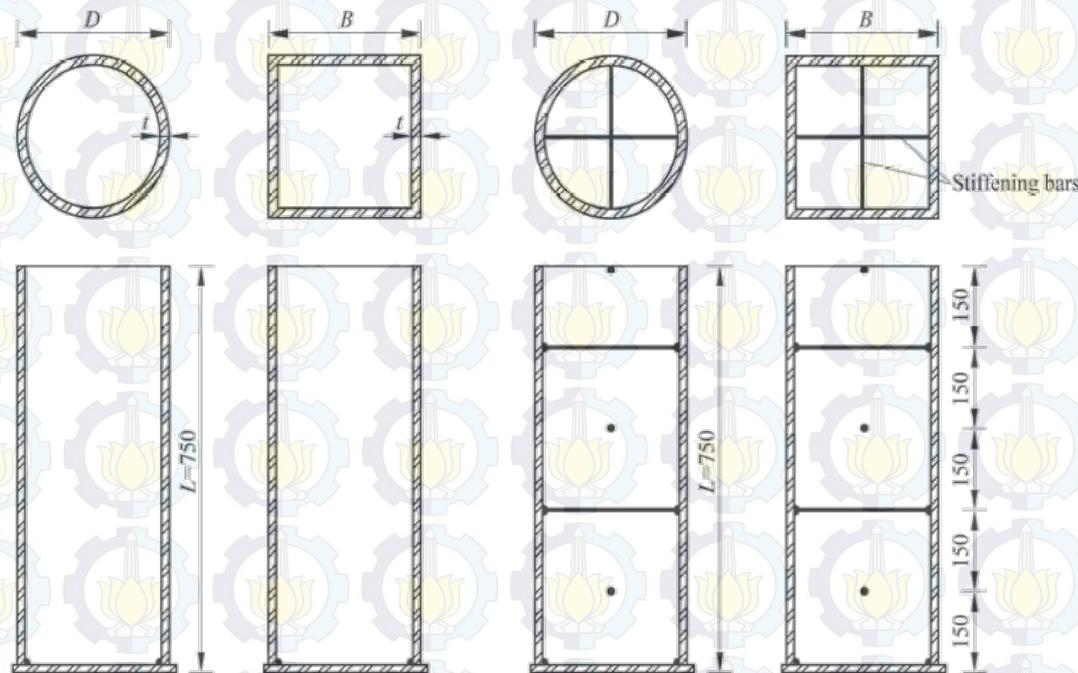
### Data

Dalam Penelitian ini mengacu pada penelitian sebelumnya oleh Muhammad Naseem Baig, FAN Jiansheng, dan NIE Jianguo. Pada penelitian tersebut mencoba mempelajari perilaku beban aksial kolom komposit dengan menggunakan benda uji dengan rincian sebagai berikut :

Tipe dan Ukuran	kode
111,25 mm lingkaran dengan beton inti	CF 1
111,25 mm lingkaran dengan beton inti dan pengaku	CFB 1
160 mm lingkaran dengan beton inti	CF 2
160 mm lingkaran dengan beton inti dan pengaku	CFB 2
87,38 mm persegi dengan beton inti	SF 1
87,38 mm persegi dengan beton inti dan pengaku	SFB 1
125,66 mm persegi dengan beton inti	SF 2
125,66 mm persegi dengan beton inti dan pengaku	SFB 2
Total : 8 Jenis benda uji	

# BAB III

## METODOLOGI



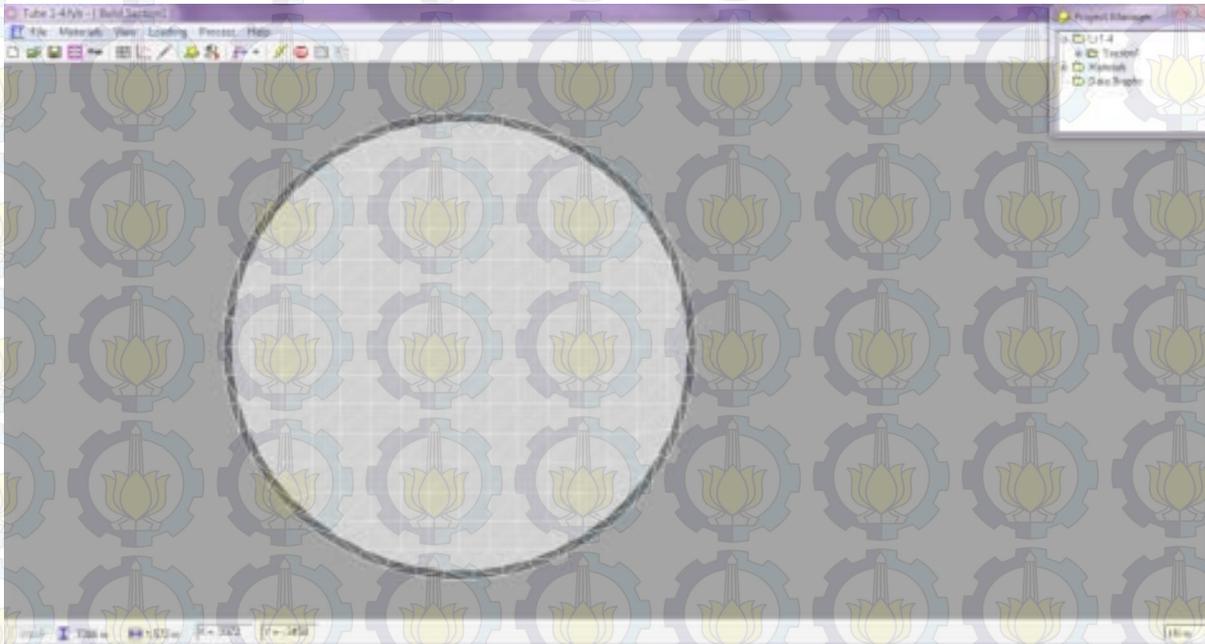
Gambar Detail Beda Uji

# BAB III

## METODOLOGI

### Analisa Penampang Struktur dengan Menggunakan XTRACT

Tahap ini merupakan tahap analisa penampang struktur kolom dengan menggunakan program XTRACT. Dari tahapan ini akan diketahui besarnya kapasitas yang dapat diterima penampang.



Penampang kolom *circular* dengan menggunakan program XTRACT

# BAB III

## METODOLOGI



Penampang kolom *rectangular* dengan menggunakan program XTRACT

# BAB III

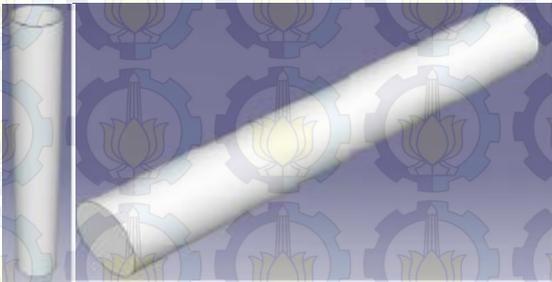
## METODOLOGI

### Analisa Perilaku Struktur dengan Menggunakan ABAQUS

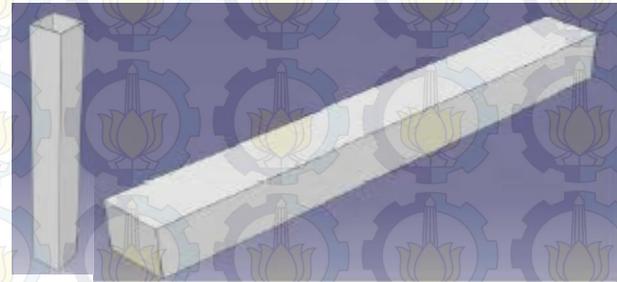
Tahap ini merupakan tahap analisa perilaku struktur kolom dengan menggunakan program ABAQUS. Dari datahapan ini akan diketahui besarnya deformasi, tegangan dan regangan yang terjadi pada kolom baja yang direncanakan. Berikut adalah langkah – langkah dalam permodelan menggunakan ABAQUS.

#### Parts

Tahap ini merupakan permodelan/penggambaran dari bentuk awal geometric struktur dengan menggunakan titik – titik koordinat sesuai dengan masing – masing variasi. Dalam hal ini kolom baja komposit dengan bentuk circular dan rectangular.



Penampang kolom *circular* dengan menggunakan program ABAQUS



Penampang kolom *rectangular* dengan menggunakan program ABAQUS

# BAB III

## METODOLOGI

### Analisa Perilaku Struktur dengan Menggunakan ABAQUS

#### Materials

Dalam tahap ini dilakukan pendefinisian/penentuan jenis material yang digunakan untuk masing – masing elemen.

Untuk profil baja

- *Density Menu*

*Mass density* untuk baja adalah :

$$\frac{7850 \text{ kg/m}^3}{1000000000} \times 9,81 \text{ m/dt}^2 = 7,70085 \times 10^{-5}$$

- *Elastic Menu*

*Modulus young* baja adalah 200000 MPa dengan *Poisson ratio* = 0,3

- *Plastic Menu*

Fy = 250 MPa untuk batas leleh dengan *plastic strain* = 0

Fy = 250 MPa untuk batas leleh dengan *plastic strain* = 0,018

Fy = 410 MPa untuk batas leleh dengan *plastic strain* = 0,04

# BAB III

## METODOLOGI

### Materials

Untuk profil beton

- *Density Menu*

Mass density untuk baja adalah :

$$\frac{2400 \text{ kg/m}^3}{1000000000} \times 9,81 \text{ m/dt}^2 = 2,3544 \times 10^{-5}$$

- *Elastic Menu*

Modulus young baja adalah 24000 MPa dengan *Poisson ratio* = 0,19

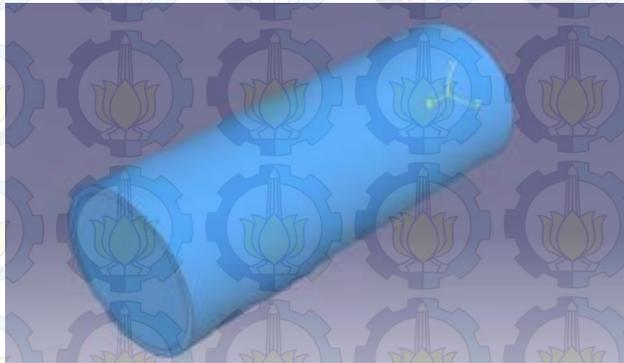
### Assembly

Tahap ini merupakan penggabungan elemen – elemen yang telah dibuat menjadi satu kesatuan.

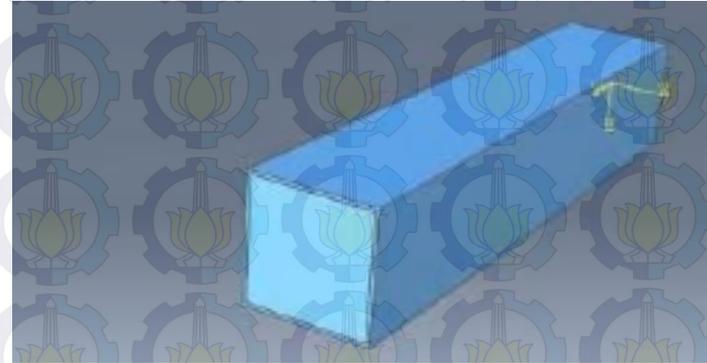
# BAB III

## METODOLOGI

---



Bentuk portal kolom *circular* dengan menggunakan program ABAQUS

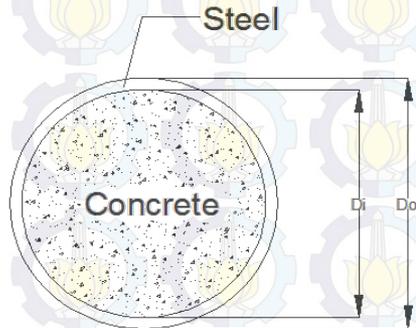


Bentuk portal kolom *rectangular* dengan menggunakan program ABAQUS

# BAB IV

## KONTROL PENAMPANG

### Kolom CFT Benda Uji Diameter 111,25 mm



#### Cek ketebalan minimum profil baja :

$$t_{\min} = D_o \sqrt{\frac{f_y}{8 \times E_s}}$$

$$t_{\min} = 111,25 \times \sqrt{\frac{250}{8 \times 2.10^5}} = 1,391 \text{ mm} < 2,5 \text{ mm} \dots\dots (\text{OK})$$

#### Cek luas penampang minimum profil baja :

$$A_s = \frac{1}{4} \pi (D_o^2 - D_i^2) = \frac{1}{4} \times \pi \times (111,25^2 - 106,25^2)$$

$$= 854 \text{ mm}^2$$

$$A_c = \frac{1}{4} \pi D_i^2 = \frac{1}{4} \times \pi \times 106,25^2 = 8866 \text{ mm}^2$$

Rasio luas penampang baja :

$$\frac{A_s}{A_s + A_c} = \frac{854}{854 + 8866} \times 100\% = 8,78\% > 4\% \dots\dots (\text{OK})$$

Profil Concrete Filled Steel Tube Tipe Circular

Data benda uji :

$D_o = 111,25 \text{ mm}$

$t = 2,5 \text{ mm}$

$D_i = 106.25 \text{ mm}$

Data mutu bahan :

$f_y = 250 \text{ Mpa}$

$f'_c = 27,59 \text{ MPa}$

$E_s = 200000 \text{ Mpa}$

# BAB IV

## KONTROL PENAMPANG

### Modifikasi tegangan leleh kolom komposit ( $f_{my}$ ):

Koefisien  $c_1$ ,  $c_2$ ,  $c_3$  untuk pipa baja diisi beton adalah :

$$C_1 = 1,00$$

$$C_2 = 0,85$$

$$C_3 = 0,40$$

Maka :

$$f_{my} = f_y + \left( C_2 \cdot f_c' \cdot \frac{A_c}{A_s} \right) = 250 + \left( 0,85 \times 27,59 \times \frac{8866}{854} \right) \\ = 493,47 \text{ Mpa}$$

### Modifikasi modulus elastisitas kolom komposit ( $E_m$ ):

$$E_c = 0,041 \times w^{1,5} \sqrt{f_c'} = 0,041 \times 2400^{1,5} \times \sqrt{27,59}$$

### Jari-jari girasi modifikasi :

$$r_m = \frac{\sqrt{D_o^2 + D_i^2}}{4} = \frac{\sqrt{111,25^2 + 106,25^2}}{4} = 38,459 \text{ mm}$$

# BAB IV

## KONTROL PENAMPANG

**Parameter kelangsingan ( $\lambda_c$ ):**

$$\lambda_c = \frac{kl}{r_m \cdot \pi} \times \sqrt{\frac{f_{my}}{E_m}} = \frac{1 \times 750}{38,459 \times \pi} \times \sqrt{\frac{493,47}{305149,31}}$$

$$= 0,2496 \approx 0,25$$

Karena  $\lambda_c \leq 0,25$  maka nilai  $\omega = 1$  (SNI 1729 – 2002 pasal 7.6.2)

$$f_{cr} = \frac{f_{my}}{\omega} = \frac{493,47}{1} = 493,47 \text{ Mpa}$$

Sehingga :

Daya dukung nominal struktur tekan diperoleh :

$$P_n = A_s \cdot f_{cr} = 854 \times 493,47 = 421423,38 \text{ N}$$

$$= 421,42 \text{ kN}$$

Sedangkan daya dukung nominal struktur tekan dari program Xtract diperoleh = 431,1 kN

### Section Details:

X Centroid: .6083E-12 mm  
Y Centroid: .3510E-12 mm  
Section Area: 94,73 cm<sup>2</sup>

### Loading Details:

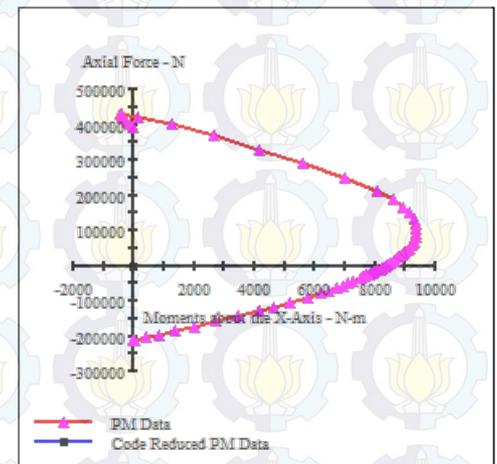
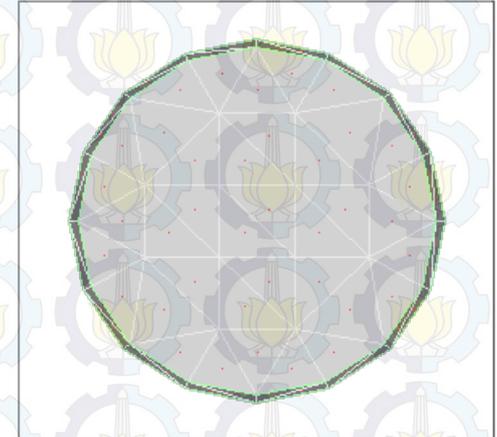
Angle of Loading: 0 deg  
Number of Points: 100  
Min. Confined1 Strain: 3.780E-3 Compression  
Max. Confined1 Strain: 1.0000 Tension  
Min. Steel1 Strain: 15.00E-3 Compression  
Max. Steel1 Strain: 15.00E-3 Tension

### Analysis Results:

Max. Compression Load: 431.1E+3 N  
Max. Tension Load: -212.1E+3 N  
Maximum Moment: 9382 N-m  
P at Max. Moment: 90.53E+3 N  
Minimum Moment: -444.7 N-m  
P at Min. Moment: 428.1E+3 N  
Moment (Mux) at P=0: 5808 N-m  
Max. Code Comp. Load: 0 N  
Max. Code Ten. Load: 0 N  
Maximum Code Moment: 0 N-m  
P at Max. Code Moment: 0 N  
Minimum Code Moment: 0 N-m  
P at Min. Code Moment: 0 N

### Comments:

User Comments



# BAB IV

## KONTROL PENAMPANG

No	Benda Uji	Do/Bo (mm)	t (mm)	Di/Bi (mm)	Nn (kN)	Ntest (kN)	Nxtract (kN)	% selisih Nn dan Nxtract	Ntest/Nn	Nxtract/Nn
1	CF1	111.25	2.5	106.25	421.420	526	431.1	2.297	1.248	1.023
2	CF2	160	2.5	155	751.800	1153	781.6	3.964	1.534	1.040
3	SF1	87.38	2.5	82.38	359.640	450	382.4	6.329	1.251	1.063
4	SF2	125.66	2.5	120.66	649.160	594	674	3.826	0.915	1.038

Tabel Kontrol Kekuatan Penampang dari Hasil Perhitungan dan program Xtract

# BAB V

## ANALISA PERILAKU KOLOM CONCRETE FILLED STEEL TUBE DENGAN ABAQUS 6.10

Part

Material

Assembly

Interaction

Load & Mesh

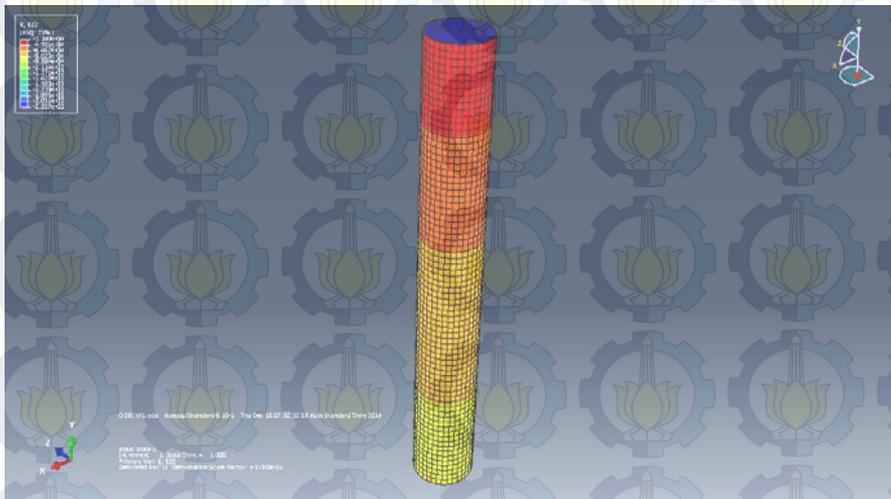
# BAB V

## ANALISA PERILAKU KOLOM CONCRETE FILLED STEEL TUBE DENGAN ABAQUS 6.10

Hasil Analisa Abaqus 6.10

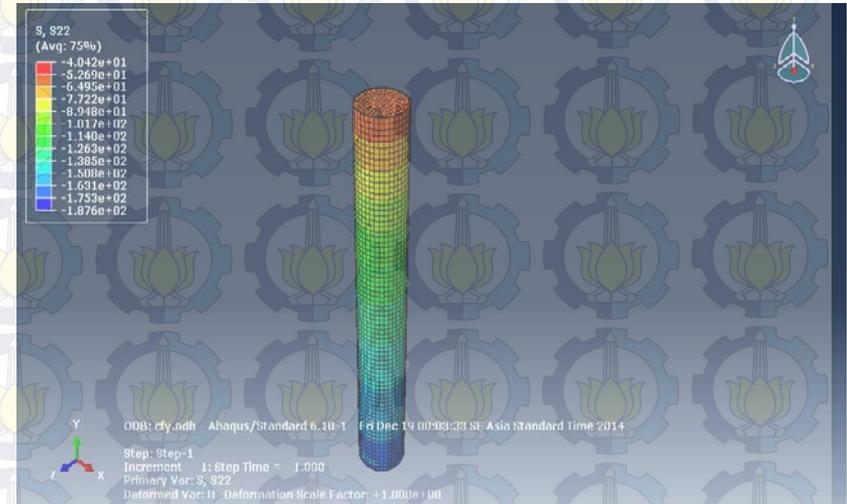
Kolom CFT Tipe Circular

Regangan



Hasil Regangan pada elemen CFT  
Tipe Circular

Tegangan



Hasil Tegangan pada elemen CFT  
Tipe Circular

# BAB V

## ANALISA PERILAKU KOLOM CONCRETE FILLED STEEL TUBE DENGAN ABAQUS 6.10

Tabel Hasil Regangan pada benda uji tipe circular

Beban (N/mm <sup>2</sup> )	Benda Uji	Node	Regangan
0.000		156	0
54.112		156	0
74.112	CF1	156	0
94.112		156	0.0018
114.112		156	0.0075

Beban (N/mm <sup>2</sup> )	Benda Uji	Node	Regangan
0.000		252	0
57.350		252	0
77.350	CF2	252	0
97.350		252	0.0021
117.350		252	0.0087

Tabel Hasil Tegangan pada benda uji tipe circular

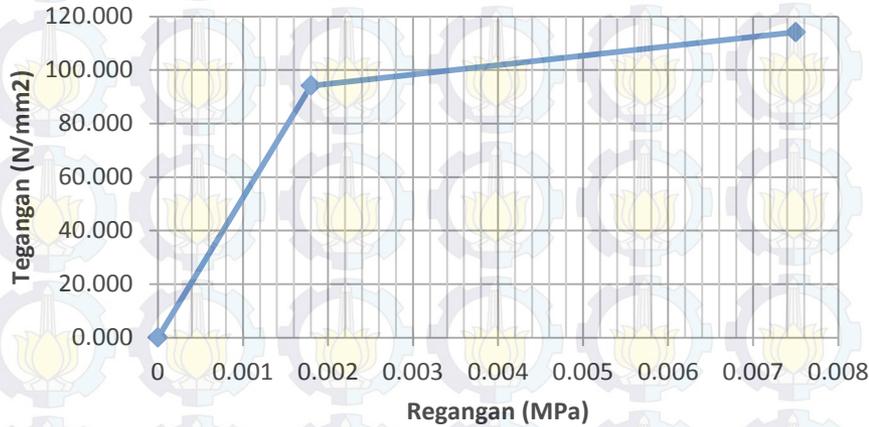
Beban (N/mm <sup>2</sup> )	Benda Uji	Node	Tegangan (Mpa)
0.000		47	0
54.112		47	191.09
74.112	CF1	47	261.838
94.112		47	278.828
114.112		47	274.916

Beban (N/mm <sup>2</sup> )	Benda Uji	Node	Tegangan (Mpa)
0.000		252	0
57.350		252	164.674
77.350	CF2	252	222.279
97.350		252	244.517
117.350		252	241.286

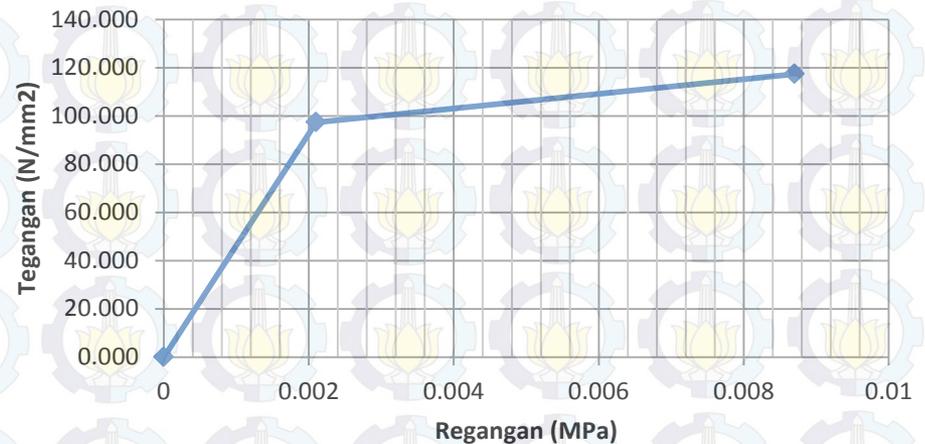
# BAB V

## ANALISA PERILAKU KOLOM CONCRETE FILLED STEEL TUBE DENGAN ABAQUS 6.10

### Hubungan Tegangan - Regangan CF1



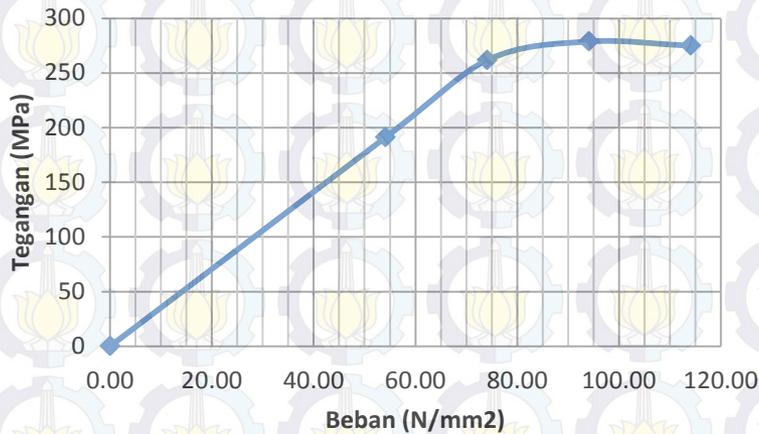
### Hubungan Tegangan - Regangan CF2



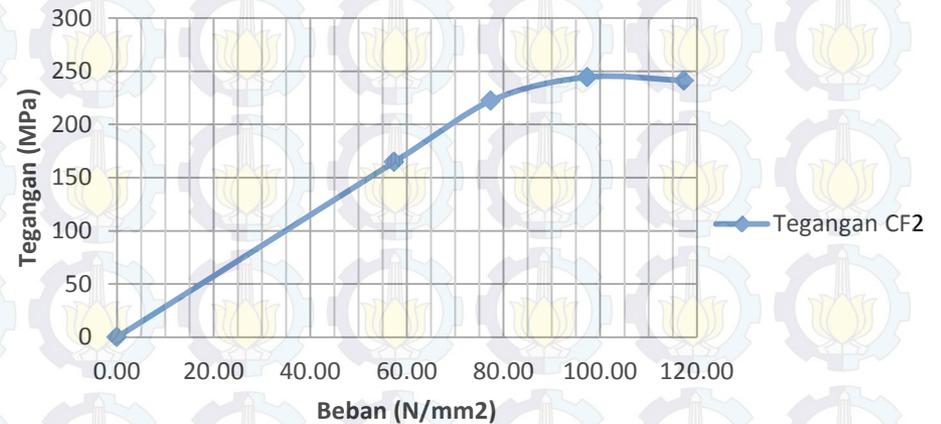
# BAB V

## ANALISA PERILAKU KOLOM CONCRETE FILLED STEEL TUBE DENGAN ABAQUS 6.10

### Hubungan Beban - Tegangan CF1



### Hubungan Beban - Tegangan CF2



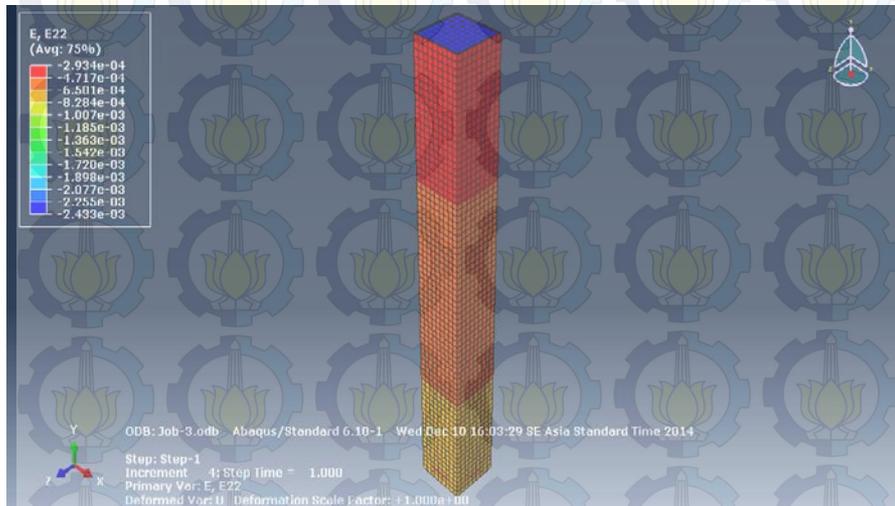
# BAB V

## ANALISA PERILAKU KOLOM CONCRETE FILLED STEEL TUBE DENGAN ABAQUS 6.10

Hasil Analisa Abaqus 6.10

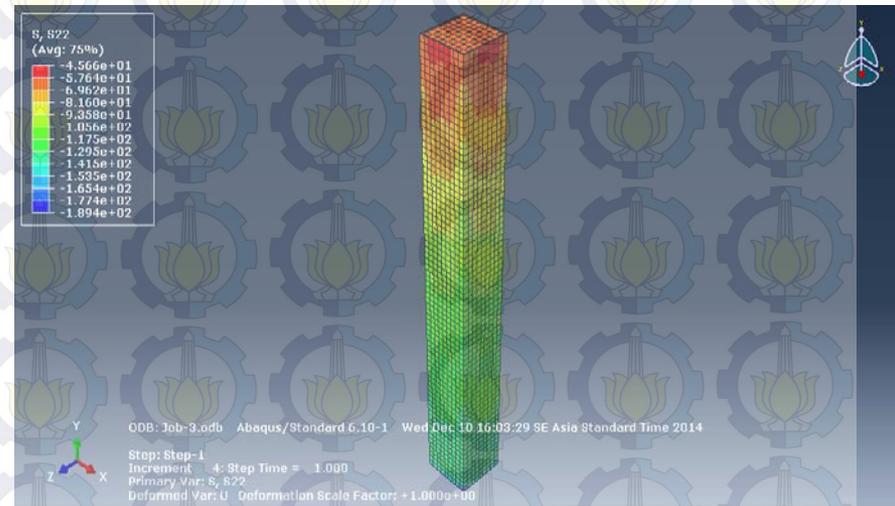
Kolom CFT Tipe Rectangular

Regangan



Hasil Regangan pada elemen CFT  
Tipe Rectangular

Tegangan



Hasil Tegangan pada elemen CFT  
Tipe Rectangular

# BAB V

## ANALISA PERILAKU KOLOM CONCRETE FILLED STEEL TUBE DENGAN ABAQUS 6.10

Tabel Hasil Regangan pada benda uji tipe rectangular

Beban (N/mm <sup>2</sup> )	Benda Uji	Node	Regangan (Mpa)
0.000		334	0
58.940		334	0
78.940	SF1	334	0
98.940		334	0.0003
118.940		334	0.0028

Beban (N/mm <sup>2</sup> )	Benda Uji	Node	Regangan (Mpa)
0.000		113	0
37.620		113	0
87.620	SF2	113	0
137.620		113	0.0006
187.620		113	0.0064

Tabel Hasil Tegangan pada benda uji tipe rectangular

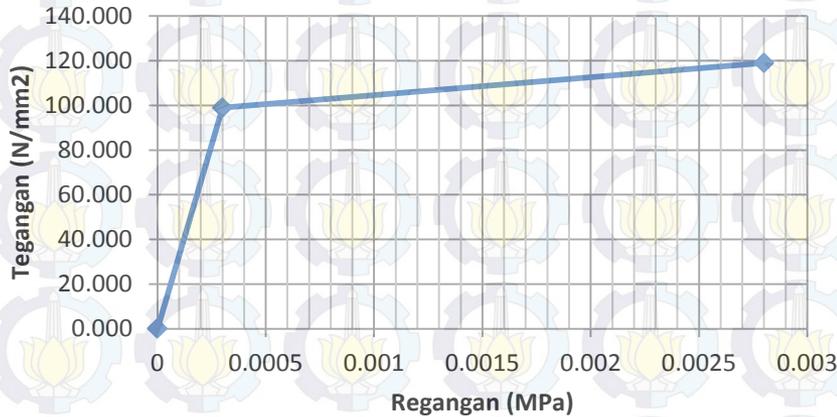
Beban (N/mm <sup>2</sup> )	Benda Uji	Node	Tegangan (Mpa)
0.000		42	0
58.940		42	189.354
78.940	SF1	42	255.018
98.940		42	279.182
118.940		42	277.782

Beban (N/mm <sup>2</sup> )	Benda Uji	Node	Tegangan (Mpa)
0.000		14	0
37.620		14	56.356
87.620	SF2	14	135.882
137.620		14	263.023
187.620		14	282.289

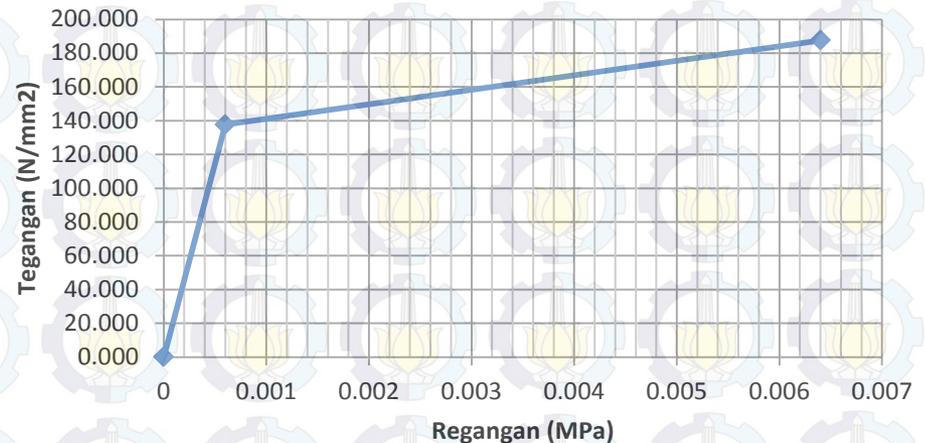
# BAB V

## ANALISA PERILAKU KOLOM CONCRETE FILLED STEEL TUBE DENGAN ABAQUS 6.10

### Hubungan Tegangan - Regangan SF1



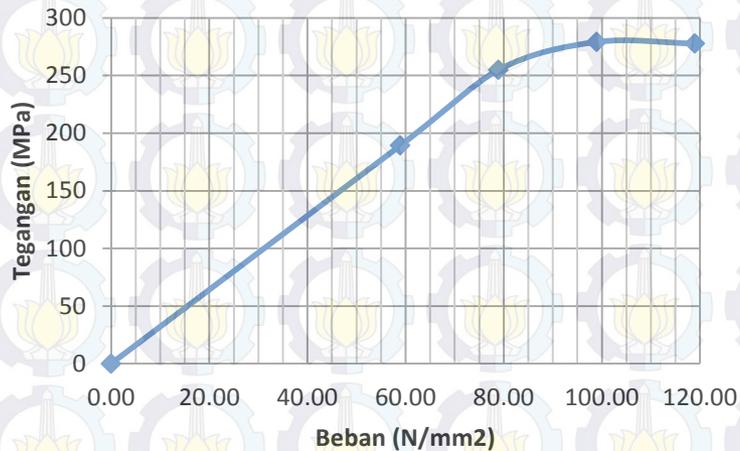
### Hubungan Tegangan - Regangan SF2



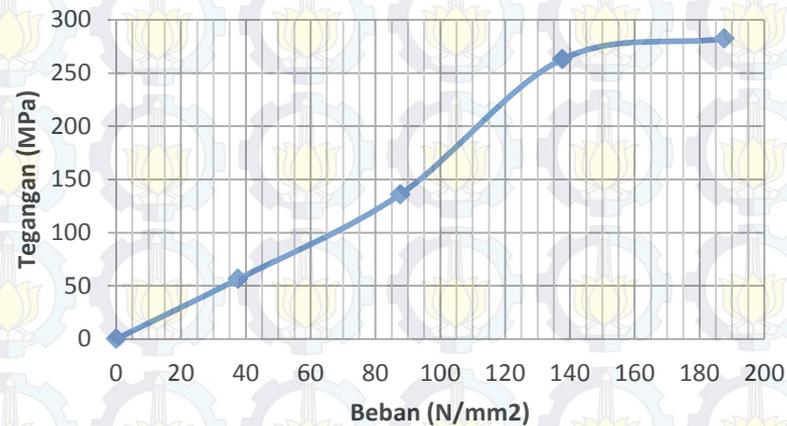
# BAB V

## ANALISA PERILAKU KOLOM CONCRETE FILLED STEEL TUBE DENGAN ABAQUS 6.10

### Hubungan Beban - Tegangan SF1



### Hubungan Beban - Tegangan SF2



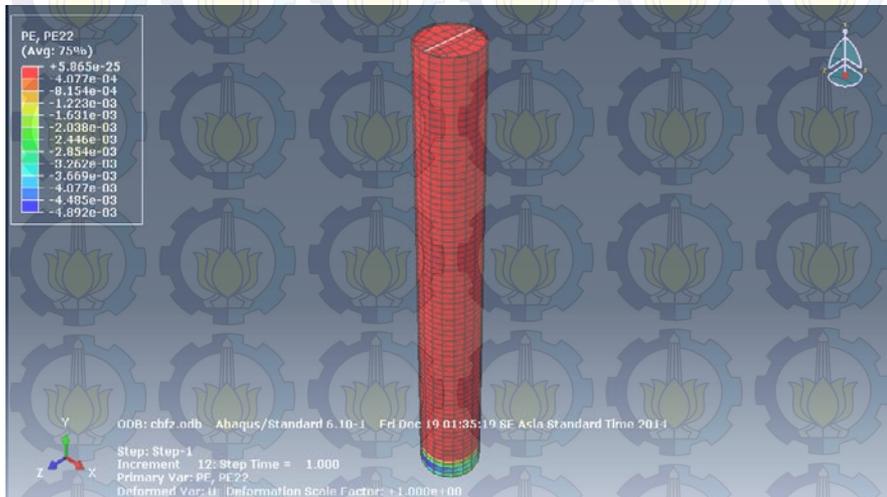
# BAB V

## ANALISA PERILAKU KOLOM CONCRETE FILLED STEEL TUBE DENGAN ABAQUS 6.10

Hasil Analisa Abaqus 6.10

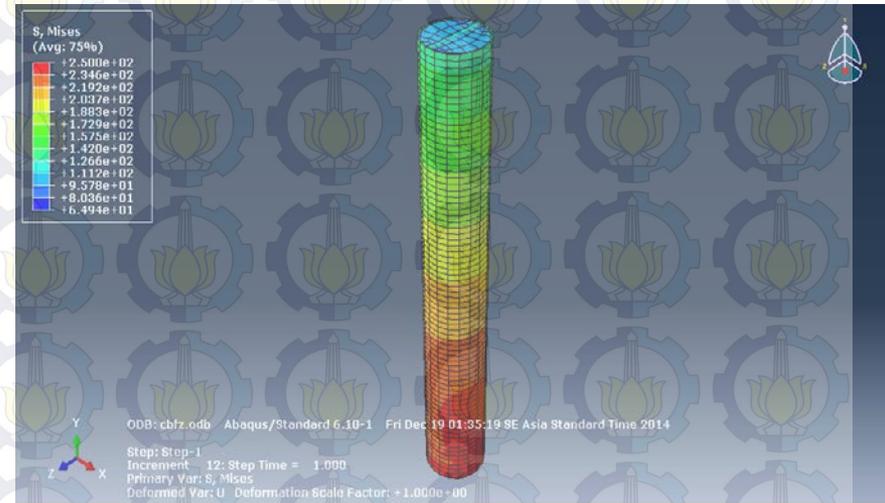
Kolom CFT dengan stiffening bars

Regangan



Hasil Regangan pada elemen CFT  
dengan stiffening bars

Tegangan



Hasil Tegangan pada elemen CFT  
dengan stiffening bars

# BAB V

## ANALISA PERILAKU KOLOM CONCRETE FILLED STEEL TUBE DENGAN ABAQUS 6.10

Tabel Hasil Regangan pada benda uji  
CFT dengan stiffening bars

Beban (N/mm <sup>2</sup> )	Benda Uji	Node	Regangan (Mpa)
0.000	CFB1	28	0
43.410		28	0
63.410		28	0
83.410		28	0.0007
103.410		28	0.0039

Beban (N/mm <sup>2</sup> )	Benda Uji	Node	Regangan (Mpa)
0.000	CFB2	41	0
54.210		41	0
74.210		41	0
94.210		41	0.0004
114.210		41	0.001

Beban (N/mm <sup>2</sup> )	Benda Uji	Node	Regangan (Mpa)
0.000	SFB1	29	0
53.310		29	0
113.310		29	0
173.310		29	0.0001
233.310		29	0.003

Beban (N/mm <sup>2</sup> )	Benda Uji	Node	Regangan (Mpa)
0.000	SFB2	52	0
37.680		52	0
97.680		52	0
187.680		52	0.0003
217.680		52	0.0032

# BAB V

## ANALISA PERILAKU KOLOM CONCRETE FILLED STEEL TUBE DENGAN ABAQUS 6.10

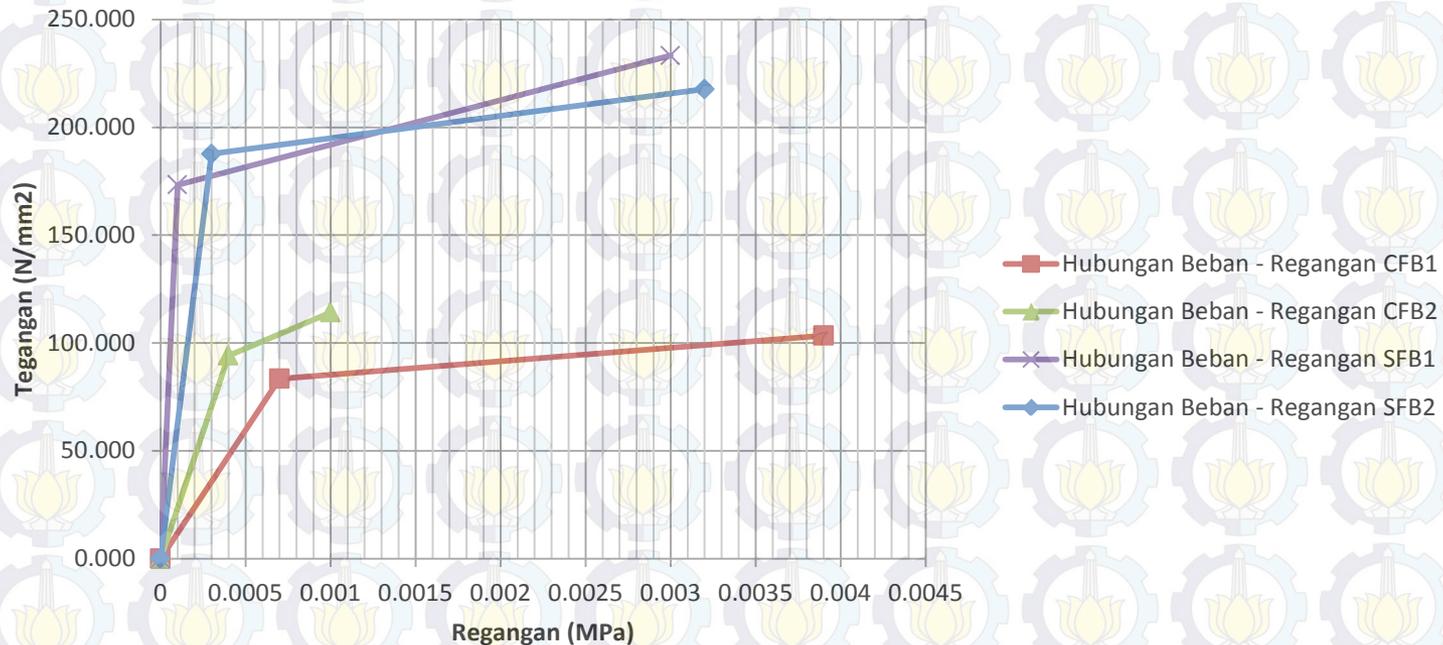
Tabel Hasil Tegangan pada benda uji  
CFT dengan stiffening bars

Beban (N/mm <sup>2</sup> )	Benda Uji	Node	Tegangan (Mpa)	Beban (N/mm <sup>2</sup> )	Benda Uji	Node	Tegangan (Mpa)
0.000		21	0	0.000		11	0
43.410		21	138.32	53.310		11	76.555
63.410	CFB1	21	178.677	113.310	SFB1	11	160.314
83.410		21	203.399	173.310		11	246.685
103.410		21	236.909	233.310		11	255.356
Beban (N/mm <sup>2</sup> )	Benda Uji	Node	Tegangan (Mpa)	Beban (N/mm <sup>2</sup> )	Benda Uji	Node	Tegangan (Mpa)
0.000		1	0	0.000		5	0
54.210		1	153.87	37.680		5	51.867
74.210	CFB2	1	212.196	97.680	SFB2	5	136.441
94.210		1	244.728	187.680		5	252.535
114.210		1	246.96	217.680		5	257.317

# BAB V

## ANALISA PERILAKU KOLOM CONCRETE FILLED STEEL TUBE DENGAN ABAQUS 6.10

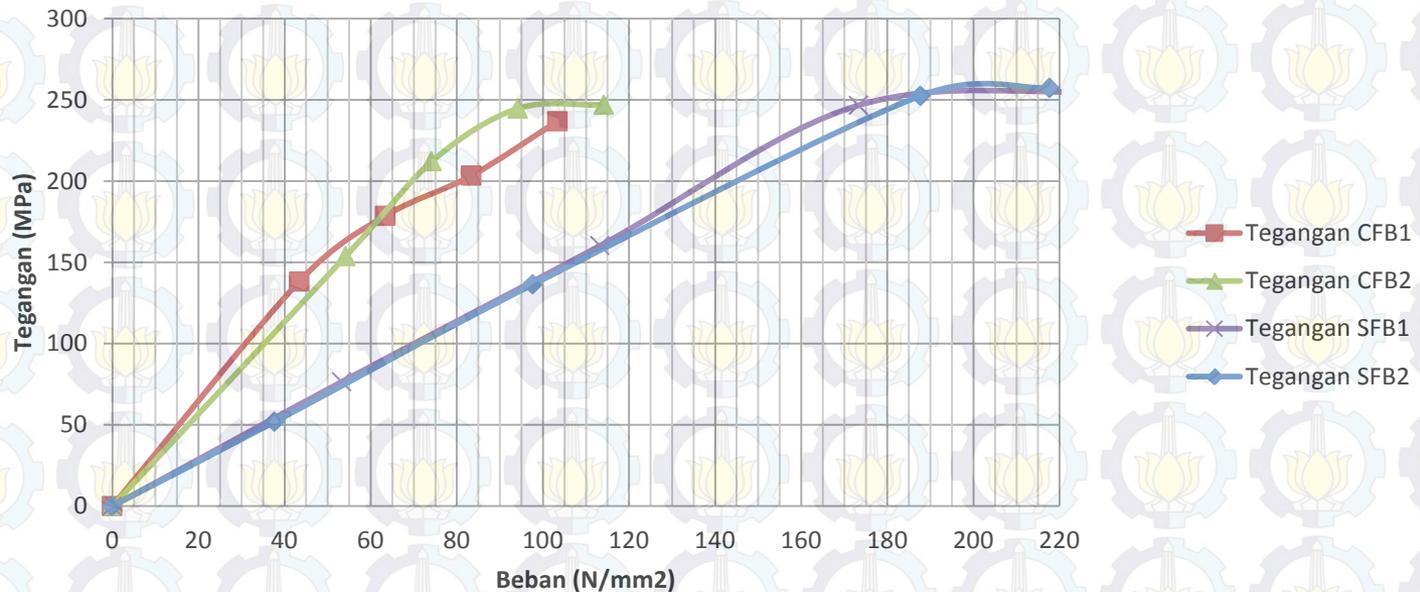
### Hubungan Tegangan - Regangan CFT dengan Stiffening Bars



# BAB V

## ANALISA PERILAKU KOLOM CONCRETE FILLED STEEL TUBE DENGAN ABAQUS 6.10

Hubungan Beban - Tegangan CFT dengan Stiffening Bar



# BAB VI

## KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

1. Dari hasil perhitungan kontrol penampang yang telah dilakukan secara manual, untuk *CFT* tipe *circular* dan *rectangular* telah memenuhi persyaratan untuk suatu kolom komposit dilihat dari kontrol luas penampang minimum profil baja yang hasilnya lebih dari 4%.
2. Dari hasil perhitungan kontrol penampang didapatkan hasil kuat aksial nominal dari software Xtract lebih besar dibandingkan dengan kuat aksial nominal hasil perhitungan manual, sebagai contoh untuk tipe *circular* dengan diameter 111,25 mm kuat aksial nominal dengan perhitungan manual sebesar 421,42 kN sedangkan hasil dari Xtract sebesar 431,1 kN dengan presentase selisih sebesar 2,297 %.
3. Dari hasil perhitungan kontrol penampang didapatkan hasil kuat aksial nominal untuk *CFT* tipe *circular* lebih besar daripada *CFT* tipe *rectangular*, sebagai contoh kuat aksial nominal untuk tipe *circular* diameter 111,25 mm diperoleh sebesar 431,1 kN dengan program Xtract sedang tipe *rectangular* dengan panjang sisi 87,38 mm didapat kuat aksial nominal sebesar 382,4 kN.

# BAB VI

## KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

4. Dari hasil analisa perilaku kolom CFT dengan menggunakan software Abaqus 6.10 tegangan terbesar yang terjadi adalah 282,289 MPa pada benda uji tipe rectangular dengan panjang sisi 125,66 mm. sedangkan regangan terbesar yang terjadi adalah 0,0087 pada benda uji circular dengan diameter 160 mm.
5. Dengan menganalisa perilaku pada kolom CFT tipe circular dan rectangular dengan menggunakan software Abaqus 6.10 yang kemudian dibebani beban yang lebih besar dari beban pengujian yang telah dilakukan akan menghasilkan tegangan dan regangan yang lebih besar pula.
6. Dengan adanya stiffening bars pada kolom CFT meningkatkan kekuatan dapat dilihat dari hasil abaqus dimana pada kolom CFT tipe circular diameter 111,25 mm tanpa menggunakan stiffening bars sudah mengalami penurunan tegangan menjadi 274,916 MPa pada penambahan beban 60 N/mm<sup>2</sup> dari beban test, sedangkan kolom CFT dengan diberi stiffening bars baru memiliki tegangan sebesar 236,909 MPa.

# BAB VI

## KESIMPULAN DAN SARAN

---

### SARAN

1. Analisis dengan menggunakan software Abaqus perlu dilakukan dengan tingkat yang lebih lanjut, terlebih mengenai pemasangan stiffening bars pada kolom CFT.
2. Perlu dilakukan analisis lebih lanjut dengan menggunakan dimensi kolom CFT yang sebenarnya di lapangan dalam permodelan dengan software Abaqus.



Thank You!