

**PERENCANAAN GEDUNG PERKANTORAN DENGAN STRUKTUR  
BAJA 4 LANTAI PADA DAERAH GEMPA RESIKO TINGGI DENGAN  
METODE LRFD (*LOAD RESISTANCE AND FACTOR DESIGN*)**

**Nama Mahasiswa : Andyka Dwi Irmayani**  
**NIM : 03114021**  
**Jurusan : Teknik Sipil, FT-Narotama**  
**Dosen Pembimbing : Dr.Ir.Koespiadi MT**

**ABSTRAK**

Gedung perkantoran merupakan bangunan 4 lantai dengan luas bangunan 600m<sup>2</sup> yang didesain dengan menggunakan struktur baja menggunakan mutu BJ 41. Bangunan tersebut harus mampu menahan beban gempa dan memenuhi persyaratan konstruksi. Adapun gedung perkantoran ini didesain pada kategori risiko gempa tinggi dimana gedung perkantoran tersebut harus mampu menahan gempa untuk mencegah terjadinya kegagalan struktur berdasarkan beban maksimum yang dialami struktur.

Merencanakan suatu bangunan gedung perkantoran bertingkat menggunakan struktur baja harus memperhatikan kapasitas yang diijinkan tanpa mengurangi faktor keamanan. Pada tugas akhir ini perencanaan gedung perkantoran menggunakan metode LRFD (*Load Resistance and Factor Design*) berdasarkan Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung (SNI 03-1729-2002). metode ini lebih rasional karena memperhitungkan kekuatan nominal  $M_n$  penampang struktur dikalikan oleh faktor pengurangan kapasitas  $\phi$  (*under capacity*) guna memperhitungkan ketidakpastian dalam besarnya daya tahan (*resistance uncertainties*).

Tugas akhir ini menghasilkan perencanaan struktur baja gedung perkantoran meliputi struktur kolom induk (H Beam 400.400.13.21), struktur balok induk I (WF 588.300.12.10), struktur balok induk II (WF 500.200.10.16), struktur balok anak I (WF 300.150.6,5.9), struktur balok anak II (WF 250.125.6.9), serta struktur tiang pancang diameter 50 cm.

**Kata kunci** : Baja, metode LRFD, gempa

**PLANNING OFFICE BUILDING WITH STEEL STRUCTURE 4 FLOORS  
IN AREAS WITH HIGH RISK OF EARTHQUAKE METHOD LRFD  
(LOAD FACTOR RESISTANCE AND DESIGN)**

**Name : Andyka Dwi Irmayani**  
**NIM : 03114021**  
**Department : Civil Engineering, FT-Narotama**  
**Supervisor : Dr.Ir.Koespiadi MT**

**ABSTRACT**

The office building is a 4 floors building with an area of 600m<sup>2</sup> designed using a steel structure using 41.Bangunan BJ quality must be able to withstand earthquake loads and meet construction requirements. The office building was designed in a high earthquake risk category where the office building should be able to withstand an earthquake to prevent the failure of a structure based on the maximum load experienced by the structure.

Planning a rise office building using steel structures should pay attention to the allowable capacity without reducing the safety factor. In this final project planning office buildings using LRFD (Load and Resistance Factor Design) based Planning Procedures for Steel Structures for Buildings (SNI 03-1729-2002) This method is more rational because it takes into account the strength of the  $M_n$  nominal cross-section of the structure multiplied by the reduction factor capacity (under capacity) in order to take into account uncertainty in the magnitude of resistance (resistance uncertainties).

This final project produces steel structural design office buildings include the parent column structure (H Beam 400.400.13.21), the parent beam structure I (WF 588.300.12.10), the structure of beam II (WF 500.200.10.16), structural joist I (WF 300 150 .6,5.9), structural joist II (WF 250.125.6.9), as well as the structure of the pile diameter of 50 cm.

**Keywords:** Steel, LRFD method, earthquake

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penulisan .....	3
1.4 Manfaat Penulisan.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Umum.....	5
2.2 Konsep Perencanaan LRFD .....	5
2.3 Konsep Perencanaan Struktur Baja Tahan Gempa .....	7
2.4 Analisa Beban Gempa .....	8
2.4.1 Kategori Risiko Bangunan .....	8
2.4.2 Faktor Keutamaan Gempa .....	10
2.4.3 Parameter Percepatan Tanah ( $S_s, S_1$ ) .....	10
2.4.4 Kelas Situs Kondisi Tanah .....	11
2.4.5 Koefisien Situs .....	12
2.4.6 Nilai $S_{ms}$ dan $S_{m1}$ .....	12
2.4.7 Nilai $S_{ds}$ dan $S_{d1}$ .....	13

2.4.8 Kategori Desain Seismik (KDS) .....	13
2.4.9 Pemilihan sistem dan parameter struktur .....	14
2.4.10 Spektrum Respons Desain .....	15
2.4.11 Periode Fundamental Pendekatan .....	16
2.4.12 Koefisien Respon Seismik .....	17
2.5 Kombinasi Pembebanan .....	18
2.6 Perencanaan Komponen Balok Kolom .....	21
2.6.1 Kelangsingan Penampang .....	21
2.6.2 Desain LRFD Komponen Struktur Kolom-Balok .....	24
2.6.3 Interaksi Geser dan Lentur .....	25
2.6.4 Lendutan Balok .....	26
2.6.5 Gaya Geser .....	26
2.7 Sambungan .....	28
2.7.1 Kuat Rencana Sambungan Baut .....	30
2.7.2 Tata Letak Baut .....	31
2.8 Pondasi .....	33
2.8.1 Perencanaan Poer (Pile Cap) .....	33
2.8.2 Perencanaan Tiang Pancang .....	36
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>40</b>
3.1 <i>Flow Chart</i> .....	40
3.2 Pengumpulan Data .....	41
3.3 Preliminari Design .....	43
3.4 Perhitungan Beban Struktur .....	43
3.5 Permodelan Struktur dan Analisa Struktur .....	45
3.6 Perencanaan Struktur Utama .....	45
3.7 Perencanaan Sambungan .....	45
3.8 Perencanaan Struktur Bawah .....	46

3.9 Penulisan Laporan dan Pembuatan <i>drawing</i> hasil perencanaan .....	46
3.10 Kesimpulan .....	46
<b>BAB IV. PEMBAHASAN .....</b>	<b>47</b>
4.1 Pleriminari Design .....	48
2.4.1 Pleriminari Design Pelat Beton Bondek .....	48
2.4.2 Data Struktur Bangunan Gedung Perkantoran .....	49
4.2 Pembebanan Lantai dan Atap .....	50
4.2.1 Beban Mati .....	50
4.2.2 Beban Hidup .....	51
4.2.3 Perhitungan Pembebanan .....	51
4.2.4 Kombinasi Pembebanan .....	55
4.3 Perencanaan Gempa Risiko Tinggi .....	58
4.3.1 Perhitungan Berat Total Bangunan .....	58
4.3.2 Analisa Beban Gempa.....	61
4.4 Permodelan dan Analisa Struktur.....	71
4.5 Perhitungan Struktur Utama.....	74
4.5.1Perhitungan Balok Induk I .....	74
4.5.2 Perhitungan Balok Induk II.....	79
4.5.3 Perhitungan Kolom .....	96
4.5.4Perhitungan Plat Beton (Plat Bondek) .....	104
4.6 Perhitungan Struktur Sekunder .....	112
4.6.1Perhitungan Balok Anak I.....	112
4.6.2 Perhitungan Balok Anak II.....	119
4.6.3 Perhitungan Sambungan Kolom ke Kolom.....	128
4.6.4 Perhitungan Sambungan Kolom dengan Baseplate .....	135
4.6.5 Perhitungan Sambungan Kolom dengan Balok Induk I.....	139
4.6.6 Perhitungan Sambungan Kolom Induk I dengan Balok Anak I.....	145

4.6.7 Perhitungan Sambungan Kolom Induk dengan Balok Anak II .....	150
4.6.8 Perhitungan Sambungan Balok Induk I dengan Balok Anak I .....	155
4.6.9 Perhitungan Sambungan Balok Induk I dengan Balok Anak II .....	159
4.7 Perhitungan Pondasi.....	163
4.7.1 Perencanaan Pondasi Tiang Pancang.....	163
4.7.2 Perhitungan Pondasi Tiang Pancang.....	167
4.7.3 Perencanaan Poer / Pile Cap .....	173
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>186</b>
5.1 Kesimpulan .....	186
5.1 Saran.....	188
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>189</b>
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR PUSTAKA

- SNI 03-1729-2002. Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung. Departemen Pekerjaan Umum
- SNI 1726-2012. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung. Departemen Pekerjaan Umum
- SNI 2847-2013. Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. . Departemen Pekerjaan Umum.
- Peraturan Pembebanan Indonesia untuk gedung 1983. Bandung : Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan
- Gunawan R: 1987. Tabel Profil Konstruksi Baja dengan Petunjuk Ir. Morisco. Yogyakarta: Kanisius
- Setiawan Agus: 2008. Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD berdasarkan SNI 03-1729-2002. Semarang : Erlangga.
- Istiono Heri : 2014. Modifikasi Perencanaan Gedung FMIPA Universitas Negeri Makassar Menggunakan Rangka Bresing Kosentris Khusus. Surabaya: Jurusan Teknik Sipil – FTSP ITS
- Andayani, Nur : 2012. Perhitungan pondasi. Surabaya: Jurusan Teknik Sipil - UNESA