

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBANDINGAN KONFIGURASI DINDING GESER SEBAGAI DESAIN ALTERNATIF STUDI KASUS GEDUNG MAPOLDA PROVINSI SUMATERA SELATAN

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



JOSE ANDRE GUNAWAN

03011381722158

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PERBANDINGAN KONFIGURASI DINDING GESER SEBAGAI
DESAIN ALTERNATIF STUDI KASUS GEDUNG MAPOLDA PROVINSI
SUMATERA SELATAN

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Oleh :

JOSE ANDRE GUNAWAN

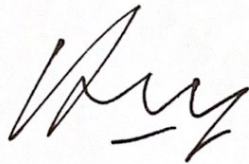
03011381722158

Palembang, Juli 2021

Diperiksa dan disetujui oleh,

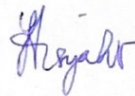
Dosen Pembimbing II,

Dosen Pembimbing I,



Dr. Ir. Hanafiah, M.S.

NIP. 195603141985031002



Dr. Siti Aisyah Nuriannah, S.T., M.T.

NIP. 197705172008012039

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.

NIP. 197610312002122001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa. Karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir. Tugas akhir ini berjudul “Analisis Perbandingan Konfigurasi Dinding Geser sebagai Desain Alternatif Studi Kasus Gedung Mapolda Provinsi Sumatera Selatan.

Pada proses penyelesaian proposal ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar besarnya kepada pihak yang terkait, yaitu :

1. Bapak Ir. Helmi Haki, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dan Bapak M. Baitullah Al Amin, ST, M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Hanafiah, M.S., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bantuan, ilmu dan waktu untuk konsultasi dalam menulis proposal ini.
3. Ibu Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bantuan, ilmu dan waktu untuk konsultasi dalam menulis proposal ini.
4. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan.
5. Keluarga serta teman teman yang selalu memberikan doa, nasihat, dan motivasi.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan proposal ini. Oleh karena itu, kiritik dan saran yang membangun sangat diharapkan dari pembaca. Penulis berharap semoga proposal ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi penulis pribadi dan bagi jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Palembang, Juni 2021



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
RINGKASAN	xii
<i>SUMMARY</i>	xiii
PERNYATAAN INTEGRITAS	xiv
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xvi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xvii
BAB 1 : PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Rencana Lingkup Penelitian	3
1.4 Rencana Sistematika Penulisan	3
BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Gempa Bumi	5
2.2 Komponen Struktural Bangunan	6
2.2.1 Balok	6
2.2.2 Kolom.....	8
2.2.3 Pelat Lantai	10
2.2.4 Dinding Geser	12
2.3 Prinsip Perencanaan Struktur Tahan Gempa	12
2.4 Sistem Struktur Bangunan Penahan Gaya Gempa	14
2.4.1 Sistem Rangka Pemikul Momen.....	14

2.4.2	Sistem Dinding Struktural	15
2.4.3	Sistem Ganda	15
2.5	Prosedur Analisis Beban Gempa Menurut SNI 1726-2020	16
2.5.1	Gempa Rencana, Kategori Resiko Struktur Bangunan dan Faktor Keutamaan	17
2.5.2	Klasifikasi Situs	17
2.5.3	Koefisien Situs dan Parameter Respons Spektral Percepatan Gempa Maksimum	18
2.5.4	Parameter Percepatan Spektral Desain	18
2.5.5	Desain Spektrum Respons	19
2.5.6	Kategori Desain Seismik	20
2.5.7	Penentuan Sistem Struktur Pemikul Gaya Seismik	21
2.5.8	Kombinasi Pembebanan	21
2.5.9	Berat Seismik Efektif	22
2.5.10	Geser Dasar Seismik	23
2.5.11	Perioda Fundamental	24
2.5.12	Penentuan Simpangan Antar Lantai	24
2.6	Penelitian Terdahulu	25
BAB 3 : DESKRIPSI UMUM PROYEK		32
3.1	Diagram Alir Penelitian	28
3.2	Studi Literatur	29
3.3	Pengumpulan Data	29
3.4	Informasi Umum Struktur	29
3.5	Deskripsi Model	31
3.5.1	<i>Preliminary Design</i>	36
3.5.2	Data Material dan Elemen Struktur	36
3.5.3	Pembebanan dan Kombinasi Pembebanan	37
3.6	Analisa Respon Spektrum	39
3.7	Analisis dan Pembahasan	40
3.8	Kesimpulan dan Saran	41
BAB 4 : ANALISIS DAN PEMBAHASAN		43
4.1	Faktor Kegempaan Gedung	43

4.1.1 Kategori Resiko Bangunan	43
4.1.2 Kategori Desain Seismik	43
4.1.3 Klasifikasi Situs	43
4.1.4 Sistem Struktur.....	44
4.2 Pengecekan Perilaku Struktur Eksisting Terhadap Ketahanan Gempa	45
4.2.1 Simpangan Antar Lantai Struktur Eksisting	45
4.2.2 Ketidakberaturan Horizontal	47
4.2.3 Ketidakberaturan Vertikal	49
4.3 Analisa Dinamik Gempa	53
4.3.1 Rasio Partisipasi Modal Massa	53
4.3.2 Arah Faktor Modal.....	53
4.3.3 Perhitungan <i>Base Shear Static</i>	54
4.3.4 Skala Faktor	54
4.4 <i>Preliminary Design</i> Gedung Alternatif.....	55
4.4.1 <i>Preliminary Design</i> Balok	55
4.4.3 <i>Preliminary Design</i> Kolom	56
4.4.3 Perencanaan Balok SRPMK	58
4.4.4 Perencanaan Kolom SRPMK	62
4.4.5 Pengecekan Kolom SRPMK.....	66
4.4.6 Perencanaan Dinding Geser.....	71
4.4.7 Perencanaan Pondasi Tiang Pancang	74
4.5 Analisis Struktur Gedung Alternatif	77
4.5.1 Simpangan Antar Lantai Gedung Alternatif	78
4.5.2 Kontribusi <i>Frame</i> dan Dinding Geser terhadap Gaya Gempa	80
BAB 5 : PENUTUP	83
5.1 Kesimpulan.....	83
5.2 Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Jenis-Jenis Kolom	9
2.2 Diagram Interaksi Kolom.....	9
2.2 Jenis-Jenis Dinding Geser	12
2.3 Respon spektrum desain	20
2.4 Penentuan simpangan antar lantai.....	25
3.1 Diagram alir tahapan penelitian.....	28
3.2 Tampak Depan Gedung Mapolda Provinsi Sumsel	30
3.3 Tampak Belakang Gedung Mapolda Provinsi Sumsel	31
3.4 Tampak Samping Kiri Gedung Mapolda Provinsi Sumsel	31
3.5 Tampak Samping Kanan Gedung Mapolda Provinsi Sumsel	32
3.6 Denah lantai 1 pada Model I	33
3.7 Denah lantai 2 pada Model I	33
3.8 Denah lantai 3,4,5,6,7 pada Model I.....	33
3.9 Denah atap pada Model I.....	34
3.10 Denah lantai 1 pada Model II	34
3.11 Denah lantai 2 pada Model II	34
3.12 Denah lantai 3,4,5,6,7 pada Model II.....	35
3.13 Denah atap pada Model II.....	35
3.14 Denah lantai 1 pada Model III.....	35
3.15 Denah lantai 2 pada Model III.....	36
3.16 Denah lantai 3,4,5,6,7 pada Model III	36
3.17 Denah atap pada Model III.....	37
3.18 Respon spektra Palembang jenis tanah lunak.....	41
4.1 Respon spektra Palembang jenis tanah lunak	44
4.2 Grafik simpangan antar lantai gedung eksisting.....	46
4.3 Ketidakberaturan sudut dalam pada struktur eksisting	49
4.4 Detail penulangan balok B1	62
4.5 Detail penulangan balok B2	62

4.6	Detail penulangan kolom SRPMK K1	65
4.7	Detail penulangan kolom SRPMK K2	66
4.8	Diagram Interaksi Kolom K1 gedung alternatif pada SAP2000	67
4.9	Diagram Interaksi P-M Kolom K1 pada excel	67
4.10	Diagram Interaksi P-M Kolom K1 atas gedung alternatif pada SAP2000..	68
4.11	Diagram interaksi P-M kolom K1 atas gedung alternatif pada <i>excel</i>	68
4.12	Diagram Interaksi P-M Kolom K2 gedung alternatif pada SAP2000	69
4.13	Diagram P-M kolom K2 gedung alternatif pada <i>excel</i>	70
4.14	Diagram Interaksi P-M Kolom K2 atas gedung alternatif pada SAP2000..	70
4.15	Diagram P-M kolom K2 atas gedung alternatif pada <i>excel</i>	71
4.16	Diagram PMM dinding geser pada alternatif 1	72
4.17	Diagram PMM dinding geser pada alternatif 2	73
4.18	Detail penulangan dinding geser.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Tabel perbandingan <i>joint replacement</i> antar sistem ganda dan SRPMK	26
3.1 Tabel Peraturan-Peraturan Dasar Penelitian.....	29
3.2 Tabel Tipe Permodelan Struktur.....	32
3.3 Tabel Data Dimensi dan Penulangan Balok.....	37
3.4 Tabel Data Dimensi dan Penulangan Kolom	37
3.5 Tabel Data Dimensi dan Penulangan Pelat Lantai.....	38
3.6 Tabel Beban mati tambahan lantai 1,3,4,5,6,7	38
3.7 Tabel Beban mati tambahan lantai 2.....	38
3.8 Tabel Beban mati tambahan lantai atap	39
3.9 Tabel Beban dinding struktural	39
3.10 Tabel Kombinasi Pembebanan	40
4.1. Simpangan Antar Lantai Gedung Eksisting	45
4.2 Ketidakberaturan torsi gempa arah x	47
4.3 Ketidakberaturan torsi gempa arah y	48
4.4 Kekakuan tiap lantai pada gempa arah x.....	50
4.5 Kekakuan tiap lantai pada gempa arah y.....	51
4.6 Ketidakberaturan berat pada gedung eksisting	52
4.7 Rasio partisipasi modal massa gedung alternatif.....	54
4.8 Arah faktor modal.....	54
4.9 Hasil perhitungan <i>base shear static</i>	55
4.10 Hasil perhitungan skala faktor gempa rencana pada gedung alternatif	55
4.11 <i>Preliminary Design</i> Balok Gedung Alternatif.....	56
4.12 Perhitungan beban mati yang terjadi pada kolom lantai 1	56
4.13 Perhitungan beban hidup yang terjadi pada kolom lantai 1	57
4.14 Perhitungan beban mati pada kolom lantai 4.....	57
4.15 Perhitungan beban hidup pada kolom lantai 4.....	58
4.16 Hasil <i>preliminary design</i> kolom	58
4.17 Nilai momen dan geser yang digunakan pada B1.....	59
4.18 Nilai momen dan geser yang digunakan pada B2.....	59

4.19 Hasil perencanaan balok SRPMK balok B1	60
4.20 Hasil perencanaan balok SRPMK balok B2.....	60
4.21 Detail penulangan balok SRPMK B1	61
4.22 Detail Penulangan balok SRPMK B2	61
4.23 Data yang digunakan pada perencanaan kolom SRPMK K1	63
4.24 Hasil perencanaan kolom SRPMK K1	63
4.25 Hasil perencanaan kolom SRPMK K2.....	64
4.26 Detail penulangan kolom SRPMK K1	64
4.27 Detail penulangan kolom SRPMK K2	65
4.28 Simpangan antar lantai struktur eksisting	78
4.29 Simpangan antar lantai yang terjadi pada desain alternatif tipe 1	79
4.30 Simpangan antar lantai yang terjadi pada desain alternatif tipe 2	80
4.31 Hasil perhitungan kontribusi <i>frame</i> gedung alternatif 1	81
4.30 Hasil perhitungan kontribusi <i>frame</i> alternatif 2.....	81

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Data Sondir Lapangan Gedung Mapolda Provinsi Sumatera Selatan
2. Perencanaan Tulangan Balok SRPMK
3. Perencanaan Tulangan Kolom SRPMK
4. Perencanaan Tulangan Dinding Geser
5. Tabel-tabel yang Digunakan Berdasarkan SNI
6. Gambar Denah Fungsi Ruangan Gedung Eksisting
7. Gambar Detail Penulangan dan Denah Balok Gedung Eksisting
8. Gambar Detail Penulangan dan Denah Kolom Gedung Eksisting
9. Perhitungan dan Gambar denah Pondasi Gabungan

RINGKASAN

ANALISIS PERBANDINGAN KONFIGURASI DINDING GESER SEBAGAI DESAIN ALTERNATIF STUDI KASUS GEDUNG MAPOLDA PROVINSI SUMATERA SELATAN

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, 30 Juni 2021

Jose Andre Gunawan; Dibimbing oleh Dr.Ir. Hanafiah M.S dan Dr. Siti Aisyah N. S.T.,M.T.

Jurusan Teknik sipil, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

xxi + 84 halaman, 40 gambar, 41 tabel, 5 lampiran

Pada perencanaan bangunan yang memiliki tingkat tinggi memiliki peraturan yang sangat ketat yang diatur dalam SNI Gempa 1726-2019 dan SNI Beton SNI 2847-2019. Sistem yang digunakan sebagai penahan gaya gempa pada gedung yang memiliki tingkat yang tinggi antara lain Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM), Sistem Dinding Struktural (SDS), dan Sistem Ganda. Sebuah studi kasus yaitu Gedung Mapolda Provinsi Sumatera Selatan yang memiliki 8 lantai direncanakan dan dirancang menggunakan sistem SRPMK sesuai lokasi gedung yaitu di kota Palembang. Perencanaan 2 jenis alternatif desain pada gedung tersebut menggunakan sistem ganda. Perbedaan dari kedua jenis alternatif desain terdapat pada lokasi dinding geser yaitu terdapat pada sudut gedung serta terdapat pada sisi gedung. Analisis kedua gedung dilakukan dengan menggunakan program SAP2000 untuk mempermudah pengerjaan. Pada perencanaan gedung eksisting dilakukan, banyak komponen struktural yang tidak aman dalam analisis beban gempa, maka dari itu pada perencanaan desain alternatif kolom dan balok ukurannya diubah menyesuaikan dengan beban gempa yang terjadi pada gedung. Dimensi kolom diubah menjadi 90 x 90 cm, dan 70 x 70 cm, serta dimensi balok dibuat tetap tetapi tulangan pada balok ditambah untuk menambah kekuatan pada struktur. Hasil analisis kinerja struktur simpangan antar lantai model alternatif tipe 1 memiliki nilai yang terkecil dibanding desain eksisting dan alternatif tipe 2. Perencanaan model desain alternatif dengan menggunakan dinding geser dan pembesaran dimensi kolom menghasilkan desain yang lebih aman dibandingkan model eksisting.

Kata kunci : Sistem Ganda, SAP2000, simpangan antar lantai, konfigurasi dinding geser

SUMMARY

COMPARISONAL ANALYSIS OF SHEAR WALL CONFIGURATION AS ALTERNATIVE DESIGN CASE STUDY MAPOLDA PROVINSI SUMATERA SELATAN BUILDING

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, 30 Juni 2021

Jose Andre Gunawan; supervised by Dr.Ir. Hanafiah M.S dan Dr. Siti Aisyah N. S.T.,M.T.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Sriwijaya.

xxi + 84 halaman, 102 gambar, 42 tabel, 50 lampiran

Planning and designing earthquake resistant reinforced concrete high rise building in Indonesia are regulated in SNI 1726-2019 and SNI 2847-2019. Systems that are used to withstand earthquake forces in buildings with high levels are Moment Resistant Frame System (SRPM), Structural Wall System (SDS), and Dual System. A case study which is Mapolda Provinsi Sumatera Selatan Building have 8 stories that are planned and designed with Special Momen Resistant Frame System (SRPMK) based on the location of the building which is in Palembang. There are 2 types of alternate design that has been analyzed using Dual System. The difference between 2 types of alternate design is on the location of the shear wall. First type of alternate design is using shear wall at the corner of the building. Second type of alternate design using shear wall on the side of the building. All type of the building analyzed using software SAP2000. There are some safety trouble during the analysis process of the existing building, therefore in planning the alternative design of the columns and beams the size is changed to suit the earthquake load that occurs in the building. Column dimensions were changed to 90 x 90 cm and 70 x 70 cm, and the beam dimensions were fixed but the beam reinforcement was added to strengthen the structure. The result of the performance analysis in story drift is alternative design type 1 have the smallest value compare to the existing and alternatif design type 2. In conclusion, alternate design modal using shear walls and enlarging column dimensions results is a safer design than the existing model.

Keywords : Dual system, SAP2000, story drift, high rise building, configuration shear wall

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jose Andre Gunawan
NIM : 03011381722158
Judul : Analisis Perbandingan Konfigurasi Dinding Geser Sebagai Desain Alternatif Studi Kasus Gedung Mapolda Provinsi Sumatera Selatan

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.



Palembang, 17 Juni 2021



Jose Andre Gunawan

HALAMAN PERSETUJUAN

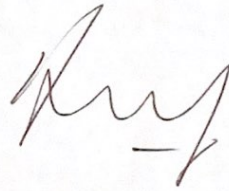
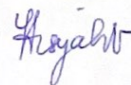
Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Perbandingan Konfigurasi Dinding Geser Sebagai Desain Alternatif Studi Kasus Gedung Mapolda Provinsi Sumatera Selatan” yang disusun oleh Jose Andre Gunawan, 03011381722158 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 28 Juni 2021.

Palembang, Juni 2021

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

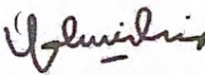
Pembimbing:

1. Dr. Ir. Hanafiah, M.S.
NIP. 195603141985031002
2. Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.
NIP. 197705172008012039

()
()

Penguji:

2. Ir. H. Yakni Idris, M.Sc. MSCE.
NIP. 195812111987031002

()
Yakni Idris
I am approving this document
2021-07-13 16:03+07:00

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T.
NIP. 196706151995121002

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jose Andre Gunawan
NIM : 03011381722158
Judul : Analisis Perbandingan Konfigurasi Dinding Geser Sebagai Desain Alternatif Studi Kasus Gedung Mapolda Provinsi Sumatera Selatan

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

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

Palembang, 17 Juni 2021



Jose Andre Gunawan
03011381722158

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

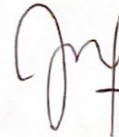
Nama Lengkap : Jose Andre Gunawan
Jenis Kelamin : Laki-laki
Email : joseandre7053@gmail.com

Riwayat Pendidikan:

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Masa
SD Baptis Palembang	-	-	2005-2011
SMP Xaverius 1 Palembang	-	-	2011-2014
SMA Xaverius 1 Palembang	-	IPA	2014-2017
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	2017-2021

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan hormat,



Jose Andre Gunawan

**ANALISIS PERBANDINGAN KONFIGURASI DINDING GESER
SEBAGAI DESAIN ALTERNATIF STUDI KASUS GEDUNG MAPOLDA
PROVINSI SUMATERA SELATAN**

Jose Andre Gunawan¹, Hanafiah^{2*}, dan Siti Aisyah Nurjannah*

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

*Korespondensi Penulis: hanafiah_dr@yahoo.com.sg dan sanurjannah@gmail.com

Abstrak

Pada perencanaan bangunan yang memiliki tingkat tinggi memiliki peraturan yang sangat ketat yang diatur dalam SNI Gempa 1726-2019 dan SNI Beton SNI 2847-2019. Sistem yang digunakan sebagai penahan gaya gempa pada gedung yang memiliki tingkat yang tinggi antara lain Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM), Sistem Dinding Struktural (SDS), dan Sistem Ganda. Sebuah studi kasus yaitu Gedung Mapolda Provinsi Sumatera Selatan yang memiliki 8 lantai direncanakan dan dirancang menggunakan sistem SRPMK sesuai lokasi gedung yaitu di kota Palembang. Perencanaan 2 jenis alternatif desain pada gedung tersebut menggunakan sistem ganda. Perbedaan dari kedua jenis alternatif desain terdapat pada lokasi dinding geser yaitu terdapat pada sudut gedung serta terdapat pada sisi gedung. Analisis kedua gedung dilakukan dengan menggunakan program SAP2000 untuk mempermudah pengerjaan. Pada perencanaan gedung eksisting dilakukan, banyak komponen struktural yang tidak aman dalam analisis beban gempa, maka dari itu pada perencanaan desain alternatif kolom dan balok ukurannya diubah menyesuaikan dengan beban gempa yang terjadi pada gedung. Dimensi kolom diubah menjadi 90 x 90 cm, dan 70 x 70 cm, serta dimensi balok dibuat tetap tetapi tulangan pada balok ditambah untuk menambah kekuatan pada struktur. Hasil analisis kinerja struktur simpangan antar lantai model alternatif tipe 1 memiliki nilai yang terkecil dibanding desain eksisting dan alternatif tipe 2. Perencanaan model desain alternatif dengan menggunakan dinding geser dan pembesaran dimensi kolom menghasilkan desain yang lebih aman dibandingkan model eksisting.

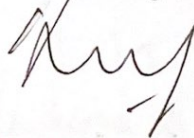
Kata kunci: Sistem ganda, SAP2000, simpangan antar lantai, konfigurasi dinding geser

Palembang, 12 Juli 2021

Diperiksa dan disetujui oleh,

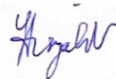
Dosen Pembimbing II,

Dosen Pembimbing I,



Dr. Ir. Hanafiah, M.S.

NIP. 195603141985031002



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

NIP. 198605192019031007 ✕

197705172008012039 ✕

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Dr. Ir. Satoma, M.T.
NIP. 197610312002122001

**COMPARISONAL ANALYSIS OF SHEAR WALL CONFIGURATION AS
ALTERNATIVE DESIGN CASE STUDY MAPOLDA PROVINSI
SUMATERA SELATAN BUILDING**

Jose Andre Gunawan¹, Hanafiah^{2*} dan Siti Aisyah Nurjannah^{*}

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

*Korespondensi Penulis: hanafiah_dr@yahoo.com.sg dan sanurjannah@gmail.com

Abstract

Planning and designing earthquake resistant reinforced concrete high rise building in Indonesia are regulated in SNI 1726-2019 and SNI 2847-2019. Systems that are used to withstand earthquake forces in buildings with high levels are Moment Resistant Frame System (SRPM), Structural Wall System (SDS), and Dual System. A case study which is Mapolda Provinsi Sumatera Selatan Building have 8 stories that are planned and designed with Special Momen Resistant Frame System (SRPMK) based on the location of the building which is in Palembang. There are 2 types of alternate design that has been analyzed using Dual System. The difference between 2 types of alternate design is on the location of the shear wall. First type of alternate design is using shear wall at the corner of the building. Second type of alternate design using shear wall on the side of the building. All type of the building analyzed using software SAP2000. There are some safety trouble during the analysis process of the existing building, therefore in planning the alternative design of the columns and beams the size is changed to suit the earthquake load that occurs in the building. Column dimensions were changed to 90 x 90 cm and 70 x 70 cm, and the beam dimensions were fixed but the beam reinforcement was added to strengthen the structure. The result of the performance analysis in story drift is alternative design type 1 have the smallest value compare to the existing and alternatif design type 2. In conclusion, alternate design modal using shear walls and enlarging column dimensions results is a safer design than the existing model.

Keywords : *Dual system, SAP2000, story drift, high rise building, configuration shear wall*

Palembang, 12 Juli 2021
Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I,

Dr. Ir. Hanafiah, M.S.
NIP. 195603141985031002

Dosen Pembimbing II,

Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.
NIP. 198605192019031007 x
197705172008012039 4

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Dr. Ir. Saloma, M.T.
NIP. 197610312002122001

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Negara Indonesia akhir-akhir ini mengalami kenaikan dalam jumlah pembangunan gedung bertingkat tinggi. Peningkatan pembangunan pada sektor bangunan tinggi dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya yaitu, peningkatan perekonomian dengan dibangunnya perkantoran, kelangkaan lahan dengan dibangunnya permukiman, dan juga dapat menjadi *landmark* suatu negara. Dalam perencanaan suatu gedung tinggi tentu faktor keamanan menjadi hal yang sangat penting terutama ketahanan terhadap beban gempa bumi khususnya pada daerah yang sangat sering terjadi gempa bumi.

Peristiwa gempa bumi merupakan terlepasnya energi yang berasal dari gelombang *seismic* yang terjadi secara spontan. Lepasnya energi gelombang *seismic* terjadi dikarenakan deformasi yang terjadi pada lempeng tektonik di lapisan kerak bumi (Hartuti, 2009). Gelombang tersebutlah yang nantinya akan mengakibatkan kehancuran pada permukaannya. Gempa bumi sangat sering terjadi di Indonesia hal tersebut dikarenakan negara Indonesia berada di lokasi dimana pertemuan tiga lempeng tektonik yang telah membentuk jalur terjadinya gempa bumi baik tektonik maupun vulkanik (Hidayat dan Santoso, 1997). Getaran yang dihasilkan dari gempa bumi dapat membahayakan kelangsungan bangunan serta manusia yang ada didalamnya.

Keruntuhan pada bangunan tinggi yang diakibatkan oleh gempa bumi biasanya memiliki dampak yang sangat buruk serta memakan korban yang cukup banyak. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan pada saat gempa terjadi maka terjadi simpangan horisontal yang besar. Simpangan yang terjadi biasanya melewati batas aman yang disyaratkan pada peraturan yang ada maka terjadilah keruntuhan yang memakan banyak korban jiwa (Wicaksana, 2017).

Dalam mengatasi masalah keruntuhan akibat beban gempa maka sebuah bangunan harus didesain sebaik mungkin sehingga mampu menahan gaya gempa

yang menimpa bangunan tersebut. Berdasarkan SNI 1726 2012, prinsip yang biasanya digunakan dalam merencanakan sistem struktur bangunan yang tahan terhadap beban gempa yaitu sistem rangka pemikul momen (SPRM), dinding geser (*shearwall*), dan gabungan dari dinding geser dan SPRM yaitu sistem ganda (*dual system*). Solusi yang digunakan untuk mengatasi beban gempa pada bangunan tahan gempa pada penelitian ini adalah dengan menambahkan konfigurasi dinding geser pada bangunan tersebut. Dinding geser pada bangunan tinggi berperan untuk menjadi pengaku bangunan dari pondasi hingga bagian tertinggi serta menjadi dinding kaku yang memperkuat bangunan agar dapat menahan gaya gempa yang nilainya sangat besar (Nugroho, 2017).

Sehubungan dengan hal tersebut, maka dilakukan perancangan ulang pada Gedung Mapolda Sumatera Selatan dengan menggunakan sistem dinding geser (*shearwall*). Wilayah seismik yang digunakan pada perencanaan gedung ini adalah kota Palembang yang merupakan lokasi gedung tersebut berada. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja struktur dari struktur eksisting Gedung Mapolda Provinsi Sumatera Selatan dengan desain alternatif yang telah ditambahkan konfigurasi dinding geser pada struktur tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka rumusan masalah yang akan digunakan pada penelitian menggunakan Gedung Mapolda Provinsi Sumsel adalah :

1. Bagaimana kinerja dari struktur desain eksisting serta desain alternatif menggunakan dinding geser (*shearwall*) pada Gedung Mapolda Provinsi Sumatera Selatan?
2. Bagaimana perbandingan kinerja struktur antara desain eksisting dengan desain alternatif menggunakan dinding geser (*shearwall*) pada Gedung Mapolda Provinsi Sumatera Selatan setelah diberi beban gempa kota Palembang?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini diambil berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya yaitu :

1. Menganalisis kinerja struktur desain eksisting serta desain alternatif menggunakan dinding geser (*shearwall*) pada Gedung Mapolda Provinsi Sumatera Selatan.
2. Menganalisis perbandingan kinerja struktur antara desain eksisting dengan desain alternatif menggunakan dinding geser (*shearwall*) pada Gedung Mapolda Provinsi Sumatera Selatan setelah diberi beban gempa kota Palembang.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup merupakan batasan yang membatasi sebuah penelitian, maka ruang lingkup yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Struktur yang digunakan pada gedung tersebut adalah struktur atas yang memiliki 7 lantai.
2. Sistem struktur bangunan yang digunakan adalah beton bertulang.
3. Peraturan yang digunakan pada penelitian ini adalah peraturan pembebanan dari SNI 1727-2020 dan PPPURG 1987, peraturan perencanaan bangunan tahan dari SNI 1726-2019, dan peraturan mengenai beton bertulang dari SNI 2847-2019.
4. Wilayah terjadinya gempa dalam penelitian ini merupakan kota Palembang yang memiliki karakteristik tahan berasal dari pengambilan data yang ada dilokasi gedung.
5. Struktur gedung dimodelkan dan dianalisis dengan menggunakan program *SAP2000* serta metode analisis desain kapasitas.
6. Bagian atap pada struktur gedung dimodelkan menggunakan dak beton.

1.5. Rencana Sistematika Penulisan

Dalam mempermudah penyusunan laporan tugas akhir ini, maka laporan tugas akhir ini akan berisi 5 bab yang memiliki sistematika laporan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian ini dilakukan, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup, dan sistematika penulisan yang digunakan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori-teori yang menjadi dasar pada penelitian ini, teori tersebut merupakan sumber yang digunakan sebagai teori pendukung pada penelitian ini. Sumber teori tersebut berasal dari artikel, jurnal, ataupun buku.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan diagram alur penelitian, informasi umum dari gedung yang digunakan pada penelitian, deskripsi dari model-model alternatif gedung, data material dan elemen struktur, pembebanan serta kombinasi pembebanan.

BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang perhitungan analisis gedung eksisting serta alternatif, pembahasan hasil dari analisis gedung, serta perbandingan dari hasil analisis gedung.

BAB 5 PENUTUP

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan yang didapat dari analisis gedung serta saran agar agar penelitian yang memiliki jenis yang sama akan menjadi lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

Bab ini berisi daftar dari buku serta sumber-sumber literatur yang menjadi dasar pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahamad, Shaik Akhil dan K.V. Pratap. 2020. *Dynamic Analysis of G+20 Multi Storied Building by Using Shear Walls in Various Locations for Different Seismic Zones by Using Etabs*. Materials Today : Proceedings.
- Asroni, Ali. 2010. Kolom Fondasi & Balok T Beton Bertulang. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Asroni, Ali. 2010. Balok dan Pelat Beton Bertulang. Graha Ilmu : Yogyakarta.
- Hadi, Hasrul, Sri Agustina, Armin Subhani. 2019. Penguat Kesiapsiagaan *Stakeholder* Dalam Pengurangan Risiko Bencana Gempabumi. Jurnal Geodika, 3(1):30-40.
- Hartuti, Evi Rine. 2009. Buku Pintar Gempa. DIVA Press : Yogyakarta.
- Hidayat, Nur dan Eko Widi Santoso. 1997. Gempa Bumi dan Mekanismenya. Jurnal Alami, 2(3):50-52.
- Imran, Iswandi dan Ediansjah Zulkifli. 2014. Perencanaan Dasar Struktur Beton Bertulang. Bandung : ITB PRESS.
- Imran, Iswandi dan Fajar Hendrik. 2014. Perencanaan Lanjut Struktur Beton Bertulang. ITB Press: Bandung.
- Nugroho, Fajar. 2017. Pengaruh Dinding Geser Terhadap Perencanaan Kolom dan Balok Bangunan Gedung Beton Bertulang. Jurnal Momentum, 19(01):19-26.
- Pawirodikromo, Widodo. 2012. Seismologi Teknik & Rekayasa Kegempaan. PUSTAKA PELAJAR : Yogyakarta.
- Robert, Cheorur. 2014. Perencanaan Dinding Geser pada Struktur Gedung Beton Bertulang dengan Sistem Ganda. Sarjana Thesis : Universitas Brawijaya.
- Salim, Afif dan Agus B Siswanto. 2018. Rekayasa Gempa. K-Media : Yogyakarta.

- Standar Nasional Indonesia. SNI 1726-2019. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Non Gedung*. Badan Standarisasi Nasional. Indonesia.
- Suharjanto. 2013. *Rekayasa Gempa*. Kepel Press: Yogyakarta.
- Wicaksana, Irwan Wahyu. 2017. Pengaruh Penambahan Dinding Geser Pada Perencanaan Ulang Gedung Fave Hotel Surabaya. *Rekayasa Teknik Sipil*, 01(01):123-128.
- Widianti, Iis Roin, dan Saleh Ilmi Sidik Rabrusun. 2016. Perbandingan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dengan Sistem Ganda. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Informasi*, 01(02):57-60.
- Yuniar, D.A., 2017. Analisis Perbandingan Sistem Ganda dan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus pada Desain Struktur Hotel Ammeerra Jakarta. Penerbit ITS:Surabaya.