

**ANALISA PERBANDINGAN PERHITUNGAN EFISIENSI PEMAKAIAN MATERIAL
BAJA CANAI PANAS (HOT-ROLLED) DAN BAJA CANAI DINGIN (COLD-FORMED)
PADA STRUKTUR KUDA-KUDA ATAP RANGKA**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Tugas Akhir Dalam Menyelesaikan Gelar Sarjana Teknik
Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret**

OLEH :

DANI HARDIANSYAH

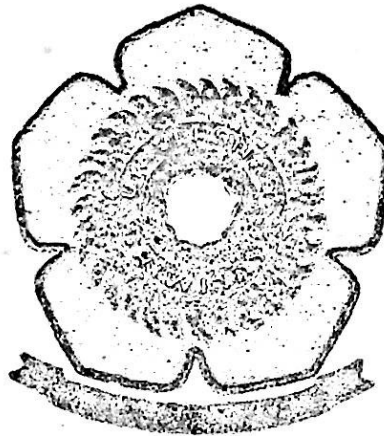
(03033110087)

**JURISAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

2019

S
620.170 7
Har
20-1000g

**ANALISA PERBANDINGAN PERHITUNGAN EFISIENSI PEMAKAIAN MATERIAL
BAJA CANAI PANAS (HOT-ROLLED) DAN BAJA CANAI DINGIN (COLD-FORMED)
PADA STRUKTUR KUDA-KUDA ATAP RANGKAI**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya

OLEH :

DANI HARDIANSYAH

(03053110087)

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2009

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Jl. Raya Palembang – Prabumulih KM. 32 Inderalaya – Kab. Ogan Ilir (30662)
Telp. 0711.580139 – 0711.580062 Fax. 0711.580139 E-mail : sipil@unsri@plasa.com

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : DANI HARDIANSYAH

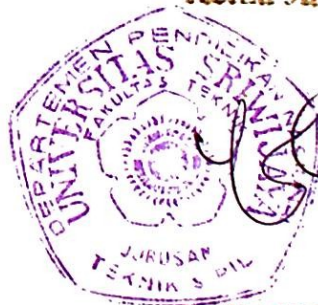
NIM : 03053110087

JURUSAN : TEKNIK SIPIL

JUDUL : ANALISA PERBANDINGAN PERHITUNGAN EFISIENSI
PEMAKAIAN MATERIAL BAJA CANAI PANAS (HOT-ROLLED)
DAN BAJA CANAI DINGIN (COLD-FORMED) PADA STRUKTUR
KUDA-KUDA ATAP RANGKA.

Inderalaya, 6 November 2009

Ketua Jurusan.



Ir. YAKNI IDRIS, M.Sc, M.S.C.E.
NIP. 131 672 710

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Jl. Raya Palembang – Prabumulih KM. 32 Indralaya – Kab. Ogan Ilir (30662)
Telp. 0711.580139 – 0711.580062 Fax. 0711.580139 E-mail : sipilfun@sriwi.com

TANDA PERSETUJUAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

NAMA : DANI HARDIANSYAH

NIM : 03053110087

JURUSAN : TEKNIK SIPIL

JUDUL : ANALISA PERBANDINGAN PERHITUNGAN EFISIENSI
PEMAKAIAN MATERIAL BAJA CANAI PANAS (*HOT-ROLLED*)
DAN BAJA CANAI DINGIN (*COLD-FORMED*) PADA STRUKTUR
KUDA-KUDA ATAP RANGKA.

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

November 2009

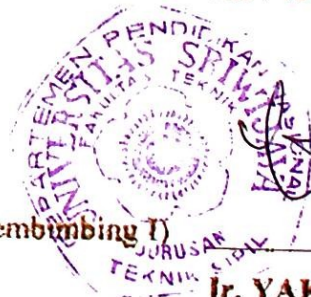
(Pembimbing II)



ROSIDAWANI, S.T, M.T.
NIP. 132 283 641

November 2009

(Pembimbing I)



Ir. YAKNI IDRIS, M.Sc, M.S.C.E.
NIP. 131 672 710

MOTTO :

Takdir Tercipta karena adanya usaha dari manusia, manusia bermimpi dan memproposalkannya dalam bentuk harapan kepada tuhan (Allah). Tuhan (Allah) mendengarnya melalui do'a dan mengabulkannya dari jerih payah yang telah dilakukan oleh manusia. Untuk itulah kita harus bekerja keras untuk mewujudkan semua mimpi-mimpi yang kita inginkan, menggapai kebahagiaan dalam wujud pengerelasian cinta dan cita di dunia dan akhirat.

Karya Tulis ini kupersembahkan untuk:

1. Kedua Orang Tuaku yang tercinta (Mama dan Papa).
2. Saudara-saudaraku yang tersayang (Ayuk Mima, Adek Melan dan Puput).
3. Pembimbing akademik Bapak Ir. Yakni Idris M.S.C.E, dan Ibu Rosidawani, S.T, M.T
4. Semua Dosen yang telah banyak membantu dalam proses penyusunan laporan Bapak Bapak Anis Saggaf, M.S.C.E, Bapak Febrian Hadinata, S.T, BaPak Rozirwan, dll.
5. Seluruh jajaran Direksi Ciputra Group, yang telah memberikan kepercayaan dan segudang bekal ilmu : (Bapak Meiko Handoyo, Pak Eko, Bu merry, Pak Putu, Pak Iwan, Pak H. M, Sukron, Pak Typian, Pak Samuel, Pak Jaya, K Agus, K Nanang, K Sulis, beserta seluruh Jajaran Infra dan Staff Perusahaan).
6. Teman-teman dekat, Muhammad Arizz Bari S.T, Barkah Wahyu Widiyanto S.T, Merry Jayanti S.T, Trio Bhakti Putra S.T, Noviyanti S.T, Sandya Alamanda S.T, Robbirham S.T, dan Mardiansyah S.T.
7. Teman-teman satu pembimbing akademik penyusunan laporan tugas akhir dan teman-teman magang di Ciputra Group (Nyayu maryam S.T, Juwairiyah S.T, Dyan Pratna Mas Putra S.T, Ahmad Fajri S.T. Nila Puspita S.T, Merry Nikmah S.T, Bayu Muhalawi S.T, Muhammad Ridho S.T, dan Febrianto Chaeruman S.T)
8. Seluruh Komponen Kontraktor dan Sub-Kontraktor untuk Proyek pembangunan Perumahan Citra Grand City Palembang, CV. KARANG PILANG (Pak Cecep, Pak N'ce), PT. KAS (Pak Hasan, Pak Tamit, dll), PT. NETAMA G.M (Pak uyi, Pak Awang, K Cecep), PT. WKC (Pak Budi), dll.
9. Seluruh teman-teman Teknik Sipil Universitas Sriwijaya Angkatan 2005 yang telah sangat membantu.
10. Seluruh Tenaga Pengajar dan Teman-teman di Pendidikan Profesional Komputer 1 Tahun MDP Palembang yang banyak memberikan ilmu komputer kepada penulis.
11. Seluruh komponen Sivitas Akademika Universitas Sriwijaya terutama di Jurusan Teknik Sipil (Pak Lukman, K. Aang, Yu Tini, dll).
12. Seluruh adek tingkatku yang mungkin nantinya dapat memanfaatkan laporan tugas akhir ini sebagai bahan referensi pembelajaran.
13. Seluruh sahabat yang mencintaiku yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu.
14. Bangsa dan Negaraku.

ABSTRAK

Atap merupakan suatu ciri khas atau identitas suatu bangunan dan sangat penting dalam struktur bangunan, karena berfungsi untuk melindungi struktur bangunan di bawahnya. Dalam kehidupan sehari-hari sering kita temui berbagai macam jenis kuda-kuda yang berbeda, baik dalam pemakaian material ataupun bentuk konfigurasi. Dari segi pemakaian bahan terdapat jenis Kuda-kuda Kayu, Beton, Bambu dan Baja. Dewasa ini penggunaan Kayu, Beton, dan Bambu yang memiliki banyak kekurangan telah tergantikan dengan Baja yang lebih unggul dalam banyak hal. Baja merupakan bahan konstruksi yang memiliki banyak keunggulan, dewasa ini jenis baja yang sering dipakai dalam kehidupan sehari-hari adalah Baja Konvensional (*Hot-Rolled*) dan Baja Ringan (*Cold-Formed*). Mengingat sangat pentingnya aspek pengembangan dunia konstruksi baja, kini pangsa pasar pengadaan jasa konstruksi Baja Ringan telah meluas dan mengambil peran penting dalam kehidupan sehari-hari. Baja Canai Panas (*Hot-Rolled*) dan Baja Canai Dingin (*Cold-Formed*) memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing sehingga perlu dikaji lebih mendalam. Banyak pakar konstruksi di Indonesia telah mengadakan semacam forum pertemuan untuk membahas perlu adanya semacam kurikulum khusus mengenai study pembelajaran *Cold-Formed* dalam mata pelajaran Struktur Baja di bangku kuliah. Mengingat belum adanya Standarisasi resmi dari pemerintah mengenai perhitungan konstruksi *Cold-Formed* ini.

Standar Peraturan untuk perencanaan Struktur Rangka Atap di Indonesia saat ini belum mencakup keseluruhan material dalam aplikasi penggunaannya, sehingga perlu di adakan pengkajian lebih mendalam mengenai permasalahan tersebut. Dalam penyusunan laporan ini akan dikaji dan dibahas mengenai perbandingan kedua standar penggunaan material yang lazim dipakai dalam dunia perencanaan Struktur Rangka Atap dalam kehidupan sehari-hari yaitu Material Baja Berat/Konvensional (*Hot-Rolled*) dan Baja Ringan (*Cold-Formed*). Dimana penggunaan standarisasi peraturan kedua jenis material tersebut akan menggunakan Standar Peraturan Asing dari Amerika yaitu Material Baja Konvensional (*Hot-Rolled*) dengan Standar AISC-LRFD 1999 dan Baja Ringan (*Cold-Formed*) dengan standar AISI-LRFD 1996.

Usulan pengajuan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memberikan suatu gambaran yang lebih jelas mengenai perbandingan perencanaan Struktur Kuda-kuda Atap Bentuk Rangka dalam Aplikasi penggunaan dalam 3 bentang kuda-kuda yaitu 8, 12, dan 15 m yang diharapkan dapat memberikan penjelasan yang lebih mudah untuk dipahami dan diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan pembelajaran dalam mata kuliah Struktur Baja. Hasil perhitungan tersebut akan dibuat dalam bentuk grafik dan tabel perbandingan tingkat Berat, Volume, dan Biaya. Sehingga diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi detail mengenai perbandingan perhitungan efisiensi pemakaian material dari kedua jenis material kuda-kuda atap rangka tersebut dan kedepannya diharapkan sebagai *Ahli Engineering* kita akan dapat mengetahui bentuk konfigurasi kuda-kuda dengan material apa yang memiliki kriteria terbaik, yaitu *AMAN* dan *PALING EFISIEN*.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala anugerah dan rahmat-Nya, maka penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini penulis mengambil judul **"ANALISA PERBANDINGAN PERHITUNGAN EFISIENSI PEMAKAIAN MATERIAL BAJA CANAI PANAS (*HOT-ROLLED*) DAN BAJA CANAI DINGIN (*COLD-FORMED*) PADA STRUKTUR KUDA-KUDA ATAP RANGKA"** Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir, penulis banyak mendapatkan bantuan berupa saran, kritik, bimbingan serta dorongan moral dari segala pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis tidak lupa untuk mengucapkan terima kasih kepada :

1. Pembimbing akademik Bapak Ir. Yakni Idris M.S.C.E, dan Ibu Rosidawani, S.T, M.T
2. Semua Dosen yang telah banyak membantu dalam proses penyusunan laporan Bapak Bapak Anis Saggaf, M.S.C.E, Bapak Febrian Hadinata, S.T, Bapak Rozirwan, dll.
3. Seluruh jajaran Direksi Ciputra Group, yang telah memberikan kepercayaan dan segudang bekal ilmu : (Bapak Meiko Handoyo, Pak Eko, Bu merry, Pak Putu, Pak Iwan, Pak H. M, Sukron, Pak Typian, Pak Samuel, Pak Jaya, K Agus, K Nanang, K Sulis, beserta seluruh jajaran Infra dan staff perusahaan).
4. Teman-teman dekat, Muhammad Arizz Bari,S.T, Barkah Wahyu Widiyanto, Merry Jayanti,S.T, Trio Bhakti Putra, Noviyanti, Sandya Alamanda, Robbirham, dan Mardiansyah.
5. Teman-teman satu pembimbing akademik penyusunan laporan tugas akhir dan teman-teman magang di Ciputra Group (Nyayu maryam,S.T, Juwairiyah,S.T Dyan Pratna Mas Putra, S.T A. Fajri, Nila Puspita,S.T, Merry Nikmah,S.T, Bayu Muhalawi,S.T, Muhammad Ridho,S.T dan Febrianto Chaeruman,S.T)
6. Seluruh Komponen Kontraktor dan Sub-Kontraktor untuk Proyek pembangunan Perumahan Citra Grand City Palembang, CV. KARANG PILANG (Pak Cecep, Pak N'ce), PT. KAS (Pak Hasan, Pak Tamit, Pak Partino, Pak Parto, Ariz, Ardi dll), PT.MKS (K Widi, Pak Adi) PT. NETAMA G.M (Pak uyi, Pak Awang, K Cecep), PT. WKC (Pak Budi, Pak Slamet, Pak Khairul), dll.

7. Seluruh teman-teman Teknik Sipil Universitas Sriwijaya Angkatan 2005 yang telah sangat membantu.
8. Seluruh Tenaga Pengajar dan Teman-teman di Pendidikan Profesional Komputer 1 Tahun MDP Palembang yang banyak memberikan ilmu komputer kepada penulis.
9. Seluruh komponen Sivitas Akademika Universitas Sriwijaya terutama di Jurusan Teknik Sipil (Pak Lukman, K. Aang, Yu Tini, dll).
10. Seluruh adek tingkatku yang mungkin nantinya dapat memanfaatkan laporan tugas akhir ini sebagai bahan referensi pembelajaran.
11. Seluruh sahabat yang mencintaiku yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu.
12. Bangsa dan Negaraku.

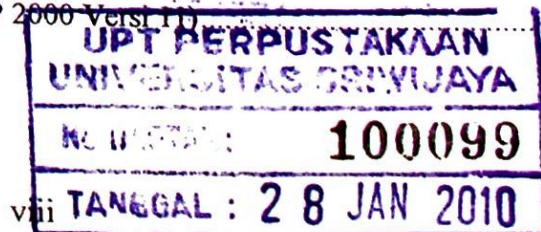
Akhir kata, penulis berharap semoga karya tulis dapat memberikan manfaat dan pengetahuan bagi kita semua.

Palembang, Februari 2010

DANI HARDIANSYAH

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Motto dan Persembahan	iv
Abstrak	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xiv
Daftar Lampiran	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Permasalahan	3
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Uraian Umum	7
2.2 Pengertian Jenis Struktur Baja	7
2.3 Standar Peraturan Perhitungan	14
2.4 Konfigurasi Type Bentuk Kuda-kuda	17
2.5 Load (Nilai Input Pembebanan)	19
2.6 Philosophy Perhitungan (Metoda Perhitungan)	21
2.7 Kestabilan Rangka Batang	22
2.8 Perhitungan Gording (<i>Hot-Rolled</i>)	23
2.9 Perhitungan Batten (<i>Cold-Formed</i>)	23
2.10 Perhitungan Rangka Kuda-kuda Utama (<i>Hot-Rolled</i> dan <i>Cold-Formed</i>)	28
2.11 Perhitungan Sambungan (<i>Hot-Rolled</i> dan <i>Cold-Formed</i>)	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Studi Literatur	33
3.2 Identifikasi Tipe Konfigurasi Struktur Kuda-kuda Atap Rangka (<i>Truss</i>)	34
3.3 Rencana Desain Konfigurasi Kuda-kuda	35
3.4 Analisa Metoda Perhitungan	40
3.5 Analisa Perhitungan Gording (<i>Hot-Rolled</i>) dan Baten (<i>Cold-Formed</i>) ..	40
3.6 Analisa Perhitungan Rangka Kuda-kuda Utama Dengan menggunakan (SAP 2000 Versi 10)	42



BAB IV PEMBAHASAN

4.1	Uraian Umum Data Teknis Analisa Perhitungan.....	67
4.2	Perhitungan Gording <i>Hot-Rolled</i> dan <i>Batten Cold-Formed</i>	69
4.2.1	Perhitungan Gording Atap Rangka Baja Konvensional.....	69
4.2.2	Perhitungan Batten Atap Rangka Baja Ringan.....	83
4.3	Perhitungan Kuda-kuda Utama Konfigurasi <i>HOWE 8 M</i>	93
4.3.1	Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi <i>HOWE 8 M</i>	93
4.3.2	Perhitungan Konfigurasi <i>HOWE 8 M</i> Baja <i>Hot-Rolled</i>	94
4.3.3	Perhitungan Konfigurasi <i>HOWE 8 M</i> Baja <i>Cold-Formed</i>	106
4.4	Perhitungan Kuda-kuda Utama Konfigurasi <i>PRATT 8 M</i>	118
4.4.1	Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi <i>PRATT 8 M</i>	118
4.4.2	Perhitungan Konfigurasi <i>PRATT 8 M</i> Baja <i>Hot-Rolled</i>	119
4.4.3	Perhitungan Konfigurasi <i>PRATT 8 M</i> Baja <i>Cold-Formed</i>	122
4.5	Perhitungan Kuda-kuda Utama Konfigurasi <i>WARREN 8 M</i>	125
4.5.1	Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi <i>WARREN 8 M</i>	125
4.5.2	Perhitungan Konfigurasi <i>WARREN 8 M</i> Baja <i>Hot-Rolled</i>	126
4.5.3	Perhitungan Konfigurasi <i>WARREN 8 M</i> Baja <i>Cold-Formed</i>	129
4.6	Perhitungan Kuda-kuda Utama Konfigurasi <i>FINK 8 M</i>	132
4.6.1	Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi <i>FINK 8 M</i>	132
4.6.2	Perhitungan Konfigurasi <i>FINK 8 M</i> Baja <i>Hot-Rolled</i>	133
4.6.3	Perhitungan Konfigurasi <i>FINK 8 M</i> Baja <i>Cold-Formed</i>	136
4.7	Perhitungan Kuda-kuda Utama Konfigurasi <i>CHORD 8 M</i>	139
4.7.1	Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi <i>CHORD 8 M</i>	139
4.7.2	Perhitungan Konfigurasi <i>CHORD 8 M</i> Baja <i>Hot-Rolled</i>	140
4.7.3	Perhitungan Konfigurasi <i>CHORD 8 M</i> Baja <i>Cold-Formed</i>	143
4.8	Perhitungan Kuda-kuda Utama Konfigurasi <i>HOWE 12 M</i>	146
4.8.1	Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi <i>HOWE 12 M</i>	146
4.8.2	Perhitungan Konfigurasi <i>HOWE 12 M</i> Baja <i>Hot-Rolled</i>	147
4.8.3	Perhitungan Konfigurasi <i>HOWE 12 M</i> Baja <i>Cold-Formed</i>	150
4.9	Perhitungan Kuda-kuda Utama Konfigurasi <i>PRATT 12 M</i>	153
4.9.1	Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi <i>PRATT 12 M</i>	153
4.9.2	Perhitungan Konfigurasi <i>PRATT 12 M</i> Baja <i>Hot-Rolled</i>	151
4.9.3	Perhitungan Konfigurasi <i>PRATT 12 M</i> Baja <i>Cold-Formed</i>	154
4.10	Perhitungan Kuda-kuda Utama Konfigurasi <i>WARREN 12 M</i>	160
4.10.1	Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi <i>WARREN 12 M</i>	160
4.10.2	Perhitungan Konfigurasi <i>WARREN 12 M</i> Baja <i>Hot-Rolled</i>	161
4.10.3	Perhitungan Konfigurasi <i>WARREN 12 M</i> Baja <i>Cold-Formed</i>	164
4.11	Perhitungan Kuda-kuda Utama Konfigurasi <i>FINK 12 M</i>	167
4.11.1	Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi <i>FINK 12 M</i>	167
4.11.2	Perhitungan Konfigurasi <i>FINK 12 M</i> Baja <i>Hot-Rolled</i>	168
4.11.3	Perhitungan Konfigurasi <i>FINK 12 M</i> Baja <i>Cold-Formed</i>	171

4.12	Perhitungan Kuda-kuda Utama Konfigurasi <i>CHORD</i> 12 M	174
4.12.1	Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi <i>CHORD</i> 12 M	174
4.12.2	Perhitungan Konfigurasi <i>CHORD</i> 12 M Baja <i>Hot-Rolled</i>	175
4.12.3	Perhitungan Konfigurasi <i>CHORD</i> 12 M Baja <i>Cold-Formed</i>	178
4.13	Perhitungan Kuda-kuda Utama Konfigurasi <i>HOWE</i> 16 M	181
4.13.1	Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi <i>HOWE</i> 16 M	181
4.13.2	Perhitungan Konfigurasi <i>HOWE</i> 16 M Baja <i>Hot-Rolled</i>	182
4.13.3	Perhitungan Konfigurasi <i>HOWE</i> 16 M Baja <i>Cold-Formed</i>	185
4.14	Perhitungan Kuda-kuda Utama Konfigurasi <i>PRATT</i> 16 M	188
4.14.1	Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi <i>PRATT</i> 16	188
4.14.2	Perhitungan Konfigurasi <i>PRATT</i> 16 M Baja <i>Hot-Rolled</i>	189
4.14.3	Perhitungan Konfigurasi <i>PRATT</i> 16 M Baja <i>Cold-Formed</i>	192
4.15	Perhitungan Kuda-kuda Utama Konfigurasi <i>WARREN</i> 16 M	195
4.15.1	Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi <i>WARREN</i> 16 M	195
4.15.2	Perhitungan Konfigurasi <i>WARREN</i> 16 M Baja <i>Hot-Rolled</i>	196
4.15.3	Perhitungan Konfigurasi <i>WARREN</i> 16 M Baja <i>Cold-Formed</i>	199
4.16	Perhitungan Kuda-kuda Utama Konfigurasi <i>FINK</i> 16 M.....	202
4.16.1	Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi <i>FINK</i> 16 M.....	202
4.16.2	Perhitungan Konfigurasi <i>FINK</i> 16 M Baja <i>Hot-Rolled</i>	203
4.16.3	Perhitungan Konfigurasi <i>FINK</i> 16 M Baja <i>Cold-Formed</i>	206
4.17	Perhitungan Kuda-kuda Utama Konfigurasi <i>CHORD</i> 16 M	209
4.17.1	Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi <i>CHORD</i> 16 M	209
4.17.2	Perhitungan Konfigurasi <i>CHORD</i> 16 M Baja <i>Hot-Rolled</i>	210
4.17.3	Perhitungan Konfigurasi <i>CHORD</i> 16 M Baja <i>Cold-Formed</i>	213
4.18	Analisa Perbandingan.....	216
4.18.1	Analisa Perbandingan Tingkat Berat Konfigurasi Baja Berat (<i>Hot-Rolled</i>)	217
4.18.2	Analisa Perbandingan Tingkat Berat Konfigurasi Baja Ringan (<i>Cold-Formed</i>).....	218
4.18.3	Analisa Perbandingan Tingkat Berat Konfigurasi Baja Konvensional dan Baja Ringan.....	219

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	221
5.2	Saran	222

DAFTAR PUSTAKA
RIWAYAT HIDUP
LEMBAR AKTIVITAS PPT
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Jenis-jenis Bentuk Profil Hot-Rolled	10
Gambar 2.2 Profil Angle (Siku sama kaki)	10
Gambar 2.3 Luas Penampang Gording Baja Konvensional CNP 150.50.20.2,3	11
Gambar 2.4 a Individual Structural framing members (Baja Profil Satuan)	13
Gambar 2.4 b. Panel and Decks (Panel dan Plat Dek)	13
Gambar 2.5 Berbagai Model Konfigurasi Kuda-kuda	17
Gambar 3.1 Konfigurasi Bentuk Kuda-kuda Type I (HOWE)	35
Gambar 3.2 Konfigurasi Bentuk Kuda-kuda Type II (PRATT)	36
Gambar 3.3 Konfigurasi Bentuk Kuda-kuda Type III (WARREN).....	37
Gambar 3.4 Konfigurasi Bentuk Kuda-kuda Type IV (FINK)	38
Gambar 3.5 Konfigurasi Bentuk Kuda-kuda Type V (CHORD).....	39
Gambar 3.6 Sistematis Perbandingan Konfigurasi	39
Gambar 3.7 Gambar Perencanaan panjang Batang Salah Satu Konfigurasi.....	42
Gambar 3.8 Memulai Program SAP 2000 V11 dan Menentukan Satuan Besaran yang Diapakai	44
Gambar 3.9 Pemilihan Inisial Model Structure	44
Gambar 3.10 Memilih Edit Grid	45
Gambar 3.11 Melakukan Pengaturan Edit Grid	46
Gambar 3.12 Grid yang masih Hidup (Tampil).....	46
Gambar 3.13 Tampilan <i>Grid</i> yang telah "OFF"	47
Gambar 3.14 Definisi Penentuan Sistem Perletakan Kuda-kuda Sendi dan Rol	48
Gambar 3.15 Pemilihan Define Material "STEEL"	48
Gambar 3.16 Pemilihan Define material "COLD-FORMED"	49
Gambar 3.17 Memasukkan Material Baja <i>Hot-Rolled</i> pada <i>Frame</i>	50
Gambar 3.18 Memasukkan Material Baja <i>Cold-Formed</i> pada <i>Frame</i>	50
Gambar 3.19 Ragam Pilihan Tipe Profil Steel (<i>Hot-Rolled</i>) Pada Program SAP 2000 Versi 11	51
Gambar 3.20 Pengaturan Frame Section "Profil Double Angle" (Baja <i>Hot-Roled</i>)	51
Gambar 3.21 Ragam Pilihan Tipe Profil <i>Cold-Formed Steel</i> pada Pada Program SAP 2000 Versi 11	52
Gambar 3.22 Pengaturan <i>Frame Section</i> "Profil <i>Light Lip Channel</i> " (Baja <i>Cold-Formed</i>).....	52
Gambar 3.23 Memasukkan Define material (A. <i>Hot-Rolled</i> , dan B. <i>Cold-Formed</i>)	53
Gambar 3.24 Load Case Beban Mati (1) Beban Hidup (0) Beban Angin (0)	54
Gambar 3.25 Input Data Nilai Pembebanan Untuk Titik Gaya yang Telah Ditentukan	55
Gambar 3.26 Pengaturan Kombinasi Pembebanan	56
Gambar 3.27 Rekap 4 Kombinasi Pembebanan	57
Gambar 3.28 Pemilihan Jenis Konstruksi.....	57
Gambar 3.29 Pengaturan Preferences (Standar Peraturan) Untuk Baja Canai Panas <i>Hot-Rolled</i> (AISC-LRFD 1999).....	58
Gambar 3.30 Pengaturan Preferences (Standar Peraturan) Untuk Baja Canai Dingin <i>Cold-Formed</i> (AISI-LRFD 1996).....	59
Gambar 3.31 Fitur "Change Label" Untuk Mengubah Nama Frame dan Joint	59
Gambar 3.32 Tampilan Analyze Program "COMPLETE"	60

Gambar 3.33 Selecting <i>OUTPUT</i> Table File untuk Data <i>OUTPUT Axial Force</i>	61
Gambar 3.34 Flow Chart (Diagram Alir) Rencana Penelitian Secara Umum	64
Gambar 3.35 Flow Chart (Diagram Alir) Analisa Perhitungan Struktur Kuda-kuda Atap Baja Konvensional (Baja <i>Hot-Rolled</i>).....	65
Gambar 3.36 Flow Chart (Diagram Alir) Analisa Perhitungan Struktur Kuda-kuda Atap Baja Ringan (Baja <i>Cold-Formed</i>)	66
Gambar 4.1 Simulasi Perencanaan Bentuk Atap Gudang Secara Umum.....	67
Gambar 4.2 Perencanaan Gording Konfigurasi 8 Meter	69
Gambar 4.3 Penguraian Akibat Beban Angin Sendiri Pada Titik Simpul	70
Gambar 4.4 Penguraian Akibat Beban Angin Hidupi Pada Titik Simpul	71
Gambar 4.5 Penguraian Akibat Beban Angin Angin Pada Titik Simpul	72
Gambar 4.6 Perencanaan Profil Gording.....	75
Gambar 4.7 Perencanaan Batten Konfigurasi 8 Meter 12 Sub-Bentang	83
Gambar 4.8 Penguraian Akibat Beban Angin Sendiri Pada Titik Simpul.....	84
Gambar 4.9 Penguraian Akibat Beban Angin Hidupi Pada Titik Simpul	85
Gambar 4.10 Penguraian Akibat Beban Angin Angin Pada Titik Simpul	86
Gambar 4.11 Perencanaan Dimensionering Profil Batten Baja Ringan	89
Gambar 4.12 Perhitungan Panjang Batang HOWE 8 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional.....	93
Gambar 4.13 Denah Pembebanan Akibat Beban Mati (Dead Load) Baja Konvensional.....	94
Gambar 4.14 Denah Pembebanan Akibat Beban Hidup (Live Load) Baja Konevnsional.....	96
Gambar 4.15 Denah Pembebanan Akibat Beban Angin (Wind Load) Baja Konvensional.....	97
Gambar 4.16 Gambar Denah <i>Gaya Axial</i> Pada Konfgiruasi howe 8 M Baja Konvensional.....	100
Gambar 4.17 Denah Pembebanan Akibat Beban Mati (Dead Load) Baja Ringan.....	106
Gambar 4.18 Denah Pembebanan Akibat Beban Hidup (Live Load) Baja Ringan.....	108
Gambar 4.19 Denah Pembebanan Akibat Beban Angin (Wind Load) Baja Ringan.....	109
Gambar 4.20 Denah <i>Gaya Axial</i> Pada Konfgiruasi howe 8 M Baja Ringan.....	112
Gambar 4.21 Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi PRATT 8 M 12 Sub-Bentang	118
Gambar 4.22 Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi WARREN 8 M 12 Sub-Bentang.....	125
Gambar 4.23 Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi FINK 8 M 12 Sub-Bentang	132
Gambar 4.24 Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi VAULTED PARALLEL CHORD 8 M 12 Sub-Bentang	139
Gambar 4.30 Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi HOWE 12 M 12 Sub-Bentang.....	146
Gambar 4.31 Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi PRATT 12 M 12 Sub-Bentang	153
Gambar 4.32 Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi WARREN 12 M 12 Sub-Bentang.....	160
Gambar 4.33 Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi FINK 12 M 12 Sub-Bentang	167

Gambar 4.34 Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi
VAULTED PARALLEL CHORD 12 M 12 Sub-Bentang 174

Gambar 4.35 Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi
HOWE 16 M 12 Sub-Bentang..... 181

Gambar 4.36 Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi
PRATT 16 M 12 Sub-Bentang 188

Gambar 4.37 Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi
WARREN 16 M 12 Sub-Bentang..... 195

Gambar 4.38 Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi
FINK 16 M 12 Sub-Bentang 202

Gambar 4.39 Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi
VAULTED PARALLEL CHORD 16 M 12 Sub-Bentang 209

Gambar 4.40 Asumsi Perbandingan Aplikasi Pemakaian Kuda-kuda
Pada Aplikasi Perencanaan Gudang 216

Gambar 4.41 Graphik Perbandingan 5 Konfigurasi (Baja Berat dan Baja Ringan
Pada aplikasi 3 model gudang 8x12, 12x18, dan 16x24 m 220

Gambar 4.42 Gambar Konfigurasi Vaulted Parallel Chord Bentang 15 M..... 221



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Data Spesifikasi Profil Angle (Baja <i>Hot-Rolled</i>).....	11
Tabel 2.2 Data Perbandingan Standar Perencanaan Baja Canai Panas dan Baja Canai Dingin di Dunia.....	15
Tabel 2.3 Perbandingan Pembebanan <i>AISC-ASD 1999</i> dan <i>AISI-ASD 1996</i>	20
Tabel 2.4 Perbandingan Pembebanan <i>AISC-LRFD 1999</i> dan <i>AISI-LRFD 1996</i>	24
Tabel 3.1 Tabel Perbandingan Standar Perhitungan Baja Konvensional (<i>Hot-Rolled</i>) dan Baja Ringan (<i>Cold-Formed</i>)	40
Tabel 4.1 Rekapitulasi Pembebanan Gording 8 Meter 12 Sub-Bentang	73
Tabel 4.2 Momen Maksimum Gording 8 M 12 Sub-Bentang	74
Tabel 4.3 Rekapitulasi Perhitungan Berbagai Jenis Profil Gording CNP Konfigurasi 8 Meter 12 Sub-Bentang	80
Tabel 4.4 Rekapitulasi Perhitungan Berbagai Jenis Profil Gording CNP Konfigurasi 12 Meter 12 Sub-Bentang	81
Tabel 4.5 Rekapitulasi Perhitungan Berbagai Jenis Profil Gording CNP Konfigurasi 16 Meter 12 Sub-Bentang	82
Tabel 4.6 Rekapitulasi Kombinasi pembebanan Batten Baja Ringan	87
Tabel 4.7 Kombinasi Pembebanan Maksimum Pada Batten Baja Ringan	88
Tabel 4.8 Rekapitulasi Perbandingan Dimensionering Batten Baja Ringan	92
Tabel 4.9 Perhitungan Panjang Batang HOWE 8 M 12 Sub-Bentang	93
Tabel 4.10 Rekap Data Beban Mati Konfigurasi HOWE 8 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	96
Tabel 4.11 Rekap Data Beban Hidup Konfigurasi HOWE 8 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	96
Tabel 4.12 Rekap Data Beban Angin Konfigurasi HOWE 8 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	98
Tabel 4.13 Rekap Data Pembebanan Rangka Kuda-kuda Konfigurasi HOWE 8 M Baja Konvensional	99
Tabel 4.14 Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi HOWE 8 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	103
Tabel 4.15 Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi HOWE 8 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	104
Tabel 4.16 Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi HOWE 8 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	105
Tabel 4.17 Rekap Data Beban Mati Konfigurasi HOWE 8 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	108
Tabel 4.18 Rekap Data Beban Hidup Konfigurasi HOWE 8 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	108
Tabel 4.19 Rekap Data Beban Angin Konfigurasi HOWE 8 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	110
Tabel 4.20 Rekap Data Pembebanan Rangka Kuda-kuda Konfigurasi HOWE 8 M Baja Ringan.....	111
Tabel 4.21 Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi HOWE 8 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	115
Tabel 4.22 Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi HOWE 8 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	116

Tabel 4.23 Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi HOWE 8 M	
12 Sub-Bentang Baja Ringan	117
Tabel 4.24 Rekapitulasi Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi PRATT 8 M	
12 Sub-Bentang	118
Tabel 4.25 Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi PRATT 8 M	
12 Sub-Bentang Baja Konvensional	119
Tabel 4.26 Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi PRATT 8 M	
12 Sub-Bentang Baja Konvensional	120
Tabel 4.27 Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi PRATT 8 M	
12 Sub-Bentang Baja Konvensional	121
Tabel 4.28 Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi PRATT 8 M	
12 Sub-Bentang Baja Ringan	122
Tabel 4.29 Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi PRATT 8 M	
12 Sub-Bentang Baja Ringan	123
Tabel 4.30 Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi PRATT 8 M	
12 Sub-Bentang Baja Ringan	124
Tabel 4.31 Rekapitulasi Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi WARREN 8 M	
12 Sub-Bentang	125
Tabel 4.31 Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi WARREN 8 M	
12 Sub-Bentang Baja Konvensional	126
Tabel 4.32 Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi WARREN 8 M	
12 Sub-Bentang Baja Konvensional	127
Tabel 4.33 Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi WARREN 8 M	
12 Sub-Bentang Baja Konvensional	128
Tabel 4.34 Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi WARREN 8 M	
12 Sub-Bentang Baja Ringan	129
Tabel 4.35 Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi WARREN 8 M	
12 Sub-Bentang Baja Ringan	130
Tabel 4.36 Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi WARREN 8 M	
12 Sub-Bentang Baja Ringan	131
Tabel 4.37 Rekapitulasi Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi FINK 8 M	
12 Sub-Bentang	132
Tabel 4.38 Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi FINK 8 M	
12 Sub-Bentang Baja Konvensional	132
Tabel 4.39 Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi FINK 8 M	
12 Sub-Bentang Baja Konvensional	133
Tabel 4.35 Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi FINK 8 M	
12 Sub-Bentang Baja Konvensional	134
Tabel 4.40 Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi FINK 8 M	
12 Sub-Bentang Baja Ringan	135
Tabel 4.41 Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi FINK 8 M	
12 Sub-Bentang Baja Ringan	136
Tabel 4.42 Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi FINK 8 M	
12 Sub-Bentang Baja Ringan	137
Tabel 4.44 Rekapitulasi Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi CHORD 8 M	
12 Sub-Bentang	139
Tabel 4.45 Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi CHORD 8 M	
12 Sub-Bentang Baja Konvensional	139
Tabel 4.46 Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi CHORD 8 M	
12 Sub-Bentang Baja Konvensional	141
Tabel 4.47 Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi CHORD 8 M	
12 Sub-Bentang Baja Konvensional	142

Tabel 4.48 Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi CHORD 8 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	143
Tabel 4.49 Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi CHORD 8 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	144
Tabel 4.50 Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi CHORD 8 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	145
Tabel 4.51 Rekapitulasi Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi HOWE 12 M 12 Sub-Bentang	146
Tabel 4.52 Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi HOWE 12 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	147
Tabel 4.53 Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi HOWE 12 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	148
Tabel 4.54 Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi HOWE 12 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	149
Tabel 4.55 Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi HOWE 12 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	150
Tabel 4.56 Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi HOWE 12 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	151
Tabel 4.57 Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi HOWE 12 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	152
Tabel 4.58 Rekapitulasi Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi PRATT 12 M 12 Sub-Bentang	153
Tabel 4.59 Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi PRATT 12 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	154
Tabel 4.60 Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi PRATT 12 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	155
Tabel 4.61 Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi PRATT 12 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	156
Tabel 4.62 Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi PRATT 12 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	157
Tabel 4.63 Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi PRATT 12 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	158
Tabel 4.64 Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi PRATT 12 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	159
Tabel 4.65 Rekapitulasi Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi WARREN 12 M 12 Sub-Bentang	160
Tabel 4.66 Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi WARREN 12 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	161
Tabel 4.67 Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi WARREN 12 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	162
Tabel 4.68 Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi WARREN 12 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	163
Tabel 4.69 Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi WARREN 12 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	164
Tabel 4.70 Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi WARREN 12 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	165
Tabel 4.70 Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi WARREN 12 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	166
Tabel 4.72 Rekapitulasi Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi FINK 12 M 12 Sub-Bentang	167
Tabel 4.78 Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi FINK 12 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	168

Tabel 4.79 Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi FINK 12 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	169
Tabel 4.80 Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi FINK 12 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	170
Tabel 4.81 Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi FINK 12 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	171
Tabel 4.82 Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi FINK 12 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	172
Tabel 4.83 Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi FINK 12 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	173
Tabel 4.79 Rekapitulasi Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi CHORD 12 M 12 Sub-Bentang	174
Tabel 4.80 Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi CHORD 12 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	175
Tabel 4.81 Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi CHORD 12 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	176
Tabel 4.82 Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi CHORD 12 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	177
Tabel 4.83 Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi CHORD 12 M 175 12 Sub-Bentang Baja Ringan	178
Tabel 4.84 Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi CHORD 12 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	179
Tabel 4.85 Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi CHORD 12 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	180
Tabel 4.86 Rekapitulasi Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi HOWE 16 M 12 Sub-Bentang	181
Tabel 4.87 Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi HOWE 16 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	182
Tabel 4.88 Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi HOWE 16 M 12 Sub-Bentang Konvensional	183
Tabel 4.89 Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi HOWE 16 M 12 Sub-Bentang Konvensional	184
Tabel 4.90 Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi HOWE 16 M 12 Sub-Bentang Ringan	185
Tabel 4.91 Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi HOWE 16 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	186
Tabel 4.92 Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi HOWE 16 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	187
Tabel 4.93 Rekapitulasi Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi PRATT 16 M 12 Sub-Bentang	188
Tabel 4.94 Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi PRATT 16 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	188
Tabel 4.95 Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi PRATT 16 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	190
Tabel 4.96 Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi PRATT 16 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	191
Tabel 4.97 Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi PRATT 16 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	192
Tabel 4.98 Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi PRATT 16 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	193
Tabel 4.99 Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi PRATT 16 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	194

Tabel 4.100	Rekapitulasi Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi WARREN 16 M 12 Sub-Bentang	195
Tabel 4.101	Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi WARREN 16 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	196
Tabel 4.102	Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi WARREN 16 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	197
Tabel 4.103	Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi WARREN 16 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	198
Tabel 4.104	Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi WARREN 16 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	199
Tabel 4.105	Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi WARREN 16 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	200
Tabel 4.106	Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi WARREN 16 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	201
Tabel 4.108	Rekapitulasi Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi FINK 16 M 12 Sub-Bentang	202
Tabel 4.109	Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi FINK 16 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	203
Tabel 4.110	Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi FINK 16 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	204
Tabel 4.111	Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi FINK 16 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	205
Tabel 4.112	Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi FINK 16 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	206
Tabel 4.113	Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi FINK 16 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	207
Tabel 4.114	Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi FINK 16 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	208
Tabel 4.114	Rekapitulasi Perhitungan Panjang Batang Konfigurasi CHORD 16 M 12 Sub-Bentang	209
Tabel 4.115	Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi CHORD 16 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	210
Tabel 4.116	Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi CHORD 16 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	211
Tabel 4.117	Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi CHORD 16 M 12 Sub-Bentang Baja Konvensional	212
Tabel 4.118	Rekapitulasi Data Axial Force Konfigurasi CHORD 16 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	213
Tabel 4.119	Dimensionering Batang Tarik Konfigurasi CHORD 16 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	214
Tabel 4.120	Dimensionering Batang Tekan Konfigurasi CHORD 16 M 12 Sub-Bentang Baja Ringan	215
Tabel 4.121	Analisa Perbandingan Perhitungan Estimasi Berat Konfigurasi Konstruksi Rangka Atap Baja Berat (<i>Hot-Rolled</i>) dalam aplikasi Gudang 8x12, 12x16, dan 16x24 m	217
Tabel 4.122	Analisa Perbandingan Perhitungan Estimasi Berat Konfigurasi Konstruksi Rangka Atap Baja Ringan (<i>Cold-Formed</i>) dalam Aplikasi Gudang 8x12, 12x16, dan 16x24 m	218
Tabel 4.122	Analisa Perbandingan Perhitungan Estimasi Berat Konfigurasi Konstruksi Rangka Atap Baja Berat (<i>Hot-Rolled</i>) dan Baja Ringan (<i>Cold-Formed</i>) dalam Aplikasi Gudang 8x12, 12x16, dan 16x24 m	219

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran I Tabel Istimawan Hal 36 Baja Konvensional Bentuk Siku	L-1
Lampiran 2 Tabel Albion Section Baja Channel Baja Ringan.....	L-2
Lampiran 3 Tabel Albion Section Baja Zed Purlin Baja Ringan	L-3
Lampiran 4 Estimasi Perhitungan Volume dan Biaya Struktur Rangka Kuda2	L-4
Lampiran 5 Perhitungan Rumus Lendutan Batten Baja Ringan	L-5
Lampiran 6 Sample Perhitungan Berat Baja Ringan dan Baja Berat.....	L-6
Lampiran 7 Tabel OUTPUT AXIAL FORCE Members Baja Konvensional	L-7
Lampiran 8 Tabel OUTPUT AXIAL FORCE Members Baja Ringan.....	L-8
Lampiran 9 Tabel OUTPUT Members Ratio Baja Konvensional	L-9
Lampiran 10 Tabel OUTPUT Members Ratio Baja Konvensional	L-10
Lampiran 11 Kartu Asistensi Penyusunan Tugas Akhir (TA).....	L-11
Lampiran 12 SK (Surat Keterangan Jalan) penyusunan TA Th 2009 dari jurusan .	L-12
Lampiran 13 Kartu Konsultasi Proposal Laporan Tugas Akhir	L-13
Lampiran 14 Surat Keterangan Selesai Skripsi	L-14
Lampiran 15 Surat Keterangan Persetujuan Judul Laporan Tugas Akhir	L-15
Lampiran 16 Surat Keterangan Selesai Revisi	L-16

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Atap merupakan suatu ciri khas atau identitas suatu bangunan dan sangat penting dalam struktur bangunan, karena berfungsi untuk melindungi struktur bangunan di bawahnya. Dalam kehidupan sehari-hari sering kita temui berbagai macam jenis kuda-kuda yang berbeda, baik dalam pemakaian material ataupun bentuk konfigurasi. Dari segi pemakaian bahan terdapat jenis Kuda-kuda Kayu, Beton, Bambu dan Baja. Dewasa ini penggunaan Kayu, Beton, dan Bambu yang memiliki banyak kekurangan telah tergantikan dengan Baja yang lebih unggul dalam banyak hal.

Baja merupakan bahan konstruksi yang memiliki banyak keunggulan, dewasa ini jenis baja yang sering dipakai dalam kehidupan sehari-hari adalah baja konvensional (*Hot-Rolled*). Mengingat sangat pentingnya aspek pengembangan dunia konstruksi baja, kini pangsa pasar pengadaan jasa konstruksi Baja Ringan telah meluas dan mengambil peran penting dalam kehidupan sehari-hari. Baja Canai Panas (*Hot-Rolled*) dan Baja Canai Dingin (*Cold-Formed*) memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing sehingga perlu dikaji lebih mendalam.

Banyak pakar konstruksi di Indonesia telah mengadakan semacam forum pertemuan untuk membahas perlu adanya semacam kurikulum khusus mengenai study pembelajaran *Cold-Formed* dalam mata pelajaran Struktur Baja di bangku kuliah. Mengingat belum adanya Standarisasi resmi dari pemerintah mengenai perhitungan konstruksi *Cold-Formed* ini, maka dirasakan perlu adanya suatu bentuk laporan tertulis mengenai analisa perbandingan perhitungan pada pemakaian kedua jenis material baja tersebut.

Selain material, pemilihan bentuk konfigurasi atap juga penting dalam perencanaan proyek sehingga sangat perlu untuk diperhitungkan dalam estimasi pengeluaran biaya. Karena semakin besar volume sebuah konstruksi semakin tinggi pula biaya yang akan dikeluarkan. Untuk itulah dirasakan perlu adanya suatu bentuk perbandingan perhitungan mengenai efisiensi pemakaian bahan struktur kuda-kuda dalam berbagai bentuk konfigurasi. Hasil perhitungan tersebut akan dibuat dalam bentuk grafik dan tabel perbandingan tingkat Berat, Volume, dan Biaya. Sehingga diharapkan penelitian

ini dapat memberikan informasi detail mengenai perbandingan perhitungan efisiensi pemakaian material dari kedua jenis material kuda-kuda atap rangka tersebut dan kedepannya diharapkan sebagai *Ahli Engineering* kita akan dapat mengetahui bentuk konfigurasi kuda-kuda dengan material apa yang memiliki kriteria terbaik, yaitu *AMAN* dan *PALING EFISIEN*.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan utama yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah melakukan analisa Perbandingan Perhitungan Efisiensi Pemakaian material Baja Konvensional atau Baja Canai Panas (*Hot-Rolled*) dan Baja Ringan atau Baja Canai Dingin (*Cold-Formed*) pada berbagai macam bentuk Konfigurasi Kuda-kuda. Perbandingan perhitungan kekuatan masing-masing konfigurasi kuda-kuda atap baja tersebut ditetapkan untuk dapat menahan gaya luar pada ketentuan kemiringan atap, jenis penutup atap, bentang kaki dan panjang memanjang kebelakang atap yang sama. Untuk mengetahui seberapa jauh perbedaan efisiensi pemakaian bahan antara kuda-kuda atap Baja Konvensional atau Baja Ringan dengan konfigurasi bentuk kuda-kuda dan Penampang Profil mana yang memiliki efisiensi pemakaian bahan dan biaya pelaksanaan yang memiliki kriteria terbaik yaitu *AMAN* dan *PALING EFISIEN* untuk digunakan pada aplikasi gudang imajiner dengan 3 spesifik bentang yang telah ditentukan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain :

1. Tujuan Utama dalam penelitian ini adalah untuk mencari Konfigurasi Bentuk Struktur Kuda-kuda dengan material baja apa (*Hot-Rolled* atau *Cold-Formed*) yang memiliki kriteria terbaik, yaitu : *AMAN* (Rasio Tegangan $\frac{P_n}{\phi \cdot P_u} < 1$), dan *PALING EFISIEN* (Pemakaian bahan terkecil dalam aplikasi perencanaan gudang dengan 3 bentang yang telah direncanakan sebelumnya nilai efisiensi profil diketahui melalui perencanaan *Frame Auto Selected* pada Program *SAP 2000 Versi 11*).

2. Mengidentifikasi dan melakukan perhitungan perbandingan efisiensi pemakaian material Baja Canai Panas dan Baja Canai Dingin antar konfigurasi dengan 12 Sub-Bentang yang telah ditentukan terhadap tiap-tiap bentang yang telah ditentukan yaitu 8, 12, dan 16 m.
3. Mengidentifikasi dan melakukan perhitungan perbandingan efisiensi pemakaian material Baja Canai Panas dan Baja Canai Dingin pada tiap konfigurasi kuda-kuda yang telah ditentukan terhadap laju perubahan *Bentang* struktur dengan jumlah 12 Sub-Bentang, yaitu 8, 12, dan 16 m.
4. Mengetahui perbandingan efisiensi pemakaian material Baja Hot-Rolled dan Cold-Formed pada aplikasi perencanaan struktur bangunan atap gudang dengan 3 bentang yang telah ditentukan, yaitu 8,12, dan 16 m. Ditinjau dari Volume pemakaian bahan dan Estimasi Biaya Pelaksanaan.

1.4 Ruang Lingkup Permasalahan

- a. Jenis Kuda-kuda yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah kuda-kuda atap dengan bentuk rangka dengan type Konfigurasi HOWE, PRATT, WARREN, FINK, dan VAULTED PARALLEL CHORD dengan satu sistem perletakan sederhana, yaitu Sendi dan Rol.
- b. Material kuda-kuda yang akan dibandingkan terdiri dari dua jenis material kuda-kuda, yaitu Kuda-kuda Atap Rangka Baja Konvensional atau Baja Canai Panas (*Hot-Rolled*) dan Kuda-kuda Atap Rangka Baja Ringan atau Baja Canai Dingin (*Jenis Cold-Formed Thin Steel Structure*).
- c. Profil Baja Konvensional yang dipakai adalah *Profil Double Angle* (Double SIKU) dengan mutu material BJ 37. Untuk Gording digunakan profil Channel (CNP) dengan ukuran yang akan disesuaikan dengan kekuatan dan efisiensi pemakaian bahan.
- d. Profil Baja Ringan Jenis *Cold Form Thin Steel Structure* yang dipakai memiliki mutu (*G550*). Untuk rangka kuda-kuda utama adalah Profil *LIP Channel*, dengan yang akan disesuaikan dengan pembebanan (akan dicari profile yang terefisien). Untuk Reng digunakan Profil *Top Hat* (U Terbalik) dengan ukuran profil yang akan disesuaikan dengan kekuatan dan efisiensi pemakaian bahan.

- e. Konfigurasi bentuk rangka kuda-kuda yang akan dianalisa pada laporan ini terdiri dari 5 tipe (Tiap tipe terdiri dari 3 bentang 8, 12, dan 16 m), masing-masing bentang terdiri dari 1 Sub-Bentang yaitu 12 Sub-Bentang sehingga dalam penelitian ini akan ada 30 buah konfigurasi bentuk rangka kuda-kuda yang akan dibahas. Tiap konfigurasi bentuk memiliki kemiringan atap yang sama yaitu 30° .
- f. Pada penelitian ini akan diasumsikan bahwa tiap konfigurasi akan diaplikasikan untuk perencanaan atap gudang dengan ketentuan spesifikasi perbandingan Lebar dan Panjang memanjang kebelakang rencana atap adalah 1,5 x lebih panjang dari bentang. Sehingga ditetapkan ukuran P x L gudang adalah sebagai berikut :
- Untuk Bentang 8 m (Panjang Memanjang adalah 12 m)
 - Untuk Bentang 12 m (Panjang Memanjang adalah 18 m)
 - Untuk Bentang 16 m (Panjang Memanjang adalah 24 m)
- Kemudian akan dicari kubikasi pemakaian material dengan profil yang terefien berdasarkan hasil perhitungan melalui *SAP 2000 Versi 11*.
- g. Jarak Kuda-kuda ditentukan adalah sebagai berikut (dimaksudkan untuk mempersempit ruang lingkup perhitungan :
- Bentang 8 m (Hot-Rolled jarak max 4 m, Cold-Formed jarak max 1.2 m).
 - Bentang 12 m (Hot-Rolled jarak max 4,5 m, Cold-Formed jarak max 1.2 m).
 - Bentang 8 m (Hot-Rolled jarak max 4 m, Cold-Formed jarak max 1.2 m).
- Apabila dalam perhitungan terjadi failure, maka jarak kuda-kuda akan disesuaikan dengan memperkecil jarak (*space*) antar kuda-kuda.
- h. Perencanaan perhitungan Struktur Kuda-kuda Baja Konvensional akan menggunakan standar perhitungan *AISC-LRFD 1999 Load and Resistance Factor Design Spesification for Structural Steel Building*, dengan metode *Load and Resistance Factor Design (LRFD)*.
- i. Perencanaan Perhitungan Struktur Kuda-kuda Baja Ringan dalam penelitian akan mengacu pada peraturan *AISI-LRFD 1996 Spesification For The Design of Cold-Formed Steel Structural Members*.

- j. Program analisa perhitungan yang digunakan adalah *Program Computer and Structure SAP 2000 Versi 11*. Dimana pada program ini telah terdapat aplikasi atau fitur yang dapat mengatur pemakaian bahan dan standarisasi perhitungan structure baja jenis *Hot-Rolled AISC-LRFD 1999* dan *Cold-Formed AISI-LRFD 1996*. Sehingga diharapkan estimasi perhitungan akan lebih mendekati hasil yang benar.
- k. Mengenai **Load Value** akan disesuaikan dengan keadaan Kota Palembang, dimana nilai beban akan disesuaikan dengan Peraturan Pembebanan Indonesia (PPI Tahun 1983). Beban yang diperhitungkan terdiri dari Beban Mati, Beban Hidup, Beban Angin, dan Beban Kombinasi menyesuaikan terhadap peraturan (Standard) yang dipakai yaitu Standard *AISI-LRFD 1996* dan *AISC-LRFD 1999*. Khusus untuk Beban Gempa (E_L), Beban Salju (S_L), Beban Air Hujan (R_L), dan Beban Pekerja Saat Reparasi (L_R) dianggap *no!*. Beberapa perhitungan pembebanan untuk beban mati akan menyesuaikan dengan studi kasus dilapangan, yaitu menyamakan dengan data dari Proyek Pembangunan Kota Mandiri Citra Grand City.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan penelitian ini akan disajikan dalam lima bab secara sistematis, seperti yang diuraikan sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini berisikan Latar Belakang, Maksud, dan Tujuan Penulisan, Teknik Analisis, Ruang Lingkup Penulisan, Rencana Sistematika Penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai teori-teori atau penjelasan tentang beberapa hal yang berkaitan dengan masalah yang dibahas

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan pelaksanaan penelitian yang meliputi pengumpulan data-data serta analisis data yang digunakan.

BAB IV. ANALISA PEMBAHASAN

Bab ini berisikan Pengolahan Data, dimana pada BAB ini akan terdapat dua perbandingan hitungan. Perhitungan manual (dengan rumus baku yang dimasukkan kedalam Program Microsoft EXCEL) dan hasil perhitungan langsung dari program Hitung, Struktur (*Computer and Structure SAP 2000 Versi 11*). Hasil analisa Struktur (OUTPUT) dari perhitungan manual dan perhitungan OUTPUT program tersebut akan diolah kembali (menjadi INPUT) pada Program EXCEL dengan rumus standar baku yang kemudian dapat dipaparkan dalam rekapitulasi perbandingan tabel untuk mengetahui seberapa jauh tingkat perbandingan nilai rasio tegangan dan berat masing-masing konfigurasi.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- AISI, *Commentary on the Load Resistance Factor Design Specification for Cold-Formed Steel Structural Members*, Washington DC, 1996
- Yu, W. W. *Cold-Formed Steel Structures Structural Engineering Handbook*, Boca Raton : CRC Press LLC, 1999
- American Institute of Steel Construction. 1993. *Load and Resistance Factor Design Specification for Structural Steel Buildings*, Chicago, IL.
- Yu, W. W. *Steel Structures Design*, Boca Raton : CRC Press LLC, 1999
- Albion Section, *Zed and Lip Channel Dimension and Properties Cold-Formed Steel Tables*, by Using BS-5950-5-1998.
- Laporan Kerja Praktek DANI HARDIANSYAH 03053110087 *Analisa Perhitungan Kuda-kuda Atap Baja Pada Proyek pembangunan UPBJJ Universitas Terbuka Palembang 2009*
- Laporan Tugas Akhir ADITYA RAHMADI 030431100 *Analisa Perbandingan Tingkat Kekuatan dan Berat Konstruksi Berbagai Konfigurasi Bentuk Kuda-kuda Atap Baja*
- Laporan Tugas Akhir RAMA WIJAYA KUSUMA 03043110040 *Efisiensi Perencanaan Struktur Rangka Atap Baja*
- Laporan Tugas Akhir MUHAMMAD HAMDANI 03983110159 *Analisa Perbandingan Penggunaan Jenis Konstruksi Baja Ditinjau Dari Kekuatan dan Pemakaian Bahan Studi Kasus Pada Struktur Rangka Kuda-kuda Dengan Dua Sistem Perletakan*
- Makalah Seminar Wiriyanto Dewobroto di Udayana
- Buku Teknis EKS KARANGPILANG TRUSS untuk proyek pembangunan CITRA GRAND CITY PALEMBANG
- Buku Teknis Syarat-syarat Kerja (RKS) Eks Ciputra Group untuk Proyek Pembangunan Perumahan Citra Grand City Palembang