

**OPTIMASI STRUKTUR BETON BERTULANG
GEDUNG GRAND SUNGKONO LAGOON TOWER CASPIAN
SURABAYA**

TUGAS AKHIR



Disusun oleh :

**ADITYA ARIE WIBOWO
1453010065**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2018**

OPTIMASI STRUKTUR BETON BERTULANG
GEDUNG GRAND SUNGKONO LAGOON TOWER CASPIAN
SURABAYA

Oleh :

Aditya Arie Wibowo
1453010065

ABSTRAK

Gedung Grand Sungkono Lagoon Tower Caspian Surabaya yang berfungsi untuk apartemen dan mall dengan jumlah 48 lantai dan tinggi 171,8 m. Kolom yang digunakan pada desain awal untuk lantai B3-6 terdapat 8 tipe dimensi kolom, sedangkan pada lantai 6-48 terdapat 8 tipe dimensi kolom. Balok pada perencanaan awal ada 19 tipe dimensi balok maupun balok anak, sedangkan pelat ada 10 tipe tebal pelat. Dimensi 2 tipe terbesar kolom pada proyek ini yaitu 1000 mm x 2000 mm dan 100 mm x 2500 mm, sedangkan 2 tipe dimensi terbesar pada balok menggunakan dimensi 800 mm x 1600 mm dan 400 mm x 2050 mm. Proyek ini berada pada wilayah KDS situs E, maka Sistem struktur ini menggunakan Sistem Ganda (*Dual System*) yaitu kombinasi antara Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Dinding Struktur (DS). Perencanaan ini mengacu pada peraturan-peraturan yang telah dibuat, seperti SNI, ASCE, maupun ACI.

Hasil perencanaan optimasi struktur 48 lantai, mempunyai 8 tipe kolom dengan menggunakan diameter tulangan 25 mm dan dimensi terbesar 900 mm x 1800 mm dan 700 mm x 1900 mm, kemudian ditambahkan 1 tipe shear wall tebal 500 mm. Balok menggunakan 5 tipe balok induk dengan diameter tulangan 16 mm dan 19 mm, dimensi terbesar 500 mm x 700 mm, sedangkan 4 tipe balok anak dengan diameter tulangan 19 mm dimensi terbesar 350 mm x 500 mm. Balok kantilever menggunakan diameter tulangan 16 mm dengan dimensi 200 mm x 250 mm Pelat menggunakan 2 tipe pelat dengan tebal pelat 120 mm dan 150 mm. Perencanaan optimasi struktur ini telah memenuhi berdasarkan peraturan SNI yang terbaru.

Kata Kunci : Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK), Sistem Ganda (*Dual System*), Kapasitas Struktur, Dinding Struktur

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga laporan tugas akhir dengan judul **Optimasi Struktur Beton Bertulang Pada Gedung Grand Sungkono Lagoon Tower Caspian Surabaya** dapat terselesaikan dengan baik. Laporan ini disusun untuk melengkapi tugas akademik dan memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S-1) di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

Dalam penyusunan dan penulisan tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan dari beberapa pihak. Maka dari itu pada kesempatan ini pula penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Sutiyono, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur,
2. Ibu Dr. Ir. Minarni Nur Trilita, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur,
3. Bapak Dr. Ir. Made D Astawa MT., selaku Dosen Pembimbing I Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur,
4. Bapak Sumaidi, ST, MT selaku Dosen Pembimbing II Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur,
5. Ibu Ir. Wahyu Kartini, MT., selaku Koordinator Tugas Akhir dan Dosen Penguji I Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur,

6. Semua Dosen dan Staff Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur,
7. Bapak Rochadi Mukti Wibowo dan Ibu Dwi Sumiyani yang telah memberikan kasih sayang sampai menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Nisrina Atika Hasna yang sudah membantu dan memberi semangat dalam mengerjakan tugas akhir ini
9. Teman-teman yang sudah membantu dan memberi semangat dalam mengerjakan tugas akhir ini.
10. Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Periode 2016 yang telah memberikan pengalaman berorganisasi yang luar biasa,
11. Keluarga Besar Teknik Sipil Angkatan 2014 yang telah memberikan motivasi dan dukungan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca sangat dibutuhkan. Semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi pembaca dan generasi penerus Teknik Sipil, khususnya untuk mahasiswa Teknik Sipil UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, November 2018

Penyusun

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat	4
1.6. Lokasi Proyek.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Umum	5
2.2. Perencanaan.....	5
2.3. Pembebanan Struktur Utama.....	6
2.3.1. Beban Mati.....	6
2.3.2. Beban Hidup	6
2.3.3. Beban Gempa.....	7
2.4. Daktilitas Struktur.....	7
2.5. Balok	7
2.6. Kolom	8
2.7. Pelat Lantai.....	8

2.8. Perencanaan Ketahanan Gempa	8
2.10.1. Struktur Tahan Gempa	9
2.10.2. Gempa Rencana dan Kategori Gedung	9
2.10.3. Wilayah Gempa.....	9
2.9. Sistem Ganda	10
2.10. Sistem Struktur.....	10
2.11. Dinding Struktur.....	11
2.12. Hubungan Balok dan Kolom	12

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Perencanaan	13
3.2. Studi Literatur.....	14
3.3. Pengumpulan Data.....	14
3.4. Optimasi Dimensi Struktur	16
3.5. Preliminary Design	17
3.6. Pembebanan	17
1. Beban Mati	17
2. Beban Mati Tambahan	17
3. Beban Hidup	18
4. Beban Gempa.....	18
3.7. Kombinasi Pembebanan.....	19
3.8. Permodelan Struktur	19
3.9. Perencanaan Sekunder	20
3.9.1. Perencanaan Balok Anak.....	20
3.9.2. Perencanaan Pelat Lantai.....	20

3.10. Perencanaan Struktur Utama.....	21
3.10.1. Perencanaan Balok.....	21
3.10.2. Perencanaan Kolom.....	25
3.11. Sambungan Balok dan Kolom.....	26
3.12. Perencanaan Dimensi Shearwall.....	27
3.12.1. Penulangan.....	26
3.12.2. Kekuatan Geser.....	27
BAB 4 ANALISA STRUKTUR.....	28
4.1. Data Existing.....	28
4.2. Data Desain Preliminary.....	29
4.3. Preliminary Desain.....	30
4.3.1. Perencanaan Dimensi Balok.....	30
4.3.2. Perencanaan Tebal Pelat.....	34
4.3.3. Perencanaan Kolom.....	38
4.3.4. Preliminary Shearwall.....	39
4.4. Pembebanan Struktur.....	40
4.4.1. Pembebanan Pelat Lantai.....	40
4.4.2. Pembebanan Pelat Atap.....	42
4.4.3. Pembebanan dengan Metode Amplop.....	43
4.4.4. Pembebanan Tangga.....	44
4.4. Analisa Beban Gempa.....	48
4.4.1. Perhitungan Pembebanan Tiap Lantai.....	48
4.4.2. Beban Total Bangunan.....	56
4.4.3. Data Umum untuk Beban Gempa.....	57

4.4.4. Perencanaan Gempa SNI 1726:2012.....	58
4.5. Permodelan Struktur.....	63
4.5.1. Kombinasi Pembebanan.....	64
4.5.2. Kontrol Desain.....	64
4.6. Penulangan Struktur Sekunder.....	71
4.6.1. Penulangan Pelat Lantai.....	73
4.6.2. Penulangan Balok Anak.....	78
4.6.3. Penulangan Balok Kantilever.....	101
4.7. Penulangan Struktur Utama.....	110
4.7.1. Perencanaan Balok Induk.....	110
4.7.2. Perencanaan Kolom.....	160
4.8. Desain Hubungan Balok Kolom.....	167
4.9. Analisa Struktur Dinding Geser (Shearwall).....	170
4.10. Interpretasi Data.....	181
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	184
5.1. Kesimpulan.....	184
5.2. Saran	185
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Proyek Gedung Grand Sungkono Lagoon	4
Gambar 2.1 Sistem Rangka Pemikul Momen.....	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Perencanaan.....	13
Gambar 3.2 Hubungan Balok dan Kolom	26
Gambar 4.1 Pola Pembebanan	43
Gambar 4.2 Pola Pembebanan A2	43
Gambar 4.3 Pola Pembebanan A3	44
Gambar 4.4 Denah Perencanaan Tangga.....	44
Gambar 4.5 Tebal Pelat Ekuivalen.....	45
Gambar 4.6 Diagram Beban Mati	47
Gambar 4.7 Diagram Beban Hidup.....	47
Gambar 4.8 Pemodelan Gedung	63
Gambar 4.9 Penulangan Pelat Lantai Tipe A	73
Gambar 4.10 Rencana Tinggi Efektif Pelat Lantai	74
Gambar 4.11 Denah Balok Kolektor.....	144
Gambar 4.12 Portal Balok Kolektor.....	144
Gambar 4.13 Kontrol Kolom Pccolumn	164
Gambar 4.14 Diagram Interaksi Shearwall	174
Gambar 4.15 Output Nilai C PCA Column	176
Gambar 4.16 Sketsa Geser Pons pada Dinding Struktur	179

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Dimensi Kolom (existing).....	28
Tabel 4.2 Dimensi Balok (existing)	28
Tabel 4.3 Dimensi Pelat (existing).....	29
Tabel 4.4 Preliminary Dimensi Kolom	38
Tabel 4.5 Koefisien Situd FA	59
Tabel 4.6 Koefisien Situs FV	59
Tabel 4.7 Nilai Output Rasio Partisipasi Massa	64
Tabel 4.8 Periode dan Frekuensi Struktur	65
Tabel 4.9 Hasil Output Base Shear & Respon Spektrum.....	67
Tabel 4.10 Hasil Output Gata Geser Akibat Beban Gempa dengan Faktor Skala.	68