

TUGAS AKHIR

**EVALUASI SIMPANGAN STRUKTUR AKIBAT PENAMBAHAN
LANTAI DENGAN METODE ANALISIS STATIK DAN
DINAMIK RESPONSE SPECTRUM
(Studi Kasus : Pembangunan Gedung Fakultas Kedokteran UIGM)**



**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Dibuat Oleh :

Septa Melani

(112019085)

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
TAHUN 2023**

EVALUASI SIMPANGAN STRUKTUR AKIBAT PENAMBAHAN
LANTAI DENGAN METODE ANALISIS STATIK DAN
DINAMIK RESPONSE SPECTRUM
(STUDI KASUS : PEMBANGUNAN GEDUNG FAKULTAS
KEDOKTERAN UIGM)

TUGAS AKHIR



OLEH :

SEPTA MELANI
112019085

Telah Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi Teknik Sipil,

Univ. Muhammadiyah Palembang

Fakultas Teknik UM Palembang



Dr. Ir. Kes. Ahmad Roni, M.T., IFM.
NIDN : 0227977004



Ir. Revindah, M.T.
NIDN : 0231056403

**EVALUASI SIMPANGAN STRUKTUR AKIBAT PENAMBAHAN
LANTAI DENGAN METODE ANALISIS STATIK DAN
DINAMIK RESPONSE SPECTRUM
(STUDI KASUS : PEMBANGUNAN GEDUNG FAKULTAS
KEDOKTERAN UIGM)**

TUGAS AKHIR



OLEH :

SEPTA MELANI

112019085

Disetujui Oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Pembimbing I,

Mira Setiawati, S.T., M.T.
NIDN. 0066078101

Pembimbing II,

Muhammad Arfan, S.T., M.T.
NIDN. 0225037302

LAPORAN TUGAS AKHIR

EVALUASI SIMPANGAN STRUKTUR AKIBAT PENAMBAHAN LANTAI
DENGAN METODE ANALISIS STATIK DAN DINAMIK RESPONSE
SPECTRUM
(STUDI KASUS : PEMBANGUNAN GEDUNG FAKULTAS KEDOKTERAN
UIGM)

Dipersiapkan dan Di Susun Oleh :

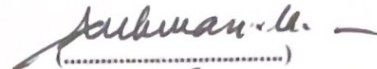
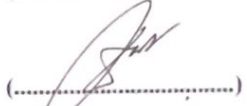
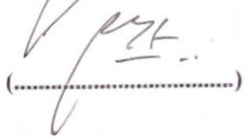
SEPTA MELANI
NIM : 11 2019 085

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
Pada Tanggal, 13 April 2023

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Dewan Penguji

1. Ir. Lukman Muizzi, M.T
NIDN. 0220016004
2. Ir. Noto Royan, M.T
NIDN. 0203126801
3. Ir. RA. Sri Martini, M.T
NIDN. 0203037001


(.....)

(.....)

(.....)

Laporan tugas akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar sarjana sipil (S.T)

Palembang, 13 April 2023

Program Studi Sipil

Ketua



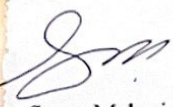
Ir. Revisdah, M.T
NIDN. 0231056403

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir yang berjudul **“EVALUASI SIMPANGAN STRUKTUR AKIBAT PENAMBAHAN LANTAI DENGAN METODE ANALISIS STATIK DAN DINAMIK RESPONSE SPECTRUM (Studi Kasus : Pembangunan Gedung Fakultas Kedokteran UIGM)”** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis yang diacu dalam tugas akhir ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang,




Septa Melani
NRP : 112019085

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- ❖ *“Tidak masalah seberapa lambat kau berjalan asalkan kau tidak berhenti” – Confucius*
- ❖ *“Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan” (QS. Al-Insyirah : 5-6)*

Skripsi ini saya Persembahkan untuk :

- ❖ Terima Kasih untuk kedua orang tua saya Bapak Rusli dan ibu Kasmianti yang selalu ada dan selalu support, serta memberi kasih sayang yang tiada batas .
- ❖ Dosen Pembimbing Bapak Muhammad Arfan, S.T, M.T. dan Ibu Mira Setiawati, S.T, M.T.
- ❖ Segenap keluarga besar Teknik Sipil Angkatan 2019 Universitas Muhammdiyah Palembang.

PRAKATA

Puji dan syukur kita panjatkan kehadapan tuhan yang maha kuasa karena berkat rahmat-nya penulis dapat kekuatan,semangat,pikiran,yang kuat sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.dengan judul Tugas Akhir ” **Evaluasi Simpangan Struktur Akibat Penambahan Lantai Dengan Metode Analisis Statik Dan Dinamik *Response Spectrum* (Studi Kasus : Pembangunan Gedung Fakultas Kedokteran UIGM)**”. Skripsi ini berisikan tentang evaluasi simpangan struktur akibat penambahan lantai dengan menggunakan metode analisis statik dan dinamik *Respon Spectrum*. Dengan kehadiran tugas akhir ini,semoga dapat menjadi bahan referensi bagi adik-adik tingkat yang mungkin nanti nya juga akan mengambil judul tugas akhir tentang simpangan struktur dan metode Analisa statik dan dinamik *Respon Spectrum*.

Tujuan Skripsi ini untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) bagi mahasiswa Progam S-1 Progam Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari segi penulisan maupun segi penelitian, maka dari itu penulis mengharap kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis banyak mengucapkan terima kasih terutama kepada Ibu Mira Setiawati, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Muhammad Arfan, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing II atas segala bimbingannya dan arahnya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar -besarnya bagi pihaj yang telah membantu penulis, terutama kepada yang saya hormati :

1. Allah S.W.T yang telah memberikan nikmat kesempatannya sehingga kami dapat melakukan kerja praktek pada proyek Pembangunan Gedung Fakultas Kedokteran UIGM Palembang.
2. Kedua orang tua saya Bapak Ir.H.A. Rusliady dan Ibu Hj. Kasmiasi serta saudara-saudara saya yang telah membantu memberikan motivasi, maupun support karna berkat kalianlah penulis bisa sampai di tahap ini.
3. Ibu Mira Setiawati, S.T, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah berkenan memberikan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Muhammad Arfan, S.T, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah berkenan memberikan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir.

Dan Tak lupa juga penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E.,M.M., Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Ir. Revisdah, M.T., Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu Mira Setiawati, S.T, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Seluruh Dosen Jurusan Sipil dan Staf Karyawan Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah banyak membantu penulis selama bergabung bersama Akademika Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Terima kasih juga untuk sahabat-sahabat saya di kampus, Ananda Febryan Putra, KM Fadhil Atthalarik, Muhammad Khaliq Adi Wijaya, Osa Malvariansyah, M. Raka Anggara, M. Abdullah, Dinda Anjelyta, Sintha Maharani Luhur, dan Femy Agustia yang selalu mendukung dan

mendoakan serta memberikan perhatian dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

7. Terima kasih juga untuk sahabat-sahabat saya, Az Zahra Padia, Nanda Jealsy Cahyani, Adinda Ratu Balqis, Rifdah Widda Islamy, Khansa Istiqomah, Melissa Pratiwi, dan Ayu Ratna yang selalu mendukung dan mendoakan serta memberikan perhatian dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak yang telah membantu dan penyemangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulisan Laporan Akhir ini penulis menyadari bahwa pembahasan yang disajikan tidak lepas dari kekurangan. Oleh sebab itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun, demi memperbaiki dan menyempurnakan Tugas Akhir ini dari kekurangan dan kesalahan yang ada di masa yang akan datang . Semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca ataupun bagi penulis sendiri. Demikian yang bisa penulis sampaikan.

Palembang,

Septa Melani
NRP : 112019085

**EVALUASI SIMPANGAN STRUKTUR AKIBAT PENAMBAHAN
LANTAI DENGAN METODE ANALISIS STATIK DAN
DINAMIK RESPONSE SPECTRUM**

(Studi Kasus : Pembangunan Gedung Fakultas Kedokteran UIGM)

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang,
Jl. Jend. A. Yani 13 Ulu Palembang 30263
melanisepta@gmail.com

INTISARI

Tahun 2022, Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) melakukan pembangunan gedung Fakultas Kedokteran. Dalam perencanaan awal proyek pembangunan tersebut memiliki konstruksi bangunan 6 lantai, namun setelah proses pelaksanaan berjalan sebanyak 5 lantai usul penambahan lantai dilakukan, dimana yang pada awalnya Gedung hanya memiliki 6 lantai dibuat menjadi bangunan 7 lantai.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui simpangan struktur gedung fakultas kedokteran UIGM Palembang akibat penambahan lantai, apakah Gedung telah memenuhi syarat keamanan sesuai dengan acuan Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk perencanaan ketahanan gempa terbaru akibat penambahan gempa, dimana pada penelitian ini menggunakan bantuan software ETABS dan analisa *Respon Spectrum*.

Hasil Evaluasi perilaku struktur akibat penambahan lantai dengan tinggi bangunan 32,5 m dalam kondisi aman sesuai yang disyaratkan oleh SNI 1726-2019 Simpangan maksimum akibat beban gempa yang terjadi pada arah x sebesar 18,865 mm pada lantai 5 dan arah y sebesar 25,164 mm pada lantai 6, nilai simpangan tersebut tidak melampaui batas simpangan yang diizinkan yaitu sebesar 30,8 mm. Penambahan lantai pada Gedung Fakultas Kedokteran UIGM dikategorikan aman karena simpangan struktur Gedung tidak melampaui simpangan ijin.

Kata Kunci : Analisa Statik, Analisa dinamik *Respon Spectrum*, Simpangan Struktur

**EVALUASI SIMPANGAN STRUKTUR AKIBAT PENAMBAHAN
LANTAI DENGAN METODE ANALISIS STATIK DAN
DINAMIK RESPONSE SPECTRUM
(Studi Kasus : Pembangunan Gedung Fakultas Kedokteran UIGM)**

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang,
Jl. Jend. A. Yani 13 Ulu Palembang 30263
melanisepta@gmail.com

ABSTRACT

In 2022, Indo Global Mandiri University (UIGM) will construct the Faculty of Medicine building. In the initial planning of the development project, the construction of a 6-storey building was carried out, but after the implementation process was carried out, 5 floors were proposed to add floors, where initially the building only had 6 floors, it was made into a 7-storey building.

The purpose of this study was to determine the structural deviation of the UIGM Palembang medical faculty building due to the addition of floors, whether the building met the safety requirements in accordance with the Indonesian National Standard (SNI) reference for planning the latest earthquake resistance due to the addition of earthquakes, which in this study used the help of ETABS software and Response Spectrum analysis.

Evaluation results of structural behavior due to the addition of floors with a building height of 32.5 m in safe conditions as required by SNI 1726-2019 The maximum deviation due to earthquake loads that occur in the x direction is 18.865 mm on the 5th floor and 25.164 mm in the y direction on the 6th floor , the deviation value does not exceed the permissible deviation limit of 30.8 mm. The addition of a floor to the UIGM Faculty of Medicine Building is categorized as safe because the structural deviation of the building does not exceed the permit deviation.

Keywords: Static Analysis, Dynamic Response Spectrum Analysis, Structural Deviation

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA.....	v
INTISARI.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR NOTASI.....	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.2 LANDASAN TEORI.....	6
2.2.1 Struktur Bangunan Tinggi Tahan Gempa.....	6
2.2.2 Jenis-jenis Struktur Penahan Beban Gempa	7
2.2.3 Struktur Penahan Gempa Sistem Ganda.....	9
2.2.3.1 Perilaku Struktur Rangka-Dinding Geser (Dual System).....	10
2.2.4 Dinding Geser (<i>shear walls</i>).....	11
2.2.4.1 Elemen Dinding geser	12
2.2.4.2 Pola Keruntuhan Dinding Geser	14
2.2.5 Pembebanan Pada Struktur	15
2.2.6 Metode Dinamik <i>Respon Spectrum</i>	17
2.2.6.1 Faktor Keutamaan dan Kategori Risiko Struktur Bangunan.....	17
2.2.6.2 Kelas Situs Tanah.....	19

22.63 Wilayah Gempa.....	20
22.64 Koefisien Amplifikasi getaran	22
22.65 Parameter percepatan respon spektra	23
22.66 Parameter Percepatan Spektral Desain.....	24
22.67 Katagori Desain Seismik.....	24
22.68 Sistim Bangunan	25
22.69 Spektrum Respon Desain	27
22.6.10 Rekaman Gerak Tanah	28
2.2.7 Metode Statik Ekuivalen.....	29
2.2.7.1 Geser Dasar Seismik	29
2.2.7.2 Penentuan Periode.....	30
2.2.7.3 Distribusi Vertikal Gaya Seismik.....	32
2.2.7.4 Distribusi Horizontal Gaya Seismik.....	33
2.2.8 Simpangan Antar Lantai	33
2.2.8.1 Batas Simpang Antar Tingkat.....	34
2.2.9 ETABS Pada Perencanaan Bangunan Tahan Gempa.....	34
BAB III	36
METODELOGI PENELITIAN	36
3.1 Umum.....	36
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	36
3.3 Contoh Perhitungan.....	36
3.3.1 Input data	37
3.3.2 Analisa dan Hasil Perhitungan.....	40
3.3.3 Evaluasi Hasil	41
3.4 Bagan Alir Penelitian	42
BAB IV	45
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1 GAMBARAN UMUM PROYEK.....	45
4.1.1 Lokasi Proyek	45
4.1.1.1 Data Umum Proyek.....	45
4.1.1.2 Data Gambar	46

4.1.1.3	Data Mutu Bahan	46
4.1.1.4	Data Dimensi Penampang	46
4.2	Analisa Struktur	48
4.3	Analisa Pembebanan dan Parameter Reduksi Beban.....	49
4.4	Analisis Statik dan Dinamik Respon Spectrum	51
4.4.1	Analisis Gempa Statik Ekivalen	51
4.4.1.1	Perhitungan Periode Fundamental (T)	52
4.4.1.2	Perhitungan Koef Respons Seismik (Cs).....	53
4.4.1.3	Berat Total Bangunan (Wt).....	54
4.4.1.4	Perhitungan Nilai K.....	55
4.4.1.5	Perhitungan Gaya Geser Dasar Seismik (V).....	55
4.4.1.6	Distribusi Gaya Gempa Statik.....	56
4.4.2	Analisis Dinamik <i>Respons Spectrum</i>	57
4.4.2.1	Centers Of Mass and Rigidity	59
4.4.2.2	Modal Participating Mass Ratios	59
4.4.2.3	Perhitungan Skala Gempa	60
4.4.3	Simpangan Struktur	61
4.5	Perbandingan Simpangan Antar Lantai Sesudah dan Sebelum Penambahan	64
	BAB V.....	66
	KESIMPULAN DAN SARAN.....	66
5.1	KESIMPULAN.....	66
5.2	SARAN	66
	DAFTAR PUSTAKA	67
	LAMPIRAN.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 - 1 : Jenis-jenis sistem struktur penahan lateral: (a) <i>steel rigid frame</i> ; (b) <i>RC rigid frame</i> ; (c) <i>braced steel frame</i> ; (d) <i>RC frame - shear wall</i> ; (e) <i>steel frame- shear wall</i> ; (f) <i>steel frame – infilled walled</i> (Taranath, 2005).	9
Gambar 2 - 2 : Deskripsi umum struktur bangunan sistem ganda (<i>dual system</i>) menggunakan dinding geser (Marques, 2014).	10
Gambar 2 - 3 : Superimpos Mode Individu dari Deformasi (Schueller, 1989)	11
Gambar 2 - 4 : <i>Bearing walls</i> (a), <i>Frame wall</i> (b), <i>Core walls</i> (c). (Almufid, 2016)	13
Gambar 2 - 5 : dinding geser berdasarkan geometrinya (Almufid, 2016).....	14
Gambar 2 - 6 : Peta Percepatan Gempa Saat 0,2 detik (S_s) (SNI 1726:2019)	21
Gambar 2 - 7 : Peta Percepatan Gempa Saat 1 detik (S_1) (SNI 1726:2019).....	21
Gambar 2 - 8 : C_{RS} , Koefisien Risiko Terpetakan, Periode Respons Spektral 0,2 detik (SNI 1726-2019)	22
Gambar 2 - 9 : C_{R1} , Koefisien Risiko Terpetakan, Periode Respons Spektral 1 detik (SNI 1726-2019)	22
Gambar 2 - 10 : Spektrum Respon Desain (SNI 172:2019).....	28
Gambar 2 - 11 : Peta Transisi Periode Panjang, T_L	28
Gambar 2 - 12 : Penentuan Simpangan Antar Lantai (SNI 1726:2019).....	33
Gambar 3 - 1 : Tampak Depan	37
Gambar 3 - 2 : Input Data Tinggi Lantai	37
Gambar 3 - 3 : Input Data Antar Kolom.....	38
Gambar 3 - 4 : Input Data Material Bahan	38
Gambar 3 - 5 : Input Data DPimensi Kolom, Balok dan Pelat.....	39
Gambar 3 - 6 : Input Data Beban Mati, Beban Hidup, dan Beban Mati Tambahan.....	40
Gambar 3 - 7 : Analisis Pada Struktur Bangunan Gedung.	40
Gambar 3 - 8 : Bagan Alir Penelitian	44
Gambar 4 - 1 : Lokasi Penelitian	45
Gambar 4 - 2 : Denah Lantai 7	46
Gambar 4 - 3 : Dimensi Penampang.....	48
Gambar 4 - 4 : Model Struktur	49
Gambar 4 - 5 : Pembebanan Struktur	51
Gambar 4 - 6 : Spektrum Respon Desain (PUSKIM PUPR)	59
Gambar 4 - 7 : Pemodelan Setelah Running.....	60
Gambar 4 - 8 : Grafik Simpangan antar Lantai	63
Gambar 4 - 9 : Perbandingan Simpangan.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2 - 1. Simpangan Akibat Gaya Gempa Desain Arah x.....	5
Tabel 2 - 2. Simpangan Akibat Gaya Gempa Desain Arah y.....	6
Tabel 2 - 3. Kategori resiko bangunan gedung dan struktur lainnya untuk beban gempa berdasarkan.....	18
Tabel 2 - 4. Faktor keutamaan (<i>I_e</i>), berdasarkan SNI 1726:2019.	19
Tabel 2 - 5. Kelas Situs Tanah SNI 1726:2019	20
Tabel 2 - 6. Koefien Situs, <i>F_a</i> (SNI 1726:2019)	23
Tabel 2 - 7. Koefien Situs <i>F_v</i> (SNI 1726:2019)	23
Tabel 2 - 8. Kategori Desain Seismik Berdasarkan parameter respon percepatan pada periode pendek (SNI 1726:2019)	25
Tabel 2 - 9. Kategori Desain Seismik Berdasarkan parameter respon percepatan pada periode 1 detik (SNI 1726:2019).....	25
Tabel 2 - 10. Sistem Bangunan Pemikul Gaya Seismik (SNI 1726:2019)	26
Tabel 2 - 11. Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung (Sumber: SNI 1726-2019).....	31
Tabel 2 - 12. Nilai Parameter Periode Pendekatan <i>C_t</i> dan <i>x</i>	32
Tabel 2 - 13. Simpangan Antar Lantai Ijin (SNI 1726:2019).....	34
Tabel 4 - 1. Dimensi Penampang	47
Tabel 4 - 2. Beban Dinding Bata.....	50
Tabel 4 - 3 : Data Desain Spektra Indonesia	52
Tabel 4 - 4. Periode Fundamental (<i>T</i>) arah x.....	53
Tabel 4 - 5. Periode Fundamental (<i>T</i>) arah y.....	53
Tabel 4 - 6. Koef Respon Seismik (<i>C_s</i>) arah x.....	54
Tabel 4 - 7. Koef Respon Seismik (<i>C_s</i>) arah y	54
Tabel 4 - 8. Berat Total Bangunan (<i>W_t</i>).....	54
Tabel 4 - 9. Gaya Geser Dasar Seismik Arah X.....	56
Tabel 4 - 10. Gaya Geser Dasar Seismik Arah Y	56
Tabel 4 - 11. Distribusi Gaya Gempa Statik Arah X.....	57
Tabel 4 - 12. Distribusi Gaya Gempa Statik Arah Y.....	57
Tabel 4 - 13. Data Desain Spektra Indonesia	58
Tabel 4 - 14. <i>Centers Of Mass and Rigidit</i>	59
Tabel 4 - 15. <i>Modal Participating Mass Ratios</i>	59
Tabel 4 - 16. Skala Gempa	60
Tabel 4 - 17. Skala Gempa yang sudah di <i>scale up</i>	60
Tabel 4 - 18. Simpangan Arah x.....	62
Tabel 4 - 19. Simpangan Arah y.....	63
Tabel 4 - 20. Simpangan Arah X 6 Lantai	64
Tabel 4 - 21. Simpangan Arah Y 6 Lantai	64

DAFTAR NOTASI

bc	= lebar keseluruhan kolom, lebar kritis dinding	(mm)
bw	= lebar ketebalan dinding	(mm)
Cd	= faktor implifikasi defleksi	
C_{RS}	= nilai terpeta koefisien risiko spesifik situs pada perioda pendek	
C_{RI}	= nilai terpeta koefisien risiko spesifik situs pada perioda 1 detik	
Cs	= koefisien respons gempa	
C_u, T_a	= batas atas / maksimum perioda	(detik)
C_{VX}	= faktor distribusi vertikal	
DL	= beban mati	(kN/m ²)
dx	= simpangan horisontal arah x	(mm)
dy	= simpangan horizontal arah y	(mm)
F_a	= koefisien situs untuk perioda pendek (pada perioda 0,2 detik)	
$f'c$	= mutu beton	(MPa)
F_{PGA}	= koefisien situs untuk PGA	
F_V	= koefisien situs untuk perioda panjang (pada perioda 1 detik)	
f_y	= mutu baja	(MPa)
h_i	= Tinggi lantai pertama	(m)
h_n	= ketinggian struktur	(m)
h_{sx}	= tinggi tingkat di bawah tingkat x	(m)
h_w	= Tinggi dinding perlantai	(m)
L	= beban hidup	(kN/m ²)
I_e	= faktor keutamaan gempa	
k	= eksponen yang terkait dengan perioda struktur	
l_w	= Lebar bagian dinding	(mm)

PGA	= percepatan muka tanah puncak MCE_G terpeta	(g)
PGA_M	= percepatan muka tanah puncak MCE_G yang sudah disesuaikan akibat pengaruh kelas situs	(g)
P_x	= beban desain vertikal total pada dan di atas tingkat-x	(kN)
R	= koefisien modifikasi respons	
S	= jenis tanah	
S_1	= parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada periode 1 detik, redaman 5 persen	(g)
S_a	= spektrum respons percepatan desain	(g)
S_{D1}	= parameter respons spektral percepatan desain pada periode 1 detik	(g)
S_{DS}	= parameter respons spektral percepatan desain pada periode pendek	(g)
S_{M1}	= parameter percepatan respons spektral MCE pada periode 1 detik yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs	(g)
S_{MS}	= parameter percepatan respons spektral MCE pada periode pendek yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs	(g)
SNI	= Standar Nasional Indonesia	
S_S	= parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada periode pendek, redaman 5 persen	(g)
T	= periode getar fundamental struktur	(detik)
T_a	= periode fundamental pendekatan	(detik)
T_c	= periode hasil analisa komputer	(detik)
V	= gaya geser seismik	(kN)
V_t	= geser dasar dari kombinasi ragam yang disyaratkan	(kN)
V_x	= gaya geser seismik yang bekerja antara tingkat dan x – 1	(kN)
W	= Berat seismik efektif	(kN)
Δ	= Simpangan antar lantai tingkat desain	(mm)
Δ_a	= Simpangan antar lantai yang diijinkan	(mm)

- δ_{xe} = Defleksi pada lokasi yang disyaratkan yang ditentukan dengan analisis elastis (mm)
- ρ = Faktor redundansi struktur
- Ω_0 = Faktor kuat lebih
- μ_0 = Rasio daktilitas kurva

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008, Bangunan Gedung dan Lingkungan adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada diatas, didalam tanah, atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatan. Bangunan bertingkat sangat populer pada jaman sekarang, karena semakin meningkatnya pertumbuhan penduduk tetapi tata guna lahan yang semakin terbatas menjadi masalah baru dalam era modernisasi saat ini yang dimana gedung bertingkat dinilai lebih efektif dan efisien. Semakin tingginya suatu bangunan mempunyai resiko keruntuhan yang semakin tinggi pula. Oleh karena itu dalam membangun suatu struktur bangunan bertingkat mempunyai persyaratan yang lebih kompleks. Apabila bangunan tersebut didirikan di Indonesia, maka bangunan tersebut harus memenuhi syarat Standart Nasional Indonesia (SNI).

SNI Gempa (SNI 1726 : 2019) merupakan standart yang mengatur perencanaan dan perancangan struktur bangunan beton bertulang tahan gempa di Indonesia. Mengingat letak geografis Indonesia merupakan salah satu negara yang rawan bencana alam seperti gempa bumi, tsunami, letusan gunung berapi, banjir dan tanah longsor. Dimana berdasarkan catatan Badan Pusat Statistik (BPS), terdapat 10.519 frekuensi gempa bumi di Tanah Air sepanjang 2021. Jumlah tersebut naik 25,7% dibandingkan tahun sebelumnya dan akan bertambah setiap tahunnya. Energi yang dipancarkan oleh gempa bumi dalam bentuk energi gelombang atau biasa disebut beban gempa dapat menyebabkan pergerakan di tanah, jika terjadi di lokasi konstruksi dapat menyebabkan deformasi vertikal dan horizontal pada struktur.

Perhitungan beban gempa terdapat beberapa metode yang dipakai, diantaranya analisis statik ekivalen dan analisis respon spektrum. Analisis statik ekivalen merupakan suatu cara analisis statik struktur, dimana pengaruh gempa pada struktur dianggap sebagai beban-beban statik horizontal untuk menirukan pengaruh gempa yang sesungguhnya akibat gerakan tanah. Analisis respon spektrum adalah analisis

untuk menentukan respons dinamik struktur gedung 3 dimensi yang berperilaku elastik penuh terhadap pengaruh suatu gempa melalui suatu metode analisis respons spektrum dimana respons dinamik total struktur gedung tersebut didapat sebagai superposisi dan respons dinamik maksimum dari masing-masing ragamnya yang didapat melalui spektrum respons gempa rencana.

Salah satu perilaku struktur yang di pengaruhi gaya gempa adalah simpangan, simpangan struktur yang terjadi merupakan penjumlahan dari simpangan untuk masing-masing ragam. Kekakuan struktur dapat diukur dari besarnya simpangan antar lantai bangunan, semakin kecil simpangan struktur maka bangunan tersebut akan semakin kaku. Kekakuan itu sendiri sangat dipengaruhi oleh modulus elastisitas bahan dan inersia penampang (EI).

Yayasan Indo Global Mandiri (IGM) didirikan pada Tanggal 5 Oktober 1998. Sebagai langkah awal, maka dibentuklah Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Indo Global Mandiri (STMIK) IGM. Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) dengan menambah beberapa bidang studi yang lain, seperti Planologi, Desain Komunikasi Visual, Pendidikan Bahasa Inggris dan Sistem Komputer.

Tahun 2022, Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) melakukan pembangunan gedung Fakultas Kedokteran. Dalam perencanaan awal proyek pembangunan tersebut memiliki konstruksi bangunan 6 lantai, namun setelah proses pelaksanaan berjalan sebanyak 5 lantai usul penambahan lantai dilakukan, dimana yang pada awalnya Gedung hanya memiliki 6 lantai dibuat menjadi bangunan 7 lantai.

Berdasarkan latar belakang diatas, untuk mengetahui dampak akibat penambahan lantai tersebut pada simpangan struktur, maka pada penelitian ini dilakukannya Analisa ulang agar dapat diketahui simpangan struktur akibat penambahan beban dan pengaruh gempa, sehingga dapat dilakukan evaluasi terhadap rencana penambahan lantai sebanyak 1 lantai pada struktur Gedung Fakultas UIGM.

12 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian kali ini adalah untuk mengevaluasi struktur bangunan bertingkat tahan gempa yang mengalami penambahan lantai pada bangunannya dengan menggunakan metode Analisa statik dan dinamik *Respon Spectrum* .

Tujuan dari penelitian kali ini adalah untuk mengetahui simpangan struktur gedung fakultas kedokteran UIGM Palembang akibat penambahan lantai, apakah Gedung telah memenuhi syarat keamanan sesuai dengan acuan Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk perencanaan ketahanan gempa terbaru akibat penambahan gempa, dimana pada penelitian ini menggunakan bantuan software ETABS dan analisa *Respon Specturum*.

13 Batasan Masalah

Untuk mendapatkan pembahasan yang optimal pada tugas akhir ini maka batasan masalah pada penelitian dibatasi sebagai berikut :

1. Model struktur yang akan digunakan untuk diteliti adalah srtuktur bangunan bertingkat 7 lantai yang mengalami penambahan lantai pada gedung Fakultas Kedokteran UIGM.
2. Tumpuan struktur dimodelkan berupa jepit.
3. Lokasi bangunan berada berjenis tanah lunak.
4. Perencanaan pembebanan menggunakan SNI Beban Desain Minimum (SNI 1727:2020) dan Pedoman Perencanaan Pembebanan Rumah dan Bangunan 1987.
5. Regulasi yang digunakan mengacu pada SNI Gempa (SNI 1726:2019) dan SNI Beton (SNI 2847-2019).
6. Beban yang ditinjau yaitu beban mati, beban hidup, dan beban gempa.
7. Beban Tangga dan beban angin tidak ditinjau.
8. Tidak memperhitungkan biaya dan manajemen proyek.
9. Dalam penelitian ini tidak mengontrol ketidakberaturan horizontal dan vertikal.
10. Tidak memperhitungkan dampak pada pondasi,kolom dan balok.

11. Metode analisa yang digunakan ialah Analisa Statik Ekivalen dan Analisa *Respon Specturum* berdasarkan parameter yang terdapat dalam SNI 1726:2019.
12. Analisa perhitungan struktur dibantu dengan aplikasi ETABS dan Microsoft Excel.

DAFTAR PUSTAKA

- Almufid, S. H. (2016). *Perencanaan dan Analisis Bangunan Gedung Enam Lantai Menggunakan Shear Wall dengan ETABS V.9.7.4*. 5(2).
- Effendi, F., Chandra, Y., & Akbar, S. J. (2017). *Studi Penempatan Dinding Geser Terhadap Waktu Getar Alami Fundamental Struktur Gedung*. 7(2), 274–283.
- Gede, P. R. C. S. (2012). *Analisis Perbandingan Perilaku Struktur Portal Baja Tanpa Dan Dengan Dinding Geser Pelat Baja Comparative Analysis of the Behavior of Steel Portal*.
- Ghina. (2022). *Analisa Perbandingan Perilaku Struktur Bangunan Gedung 6 Lantai Tanpa dan Dengan Dinding Geser Beton Bertulang*.
- Giri, I. B. D. (2018). *Perbandingan Perilaku Struktur Bangunan Tanpa Dan Dengan Dinding Geser Beton Bertulang*. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 123–129.
- Ketut Sudarsana, Ida Bagus Dharma Giri, P. D. S. (2013). *Analisis Pengaruh Sistem Penahan Beban Lateral Terhadap Kinerja Struktur Rangka Baja Gedung Beraturan*. 18–28.
- Nugroho, F. (2017). *Pengaruh Dinding Geser Terhadap Perencanaan Kolom Dan Balok Bangunan Gedung Beton Bertulang*. *Jurnal Momentum*, 19(1), 1693–1752. <https://doi.org/10.21063/JM.2017.V19.1.19-26>
- Soelarso, & Baehaki. (2017). *EVALUASI SIMPANGAN STRUKTUR AKIBAT PENAMBAHAN LANTAI DENGAN METODE ANALISIS STATIK DAN DINAMIK RESPONSE SPECTRUM (Studi Kasus : Pembangunan Gedung Dekanat Fakultas Teknik UNTIRTA)*. *Jurnal Spektran*, 5(2), 88–95.
- Windah, R. S. (2011). *Penggunaan Dinding Geser Sebagai Elemen Penahan Gempa Pada Bangunan Bertingkat 10 Lantai*. 1(2), 151–155.