

SKRIPSI

**PERENCANAAN STRUKTUR PORTAL TERBUKA TAHAN
GEMPA HOTEL LIFE SURABAYA**



**Disusun Oleh :
VICTOR KARTAWIJAYA
14.21.063**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

PERENCANAAN STRUKTUR PORTAL TERBUKA TAHAN
GEMPA HOTEL LIFE SURABAYA

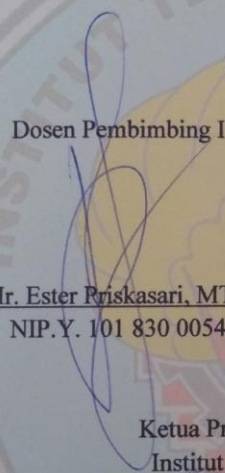
Oleh:
Victor Kartawijaya
14.21.063

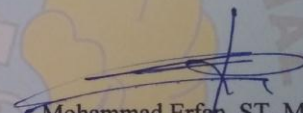
Telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan
Pada Tanggal 31 Agustus 2018

Menyetujui,
Dosen Pembimbing :


Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Ir. Ester Priskasari, MT.
NIP.Y. 101 830 0054


Mohammad Erfan, ST, MT.
NIP.Y. 103 150 0508

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang


Ir. I Wayan Mundra, MT.
NIP.Y. 101 87 00150

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2018

**PERENCANAAN STRUKTUR PORTAL TERBUKA TAHAN
GEMPA HOTEL LIFE SURABAYA**

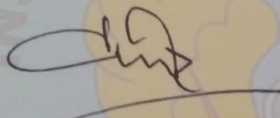
**Skripsi Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Skripsi
Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 31 Agustus 2018 Dan Diterima
Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil S-1**

**Disusun oleh:
Victor Kartawijaya
14.21.063**

Disahkan oleh :

Ketua Jurusan Teknik Sipil S-1

Sekretaris Jurusan



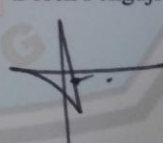
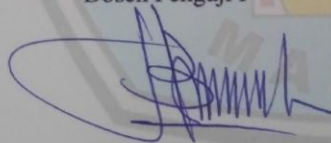
Ir. I Wayan Mundra, MT.
NIP.Y. 101 87 00150

Ir. Munasih, MT.
NIP.Y. 102 880 0187

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



Ir. Bambang Wedyantadji, MT.
NIP.Y. 101 850 0093

Ir. A. Agus Santosa, MT.
NIP.Y. 101 870 0155

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Victor Kartawijaya
NIM : 14.21.063
Jurusan : Teknik Sipil / S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul :

“PERENCANAAN STRUKTUR PORTAL TERBUKA TAHAN GEMPA HOTEL LIFE SURABAYA”

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah SKRIPSI/TA ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsur unsur PLAGIASI, saya bersedia SKRIPSI ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, September 2019

Yang Membuat Pernyataan

METERAI
TEMPEL
7043DAFF794668565
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Victor Kartawijaya

Nim : 14.21.063

ABSTRAK

Victor Kartawijaya (14.21.063). “Perencanaan Struktur Portal Terbuka Tahan Gempa Hotel Life Surabaya”. Program Studi Teknik Sipil S-1. Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang. Dosen Pembimbing: (I) Ir. Ester Priskasari, MT. ; (II) Mohammad Erfan, ST, MT.

Indonesia merupakan wilayah negara yang rawan gempa. Baik gempa sedang maupun gempa besar, dan untuk itu perencanaan struktur gedung itu sendiri harus mempunyai standar keamanan yang sesuai dengan peraturan yang sudah ditetapkan

Sehubungan dengan hal tersebut, perencanaan gedung tinggi tahan gempa sangat perlu untuk mengetahui perilaku struktur ketika menerima gaya gempa sehingga dapat mendesain konstruksi dengan sebaik-baiknya demi keamanan dan kenyamanan pengguna gedung. Perhitungan struktur gedung bertingkat tahan gempa harus memenuhi standar peraturan yang terdapat dalam SNI 1726 - 2012 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung dan SNI 2847 - 2013 tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung, kedua SNI tersebut memberikan pedoman dalam mendesain dan menganalisa bangunan beton bertulang khususnya untuk gedung bertingkat dan menerima beban gempa. Dengan demikian pada perencanaan struktur portal terbuka tahan gempa Hotel Life Surabaya menggunakan metode Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Struktur gedung yang digunakan yaitu struktur beton bertulang.

Direncanakan mutu beton yang dipakai $f_c' = 40$ Mpa, mutu baja ulir $f_y = 400$ Mpa, mutu baja polos untuk balok $f_y = 240$ Mpa, mutu baja polos untuk kolom $f_y = 240$ Mpa. Hasil perencanaan didapatkan dimensi balok dengan dimensi 600/1200 dan dimensi kolom adalah 900/900. Balok tersebut menggunakan tulangan tumpuan (5D25), tulangan lapangan (5D25), daerah sendi plastis $\varnothing 12 - 75$ (2 kaki), daerah luar sendi plastis $\varnothing 12 - 150$ (2 kaki). Kolom tersebut menggunakan tulangan longitudinal 20D25 dan tulangan transversal daerah sendi plastis $\varnothing 12 - 70$ (6 kaki), daerah luar sendi plastis $\varnothing 12 - 150$ (6 kaki) dan pada hubungan balok kolom dipasang pengekang horisontal 4 $\varnothing 12$ (4 kaki).

Kata kunci : Beton, Portal Terbuka Tahan Gempa, Penulangan Balok, Penulangan Kolom.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan karunia, rahmat, dan hidayah-Nya yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam menyusun skripsi yang berjudul “*Perencanaan Struktur Portal Terbuka Tahan Gempa Hotel Life Surabaya*”

Adapun tujuan dari penyusunan Skripsi ini untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh Gelar Sarjana di Program Studi Teknik Sipil S1 Institut Teknologi Nasional Malang. Semua ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan serta saran – saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT selaku Dekan Fakultas Teknik sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. I Wayan Mundra, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Ibu Ir. Ester Priskasari, MT Selaku dosen pembimbing I.
4. Bapak Mohammad Erfan, ST, MT Selaku dosen pembimbing II.
5. Seluruh dosen dan karyawan Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang, atas ilmu, bimbingan dan bantuannya hingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini.
6. Rekan-rekan di Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang yang juga telah banyak membantu penulis.

Penyusun menyadari bahwa penyelesaian Skripsi ini belum sempurna, baik dari segi materi maupun penyajiannya. Untuk itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan dalam penyempurnaan Skripsi ini.

Malang, Agustus 2018

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GRAFIK.....	x

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah.....	3
1.3	Batasan Masalah	3
1.4	Maksud	4
1.5	Tujuan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Studi Terdahulu	5
2.2	Konsep Struktur Portal	6
2.3	Konsep Bangunan Tahan Gempa	7
2.4	Sistem Struktur Penahan Gaya Gempa	7
2.4.1	Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM)	7
2.4.2	Sistem Ganda	9
2.5	Pembebanan Pada Struktur	9
2.6	Perencanaan Pada Beban Gempa	11
2.6.1	Pengaruh Arah Pembeban Gempa	11
2.6.1.1	Pengaruh Gempa Horizontal	11
2.6.1.2	Pengaruh Gempa Vertikal	12
2.7	Spektrum Respon Desain	16
2.7.1	Eksentrisitas Pusat Masa Terhadap Pusat Rotasi Lantai Tingkat	18

2.8	Metode Perencanaan Struktur Gedung (SNI - 1726 2012)	18
2.8.1	Analisis Beban Gempa Dinamik	20
2.9	Balok	20
2.10	Kolom	25
2.11	Hubungan Balok Kolom	29

BAB III DATA PERENCANAAN

3.1	Data Perencanaan	32
3.2	Data Proyek	32
3.3	Bagan Alir	34

BAB IV ANALISA DAN PERHITUNGAN STRUKTUR

4.1	Perencanaan Dimensi Balok Dan Kolom	35
4.1.1	Dimensi Balok	35
4.1.2	Dimensi Kolom.....	37
4.2	Perhitungan Pembebanan.....	37
4.2.1	Beban yang Bekerja Menurut PPIUG 1987.....	37
4.2.2	Perhitungan Beban Mati dan Beban Hidup	38
4.3	Menentukan S_s dan S_1	42
4.4	Menentukan Kategori Resiko Gedung dan Faktor Keutamaan	43
4.5	Batas Penggunaan Prosedur Gaya Lateral	47
4.6	Modal Partisipasi Massa	48
4.7	Eksentrisitas Rencana	49
4.8	Simpangan Antar Lantai	51
4.9	Kombinasi Pembebanan.....	54
4.10	Perhitungan Penulangan Balok.....	56
4.10.1	Perhitungan Penulangan Tumpuan Pada Balok B141	56
4.10.2	Perhitungan Penulangan Geser Pada Balok B141	67
4.11	Perhitungan Penulangan Kolom	74
4.11.1	Perhitungan Penulangan Lentur Kolom.....	74
4.11.2	Perhitungan Penulangan Geser Kolom	86
4.11.3	Kontrol Desain Kapasitas	88

4.11.4	Perhitungan Pertemuan Hubungan Balok Kolom	89
4.11.5	Pendetailan Sambungan	91

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	93
5.2	Saran	94

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Spektrum respon desain.....	16
Gambar 2.2	Sengkang tertutup pada balok SRPMK.....	23
Gambar 2.3	Geser desain balok	24
Gambar 2.4	Desain balok	24
Gambar 2.5	Gaya, Tegangan, Regangan yang terjadi pada kolom	26
Gambar 2.6	Geser desain kolom	27
Gambar 2.7	Sengkang pada kolom	27
Gambar 2.8	Luas joint efektif.....	30
Gambar 3.3	Bagan alir.....	34
Gambar 4.1	Story Displacement	51
Gambar 4.2	Balok T	56
Gambar 4.3	Penampang balok dan diagram tegangan momen negatif tumpuan ...	57
Gambar 4.4	Penampang balok dan diagram tegangan momen positif tumpuan ...	60
Gambar 4.5	Penampang balok dan diagram tegangan momen positif lapangan....	63
Gambar 4.6	Desain gaya geser gempa akibat goyangan gempa ke kiri	68
Gambar 4.7	Desain gaya geser gempa akibat goyangan gempa ke kanan	69
Gambar 4.8	Penampang kolom	74
Gambar 4.9	Diagram tegangan dan regangan kolom dalam kondisi seimbang	75
Gambar 4.10	Diagram tegangan dan regangan kolom dalam kondisi seimbang $1,25 f_y$	76
Gambar 4.11	Diagram tegangan dan regangan kolom dalam kondisi patah tarik ...	78
Gambar 4.12	Diagram tegangan dan regangan kolom dalam kondisi patah desak..	80
Gambar 4.13	Penampang kolom dan diagram tegangan regangan	81
Gambar 4.14	Diagram Interaksi Kolom	83
Gambar 4.15	Pengekang Kolom	87
Gambar 4.16	Analisa geser dari hubungan balok kolom	88
Gambar 4.17	Luas efektif (A_j) untuk hubungan balok kolom	89
Gambar 4.18	Sambungan lewatan kolom.....	91
Gambar 4.19	Pengkait (penjangkaran) dan pembengkokan.....	92

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Faktor R, C_d , dan Ω_0 untuk sistem penahan gempa.....	8
Tabel 2.2	Kategori resiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa	13
Tabel 2.3	Faktor Keutamaan Gempa.....	14
Tabel 2.4	Kategori desain seismik berdasarkan parameter respon percepatan pada periode pendek	14
Tabel 2.5	Koefisien situs dan parameter respon spektral percepatan gempa maksimum	14
Tabel 2.6	Koefisien situs F_a	15
Tabel 2.7	Tabel F_v	15
Tabel 2.8	Ketidakteraturan horizontal pada struktur	19
Tabel 2.9	Ketidakteraturan Vertikal pada struktur	20
Tabel 4.1	Beban hidup pada plat	39
Tabel 4.2	Koefisien beban hidup dan gempa	39
Tabel 4.4	Kategori resiko bangunan	43
Tabel 4.5	Faktor keutamaan gempa	44
Tabel 4.6	Kelas Situs Tanah	44
Tabel 4.7	Klasifikasi situs F_a	44
Tabel 4.8	Klasifikasi situs F_a	45
Tabel 4.9	Kategori resiko berdasarkan S_{ds}	46
Tabel 4.10	Kategori resiko berdasarkan S_{d1}	47
Tabel 4.11	Sistem penahan gaya	47
Tabel 4.12	Moda Partisipasi Massa	48
Tabel 4.13	Eksentrisitas	49
Tabel 4.14	Kategori resiko	51
Tabel 4.15	Kontrol simpangan X	52
Tabel 4.16	Kontrol simpangan Y	53
Tabel 4.17	Nilai ϕ P_n dan ϕ M_n Perhitungan	84

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	Respon Spektrum	42
------------	-----------------------	----