

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISIS PERBANDINGAN KONFIGURASI DINDING GESER SEBAGAI DESAIN ALTERNATIF STUDI KASUS GEDUNG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI KAMPUS B UIN RADEN FATAH PALEMBANG**



**ABDAN SAKHA SYAKURA**

**03011281621062**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISIS PERBANDINGAN KONFIGURASI DINDING GESER SEBAGAI DESAIN ALTERNATIF STUDI KASUS GEDUNG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI KAMPUS B UIN RADEN FATAH PALEMBANG**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**ABDAN SAKHA SYAKURA**

**03011281621062**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

## **HALAMAN PENGESAHAN**

# **ANALISIS PERBANDINGAN KONFIGURASI DINDING GESER SEBAGAI DESAIN ALTERNATIF STUDI KASUS GEDUNG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI KAMPUS B UIN RADEN FATAH PALEMBANG**

## **TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

**Oleh:**

**ABDAN SAKHA SYAKURA**  
**03011281621062**

**Palembang, 31 Mei 2020**

**Diperiksa dan disetujui oleh,**

**Dosen Pembimbing I,**



**Dr. Rosidawani, S.T., M.T.**

**NIP. 197605092000122001**

**Dosen Pembimbing II,**



**Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.**

**NIP. 197705172008012039**

**Mengetahui/Menyetujui,**

**Ketua Jurusan Teknik Sipil,**



## **KATA PENGANTAR**

Puji dan rasa syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT karena berkat rahmat, hidayah, karunia, kasih sayang, dan pertolongan-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis Perbandingan Konfigurasi Dinding Geser sebagai Desain Alternatif Studi Kasus Gedung Fakultas Sains dan Teknologi Kampus B UIN Raden Fatah Palembang” dengan baik dan tepat waktu. Pada proses penyelesaian laporan tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari beberapa pihak. Oleh sebab itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang terkait, yaitu:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Helmi Haki, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
4. M. Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
5. Dr. Rosidawani, S.T., M.T. dan Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, nasihat, motivasi, serta saran yang bermanfaat dalam proses penyelesaian tugas akhir.
6. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan.
7. Keluarga besar yang selalu memberikan doa, nasihat, dan motivasi.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki kekurangan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca. Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini memberikan manfaat dalam ilmu teknik sipil secara umum serta bidang struktur gedung secara khusus.

Palembang, 31 Mei 2020

Abdan Sakha Syakura

## **PERSEMBAHAN DAN MOTTO**

### **PERSEMBAHAN:**

Tugas akhir ini merupakan bagian dari ibadah saya kepada Allah SWT, karena hanya kepada Engkaulah kami menyembah dan hanya kepada Engkaulah kami mohon pertolongan. Tugas akhir ini sekaligus menjadi persembahan kecil dari saya untuk papa dan mama yang selalu memberikan motivasi dan inspirasi. Hidup terasa begitu mudah dan penuh kebahagiaan ketika kita memiliki orang tua yang lebih memahami kita daripada diri kita sendiri. Terima kasih karena selalu menjaga saya dalam doa-doa kalian serta selalu mendorong saya mengejar seluruh impian.

### **MOTTO:**

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Dia mendapat pahala dari kebijakan yang dikerjakannya dan dia mendapat siksa dari kejahatan yang diperbuatnya.” (QS. Al-Baqarah:286)

“Dan tidak satu pun makhluk bergerak di bumi melainkan semuanya dijamin Allah rezekinya. Dia mengetahui tempat kediamannya dan tempat penyimpanannya. Semua tertulis dalam Kitab yang nyata (Lauh Mahfuz).” (QS. Hud:6)

“Dan (ingatlah) ketika Rabbmu memaklumkan, Sesungguhnya jika kamu bersyukur, niscaya Aku akan menambah (nikmat) kepadamu, tetapi jika kamu mengingkari (nikmat-Ku), maka pasti adzab-Ku sangat berat.” (QS. Ibrahim:7)

“Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya, dan sesungguhnya usahanya itu kelak akan diperlihatkan, kemudian akan diberi balasan kepadanya dengan balasan yang paling sempurna.” (QS. An-Najm:39–42)

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia.” (HR. Ahmad)

“Barangsiaapa menempuh jalan untuk menuntut ilmu, maka Allah akan mudahkan baginya jalan menuju surga.” (HR. Muslim)

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
HALAMAN PERSEMPAHAN DAN MOTTO .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
HALAMAN RINGKASAN .....	xviii
HALAMAN <i>SUMMARY</i> .....	xix
BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR .....	xx
BERITA ACARA SEMINAR LAPORAN TUGAS AKHIR .....	xxi
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS .....	xxiii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	xxiv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	xxv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penulisan .....	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.5. Sistematika Penulisan .....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Beton Bertulang .....	5
2.2. Komponen Struktural Bangunan .....	5
2.2.1.Balok .....	6
2.2.2.Kolom .....	6
2.2.3.Pelat Lantai .....	7

2.2.4. Dinding Geser .....	7
2.3. Pembebanan .....	8
2.3.1. Beban Mati .....	9
2.3.2. Beban Hidup .....	10
2.3.3. Beban Gempa .....	12
2.4. Prinsip Perencanaan Struktur Bangunan Tahan Gempa .....	12
2.5. Prosedur Analisis Beban Gempa Berdasarkan Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung .....	14
2.5.1. Gempa Rencana, Kategori Risiko, dan Faktor Keutamaan Gempa .....	14
2.5.2. Klasifikasi Situs .....	16
2.5.3. Koefisien Situs dan Parameter Respons Spektral Percepatan Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Risiko Tetarget (MCE <sub>R</sub> ) .....	17
2.5.4. Parameter Percepatan Spektral Desain .....	19
2.5.5. Spektrum Respons Desain .....	19
2.5.6. Kategori Desain Seismik .....	21
2.5.7. Sistem Struktur .....	21
2.5.8. Kombinasi Pembebanan .....	23
2.5.9. Berat Seismik Efektif Struktur .....	24
2.5.10. Gaya Geser Dasar Seismik .....	24
2.5.11. Periode Alami Fundamental .....	25
2.5.12. Distribusi Vertikal Gaya Seismik .....	26
2.5.13. Distribusi Horizontal Gaya Seismik .....	26
2.5.14. Simpangan Antar Lantai .....	27
2.6. Desain Berbasis Kinerja .....	28
2.7. <i>Static Pushover Analysis</i> .....	32
2.7.1. <i>Capacity Spectrum</i> .....	33
2.7.2. <i>Demand Spectrum</i> .....	35
2.7.3. <i>Performance Point</i> .....	36
2.7.4. <i>Performance Level</i> .....	38

2.8. Penelitian Terdahulu .....	40
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....	45
3.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian .....	45
3.2. Studi Literatur .....	46
3.3. Pengumpulan Data .....	46
3.4. Informasi Umum Struktur .....	46
3.5. Pemodelan Struktur Gedung .....	48
3.6. Pemodelan Struktur Atap .....	59
3.7. Data Material dan Elemen Struktur .....	60
3.8. Beban Gravitasi .....	62
3.8.1.Beban Mati Tambahan pada Balok dan Pelat Lantai .....	63
3.8.2.Beban Hidup pada Pelat Lantai .....	64
3.8.3.Beban Mati Tambahan pada Rangka Atap .....	65
3.8.4.Beban Hidup pada Rangka Atap .....	65
3.9. Beban Gempa .....	65
3.9.1.Kategori Risiko dan Faktor Keutamaan Gempa .....	66
3.9.2.Klasifikasi Situs .....	66
3.9.3.Parameter Perhitungan Gempa yang Lain .....	67
3.9.4.Kategori Desain Seismik .....	67
3.9.5.Sistem Struktur .....	68
3.9.6.Periode Alami Fundamental .....	68
3.9.7.Koefisien Respons Seismik .....	69
3.9.8.Berat Seismik Efektif Struktur .....	70
3.9.9.Gaya Geser Dasar Seismik .....	71
3.9.10.Spektrum Respons Desain .....	71
3.10. Kombinasi Pembebatan .....	74
3.11. Analisis <i>Pushover</i> .....	74
3.11.1. Mendefinisikan Karakteristik Sendi Plastis .....	74
3.11.2. Membuat Beban Nonlinear .....	84
3.11.3. Menetapkan Parameter ATC-40 .....	88
3.12. Analisis Hasil dan Pembahasan .....	89

3.13. Kesimpulan dan Saran .....	89
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....	90
4.1. Hasil Analisis <i>Pushover</i> Model I .....	90
4.1.1. Kurva Kapasitas .....	90
4.1.2. Titik Kinerja .....	94
4.1.3. Simpangan Antar Lantai .....	95
4.1.4. Penyebaran Sendi Plastis .....	96
4.1.5. Tingkat Kinerja Struktur .....	98
4.2. Hasil Analisis <i>Pushover</i> Model II .....	99
4.2.1. Kurva Kapasitas .....	99
4.2.2. Titik Kinerja .....	102
4.2.3. Simpangan Antar Lantai .....	104
4.2.4. Penyebaran Sendi Plastis .....	105
4.2.5. Tingkat Kinerja Struktur .....	107
4.3. Hasil Analisis <i>Pushover</i> Model III .....	108
4.3.1. Kurva Kapasitas .....	108
4.3.2. Titik Kinerja .....	111
4.3.3. Simpangan Antar Lantai .....	113
4.3.4. Penyebaran Sendi Plastis .....	114
4.3.5. Tingkat Kinerja Struktur .....	116
4.4. Hasil Analisis <i>Pushover</i> Model IV .....	116
4.4.1. Kurva Kapasitas .....	116
4.4.2. Titik Kinerja .....	120
4.4.3. Simpangan Antar Lantai .....	122
4.4.4. Penyebaran Sendi Plastis .....	123
4.4.5. Tingkat Kinerja Struktur .....	125
4.5. Hasil Analisis <i>Pushover</i> Model V .....	125
4.5.1. Kurva Kapasitas .....	125
4.5.2. Titik Kinerja .....	129
4.5.3. Simpangan Antar Lantai .....	130
4.5.4. Penyebaran Sendi Plastis .....	131

4.5.5. Tingkat Kinerja Struktur .....	134
4.6. Perbandingan Hasil Analisis <i>Pushover</i> .....	135
4.6.1. Kurva Kapasitas .....	135
4.6.2. Titik Kinerja .....	136
4.6.3. Simpangan .....	138
4.6.4. Tingkat Kinerja Struktur .....	139
4.7. Perbandingan Volume Struktur .....	141
4.8. Rekapitulasi Hasil Kinerja Struktur dan Volume Struktur .....	142
BAB 5 PENUTUP .....	144
5.1. Kesimpulan .....	144
5.2. Saran .....	145
DAFTAR PUSTAKA .....	146
LAMPIRAN .....	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1. Jenis-jenis dinding geser berdasarkan geometrinya .....	8
2.2. Spektrum respons desain (SNI 1726-2019) .....	20
2.3. Kurva tingkat kinerja struktur (ATC-40 <i>Figure 6-2</i> ) .....	28
2.4. Ilustrasi tingkat kinerja struktur FEMA 273/356 (Dewobroto, 2007) .....	31
2.5. Konversi <i>capacity curve</i> ke <i>capacity spectrum</i> (ATC-40, P. 8-12) .....	34
2.6. Konversi <i>response spectrum</i> ke <i>demand spectrum</i> (ATC-40, P. 8-12) ....	35
2.7. Kurva penentuan titik kinerja sesuai ATC-40 (Dewobroto, 2007) .....	36
2.8. Pemodelan struktur gedung dengan dinding geser (Fauziah, 2013) .....	40
2.9. Perbandingan hasil analisis konfigurasi dinding geser (Fauziah, 2013) ...	41
2.10. Pemodelan struktur gedung dengan dinding geser (Andalas, 2016) .....	42
2.11. Denah lantai satu masing-masing model (Reksoraharjo, 2017) .....	43
2.12. Pemodelan struktur gedung (Reksoraharjo, 2017) .....	44
2.13. Perbandingan hasil analisis konfigurasi dinding geser (Reksoraharjo, 2017) .....	44
3.1. Diagram alir penelitian .....	45
3.2. Tampak depan struktur gedung (PT. Deta Decon, 2019) .....	47
3.3. Tampak belakang struktur gedung (PT. Deta Decon, 2019) .....	47
3.4. Tampak samping struktur gedung (PT. Deta Decon, 2019) .....	48
3.5. Denah konfigurasi dinding geser untuk model I .....	49
3.6. Pemodelan struktur gedung tiga dimensi untuk model I .....	50
3.7. Denah konfigurasi dinding geser untuk model II .....	51
3.8. Pemodelan struktur gedung tiga dimensi untuk model II .....	52
3.9. Denah konfigurasi dinding geser untuk model III .....	53
3.10. Pemodelan struktur gedung tiga dimensi untuk model III .....	54
3.11. Denah konfigurasi dinding geser untuk model IV .....	55
3.12. Pemodelan struktur gedung tiga dimensi untuk model IV .....	56
3.13. Denah konfigurasi dinding geser untuk model V .....	57
3.14. Pemodelan struktur gedung tiga dimensi untuk model V .....	58
3.15. Pemodelan struktur atap tiga dimensi .....	59

3.16.	Grafik spektrum respons desain Kota Palembang ( <i>website PU</i> ) .....	71
3.17.	Penetapan <i>load pattern</i> beban gempa .....	72
3.18.	Parameter beban gempa arah x .....	72
3.19.	Parameter beban gempa arah y .....	73
3.20.	Penetapan fungsi <i>response spectrum</i> .....	73
3.21.	Penetapan material balok .....	75
3.22.	Penetapan dimensi balok .....	75
3.23.	Penetapan tulangan utama balok .....	76
3.24.	Penetapan tulangan sengkang balok .....	76
3.25.	Penampang balok B3A Lt.4T .....	77
3.26.	Momen kurvatur balok B3A Lt.4T dari program <i>Response-2000</i> .....	77
3.27.	Momen kurvatur balok B3A Lt.4T dari program <i>Microsoft Excel</i> .....	78
3.28.	Penetapan <i>frame hinge property data</i> balok .....	81
3.29.	Penetapan karakteristik sendi plastis untuk balok B3A Lt.4T .....	81
3.30.	Penetapan <i>frame hinge property data</i> kolom .....	82
3.31.	Penetapan karakteristik sendi plastis untuk kolom K1C .....	83
3.32.	Penetapan <i>frame hinge assignments</i> balok .....	83
3.33.	Penetapan <i>frame hinge assignments</i> dinding geser .....	84
3.34.	Pengaturan beban nonlinear untuk beban gravitasi .....	84
3.35.	Pengaturan beban nonlinear untuk <i>pushover</i> arah x .....	85
3.36.	Pengaturan beban nonlinear untuk <i>pushover</i> arah y .....	85
3.37.	Pengaturan <i>displacement control</i> untuk <i>pushover</i> arah x .....	86
3.38.	Pengaturan <i>displacement control</i> untuk <i>pushover</i> arah y .....	86
3.39.	Pengaturan parameter <i>results saved</i> .....	87
3.40.	Pengaturan parameter nonlinear .....	87
3.41.	Penetapan parameter ATC-40 .....	88
4.1.	Kurva kapasitas dari analisis <i>pushover</i> arah x untuk model I .....	90
4.2.	Kurva kapasitas dari analisis <i>pushover</i> arah y untuk model I .....	92
4.3.	Kurva titik kinerja dari analisis <i>pushover</i> arah x untuk model I .....	95
4.4.	Kurva titik kinerja dari analisis <i>pushover</i> arah y untuk model I .....	95
4.5.	Lokasi awal sendi plastis dari struktur arah x untuk model I .....	97
4.6.	Penyebaran akhir sendi plastis dari struktur arah x untuk model I .....	97

4.7.	Lokasi awal sendi plastis dari struktur arah y untuk model I .....	98
4.8.	Penyebaran akhir sendi plastis dari struktur arah y untuk model I .....	98
4.9.	Kurva kapasitas dari analisis <i>pushover</i> arah x untuk model II .....	99
4.10.	Kurva kapasitas dari analisis <i>pushover</i> arah y untuk model II .....	101
4.11.	Kurva titik kinerja dari analisis <i>pushover</i> arah x untuk model II .....	103
4.12.	Kurva titik kinerja dari analisis <i>pushover</i> arah y untuk model II .....	104
4.13.	Lokasi awal sendi plastis dari struktur arah x untuk model II .....	105
4.14.	Penyebaran akhir sendi plastis dari struktur arah x untuk model II .....	106
4.15.	Lokasi awal sendi plastis dari struktur arah y untuk model II .....	106
4.16.	Penyebaran akhir sendi plastis dari struktur arah y untuk model II .....	107
4.17.	Kurva kapasitas dari analisis <i>pushover</i> arah x untuk model III .....	108
4.18.	Kurva kapasitas dari analisis <i>pushover</i> arah y untuk model III .....	110
4.19.	Kurva titik kinerja dari analisis <i>pushover</i> arah x untuk model III .....	112
4.20.	Kurva titik kinerja dari analisis <i>pushover</i> arah y untuk model III .....	112
4.21.	Lokasi awal sendi plastis dari struktur arah x untuk model III .....	114
4.22.	Penyebaran akhir sendi plastis dari struktur arah x untuk model III .....	114
4.23.	Lokasi awal sendi plastis dari struktur arah y untuk model III .....	115
4.24.	Penyebaran sendi plastis dari struktur arah y pada saat struktur mencapai titik kinerja untuk model III .....	115
4.25.	Penyebaran akhir sendi plastis dari struktur arah y untuk model III .....	116
4.26.	Kurva kapasitas dari analisis <i>pushover</i> arah x untuk model IV .....	117
4.27.	Kurva kapasitas dari analisis <i>pushover</i> arah y untuk model IV .....	119
4.28.	Kurva titik kinerja dari analisis <i>pushover</i> arah x untuk model IV .....	121
4.29.	Kurva titik kinerja dari analisis <i>pushover</i> arah y untuk model IV .....	121
4.30.	Lokasi awal sendi plastis dari struktur arah x untuk model IV .....	123
4.31.	Penyebaran akhir sendi plastis dari struktur arah x untuk model IV .....	123
4.32.	Lokasi awal sendi plastis dari struktur arah y untuk model IV .....	124
4.33.	Penyebaran akhir sendi plastis dari struktur arah y untuk model IV .....	124
4.34.	Kurva kapasitas dari analisis <i>pushover</i> arah x untuk model V .....	125
4.35.	Kurva kapasitas dari analisis <i>pushover</i> arah y untuk model V .....	127
4.36.	Kurva titik kinerja dari analisis <i>pushover</i> arah x untuk model V .....	130
4.37.	Kurva titik kinerja dari analisis <i>pushover</i> arah y untuk model V .....	130

4.38. Lokasi awal sendi plastis dari struktur arah x untuk model V .....	132
4.39. Penyebaran sendi plastis dari struktur arah x pada saat struktur mencapai titik kinerja untuk model V .....	132
4.40. Penyebaran akhir sendi plastis dari struktur arah x untuk model V .....	133
4.41. Lokasi awal sendi plastis dari struktur arah y untuk model V .....	133
4.42. Penyebaran sendi plastis dari struktur arah y pada saat struktur mencapai titik kinerja untuk model V .....	134
4.43. Penyebaran akhir sendi plastis dari struktur arah y untuk model V .....	134
4.44. Perbandingan kurva kapasitas dari analisis <i>pushover</i> arah x untuk semua model struktur .....	135
4.45. Perbandingan kurva kapasitas dari analisis <i>pushover</i> arah y untuk semua model struktur .....	136
4.46. Perbandingan nilai simpangan pada saat kondisi <i>performance point</i> dari analisis <i>pushover</i> arah x untuk semua model struktur .....	138
4.47. Perbandingan nilai simpangan pada saat kondisi <i>performance point</i> dari analisis <i>pushover</i> arah y untuk semua model struktur .....	139
4.48. Perbandingan volume beton bertulang .....	141

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1. Berat sendiri material bangunan .....	9
2.2. Berat komponen gedung .....	10
2.3. Beban hidup minimum pada lantai gedung .....	11
2.4. Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa ...	14
2.5. Faktor keutamaan gempa .....	16
2.6. Klasifikasi situs .....	17
2.7. Koefisien situs $F_a$ .....	18
2.8. Koefisien situs $F_v$ .....	18
2.9. Kategori desain seismik berdasarkan nilai $S_{DS}$ .....	21
2.10. Kategori desain seismik berdasarkan nilai $S_{D1}$ .....	21
2.11. Faktor R, $\Omega_0$ , dan $C_d$ untuk sistem penahan beban gempa .....	22
2.12. Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung .....	25
2.13. Parameter periode pendekatan $C_t$ dan x .....	26
2.14. Simpangan antar lantai izin .....	27
2.15. Tingkat kinerja struktur berdasarkan ATC-40 .....	29
2.16. Tingkat kinerja struktur berdasarkan FEMA 356 .....	30
2.17. Tipe perilaku struktur .....	37
2.18. Penentuan faktor $\kappa$ .....	37
2.19. Nilai minimum izin SR <sub>A</sub> dan SR <sub>V</sub> .....	38
2.20. Warna penyebaran sendi plastis sesuai tingkat kinerja struktur .....	39
2.21. Batas deformasi sesuai tingkat kinerja struktur .....	39
2.22. Perbandingan hasil analisis konfigurasi dinding geser (Andalas, 2016) ..	42
3.1. Jenis pemodelan struktur gedung dengan konfigurasi dinding geser ..	48
3.2. Dimensi struktur atap .....	59
3.3. Dimensi dan penulangan balok .....	60
3.4. Dimensi dan penulangan kolom .....	62
3.5. Dimensi dan penulangan pelat lantai .....	62
3.6. Dimensi dan penulangan dinding geser .....	62
3.7. Beban dinding pada lantai 1 sampai lantai 4 .....	63

3.8. Beban mati tambahan pada lantai 1 .....	63
3.9. Beban mati tambahan pada lantai 2 sampai lantai 4 .....	64
3.10. Beban mati tambahan pada lantai teater .....	64
3.11. Beban mati tambahan pada lantai atap .....	64
3.12. Beban mati tambahan pada rangka atap .....	65
3.13. Perhitungan parameter kelas situs .....	66
3.14. Faktor R, $\Omega_0$ , dan $C_d$ untuk masing-masing model .....	68
3.15. Perhitungan periode alami fundamental untuk masing-masing model .....	69
3.16. Perhitungan koefisien respons seismik untuk masing-masing model .....	69
3.17. Perhitungan berat seismik efektif struktur untuk masing-masing model .....	70
3.18. Perhitungan gaya geser dasar seismik untuk masing-masing model .....	71
3.19. Hubungan antara nilai <i>curvature</i> ( $\phi$ ) dengan <i>moment</i> (M) balok B3A Lt.4T .....	78
3.20. Parameter pada saat kondisi leleh dan <i>ultimate</i> untuk balok B3A Lt.4T .....	79
3.21. Hasil perhitungan titik <i>hinge properties</i> untuk balok B3A Lt.4T .....	80
4.1. Hubungan antara nilai <i>roof displacement</i> (D) dengan <i>base shear</i> (V) serta penyebaran sendi plastis dari analisis <i>pushover</i> arah x untuk model I .....	91
4.2. Hubungan antara nilai <i>roof displacement</i> (D) dengan <i>base shear</i> (V) serta penyebaran sendi plastis dari analisis <i>pushover</i> arah y untuk model I .....	92
4.3. Parameter pada saat struktur mencapai titik kinerja untuk model I .....	94
4.4. Kontrol simpangan antar lantai dari struktur arah x untuk model I .....	96
4.5. Kontrol simpangan antar lantai dari struktur arah y untuk model I .....	96
4.6. Hubungan antara nilai <i>roof displacement</i> (D) dengan <i>base shear</i> (V) serta penyebaran sendi plastis dari analisis <i>pushover</i> arah x untuk model II ....	100
4.7. Hubungan antara nilai <i>roof displacement</i> (D) dengan <i>base shear</i> (V) serta penyebaran sendi plastis dari analisis <i>pushover</i> arah y untuk model II ....	101
4.8. Parameter pada saat struktur mencapai titik kinerja untuk model II .....	103
4.9. Kontrol simpangan antar lantai dari struktur arah x untuk model II .....	104
4.10. Kontrol simpangan antar lantai dari struktur arah y untuk model II .....	105

4.11. Hubungan antara nilai <i>roof displacement</i> (D) dengan <i>base shear</i> (V) serta penyebaran sendi plastis dari analisis <i>pushover</i> arah x untuk model III ..	108
4.12. Hubungan antara nilai <i>roof displacement</i> (D) dengan <i>base shear</i> (V) serta penyebaran sendi plastis dari analisis <i>pushover</i> arah y untuk model III ..	110
4.13. Parameter pada saat struktur mencapai titik kinerja untuk model III .....	111
4.14. Kontrol simpangan antar lantai dari struktur arah x untuk model III .....	113
4.15. Kontrol simpangan antar lantai dari struktur arah y untuk model III .....	113
4.16. Hubungan antara nilai <i>roof displacement</i> (D) dengan <i>base shear</i> (V) serta penyebaran sendi plastis dari analisis <i>pushover</i> arah x untuk model IV ..	117
4.17. Hubungan antara nilai <i>roof displacement</i> (D) dengan <i>base shear</i> (V) serta penyebaran sendi plastis dari analisis <i>pushover</i> arah y untuk model IV ..	119
4.18. Parameter pada saat struktur mencapai titik kinerja untuk model IV .....	120
4.19. Kontrol simpangan antar lantai dari struktur arah x untuk model IV .....	122
4.20. Kontrol simpangan antar lantai dari struktur arah y untuk model IV .....	122
4.21. Hubungan antara nilai <i>roof displacement</i> (D) dengan <i>base shear</i> (V) serta penyebaran sendi plastis dari analisis <i>pushover</i> arah x untuk model V ...	126
4.22. Hubungan antara nilai <i>roof displacement</i> (D) dengan <i>base shear</i> (V) serta penyebaran sendi plastis dari analisis <i>pushover</i> arah y untuk model V ...	127
4.23. Parameter pada saat struktur mencapai titik kinerja untuk model V .....	129
4.24. Kontrol simpangan antar lantai dari struktur arah x untuk model V .....	131
4.25. Kontrol simpangan antar lantai dari struktur arah y untuk model V .....	131
4.26. Perbandingan parameter pada saat struktur mencapai titik kinerja dari analisis <i>pushover</i> arah x untuk semua model struktur .....	137
4.27. Perbandingan parameter pada saat struktur mencapai titik kinerja dari analisis <i>pushover</i> arah y untuk semua model struktur .....	137
4.28. Tingkat kinerja struktur pada saat struktur mencapai titik kinerja dan pada saat kondisi <i>ultimate</i> dari analisis <i>pushover</i> arah x .....	140
4.29. Tingkat kinerja struktur pada saat struktur mencapai titik kinerja dan pada saat kondisi <i>ultimate</i> dari analisis <i>pushover</i> arah y .....	140
4.30. Rekapitulasi hasil kinerja struktur dan volume beton bertulang untuk semua model struktur .....	142

## **DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. <i>Shop drawing</i> Gedung Fakultas Sains dan Teknologi Kampus B UIN Raden Fatah Palembang .....	148
2. Data bor log .....	149
3. Pembuktian syarat SRPMK .....	150
4. Surat-surat sidang sarjana .....	151

## RINGKASAN

ANALISIS PERBANDINGAN KONFIGURASI DINDING GESER SEBAGAI DESAIN ALTERNATIF STUDI KASUS GEDUNG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI KAMPUS B UIN RADEN FATAH PALEMBANG

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 31 Mei 2020

Abdan Sakha Syakura; Dibimbing oleh Dr. Rosidawani, S.T., M.T. dan Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xxvi + 147 halaman, 102 gambar, 73 tabel, 4 lampiran

Gedung Fakultas Sains dan Teknologi Kampus B UIN Raden Fatah Palembang memiliki empat lantai struktur beton bertulang serta satu lantai atap rangka baja dengan tinggi total 16,73 meter, panjang total 50 meter, dan lebar total 40 meter. Gedung tersebut menggunakan sistem ganda berupa rangka pemikul momen serta dinding geser yang tersebar di berbagai titik. Berdasarkan data desain respons spektrum, nilai percepatan gempa di Kota Palembang berkisar antara 0,210g sampai 0,430g sehingga dapat dikategorikan sebagai wilayah dengan gempa yang ringan. Oleh sebab itu, penggunaan dinding geser pada desain aktual perlu ditinjau ulang. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa konfigurasi dinding geser yang berbeda-beda pada struktur menghasilkan kinerja yang berbeda pula. Penelitian ini menggunakan lima jenis model struktur yang terdiri dari satu desain aktual, tiga desain alternatif dengan memodifikasi konfigurasi dinding geser, serta satu desain alternatif dengan menghilangkan semua dinding geser. Beberapa desain alternatif tersebut diharapkan mampu mengurangi volume beton bertulang agar lebih ekonomis dengan kinerja struktur terhadap beban-beban yang bekerja masih berada dalam kondisi aman. Perencanaan struktur menggunakan konsep desain berbasis kinerja dengan metode analisis beban dorong statis (*static pushover analysis*) berdasarkan ATC-40. Pemodelan dan analisis kinerja struktur gedung dilakukan secara tiga dimensi dengan menggunakan program SAP2000 v14.1.0. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada saat titik kinerja, model IV menghasilkan gaya geser dasar arah x dan arah y sebesar 14.241 kN dan 14.185 kN, serta perpindahan titik acuan arah x dan arah y sebesar 13,37 mm dan 8,28 mm. Nilai tersebut merupakan nilai terbaik dibandingkan dengan desain alternatif lainnya. Selain itu, model IV memiliki tingkat kinerja *Immediate Occupancy* (IO). Tingkat kinerja IO menunjukkan bahwa bangunan aman saat terjadi gempa, risiko korban jiwa dan kegagalan struktur tidak terlalu berarti, serta gedung dapat segera difungsikan kembali. Model IV juga mampu menghemat volume beton bertulang sebesar 170 m<sup>3</sup> dari desain aktual. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa desain alternatif dengan dinding geser yang berada di tengah gedung secara simetris (model IV) memiliki kinerja paling optimum.

**Kata kunci:** sistem ganda, dinding geser, analisis *pushover*, tingkat kinerja struktur

## SUMMARY

COMPARATIVE ANALYSIS OF SHEAR WALL CONFIGURATION AS AN ALTERNATIVE DESIGN CASE STUDY FACULTY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY CAMPUS B UIN RADEN FATAH PALEMBANG BUILDING

Scientific papers in the form of Final Projects, May 31, 2020

Abdan Sakha Syakura; Guided by Dr. Rosidawani, S.T., M.T. and Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xxvi + 147 pages, 102 images, 73 tables, 4 attachments

The Faculty of Science and Technology Campus B of UIN Raden Fatah Palembang building has four structured floors of reinforced concrete, and one roof floor of steel frame with a total height of 16.73 meters, a total length of 50 meters, and a total width of 40 meters. The building uses a dual system in the form of moment bearing frame and shear walls that are spread at many points. Based on the spectrum response design data, the value of earthquake acceleration in Palembang city ranges between 0.210g to 0.430g, thus it can be categorized as a region with minor earthquake. Therefore, the use of shear walls in the actual design needs to be reviewed. Some previous researches have shown that different shear wall configuration in the structure produce different performance. This research uses five types of structural models consisting of one actual design, three alternative designs by modifying the shear wall configuration, and one alternative design by eliminating all shear walls. Some alternative designs are expected to reduce the volume of reinforced concrete to make it more economical with the structural performance against loads that work in a safe condition. Structure planning uses the concept of performance based design with a static pushover analysis method based on ATC-40. Modeling and performance analysis of the building structure is done in three-dimensional (3D) using SAP2000 v14.1.0 program. The analysis result shows that at the performance point, model IV produces base shear of x-direction and y-direction is 14.241 kN and 14.185 kN, and displacement of x-direction and y-direction is 13.37 mm and 8.28 mm. This value is the best value compared to the other alternative designs. In addition, model IV structure has performance point is Immediate Occupancy (IO). The performance level IO shows that the building is safe during an earthquake, the risk of fatalities and structural failure is not significant, and the building can be resume functionality. Model IV is also capable to save volume of reinforced concrete of 170 m<sup>3</sup> from the actual design. Based on these results, it can be concluded that the alternative design with the shear wall in the middle of building symmetrically (model IV) has the most optimum performance.

**Keywords:** dual system, shear wall, static pushover analysis, performance level

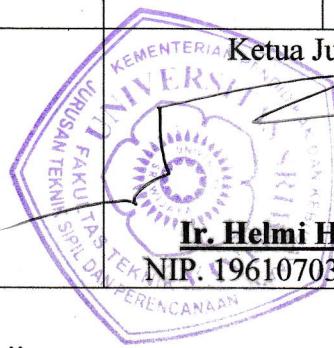
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**HASIL SEMINAR  
PROPOSAL TUGAS AKHIR**

NAMA : ABDAN SAKHA SYAKURA  
NIM : 03011281621062  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL TUGAS AKHIR : ANALISIS PERBANDINGAN KONFIGURASI DINDING GESER SEBAGAI DESAIN ALTERNATIF STUDI KASUS GEDUNG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI KAMPUS B UIN RADEN FATAH PALEMBANG  
DOSEN PEMBIMBING : 1. DR. ROSIDAWANI, S.T., M.T.  
TANGGAL SEMINAR : 2. DR. SITI AISYAH NURJANNAH, S.T., M.T.  
: 19 NOVEMBER 2019

No.	Tanggapan/Saran	Tanda Tangan & Nama Dosen Pembimbing/Narasumber	
		Asistensi	Revisi
1.	bahan foto > lengkap & jelas		
2.	- Cob a pelajaran prinsip shear wall dan kasi penerapan yg efektif		
3.	- Pelajari standar u/ desain shear wall		diskusi dgn pembimbing grf
4.	perbaiki saran merupakan pengugi, clistruktur of plumbing		5/2020
5.			

Kesimpulan:

  
KETUA JURUSAN,  
**Ir. Helmi Haki, M.T.**  
NIP. 196107031991021001

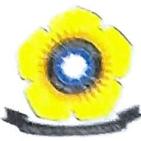


**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**BERITA ACARA SEMINAR  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

NAMA : ABDAN SAKHA SYAKURA  
NIM : 03011281621062  
JUDUL TUGAS AKHIR : ANALISIS PERBANDINGAN KONFIGURASI DINDING GESER SEBAGAI DESAIN ALTERNATIF STUDI KASUS GEDUNG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI KAMPUS B UIN RADEN FATAH PALEMBANG  
DOSEN PEMBIMBING : 1. DR. ROSIDAWANI, S.T., M.T.  
TANGGAL SEMINAR : 2. DR. SITI AISYAH NURJANNAH, S.T., M.T.  
TANGGAL SEMINAR : 20 MARET 2020 – 24 APRIL 2020

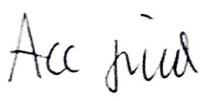
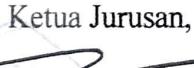
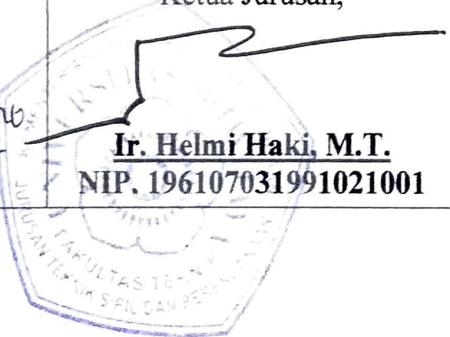
No.	Tanggapan/Saran	Tanda Tangan & Nama Dosen Pembimbing/Pengaji	
		Asistensi	Revisi
1.	1. Tambahkan koordinat x, y, dan z pada masing-masing keterangan gambar penyebaran sendi plastis. 2. Tambahkan kondisi <i>performance point</i> pada keterangan gambar perbandingan simpangan arah x dan arah y. 3. Perbaiki judul gambar perbandingan kurva kapasitas arah x dan arah y, simpangan arah x dan arah y, serta volume beton bertulang.		
	Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T. 22 Maret 2020		
2.	1. Perbaiki format dan penulisan bagan alir penelitian, terutama pada <i>output</i> program. 2. Tambahkan penjelasan secara spesifik mengenai sistem ganda pada struktur gedung aktual. 3. Tambahkan tabel rekapitulasi hasil kinerja struktur berupa kurva kapasitas, titik kinerja, simpangan lantai, tingkat kinerja struktur, dan volume beton bertulang dari lima model.		
	Ahmad Muhtarom, S.T., M.Eng. 28 Maret 2020		
3.	1. Tambahkan literatur yang berasal dari buku referensi atau jurnal terbaru. 2. Pelajari lebih lanjut mengenai tugas akhir apakah sudah bersifat inovatif dan kekinian. 3. Tahapan penelitian harus menggunakan standar atau <i>code</i> yang terbaru. 4. Data gambar dan tabel harus dianalisis sesuai dengan kajian literatur yang benar. 5. Periksa penulisan pada kata pengantar.		
	Dr. Saloma, S.T., M.T. 02 April 2020		



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**BERITA ACARA SEMINAR  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

NAMA : ABDAN SAKHA SYAKURA  
NIM : 03011281621062  
JUDUL TUGAS AKHIR : ANALISIS PERBANDINGAN KONFIGURASI DINDING GESER SEBAGAI DESAIN ALTERNATIF STUDI KASUS GEDUNG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI KAMPUS B UIN RADEN FATAH PALEMBANG  
DOSEN PEMBIMBING : 1. DR. ROSIDAWANI, S.T., M.T.  
TANGGAL SEMINAR : 2. DR. SITI AISYAH NURJANAH, S.T., M.T.  
TANGGAL SEMINAR : 20 MARET 2020 – 24 APRIL 2020

No.	Tanggapan/Saran	Tanda Tangan & Nama Dosen Pembimbing/Pengaji	
		Asistensi	Revisi
4.			Dr. Ir. Hanafiah, M.S. Mei 2020
5.			Ir. H. Yakni Idris, M.Sc., MSCE. Mei 2020
6.	Pembalik sesuai saran & minulcan	 	Dr. Rosidawani, S.T., M.T. Mei 2020
Kesimpulan:		   <b>Ir. Helmi Haki, M.T.</b> <b>NIP. 196107031991021001</b>	Ketua Jurusan,

## **PERNYATAAN INTEGRITAS**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abdan Sakha Syakura  
NIM : 03011281621062  
Judul Tugas Akhir : Analisis Perbandingan Konfigurasi Dinding Geser sebagai Desain Alternatif Studi Kasus Gedung Fakultas Sains dan Teknologi Kampus B UIN Raden Fatah Palembang

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



**Indralaya, 31 Mei 2020**



**Abdan Sakha Syakura**

**NIM. 03011281621062**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Perbandingan Konfigurasi Dinding Geser sebagai Desain Alternatif Studi Kasus Gedung Fakultas Sains dan Teknologi Kampus B UIN Raden Fatah Palembang” yang disusun oleh Abdan Sakha Syakura, NIM 03011281621062 telah dipertahankan di hadapan tim penguji karya tulis ilmiah Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 Maret 2020 sampai 24 April 2020.

Palembang, 31 Mei 2020

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir

Ketua:

1. Dr. Rosidawani, S.T., M.T. (  )  
NIP. 197605092000122001
2. Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T. (  )  
NIP. 197705172008012039

Anggota:

3. Dr. Ir. Hanafiah, M.S. (  )  
NIP. 195603141985031002
4. Ir. Yakni Idris, M.Sc., MSCE. (  )  
NIP. 195812111987031002
5. Dr. Saloma, S.T., M.T. (  )  
NIP. 197610312002122001
6. Ahmad Muhtarom, S.T., M.Eng. (  )  
NIP. 198208132008121002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Jurusan Teknik Sipil,

Prof. Ir. Subriver Nasir, M.S., Ph.D.

NIP. 196009091987031004

Ir. Helmi Haki, M.T.

NIP. 196107031991021001

## **PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abdan Sakha Syakura

NIM : 03011281621062

Judul Tugas Akhir : Analisis Perbandingan Konfigurasi Dinding Geser sebagai Desain Alternatif Studi Kasus Gedung Fakultas Sains dan Teknologi Kampus B UIN Raden Fatah Palembang

Memberikan izin kepada dosen pembimbing saya dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik. Apabila dalam waktu satu tahun tidak dipublikasikan karya tulis ini, maka saya setuju menempatkan dosen pembimbing saya sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.

**Indralaya, 31 Mei 2020**



**Abdan Sakha Syakura**

**NIM. 03011281621062**

**ANALISIS PERBANDINGAN KONFIGURASI DINDING GESER  
SEBAGAI DESAIN ALTERNATIF STUDI KASUS GEDUNG FAKULTAS  
SAINS DAN TEKNOLOGI KAMPUS B UIN RADEN FATAH  
PALEMBANG**

Abdan Sakha Syakura<sup>1\*</sup>, Rosidawani<sup>2</sup>, Siti Aisyah Nurjannah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

<sup>3</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

\*Korespondensi Penulis: abdansakha10@gmail.com

**Abstrak**

Gedung Fakultas Sains dan Teknologi Kampus B UIN Raden Fatah Palembang memiliki empat lantai struktur beton bertulang serta satu lantai atap rangka baja dengan tinggi total 16,73 meter, panjang total 50 meter, dan lebar total 40 meter. Gedung tersebut menggunakan sistem ganda (*dual system*) berupa rangka pemikul momen serta dinding geser yang tersebar di berbagai titik. Berdasarkan data desain respons spektrum, nilai percepatan gempa di Kota Palembang berkisar antara 0,210g sampai 0,430g sehingga dapat dikategorikan sebagai wilayah dengan gempa yang ringan. Oleh sebab itu, penggunaan dinding geser pada desain aktual perlu ditinjau ulang. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa konfigurasi dinding geser yang berbeda-beda pada struktur menghasilkan kinerja yang berbeda pula. Penelitian ini menggunakan lima jenis model struktur yang terdiri dari satu desain aktual, tiga desain alternatif dengan memodifikasi konfigurasi dinding geser, serta satu desain alternatif dengan menghilangkan semua dinding geser. Beberapa desain alternatif tersebut diharapkan mampu mengurangi volume beton bertulang agar lebih ekonomis dengan kinerja struktur terhadap beban-beban yang bekerja masih berada dalam kondisi aman. Perencanaan struktur menggunakan konsep desain berbasis kinerja dengan metode analisis beban dorong statis (*static pushover analysis*) berdasarkan ATC-40. Pemodelan dan analisis kinerja struktur gedung dilakukan secara tiga dimensi dengan menggunakan program SAP2000 v.14.1.0. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada saat struktur mencapai titik kinerja, model IV menghasilkan gaya geser dasar arah x dan arah y sebesar 14.241 kN dan 14.185 kN, serta perpindahan titik acuan arah x dan arah y sebesar 13,37 mm dan 8,28 mm. Nilai tersebut merupakan nilai terbaik dibandingkan dengan desain alternatif lainnya. Selain itu, model IV memiliki tingkat kinerja *Immediate Occupancy* (IO). Tingkat kinerja IO menunjukkan bahwa bangunan aman saat terjadi gempa, risiko korban jiwa dan kegagalan struktur tidak terlalu berarti, serta gedung dapat segera difungsikan kembali. Model IV juga mampu menghemat volume beton bertulang sebesar 170 m<sup>3</sup> dari desain aktual. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa desain alternatif dengan dinding geser yang berada di tengah gedung secara simetris memiliki kinerja paling optimum.

**Kata kunci:** sistem ganda, dinding geser, analisis *pushover*, tingkat kinerja struktur

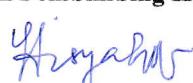
Palembang, 31 Mei 2020  
Diperiksa dan disetujui oleh,

**Dosen Pembimbing I,**



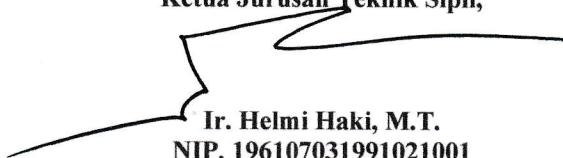
Dr. Rosidawani, S.T., M.T.  
NIP. 197605092000122001

**Dosen Pembimbing II,**



Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.  
NIP. 197705172008012039

Mengetahui/Menyetujui  
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Ir. Helmi Haki, M.T.  
NIP. 196107031991021001

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Semua elemen struktur pembentuk bangunan harus direncanakan dengan tepat agar mampu menahan beban gravitasi dan beban gempa. Beban gravitasi adalah beban yang bekerja searah dengan percepatan gravitasi, sedangkan beban gempa adalah beban yang disebabkan oleh pergerakan tanah karena adanya gempa tektonik atau gempa vulkanik. Gempa bumi merupakan fenomena alam yang tidak dapat dicegah serta sangat potensial mengakibatkan kerugian besar dan korban jiwa. Gempa bumi juga tidak dapat diperkirakan secara akurat mengenai waktu, lokasi, dan besar *magnitude* yang dihasilkan.

Berdasarkan data Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), keaktifan gempa bumi di Indonesia sangat tinggi dengan rata-rata 400 kali terjadi setiap bulannya. Oleh sebab itu, bangunan di Indonesia harus mengikuti prinsip perencanaan sistem struktur tahan gempa mengingat Indonesia berada di daerah pertemuan empat lempeng tektonik utama, yaitu lempeng Pasifik, Eurasia, Filipina, dan Indo-Australia (Sudarman, 2014). Perencanaan sistem struktur beton bertulang harus mengacu pada peraturan SNI 1726-2019 tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung.

Menurut Putrantijo (2018), Kota Palembang merupakan salah satu wilayah yang jarang terjadi gempa bumi secara langsung karena jauh dari sumber gempa utama, yaitu induk zona subduksi antara Eurasia dengan Indo-Australia yang memanjang di sebelah barat Pulau Sumatera. Berdasarkan data desain respons spektrum ([puskim.pu.go.id](http://puskim.pu.go.id)), nilai percepatan gempa di Kota Palembang berkisar antara 0,210g sampai 0,430g sehingga dapat dikategorikan sebagai wilayah dengan gempa yang ringan. Kategori tersebut diperoleh dari perbandingan nilai percepatan gempa di berbagai wilayah, contohnya Kota Banda Aceh berkisar antara 0,767g sampai 0,852g dan Kota Padang berkisar antara 0,806g sampai 0,896g. Menurut Imran dan Zulkifli (2014), salah satu prinsip perencanaan bangunan tahan gempa adalah dengan menambahkan Sistem Dinding Struktural (SDS) secukupnya ke dalam Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM). Sistem dinding struktural

merupakan sistem dinding yang dipropsikan untuk menahan kombinasi momen, gaya geser, dan gaya aksial yang disebabkan oleh beban gempa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Reksoraharjo (2017), penempatan dinding geser di tengah gedung secara simetris menghasilkan kinerja struktur paling optimum.

Sehubungan dengan penjelasan sebelumnya, maka penelitian terhadap kinerja struktur tahan gempa pada Gedung Fakultas Sains dan Teknologi Kampus B UIN Raden Fatah Palembang dilakukan. Struktur bangunan tersebut menggunakan sistem ganda (*dual system*) berupa rangka pemikul momen dan dinding geser yang tersebar di berbagai titik. Berdasarkan lokasi gedung yang relatif aman terhadap gempa bumi, maka penggunaan dinding geser pada desain aktual perlu ditinjau ulang. Penelitian ini menggunakan beberapa desain alternatif, mulai dari memodifikasi konfigurasi dinding geser sampai menghilangkannya sama sekali dari desain aktual. Beberapa desain alternatif tersebut diharapkan mampu mengurangi volume beton bertulang agar lebih ekonomis dengan kinerja struktur terhadap beban-beban yang bekerja masih berada dalam kondisi aman.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, permasalahan yang akan dibahas dalam laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja struktur dari desain aktual dan beberapa desain alternatif pada Gedung Fakultas Sains dan Teknologi Kampus B UIN Raden Fatah Palembang?
2. Bagaimana perbandingan kinerja struktur antara desain aktual dengan beberapa desain alternatif pada Gedung Fakultas Sains dan Teknologi Kampus B UIN Raden Fatah Palembang?
3. Bagaimana perbedaan volume struktur antara desain aktual dengan beberapa desain alternatif pada Gedung Fakultas Sains dan Teknologi Kampus B UIN Raden Fatah Palembang?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, tujuan dari penelitian dalam laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kinerja struktur dari desain aktual dan beberapa desain alternatif pada Gedung Fakultas Sains dan Teknologi Kampus B UIN Raden Fatah Palembang.
2. Membandingkan kinerja struktur antara desain aktual dengan beberapa desain alternatif pada Gedung Fakultas Sains dan Teknologi Kampus B UIN Raden Fatah Palembang.
3. Menganalisis perbedaan volume struktur antara desain aktual dengan beberapa desain alternatif pada Gedung Fakultas Sains dan Teknologi Kampus B UIN Raden Fatah Palembang.

#### **1.4. Ruang Lingkup Penelitian**

Adapun ruang lingkup yang menjadi batasan dalam laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Gedung yang dianalisis berupa empat lantai struktur beton bertulang dengan dinding geser dan satu rangka atap baja.
2. Denah bangunan dan data elemen struktur pada desain aktual mengikuti perencanaan awal oleh konsultan perencana.
3. Pembebanan struktur gedung mengacu pada Peraturan Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung (PPPURG 1987) serta peraturan SNI 1727-2013 tentang beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain.
4. Perencanaan struktur gedung tahan gempa mengacu pada peraturan SNI 1726-2019 tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung.
5. Perencanaan struktur gedung menggunakan konsep desain berbasis kinerja (*performance based design*) yang mengacu pada peraturan ATC-40 1996 tentang *seismic evaluation and retrofit of concrete buildings volume 1*.
6. Gedung dimodelkan dan dianalisis dengan program rekayasa struktur berbasis elemen hingga, yaitu program SAP2000 v14.1.0.
7. Analisis kinerja struktur dari desain aktual dan beberapa desain alternatif terdiri atas kurva kapasitas, titik kinerja, simpangan antar lantai, penyebaran sendi plastis, serta tingkat kinerja struktur.

8. Perbandingan kinerja struktur antara desain aktual dengan beberapa desain alternatif berupa *performance level* pada saat struktur mencapai titik kinerja dan kondisi *ultimate*.
9. Perbandingan volume struktur antara desain aktual dengan beberapa desain alternatif berupa volume beton bertulang.

### **1.5. Sistematika Penulisan**

Tahapan penulisan laporan tugas akhir mengenai analisis perbandingan konfigurasi dinding geser sebagai desain alternatif studi kasus Gedung Fakultas Sains dan Teknologi Kampus B UIN Raden Fatah Palembang terbagi menjadi lima bab dengan penjelasan sebagai berikut:

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, serta sistematika penulisan.

#### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang kajian literatur yang berasal dari buku referensi, jurnal dan penelitian terdahulu, serta artikel yang berkaitan dengan penelitian ini.

#### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang penjelasan mengenai tahapan penelitian, informasi umum struktur, pemodelan struktur gedung dan atap, data *input* pada program SAP2000, serta metode analisis struktur.

#### **BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang data *output* pada program SAP2000 serta pembahasan mengenai kinerja struktur dari desain aktual dan beberapa desain alternatif gedung.

#### **BAB 5 PENUTUP**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian serta saran untuk penyempurnaan penelitian di masa mendatang.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Andalas, dkk., 2016. Analisis Layout Shearwall terhadap Perilaku Struktur Gedung. JRSDD Vol. 1 No. 1 Hal:491-502.
- Applied Technology Council*, 1996. *Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Building Volume 1* (ATC-40). California Seismic Safety Commission, California.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2011. Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2011. Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Bandung.
- Badan Standarisasi Nasional, 2013. SNI 1727-2013. Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain.
- Badan Standarisasi Nasional, 2019. SNI 1726-2019. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.
- Badan Standarisasi Nasional, 2019. SNI 2847-2019. Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan.
- Dewobroto, W, 2007. Evaluasi Kinerja Struktur Baja Tahan Gempa dengan Analisa Pushover. Jurnal Teknik Sipil Universitas Pelita Harapan Vol. 3 No. 1:7-24.
- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, 1987. Peraturan Perencanaan Pembebaan untuk Rumah dan Gedung. Penerbit Offset, Bandung.
- Fauziah, dkk., 2013. Pengaruh Penempatan dan Posisi Dinding Geser terhadap Simpangan Bangunan Beton Bertulang Bertingkat Banyak akibat Beban Gempa. Jurnal Sipil Statik Vol. 1 No. 7:466-472.
- Federal Emergency Management Agency*, 1997. *NEHRP Guidelines For The Seismic Rehabilitation Of Buildings* (FEMA 273). American Society Of Civil Engineers, Washington D.C.
- Federal Emergency Management Agency*, 2000. *Prestandard And Commentary For The Seismic Rehabilitation Of Buildings* (FEMA 356). American Society Of Civil Engineers, Washington D.C.
- Imran, I. dan Zulkifli, E. 2014. Perencanaan Dasar Struktur Beton Bertulang. Penerbit ITB, Bandung.

- Imran, I. dan Hendrik, F. 2014. Perencanaan Lanjut Struktur Beton Bertulang. Penerbit ITB, Bandung.
- McCormac, J. C., dan Brown, R. H., 2014. *Design of Reinforced Concrete Ninth Edition*. John Wiley & Sons, USA.
- Nurjannah, S. A. dan Megantara, Y., 2011. Pemodelan Struktur Bangunan Gedung Bertingkat Beton Bertulang Rangka Terbuka Simetris di Daerah Rawan Gempa dengan Metode Analisis Pushover. Prosiding Seminar Nasional AVOER ke-3, ISBN: 979-587-395-4 Hal: 218-233.
- Pawirodikromo, W. 2012. Seismologi Teknik & Rekayasa Kegempaan. Pustaka Pelajar (Anggota IKAPI), Yogyakarta.
- PT. Nindya Karya dan PT. Deta Decon. 2018. Gambar Struktur dan Arsitektur Gedung Fakultas Sains dan Teknologi Kampus B UIN Raden Fatah Palembang.
- Reksoraharjo, J. M., 2017. Analisis Pengaruh Letak Dinding Geser pada Gedung Bertingkat dalam Menghadapi Gaya Lateral Gempa (Struktur Asrama Pusdiklat Bumi Suci Maitreya, Pekanbaru). Tugas Akhir Repositori USU.
- Salim, M. A. dan Siswanto, A. B. 2018. Rekayasa Gempa. Penerbit K-Media, Yogyakarta.
- Tarigan, T. dkk., 2018. *The Effect of Shear Wall Location in Resisting Earthquake. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 309 No. 1 Hal:1-6.
- Tavio dan Wijaya, U. 2018. Desain Rekayasa Gempa Berbasis Kinerja Edisi Kedua. Penerbit Andi, Yogyakarta.