

ANALISIS GAYA LENTUR PADA SAMBUNGAN BALOK-KOLOM EKSTERIOR SEMI PRACETAK DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM ABAQUS v6.14



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana teknik

Oleh :

HANNAN ALI MUKHD0R

2017. 69.01.0021

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS YUDHARTA PASURUAN
2021**

PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : ANALISA GAYA LENTUR PADA SAMBUNGAN BALOK KOLOM EKSTERIOR SEMI PRACETAK DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM ABAQUS V6.14

NAMA : HANNAN ALI MUKHDOR

NIM : 2017.69.01.0021

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui

Pasuruan, 14 Agustus 2021

Kaprodi,



Pembimbing,

Ir. Januar Sasongko, MT.
NIP.Y.0690201011

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : ANALISIS GAYA LENTUR PADA SAMBUGAN BALOK KOLOM EKSTERIOR DENGAN MENGGUNAKAN PROGRRAM ABAQUS V6.16

NAMA : HANNAN ALI MUKHDOR

NIM : 2017.69.01.0021

Skripsi ini telah diajukan dan dipertahankan di depan Dewan Pengaji pada Sidang Skripsi tanggal 14 Agustus 2021. Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Teknik (ST).

Pasuruan, 14 Agustus 2021
Pembimbing,

Ir. Januar Sasongko, MT.
NIP.Y.0690201011

Pengaji Utama,

Sucipto, ST., MT.
NIP.Y.0691101061Y

Kaprodi,

Afrikhatun Maulidyah, ST., MT.
NIP.Y.069084132

Pengaji Anggota,

Ir. Januar Sasongko, MT.
NIP.Y.0690201011

Dekan Fakultas Teknik,

Misbach Munir, ST,MT.
NIP.Y.069020101

PERNYATAAN KEASLIAN PENULIS

JUDUL : ANALISIS GAYA LENTUR PADA
SAMBUGAN BALOK KOLOM SEMI
PRACETAK DENGAN MENGGUNAKAN
PROGRAM ABAQUS V6.14

NAMA : HANNAN ALI MUKHDOR

NIM : 2017.69.01.0021

Teknik Pengumpulan Data “Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktunya selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Teknik saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Pasuruan, 14 Agustus 2021



HALAMAN PERUNTUKAN

Skripsi ini kami tunjukan kepada:

Mbah yai beserta keluarganya

*Yang senantiasa membimbing hati kami
untuk menjadi insan yang bermanfaat untuk semuanya*

Ayahanda dan Ibunda tercinta

*Yang selalu memotivasi dengan ikhlas dan sabar
Mendoakan dan mencukupi segala
kebutuhan kami*

Semua yang pernah mendidik kami

*Orang-orang pilihan yang telah mendidik dan memberikan
Ilmu dan pengalamannya*

Semua keluarga besar dan teman-teman

*Yang saling memotivasi dalam kebersamaan diwaktu suka
maupun duka untuk mencapai kesuksesan*

ABSTRACT

The beam-column connection in precast concrete is a very important part in distributing the forces that work between elements, if planning is not done properly then the connection can change the forces acting on the precast structure so that structural failure can occur.

In this study, we analyze the compressive strength and flexural strength of the beam-column connection by means of a numerical test using the finite element method assisted by the Abaqus 6.14 program.

The results of this study on the results of the numerical compressive strength test using the beam-column joint modeling test object from compression stress, it can be seen that the compressive stress and compressive strain at S. Mises for test object 1 is 101600 N/m², test object 2 is 352102 N/ m² and for test object 3 is 793618 N/m², and getting the maximum principal moment value on test object 1 is 5.93302N/m², test object 2 is 4.02101 N/m² and test object 3 is 7.44718 N/m².

Keywords : Concrete, beam-column connection, Finite Element Method, Abaqus 6.14

ABSTRAK

Sambungan balok-kolom pada beton pracetak merupakan bagian yang sangat penting dalam mendistribusikan gaya-gaya yang bekerja antar elemen, apabila perencanaan tidak dilakukan dengan baik maka sambungan dapat megubah gaya yang bekerja pada struktur pracetak sehingga dapat terjadi kegagalan struktur.

Dalam penelitian ini menganalisa kuat tekan dan kuat lentur pada sambungan balok-kolom dengan cara uji numerik menggunakan metode elemen hingga yang dibantu dengan program Abaqus 6.14.

Hasil penelitian ini pada hasil uji numerik kuat tekan dengan menggunakan benda uji pemodelan sambungan balok-kolom dari compression stress dapat diketahui bahwa tegangan tekan dan regangan tekan pada S. Mises untuk benda uji 1 adalah 101600 N/m^2 , benda uji 2 adalah 352102 N/m^2 dan untuk benda uji 3 adalah 793618 N/m^2 , dan mendapatkan nilai momen maximal principal pada benda uji 1 adalah $5,93302 \text{ N/m}^2$, benda uji 2 adalah $4,02101 \text{ N/m}^2$ dan benda uji 3 adalah 7.44718 N/m^2 .

Kata kunci : Beton, sambungan balok-kolom, Metode Elemen Hingga, Abaqus 6.14

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah kami haturkan ke hadirat ilahi Rabbi Allah SWT, atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan skripsi “Analisa Sambungan Balok Kolom Eksterior Semi Pracetak Dengan Menggunakan Program Abaqus 6.14” dengan baik dan lancar.

Ta’dziman wa Ikroman semoga tetap mengalir untuk Nabi Muhammad SAW, sederas ilmu yang telah beliau sampaikan untuk umatnya dalam bingkai ketauladanan yang tiada tara.

Sebagai sebuah bentuk tanggung jawab kami kepada pihak lembaga program studi yang telah memberikan kami kesempatan untuk bisa belajar, maka kewajiban bagi kami untuk menyusun berupa tugas akhir yang sesuai dengan apa yang kami dapatkan dibangku perkuliahan maupun di lapangan.

Selanjutnya dengan itu kami menyampaikan penghargaan dan ucapan rasa syukur terima kasih kepada :

1. Tuhan yang Maha segalanya yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran kepada kami.
2. Mbah Kyai dan Mbah Nyai serta keluarga ndalem yang selalu senantiasa membimbing hati kami untuk menjadi insan yang bermanfaat.
3. Bapak Dr. H. Kholid Murtadlo, SE., ME selaku Rektor Universitas Yudharta Pasuruan.
4. Bapak Misbach Munir, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Yudharta Pasuruan.
5. Ibu Afrikhatul Maulidiyah, ST., MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Yudharta Pasuruan.
6. Bapak Ir. Januar Sasongko, MT. selaku pembimbing skripsi kami yang dengan sabarnya selalu membimbing dan mengarahkan kami.
7. Orang tua kami yang telah mendidik dan menafkahi kami dengan sabar dan ikhlas.

8. Semua teman-teman Teknik Sipil 2017 atas segala dukungan dan kerjasamanya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Dan semua pihak yang tidak mungkin kami sebutkan satu per satu dengan segala kerendahan hati, kami ucapkan terima kasih dan semoga senantiasa diberi kesehatan dhohiron wa bathinan.

Dan akhirnya semoga tulisan kami dapat bermanfaat bagi kami khususnya dan bagi lembaga pada umumnya . Kesalahan dan kekurangan dalam penyusunan tulisan ini pasti ada. Maka dari itu, kami mengharap atas kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan skripsi ini.

Pasuruan, 14 Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENULIS	iii
Persetujuan SKRPSI	iv
PENGESAHAN SKRIPSI	v
HALAMAN PERUNTUKAN.....	vi
ABSTRACT	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR ISTILAH.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1Latar belakang.....	1
1.2Rumusan masalah	2
1.3Tujuan penelitian	3

1.4 Manfaat penelitian	3
1.5 Batasan masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penlitian terdahulu	5
2.2 Penelitian bata ringan & sambungan balok kolom	6
2.3 Landasan teori.....	7
2.4 Finite elemen method.....	18
2.5 Program abaqus cae v6.14	20
BAB III METODE PENELITIAN..... 25	
3.1 Kerangka pemikiran.....	25
3.2 Metedologi penelitian	26
3.3 Tahap pengumpulan data	26
3.4 Tahap pengolahan data	27
3.5 Diagram alir penelitian	28
3.6 Data gambar	29
3.7 Data pemodelan uji eksperimental.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 36	
4.1 Analisis hasil pemodelan benda uji.....	36
4.2 Kurva tegangan dan regangan.....	39

BAB V PENUTUP	41
5.1Kesimpulan	41
5.2Saran	41
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 3.1 Tipe Model Sambungan Balok-Kolom	32
Tabel 3.2 <i>Parameter Plasticity Concrete</i>	33
Tabel 3.3 <i>Compressive Behavior</i>	33
Tabel 3.4 <i>Concrete Compression</i>	34
Tabel 3.5 <i>Tensile Behavior</i>	34
Tabel 3.6 <i>Concrete Tension Damage</i>	35
Tabel 3.7 <i>Stress Dan Strain</i>	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pembeban Pada Balok Lentur.....	10
Gambar 2.2 Retak Geser Pada Balok Lentur	11
Gambar 2.3 Kekakuan Dan Daktilitas.....	13
Gambar 2.4 Hubungan Beban Dan Lendutan.....	14
Gambar 2.5 Tipe Sambungan Balok-Kolom	16
Gambar 2.6 Komponen Pada Windows Utama Abaqus	22
Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran	25
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	28
Gambar 3.3 Detail Gambar Benda Uji 1	29
Gambar 3.4 Detail Gambar Benda Uji 2	30
Gambar 3.5 Detail Gambar Benda Uji 3	31
Gambar 4.1 Pemodelan Benda Uji	36
Gambar 4.2 Hasil Tegangan Dan Regangan	37
Gambar 4.3 Tegangan Dan Regangan Aksial Pada Sambungan...	38
Gambar 4.4 Hasil Kurva Tegangan Dan Regangan (Kuat Tekan) ..	39
Gambar 4.5 Hasil Kurva Tegangan Dan Regangan (Kuat Lentur) ..	40

DAFTAR ISTILAH

b = Lebar balok
c = Kekuatan tekan beton pada beton retak
D = Diameter silinder
Ec = Modulus elastisitas
EN = Eurocode
Eci = Modulus diasosiasikan dengan arah i
Ec s = Modulus sekan beton
Etan = Modulus tangen
E0 = Modulus awal
fc' = Kuat tekan beton
f'cc = Kekuatan tekan aksial specimen terkekang ‘confined’
f'c ef = Tegangan tekan efektif beton
f'ccu = Kekuatan beton kubus
ft = Kuat tarik beton
ftl = Tekanan lateral pembatas
f't ef = Tegangan tarik efektif beton
fr = Modulus keruntuhan
fu = Kuat ultimate baja
fy = Kuat leleh baja
f(p) = Vektor gaya dalam titik
Gf = Energi retak yang dibutuhkan untuk membentuk sebuah area dari retak tegangan bebas
h = Tinggi balok
J = Joint
JS = Joint with Slab
k = Parameter bentuk
K(p) = Matriks kekakuan, berkaitan kenaikan beban untuk peningkatan deformasi
L = Panjang
M = Momen maksimum
NZS = New Zealand Standards
q = Vektor beban titik total
P = Gaya tekan maksimum
p = Deformasi struktur sebelum peningkatan beban

r_{ec} = Faktor reduksi kekuatan tekan pada arah prinsipal 2 akibat tegangan tarik pada arah prinsipal 1

w = Pembukaan retak

w_c = Pembukaan retak pada pelepasan lengkap tegangan

w_{conc} = Berat jenis beton

w_d = Deformasi plastis

x = Regangan ternormalisasi

ϕ_u = Rotasi ultimit

ϕ_y = Rotasi leleh

γ_{ec} = Faktor reduksi kekuatan tekan pada arah principal 2 akibat tegangan tarik pada arah prinsipal 1

γ_{et} = Faktor reduksi kekuatan tekan pada arah principal 2 akibat tegangan tarik pada arah prinsipal 2

ϵ = Regangan

ϵ_{eq} = Regangan uniaxial ekivalen

ϵ_c = Regangan pada tegangan puncak

ϵ_d = Regangan tekan pada tegangan nol

ϵ_{lim} = Regangan ultimit

ϵ_u = Regangan ultimit baja

ϵ_y = Regangan leleh baja

μ = Daktilitas rotasi

ν = Ratio Poisson

σ = Tegangan normal pada retak

σ_{ci} = Tegangan

σ_{c1}, σ_{c2} = Tegangan principal beton

$\sigma_{c ef}$ = Tegangan uniaksil beton

$\sigma_{c ef}$ = Tegangan efektif beton

$\sigma_{c ef}$ = Tegangan efektif beton

σ_{st} = Tegangan tarik

σ_y = Tegangan leleh

σ_u = Tegangan ultimit

$\sigma_{ij\ n}, \sigma_{ij\ n-1}$ = Tegangan pada kondisi ke-n

$\Delta\epsilon_{kl}$ = Regangan plastis incremental

$\Delta\epsilon_{kl}$ = Regangan peretakan berdasarkan material yang digunakan
 Δp = Peningkatan deformasi karena pembebahan bertingka

