

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ALTERNATIF WAREHOUSE DENGAN STRUKTUR BAJA TIPE COLD FORMED LIPPED CHANNEL (STUDI KASUS: POSB WAREHOUSE 30X100 PT. PETROSEA)

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



Disusun oleh :

NAMA : MARDANI

NIM : 41105120024

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

2011

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ALTERNATIF WAREHOUSE DENGAN STRUKTUR BAJA TIPE COLD FORMED LIPPED CHANNEL (STUDI KASUS: POSB WAREHOUSE 30X100 PT. PETROSEA)

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





Disusun oleh :

NAMA : MARDANI

NIM : 41105120024

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

2011

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN & DESAIN UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	---	---

Semester: Ganjil

Tahun Akademik: 2011/2012

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 Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Perancangan Alternatif Warehouse Dengan Struktur Baja Tipe Cold Formed Lipped Channel (Studi Kasus: POSB Warehouse 30x100 PT. Petrosea)

Disusun oleh:

N a m a : M a r d a n i
N I M : 41105120024
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana tanggal 16 September 2011.

Pembimbing Tugas Akhir

Ir. Edifrizal Darma, MT



Jakarta, 16 September 2011

Mengetahui
Ketua Sidang

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. Ir. Resmi Bestari Muin, MT

Ir. Sylvia Indriany, MT

 <p>UNIVERSITAS MERCU BUANA</p>	LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN & DESAIN UNIVERSITAS MERCU BUANA	
--	---	---

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M a r d a n i
N I M : 41105120024
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Tekni Perencanaan dan Desain

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 pembatalan gelar sarjana saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 16 September 2011

Yang memberikan pernyataan

M a r d a n i

ABSTRAKSI

Judul: Perancangan Alternatif Warehouse Dengan Struktur Baja Tipe *Cold Formed Lipped Channel* (Studi Kasus: POSB Warehouse 30x100 PT Petrosea), Nama: Mardani, NIM: 41105120024, Dosen Pembimbing: Ir. Edifrizal Darma, MT.

Material baja saat ini menjadi pilihan untuk membuat sebuah bangunan baik itu *low rise* atau *high rise building*. Banyaknya jenis tipe baja yang ada di pasaran membuat perencana semakin kreatif dan inovatif dalam mendesain. Dan lebih spesifik lagi dilihat dari proses pembuatannya, kita mengenal baja kanai dingin atau *cold rolled steel*. Selain itu, baja kanai dingin disebut juga sebagai baja ringan. Profil yang agak kecil tapi cukup kuat untuk menahan beban sedangkan bobot material sangat ringan sekali. Banyak sekali kita jumpai digunakan untuk rangka atap kuda-kuda bangunan rumah dan menggantikan material kayu yang dari dulu masih menjadi pilihan utama.

Selain untuk kerangka atap rumah, baja ringan terutama profil *lipped channel*, bias dipakai untuk bangunan gudang dengan bentang lebih dari 10 sampai dengan 30 meter. Dengan tegangan leleh (f_y) material mencapai 450 MPa meskipun hanya dengan ketebalan antara 1 – 2.4 mm. Profil kanal C tersebut difungsikan sebagai material setruktur utama untuk kolom dan rafter atau kuda-kuda serta digunakan juga untuk gording baik untuk atap maupun dindingnya. Dalam struktur baja berat, profil kanal C hanya digunakan sebagai sebagai material pendukung saja untuk gording. Profil kanal C dipilih karena sangat ringan, kuat serta dapat menahan beban baik itu sebagai profil tunggal atau ganda. Sistem sambungan yang digunakan hanya menggunakan pelat-pelat sambung dengan alat sambung baut. Proses fabrikasi juga sangat sederhana dan sangat cepat. Kanal C hanya perlu dilubang dan tidak perlu di cat karena material dasar adalah galvanis. Jika sebuah bangunan direncanakan menggunakan material *lipped channel*, maka akan dihasilkan sebuah bangunan yang ringan, kuat, kaku dan juga stabil. Unsur tonase yang lebih ringan bisa dijadikan sebagai alternatif pemilihan jenis material untuk struktur utama, tentunya tidak melupakan dengan komponen-komponen lainnya untuk mendapatkan optimal desain.

Kata kunci: material baja, *cold rolled steel*, baja ringan, *lipped channel*, alternatif, optimal desain.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr.wb.

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan segala karunia-Nya kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir (TA) ini dengan tepat waktu serta tanpa suatu halangan apapun yang cukup berarti. Tugas Akhir (TA) ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Strata 1 (S-1) Sarjana Teknik di Universitas Mercu Buana Jakarta.

Pada intinya Tugas Akhir (TA) ini berisi bagaimana mendesain sebuah struktur rangka baja untuk sebuah warehouse atau gudang. Material yang digunakan adalah baja *cold formed lipped channel* dengan *grade* yang cukup tinggi G450 MPa. Proses yang dilakukan adalah mulai dari pengambilan data kemudian proses desain berbantu *software* dan juga hasil gambar kerja yaitu *engineering drawing*. Pada akhirnya akan dihasilkan sebuah desain struktur rangka baja dan pendukungnya yang kuat, kaku dan stabil sesuai dengan standar-standar dan peraturan yang berlaku dan digunakan di lapangan.

Pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Sylvia Indriany, MT selaku ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Ir. Alizar, MT selaku wakil ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain Universitas Mercu Buana, yang telah mengkoordinasikan administrasi program Tugas Akhir bagi mahasiswa.

3. Bapak Ir. Edifrizal Darma, MT selaku dosen pembimbing Tugas Akhir (TA) yang telah memberikan bimbingan kepada penyusun dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Rekan-rekan mahasiswa khususnya Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain Universitas Mercu Buana Kelas Karyawan angkatan VII, VIII, IX dan X, yang telah memberikan dukungan kepada penyusun dalam menyelesaikan laporan ini.

Penyusun berharap laporan Tugas Akhir (TA) ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya para mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain di lingkungan civitas akademika Universitas Mercu Buana.

Wassalamulaikum wr.wb.

Jakarta, September 2011

Penyusun

LEMBAR PERSEMBAHAN

Kupersembahkan laporan Tugas Akhir ini untuk:

1. Bapak Turmudi dan Ibu Sulasih, selaku orang tua saya yang telah mengasuh dan membesarkan saya, tidak bisa saya membalas jasanya dengan apapun. Terima kasih atas doa dan dukungannya dalam hidup saya dan keluarga. Dan semoga Allah SWT membalasnya, amin.
2. Keluarga tercinta, istriku Widya Ningsih dan anakku Nisrina Zaidah Wardani, kalian berdua adalah penyemangat hidup saya. Mohon maaf jika belum bisa menjadi kepala keluarga yang baik, sering ditinggal untuk kerja dan kuliah, suatu hari nanti saya akan memberi yang lebih kepada kalian berdua dalam semua hal.
3. Semua teman dan sahabatku, baik di tempat kerja atau kuliah dan semuanya yang tidak bisa saya sebut satu per satu. Terima kasih atas semua saran, dialog, teguran / kritik dan dukungannya selama ini. Semoga kita semua selalu dalam kesuksesan dan kemuliaan.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan	iii
Abstraksi	iv
Kata Pengantar	v
Lembar Persembahan	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xii
Daftar Lampiran	xiii
Bab I Pendahuluan	
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Tujuan	I-2
1.3. Ruang Lingkup	I-2
1.4. Metodologi	I-3
1.5. Sistematika Penulisan Laporan	I-4
Bab II Dasar Teori	
2.1. Material Baja	II-1
2.2. Jenis Baja	II-5
2.3. Struktur Baja	II-12
2.4. Desain	II-14
2.5. Standar Perencanaan Baja Cold Formed	II-18

2.6.	Peraturan Pembebanan Bangunan	II-19
2.7.	Sambungan Baut	II-22
Bab III Metode Perancangan		
3.1.	Kriteria dan Tujuan Perancangan	III-1
3.2.	Kriteria Desain Batang Tarik dan Batang Tekan	III-2
3.3.	Tahapan Perancangan	III-4
3.4.	Lendutan, Rasio Kelangsingan dan Rasio Tegangan	III-9
3.5.	Output Data Hasil Perancangan	III-10
3.6.	Gambar Hasil Perancangan	III-10
Bab IV Hasil Perancangan		
4.1.	Perencanaan Gording Atap (Purlin)	IV-1
4.2.	Perencanaan Gording Dinding (Girt)	IV-9
4.3.	Perencanaan Struktur Utama	IV-17
4.4.	Perencanaan Sambungan	IV-38
4.5.	Gambar Hasil Perancangan	IV-50
Bab V Kesimpulan dan Saran		
5.1.	Kesimpulan	V-1
5.2.	Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kurva Hubungan Antara Tegangan Dan Regangan	II-3
Gambar 2.2	Profil Baja Hot Rolled Steel	II-7
Gambar 2.3	Bentuk Profil Baja Dingin Frame Struktur Tunggal	II-9
Gambar 2.4	Bentuk Baja Dingin Panel dan Dek	II-10
Gambar 3.1	Bagan Alir Perancangan Gording	III-4
Gambar 3.2	Bagan Alir Perancangan Struktur Utama Warehouse	III-6
Gambar 4.1	Model Gording / Purlin	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 Girt	IV-9
Gambar 4.5	Faktor Koefisien Angin Bangunan Tertutup Dinding	IV-10
Gambar 4.6	Diagram Momen Girt	IV-11
Gambar 4.7	Model Geometri Struktur	IV-18
Gambar 4.8	Member Properties Untuk Frame Tengah Kerangka Truss ..	IV-19
Gambar 4.9	Earthquake Load +X Direction	IV-25
Gambar 4.10	Earthquake Load -X Direction	IV-25
Gambar 4.11	Earthquake Load +Z Direction	IV-26
Gambar 4.12	Earthquake Load -Z Direction	IV-26
Gambar 4.13	Dead Load	IV-27
Gambar 4.14	Live Load	IV-27
Gambar 4.15	Wind Load +X Direction	IV-28
Gambar 4.16	Wind Load -X Direction	IV-28

Gambar 4.17	Earthquake Load +Z Direction	IV-29
Gambar 4.18	Earthquake Load -Z Direction	IV-29
Gambar 4.19	Gambar Model Untuk Lendutan di Tengah Bentang	IV-31
Gambar 4.20	Nomor Batang Kerangka Truss Yang Akan Dihitung	IV-34
Gambar 4.21	Properti Base Plate	IV-40
Gambar 4.22	Model Base Plate Dengan Momen Besar	IV-41
Gambar 4.23	Sketsa Base Plate	IV-44
Gambar 4.24	Sambungan Base Plate Ke Kolom (Sisi Web)	IV-45
Gambar 4.25	Sambungan Base Plate Ke Kolom (Sisi Flens)	IV-46
Gambar 4.26	Pelat Stiffener Pada Kolom	IV-47
Gambar 4.27	Pelat Sambung Tipikal Minimal Untuk Rangka Batang Truss	IV-48
Gambar 4.28	Pelat Sambung Tipikal Untuk Rangka Batang Truss Pada Web	IV-49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Mutu Baja Di Indonesia Menurut SNI 03-1729-2002	II-5
Tabel 2.2	Perbandingan Profil Lipped Channel Hot Rolled & Cold Rolled Steel	II-11
Tabel 3.1	Deskripsi Setting Parameter Main Structure	III-7
Tabel 3.2	Batas Lendutan Yang Diiijinkan	III-9
Tabel 4.1	Notasi Pembebanan Primary Load	IV-19
Tabel 4.2	Kombinasi Pembebanan LRFD	IV-21
Tabel 4.3	Deskripsi Setting Parameter (Sumber: Technical Reference StaadPro	IV-30
Tabel 4.4	Node Displacement Summary Di Tengah Bentang (Y Direction)	IV-31
Tabel 4.5	Node Displacement Summary Arah Memanjang & Melintang Bangunan (X & Z Direction)	IV-32
Tabel 4.6	Gaya Batang Kerangka Truss	IV-34
Tabel 4.7	Reaction Force Summary Di Tumpuan	IV-32
Tabel 5.1	Perbandingan Desain Antara Struktur Baja Berat (<i>Hot Rolled Steel</i>) dan Struktur Baja Ringan (<i>Cold Rolled Steel: Lipped Channel</i>).....	V-1
Tabel 5.2	Perbandingan Untuk Aspek Non Teknis Terutama Profil <i>Lipped Channel</i>	V-1

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Gambar Engineering Drawing POSB Warehouse 30x100 PT.
Petrosea Tanjung Batu
- Lampiran 2 : Tabel Cold Form Lipped Channel Ex. PT. BlueScope Lysaght
Indonesia
- Lampiran 3 : Staad Editor Program StaadPro
- Lampiran 4 : Lembar Asistensi TA