

**STUDI KEKUATAN
KOLOM BAJA PROFIL C GABUNGAN
DENGAN PELAT PENGAKU TRANSVERSAL**

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

Oleh :
ATHANASIOUS RUDI SETIAWAN
NPM : 07 02 12914



**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 Kekuatan Kolom Baja Profil C Gabungan Dengan Pelat Pengaku Transversal

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, 10 Desember 2011

Yang membuat pernyataan,



(Athanasius Rudi Setiawan)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**STUDI KEKUATAN
KOLOM BAJA PROFIL C GABUNGAN
DENGAN PELAT PENGAKU TRANSVERSAL**

Oleh :

ATHANASIVS RUDI SETIAWAN

NPM : 07 02 12914

Telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 13-12-11.

Pembimbing I



(Ir. Haryanto Y.W., M.T.)

Pembimbing II



(Ir. Ch. Arief Sudibyo)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



FAKULTAS
TEKNIK

(Ir. Junaedi Utomo, M.Eng.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**STUDI KEKUATAN
KOLOM BAJA PROFIL C GABUNGAN
DENGAN PELAT PENGAKU TRANSVERSAL**

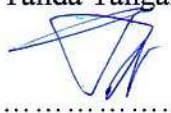
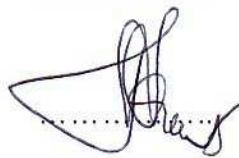


Oleh :

ATHANASIVS RUDI SETIAWAN

NPM : 07 02 12914

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Ir. Haryanto Y.W., M.T.		13/12/11
Sekretaris : Ir. Pranawa Widagdo, M.T.		13/12/2011
Anggota : Ir. Harmanto Djoko W.F., M.T.		13/12/11

*“Apa yang tidak pernah dilihat oleh mata,
didengar oleh telinga,
dan yang tidak pernah timbul di dalam hati manusia;
semua yang disediakan Allah bagi yang mengasihi Dia”*

-1 Korintus 2:9-

*Skripsi ini kusembahkan untuk :
Yesus Tuhan, Penyelamat & Kekuatanku,
Papa & Mama,
Maya, Ade, & Erika,
Kehidupanku.*

KATA HANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala cinta kasih, 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. Haryanto Y.W., M.T. dan Ir. Ch. Arief Sudibyo, selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, 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. Fx. Sukaryantara, selaku Staff Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan yang telah membantu dan memberikan petunjuk dalam pelaksanaan tugas akhir ini.
6. Papa, Mama, kakak saya Maya, Totok, Ibnu, dan adik saya Ade yang telah memberikan doa, dukungan, motivasi, dan semangat yang luar biasa selama ini.
7. Bernadeta Erika yang selalu mendampingi, memberi semangat baru, kebahagiaan, serta harapan.
8. Rekan-rekan seperjuanganku di Prodi Teknik Sipil UAJY, Galih, Adityo, Alfa, Lisa, Nadia, Dyah, Arnold, Adit, Edrick, Yudith, Agro, Erwan, Roni, Aven, dan Roy. Terima kasih atas segala bantuan dan dukungannya selama ini, khususnya dalam penyelesaian tugas akhir ini.
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

Athanasius Rudi Setiawan

NPM : 07 02 12914

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	iv
KATA HANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xiv
INTISARI	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Keaslian Tugas Akhir	4
1.5. Tujuan Tugas Akhir	5
1.6. Manfaat Tugas Akhir	5
1.7. Lokasi Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Baja	7
2.2. Kolom	10
2.3. Pelat	12
2.4. Las	13
BAB III LANDASAN TEORI	17
3.1. Kelangsingan Kolom	17
3.2. Perhitungan Kolom Menurut AISC	19
3.3. Stabilitas Pelat.....	22

BAB IV	PELAKSANAAN PENELITIAN	25
4.1.	Alat dan Bahan.....	25
4.1.1.	Peralatan Penelitian.....	25
4.1.2.	Bahan	27
4.2.	Tahap Penelitian.....	28
4.2.1.	Tahap Persiapan	29
4.2.2.	Tahap Pemeriksaan Bahan	30
4.2.2.1.	Pengujian Tarik Baja Profil C	30
4.2.2.2.	Pengujian Tarik Baja Pelat Pengaku	32
4.2.3.	Tahap Pembuatan Benda Uji	33
4.2.4.	Perhitungan Kuat Rencana Kolom Baja Profil C Gabungan dengan Pelat Pengaku Arah Transversal	36
4.2.5.	Tahap Pengujian Benda Uji	45
4.2.6.	Tahap Analisis Data	47
4.3.	Hambatan Pelaksanaan	47
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	49
5.1.	Hasil Pengujian Bahan	49
5.1.1.	Uji Tarik Baja Profil C	49
5.1.2.	Uji Tarik Baja Pelat Pengaku.....	50
5.2.	Hasil Pengujian Kolom Profil C Gabungan.....	51
5.2.1.	Perbandingan Beban Maksimum Kolom Baja Profil C Gabungan.....	51
5.2.2.	Perbandingan Defleksi Maksimum Kolom Baja Profil C Gabungan.....	52
5.2.3.	Hubungan Antara Beban dan Defleksi pada Kolom Uji.....	53
5.3.	Pembahasan.....	55
5.3.1.	Tegangan Leleh, Regangan Leleh, dan Modulus Elastis Profil C	55
5.3.2.	Tegangan Leleh, Regangan Leleh, dan Modulus Elastis Pelat Pengaku	55
5.3.3.	Beban Maksimum Kolom Profil C Gabungan.....	56

5.3.4. Defleksi Kolom Profil C Gabungan.....	58
5.3.5. Hubungan Antara Beban dan Defleksi pada Kolom Profil C Gabungan.....	59
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	61
6.1. Kesimpulan	61
6.2. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Klasifikasi Struktur dari Daerah Terkena Pengaruh Panas	
	Las dari Baja	15
Tabel 4.1.	Komposisi Kimia Baja Kanal C Ringan	27
Tabel 4.2.	Sifat Mekanik Baja Kanal C Ringan.....	27
Tabel 4.3.	Sifat Mekanis Baja Struktural	28
Tabel 4.4.	Jarak Pelat Pengaku	35
Tabel 5.1.	Hasil Uji Tarik Baja Profil C	49
Tabel 5.2.	Hasil Uji Tarik Baja Pelat Pengaku	50
Tabel 5.3.	Perbandingan Beban Maksimum Pada Kolom Uji	51
Tabel 5.4.	Perbandingan Defleksi Maksimum dari Setiap Kolom Uji	52

DAFTAR GAMBAR

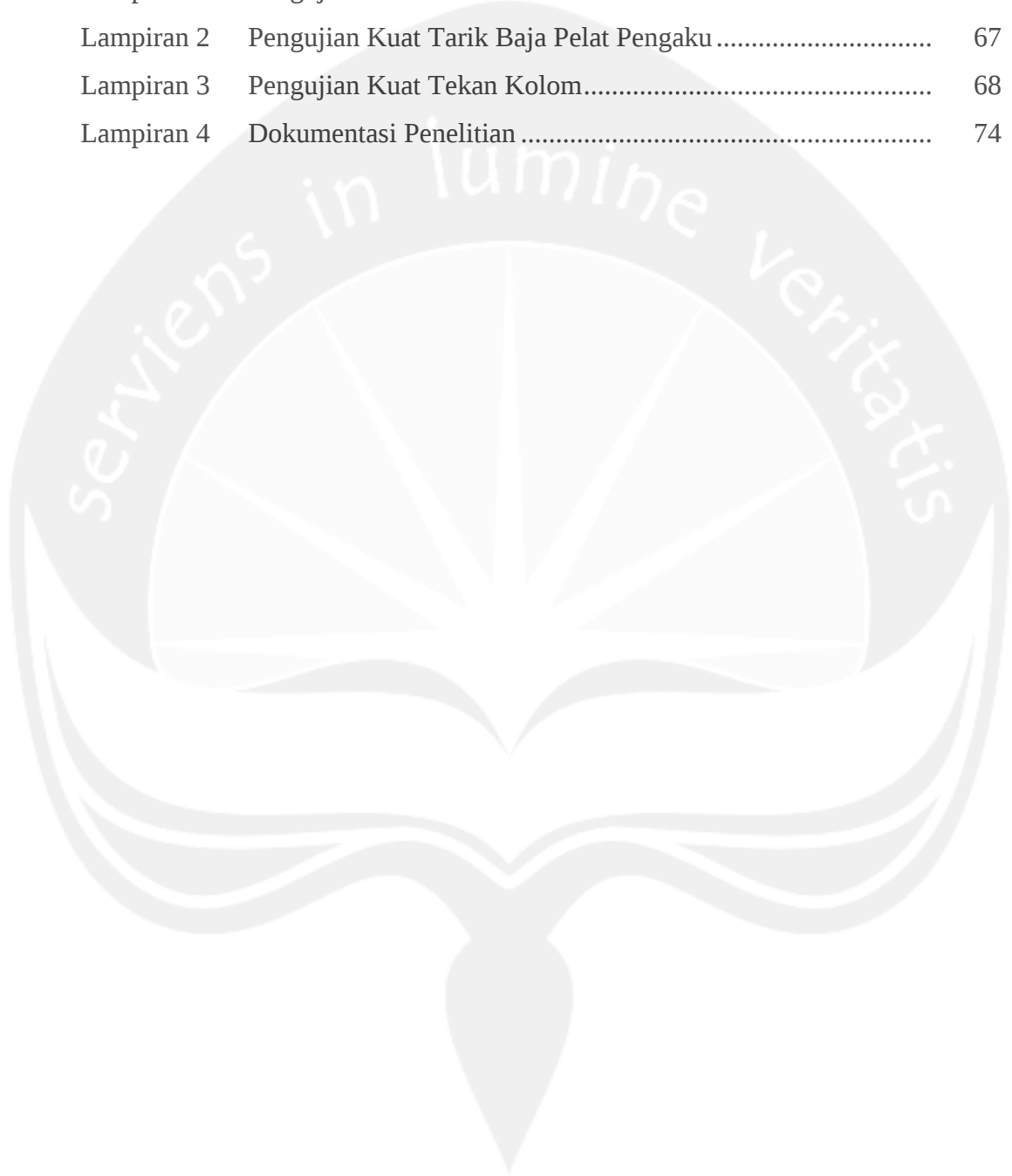
Gambar 2.1.	Grafik Tegangan-Regangan Untuk Baja.....	8
Gambar 2.2.	Efek dari Pembuatan Material Cara Dingin pada Profil C.....	9
Gambar 2.3.	Jenis Kolom dan Ragam Keruntuhan	11
Gambar 2.4.	Penampang Melintang Elemen Struktur Tekan	12
Gambar 2.5.	Nama dari Bagian-Bagian Sambungan Las	14
Gambar 2.6.	Struktur dan Kekerasan Maksimum dari Daerah Las	16
Gambar 3.1.	Nilai K untuk Kolom dengan Syarat-syarat Ujung yang Diperlihatkan	17
Gambar 3.2.	Kurva Tegangan Tekan Aksial dengan Nilai KL/r	18
Gambar 3.3.	Koefisien k untuk tekanan pada pelat segi-empat.....	24
Gambar 4.1.	Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian	28
Gambar 4.2.	Profil C.....	29
Gambar 4.3.	Sampel Uji Kuat Tarik Profil C	30
Gambar 4.4.	Sampel Uji Kuat Tarik Baja Pelat Pengaku	32
Gambar 4.5	Penampang Melintang Kolom Profil C Gabungan	34
Gambar 4.6.	Kolom Baja Profil C Gabungan.....	34
Gambar 4.7.	Benda Uji	36
Gambar 4.8.	Dimensi Potongan Melintang Baja Profil C Gabungan.....	36
Gambar 4.9.	Model Pengujian Benda Uji Menggunakan <i>Loading Frame</i> ...	46
Gambar 4.10	Posisi Pemasangan <i>Dial Gauge</i> Pada Benda Uji	46
Gambar 5.1.	Grafik Tegangan-Regangan Baja Profil C	49
Gambar 5.2	Grafik Tegangan-Regangan Baja Pelat Pengaku	50
Gambar 5.3	Grafik Perbandingan Beban Maksimum Kolom Uji	51
Gambar 5.4	Grafik Perbandingan Defleksi Maksimum Kolom Uji	52
Gambar 5.5	Grafik Hubungan Antara Beban dan Defleksi KCG-VJPP-3H	53
Gambar 5.6	Grafik Hubungan Antara Beban dan Defleksi KCG-VJPP-4H	53
Gambar 5.7.	Grafik Hubungan Antara Beban dan Defleksi KCG-VJPP-5H	54
Gambar 5.8.	Grafik Hubungan Antara Beban dan Defleksi KCG-VJPP-3H , KCG-VJPP-4H, dan KCG-VJPP-5H	54

Gambar 5.9. Kolom Uji KCG-VJPP-5H, KCG-VJPP-4H, dan KCG-VJPP-3H
Setelah Pengujian dengan *Hydraulic Jack*..... 62

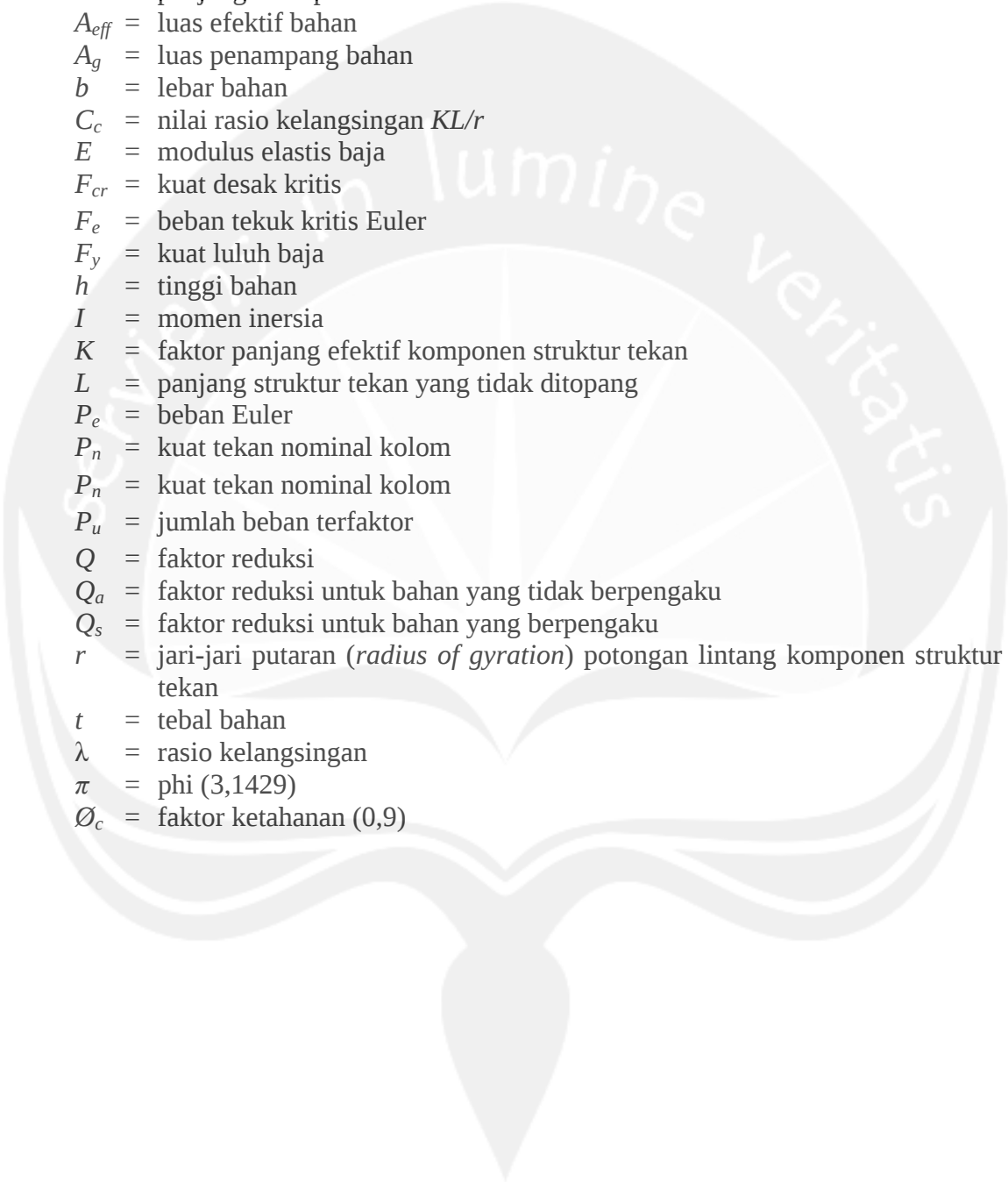


DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pengujian Kuat Tarik Profil C	65
Lampiran 2	Pengujian Kuat Tarik Baja Pelat Pengaku	67
Lampiran 3	Pengujian Kuat Tekan Kolom.....	68
Lampiran 4	Dokumentasi Penelitian	74



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
λ	=	rasio kelangsingan
π	=	phi (3,1429)
ϕ_c	=	faktor ketahanan (0,9)

INTISARI

STUDI KEKUATAN KOLOM BAJA PROFIL C GABUNGAN DENGAN PELAT PENGAKU TRANSVERSAL, Athanasius Rudi Setiawan, NPM 07 02 12914, 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 sebagai struktur utama 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 yang diberi pelat pengaku transversal dengan jarak pelat $3h$, $4h$, dan $5h$. Tugas akhir ini dilaksanakan dengan metode eksperimental dan bertujuan untuk mengetahui beban maksimal yang dapat diterima kolom baja profil C gabungan dengan pelat pengaku transversal, serta mengetahui jarak pelat pengaku yang paling baik agar kolom baja profil C gabungan dapat menahan beban paling maksimum. Kolom baja profil C diuji dengan *loading frame* dan diberi beban aksial sentris menggunakan *hydraulic jack*. Pembebanan dilakukan sampai batas maksimal kekuatan kolom. Pengamatan defleksi kolom menggunakan *dial gauge* yang dipasang di tengah bentang kolom. Dari pengamatan beban dan defleksi kolom dapat dianalisa perilaku kolom dalam menahan beban aksial sentris.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah kolom baja profil C gabungan dengan pelat pengaku transversal berjarak $3h$, $4h$, dan $5h$ mengalami kenaikan kemampuan menahan beban dari kapasitas rencana masing-masing sebesar 48,2378 % ; 35,8829 % ; dan 60,8162 %. Kolom runtuh bukan karena tekuk lokal sebagaimana perilaku kolom langsing, namun runtuh karena mencapai leleh. Dengan demikian kolom baja profil C gabungan dengan pelat pengaku transversal ini dapat digunakan sebagai kolom yang menahan beban-beban aksial.

Kata kunci: kolom, profil C gabungan, beban aksial sentris, pelat pengaku transversal.