

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ALTERNATIF STRUKTUR INDUK DENGAN RANGKA ATAP BAJA COLD FORMED BENTANG PANJANG PADA PROYEK GUEST HOUSE CIPAYUNG JAKARTA TIMUR

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



Disusun oleh :

N A M A : ANDRI EKA HADYAWAN

N I M : 41106110038

**UNIVERSITAS MERCU BUANA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

2012



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Semester : Ganjil

Tahun Akademik : 2012 / 2013

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas - tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan perencanaan, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Perancangan Alternatif Struktur Induk Dengan Rangka Atap Baja Cold Formed Bentang Panjang Pada Proyek Guest House Cipayung Jakarta Timur

Disusun Oleh :

Nama : Andri Eka Hadyawan
NIM : 41106110038
Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana Tanggal 8 Februari 2013.

Jakarta, 9 Februari 2013

Pembimbing Tugas Akhir

Ir. Edifrizal Darma, MT

Ketua Pengudi

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. Resmi Bestari Muin, MS

Ir. Mawardi Amin, MT



**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Semester : Ganjil

Tahun Akademik : 2012 / 2013

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andri Eka Hadyawan

Nomor Induk Mahasiswa : 41106110038

Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 8 Februari 2013

Yang memberikan pernyataan

Andri Eka Hadyawan

KATA PENGANTAR

Bismillahirahmanirrohim,
Assalamu'alaikum Wr.Wb,

Segala puji dan syukur hanya bagi Allah, atas karunia dan rahmat-Nya Alhamdulillah Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sampai dengan Selesai. Tak lupa shalawat serta salam semoga tercurah bagi junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta para sahabatnya, keluarga dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Dengan segala keterbatasan ilmu serta waktu, Penulis berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan tugas akhir ini sebaik-baiknya. Penulis menyadari bahwa untuk membuat suatu karya tulis yang baik dan bermutu diperlukan waktu yang cukup dan juga masukan-masukan yang membangun yang akan dijadikan sumber di dalam penulisan. Dengan segala keterbatasan yang ada, Penulis berusaha menghasilkan suatu karya yang mudah-mudahan dapat memberikan masukan dan dapat dijadikan sebagai bahan acuan yang dapat dipakai di lingkungan kerja.

Dalam melengkapi penulisan sampai dengan saat ini ini beberapa pihak telah memberikan masukan serta memberikan kontribusi yang positif, sehingga di dalam penulisan ini Penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan perhatiannya demi terselesaiannya tugas akhir ini, khususnya kepada :

1. Ayahhanda guru saya yang selalu memberikan bimbingan dan ridhonya
2. Kedua orang tua dan adik-adik saya yang selalu mendoakan dan selalu memberikan dukungan.
3. Bapak Ir. Mawardi Amin, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Perencanaan & Desain Universitas Mercu Buana.

4. Bapak Ir. Edifrizal Dharma, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir,
5. Bapak Ir.Zainal Abidin Shahab , MT selaku dosen penguji,
6. Para Dosen Kelas Karyawan Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain Universitas Mercu Buana,
7. Para Staff dan Karyawan Program Kelas Karyawan Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain Universitas Mercu Buana,
8. Abang – abang serta kakak – kakak senior di yayasan yang selalu memberikan dukungan kepada saya
9. Rekan-rekan Mahasiswa Kelas Karyawan Angkatan VIII, IX, XII yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu saya dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini.
10. Dan seluruh rekan – rekan yang tidak dapat saya tuliskan satu persatu namanya terutama karyawan PT. Bluescope Steel Lysaght, kiranya hanya Tuhan Yang Maha Esa yang dapat membalas kebaikan mereka semua.

Semoga tulisan yang jauh dari kata bermutu ini mendapat kritik serta saran yang konstruktif dari pembaca demi perbaikan tulisan ini dan semoga dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan serta menambah wawasan bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Jakarta, 8 Februari 2013

Andri Eka Hadyawan

DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Pengesahan	i
Lembar Pernyataan	ii
Abstrak.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar isi	iv
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	x

Bab I Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Perumusan Masalah	I-2
1.3 Tujuan.....	I-3
1.4 Batasan Masalah	I-3
1.5 Sistematika Penulisan	I-4

Bab II Tinjauan Pustaka

2.1 Umum	II-1
2.2 Material Baja	II-2
2.3 Definisi Struktur Bentang Panjang/Lebar	II-4
2.4 Perbandingan Baja Konvensional Dan Baja Ringan	II-5
2.5 Sistem Rangka Batang 2 Dimensi	II-7
2.6 Sistem Portal 2 Dimensi	II-8
2.7 Konsep Dasar Perencanaan LRFD	II-9
2.8 Batang Tarik	II-10
2.8.1 Tahanan Nominal	II-11
2.8.2 Luas Netto	II-12
2.8.3 Geser Block	II-13
2.8.4 Kelangsungan Struktur Tarik	II-14
2.9 Batang Tekan	II-14
2.9.1 Kekuatan Kolom	II-15

2.9.2	Tahanan Tekanan Nominal	II-16
2.9.3	Panjang Tekuk	II-16
2.9.4	Tekuk Torsi Dan Tekuk Lentur Torsi	II-19
2.10	Komponen Struktur Balok – Kolom	II-20
2.11	Peraturan Pembebanan Bangunan	II-22
2.11.1	Beban Mati	II-23
2.11.2	Beban Hidup	II-24
2.11.3	Beban Angin	II-24
2.11.4	Beban Gempa	II-25
2.11.5	Kombinasi Pembebanan	II-26
2.12	Sambungan Baut	II-27
2.12.1	Tahanan Nominal Baut	II-30
2.12.2	Tata Letak Baut	II-31
2.12.3	Pendekatan Menentukan Jumlah Baut	II-33
2.12.4	Sambungan Baut	II-33
2.13	Sambungan Las	II-35
2.13.1	Keuntungan Sambungan Las.....	II-35
2.13.2	Las Tumpul Dan Las Sudut	II-35
2.13.3	Tahanan Nominal Sambungan Las	II-36
2.13.4	Pembatasan Ukuran Las Sudut	II-37
2.14	Standar Perencanaan Baja Cold Formed	II-38

Bab III Metodologi

3.1	Tahap Perancangan	III-1
3.1.1	Proses Perancangan	III-1
3.1.2	Pengumpulan Data	III-2
3.2	Studi Literatur	III-5
3.3	Perencanaan Struktur	III-5
3.4	Permodelan Dan Analisa Struktur	III-6
3.5	Kontrol Desain	III-6
3.6	Optimalisasi Volume Baja Dan Estimasi Perbandingan Harga	III-6
3.7	Output Gambar Auto CAD	III-6

Bab IV Perencanaan Struktur Rangka Atap

4.1	Pendahuluan	IV-1
4.2	Perencanaan Gording Atap (Purlin)	IV-1
4.3	Perencanaan Struktur Utama	IV-10
4.4	Gambar Perencanaan	IV-36

Bab V Kesimpulan Dan Saran

5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-3

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN - LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Desain Existing Rencana Rangka Baja Konvensional	I-4
Gambar 1.2	Desain Alternatif Rencana Baja Cold Formed	I-5
Gambar 2.1	Kurva Hubungan Antara Regangan Dan Tegangan	II-4
Gambar 2.3	Beberapa Penampang Batang Tarik	II-10
Gambar 2.5	Distribusi Tegangan Akibat Adanya Lubang Pada Penampang ...	II-12
Gambar 2.6	keruntuhan Geser Blok	II-13
Gambar 2.7	Panjang Tekuk Untuk Beberapa Kondisi Perletakan	II-17
Gambar 2.8	Nomogram Faktor Panjang Tekuk k	II-18
Gambar 2.9	Tiga Macam Model Tekuk Komponen Struktur Tekan	II-19
Gambar 2.10	Struktur Portal Statis Tak Tentu	II-20
Gambar 2.11	Sambungan Pada Baja	II-29
Gambar 2.12	Tata Letak Baut	II-32
Gambar 2.13	Baut Pemikul Beban Tidak Sebidang	II-33
Gambar 2.14	Baut Type Tumpu Cara Ultimate	II-34
Gambar 2.15	Jenis Sambungan Las	II-36
Gambar 2.16	Ukuran Las Sudut	II-37
Gambar 2.17	Ukuran Maksimum Las	II-38
Gambar 3.1	Diagram Alir Proses Perancangan	III-1
Gambar 4.1	Model Gording	IV-1
Gambar 4.2	Faktor Koefisien Angin Bangunan Tertutup (Atap).....	IV-2
Gambar 4.3	Diagram Momen Purlin.....	IV-3
Gambar 4.4	Model Geometri Struktur	IV-11
Gambar 4.5	Member Properti Untuk Frame Tengah Kerangka Truss	IV-11
Gambar 4.6	Earthquake Load +X Direction	IV-19
Gambar 4.7	Earthquake Load -X Direction	IV-19
Gambar 4.8	Earthquake Load +Z Direction.....	IV-20
Gambar 4.9	Earthquake Load -Z Direction.....	IV-20
Gambar 4.10	Dead Load + Self Weight.....	IV-21
Gambar 4.11	Live Load	IV-21
Gambar 4.12	Wind Load + X Direction.....	IV-22
Gambar 4.13	Wind Load - X Direction	IV-22

Gambar 4.14	Wind Load + Z Direction.....	IV-23
Gambar 4.15	Wind Load - Z Direction.....	IV-23
Gambar 4.16	Gambar Model Untuk Lendutan Ditengah Bentang.....	IV-25
Gambar 4.17	Nomor Batang Kerangka Truss Yang Akan Dihitung	IV-27
Gambar 4.18	Pelat Sambung Tipikal Minimal Untuk Rangka Batang Truss	IV-32
Gambar 4.19	Pelat Sambung Tipikal Untuk Kerangka Batang Truss Pada Web	IV-33
Gambar 4.20	Sambungan Base Plate Ke Kolom (Sisi Web)	IV-34
Gambar 4.21	Sambungan Base Plate Ke Kolom (Sisi Flens)	IV-35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Berat Sendiri Bahan Bangunan Dan Komponen Gedung	II-23
Tabel 2.2 Beban Hidup Pada Lantai Gedung.....	III-24
Tabel 2.3 Tipe – tipe Baut.....	III-28
Tabel 2.4 Ukuran Minimal Las Sudut.....	III-37
Tabel 4.1 Notasi Pembebanan Primary Load.....	IV-12
Tabel 4.2 Kombinasi Pembebanan LRFD	IV-13
Tabel 4.3 Deskripsi Setting Parameter.....	IV-24
Tabel 4.4 Node Displacement Sumarry Di Tengah Bentang (Y Direction) ..	IV-25
Tabel 4.5 Node Displacement Sumarry Arah Memanjang & Melintang Bangunan (X & Z Direction)	IV-26
Tabel 4.6 Gaya Batang Kerangka Truss	IV-28
Tabel 5.1 Perbandingan Desain Antara Struktur Baja Berat (Hot Rolled Steel) Dan Struktur Baja Ringan (Cold Rolled Steel : Lipped Chanel) ..	V-1
Tabel 5.2 Perbandingan Hot Rolled Steel Dan Cold Rolled Steel	V-2

LAMPIRAN - LAMPIRAN