

**ANALISA PERBANDINGAN RESPON STRUKTUR
BANGUNAN BERTINGKAT MENENGAH
DENGAN VARIASI TATA LETAK
DINDING GESER**



TUGAS AKHIR

**Disusun Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

ANANDA FEBRYAN PUTRA

11 2019 100

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

2023

**ANALISA PERBANDINGAN RESPON STRUKTUR BANGUNAN
BERTINGKAT MENENGAH DENGAN VARIASI TATA LETAK
DINDING GESER
TUGAS AKHIR**



OLEH :

ANANDA FEBRYAN PUTRA

112019100

Telah Disahkan Oleh :

**Dekan Fakultas Teknik,
Univ. Muhammadiyah Palembang**



Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., IPM.
NIDN : 0227077004

**Ketua Program Studi Teknik Sipil,
Fakultas Teknik UM Palembang**



Ir. Revisdah, M.T.
NIDN : 0231056403

**ANALISA PERBANDINGAN RESPON STRUKTUR BANGUNAN
BERTINGKAT MENENGAH DENGAN VARIASI TATA LETAK**

DINDING GESER

TUGAS AKHIR



OLEH :

ANANDA FEBRYAN PUTRA

112019100

Disetujui Oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Pembimbing I,

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

Pembimbing II,

Mira Setiawati, S.T., M.T.
NIDN. 0006078101

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISA PERBANDINGAN RESPON STRUKTUR BANGUNAN
BERTINGKAT MENENGAH DENGAN VARIASI TATA LETAK DINDING
GESER**

Dipersiapkan dan Di Susun Oleh :

**ANANDA FEBRYAN PUTRA
NIM : 11 2019 100**

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


SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Dewan Penguji

1. **Ir. A. Junaidi, M.T.**
NIDN. 0202026502


(.....)

2. **Ir. Revisdah, M.T.**
NIDN. 0231056403


(.....)

3. **M. Hijrah Agung Sarwandy, S.T., M.T.**
NIDN. 0219038701


(.....)

**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

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ananda Febryan Putra
NRP : 112019100
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir yang berjudul “**Analisa Perbandingan Respon Struktur Bangunan Bertingkat Menengah Dengan Variasi Tata Letak Dinding Geser**” 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.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 13 April 2023



Ananda Febryan Putra
NRP. 112019100

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- ❖ *“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.” (Al-Baqarah : 286).*
- ❖ *“Cukuplah Allah menjadi penolong kami dan Allah adalah sebaik-baik pelindung.” (Q.S Ali Imran: 173).*
- ❖ *“Kamu harus merasakan kesulitan terlebih dulu sebelum kebahagiaan yang sempurna datang padamu.” R. A. Kartini.*
- ❖ *“Kamu tidak akan pernah mencapai sukses kecuali jika kamu menyukai apa yang kamu lakukan.” Dale Carnegie.*

Skripsi ini kupersembahkan untuk :

- Ayahku Muhamad Rasid dan Ibuku Ratna Wilis yang telah menenamiku, senantiasa mendo'aiku, memberikanku kasih sayang yang tiada batas sehingga aku dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
- Kakak dan Adikku (Alm. Muhammad Fadly Utama, Almh. Regina Novita Sari, dan Evynaluri) yang menjadi penyemangatku dalam suka maupun duka.
- Pembimbing skripsiku yang sabar dalam mendidik dan membimbingku. Terima kasih Bapak Muhammad Arfan, S.T, M.T., dan Ibu Mira Setiawati, S.T, M.T.
- Sahabat-sahabatku dan keluarga besar Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang Angkatan 2019 yang telah telah membantu dan menjadi penyemangat dalam penyelesaian tugas akhir ini.
- Almamaterku.

PRAKATA

Assalammu'alaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada kita semua, sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“Analisa Perbandingan Respon Struktur Bangunan Bertingkat Menengah Dengan Variasi Tata Letak Dinding Geser”**. Serta tidak lupa shalawat dan salam kepada Rasulullah SAW. Yang telah menjadi suri tauladan bagi kita semua.

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T) bagi mahasiswa Strata 1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahan, baik dari segi isi maupun teknik penulisan yang terlepas dari pengamatan penulis, hal ini tak lain dikarenakan oleh keterbatasan penulis, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis banyak mengucapkan terima kasih terutama kepada Bapak Muhammad Arfan, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Mira Setiawati, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II atas segala bimbingan dan arahannya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Saya menyadari bahwa dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah S.W.T yang telah memberikan nikmat kesempatannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

2. Kedua Orang Tuaku, Ayah dan Ibu tercinta yang telah banyak memberikan do'a serta membantu penulis baik dari segi moral ataupun materil selama penulis menuntut ilmu di Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Serta adikku yang sangat penulis sayangi dan keluarga besar yang selalu memberikan semangat serta dukungan selama penulis menuntut ilmu.
4. Bapak Muhammad Arfan, S.T, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah berkenan memberikan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir.
5. Ibu Mira Setiawati, S.T, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah berkenan memberikan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir.

Dan tak lupa saya ucapkan terima kasih kepada :

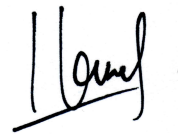
1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M., Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. A. Roni, M.T., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Ir. Revisdah, M.T., Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Program Studi Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah membimbing dan memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh studi.
5. Seluruh Staff Karyawan Fakultas Teknik Program Studi Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah banyak membantu penulis selama bergabung bersama akademika Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Saya ucapkan terima kasih kepada saudara Al Azhar Amarkhan yang telah membantu penulis dalam mendesain gedung yang akan diteliti.
7. Terima kasih juga untuk sahabat-sahabat saya di kampus, Septa Melani, Afriza Habibina, Muhammad Jahri, Muhammad Andi Umar, Achmad Irpan, Anggy Mulya Sari, Thessa Tri Anggieta, Wanda Elfiana, yang selalu mendukung dan mendoakan serta memberikan perhatian dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Semua sahabatku yang telah membantu dan menjadi penyemangat dalam penyelesaian tugas akhir ini.

9. Dan semua pihak yang terkait dalam proses penyelesaian penelitian ini hingga selesai.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih atas segala dukungannya semoga apa yang kita lakukan selaku mendapat limpahan rahmat dari Allah SWT dan berguna bagi kita semua, Aamiin ya rabbalalamiin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Palembang, 13 April 2023



Ananda Febryan Putra
NRP. 112019100

INTISARI

Secara geologi Indonesia terletak di antara 4 lempeng utama dunia yang aktif, yaitu lempeng Pasifik, lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia, dan lempeng Filipina. Oleh sebab itu Indonesia masuk pada daerah cincin api Pasifik atau yang biasa disebut *Pasific Ring of Fire*, yang berarti adalah daerah yang rawan terjadi gempa bumi.

Dalam mengatasi persoalan keruntuhan dampak beban gempa maka penggunaan struktur dinding geser ini berfungsi buat memperkuat bangunan, sehingga bisa meminimalisir atau mengurangi dampak kerusakan di struktur bangunan bertingkat serta mengurangi adanya korban jiwa. Metode analisis yang digunakan adalah metode analisis respon spektrum dan analisis statik ekuivalen dengan dimodelkan 7 model struktur bangunan yaitu, 1 model struktur rangka dan 6 model struktur bangunan dengan variasi penempatan dinding geser menggunakan program ETABS.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pada *shearwall* model 6 menghasilkan nilai simpangan lantai minimum untuk arah x adalah sebesar 24,944 mm sedangkan untuk arah y sebesar 31,819 mm, didapatkan nilai *drift ratio* minimum untuk arah x adalah sebesar 0,62% sedangkan untuk arah y sebesar 0,80%, didapatkan juga nilai koefisien stabilitas (p-delta) minimum untuk arah x adalah sebesar 0,0125 sedangkan untuk arah y sebesar 0,0162 dan nilai *displacement* yang dihasilkan oleh struktur menggunakan *shearwall* model 6 memiliki nilai *displacement* yang relatif lebih kecil yaitu sebesar 2,953 mm pada arah x dan 3,778 mm pada arah y, maka model *shearwall* yang direkomendasikan pada perencanaan struktur ini adalah *shearwall* model 6, karena menghasilkan nilai simpangan lantai, koefisien stabilitas dan *displacement* yang relatif kecil.

Kata kunci : Beban gempa, simpangan antar lantai, p-delta, *drift ratio*, *displacement*.

ABSTRACT

Geologically, Indonesia is located between 4 of the world's main active plates, namely the Pacific plate, the Indo-Australian plate, the Eurasian plate and the Philippine plate. Therefore Indonesia is included in the Pacific ring of fire or what is commonly called the Pacific Ring of Fire, which means it is an area prone to earthquakes.

In overcoming the problem of collapse due to earthquake loads, the use of shear wall structures serves to stiffen buildings, so as to minimize or reduce the impact of damage to multi-storey building structures and reduce casualties. The analytical method used is the response spectrum analysis method and equivalent static analysis by modeling 7 models of building structures namely, 1 model of frame structure and 6 models of building structures with variations in the placement of shear walls using the ETABS program.

The results of the analysis show that the shearwall model 6 produces a minimum floor drift value for the x direction of 24,944 mm while for the y direction it is 31,819 mm, the minimum drift ratio value for the x direction is 0,62% while for the y direction it is 0,80 %, the minimum stability coefficient (p-delta) value for the x direction is 0,0125 while for the y direction it is 0,0162 and the displacement value generated by the structure using shearwall model 6 has a relatively smaller displacement value of 2,953 mm in the x direction and 3,778 mm in the y direction, the recommended shearwall model in this structure planning is the shearwall model 6, because it produces relatively small floor drift, stability and displacement coefficients.

Keywords : *Earthquake load, story drift, p-delta, drift ratio, displacement.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
PRAKATA	vii
INTISARI.....	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR NOTASI.....	xxiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
C. Batasan Masalah.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
A. Tinjauan Pustaka	4
B. Landasan Teori.....	20
1. Struktur Bangunan Bertingkat.....	20
2. Sistem Struktur	21
3. Prinsip Perencanaan Bangunan Tahan Gempa.....	21
4. Jenis-Jenis Struktur Penahan Beban Gempa	23
5. Dinding Geser (<i>Shearwall</i>).....	24
a. Pendimensian Dinding Geser	24
b. Penempatan Dinding Geser	25
c. Tipe dan Sistem Penempatan Dinding Geser	27
6. Perilaku Goyangan Stuktur Utama.....	29
a. Perilaku Goyangan Portal Terbuka	29

b.	Pola Goyangan Struktur Dinding (<i>Structural Walls</i>)	30
7.	Pola Keruntuhan Dinding Geser.....	31
8.	Elemen Struktur Dinding Geser	31
a.	Perilaku Struktur Rangka Kaku (<i>Rigid Frame</i>).....	32
b.	Perilaku Dinding Geser (<i>Shearwall</i>)	34
c.	Perilaku Struktur Rangka-Dinding Geser (<i>Dual System</i>).....	35
9.	Jenis Pembebanan.....	36
a.	Beban Mati	36
b.	Beban Hidup.....	39
c.	Beban Air Hujan.....	43
d.	Beban Gempa	44
10.	Metode Analisis Statik Ekuivalen.....	45
a.	Geser Dasar Seismik.....	45
b.	Penentuan Periode	46
c.	Distribusi Vertikal Gaya Seismik.....	47
d.	Distribusi Horizontal Gaya Seismik.....	48
11.	Metode Analisis Respons Spektrum	48
a.	Menentukan Kategori Resiko Bangunan dan Faktor Keutamaan Gempa.....	48
b.	Parameter Percepatan Gempa.....	51
c.	Kelas Situs	52
d.	Faktor Amplikasi Seismik dan Parameter Respon Spektral Percepatan Gempa Maksimum.....	53
e.	Parameter Spektrum Respon	55
f.	Menentukan Spektrum Respons Desain	55
g.	Menentukan Kategori Desain Seismik	57
h.	Sistim Bangunan Pemikul Gaya Seismik.....	58
12.	Simpangan Antar Lantai	60
13.	Pengaruh P-delta.....	63
14.	Kontrol Dinamis	64
15.	Prinsip Dasar Penggunaan Program ETABS.....	64

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	66
A. Umum.....	66
B. Data Penelitian	66
C. Prosedur Penelitian.....	67
D. Contoh Perhitungan.....	72
E. Bagan Alir Penelitian	82
F. Bagan Alir Perhitungan Beban Gempa	85
G. Bagan Alir Rencana Perhitungan ETABS 19	87
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	91
A. Perencanaan Struktur Bangunan Bertingkat Menengah	91
B. Data Gambar Bangunan	92
C. Data Teknis Bangunan	93
D. Data Dimensi Penampang	94
E. Perhitungan Pembebanan Struktur	97
F. Beban Gempa Statik Ekuivalen	98
1. Periode Fundamental Struktur (T).....	99
2. Koefisien Respons Seismik (Cs)	100
3. Berat Total Bangunan (Wi)	101
4. Perhitungan Nilai k.....	101
5. Perhitungan Gaya Geser Dasar Seismik (V)	103
6. Distribusi Gaya Gempa Statik (F).....	103
G. Beban Gempa Respons Spectrum	110
H. Kontrol Dinamis.....	113
1. Jumlah Ragam	113
2. Gaya Geser Dasar (<i>Base Shear</i>)	114
I. Simpangan Antar Lantai	115
J. P-Delta.....	122
K. <i>Drift Ratio</i>	130
L. <i>Displacement</i>	132
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	135
A. Kesimpulan	135

B. Saran.....	135
DAFTAR PUSTAKA.....	136
LAMPIRAN.....	138

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penempatan Dinding Geser Penelitian oleh Putera & Hidayat	4
Gambar 2.2 Grafik Simpangan dan <i>Drift Ratio</i> pada Model Struktur SW ₀	5
Gambar 2.3 Grafik Simpangan dan <i>Drift Ratio</i> pada Model Struktur SW ₁	5
Gambar 2.4 Grafik Simpangan dan <i>Drift Ratio</i> pada Model Struktur SW ₂	6
Gambar 2.5 Penempatan Dinding Geser Penelitian oleh Fauziah dkk.....	8
Gambar 2.6 Grafik Simpangan Horizontal Maksimum akibat Beban Gempa Statik	12
Gambar 2.7 Grafik Simpangan Horizontal Maksimum akibat Beban Gempa Dinamik.....	12
Gambar 2.8 Grafik <i>Drift Maximum</i> akibat Beban Gempa Statik	13
Gambar 2.9 Grafik <i>Drift Maximum</i> akibat Beban Gempa Dinamik.....	13
Gambar 2.10 Penempatan Dinding Geser Penelitian oleh Wibowo & Zebua.....	14
Gambar 2.11 Simpangan Lateral dan Lantai Bangunan.....	16
Gambar 2.12 Penempatan Dinding Geser Penelitian oleh Wijaya & Siregar	18
Gambar 2.13 Perbandingan Grafik <i>Displacement</i> arah x.....	19
Gambar 2.14 Perbandingan <i>Story Drift</i> arah x	19
Gambar 2.15 Perbandingan Grafik <i>Displacement</i> arah y	19
Gambar 2.16 Perbandingan <i>Story Drift</i> arah y	20
Gambar 2.17 Dimensi Minimum Dinding Geser	25
Gambar 2.18 Dinding Geser Mengelilingi <i>Lift</i> Atau Tangga.....	26
Gambar 2.19 Dinding Geser Melintang Bangunan	26
Gambar 2.20 Beberapa Tipe Dinding Geser	27
Gambar 2.21 Sistem Penempatan Dinding Geser	28
Gambar 2.22 Pola Simpangan pada Portal	29
Gambar 2.23 Letak dan Pola Goyangan Struktur Dinding (<i>Structural Walls</i>)....	30
Gambar 2.24 <i>Shearwall</i> Berdasarkan Letak dan Fungsinya.....	32
Gambar 2.25 Dinding Geser Berdasarkan Geometrinya	32
Gambar 2.26 Respons Lenturan Balok dan Kolom.....	33
Gambar 2.27 Simpangan pada Struktur Rangka Kaku.....	34

Gambar 2.28 <i>Superimpos Mode Individu</i> dari Deformasi.....	35
Gambar 2.29 Parameter Gerak Tanah S_s , Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Risiko-Tertarget (MCE_R)	51
Gambar 2.30 Parameter Gerak Tanah S_1 , Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Risiko-Tertarget (MCE_R)	51
Gambar 2.31 C_{RS} , Koefisien Risiko Terpetakan, Periode Respons Spektral 0,2 detik.....	52
Gambar 2.32 C_{R1} , Koefisien Risiko Terpetakan, Periode Respons Spektral 1 detik	52
Gambar 2.33 Spektrum Respons Desain	56
Gambar 2.34 Peta Transisi Periode Panjang, T_L	57
Gambar 2.35 Penentuan Simpangan Antar Tingkat	61
Gambar 3.1 Contoh Spesifikasi Bangunan Rencana	66
Gambar 3.2 Contoh Denah Bangunan Rencana	68
Gambar 3.3 Contoh Tampak Bangunan Rencana	68
Gambar 3.4 Contoh Potongan Bangunan Rencana	68
Gambar 3.5 Contoh Identifikasi Satuan dan Peraturan	69
Gambar 3.6 Contoh Pemodelan Garis Bantu (<i>Grid</i>)	69
Gambar 3.7 Contoh Identifikasi Material (<i>Define Materials</i>).....	70
Gambar 3.8 Contoh Identifikasi Penampang (<i>Section Properties</i>)	70
Gambar 3.9 Contoh Pemodelan pada Struktur Bangunan Gedung	71
Gambar 3.10 Contoh Identifikasi Pembebanan.....	71
Gambar 3.11 Contoh Analisis pada Struktur Bangunan Gedung.....	72
Gambar 3.12 Contoh Grafik Gempa Respon Spektrum	74
Gambar 3.13 Contoh Grafik Simpangan Lantai	76
Gambar 3.14 Contoh Grafik P-Delta.....	79
Gambar 3.15 Contoh Grafik <i>Drift Ratio</i>	80
Gambar 3.16 Contoh Grafik <i>Displacement</i>	81
Gambar 3.17 Bagan Alir Penelitian.....	84
Gambar 3.18 Bagan Alir Perhitungan Beban Gempa.....	86
Gambar 3.19 Bagan Alir Rencana Perhitungan ETABS 19.....	90

Gambar 4.1 Permodelan Struktur	91
Gambar 4.2 Denah Lantai 2.....	92
Gambar 4.3 Denah Lantai 3-8	92
Gambar 4.4 Denah Lantai Dak.....	93
Gambar 4.5 Denah TOP	93
Gambar 4.6 Permodelan Gedung dengan <i>Shearwall</i> Model 1	95
Gambar 4.7 Permodelan Gedung dengan <i>Shearwall</i> Model 2	95
Gambar 4.8 Permodelan Gedung dengan <i>Shearwall</i> Model 3	95
Gambar 4.9 Permodelan Gedung dengan <i>Shearwall</i> Model 4	96
Gambar 4.10 Permodelan Gedung dengan <i>Shearwall</i> Model 5	96
Gambar 4.11 Permodelan Gedung dengan <i>Shearwall</i> Model 6	96
Gambar 4.12 Input Pembebanan pada Struktur.....	98
Gambar 4.13 Grafik Gempa Respon Spektrum Kota Palembang	113
Gambar 4.14 Grafik Perbandingan Simpangan Antar Lantai Desain Arah X...	121
Gambar 4.15 Grafik Perbandingan Simpangan Antar Lantai Desain Arah Y...	121
Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Stabilitas Struktur Arah X	129
Gambar 4.17 Grafik Perbandingan Stabilitas Struktur Arah Y	130
Gambar 4.18 Grafik Perbandingan <i>Displacement</i> Arah X	133
Gambar 4.19 Grafik Perbandingan <i>Displacement</i> Arah Y	133

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simpangan Horizontal Struktur akibat Beban Gempa Statik.....	8
Tabel 2.2 Simpangan Horizontal Struktur akibat Beban Gempa Dinamik	9
Tabel 2.3 Presentase Perbandingan Simpangan Horizontal Maksimum akibat Beban Gempa Statik.....	10
Tabel 2.4 Presentase Perbandingan Simpangan Horizontal Maksimum akibat Beban Gempa Dinamik.....	11
Tabel 2.5 Kontrol Kinerja Batas Struktur Akibat Beban Gempa Statik Ekuivalen SW_0	15
Tabel 2.6 Kontrol Kinerja Batas Struktur Akibat Beban Gempa Statik Ekuivalen SW_1	15
Tabel 2.7 Kontrol Kinerja Batas Struktur Akibat Beban Gempa Statik Ekuivalen SW_2	15
Tabel 2.8 Kontrol Kinerja Batas Struktur Akibat Beban Gempa Statik Ekuivalen SW_3	16
Tabel 2.9 Simpangan Lateral.....	16
Tabel 2.10 Perbandingan Simpangan Lateral Pada Atap	17
Tabel 2.11 Berat Sendiri Bahan Bangunan	37
Tabel 2.12 Berat Sendiri Komponen Gedung	38
Tabel 2.13 Beban Hidup Terdistribusi Merata.....	39
Tabel 2.14 Beban Hidup pada Lantai Gedung	43
Tabel 2.15 Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung	47
Tabel 2.16 Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	47
Tabel 2.17 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa.....	49
Tabel 2.18 Faktor Keutamaan Gempa.....	50
Tabel 2.19 Klasifikasi Situs.....	53
Tabel 2.20 Koefisien Situs, F_a	54
Tabel 2.21 Koefisien Situs, F_v	54

Tabel 2.22 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek	57
Tabel 2.23 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 Detik	57
Tabel 2.24 Faktor R , C_d , Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Lateral	58
Tabel 2.25 Simpangan antar tingkat izin, $\Delta a^{a,b}$	62
Tabel 3.1 Contoh Spektrum Respon Desain.....	73
Tabel 3.2 Contoh Rekapitulasi Simpangan Antar Lantai Arah X.....	75
Tabel 3.3 Contoh Rekapitulasi Simpangan Antar Lantai Arah Y	76
Tabel 3.4 Contoh Rekapitulasi P-Delta Arah X	77
Tabel 3.5 Contoh Rekapitulasi P-Delta Arah Y	78
Tabel 3.6 Contoh Rekapitulasi <i>Drift Ratio</i> Arah X.....	79
Tabel 3.7 Contoh Rekapitulasi <i>Drift Ratio</i> Arah Y.....	80
Tabel 3.8 Contoh Rekapitulasi <i>Displacement</i>	81
Tabel 4.1 Data Dimensi Penampang	94
Tabel 4.2 Perhitungan Beban Dinding untuk Setiap Lantai	97
Tabel 4.3 Data Parameter Seismik	98
Tabel 4.4 Data Parameter Gempa untuk Struktur tanpa <i>Shearwall</i>	99
Tabel 4.5 Data Parameter Gempa untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i>	99
Tabel 4.6 Rekapitulasi Periode Fundamental Struktur (T).....	100
Tabel 4.7 Rekapitulasi Koefisien Respon Seismik (Cs).....	100
Tabel 4.8 Berat Total Struktur.....	101
Tabel 4.9 Rekapitulasi Nilai k.....	102
Tabel 4.10 Rekapitulasi Gaya Geser Dasar Seismik	103
Tabel 4.11 Distribusi Gaya Gempa Statik tanpa <i>Shearwall</i> Arah X.....	104
Tabel 4.12 Distribusi Gaya Gempa Statik tanpa <i>Shearwall</i> Arah Y.....	104
Tabel 4.13 Distribusi Gaya Gempa Statik dengan <i>Shearwall</i> Model 1 Arah X. 105	
Tabel 4.14 Distribusi Gaya Gempa Statik dengan <i>Shearwall</i> Model 1 Arah Y. 105	
Tabel 4.15 Distribusi Gaya Gempa Statik dengan <i>Shearwall</i> Model 2 Arah X. 106	
Tabel 4.16 Distribusi Gaya Gempa Statik dengan <i>Shearwall</i> Model 2 Arah Y. 106	
Tabel 4.17 Distribusi Gaya Gempa Statik dengan <i>Shearwall</i> Model 3 Arah X. 107	

Tabel 4.18	Distribusi Gaya Gempa Statik dengan <i>Shearwall</i> Model 3 Arah Y.	107
Tabel 4.19	Distribusi Gaya Gempa Statik dengan <i>Shearwall</i> Model 4 Arah X.	108
Tabel 4.20	Distribusi Gaya Gempa Statik dengan <i>Shearwall</i> Model 4 Arah Y.	108
Tabel 4.21	Distribusi Gaya Gempa Statik dengan <i>Shearwall</i> Model 5 Arah X.	109
Tabel 4.22	Distribusi Gaya Gempa Statik dengan <i>Shearwall</i> Model 5 Arah Y.	109
Tabel 4.23	Distribusi Gaya Gempa Statik dengan <i>Shearwall</i> Model 6 Arah X.	110
Tabel 4.24	Distribusi Gaya Gempa Statik dengan <i>Shearwall</i> Model 6 Arah Y.	110
Tabel 4.25	Data Parameter Seismik	111
Tabel 4.26	Data Parameter Gempa untuk Struktur tanpa <i>Shearwall</i>	111
Tabel 4.27	Data Parameter Gempa untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i>	111
Tabel 4.28	Spektrum Respon Desain	112
Tabel 4.29	Rekapitulasi Jumlah Ragam	113
Tabel 4.30	Rekapitulasi Gaya Geser Dasar (<i>Base Shear</i>).....	114
Tabel 4.31	Simpangan Antar Lantai Arah X untuk Struktur tanpa <i>Shearwall</i> ...	116
Tabel 4.32	Simpangan Antar Lantai Arah Y untuk Struktur tanpa <i>Shearwall</i> ...	116
Tabel 4.33	Simpangan Antar Lantai Arah X untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i> Model 1	116
Tabel 4.34	Simpangan Antar Lantai Arah Y untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i> Model 1	117
Tabel 4.35	Simpangan Antar Lantai Arah X untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i> Model 2	117
Tabel 4.36	Simpangan Antar Lantai Arah Y untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i> Model 2	117
Tabel 4.37	Simpangan Antar Lantai Arah X untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i> Model 3	118
Tabel 4.38	Simpangan Antar Lantai Arah Y untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i> Model 3	118
Tabel 4.39	Simpangan Antar Lantai Arah X untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i> Model 4	118
Tabel 4.40	Simpangan Antar Lantai Arah Y untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i> Model 4	119

Tabel 4.41 Simpangan Antar Lantai Arah X untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i> Model 5	119
Tabel 4.42 Simpangan Antar Lantai Arah Y untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i> Model 5	119
Tabel 4.43 Simpangan Antar Lantai Arah X untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i> Model 6	120
Tabel 4.44 Simpangan Antar Lantai Arah Y untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i> Model 6	120
Tabel 4.45 P-Delta Arah X untuk Struktur tanpa <i>Shearwall</i>	122
Tabel 4.46 P-Delta Arah Y untuk Struktur tanpa <i>Shearwall</i>	123
Tabel 4.47 P-Delta Arah X untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i> Model 1	123
Tabel 4.48 P-Delta Arah Y untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i> Model 1	124
Tabel 4.49 P-Delta Arah X untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i> Model 2	124
Tabel 4.50 P-Delta Arah Y untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i> Model 2	125
Tabel 4.51 P-Delta Arah X untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i> Model 3	125
Tabel 4.52 P-Delta Arah Y untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i> Model 3	126
Tabel 4.53 P-Delta Arah X untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i> Model 4	126
Tabel 4.54 P-Delta Arah Y untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i> Model 4	127
Tabel 4.55 P-Delta Arah X untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i> Model 5	127
Tabel 4.56 P-Delta Arah Y untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i> Model 5	128
Tabel 4.57 P-Delta Arah X untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i> Model 6	128
Tabel 4.58 P-Delta Arah Y untuk Struktur dengan <i>Shearwall</i> Model 6	129
Tabel 4.59 Rekapitulasi <i>Drift Ratio</i> Arah X.....	131
Tabel 4.60 Rekapitulasi <i>Drift Ratio</i> Arah Y.....	131
Tabel 4.61 Rekapitulasi <i>Displacement</i> Arah X.....	132
Tabel 4.62 Rekapitulasi <i>Displacement</i> Arah Y	132

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	
Cu, Ta	= batas atas / maksimum perioda	(detik)
C_{VX}	= faktor distribusi vertikal	
DL	= beban mati	(kN/m ²)
dx	= simpangan horisontal arah x	(mm)
dy	= simpangan horisontal arah y	(mm)
Fa	= koefisien situs untuk perioda pendek (pada perioda 0,2 detik)	
$f'c$	= mutu beton	(MPa)
F_{PGA}	= koefisien situs untuk PGA	
Fv	= koefisien situs untuk perioda panjang (pada perioda 1 detik)	
fy	= 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

A. Latar Belakang

Secara geologi Indonesia terletak di antara 4 lempeng utama dunia yang aktif, yaitu lempeng Pasifik, lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia, dan lempeng Filipina. Oleh sebab itu Indonesia masuk pada daerah cincin api Pasifik atau yang biasa disebut *Pasific Ring of Fire*, yang berarti adalah daerah yang rawan terjadi gempa bumi.

Hartini dalam Gunawan (2021) menyatakan, insiden gempa bumi ialah terlepasnya energi yang berasal dari gelombang *seismic* yang secara spontan. Lepasnya energi gelombang *seismic* terjadi dikarenakan deformasi pada lempeng tektonik di lapisan kerak bumi.

Gempa bumi tidak bisa diprediksi waktu serta tempat terjadinya. Baik gempa kecil maupun gempa besar pada kenyataannya insiden ini dapat menghasilkan kerusakan dan korban jiwa. Pada era-pembangunan saat ini, semakin banyak bangunan gedung bertingkat yang dibangun buat memenuhi kebutuhan manusia. Semakin krusial suatu bangunan maka semakin lama bangunan itu harus bertahan, sebagai akibatnya semakin besar gaya gempa yang harus diperhitungkan terhadap bangunan tersebut. Agar bangunan tetap bertahan di gempa yang lebih besar, maka bangunan harus memiliki daktilitas yang baik.

Pawirodikromo (2012) menyatakan, tujuan utama memperkaku *wall* pada hakekatnya ialah untuk mengendalikan simpangan antar tingkat yang relatif besar biasanya terjadi pada tingkat-tingkat bawah struktur portal terbuka. Oleh sebab itu, kadang-kadang portal terbuka lebih ditujukan untuk menahan beban *vertikal* saja.

Penambahan dinding geser di struktur bangunan berfungsi untuk menahan gaya geser, gaya lateral akibat gempa bumi. Adanya dinding geser (*shearwall*) ini pula berfungsi menjadi pengaku di struktur bangunan terhadap gaya geser yang terjadi akibat gempa bumi.

Wicaksana dalam Gunawan (2021) menyatakan, keruntuhan pada bangunan tinggi yang diakibatkan oleh gempa bumi umumnya memiliki akibat yang sangat buruk dan memakan korban yang relatif banyak. Hal tersebut bisa terjadi dikarenakan di saat gempa terjadi maka terjadi simpangan *horisontal* yang besar. Simpangan yang terjadi biasanya melewati batas aman yang disyaratkan di peraturan yang ada maka terjadilah keruntuhan yang memakan banyak korban jiwa.

Dalam mengatasi persoalan keruntuhan dampak beban gempa maka penggunaan struktur dinding geser ini berfungsi buat memperkaku bangunan, sehingga bisa meminimalisir atau mengurangi dampak kerusakan di struktur bangunan bertingkat serta mengurangi adanya korban jiwa.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penelitian ini akan membandingkan pengaruh variasi tata letak dinding geser terhadap nilai simpangan antar lantai, *drift ratio* dan nilai P-Delta serta mengetahui nilai *displacement* pada suatu bangunan bertingkat menengah yang memperhitungkan beban gempa.

B. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisa seberapa besar pengaruh pemberian variasi tata letak dinding geser terhadap nilai simpangan lantai, *drift ratio* dan nilai P-Delta pada bangunan bertingkat menengah akibat beban gempa.
2. Menganalisa pengaruh variasi tata letak dinding geser terhadap nilai *displacement*nya.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui seberapa besar pengaruh pemberian variasi tata letak dinding geser terhadap nilai simpangan lantai, *drift ratio* dan nilai P-Delta pada bangunan bertingkat menengah akibat beban gempa.
2. Mengetahui pengaruh variasi tata letak dinding geser terhadap nilai *displacement*nya.

C. Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah dalam penelitian ini, agar dalam pengerjaannya lebih terarah dan tidak meluas. Batasan-batasan masalah yang digunakan sebagai berikut ini :

1. Struktur dimodelkan dengan 7 variasi, yaitu sebuah struktur tanpa *shearwall* dan 6 model struktur dengan variasi penempatan *shearwall*.
2. Struktur gedung yang ditinjau adalah bangunan beton bertulang.
3. Lokasi gedung berada di Palembang dengan koordinat Long: 104.7790636 Lat: -3.0177506 dan jenis tanah adalah tanah lunak (SE).
4. Peraturan yang digunakan berdasarkan SNI 1726-2019 “Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung” dan SNI 2847-2019 “Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung”.
5. Perencanaan pembebanan menggunakan SNI 1727-2020 “Pembebanan Minimum Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain”. dan PPPURG 1987 “Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung”.
6. Dalam penelitian ini tidak meninjau rancangan perhitungan biaya dan manajemen konstruksi.
7. Desain dan penulangan dinding geser dalam penelitian ini tidak diperhitungkan.
8. Analisis gaya gempa yang diperhitungkan dalam penelitian ini adalah analisis statik ekuivalen dan analisis dinamik.
9. Metode analisis dinamik yang digunakan adalah metode analisis respons spektrum yang dilakukan berdasarkan parameter-parameter yang ada dalam SNI 1726-2019.
10. Dalam penelitian ini tidak mengontrol ketidakberaturan horizontal dan vertikal.
11. Beban angin tidak diperhitungkan.
12. Tumpuan yang dimodelkan berupa jepit.
13. Ruang *lift* dan tangga tidak dimodelkan.
14. Penempatan dinding geser tidak meninjau estetika bangunan.
15. Analisis struktur menggunakan bantuan *software* ETABS 19.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaral, C. (2016). Skripsi Alternatif Perencanaan Dinding Geser (*Shear Wall*) Dengan Sistem Kantilever Pada Gedung Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Malang, *Tugas Akhir*, Institut Teknologi Nasional, Malang.
- Elliza I. N. (2013). Evaluasi Kinerja Struktur pada Gedung Bertingkat Dengan Analisis Respon Spektrum Menggunakan Software ETABS 9.50, *Tugas Akhir*. Universitas Sebalas Maret, Solo.
- Fauziah, L., Sumajouw, M. D. J., Dapas, S. O., & Windah, R. S. (2013). Pengaruh Penempatan Dan Posisi Dinding Geser Terhadap Simpangan Bangunan Beton Bertulang Bertingkat Banyak Akibat Beban Gempa. *Jurnal Sipil Statik*, 1(7).
- Gunawan, J. A. (2021). Analisis Perbandingan Konfigurasi Dinding Geser sebagai Desain Alternatif Studi Kasus Gedung Mapolda Provinsi Sumatera Selatan, *Tugas Akhir*, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Jannah, A. N. (2018). Kajian Perbandingan Respon Struktur Bangunan Bertingkat Dengan Variasi Tata Letak Dinding Geser Akibat Beban Gempa Dinamik Respon Spektrum, *Tugas Akhir*, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Juwana J. S. (2005). *Sistem Bangunan Tinggi Untuk Arsitek Dan Praktisi Bangunan*, Erlangga, Jakarta.
- Majore B. O., Wallah, S. E., & Dapas, S. O. (2015). Studi Perbandingan Respons Dinamik Bangunan Bertingkat Banyak Dengan Variasi Tata Letak Dinding Geser, *Jurnal Sipil Statik*, Vol.3 No.6:435-466, Manado.
- McCormac, Jack C. (2003). *Desain Beton Bertulang Edisi Kelima Jilid 2*. Erlangga. Jakarta.
- Nugroho, F. (2017). Pengaruh Dinding Geser Terhadap Perencanaan Kolom Dan Balok Bangunan Gedung Beton Bertulang. *Jurnal Momentum*, 19(1), 1693–1752.
- Pawirodikromo W. (2012). *Seismologi Teknik dan Rekayasa Kegempaan*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.

- Pranata, A. (2017). Analisis Perbandingan Antara Pengaruh Kinerja Seismik Struktur Gedung Bertingkat Tinggi Yang Menggunakan Dinding Geser Beton Bertulang Dan Dinding Geser Pelat Baja (Spsw), *Tugas Akhir*, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.
- Putera, T. A., & Hidayat, F. (2017). Analisa Perbandingan Simpangan Struktur Gedung Set Backtanpa Dinding Geser Dan Pemodelan Letak Dinding Geser Di Zona Gempa Tinggi. *Jurnal Teknik Sipil PORTAL*, 9(1).
- Schueller W. (1989). Struktur Bangunan Bertingkat Tinggi, Eresco, Bandung.
- SKBI, 1987, *Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- SNI 1726. (2019). *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- SNI 1727. (2020). *Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- SNI 2847. (2013). *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Wibowo, L. S. B., & Zebua, D. (2021). Analisis Pengaruh Lokasi Dinding Geser Terhadap Pergeseran Lateral Bangunan Bertingkat Beton Bertulang 5 Lantai. *Jurnal Perencanaan Dan Rekayasa Sipil*, 4(1), 2615–7195.
- Wijaya, B. N., & Siregar, P. H. (2022). Analisis Pengaruh Konfigurasi Shear Wall Terhadap periode Getar Dan Simpangan Lateral Pada Bangunan Beton Bertulang Tujuh Lantai. *Prosiding Seminar Intelektual Muda*, 117–122.