

TUGAS AKHIR

STUDI NUMERIK PERILAKU SAMBUNGAN BALOK-KOLOM BETON BERTULANG PRACETAK INTERIOR DENGAN PEMBEBAN STATIK

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai
Jenjang Strata-1 (S1), Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

QURRATU AYANIN WAHYU ROMADHANI

NIM: 20130110070

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2017

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

There is no limit of struggling. Patience is needed when you want to achieve a success so do the best and pray then leave it to God because God will take care of the rest.

DEDICATION :

Alhamdulillah, be gratefull to Allah SWT for blessing me, so this essay could be finished to fullfill one of the requierements for sarjana degree at faculty of engineering Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

The writer also would like to thanks for my firts advisor Bagus Soebandono S.T.,M.Eng and the second advisor Hakas Prayuda S.T., M.Eng. for their suggestions and helping me for finishing this essay. And also thankful to all of my family for always support and pray for me. For all of my “kontrakan” friends, Aditya, Bayu, Faishal, and alfi. And for all civil engineering student class B.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
INTISARI.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah	2
D. Tujuan Penelitian	2
E. Manfaat Penelitian	3
E. Keaslian Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Sistem Sambungan Balok-Kolom Pracetak	4
B. Analisa Sambungan Balok-Kolom	6
BAB III LANDASAN TEORI	
A. Konsep Dasar Pracetak.....	10
B. Komponen Pracetak.....	11
C. Sistem Sambungan Pracetak	12
D. Hubungan Tegangan dan Regangan.....	14
E. Daktilitas.....	17
F. Disipasi Energi.....	18
G. Pola Retak	19
H. Metode Elemen Hingga.....	21

BAB IV METODE PENELITIAN	
A. Materi Penelitian	29
B. Peralatan Penelitian	29
C. Perencanaan Benda Uji	29
D. Pemodelan dengan ABAQUS 6.13-1	31
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Tegangan dan Regangan	49
B. Daktilitas	51
C. Beban dan <i>Displacement</i>	52
D. Kekakuan.....	54
E. Disipasi Energi	55
D. Beban <i>Crack</i> dan Pola Retak	55
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	57
B. Saran	57
Daftar Pustaka	xvii
Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola retak kolom monolit tanpa sambungan	7
Gambar 2.2 Pola retak kolom dengan sambungan.....	7
Gambar 2.3 Retak yang terjadi pada benda uji 1	9
Gambar 2.4 Retak yang terjadi pada benda uji 2	9
Gambar 3.1 Diagram tegangan-regangan khusus	16
Gambar 3.2 Daktilitas regangan.....	17
Gambar 3.3 Daktilitas kelengkungan.....	18
Gambar 3.4 Daktilitas perpindahan.....	18
Gambar 3.5 Aturan trapezium dengan banyak pias	19
Gambar 3.6 Retakan pada beton bertulang	20
Gambar 3.7 Diagram alir proses <i>running</i>	23
Gambar 3.8 Macam-macam model elemen	24
Gambar 3.9 <i>Three dimensional solid element</i>	24
Gambar 3.10 <i>Truss</i> elemen	25
Gambar 3.11 Konsep <i>embedded</i> elemen.....	26
Gambar 3.12 Model <i>tie function</i>	27
Gambar 3.13 Model <i>brick element</i> 3D untuk beton.....	27
Gambar 3.14 Model <i>truss element</i> 3D	28
Gambar 4.1 Detail model 1	30
Gambar 4.2 Detail model 2	30
Gambar 4.3 Grafik konvergensi model 1	32
Gambar 4.4 Grafik konvergensi model 2.....	32
Gambar 4.5 Bagan alir penelitian.....	33
Gambar 4.6 <i>Viewport</i> ABAQUS CAE.....	34
Gambar 4.7 Pemodelan <i>part</i> kolom	34
Gambar 4.8 Pemodelan dimensi benda uji	35
Gambar 4.9 <i>Part</i> kolom.....	35
Gambar 4.10 Pengisian Data <i>Density</i>	38
Gambar 4.11 Pengisian data <i>elastic</i>	38

Gambar 4.12 Pengisian Data <i>concrete compressive damage</i>	39
Gambar 4.13 Pengisian data <i>concrete tension damage</i>	39
Gambar 4.14 <i>Viewport creat section</i>	40
Gambar 4.15 <i>Assign section</i>	40
Gambar 4.16 <i>Create Instance</i>	41
Gambar 4.17 <i>Assembly display option</i>	41
Gambar 4.18 <i>Assembly part</i>	42
Gambar 4.19 <i>Viewport time period pada step</i>	42
Gambar 4.20 <i>Contact property, tangensial behavior</i>	43
Gambar 4.21 <i>interaction</i>	44
Gambar 4.22 Menentukan jenis beban yang akan dimasukkan	44
Gambar 4.23 Menentukan jumlah beban yang akan dimasukkan.....	45
Gambar 4.24 Beban yang telah dimasukkan.....	45
Gambar 4.25 <i>Create boundary condition</i>	46
Gambar 4.26 <i>Edit boundary condition</i>	46
Gambar 4.27 Memasukkan ukuran <i>mesh</i>	47
Gambar 4.28 <i>viewport element type</i>	47
Gambar 4.29 <i>part yang telah selesai mesh</i>	47
Gambar 4.30 <i>Edit job</i>	48
Gambar 4.31 <i>Submit job</i>	48
Gambar 5.1 Tegangan yang terjadi pada model 1.....	49
Gambar 5.2 Regangan yang terjadi pada model 1	50
Gambar 5.3 Tegangan yang terjadi pada model 2.....	50
Gambar 5.4 Regangan yang terjadi pada model 2	50
Gambar 5.5 Tegangan dan regangan.....	51
Gambar 5.6 Daktilitas	52
Gambar 5.7 Kondisi <i>displacement</i> pada model 1	53
Gambar 5.8 Kondisi <i>displacement</i> pada model 2	53
Gambar 5.9 Beban dan <i>displacement</i>	53
Gambar 5.10 Kekakuan.....	54
Gambar 5.11 Disipasi energi.....	55
Gambar 5.12 (a) Pola retak model 1 (b) Pola retak pada model 2	56

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Beberapa Sistem Struktur Beton Pracetak Join Balok-Kolom yang Telah Dikembangkan di Indonesia.....	12
Tabel 3.2 Beberapa Sistem Struktur Beton Pracetak Dinding Geser yang Telah Dikembangkan di Indonesia.....	14
Tabel 3.3 Perbandingan karakter permukaan <i>tie formulation</i> (ABAQUS manual).....	26
Tabel 4.1 Data konvergensi model 1	31
Tabel 4.2 Data konvergensi model 2	32
Tabel 4.3 Data <i>plasticity</i> beton.....	37
Tabel 4.4 Data <i>steel plasticity</i>	38
Tabel 5.1 Nilai parameter <i>yield, ultimate</i> dan elastisitas	51
Tabel 5.2 Nilai parameter daktilitas	52
Tabel 5.3 Nilai parameter beban dan <i>displacement</i>	54
Tabel 5.4 Nilai parameter beban- <i>displacement</i> dan kekakuan.....	54
Tabel 5.5 Nilai beban <i>crack</i> dan beban total.....	56

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 3.1 Tegangan aksial	14
Persamaan 3.2 Tegangan lentur	15
Persamaan 3.3 Regangan aksial	15
Persamaan 3.4 Modulus elastisitas.....	15
Persamaan 3.5 Daktilitas regangan	17
Persamaan 3.6 Daktilitas kelengkungan	17
Persamaan 3.7 Daktilitas perpindahan	18
Persamaan 3.8 Disipasi energi	19

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 *Output* data tegangan dan regangan

Lampiran 2 Output data beban dan *displacement*