

**STUDI KUAT TEKAN  
KOLOM BAJA PROFIL C GABUNGAN  
DENGAN VARIASI JARAK SAMBUNGAN LAS**

Laporan Tugas Akhir  
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :  
**ANDREAS GALIH PAMUNGKAS**  
**NPM : 07 02 12850**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA, DESEMBER 2011**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:

### **STUDI KUAT TEKAN KOLOM BAJA PROFIL C GABUNGAN DENGAN VARIASI JARAK SAMBUNGAN LAS**

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti di kemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 8 November 2011

Yang membuat pernyataan,



(Andreas Galih Pamungkas)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**STUDI KUAT TEKAN  
KOLOM BAJA PROFIL C GABUNGAN  
DENGAN VARIASI JARAK SAMBUNGAN LAS**

Oleh :

ANDREAS GALIH PAMUNGKAS

NPM : 07 02 12850

Telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 9/12/2011..

Pembimbing



(Ir. Wiryawan Sarjono P., M.T.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



UNIVERSITAS AIMA  
FAKULTAS  
TEKNIK

(Ir. Junaedi Utomo, M.Eng.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**STUDI KUAT TEKAN  
KOLOM BAJA PROFIL C GABUNGAN  
DENGAN VARIASI JARAK SAMBUNGAN LAS**



Oleh :

ANDREAS GALIH PAMUNGKAS

NPM : 07 02 12850

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Ir. Wiryawan Sarjono P., M.T.		01/12/2011
Sekretaris : Siswadi, S.T., M.T.		09/12/2011
Anggota : Ir. Arief Sudibyo		09/12/2011

*"In youth the days are short and the years are long.  
In old age the years are short and day's long."*  
-Paul Pope VI-

*"Live as if you were to die tomorrow.  
Learn as if you were to live forever."*  
-Mahatma Gandhi-

*Skripsi ini kupersembahkan untuk:  
Yesus Tuhan & Penyelamatku,  
Papa & Mama,  
Garenk & Munyi,  
Kehidupanku.*

## KATA HANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, bimbingan, dan perlindungan-Nya yang selalu menyertai sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penulis berharap tugas akhir ini semakin menambah dan memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil baik oleh penulis maupun pihak lain.

Dalam menyusun tugas akhir ini penulis telah mendapat banyak bimbingan, bantuan, dan dorongan moral dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ir. FX. Junaedi Utomo, M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ir. Wiryawan Sarjono P, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik, mengajar, dan memberikan ilmunya kepada penulis.
5. Papa, Mama, kakak saya Garenk, serta jagoan kecil saya Dion Munion yang telah memberikan doa, dukungan, dan semangat yang luar biasa selama ini.

6. Rekan-rekan seperjuanganku di Prodi Teknik Sipil UAJY 2007, Rudhi, Cocot, Alfa, Sunu, Dewa, Lisa, Adhi, Nadia, Dyah, Dytha, Arnold, Adit Beib. Terima kasih atas segala bantuan dan dukungannya selama ini, khususnya dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Seluruh teman-teman BPM, Jeje, Rony, Joel, Ferdy, Sintia, Sam, Lia, Maya, 'O Puy, Ci Cepu, Ci Lia, Ci Vina, Mas Goen, Lidia, Merry, Bram, dan seluruh *crew* BPM yang semakin bertambah dan bertumbuh. Terimakasih atas segala dukungan dan doa yang luar biasa selama ini.
8. Seluruh Kantor KACM, Romo Buset, Suster Natalia, Pak Sugi, Bu Suryanti, Pak Lolly, Pak Pur, Mas Bayu, Bu Asih, Mas Hono. Terimakasih atas seluruh dukungan semangat, doa, moral, dan materil yang selama ini mengiringi perjalanan penulis di UAJY.
9. Seluruh teman-teman di Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Terimakasih atas kebersamaannya selama ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang membangun.

Yogyakarta, November 2011

Penulis

Andreas Galih Pamungkas

NPM : 07 02 12850

## DAFTAR ISI

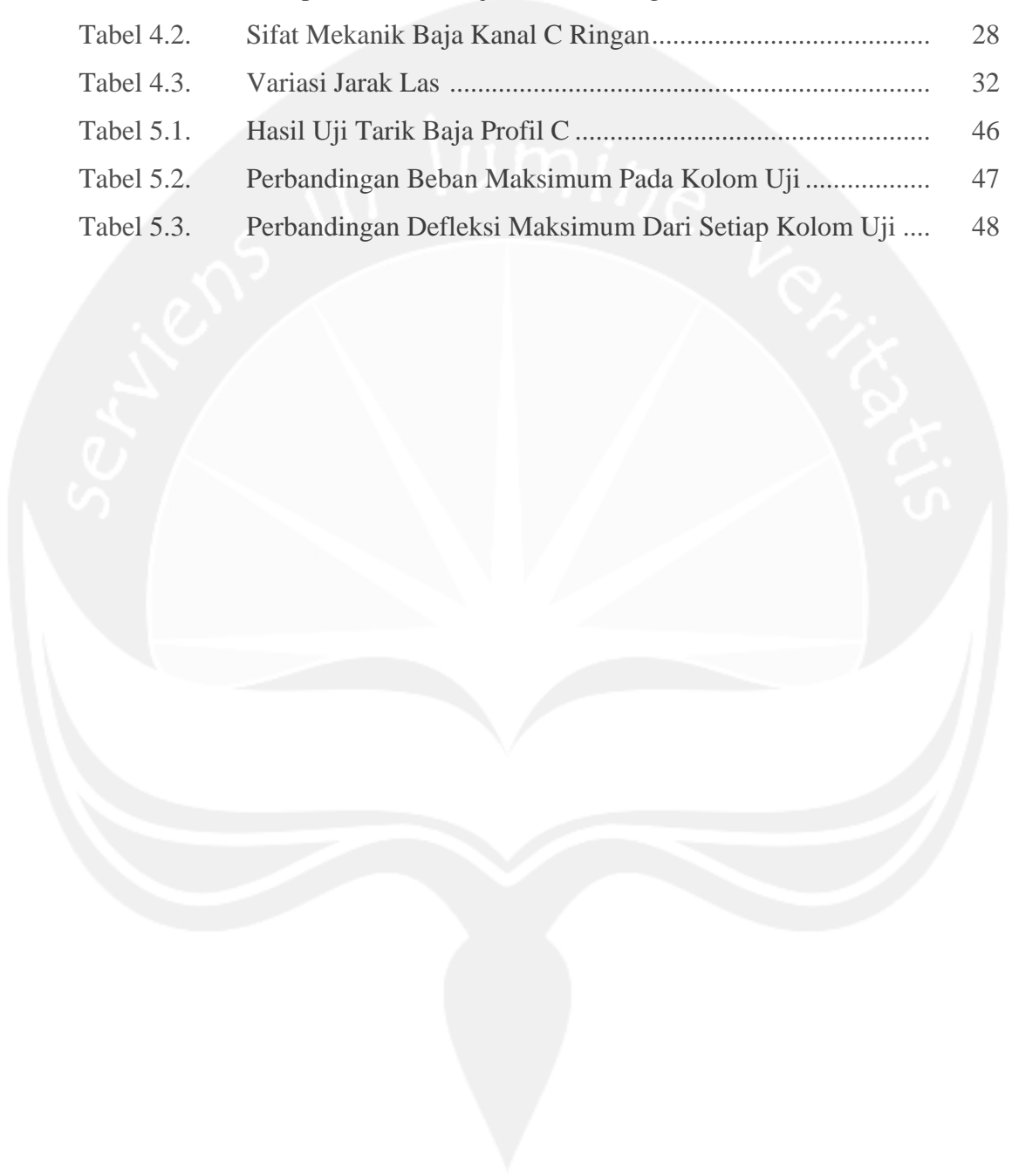
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>KATA HANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN</b> .....	xii
<b>INTISARI</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Keaslian Tugas Akhir .....	3
1.5. Tujuan Tugas Akhir .....	3
1.6. Manfaat Tugas Akhir .....	4
1.7. Lokasi Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1. Baja .....	5
2.2. Kolom .....	9
2.3. Las .....	13
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b> .....	18
3.1. Kelangsingan Kolom .....	18
3.2. Perhitungan Kolom Menurut AISC .....	20
3.3. Kuat Tekan Kolom Baja Profil C Gabungan dengan Variasi Jarak Las .....	24



<b>BAB IV PELAKSANAAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>26</b>
4.1. Alat dan Bahan.....	26
4.1.1. Peralatan Penelitian.....	26
4.1.2. Bahan .....	28
4.2. Tahap Penelitian.....	28
4.2.1. Tahap Persiapan .....	28
4.2.2. Tahap Pemeriksaan Bahan .....	30
4.2.3. Tahap Pembuatan Benda Uji .....	31
4.2.4. Perhitungan Kuat Rencana Kolom Baja Profil C Gabungan Dengan Variasi Jarak Sambungan Las .....	33
4.2.5. Tahap Pengujian Benda Uji .....	41
4.2.6. Tahap Analisis Data .....	43
4.3. Hambatan Pelaksanaan .....	44
<b>BAB V HASIL TUGAS AKHIR.....</b>	<b>46</b>
5.1. Hasil Penelitian .....	46
5.1.1. Tegangan Leleh, Regangan Leleh, dan Modulus Elastis.....	46
5.1.2. Beban Maksimum Profil C Gabungan.....	47
5.1.3. Defleksi .....	47
5.1.4. Hubungan Antara Beban dan Defleksi pada Kolom Uji.....	48
5.2. Pembahasan.....	45
5.2.1. Tegangan Leleh, Regangan Leleh, dan Modulus Elastis.....	50
5.2.2. Beban Maksimum Profil C Gabungan.....	51
5.2.3. Defleksi .....	53
5.2.4. Hubungan Antara Beban dan Defleksi pada Kolom Uji.....	54
<b>BAB VI KESIMPULAN dan SARAN .....</b>	<b>56</b>
6.1. Kesimpulan .....	56
6.2. Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Komposisi Kimia Baja Kanal C Ringan .....	28
Tabel 4.2.	Sifat Mekanik Baja Kanal C Ringan.....	28
Tabel 4.3.	Variasi Jarak Las .....	32
Tabel 5.1.	Hasil Uji Tarik Baja Profil C .....	46
Tabel 5.2.	Perbandingan Beban Maksimum Pada Kolom Uji .....	47
Tabel 5.3.	Perbandingan Defleksi Maksimum Dari Setiap Kolom Uji ....	48

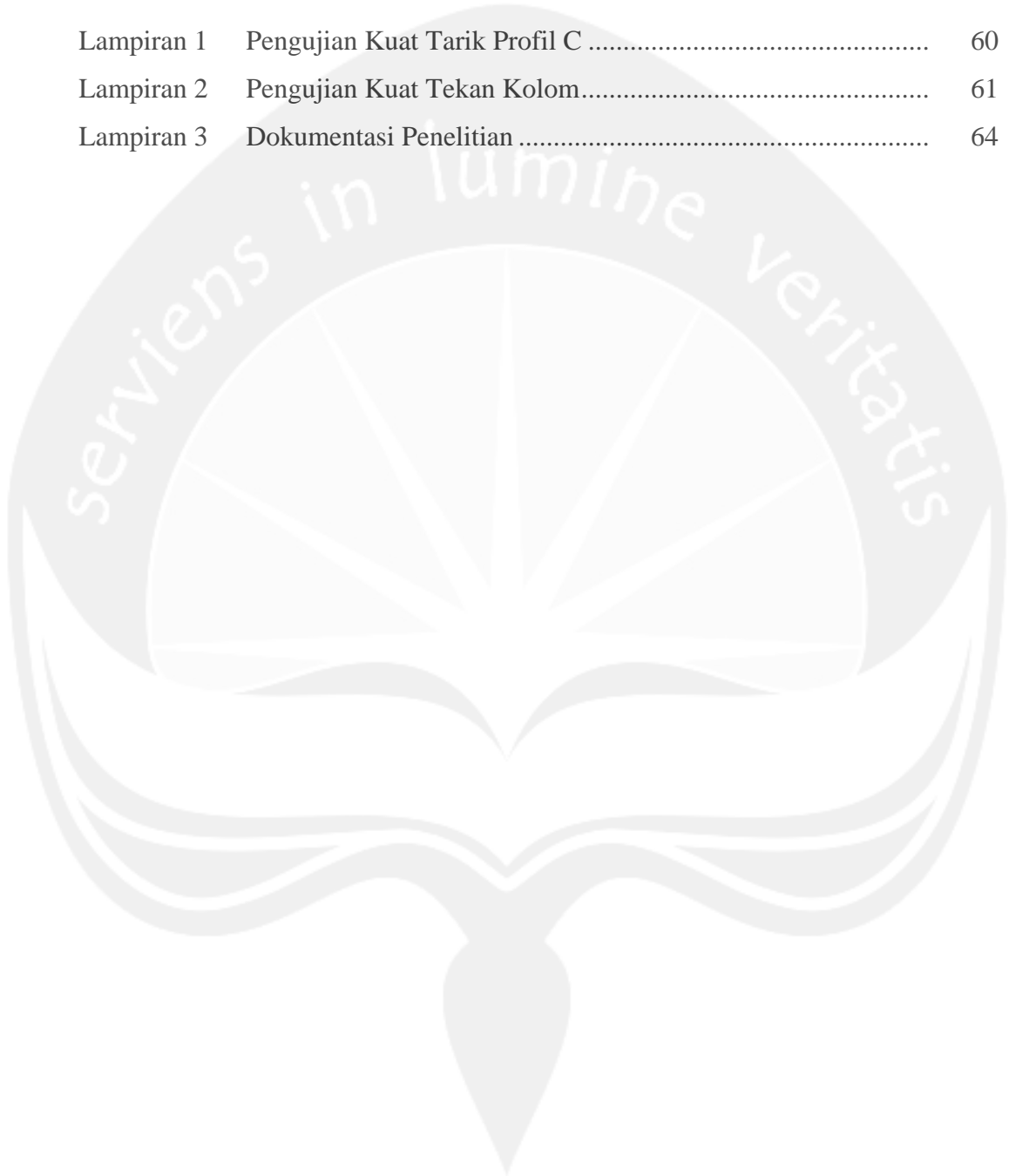


## DAFTAR GAMBAR

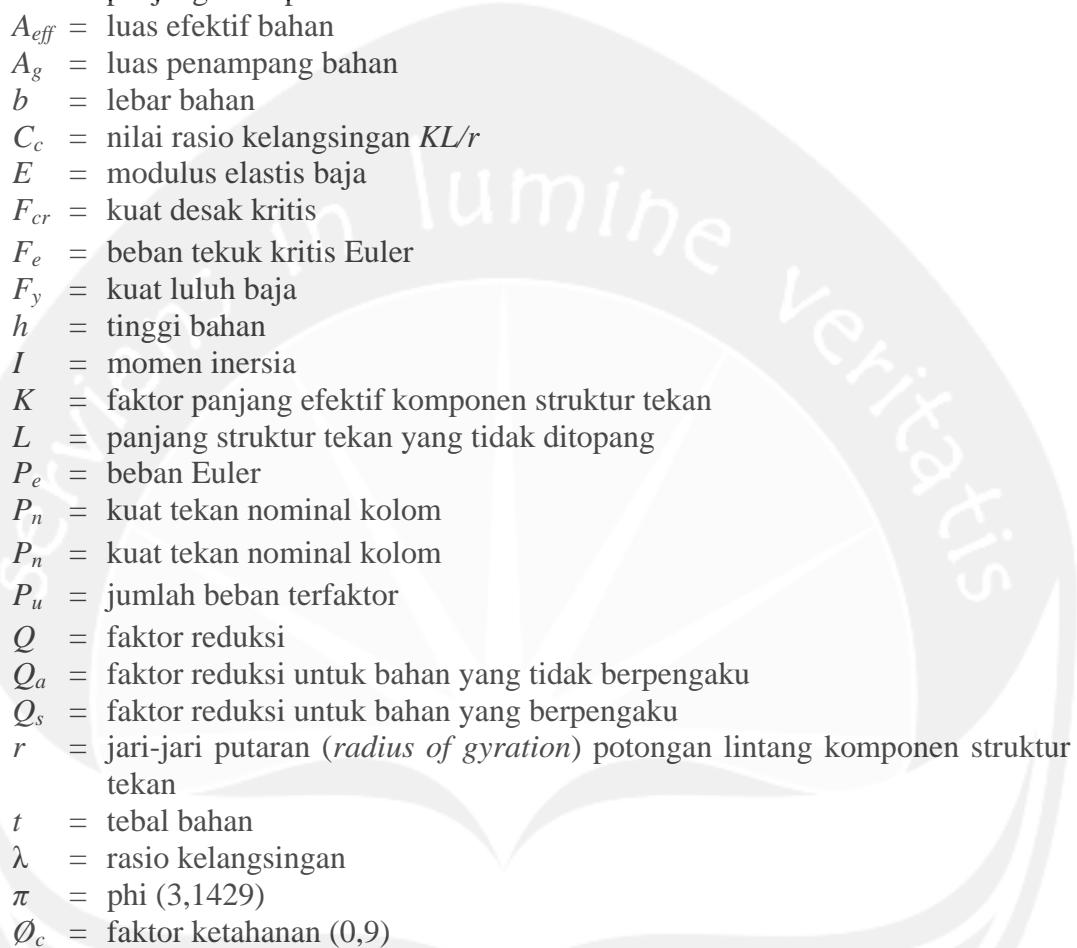
Gambar 2.1.	Grafik Tegangan-Regangan Untuk Baja.....	6
Gambar 2.2.	Efek dari Pembuatan Material Cara Dingin.....	7
Gambar 2.3.	Jenis Kolom dan Ragam Keruntuhan.....	10
Gambar 2.4.	Penampang Melintang Elemen Struktur Tekan.....	12
Gambar 2.5.	Las Busur Dengan Elektroda Terbungkus.....	14
Gambar 2.6.	Pemindahan Logam Cair.....	14
Gambar 2.7.	Jenis Sambungan Las.....	15
Gambar 3.1.	Nilai $K$ untuk Kolom dengan Syarat-syarat Ujung yang Diperlihatkan.....	18
Gambar 3.2.	Kurva Tegangan Tekan Aksial dengan Nilai $KL/r$ .....	19
Gambar 3.3.	<i>Framework</i> Studi Kuat Tekan Kolom Baja Profil C Gabungan dengan Sambungan Las.....	24
Gambar 4.1.	Profil C.....	29
Gambar 4.2.	Sampel Uji Kuat Tarik Profil C (mm).....	30
Gambar 4.3.	Penampang Baja Profil C Gabungan.....	32
Gambar 4.4.	Kolom Baja Profil C Gabungan.....	32
Gambar 4.5.	Dimensi Potongan Melintang Baja Profil C Gabungan.....	33
Gambar 4.6.	Model Pengujian Benda Uji Menggunakan <i>Loading Frame</i> .....	42
Gambar 4.7.	Posisi Pemasangan <i>Dial Gauge</i> Pada Benda Uji.....	43
Gambar 4.8.	Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian.....	44
Gambar 5.1.	Grafik Tegangan Regangan Baja Profil C.....	46
Gambar 5.2.	Grafik Perbandingan Beban Maksimum Kolom Uji.....	47
Gambar 5.3.	Grafik Hubungan Antara Beban dan Defleksi KCVJL-3H.....	48
Gambar 5.4.	Grafik Hubungan Antara Beban dan Defleksi KCVJL-4H.....	49
Gambar 5.5.	Grafik Hubungan Antara Beban dan Defleksi KCVJL-5H.....	49
Gambar 5.6.	Grafik Hubungan Antara Beban dan Defleksi KCVJL-3H, KCVJL-4H, dan KCVJL-5H.....	50
Gambar 5.7.	(Kolom Berlabel, Dari Atas) KCVJL-3H, KCVJL-4H, dan KCVJL-5H Setelah Pengujian dengan <i>Hydraulic Jack</i> .....	55

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pengujian Kuat Tarik Profil C .....	60
Lampiran 2	Pengujian Kuat Tekan Kolom.....	61
Lampiran 3	Dokumentasi Penelitian .....	64



## ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN



$A$	=	luas area
$a$	=	panjang bibir profil C
$A_{eff}$	=	luas efektif bahan
$A_g$	=	luas penampang bahan
$b$	=	lebar bahan
$C_c$	=	nilai rasio kelangsingan $KL/r$
$E$	=	modulus elastis baja
$F_{cr}$	=	kuat desak kritis
$F_e$	=	beban tekuk kritis Euler
$F_y$	=	kuat luluh baja
$h$	=	tinggi bahan
$I$	=	momen inersia
$K$	=	faktor panjang efektif komponen struktur tekan
$L$	=	panjang struktur tekan yang tidak ditopang
$P_e$	=	beban Euler
$P_n$	=	kuat tekan nominal kolom
$P_n$	=	kuat tekan nominal kolom
$P_u$	=	jumlah beban terfaktor
$Q$	=	faktor reduksi
$Q_a$	=	faktor reduksi untuk bahan yang tidak berpengaku
$Q_s$	=	faktor reduksi untuk bahan yang berpengaku
$r$	=	jari-jari putaran ( <i>radius of gyration</i> ) potongan lintang komponen struktur tekan
$t$	=	tebal bahan
$\lambda$	=	rasio kelangsingan
$\pi$	=	phi (3,1429)
$\phi_c$	=	faktor ketahanan (0,9)

## INTISARI

**STUDI KUAT TEKAN KOLOM BAJA PROFIL C GABUNGAN DENGAN VARIASI JARAK SAMBUNGAN LAS**, Andreas Galih Pamungkas, NPM 07 02 12850, tahun 2011, PPS Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Baja merupakan salah satu alternatif bahan bangunan yang banyak digunakan dalam dunia konstruksi. Selama ini baja profil yang sering digunakan dalam konstruksi bangunan seperti kolom, balok dan gelagar jembatan adalah profil WF (*wide flange*) yang berasal dari proses pembentukan panas. Dalam tugas akhir ini penulis mencoba membuat kolom dengan menggunakan baja profil dari hasil bentukan dingin, yaitu profil C yang biasa digunakan untuk konstruksi ringan.

Kolom baja profil C dalam tugas akhir ini berupa baja profil C gabungan dengan variasi jarak sambungan las  $3h$ ,  $4h$ , dan  $5h$ . Tugas akhir ini dilaksanakan dengan metode eksperimental dan bertujuan untuk mengetahui beban maksimal yang dapat diterima kolom baja profil C gabungan dengan variasi jarak las, serta mengetahui jarak titik las yang paling baik agar kolom baja profil C gabungan dapat menahan beban paling maksimum. Selain itu, penelitian dalam Tugas Akhir ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana reaksi baja profil C gabungan terhadap perilaku pembebanan berupa beban aksial sentris yang diberikan.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah kolom baja profil C gabungan dengan variasi jarak las  $3h$ ,  $4h$ , dan  $5h$  mengalami kenaikan kemampuan menahan beban dari kapasitas rencana masing-masing sebesar 8,2857% ; 24,8842% ; dan 23,6032%. Kolom runtuh bukan karena tekuk lokal sebagaimana perilaku kolom langsing, namun runtuh karena mencapai leleh. Dengan demikian kolom baja profil C gabungan dengan variasi jarak sambungan las ini dapat digunakan sebagai kolom yang menahan beban-beban aksial.

**Kata kunci:** kuat tekan, profil C gabungan, jarak las, kenaikan kemampuan, perilaku kolom.