

## **TUGAS AKHIR**

# **MODIFIKASI PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG LIPPO MIXED USE BUILDING JEMBER ICON MENGGUNAKAN SISTEM GANDA**

(Diajukan sebagai syarat guna memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil pada Fakultas  
Teknik Universitas Muhammadiyah Jember)



Oleh:

BAYU WASKITO ADI

NIM. 111 061 1037

**FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2015**

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Dengan Judul :

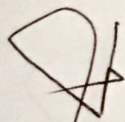
### MODIFIKASI PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG LIPPO MIXED USED BUILDING JEMBER ICON MENGGUNAKAN SISTEM GANDA

Oleh :

**Bayu Waskito Adi**  
NIM. 11.1061.1037

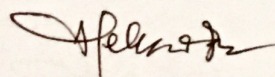
Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I,



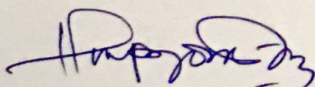
**(Arief Alihudin, ST, MT)**  
NPK / 10 03 541

Dosen Pembimbing II,



**(Ilanka Cahya Dewi, ST, MT)**  
NPK : 15 03 645

Dosen Penguji I,



**(Ir. Pujo Priyono, MT)**  
NIP : 19641222 199003 1 002

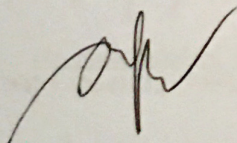
Dosen Penguji II,



**(Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT)**  
NIP : 196608131994121001

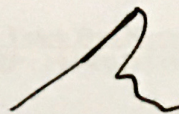
Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Jember



**(Irawati, ST, MT)**  
NPK : 0512418

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember



**(Ir. Ruscianto, MM)**  
NIP : 131863867

## PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Bayu Waskito Adi

NIM : 111 061 1037

Fakultas : Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Jember

Menyebutkan bahwa tugas akhir skripsi yang berjudul “**MODIFIKASI PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG LIPPO MIXED USED BUILDING JEMBER ICON MENGGUNAKAN SISTEM GANDA**” bukan merupakan tugas akhir orang lain baik sebagian maupun keseluruhan kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar penulis bersedia mendapatkan sanksi dari akademik.

Jember, 11 Agustus 2015



Bayu Waskito Adi  
NIM. 11.1061.1037

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ ***Modifikasi Perencanaan Struktur Gedung Lippo Mixed Used Building Jember Icon Menggunakan Sistem Ganda*** ”, yang merupakan suatu persyaratan wajib ditempuh untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis dibantu oleh banyak pihak yang telah memberi masukan, baik berupa bimbingan atau saran yang berharga untuk menyempurnakan karya tulis ini. Oleh karena itu perkenankan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang membantu, di antaranya :

1. Bapak Ir. Rusgianto, MM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Bapak Arief Alihudin, ST. MT selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan berbagai masukan, bimbingan, nasihat, pengalaman, wawasan, dan ilmu pengetahuan serta waktu kepada penulis.
3. Ibu Ilanka Cahya Dewi, ST. MT selaku dosen pembimbing II yang juga banyak memberikan berbagai masukan, bimbingan, nasihat, wawasan, dan ilmu pengetahuan serta waktu kepada penulis.
4. Seluruh dosen Teknik Sipil khususnya dosen pembina mata kuliah struktur beton Ir. Pujo Priyono, MT yang telah banyak membimbing selama kuliah.

5. Sege nap Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
6. Untuk semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung banyak membantu sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada semua pihak yang telah membantu dengan ikhlas sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Penulis sadar akan keterbatasan dan kurang sempurnanya penulisan skripsi ini, oleh karena itu segala saran dan kritik yang bersifat membangun akan sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan pengetahuan bagi pembacanya.



Jember, 11 Agustus 2015

Bayu Waskito Adi

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Halaman Persembahan .....	ii
Halaman Motto.....	iii
Lembar Pengesahan .....	iv
Lembar Persetujuan.....	v
Pernyataan.....	vi
Kata Pengantar .....	vii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel .....	xiv
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan masalah .....	2
1.3. Maksud dan tujuan .....	3
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Manfaat .....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Umum .....	5
2.2. Peraturan Perancangan .....	6
2.3. Pembebanan .....	6
2.3.1. Analisa tebal pelat .....	15
2.3.2. Analisa penulangan pelat .....	16
2.4. Sistem Struktur Gedung .....	10
2.4.1. Struktur Gedung .....	10
2.4.2. Sistem Stuktur .....	10
<b>BAB III. METODOLOGI .....</b>	<b>15</b>
3.1. Data perencanaan.....	15
3.2. Diagram Alur ( flowchart ) Metodologi .....	16

<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>19</b>
4.1. Data untuk analisis .....	19
4.2. Data untuk desain.....	19
4.3. Pemodelan Struktur.....	20
4.4. Perencanaan Struktur .....	21
4.4.1. Beban Mati (Dead Load).....	22
4.4.2. Beban Hidup (Live Load).....	22
4.4.3. Beban Gempa (Quake Load).....	22
4.5. Analisa struktur pelat .....	26
4.6. Pembebanan .....	27
4.7. Perhitungan pelat.....	29
4.7.1. Preliminary Design Balok .....	30
4.7.2. Preliminary Design Tebal Pelat.....	31
4.7.3. Kontrol Tebal Pelat.....	34
4.7.4. Perhitungan Gaya Dalam dan Penulangan Pelat.....	36
4.8. Perhitungan Balok Anak.....	40
4.8.1. Pembebanan.....	41
4.8.2. Perhitungan Beban Ekuivalen.....	42
4.8.3. Perhitungan Momen dan Gaya Lintang.....	43
4.8.4. Perhitungan Penulangan .....	44
4.8.5. Perhitungan Tulangan Lentur.....	45
4.8.6. Perhitungan Tulangan Geser dan Torsi.....	48
4.8.7. Desain Akhir Balok Anak .....	52
4.9. Kontrol .....	53
4.9.1. Kontrol Lendutan .....	53
4.9.2. Kontrol Retak .....	54
4.10. Panjang Penyaluran.....	55
4.10.1. Panjang Penyaluran Tulangan Tarik .....	56
4.10.2. Panjang Penyaluran Tulangan Tekan.....	57
4.10.3. Panjang Penyaluran Kait Standar dalam Tarik (hook).....	57
4.10.4. Panjang Penyaluran dari Tulangan Momen Positif dan Negatif.....	58

4.11. Perhitungan Balok Induk.....	58
4.11.1. Pembebanan.....	58
4.11.2. Kombinasi Pembebanan .....	59
4.11.3. Perhitungan Momen dan Gaya Lintang.....	59
4.12. Perhitungan Penulangan.....	59
4.12.1. Perhitungan Tulangan Lentur .....	60
4.12.2. Perhitungan Tulangan Geser dan Torsi .....	64
4.12.3. Desain Akhir Balok Induk.....	71
4.13. Kontrol .....	73
4.13.1. Kontrol Lendutan .....	73
4.13.2. Kontrol Retak .....	74
4.14. Panjang Penyaluran.....	74
4.14.1. Panjang Penyaluran Tulangan Tarik .....	76
4.14.2. Panjang Penyaluran Tulangan Tekan.....	77
4.14.3. Panjang Penyaluran Kait Standar dalam Tarik (hook).....	77
4.14.4. Panjang Penyaluran dari Tulangan Momen Positif dan Negatif .....	78
4.15. Perhitungan Kolom .....	78
4.15.1. Dasar Teori.....	78
4.15.2. Panjang Tekuk Kolom.....	79
4.15.3. Pembatasan Penulangan Kolom .....	79
4.15.4. Kolom Pendek .....	79
4.15.5. Kolom Panjang .....	80
4.15.6. Faktor Pembesaran Momen.....	80
4.16. Perhitungan Tulangan Lentur Kolom.....	81
4.17. Perhitungan Tulangan Geser dan Torsi.....	85
4.18. Kontrol Dual System.....	86
4.19. Kontrol Partisipasi Massa .....	87
4.20. Evaluasi Kapasitas Shear wall dalam menahan kombinasi Beban Lentur dan Aksial .....	88
4.21. Evaluasi Kapasitas Shear Wall dalam Menahan Beban Geser .....	95
4.22. Evaluasi Kapasitas Boundry Element Shear Wall .....	99



<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>106</b>
5.1. Kesimpulan .....	106
5.1.1. Pelat .....	106
5.1.2. Analisa gempa .....	106
5.1.3. Balok .....	107
5.1.4. Kolom .....	107
5.1.5. Shearwall .....	107
5.2. Saran .....	108
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>109</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>110</b>



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Permodelan Struktur 3D.....	21
Wilayah Gempa.....	25
Spektrum Respon Gempa Wilayah 4 .....	25
Diagram Kapasitas Kolom dengan Dimensi 800x800 mm .....	84
Konfigurasi Shear Wall pada struktur lantai 1 .....	89
Dimensi dan Rencana tulangan dinding geser bentuk L.....	89
Gambar perhitungan luas tulangan longitudinal shear wall.....	92
Diagram interaksi pada sudut orientasi 42 terhadap sumbu netral pier .....	94
Kebutuhan tulangan longitudinal canal kanan lantai 1 .....	95
Cek syarat batas maksimum rasio tulangan .....	96
Cek kapasitas elemen batas (Boundary Element).....	99
Leg/panel pada section designer .....	102



## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Koefisien Situs, $F_a$ .....	8
2.2. Koefisien Situs, $F_y$ .....	8
Hasil Nilai Test Penetrasi Standar Nilai Rata-rata (N) .....	24
Nilai cek prosentase antara base shear SRPM dan Shear wall.....	87
Hasil dari Partipasi Mass Ratio .....	88
Beban kombinasi yang dipikul oleh Shear Wall Canal Kanan Lantai 1 .....	90
Nilai Gaya Dalam untuk P, M2, dan M3 .....	90
Nilai Gaya Dalam untuk pengecekan Manual .....	91
Nilai Gaya Aksial dan Momen Lentur .....	93

