

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN ULANG STRUKTUR ATAS BANGUNAN BAJA 11 LANTAI

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



Yayasan Menara Bhakti	
UNIVERSITAS MERCU BUANA	
Perpustakaan Pusat	
Sumber	<i>Sumbangan</i>
Tanggal	<i>21 April 2011</i>
No. Reg.	<i>1. 5101105764</i> <i>2. STSP/11/11/024</i>

Disusun oleh:
NAMA : ROBITRIFA WAHYUDI
NIM : 41108120023

UNIVERSITAS MERCU BUANA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL dan PERENCANAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

2011



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

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2010/2011

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

Judul Tugas Akhir : Perencanaan Ulang Struktur Atas Bangunan Baja 11 lantai

Disusun oleh :

N a m a : Robitrifa Wahyudi

N I M : 41108120023

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana Tanggal 13 Januari 2011.

Pembimbing



Ir. Edifrizal Darma, MT

Jakarta, 5-2-2011

Mengetahui

Ketua Penguji



Ir. Zainal Abidin Shahab, MT

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Sylvia Indriany, MT

	LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	---	--------------------------------

Yang bertanda tangan dibawah ini :

N a m a : Robitrifa Wahyudi

N I M : 41108120023

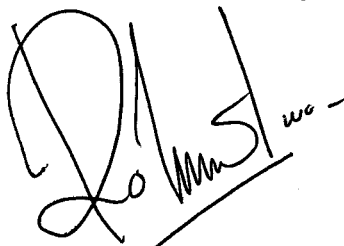
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

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 dipertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 13 Januari 2011

Yang memberikan pernyataan



Robitrifa Wahyudi

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis sampaikan kehadiran Allah SWT atas kasih karunia-Nya memberikan Pengetahuan, Kuatan dan Kesempatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas Akhir ini disusun untuk melengkapi tuga-tugas dan memenuhi syarat untuk menempuh ujian Sarjana pada Fakultas FTSP Jurusan Sipil Universitas Mercubuana.

Adapun judul Tugas Akhir ini adalah “ PERENCANAAN ULANG STRUKTUR ATAS BANGUNAN BAJA 11 LANTAI”

Dalam penulisan tugas akhir, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak baik bantuan berupa dukungan moril, materil, spiritual, maupun administrasi. Oleh karena itu sudah selayaknya penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Sylvia Indriany, MT, Ketua Jurusan Teknik Sipil;
2. Bapak Ir. Edifrizal Darma, MT, Dosen Pembimbing penulis dalam penulisan Tugas Akhir ini;
3. Orang Tua Tercinta yang terus menerus berdoa agar penulis dapat menyelesaikan studi, juga atas dorongan motivasi dan kepercayaan yang telah diberikan pada penulis agar menyelesaikan Tugas Akhir ini;
4. Seluruh Staff Pengajar dan Pegawai Administrasi Jurusan Teknk Sipil;
5. Seluruh teman-teman yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini serta pihak-pihak lain yang turut berperan serta dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Walaupun penulis sudah berupaya semaksimal mungkin, namun penulis menyadari kemungkinan masih terdapat kekurangan dan kesilapan di dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu penulis terbuka dan mengharapkan sekali kritikan dan saran yang sifatnya membangun guna memperbaiki Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, Desember 2010

Hormat saya

Robitrifa Wahyudi
41108120023



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

ABSTRAK

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang.....	I.1
1.2	Maksud dan Tujuan.....	I.2
1.3	Batasan Masalah.....	I.2
1.4	Sistematika Penulisan.....	I.3

BAB II TUJUAN PUSTAKA

2.1	Bahan Baja Untuk Konstruksi.....	II.1
2.2	Sifat Mekanis Material Baja.....	II.3
2.3	Metode Perencanaan Struktur Baja.....	II.6
2.3.1	Metode ASD (<i>Allowable Stress Design</i>) / Metode Elastis.....	II.6
2.3.2	Metode LRFD (<i>Load and Resistance Factor Design</i>).....	II.6
2.4.	Tinjauan Desain Struktur Baja.....	II.7
2.5	Desain Elemen Struktur Baja Metode LRFD (<i>Load and Resistance Factor Design</i>).....	II.8
2.5.1	Desain Komponen Struktur Tarik.....	II.8
2.5.2	Desain Komponen Struktur Tekan.....	II.9
2.5.3	Desain Komponen Struktur Lentur dan Geser.....	II.11
2.5.4	Desain Komponen Struktur yang Mengalami Gaya Kombinasi.....	II.15
2.6	Tinjauan Desain Struktur Gedung Berlantai Banyak.....	II.17
2.6.1	Pembebanan.....	II.17

2.6.2	Sistem Perakuan Elemen Vertikal Gedung.....	II.22
2.7	Perencanaan Sambungan.....	II.26
2.7.1	Sambungan Penahan Momen.....	II.27
2.7.2	Sambungan Penahan Momen Yang Direncanakan...	II.27
2.7.3	Kekuatan Sambungan Baut.....	II.28
2.7.4	Baut Mengalami Gaya Aksial Akibat Momen.....	II.29
2.7.5	Baja Siku dengan Baut yang Mendapat Tarika.....	II.32
2.8	Perancangan Pelat.....	II.38
 BAB III METODOLOGI PERANCANGAN		
3.1	Alur Kerja.....	III.1
3.2	Pengumpulan Data.....	III.2
3.3	Perencanaan Geometrik.....	III.2
3.4	Desain Awal.....	III.4
3.4.1	Spesifikasi Material Baja.....	III.5
3.4.2	Data Pembebanan yang Digunakan.....	III.5
3.4.3	Pembebanan yang Bekerja Pada Balok dan Kolom...	III.6
3.5	Analisa Struktur Gedung (SAP 2000/ETABS).....	III.8
3.6	Analisa Struktur Gedung (Manual).....	III.9
 BAB IV ANALISA STRUKTUR		
4.1	Pemodelan Struktur.....	IV.1
4.2	Pembebanan Struktur.....	IV.3
4.2.1	Beban Mati (DL) dan Beban Hidup (LL).....	IV.3
4.2.2	Beban Gempa Statis.....	IV.5
4.3	Perencanaan Awal (<i>Preliminary Design</i>) Profil Balok dan Kolom.....	IV.9
4.3.1	Desain Terhadap Momen Lentur.....	IV.11
4.3.2	Desain Terhadap Kuat Geser.....	IV.14
4.4	Gaya-Gaya Dalam Akibat Kombinasi Pembebanan.....	IV.18

4.5	Deformasi pada Struktur akibat Beban Gempa Statis.....	IV.21
4.6	Cek Desain Elemen Struktur Gedung dari Analisa Program SAP 2000.....	IV.23
4.6.1	Profil Balok.....	IV.23
4.6.2	Profil Kolom.....	IV.28
4.7	Desain Sambungan	
4.7.1	Sambungan Kolom ke Balok.....	IV.33
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan.....	V.1
5.2	Saran.....	V.2



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai Tegangan Leleh dan Tegangan Dasar untuk Berbagai Mutu Baja.....	II.7
Tabel 2.2	Tipe-tipe CompositeSlab Design.....	II.40
Tabel 4.1	Distribusi Gaya Geser Dasar Lateral Total.....	IV.7
Tabel 4.2	Perhitungan Beban dan Gaya Geser Gempa.....	IV.7
Tabel 4.3	Deformasi akibat Kombinasi Pembebanan 2.....	IV.22
Tabel 4.4	Rasio Deformasi pada Tiap Lantai.....	IV.22
Tabel 4.5	Gaya yang Terjadi pada Tiap Baut A.....	IV.34
Tabel 4.6	Gaya yang Terjadi pada Tiap Baut B.....	IV.34



ABSTRAK

Judul : **Perencanaan Ulang Struktur Atas Bangunan Baja 11 Lantai** , Nama : Robitrifa wahyudi, Nim : 41108120023, Dosen Pembimbing : Ir. Edifrizal Darma, MT., 2010

Bangunan tinggi berkaitan erat dengan sebuah kota, dimana permasalahan kota yang meliputi kepadatan penduduk, lahan yang semakin sempit serta perkembangan gaya hidup dan budaya mendorong adanya kebutuhan akan bangunan yang menerapkan konsep menempatkan orang sebanyak mungkin dalam luas lahan yang minim. Bangunan berstruktur baja telah berkembang dengan pesat dan menjadi salah satu pilihan yang paling sering digunakan dalam mendesain bangunan tinggi. Selain merupakan material yang ramping dan kuat, keuntungan dari penggunaan struktur baja dalam mendesain bangunan juga cepat waktu pelaksanaannya dan lebih ekonomis. Tujuan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah merencanakan ulang bangunan gedung Apartement berlantai banyak, diharapkan dengan adanya perancangan ini dapat dijadikan sebagai alternatif struktur untuk bangunan berlantai banyak di Indonesia.

Perhitungan dengan menggunakan system perkakuan bracing X berstruktur baja. Perhitungan dilakukan menggunakan metode *Load and Resistance Factor Design* (LRFD), dengan perencanaan gempa menggunakan analisis statik ekifalen. Sedangkan untuk sambungan menggunakan metode sambungan momen dengan baut sebagai alat penyambung.

Dari hasil perhitungan SAP 200 didapat nilai $M_u = 36.187 \text{ tm}$, $N_u = 677.164 \text{ ton}$, $V_u = 41.52 \text{ ton}$, sehingga didapat profil balok W 12 x 190 dan profil kolom untuk lantai 1-5 W14 x 257, dan untuk lantai 6-11 menggunakan profil W14 x 159. Setelah didapat ukuran profil tersebut dilakukan imput data kembali di SAP 2000 untuk mengecek ulang apakah profil masih dapat digunakan, dengan tolak ukur gaya yang terjadi tidak melebihi dari gaya maximum yang di dapat pada perhitungan awal. Sambungan yang digunakan adalah sambungan baut dan las. Pada sambungan baut menggunakan baut Ø 16 dengan jumlah 16 buah, plat penyambung menggunakan L 35.35.7 pada web dan L55.55.10 pada flens. pada sambungan las menggunakan tebal las 0,4 cm dan 0,5 cm Plat lantai menggunakan beton tebal 14 cm dengan Union Floor deck II slab 140 mm sebagai begisting sekaligus tulangan bawah dan M 10 – 200 (Ø 16 – 200) sebagai tulangan susut.

Kata kunci : Perhitungan ulang baja, struktur, LRFD, Statik Ekifalen, Sambungan momen, SAP 2000

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Produk Baja Tipikal.....	II.1
Gambar 2.2	Geometri Tipikal Struktur Baja.....	II.2
Gambar 2.3	Diagram Tegangan-Regangan Khas dari Baja.....	II.4
Gambar 2.4	Sebagian Diagram Tegangan-Regangan dari Baja.....	II.4
Gambar 2.5	Gaya Tekan pada Komponen Struktur.....	II.9
Gambar 2.6	Diagram momen dan lintang Penampang Balok Baja yang dibebani.....	II.11
Gambar 2.7	Denah Bentuk-Bentuk Tipikal Rangka Kaku.....	II.23
Gambar 2.8	Contoh Bentuk-Bentuk Tipikal Rangka Staggered.....	II.24
Gambar 2.9a	Portal Gedung yang Diberikan Bracing.....	II.26
Gambar 2.10	Sambungan Penahan Momen.....	II.28
Gambar 2.11	Sambungan Antara Kolom dan Balok.....	II.29
Gambar 2.11a	Luasan Pengganti.....	II.30
Gambar 2.12	Kejadian simple flexure yang terjadi pada saat baut Mengalami tarikan.....	II.32
Gambar 2.13	Peristiwa double flexure.....	II.33
Gambar 2.14	Jarak Antar Baut Berseling.....	II.35
Gambar 2.15	Jarak Antar Baut sejajar.....	II.36
Gambar 2.16	Rigi-Rigi Las.....	II.37
Gambar 2.17	Bidang Geser las $\alpha = 90^\circ$	II.38
Gambar 2.18	Bidang Geser las $\alpha = 0^\circ$	II.38
Gambar 2.19	Bidang Geser las $\alpha = 45^\circ$	II.38
Gambar 2.20	Beberapa Tipe Pelat Lantai.....	II.39
Gambar 2.21	Penyaluran Beban Satu Arah Pelat ke Tumpuan.....	II.40
Gambar 3.1	Bagan Alir Alur Kerja.....	III.1
Gambar 3.2	Bentuk geometrik bangunan dan Posisi Bracing X.....	III.2
Gambar 3.3	Potongan Composite Slab Design.....	III.4
Gambar 3.4	Denah Pembebanan Tiap Lantai.....	III.5
Gambar 4.1	Model 3D Struktur.....	IV.1

Gambar 4.2	Model Struktur X-Z Plane.....	IV.2
Gambar 4.3	Model Struktur Y-Z Plane.....	IV.2
Gambar 4.4	Denah Struktur.....	IV.3
Gambar 4.5	Denah Pola Pembebanan satu arah yang Bekerja pada Balok Arah-y dan Arah-x.....	IV.4
Gambar 4.6	Pola Pembebanan yang Bekerja pada Balok Arah-x...	IV.4
Gambar 4.7	Detail Profil Wide Flange 300.300.10.15.....	IV.10
Gambar 4.8	Detail Profil WF 400.400.....	IV.16
Gambar 4.9.a	Gaya Aksial akibat Kombinasi Pembebanan.....	IV.19
Gambar 4.9.b	Gaya Geser akibat Kombinasi Pembebanan.....	IV.19
Gambar 4.9.c	Gaya Momen akibat Kombinasi Pembebanan.....	IV.20
Gambar 4.9.d	Gaya Momen akibat Kombinasi Pembebanan.....	IV.20
Gambar 4.10	Deformasi akibat Kombinasi Pembebanan.....	IV.21
Gambar 4.11	Sambungan Penahan Momen.....	IV.40

