

**PENINJAUAN BANGUNAN GEDUNG 4 LANTAI DI
MALIOBORO DENGAN METODE DESAIN
BERBASIS KINERJA**

Laporan Tugas Akhir
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :
FERDIAN SAPNICO
NPM : 16 02 16546



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JULY 20121**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul

PENINJAUAN BANGUNAN GEDUNG 4 LANTAI DI MALIOBORO DENGAN METODE DESAIN BERBASIS KINERJA

Benar benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiasi dari karya orang lain. Ide, data, hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti di kemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 30 Juli 2021
Yang membuat pernyataan



(Ferdian Sapnico)

PENGESAHAN

Laporan tugas akhir

**PENINJAUAN BANGUNAN GEDUNG 4 LANTAI DI MALIOBORO
DENGAN METODE DESAIN BERBASIS KINERJA**

Oleh :
FERDIAN SAPNICO
NPM : 16 02 16546

Telah disetujui oleh pembimbing
Yogyakarta,

Pembimbing

(Johan Ardianto, S.T., M.Eng.)

Disahkan oleh:

Program studi teknik sipil

Ketua



(AY. Harijanto Setiawan, Ir., M.Eng.,Ph.D.)

PENGESAHAN

Laporan tugas akhir

**PENINJAUAN BANGUNAN GEDUNG 4 LANTAI DI MALIOBORO
DENGAN METODE DESAIN BERBASIS KINERJA**



Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua: Johan Ardianto, S.T., M.Eng.		7/8-21
Sekretaris: Fx. Junaedi Utomo, Ir., M.Eng., Dr.		7/12/21
Anggota: Imam Basuki, Ir., M.T., Dr.		7/8-2021

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa karena berkat rahmat dan kuasanya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini untuk memenuhi salah satu syarat untuk lulus strata 1 di Universitas Atma Jaya Yogyakarta tepat pada waktunya.

Penulis berharap tulisan ini dapat menambah wawasan dan memperdalam ilmu dalam bidang Teknik Sipil.

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, penulis sering kali merasa kesulitan dan ingin menyerah. Tidak dapat dipungkiri lagi, tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, tulisan ini tidak dapat diselesaikan. Untuk itu penulis menyampaikan rasa terima kasihnya kepada:

1. Johan Ardianto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
2. FX. Junaedi Utomo, Ir., M.Eng., Dr. dalam proses pembuatan skripsi ini dapat memberi masukan masukan pada penulis.
3. Orang tua dan keluarga yang telah mensupport penulis dalam mengerjakan tugas akhir ini
4. Teman teman sejawat yang menemani penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini
5. Teman teman dan Pembina PMK Melisia Christi yang terus mendoakan dan mensupport penulis untuk menyelesaikan tugas akhir
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Penulis sadar pada laporan tugas akhir ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan, sehingga kritikan dan saran akan penulis terima sebagai masukan yang membangun untuk lebih baik lagi ke depannya. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk ke depannya.



Yogyakarta, 7 Agustus 2021

Ferdian Sapnico
NPM : 16021646

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GRAFIK	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
INTISARI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Keaslian Tugas Akhir	3
1.5 Tujuan Tugas Akhir	3
BAB II TIJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 <i>Performan Base Design</i>	4
2.2 <i>Kriteria Performan Base Design</i>	6
2.3 Contoh Peninjauan Performa Menggunakan Desain Berbasis Kinerja.....	10
2.3.1 Penelitian Gedung Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta	10
2.3.2 Penelitian Gedung Hotel SKA Pekanbaru.....	10
BAB III LANDASAN TEORI	11
3.1 <i>Seismostruct</i>	11
3.2 <i>Tributary Area</i>	11
3.2.1 Daerah <i>Tributari Area</i>	12
3.3 Beban	14
3.3.1 Kombinasi Beban	14
3.3.2 Beban Mati	15
3.3.3 Beban Hidup.....	15
3.3.4 Beban Gempa	19
3.3.4.1 Metode Pembebanan Gempa.....	19
3.3.4.2 <i>Time History</i>	19
3.3.4.3 Metode Perhitungan Beban Gempa.....	21
3.4 <i>Drift</i>	22
3.4.1 <i>Drift Ratio</i>	25
BAB IV METODOLOGI PERENCANGAN	26
4.1 Bagan Alir	26
4.2 Data Bangunan.....	28
BAB V ANNALISIS STRUKTUR.....	30

5.1	Beban Hidup Dan Beban Mati	30
5.1.1	Beban Mati	30
5.1.2	Beban Hidup.....	30
5.2	Perhitungan Beban	31
5.2.1	Perhitungan Beban Lantai 2	31
5.2.2	Perhitungan Beban Lantai 3	32
5.2.3	Perhitungan Beban Lantai 4	35
5.3	Pendistribusian Beban.....	37
5.3.1	Beban Balok Lantai 2	37
5.3.2	Beban Balok Lantai 3	41
5.3.3	Beban Balok Lantai 4	45
5.4	Beban Gempa.....	47
5.4.1	Akselerograf Gempa Chichi	47
5.4.2	Akselerograf Gempa Friuli.....	48
5.4.3	Akselerograf Gempa Kobe	49
5.5	Input Permodelan Struktur Pada Aplikasi <i>Seismostruct</i>	50
5.5.1	Input Spesifikasi Material	51
5.5.2	Input Profil Kolom Balok.....	53
5.5.3	Gambar As Bangunan.....	55
5.5.4	Penggambaran Elemen Struktur.....	56
5.5.5	Input Beban Pada Struktur.....	58
5.6	Hasil Analisis Aplikasi	59
5.7	Analisis Data Hasil Run Aplikasi	65
5.8	Pembahasan.....	67
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN.....		70
6.1	Kesimpulan	70
6.2	Saran	71
DAFTAR PUSTAKA		72
LAMPIRAN.....		73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Target Kuat Bangunan Berdasarkan <i>Earthquake Hazard</i> dan Resiko Gempa	7
Tabel 2.2 Performa Bangunan Berdasarkan Desain Berbasis Kinerja.....	8
Tabel 2.3 Tabel Kriteria Performa Berdasar Kan <i>Drift</i> Pada Struktur Portal Baja.....	9
Tabel 3.1 Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum.....	15
Tabel 3.2 Simpangan Izin Antar Tingkat	23
Tabel 4.1 Spesifikasi Bangunan.....	28
Tabel 5.1 Beban Lantai 2	36
Tabel 5.2 Beban Lantai 3	36
Tabel 5.3 Beban Lantai 4	36
Tabel 5.4 Beban Balok Induk Lantai 2 Arah X	37
Tabel 5.5 Beban Balok Induk Lantai 2 Arah Y	38
Tabel 5.6 Beban Balok Anak Lantai 2 Arah X	39
Tabel 5.7 Beban Balok Anak Lantai 2 Arah Y	40
Tabel 5.8 Beban Balok Induk Lantai 3 Arah X	41
Tabel 5.9 Beban Balok Induk Lantai 3 Arah Y	42
Tabel 5.10 Beban Balok Anak Lantai 3 Arah X	43
Tabel 5.11 Beban Balok Anak Lantai 3 Arah Y	44
Tabel 5.12 Beban Balok Induk Lantai 4 Arah X	45
Tabel 5.13 Beban Balok Induk Lantai 4 Arah Y	45
Tabel 5.14 Beban Balok Anak Lantai 4 Arah X	46
Tabel 5.15 Beban Balok Anak Lantai 4 Arah Y	47
Tabel 5.16 Analisis Pembebanan Gempa Chichi Arah Y	65
Tabel 5.17 Analisis Pembebanan Gempa Chichi Arah X	65
Tabel 5.18 Analisis Pembebanan Gempa Friuli Arah Y	66
Tabel 5.19 Analisis Pembebanan Gempa Friuli Arah X.....	66

Tabel 5.20 Analisis Pembebanan Gempa Kobe Arah Y	66
Tabel 5.21 Analisis Pembebanan Gempa Kobe Arah X	67



DAFTAR GRAFIK

Grafik 5.1 Drift Arah X Pada Arah Pembebanan Gempa Arah X	67
Grafik 5.2 Drift Arah Y Pada Arah Pembebanan Gempa Arah Y	68



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Performa Bangunan.....	5
Gambar 2.2 Grafik Deformasi Material.....	6
Gambar 3.1 <i>Tributary Area</i>	12
Gambar 3.2 Pembagian Besar <i>Tributary Area</i>	12
Gambar 3.3 Pembagian <i>Tributary Area</i>	13
Gambar 3.4 Akselerograf.....	20
Gambar 3.5 Simpangan Antar Lantai.....	24
Gambar 3.6 <i>Drift Ratio</i>	25
Gambar 4.1 Bagan Alir.....	27
Gambar 4.1 Tampak Samping Bangunan.....	29
Gambar 5.1 Akselerograf Gempa Chichi.....	48
Gambar 5.2 Akselerograf Gempa Friuli.....	49
Gambar 5.3 Akselerograf Gempa Kobe.....	50
Gambar 5.4 Permodelan Material Beton.....	51
Gambar 5.5 Permodelan Material Profil Baja.....	52
Gambar 5.5 Permodelan Material Baja Tulangan Beton.....	52
Gambar 5.7 Ukuran Profil Kolom.....	53
Gambar 5.8 Ukuran Profil Balok Induk.....	54
Gambar 5.9 Ukuran Profil Balok Anak.....	55
Gambar 5.10 Gambar As Bangunan.....	56
Gambar 5.11 Elemen Struktur Bangunan.....	57
Gambar 5.12 Tampak Atas (a), Tampak Samping (b), Tampak Atas (c), dan Tampak Depan (d).....	57
Gambar 5.13 Pembebanan Pada Struktur.....	58
Gambar 5.14 <i>Drift</i> Vs Waktu Arah X Pembebanan Gempa Chichi Arah X.....	59
Gambar 5.15 <i>Drift</i> Vs Waktu Arah Y Pembebanan Gempa Chichi Arah X.....	59
Gambar 5.16 <i>Drift</i> Vs Waktu Arah X Pembebanan Gempa Chichi Arah Y.....	60

Gambar 5.17 <i>Drift</i> Vs Waktu Arah Y Pembebanan Gempa Chichi Arah Y.....	60
Gambar 5.18 <i>Drift</i> Vs Waktu Arah X Pembebanan Gempa Friuli Arah X.....	61
Gambar 5.19 <i>Drift</i> Vs Waktu Arah Y Pembebanan Gempa Friuli Arah X.....	61
Gambar 5.20 <i>Drift</i> Vs Waktu Arah X Pembebanan Gempa Friuli Arah Y.....	62
Gambar 5.21 <i>Drift</i> Vs Waktu Arah Y Pembebanan Gempa Friuli Arah Y.....	62
Gambar 5.22 <i>Drift</i> Vs Waktu Arah X Pembebanan Gempa Kobe Arah X.....	63
Gambar 5.23 <i>Drift</i> Vs Waktu Arah Y Pembebanan Gempa Kobe Arah X.....	63
Gambar 5.24 <i>Drift</i> Vs Waktu Arah X Pembebanan Gempa Kobe Arah Y.....	64
Gambar 5.25 <i>Drift</i> Vs Waktu Arah Y Pembebanan Gempa Kobe Arah Y.....	64

INTISARI

PENINJAUAN BANGUNAN GEDUNG 4 LANTAI DI MALIOBORO DENGGA METODE DESAIN BERBASIS KINERJA, Ferdian Sapnico, NPM 160216546, Tahun 2021, Bidang Peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Indonesia merupakan negara yang sering dilanda bencana alam gempa, sehingga bangunan yang didirikan harus tahan terhadap beban gempa. Bangunan yang ditinjau merupakan bangunan 2004 di kota Yogyakarta, peninjauan dilakukan karena adanya penambahan beban panggung baru dan atap. Struktur panggung menggunakan kayu dan struktur atap menggunakan hollow bulat / baja pipa. Penganalisisan menggunakan metode desain berbasis kinerja dikarenakan metode tersebut dapat digunakan mereview bangunan yang telah ada dengan melihat *drift* yang dihasilkan saat diberi beban gempa *time history*.

Pada analisis desain berbasis kinerja terdapat tingkatan kerusakan akibat gempa yang pertama adalah *operational* (dapat langsung digunakan), selanjutnya *immediate occupancy* (segera dapat digunakan), tahapan ke tiga yaitu *life safety* (keselamatan penghuni terjamin), dan terakhir adalah *collapse prevention* (terhindar dari keruntuhan total). Penentuan tingkat kerusakan tersebut diatur melalui gempa rencana yang ditentukan (*earthquake hazard*) yang telah diatur pada FEMA-356-2000.

Penelitian dilakukan menggunakan aplikasi *sesmostruct* dengan analisis non linear *dynamik* dengan pembebanan akselerograf gempa chichi, akselerograf gempa Friuli, dan akselerograf gempa Kobe. Hasil dari analisis program *sesmostruct* berupa *drift vs waktu* yang akan diubah menjadi *drift ratio* yang berguna dalam klasifikasi tingkat kerusakan bangunan akibat gempa.

Hasil penelitian ini mendapatkan kerusakan bangunan akibat gempa ditingkat *operational* dikarenakan *drift ratio* di bawah 0,7%, di mana *drift ratio* terbesar sebesar 0,24% yang disebabkan oleh gempa kobe pada arah y dengan *drift* arah y. tingkat kerusakan yang diterima gedung dalam tahap aman karena kondisi *operational* sehingga tidak memerlukan perkuatan struktur.

Kata kunci : penelitian, desain berbasis kinerja, *time history*, *drif*, *drift ratio*