

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir :

**ANALISIS DESAIN BATANG TARIK DAN BATANG TEKAN BAJA RINGAN**  
( *Analyze Design Tension and Compression Members of Cold Formed Steel* )

Disusun oleh :

ALEX HERI KURNIAWAN            L2A 004 012

ENGGAL PUJI SEMBADA            L2A 004 052

Semarang,    Agustus 2008

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Ir. Han Ay Lie, MEng.

NIP. 131 459 643

Ir. Purwanto, MT., MEng.

NIP. 131 932 061

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Sri Sangkawati, MS.

NIP. 130 872 030

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyusun Tugas Akhir ini.

Pelaksanaan tugas akhir merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh oleh setiap mahasiswa Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro untuk menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana (Strata - 1).

Banyaknya kegagalan struktur dalam sistem rangka atap baja ringan telah menimbulkan ketertarikan bagi kami untuk mengambil tinjauan analisis desain material tersebut dalam lingkup Tugas Akhir yang berjudul “*Analisis Desain Batang Tarik Dan Batang Tekan Baja Ringan*”.

Semoga keseluruhan pelaksanaan Tugas Akhir ini dapat memberikan nilai lebih dalam pelaksanaan sistem rangka atap baja ringan dan dapat mendukung perkembangan material ini sebagai sebuah solusi ekonomi.

Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah Yang Maha Kuasa atas segala nikmat dan karunia yang tiada hentinya.
2. Ir. Sri Sangkawati, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Ir. Arief Hidayat, CES, MT selaku Koordinator Bidang Akademik.
4. Ir. Han Ay Lie, MEng selaku Dosen Pembimbing I dan Ir. Purwanto, MT, MEng selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan fasilitas dan pengarahan.
5. Ir. M. Agung Wibowo, MM, MSc, PhD dan Ir. Sutarto Edhisono, Dipl HE, MT selaku dosen wali yang telah membimbing kami selama kuliah.
6. Ir. Kiki Saptono selaku pihak dari PT Smartruss Semarang yang membantu dalam pengadaan sampel uji.
7. Seluruh dosen, staf, dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

8. Ir. Rudi Yuniarto Adi, MT., Pak Pardi, Pak Agus, Pak Wisnu, Mbak Gita, dan Mas Tatang yang telah membantu pelaksanaan pengujian sampel baja ringan.
9. Teman – teman angkatan 2004 yang telah memberikan dukungan dan doa untuk kelancaran pelaksanaan Tugas Akhir ini.
10. Pihak lain yang tidak mungkin disebutkan satu – persatu.

Kami menyadari Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu besar harapan adanya saran dan kritik yang dapat memberikan bekal bagi kami guna melangkah ke dunia konstruksi lebih lanjut.

Harapan kami, semoga Tugas Akhir ini menjadi bahan yang bermanfaat bagi perkembangan rangka atap baja ringan pada khususnya dan perkembangan dunia struktur pada umumnya.

Semarang, Agustus 2008

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Maksud Dan Tujuan.....	I-2
1.3 Ruang Lingkup.....	I-2
1.4 Batasan Masalah .....	I-3
1.5 Sistematika Laporan.....	I-3
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>II-1</b>
2.1 Pendahuluan .....	II-1
2.2 Batang Tekan .....	II-1
2.2.1 Batasan Kelangsingan Elemen Penampang .....	II-2
2.2.2 Desain Lebar Efektif .....	II-3
2.2.3 Efektifitas Elemen Pengaku .....	II-4
2.2.4 Luas Penampang Efektif .....	II-6
2.2.5 Kapasitas Batang Tekan terhadap Tekuk pada Sumbu X ..	II-7
2.2.6 Kapasitas Batang Tekan terhadap Tekuk pada Sumbu Y ..	II-8
2.2.7 Kapasitas Batang Tekan pada Tekuk Torsi.....	II-9
2.3 Batang Tarik.....	II-12
2.3.1 Kelangsingan Batang Tarik.....	II-13
2.3.2 Luas Penampang Netto .....	II-14
2.3.3 Kapasitas Penampang Tarik.....	II-15

<b>BAB III METODOLOGI .....</b>	<b>III-1</b>
3.1 Pendahuluan .....	III-1
3.2 Persiapan .....	III-3
3.3 Studi Literatur .....	III-3
3.4 Identifikasi Material .....	III-3
3.5 Analisis Desain Penampang .....	III-3
3.5.1 Batang Tekan .....	III-4
3.5.2 Batang Tarik.....	III-4
3.6 Pemrograman .....	III-4
3.7 Analisis Pemodelan.....	III-5
3.8 Pengujian dan Penelitian Baja Ringan .....	III-5
3.9 Komparasi Desain Baja Konvensional .....	III-6
3.10 Kesimpulan dan Saran.....	III-6
<b>BAB IV ANALISIS DESAIN BAJA RINGAN .....</b>	<b>IV-1</b>
4.1 Analisis Desain Manual .....	IV-1
4.1.1 Desain Batang Tekan .....	IV-3
4.1.2 Desain Batang Tarik.....	IV-14
4.2 Analisis Program Baja Ringan .....	IV-19
4.2.1 Algoritma Pemrograman.....	IV-19
4.2.2 Aplikasi Program .....	IV-30
4.2.2 Perbandingan Hasil Analisis Desain Manual dengan Aplikasi Parogram.....	IV-34
<b>BAB V VALIDASI PENGUJIAN.....</b>	<b>V-1</b>
5.1 Pendahuluan .....	V-1
5.2 Alat dan Bahan Pengujian.....	V-1
5.2.1 Bahan .....	V-1
5.2.1 Alat.....	V-2
5.3 Metode Pengujian .....	V-5
5.3.1 Kapasitas Tekan .....	V-5
5.3.1 Kapasitas Tarik .....	V-8

5.4	Pemodelan Solid Elemen .....	V-9
5.4.1	Pemodelan Batang Tekan.....	V-10
5.4.2	Pemodelan Batang Tarik.....	V-11
5.5	Hasil Pengujian .....	V-13
5.5.1	Penelitian Fisik Bahan .....	V-13
5.5.2	Kapasitas Tekan .....	V-14
5.5.3	Kapasitas Tarik .....	V-18
5.6	Perbandingan Hasil Pengujian dan Desain Analisis .....	V-23
5.7	Kesimpulan Pengujian .....	V-24

## **BAB VI KOMPARASI DESAIN BAJA RINGAN DENGAN**

### **BAJA KONVENSIONAL .....**

6.1	Pendahuluan .....	VI-1
6.2	Desain Batang Tekan .....	VI-1
6.3	Desain Batang Tarik.....	VI-6
6.4	Kesimpulan .....	VI-10

## **BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....**

7.1	Kesimpulan .....	VIII-1
7.2	Saran.....	VIII-3

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **INDEKS**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Perilaku Tekuk Penampang.....	II-2
Gambar 2.2. Tebal Efektif Elemen dengan Pengaku.....	II-6
Gambar 2.3. Posisi <i>Shear Center</i> Profil C dan Z.....	II-9
Gambar 2.4. Properties Perhitungan <i>Shear Center</i> Profil C.....	II-10
Gambar 2.5. Panjang Tekuk.....	II-13
Gambar 3.1. Alur Pelaksanaan Tugas Akhir.....	III-2
Gambar 3.2. Profil C dan Profil Z.....	III-3
Gambar 4.1. Kasus Pembebanan.....	IV-1
Gambar 4.2. Gaya Batang.....	IV-1
Gambar 4.3. Properti Dimensi Profil C.....	IV-3
Gambar 4.4. Penampang Efektif Profil C 75x75.....	IV-7
Gambar 4.5. Algoritma Batang Tekan.....	IV-26
Gambar 4.6. Algoritma Batang Tarik.....	IV-29
Gambar 4.7. Form Input Material Data.....	IV-30
Gambar 4.8. Tipe Pilihan Analisis Desain.....	IV-30
Gambar 4.9. Form Input Parameter Tebal Efektif (ts).....	IV-31
Gambar 4.10. Form Input Elemen Pengaku.....	IV-31
Gambar 4.11. Input Parameter Tebal Efektif (ts).....	IV-32
Gambar 4.12. Hasil Output Desain Batang Tekan.....	IV-33
Gambar 4.13. Hasil Output Desain Batang Tarik.....	IV-33
Gambar 5.1. Spesimen Uji Tarik.....	V-2
Gambar 5.2. Jangka Soron.....	V-3
Gambar 5.4. <i>Hidraullic Jack</i> .....	V-3
Gambar 5.5. <i>Load Cell</i> .....	V-3
Gambar 5.6. LVDT.....	V-4
Gambar 5.7. <i>Load dial</i> .....	V-4
Gambar 5.8. <i>Set up</i> Model Pengujian I.....	V-6
Gambar 5.9. Alat Dudukan Model I.....	V-6
Gambar 5.10. <i>Set up</i> Model Pengujian II.....	V-7

Gambar 5.11. Alat Dudukan Model II .....	V-8
Gambar 5.12. Set up Pengujian Kapasitas Tekan.....	V-8
Gambar 5.13. Set up Pengujian Kapasitas Tarik .....	V-9
Gambar 5.14. Gaya Dalam Pada Elemen Model Solid.....	V-11
Gambar 5.15. Keruntuhan Model Solid Batang Tekan.....	V-12
Gambar 5.16. Keruntuhan model solid spesimen batang tarik .....	V-13
Gambar 5.17. Ukuran Profil C 75x75.....	V-14
Gambar 5.18. Pelaksanaan Metode Pengujian I.....	V-16
Gambar 5.19. Pelaksanaan Metode Pengujian II Panjang 0.5m .....	V-18
Gambar 5.20. Pelaksanaan Metode Pengujian II Panjang 0.8m .....	V-19
Gambar 5.21. Pelaksanaan Pengujian Tarik Spesimen.....	V-21
Gambar 5.22. Grafik Tegangan Regangan Spesimen 1 Tarik .....	V-22
Gambar 5.23. Grafik Tegangan Regangan Spesimen 2 Tarik .....	V-23
Gambar 5.24. Grafik Tegangan Regangan Spesimen 3 Tarik .....	V-24
Gambar 6.1. Properti Profil 2L 45.45.5 .....	VI-1



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Nilai Gaya Batang .....	IV-2
Tabel 4.2. Perbandingan hasil analisis desain manual dengan aplikasi program untuk batang tekan .....	IV-34
Tabel 4.3. Perbandingan hasil analisis desain manual dengan aplikasi parogram untuk batang tarik .....	IV-34
Tabel 5.1. Data dan Analisis Pengujian Spesimen 1 Tarik .....	V-21
Tabel 5.2. Data dan Analisis Pengujian Spesimen 2 Tarik .....	V-22
Tabel 5.3. Data dan Analisis Pengujian Spesimen 3 Tarik .....	V-23