

# **TUGAS AKHIR**

## **Optimalisasi Desain Kolom dan Balok Gedung Kantor Puri Indah *Financial Tower* - Jakarta Barat**

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



**NAMA : RIAN FITRIANDANA**

**NIM : 41114120059**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**2016**



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

**Q**

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2015/2016

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, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir** : Optimisasi Desain Kolom dan Balok Gedung Kantor Puri Indah *Financial Tower* – Jakarta Barat.

Disusun oleh :

**N a m a** : Rian Fitriandana  
**N I M** : 41114120059  
**Jurusan/Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana Tanggal 26 Agustus 2016.

Jakarta, 06 September 2016  
**Pembimbing Tugas Akhir**

**Ir. Zainal Abidin Shahab, M.T.**



**Ketua Penguji**

**Dr. Resmi Bestari, MS**

Mengetahui,  
**Ketua Program Studi Teknik Sipil**

**Ir. Mawardi Amin, M.T.**

ii

 <p>UNIVERSITAS MERCU BUANA</p>	<p><b>LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA</b></p>	
--	---	---

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rian Fitriandana  
 Nomor Induk Mahasiswa : 41114120059  
 Program Studi : Teknik Sipil  
 Fakultas : Teknik

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 ke sarjaan saya.

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

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 06 September 2016

**Yang memberikan pernyataan**



Rian Fitriandana

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat, taqat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Optimalisasi Desain Kolom dan Balok Gedung Kantor Puri Indah *Financial Tower* - Jakarta Barat”

Tugas akhir ini dikerjakan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata 1 Teknik Sipil di Universitas Mercu Buana. terselesaikannya Tugas Akhir ini tentunya tidak lepas dari dorongan dan uluran tangan berbagai pihak. Oleh karena itu, tak ada salahnya bila penulis mengungkapkan rasa terimakasih dan penghargaan kepada :

1. Kedua orang tua atas dukungan dan materinya, beserta semua saudara yang telah mendukung dan membantu.
2. Ir. Zainal Abidin Shahab, MT selaku dosen pembimbing.
3. Ir. Mawardi Amin, MT selaku Ketua Prodi Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana.
4. Rekan-rekan yang telah memberi semangat kepada penulis dalam menyusun laporan.
5. Pihak-pihak lain yang telah membantu penulis dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, maka saran dan kritik yang membangun dari semua pihak sehingga dikemudian

hari penulis dapat memperbaikinya. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dikemudian hari.

Jakarta, Agustus 2016

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>BAB IPENDAHULUAN</b> .....	I-1
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-2
1.3 Maksud dan Tujuan .....	I-2
1.4 Batasan Masalah .....	I-3
1.5 Sistematika Penulisan Laporan .....	I-3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	II-1
2.1 Tinjauan Umum .....	II-1

2.2	Beton Bertulang .....	II-1
2.3	Perencanaan Portal Akibat Beban Mati, Beban Hidup dan Beban Gempa....	II-5
2.4	Perencanaan Balok .....	II-17
2.5	Perencanaan Kolom .....	II-22
<b>BAB II METODOLOGI.....</b>		<b>III-1</b>
3.1	Metode Pengumpulan Data .....	III-1
3.2	Penyajian Laporan dan Format Penggambaran.....	III-2
3.3	Pengumpulan Data .....	III-4
3.4	Data Umum .....	III-5
3.5	Perhitungan Dimensi dan Jumlah Tulangan Balok - Kolom .....	III-9
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>IV-1</b>
4.1	Data – Data Struktur.....	IV-1
4.2	Perhitungan Pembebanan .....	IV-2
4.3	Dimensi <i>Existing</i> .....	IV-3
4.3.1	Dimensi Balok .....	IV-3
4.3.2	Dimensi Kolom .....	IV-5
4.4	Pembebanan Gempa dengan Respon Spektrum.....	IV-7
4.4.1	Respon Spektra Desain.....	IV-11

4.5	Pemodelan Struktur <i>Existing</i> .....	IV-18
4.6	Input pembebanan dan Pengecekan <i>Existing</i> .....	IV-19
4.7	Optimasi Balok dan Kolom.....	IV-24
4.7.1	Optimasi Balok .....	IV-24
4.7.2	Optimasi Kolom .....	IV-40
4.8	Pengecekan periode Fundamental (T).....	IV-51
4.9	Perbandingan Model <i>Existing</i> dengan Optimasi.....	IV-54
4.9.1	Perbandingan Berat Model <i>Existing</i> dengan Model Optimasi .....	IV-54
4.9.2	Perbandingan Simpangan Model <i>Existing</i> dengan Optimasi .....	IV-58
<b>BAB VPENUTUP</b> .....		V-1
5.1	Simpulan .....	V-1
5.2	Saran.....	V-1
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tegangan tarik beton.....	II-2
Gambar 2.2 Diagram Tegangan – Regangan Baja .....	II-5
Gambar 2.3 Deformasi elastis pada struktur.....	II-8
Gambar 2.4 Deformasi Plastis pada Struktur.....	II-8
Gambar 2.5 Peta Wilayah Gempa Berdasarkan Parameter Ss.....	II-9
Gambar 2.6 Peta Wilayah Gempa Berdasarkan Parameter S1 .....	II-10
Gambar 2.7 Distribusi Tegangan dan Regangan .....	II-13
Gambar 2.8 Diagram Alur Perhitungan Balok .....	II-15
Gambar 2.9 Gaya nominal Pn pada Kolom .....	II-16
Gambar 3.1 Diagram Alur Pengerjaan .....	III-3
Gambar 3.2 Gedung Kantor Puri Indah <i>Financial Tower</i> .....	III-7
Gambar 3.3 Gambar tampak gedung dan elevasi lantai .....	III-8
Gambar 3.4 Gambar denah lantai tipikal 5 – 25th.....	III-9
Gambar 4.1 Denah Balok Tower .....	IV-4
Gambar 4.2 Denah Kolom Tower PIFT .....	IV-5
Gambar 4.3 Grafik Respon Spektrum Desain PIFT .....	IV-10
Gambar 4.4 Pemodelan <i>Existing</i> Gedung PIFT .....	IV-16
Gambar 4.5 Menu Pilihan Pembebanan .....	IV-17
Gambar 4.6 Menu <i>Input</i> Beban Kombinasi .....	IV-17
Gambar 4.7 Menu <i>Input</i> Respon Spektrum .....	IV-18
Gambar 4.8 Tampilan Grafik Respon Spektrum pada <i>Etabs</i> .....	IV-19
Gambar 4.9 Hasil <i>Running</i> Model dalam bentuk <i>3D View</i> .....	IV-20
Gambar 4.10 Hasil <i>Running</i> Model dalam bentuk <i>Plan View</i> .....	IV-20
Gambar 4.11 Hasil <i>Running</i> Model dalam bentuk <i>Elevation View</i> .....	IV-21
Gambar 4.12 Contoh Hasil <i>Check of Structure</i> .....	IV-22

Gambar 4.13 Denah Balok <i>Existing</i> Sebelum di Optimasi Jumlah .....	IV-23
Gambar 4.14 Denah Balok Setelah di Optimasi Jumlah .....	IV-23
Gambar 4.15 Hasil Pengecekan <i>Design/Check of Structure</i> .....	IV-23
Gambar 4.16 Menu <i>Show Tables OutputBeam</i> .....	IV-26
Gambar 4.17 Hasil/ <i>Output</i> Gaya Dalam.....	IV-26
Gambar 4.18 Hasil Paste di Ms.Excel dari <i>Show Tables</i> .....	IV-27
Gambar 4.19 Filter Data Gaya-Gaya Dalam .....	IV-28
Gambar 4.20 Menu <i>Edit Section</i> .....	IV-32
Gambar 4.21 Hasil <i>Design /Check of Structure</i> pada Balok yang Ter-Optimasi .....	IV-32
Gambar 4.22 Menu <i>Show Table</i> untuk <i>Output</i> gaya pada kolom .....	IV-39
Gambar 4.23 Hasil <i>Output</i> gaya-gaya pada kolom.....	IV-39
Gambar 4.24 Menu <i>display</i> nilai rasio kolom.....	IV-40
Gambar 4.25 Hasil Terbesar pada rasio kolom.....	IV-40
Gambar 4.26 <i>Summary</i> nilai kolom dengan rasio terbesar .....	IV-41
Gambar 4.27 Menu <i>input material properties</i> pada <i>pcaColumn</i> .....	IV-41
Gambar 4.28 Menu <i>Input</i> dimensi kolom untuk bentuk <i>rectangular</i> .....	IV-42
Gambar 4.29 Menu <i>Input</i> nilai penulangan kolom .....	IV-42
Gambar 4.30 Menu <i>Input</i> beban P dan M pada kolom.....	IV-43
Gambar 4.31 Hasil cek Desain dan <i>Outputnya</i> .....	IV-43
Gambar 4.32 Penambahan nilai kapasitas rasio kolom .....	IV-44
Gambar 4.33 Menu <i>Show Table</i> untuk menampilkan <i>Output</i> berat gedung.....	IV-52
Gambar 4.34 Grafik Perbandingan Berat Sendiri Tiap Lantai .....	IV-54
Gambar 4.35 Grafik Perbandingan Kumulatif Berat Sendiri .....	IV-54
Gambar 4.36 Hasil <i>Output</i> simpangan <i>Existing</i> dengan spektrum arah X .....	IV-55
Gambar 4.37 Hasil <i>Output</i> simpangan <i>Existing</i> dengan spektrum arah Y .....	IV-55
Gambar 4.38 Hasil <i>Output</i> simpangan Optimasi dengan spektrum arah X.....	IV-56
Gambar 4.39 Hasil <i>Output</i> simpangan Optimasi dengan spektrum arah Y.....	IV-56
Gambar 4.40 Nilai Cd berdasarkan SNI Gempa 1726 – 2012.....	IV-57
Gambar 4.41 Nilai Koefisien simpangan SNI Gempa 1726 – 2012.....	IV-57

Gambar 4.42 Grafik simpangan *Existing*, Optimasi, dan Ijin.....IV-62  
Gambar 4.43 Grafik Perbandingan Simpangan arah X dengan arah Y .....IV-65  
Gambar 4.44 Grafik Presentasi *Existing* - Optimasi arah X dan arah Y .....IV-66



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori Respon Bangunan (KRB) .....	II-9
Tabel 2.2 Kombinasi Beban SNI 03-1727-2013 .....	II-11
Tabel 3.1 Perbedaan SNI 2847 - 2002 dengan SNI 2847 - 2013.....	III-5
Tabel 4.1 Dimensi Balok dan Jumlahnya .....	IV-4
Tabel 4.2 Dimensi Kolom <i>Existing</i> .....	IV-6
Tabel 4.3 Nilai Spektral Percepatan di Permukaan Dari Gempa.....	IV-8
Tabel 4.4 Nilai T pada Tanah Sedang Proyek PIFT .....	IV-9
Tabel 4.5 Kategori desain seismik SNI Gempa 1726 - 2012 hal 24.....	IV-10
Tabel 4.6 Kategori desain seismik, periode 1 detik, SNI 1726 -2012 hal 25 .....	IV-11
Tabel 4.7 Koefisien R, Cd dan $\Omega_0$ SNI gempa 1726 - 2012 .....	IV-11
Tabel 4.8 Koefisien Cu, SNI gempa 1726 - 2012.....	IV-12
Tabel 4.9 Nilai parameter periode pendekatan Ct dan x, SNI 1726 - 2012.....	IV-12
Tabel 4.10 Perhitungan distribusi vertikal gaya gempa model struktur <i>Existing</i> .....	IV-14
Tabel 4.11 Perhitungan <i>T-Rayleigh</i> model <i>Existing</i> .....	IV-15
Tabel 4.12 <i>Summary</i> Ukuran Balok yang telah di Optimasi .....	IV-33
Tabel 4.13 <i>Summary</i> Ukuran kolom yang telah di Optimasi.....	IV-45
Tabel 4.14 Perhitungan distribusi vertikal gaya gempa model struktur optimasi .....	IV-50
Tabel 4.15 Perhitungan <i>T-Rayleigh</i> model <i>Existing</i> .....	IV-51
Tabel 4.16 Perbandingan Berat <i>Existing</i> dengan Optimasi .....	IV-53
Tabel 4.17 Nilai simpangan/defleksi model <i>Existing</i> arah X .....	IV-58
Tabel 4.18 Nilai simpangan/defleksi model <i>Existing</i> arah Y .....	IV-59
Tabel 4.19 Nilai simpangan/defleksi model Optimasi arah X.....	IV-60
Tabel 4.20 Nilai simpangan/defleksi model Optimasi arah Y .....	IV-61
Tabel 4.21 Perbandingan nilai simpangan <i>Existing</i> dengan Optimasi arah X.....	IV-63

Tabel 4.22 Perbandingan nilai simpangan *Existing* dengan Optimasi arah Y .....IV-64

