

STUDI KUAT TEKAN KOLOM BAJA PROFIL C GANDA DENGAN PERANGKAI TULANGAN ARAH DIAGONAL

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

RIKY FEBRIYANTO

NPM. : 130214817



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

MARET 2017

PERNYATAAN

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

STUDI KUAT TEKAN KOLOM BAJA PROFIL C GANDA DENGAN PERANGKAI TULANGAN ARAH DIAGONAL

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 dikemudian 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, 03 Maret 2017

Yang membuat pernyataan



(Riky Febriyanto)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**STUDI KUAT TEKAN KOLOM BAJA PROFIL C GANDA
DENGAN PERANGKAI TULANGAN ARAH DIAGONAL**

Oleh :

RIKY FEBRIYANTO

NPM. : 130214817

Telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, *13-03-2017*

Pembimbing



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

Disahkan oleh:

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(J. Januar Sudjati, S.T., M.T.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**STUDI KUAT TEKAN KOLOM BAJA PROFIL C GANDA
DENGAN PERANGKAI TULANGAN ARAH DIAGONAL**



Oleh:

RIKY FEBRIYANTO

NPM. : 130214817

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Ir. Haryanto Y.W., M.T.		13-03-2017
Sekretaris : Dr. Ir. AM Ade Lisantono, M. Eng.		14/03/2017
Anggota : Dinar Gumilang Jati, S.T., M. Eng.		14/3 2017

KATA HANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Mahakuasa atas terselesainya skripsi yang berjudul **“STUDI KUAT TEKAN KOLOM BAJA PROFIL C GANDA DENGAN PERANGKAI TULANGAN ARAH DIAGONAL”**. Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
2. J. Januar Sudjati, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan penyedia dana penelitian,
3. Bapak Ir. Haryanto Y.W., M.T., selaku dosen pembimbing dalam penyusunan skripsi ini, yang telah meluangkan waktu dan pikiran dalam memberikan pengarahan dan bimbingan,
4. Bapak Sukaryantara, selaku staf Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta
5. Semua Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan semua pihak yang telah banyak memberikan

bantuan dan pengetahuan dari awal sampai akhir penyusun menyelesaikan jenjang kuliah,

6. Papa, Mama, kakak- kakak saya yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan doa dalam proses penyusunan skripsi ini,
7. Velencia Indra Susanto yang selalu setia memberikan dukungan dan menemani saat penelitian dan penyusunan laporan,
8. Rekan- rekan seperjuanganku: Gregorius Jordan M., Christian Agung, Erisa Yunisari K., Iyus Adi, Agustinus Calvin C., Desi Maryani, Fergio Fernanlius yang telah memberikan dukungan selama ini, khususnya dalam penyelesaian tugas akhir ini,
9. Seluruh Asisten Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu dalam proses penelitian,
10. Seluruh teman- teman di Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
11. Semua Pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari adanya kekurangan – kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, segala bentuk saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Terima kasih.

Yogyakarta, 03 Maret 2017

Penulis

Riky Febriyanto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
KATA HANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xi
HALAMAN INTISARI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Keaslian Tugas Akhir.....	2
1.5 Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.6 Manfaat Tugas Akhir.....	3
1.7 Lokasi dan Waktu Penelitian Tugas Akhir.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Baja.....	4
2.2 Perencanaan Kolom.....	5
2.3 Las.....	7
BAB III LANDASAN TEORI.....	9
3.1 Kelangsingan Kolom.....	9
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN.....	14
4.1 Alat dan Bahan.....	14
4.1.1. Peralatan Penelitian.....	14
4.1.2. Bahan.....	16
4.2 Tahap Penelitian.....	16
4.2.1. Tahap Persiapan.....	16

4.2.2. Tahap Pemeriksaan Bahan.....	18
4.2.3. Tahap Pembuatan Benda Uji	20
4.2.4 Tahap Pengujian Benda Uji	22
4.2.5 Tahap Analisis Data.....	24
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	28
5.1 Pendahuluan	28
5.2 Pengujian Bahan	28
5.2.1 Uji Tarik Baja Tulangan Perangkai	28
5.2.2 Uji Tarik Baja Profil C.....	30
5.3 Perhitungan Kuat Rencana Kolom Baja Profil C Gabungan	32
5.3.1 Cek Kelangsingan Kolom	32
5.3.2 Perhitungan Kapasitas Kuat Tekan Kolom.....	35
5.3.3 Pemeriksaan tekuk lokal (<i>local buckling</i>).....	36
5.4 Hasil Pengujian.....	36
5.4.1 Kuat Tekan.....	36
5.4.2 Defleksi.....	38
5.4.3 Hubungan Antara Beban dan Defleksi pada Kolom Uji.....	38
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	43
6.1 Kesimpulan	43
6.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	46
DAFTAR LAMPIRAN	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ukuran Minimum Las Sudut.....	8
Tabel 4.1 Komposisi Kimia Baja Profil C Ringan.....	16
Tabel 4.2 Sifat Mekanik Baja Profil C Ringan	16
Tabel 4.3 Variasi Jarak Diagonal.....	22
Tabel 5.1 Hasil Uji Tarik Baja Tulangan Perangkai.....	28
Tabel 5.2 Sifat Mekanis Baja Tulangan.....	30
Tabel 5.3 Hasil Uji Tarik Baja Profil C.....	31
Tabel 5.4 Sifat Mekanis Baja Struktural	32
Tabel 5.5 Perbandingan Beban Maksimum Pada Kolom Uji	37
Tabel 5.6 Perbandingan Defleksi Maksimum Dari Setiap Kolom Uji	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis Kolom dan Ragam Keruntuhan (Spiegel dan Limbrunner, 1991)	6
Gambar 3.1 Nilai K untuk Kolom dengan Syarat- syarat Ujung yang diperlihatkan (Spiegel dan Limbrunner, 1991)	9
Gambar 3.2 Kurva Tegangan Tekan Aksial dengan Nilai KL/r (Spiegel dan Limbrunner, 1991)	10
Gambar 4.1 Profil C	17
Gambar 4.2 Tulangan diameter 8 mm	17
Gambar 4.3 Sampel Uji Kuat Tarik Profil C (mm)	18
Gambar 4.4 Sampel Uji Kuat Tarik Tulangan Diameter 8 mm (mm)	18
Gambar 4.5 Penampang Baja Profil C Ganda	20
Gambar 4.6 Kolom Baja Profil C Ganda	21
Gambar 4.7 Benda Uji Kolom Profil C Ganda (dalam mm)	22
Gambar 4.8 Alat Pengujian Kolom Profil C Ganda	23
Gambar 4.9 Posisi Pemasangan Dial Gauge Pada Benda Uji	24
Gambar 4.10 Diagram Alur Pelaksanaan Penelitian	25
Gambar 5.1 Grafik Tegangan Regangan Baja Tulangan	29
Gambar 5.2 Hasil Uji Tarik Baja Profil C	31
Gambar 5.3 Baja Profil C	32
Gambar 5.4 Baja Profil C Ganda Dengan Perangkai Tulangan Arah Diagonal	33
Gambar 5.5 Grafik Perbandingan Beban Maksimum Kolom Uji	37
Gambar 5.6 Grafik Hubungan Antara Beban dan Defleksi pada Sumbu Lemah KCGVD150	39
Gambar 5.7 Grafik Hubungan Antara Beban dan Defleksi pada Sumbu Lemah KCGVD300	39
Gambar 5.8 Grafik Hubungan Antara Beban dan Defleksi pada Sumbu Lemah KCGVD450	40
Gambar 5.9 Grafik Hubungan Antara Beban dan Defleksi pada Sumbu Lemah KCGVD150, KCGVD300, dan KCGVD450	40
Gambar 5.10 Kegagalan Kolom yang Terjadi pada Pengujian	42

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_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	=	faktor reduksi (0,9)

INTISARI

STUDI KUAT TEKAN KOLOM BAJA PROFIL C GANDA DENGAN PERANGKAI TULANGAN ARAH DIAGONAL, Riky Febriyanto, NPM 130214817, tahun 2017, Bidang Keahlian Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Baja adalah salah satu alternatif bahan yang penting dalam dunia konstruksi. Sebagai bahan bangunan, baja mempunyai beberapa kelebihan. Kelebihan baja sebagai bahan bangunan yaitu; memiliki kekuatan terhadap beban tekan dan tarik, mudah dibentuk, keseragaman bahan, dan mudahnya diaplikasikan dalam pekerjaan pada proyek. Pada umumnya konstruksi kolom dengan profil baja menggunakan profil WF (Wide Flange) yang memiliki stabilitas yang baik. Profil C tidak dipakai untuk konstruksi kolom, karena bentuknya yang tidak simetri dan tidak stabil untuk dibebani beban yang berat serta hanya untuk konstruksi yang ringan saja, contohnya gording. Sehingga, peneliti ingin melakukan penggabungan dua baja profil C menjadi profil C ganda agar mampu menciptakan suatu profil yang lebih stabil.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beban maksimal yang dapat diterima kolom baja profil C ganda dengan perangkai tulangan arah diagonal, dan untuk mengetahui jarak optimal tulangan perangkai. Ukuran profil C tinggi 71 mm, lebar 23 mm, tinggi bibir 8,2 mm, dan tebal 2,2 mm dirangkai ganda dengan tulangan, menjadi sebuah kolom yang memiliki variasi jarak diagonal masing-masing $2h$, $4h$, dan $6h$. Kolom baja profil C ganda diuji dengan diberi beban aksial sentris sampai batas maksimal kekuatan kolom. Selama pengujian, dilakukan juga pengamatan terhadap defleksi yang terjadi selama pembebanan. Dari pengamatan beban dan defleksi kolom, dapat dianalisa perilaku kolom dalam menahan beban.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah kemampuan menahan beban kolom baja profil C ganda dengan variasi jarak diagonal $2h$, $4h$, dan $6h$ secara berturut-turut sebesar; 7989,2681 kg; 7367,0513 kg; dan 7380,4292 kg. Dari hasil tersebut, kolom baja profil C mengalami kenaikan kemampuan menahan beban dari kapasitas rencana teori masing-masing sebesar 90,8012%; 75,9413%; dan 76,2608%.

Kata kunci : kuat tekan, kolom, profil C ganda, perangkai diagonal, tulangan.