



PENGUJIAN DAN ANALISIS PERILAKU ELEMEN  
TEKAN SILINDER BERLUBANG (HOLLOW)  
TERHADAP KAPASITAS MENAHAN  
BEBAN AKSIAL

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Fakultas Teknik Sipil (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh :

Yuda Wahyu Mey Hardi

101910301045

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2014**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ibunda tercinta Krilmiasi ayahanda Ruslan yang telah membesarkan, mendidik dan mendoakan dengan segala kasih sayang serta pengorbanannya yang tak terhingga. Serta kakakku Mas Angga dan Gus Didik yang telah memberikan semangat dan doa guna terselesaikannya skripsi ini.
2. Dosen pembimbing Bapak Krisnamurti, Bapak Ketut Aswatama, serta dosen penguji Ibu Anik Ratnaningsih dan Bapak Erno Widayanto yang telah memberi arahan hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Guru-guruku sejak SD sampai dengan SMA yang telah memberikan ilmunya yang bermanfaat.
4. Saudari Dewi Rochma yang senantiasa mmengerti, menemani, membantu serta memberi inspirasi.
5. Saudara seperjuangan Rojul Gayuh, Resty Rekmala, Fandi Kurnia, Danang Ardi, Bayu Fery, Mainullah Ichsan, Lukman Rahmatullah, Herwi Suryanai, mas mifta. Atas semua Bantuan serta motivasi yang tak terhingga. Bpk Akir dan Ibu Yeni yang sudah banyak membantu.
6. Teman-teman angkatan 2010 Teknik Sipil yang saya banggakan atas Kerjasamanya dan kekompakannya selama ini.
7. Seluruh civitas akademika Fakultas Teknik Universitas Jember.

## MOTTO

“Jangan pernah merasa pintar, merasalah dirimu bodoh, agar ilmu dapat masuk ke otakmu.”

*(Ayahanda Ruslan)*

“Hidup itu mudah. Jika kamu senang tersenyumlah, jika kamu sedih, tertawalah.”

*(Patrick Star)*

”Takdir setiap manusia memang telah ditentukan sejak mereka lahir, tetapi dengan kerja keras kita dapat mengalahkan takdir.”

*(Uzumaki Naruto)*

“Sikap buruk merusak perbuatan baik, seperti cuka merusak madu.”

*(Nabi Muhammad SAW)*

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : YUDA WAHYU MEY HARDI

NIM : 101910301045

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “**Pengujiandan Analisis Perilaku Elemen Tekan Silinder Berlubang Terhadap Kapasitas Menahan Beban Aksial**” adalah benar-benar karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 25 Juni 2014

Yang menyatakan,

Yuda Wahyu

NIM.101910301045

**SKRIPSI**  
\  
**PENGUJIAN DAN ANALISIS PERILAKU ELEMEN TEKAN**  
**SILINDER BERLUBANG (HOLLOW) TERHADAP**  
**KAPASITAS MENAHAN**  
**BEBAN AKSIAL**

Oleh:

**Yuda Wahyu Mey Hardi**

**NIM.101910301045**

Pembimbing:

Dosen pembimbing Utama : Ir. Krisnamurti, MT.

Dosen Pembimbing Anggota : Ketut Aswatama, ST.,MT.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “ Pengujian dan Analisis Perilaku Elemen Tekan Silinder Berlubang Terhadap Kapasitas menahan Beban Aksial : Yuda Wahyu Mey Hardi, 101910301045”. Telah di uji dan disahkan pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 25 Juni 2014

Tempat : Fakultas teknik Universitas Jember

Tim Penguji,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota

Ir. Krisnamurti, MT.

NIP 19661228 19903 1 001

Penguji 1

Ketut Aswatama W. ST., MT.

NIP 19700713 20012 1 001

Penguji II

Dr. Anik Ratnaningsih, ST., MT.

NIP 19700530 199803 2 001

Erno Widayanto, ST., MT.

NIP 19700419 199803 1 002

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember

Ir. Widyono Hadi., MT

NIP19610414198902 1 001

## RINGKASAN

Pengujian Dan Analisis Perilaku Elemen Tekan Silinder Berlubang (Hollow) Terhadap Kapasitas Menahan Beban Aksial; Yuda Wahyu Mey Hardi, 101910301045; 2014: 34 Halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Kolom merupakan struktur batang tegak yang berfungsi menahan gaya dari beban yang diberikan balok, plat, serta konstruksi di atasnya serta menyalurkan gaya tersebut ke pondasi, dan oleh pondasi akan disalurkan langsung ke tanah. Kekuatan kolom bergantung dari luasan kolom tersebut, semakin luas kolom maka akan semakin kuat, tetapi bagaimana jika kolom tersebut berlubang? Lubang akan mengurangi luasan kolom, tetapi masalahnya jika pada kolom terdapat sebuah lubang, seberapa besar pengaruhnya pada kekuatan kolom? pada kolom Pada SNI 03-2847-2002 disebutkan bahwa : Saluran pipa bersama kaitnya, yang ada pada kolom tidak boleh melebihi 4% dari luas penampang. (Sabariman, 2004) pada jurnalnya mengatakan besar lubang pada kolom maksimum 4 %, jika lebih dari 4 % maka harus diperhitungkan kekuatannya.

Penelitian ini dilakukan dengan cara analisa secara teoritis serta pengujian dari kapasitas maksimal kolom dalam menahan beban aksial. Pada penelitian ini luas penampang, jumlah tulangan pokok dan jumlah tulangan sengkang dibuat sama serta menggunakan campuran yang sama agar didapat perbandingan yang valid mengenai perbandingan tersebut. Model benda uji ada 9 macam, yakni benda uji masif, benda uji berlubang 2,46%, benda uji dengan pipa 2,46% masif, benda uji berlubang 4%, benda uji dengan pipa 4% masif, benda uji berlubang 6,89%, benda uji dengan pipa 6,89% masif, benda uji berlubang 9%, benda uji dengan pipa 9% masif. Dalam pengujian dilakukan dengan pembebanan aksial hingga didapatkan kapasitas maksimumnya.

Hasil dari penelitian didapatkan bahwa semakin besar diameter lubang, semakin sedikit kapasitas menahan beban aksialnya, dan benda uji masif dengan pipa didalamnya juga menunjukkan penurunan kapasitas. Pola keruntuhan yang terjadi adalah keruntuhan tekan, jadi hasil uji dapat diterapkan pada kolom pendek.

## SUMMARY

Testing And Analysis Behavior of Cylinder Hollow Press Element Behavior to Axial Load Bearing Capacity; Yuda Wahyu Mey Hardi, 101910301045; 2014: 34 Pages; Department of Civil Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.

The Column is a vertical structure that have function to bear the load that given by beam, plate, and construction above it and distribute the force to the foundation, and by the foundation will be distributed directly into the ground. Column strength depends on the large area of the column, the larger column will be stronger columns, but what if there is a hole in column? The hole will reduce the area of the column, but the problem is if there is a hole in the column, how big influence on the strength of the column? In the column that mentioned the SNI 03-2847-2002: the Pipeline, which is in the column should not exceed 4% of the cross-sectional area. (Sabariman, 2004) in his journal said large holes in column 4% maximum, if more than 4% must be recalculate the strength of the column.

This study was conducted by theoretical analysis and testing of the maximum axial load bearing capacity in the column. In this study, cross-sectional area, and the amount of main reinforcement and rebars are made the same amount, as well as using the same mixture to obtain a valid comparison. There are 9 kinds model of the specimen, massive specimen, specimen with 2.46% hole, the specimen with 2.46% massive pipes, specimen 4% hole, the specimen with 4% massive pipes, specimen 6.89 % hole, the specimen with 6.89% massive pipes, specimen 9% hole, specimen with 9% masif pipe. The test performed with axial loading to obtain maximum load capacity.

Results of the study found that the larger diameter of the hole, the less it's axial load bearing capacity, and massive specimen with a pipe on it also showed a decrease in capacity. The collapse pattern that happen is collapse cause of pressure, so the test results of the study can be applied to a short column.



## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji Syukur ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Pengujian Dan Analisis Perilaku Elemen Tekan Silinder Berlubang (Hollow) Terhadap Kapasitas Menahan beban Aksial*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis dibantu oleh banyak pihak yang telah memberi masukan yang berharga, baik berupa bimbingan ataupun saran untuk menyempurnakan karya ini, karena itu perkenankan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang membantu, diantaranya:

- 1 Ir. Widyono Hadi, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
- 2 Ir. Krisnamurti, MT. dan Ketut Aswatama, ST., MT. selaku pembimbing.
- 3 Dr. Anik Ratnaningsih, ST., MT. dan Erno Widayanto, ST., MT. selaku tim penguji.
- 4 Pak Akir dan Mas Mifta yang telah membimbing selama pelaksanaan penelitian.
- 5 Ibu. Yeni yang telah banyak membantu.
- 6 Seluruh Dosen dan karyawan Teknik Sipil yang telah banyak membimbing

Menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis senantiasa mengharapkan saran, kritik, yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat berguna bagi pembaca dan bagi penulis sendiri pada khususnya.

Jember, 25 Juni 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>SUMMARY</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 <b>Latar Belakang</b> .....	1
1.2 <b>Rumusan Masalah</b> .....	2
1.3 <b>Tujuan dan Manfaat</b> .....	3
1.3.1 Tujuan .....	3
1.3.2 manfaat .....	3
1.4 <b>Batasan Masalah</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 <b>Penelitian Terdahulu</b> .....	4
2.2 <b>Beton</b> .....	4
2.3 <b>Beton bertulang</b> .....	4
2.4 <b>Kuat Tekan Beton</b> .....	5
2.5 <b>Kolom</b> .....	5
2.5.1 Pengertian Kolom .....	5

2.5.2	Jenis Kolom .....	5
2.5.3	Keruntuhan Pada Kolom .....	8
2.5.4	Kapasitas Kolom Terhadap Tekan .....	8
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN .....</b>		<b>9</b>
3.1	<b>Pedoman .....</b>	<b>9</b>
3.2	<b>Waktu Penelitian .....</b>	<b>9</b>
3.3	<b>Tempat Penelitian .....</b>	<b>9</b>
3.4	<b>Variabel Penelitian .....</b>	<b>9</b>
3.5	<b>Bahan, Peralatan, Benda Uji, Alat Uji .....</b>	<b>9</b>
3.5.1	Bahan .....	9
3.5.2	Peralatan .....	10
3.5.3	Benda Uji .....	10
3.5.4	Alat Uji .....	11
3.6	<b>Metode Penelitian .....</b>	<b>12</b>
3.6.1	Tahap Perencanaan Benda uji .....	12
3.6.2	Penyiapan Bahan dan Peralatan Penelitian .....	14
3.6.3	Perencanaan Benda Uji dan Campuran Beton.....	14
3.6.4	Desain Perencanaan Elemen Tekan .....	14
3.6.5	Pembuatan Bekisting, Penulangan, dan Pengecoran ...	15
3.6.6	Persiapan Benda Uji dan Alat Uji .....	16
3.6.7	Pengujian Elemen Tekan .....	17
3.6.8	Perhitungan Secara Analitis .....	17
3.7	<b>Penyajian Data .....</b>	<b>18</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>19</b>
4.1	<b>Hasil Pengujian Kuat Tarik Baja Tulangan .....</b>	<b>19</b>
4.2	<b>Hasil Pengujian Kuat Tekan Pipa .....</b>	<b>20</b>
4.3	<b>Hasil Perancangan Proporsi Campuran Beton .....</b>	<b>20</b>
4.4	<b>Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....</b>	<b>21</b>

4.5 Hasil Perencanaan Elemen Tekan .....	22
4.6 Hasil Analitis Teori Kapasitas Elemen Tekan .....	25
4.7 Hasil pengujian Kuat Tekan Elemen Tekan .....	25
4.8 Pola Retakan .....	26
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>29</b>
5.1 Kesimpulan .....	32
5.2 Saran.....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>.....</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil pengujian kuat tarik baja polos diameter 6 mm .....	19
Tabel 4.2 Hasil pengujian kuat tarik baja polos diameter 8 mm .....	19
Tabel 4.3 Hasil Uji Tekan Pipa .....	20
Tabel 4.4 Proporsi campuran beton 1 : 2 : 3 .....	20
Tabel 4.5 Nilai Uji Slump Campuran Beton .....	21
Tabel 4.6 Hasil pengujian kuat Tekan Beton .....	21
Tabel 4.7 Hasil Pn analitis .....	23
Tabel 4.8 Hasil Pn jika pipa diabaikan .....	23
Tabel 4.9 Perbandingan Pn Dengan dan Tanpa Pipa .....	24
Tabel 4.10 Hasil Uji Kuat Tekan Elemen Tekan .....	26
Tabel 4.11 Hasil Uji Kuat Tekan Elemen Tekan .....	26

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis Kolom .....	6
Gambar 2.2 Pembebanan Sentris dan Eksentris Pada Kolom .....	7
Gambar 3.1 Benda Uji 1, 3, 5, 7, dan 9 .....	11
Gambar 3.2 Benda uji 2, 4, 6, 8, dan 10 .....	11
Gambar 3.3 Alat Uji tarik baja dan Beton Bertulang .....	12
Gambar 3.4 Diagram Alir Perencanaan Benda Uji Elemen tekan Berluban... 13	
Gambar 3.5 Seting pengujian .....	16
Gambar 4.1 Grafik analitis penurunan kapasitas elemen tekan(hollow).....	25
Gambar 4.1 Grafik analitis penurunan kapasitas elemen tekan masif .....	25
Gambar 4.2 Grafik Perilaku Elemen Tekan Berlubang ( <i>Hollow</i> ).....	27
Gambar 4.3 Grafik Perilaku Elemen Tekan masif .....	27
Gambar 4.4 Grafik Kombinasi Analitis dan Uji .....	28
Gambar 4.5 Pola Retakan Elemen Tekan masif .....	29
Gambar 4.6 Pola Retakan Elemen Tekan lubang 2,64% .....	29
Gambar 4.7 Pola Retakan Elemen Tekan lubang 4% .....	30
Gambar 4.8 Pola Retakan Elemen Tekan lubang 6,89% .....	30
Gambar 4.9 Pola Retakan Elemen Tekan lubang 9% .....	30