



**PERBANDINGAN NILAI *DISPLACEMENT*, *DRIFT* DAN  
GAYA DALAM AKIBAT ADANYA PENAMBAHAN  
STRUKTUR DINDING GESER**

**SKRIPSI**

Oleh

**Masda Malinggar**

**NIM 151910301063**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2019**



**PERBANDINGAN NILAI *DISPLACEMENT*, *DRIFT* DAN  
GAYA DALAM AKIBAT ADANYA PENAMBAHAN  
STRUKTUR DINDING GESER**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi syarat tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Sipil (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

oleh

**Masda Malinggar**

**NIM 151910301063**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**

## PERSEMBAHAN

Puji syukur saya ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Saya menyadari bahwa tanpa dukungan dan bimbingan, tugas akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Saya mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang senantiasa memberikan dukungan, doa dan bimbingan. Maka dari itu saya ingin mempersembahkan tugas akhir ini kepada:

1. Orang tua saya Bapak Moch. Rifa'i dan Ibu Trimiyati yang telah memberikan doa, semangat, materil dan semua yang telah diberikan kepada saya;
2. Bapak Dwi Nurtanto, S.T., M.T. dan Ibu Winda Tri Wahyuningtyas S.T., M.T. yang telah memberikan bimbingan kepada saya dalam menyelesaikan tugas akhir;
3. Ibu Dr. Yeny Dhokhikah S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan semangat dan motivasi selama ini;
4. Sahabat saya Elok Fitriasih yang sudah menemani dan memberikan semangat selama ini;
5. Teman-teman ciwi-ciwiku Rini, Maudy, Ludfi, Ayun, Riza, Nurhayati, Silfi, dan Dyah yang telah banyak membantu selama masa kuliah dan memberikan dukungannya;
6. Teman-teman Kupu-kupu 15 yang berjuang bersama untuk menuntut ilmu dan menyelesaikan pendidikan dengan tepat waktu;
7. Almamater Universitas Jember dan guru-guru TK, SD, SMP dan SMA yang telah memberikan bimbingan dan ilmu selama ini;
8. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan kontribusi dalam penyelesaian tugas akhir ini.

**MOTTO**

Bersyukurlah dengan apa yang kamu dapat  
Berusahalah untuk mendapatkan apa yang kamu inginkan  
Dan tetaplah berdoa  
(Unknown)



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Masda Malinggar

NIM : 151910301063

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Perbandingan Nilai *Displacement*, *Drift* dan Gaya Dalam Akibat Adanya Penambahan Struktur Dinding Geser” adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan yang saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan dalam institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab penuh atas keabsahan dan kebenaran isinyasesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 29 Juli 2019

Yang menyatakan,

Masda Malinggar

NIM 151910301063

**SKRIPSI**

**PERBANDINGAN NILAI *DISPLACEMENT*, *DRIFT* DAN  
GAYA DALAM AKIBAT ADANYA PENAMBAHAN  
STRUKTUR DINDING GESER**

Oleh

Masda Malinggar

151910301063

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dwi Nurtanto, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Winda Tri Wahyuningtyas S.T., M.T.



Skripsi berjudul “Perbandingan Nilai *Displacement*, *Drift* dan Gaya Dalam Akibat Adanya Penambahan Struktur Dinding Geser” karya Masda Malinggar telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Senin, 29 Juli 2019

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji:

Pembimbing Utama



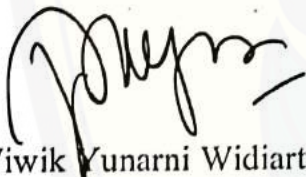
Dwi Nurtanto, S.T., M.T.  
NIP. 19731015 199802 1 001

Pembimbing Anggota




Winda Tri Wahyuningtyas S.T., M.T.  
NIP. 760016772

Penguji Utama



Wiwik Yunarni Widiarti S.T., M.T.  
NIP. 19700613 199802 2 001

Penguji Anggota



Paksitya Purnama Putra, S.T., M.T.  
NIP. 19900606 201903 1 022

Mengesahkan  
Dekan,

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M  
NIP. 19661215 199503 2 001

## RINGKASAN

**Perbandingan Nilai *Displacement*, *Drift* dan Gaya Dalam Akibat Adanya Penambahan Struktur Dinding Geser; Masda Malinggar; 151910301063; 2019; 60 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.**

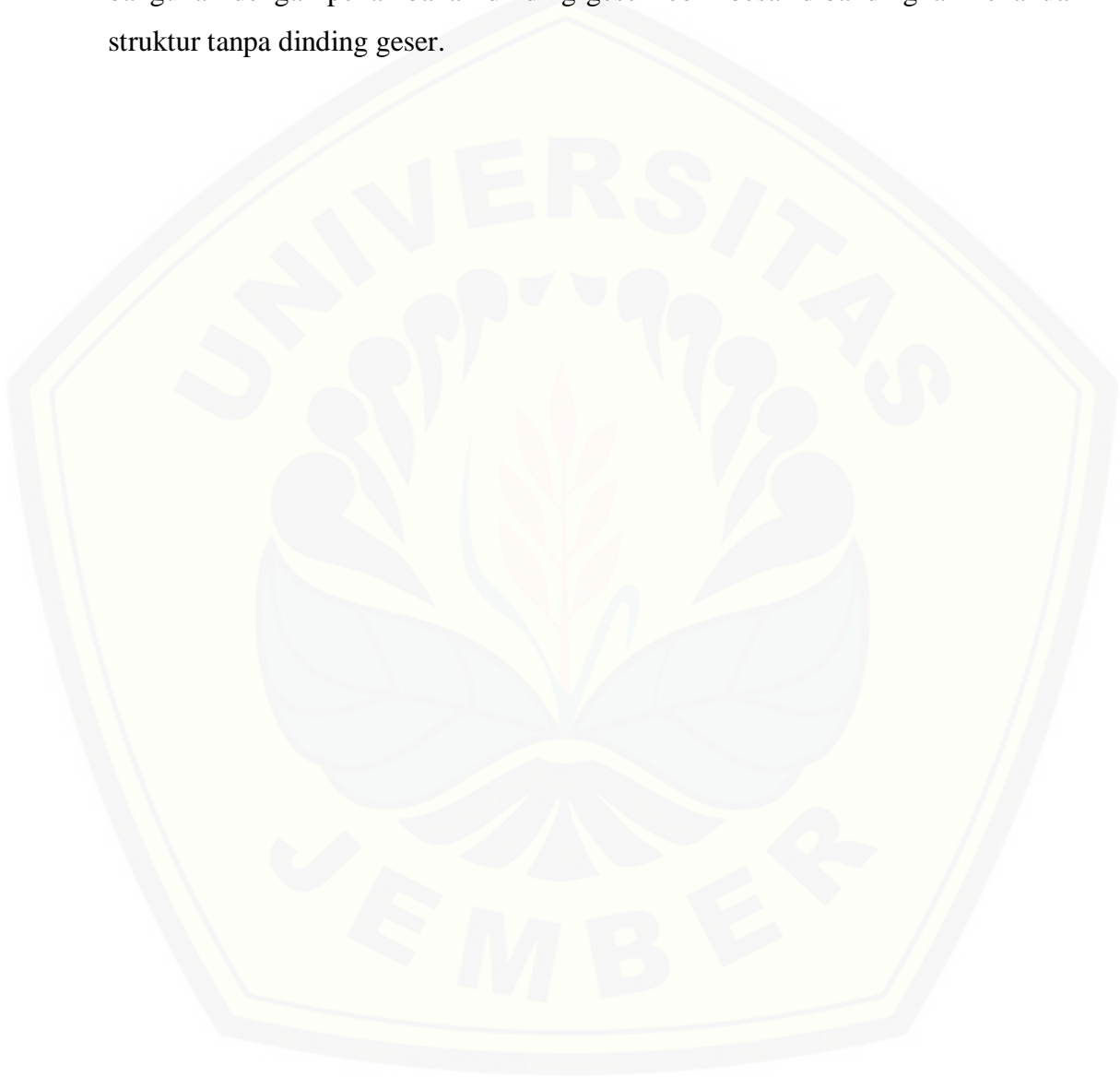
Dengan adanya tambahan sesar aktif yang ditemukan, maka perlu ditingkatkan kewaspadaan dalam mendesain bangunan tahan gempa seiring bertambahnya tingkat risiko gempa di Indonesia. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja bangunan terhadap gaya gempa ialah dengan penambahan struktur dinding geser sebagai pengaku pada bangunan.

Dalam penelitian ini membahas tentang perencanaan dinding geser pada Hotel Meotel Dafam Jember yang terletak di Jalan Karimata no. 43 Jember. Selain melakukan perencanaan, penelitian ini juga membandingkan perubahan yang terjadi pada nilai *displacement*, *drift* dan gaya dalam yang terjadi dengan titik tinjau yang telah ditentukan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui penulangan dinding geser pada Hotel Meotel Dafam dan membandingkan nilai *displacement*, *drift* dan gaya dalam yang terjadi akibat adanya penambahan struktur dinding geser.

Berdasarkan hasil analisis, direncanakan dinding geser dengan tebal 350 mm serta penulangan dinding dengan 2D13-250 untuk tulangan transversal dan D22-250 untuk tulangan longitudinal penahan kombinasi beban aksial dan lentur. Dinding geser memerlukan elemen pembatas khusus sepanjang 2050 mm dari serat tekan terluar dengan menggunakan tulangan transversal D13-100. Nilai *displacement* antara kedua struktur baik sebelum maupun sesudah terdapat dinding geser berkurang sebesar 54,398% di A dan 29,249% di B. Sedangkan nilai *drift* mengalami penurunan sebesar 51,476% di A dan 22,028% di B. Gaya dalam mengalami penurunan pada area di sekitar area dinding geser setelah struktur diberikan dinding geser. Sedangkan pada struktur yang terletak di bagian eksternal mempunyai nilai yang lebih besar bila dibandingkan dengan struktur



tanpa dinding geser. Dari hasil analisis dapat diketahui bahwa stuktur bangunan dengan dinding geser menghasilkan nilai *displacement*, *drift*, dan gaya dalam yang relatif lebih kecil jika dibandingkan dengan struktur tanpa dinding geser terutama pada area dinding geser. Hal ini disebabkan karena kekakuan struktur bangunan dengan penambahan dinding geser lebih besar dibandingkan kekakuan struktur tanpa dinding geser.



## SUMMARY

**The Comparison of Displacement, Drift and Internal Forces Values Due to The Addition of Shear Wall Structure;** Masda Malinggar; 151910301063; 2019; 60 pages; Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Jember.

With the addition of an active fault found, it is necessary to improve alertness in designing earthquake-resistant buildings as the risk level increases in Indonesia. One of the ways that can improve building performance against the earthquake force is by adding a shear wall structure as a confessor to the building.

In this study discussed the planning of shear walls at the Meotel Dafam Jember Hotel located on Jalan Karimata no. 43 Jember. In addition to planning, this study also compares changes that occur in displacement, drifts and internal forces values that occur with predetermined review points. The purpose of this study was to determine the reinforcement of shear walls at the Meotel Dafam Hotel and compare the displacement values, drift and internal forces that occur due to the addition of shear wall structures.

Based on the analysis results, the shear wall thick was planned at 350 mm and the wall repatriation with 2D13-250 for transversal reinforcement and D22-250 for retaining longitudinal reinforcement combined with axial load and bending. The shear wall requires a boundary element of 2050 mm from the outermost compressed fiber using transverse reinforcement D13-100. The displacement value between the two structures both before and after the shear wall is reduced by 54,398% at A and 29,249% at B. While the drift value decreases by 51,476% at A and 22,028% at B. Internal force decreases in the area around the shear wall area after the structure is given a shear wall. Whereas the structures located on the external side have a greater value compared to structures without shear walls. From the results of the analysis, it can be seen that building structures

with shear walls produce displacement, drift, and internal forces values which are relatively smaller compared to structures without shear walls, especially in shear wall areas. This is due to the rigidity of the building structure with the addition of shear walls greater than the stiffness of the structure without shear walls.



## PRAKATA

Dengan mengucapkan rasa syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Perbandingan Nilai *Displacement*, *Drift* dan Gaya Dalam Akibat Adanya Penambahan Struktur Dinding”. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Sipil (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknik.

Penyusunan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan bantuan berbagai pihak. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dwi Nurtanto, S.T., M.T. dan Ibu Winda Tri Wahyuningtyas, S.T., M.T. selaku pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan selama ini;
2. Ibu Dr. Yeny Dhokhikah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan semangat selama ini;
3. Pihak CV. Victory Jaya yang telah mengizinkan dan membantu saya untuk melakukan penelitian di Hotel Meotel Dafam Jember;
4. Keluarga dan teman-teman yang sudah membantu selama proses pengumpulan data dan penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan yang disebabkan keterbatasan dari penulis. Maka dari itu penulis menerima kritik dan saran dari semua pihak untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini. Akhirnya penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat.

Jember, 29 Juli 2019

Penulis

**DAFTAR ISI**

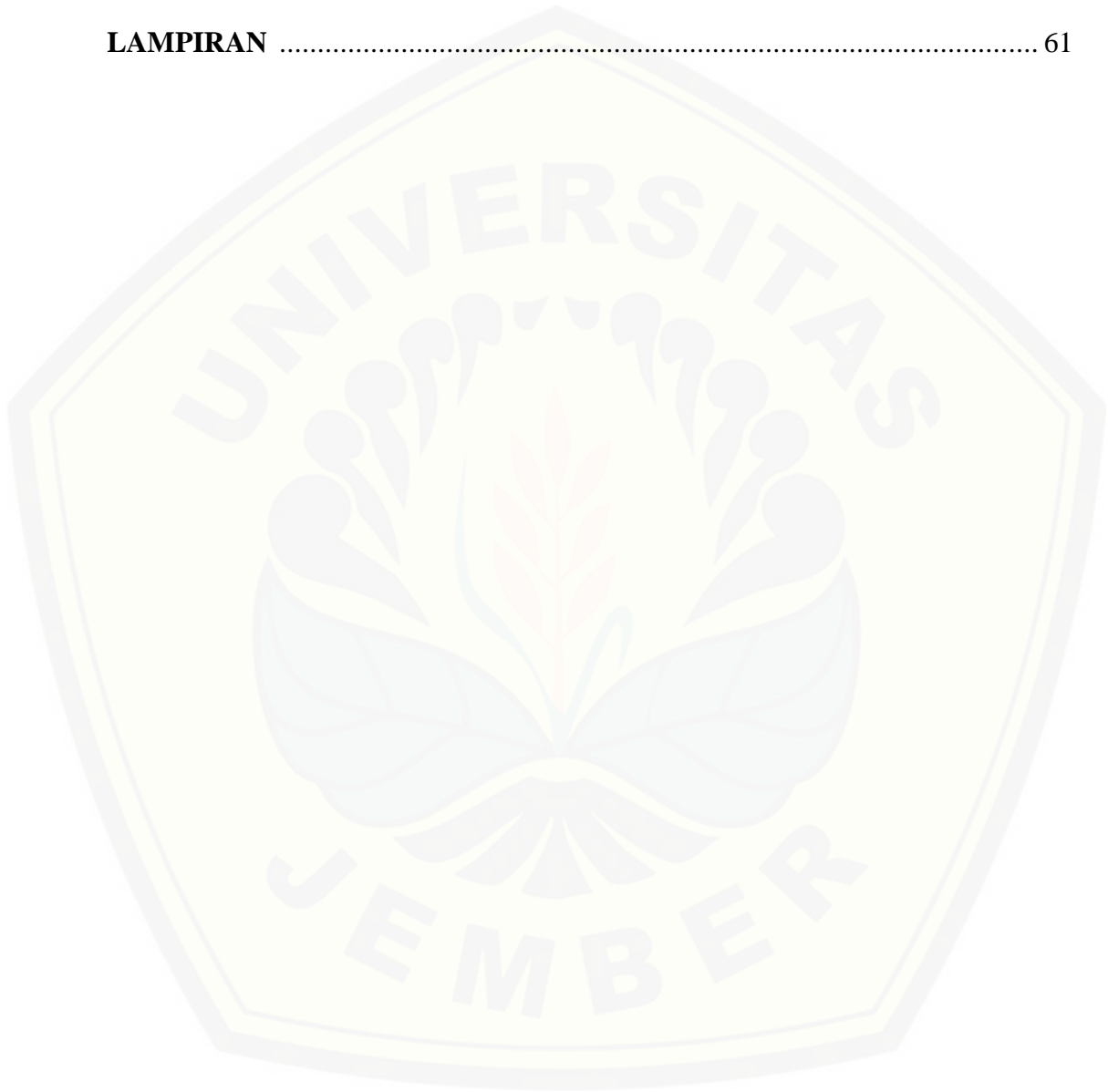
	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>MOTTO</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN</b> .....	v
<b>SKRIPSI</b> .....	vi
<b>PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RANGKUMAN</b> .....	viii
<b>SUMMARY</b> .....	x
<b>PRAKATA</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	3
<b>1.5 Batasan Masalah</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Struktur Gedung Tidak Beraturan</b> .....	5
<b>2.2 Pengertian Dinding Geser</b> .....	7
<b>2.3 Pengertian <i>Displacement, Drift</i> dan Gaya Dalam</b> .....	9
<b>2.4 Pembebanan</b> .....	10
2.4.1 Tata Cara Perencanaan Bangunan Gedung .....	10
2.4.2 Beban Hidup .....	10
2.4.3 Beban Mati .....	10

2.4.4	Beban Gempa .....	10
2.4.5	Kombinasi Pembebanan .....	15
<b>2.5</b>	<b>Analisa Ragam Respons Spektrum .....</b>	<b>15</b>
2.4.1	Tahapan dalam Melakukan Analisa Ragam Respons Spektrum ....	16
2.4.2	Batasan Simpangan Antar Lantai Tingkat Menurut SNI 1726:2012 .....	17
<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1</b>	<b>Data untuk Perencanaan .....</b>	<b>19</b>
<b>3.2</b>	<b>Studi Literatur .....</b>	<b>20</b>
<b>3.3</b>	<b>Diagram Alur Penelitian .....</b>	<b>21</b>
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
<b>4.1</b>	<b>Pembebanan .....</b>	<b>23</b>
4.1.1	Beban Mati .....	23
4.1.2	Beban Hidup .....	24
<b>4.2</b>	<b>Validasi .....</b>	<b>24</b>
4.2.1	Hasil dari ETABS .....	24
4.2.2	Hasil Perhitungan Manual .....	24
4.2.3	Validasi .....	25
<b>4.3</b>	<b>Perencanaan Dinding Geser .....</b>	<b>25</b>
4.3.1	<i>Preliminary Design</i> .....	26
4.3.2	Data Perencanaan Dinding Geser .....	26
4.3.3	Tulangan Transversal Untuk Menahan Geser .....	26
4.3.4	Tulangan Longitudinal Penahan Kombinasi Beban Aksial dan Lentur .....	29
4.3.5	Kebutuhan Elemen Pembatas Khusus .....	30
4.3.6	Rekapitulasi Detail Perencanaan Dinding Geser .....	31
<b>4.4</b>	<b>Syarat Batas Simpangan Antar Lantai .....</b>	<b>32</b>
<b>4.5</b>	<b>Perbandingan Nilai <i>Displacement</i>, <i>Drift</i> dan Gaya Dalam .....</b>	<b>34</b>
4.5.1	Perbandingan Nilai <i>Displacement</i> .....	36
4.5.2	Perbandingan Nilai <i>Drift</i> .....	40
4.5.3	Perbandingan Nilai Gaya Dalam .....	42



**BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN**

<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	58
<b>5.2 Saran</b> .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	60
<b>LAMPIRAN</b> .....	61



**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2.1 Parameter gempa di Jember .....	12
Tabel 2.2 Parameter Respon Spektral Percepatan di Jember .....	12
Tabel 3.1 Dimensi kolom dan balok .....	19
Tabel 4.1 Beban mati per m <sup>2</sup> pada lantai <i>ground</i> .....	23
Tabel 4.2 Beban mati per m <sup>2</sup> pada lantai 2-8 .....	23
Tabel 4.3 Beban mati per m <sup>2</sup> pada lantai 9 .....	23
Tabel 4.4 Beban hidup lantai 1-9 .....	24
Tabel 4.5 Rekap berat bangunan akibat beban mati .....	24
Tabel 4.6 Rekap berat bangunan akibat beban hidup .....	24
Tabel 4.7 Simpangan antar lantai ijin bangunan setelah ada dinding geser .....	32
Tabel 4.8 Simpangan antar lantai ijin bangunan sebelum ada dinding geser .....	33
Tabel 4.9 Nilai <i>displacement</i> sebelum ada dinding geser .....	37
Tabel 4.10 Nilai <i>displacement</i> sesudah ada dinding geser .....	38
Tabel 4.11 Prosentase penurunan nilai <i>displacement</i> pada kedua struktur .....	38
Tabel 4.12 Nilai <i>drift</i> sebelum ada dinding geser .....	40
Tabel 4.13 Nilai <i>drift</i> sesudah ada dinding geser .....	40
Tabel 4.14 Prosentase penurunan nilai <i>drift</i> pada kedua struktur .....	40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Ketidakteraturan struktur versi UBC 1997 .....	6
Gambar 2.2 Struktur dinding geser biasa .....	8
Gambar 2.3 Jenis <i>shearwall</i> berdasarkan letak dan fungsinya .....	8
Gambar 2.4 Jenis <i>shearwall</i> berdasarkan geometrinya .....	9
Gambar 2.5 Nilai spektral percepatan permukaan di Jember .....	11
Gambar 2.6 Faktor keutamaan gempa .....	14
Gambar 2.7 Simpangan antar lantai ijin .....	18
Gambar 3.1 Hotel Meotel Dafam Jember .....	19
Gambar 3.2 Diagram alur penyelesaian tugas akhir .....	21
Gambar 4.1 Denah perencanaan dinding geser .....	25
Gambar 4.2 Diagram interaksi P-M dinding geser .....	29
Gambar 4.3 Hasil dinding geser dengan <i>Sp-Column</i> .....	30
Gambar 4.4 Penulangan dinding geser .....	31
Gambar 4.5 Pemodelan struktur dengan program bantu .....	34
Gambar 4.6 <i>Check of structure</i> .....	34
Gambar 4.7 Titik tinjau penelitian .....	35
Gambar 4.8 Deformasi di A setelah ada dinding geser .....	36
Gambar 4.9 Deformasi di B setelah ada dinding geser .....	37
Gambar 4.10 Grafik perbandingan nilai <i>displacement</i> di A .....	39
Gambar 4.11 Grafik perbandingan nilai <i>displacement</i> di B .....	39
Gambar 4.12 Grafik perbandingan nilai <i>drift</i> di A .....	41
Gambar 4.13 Grafik perbandingan nilai <i>drift</i> di B .....	42

Gambar 4.14 Gaya aksial kolom di A setelah ada dinding geser .....	43
Gambar 4.15 Gaya aksial kolom di B setelah ada dinding geser .....	44
Gambar 4.16 Grafik nilai gaya aksial kolom di A .....	45
Gambar 4.17 Grafik nilai gaya aksial kolom di B .....	45
Gambar 4.18 Gaya geser kolom di A setelah ada dinding geser .....	46
Gambar 4.19 Gaya geser kolom di B setelah ada dinding geser .....	47
Gambar 4.20 Grafik nilai gaya geser kolom di A .....	48
Gambar 4.21 Grafik nilai gaya geser kolom di B .....	48
Gambar 4.22 Gaya geser balok di C setelah ada dinding geser .....	49
Gambar 4.23 Gaya geser balok di D setelah ada dinding geser .....	50
Gambar 4.24 Grafik nilai gaya geser balok di C .....	51
Gambar 4.25 Grafik nilai gaya geser balok di D .....	51
Gambar 4.26 Momen balok di C setelah ada dinding geser .....	52
Gambar 4.27 Momen balok di D setelah ada dinding geser .....	53
Gambar 4.28 Grafik nilai momen balok di C .....	54
Gambar 4.29 Grafik nilai momen balok di D .....	54
Gambar 4.30 Momen kolom di A setelah ada dinding geser .....	55
Gambar 4.31 Momen kolom di B setelah ada dinding geser .....	56
Gambar 4.32 Grafik nilai momen kolom di A .....	57
Gambar 4.33 Grafik nilai momen kolom di B .....	57

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Berdasarkan Peta Gempa yang terdapat pada SNI 03-1726-2012, terdapat 81 sesar aktif yang memicu terjadinya gempa. Akan tetapi setelah dilakukan kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana gempa dengan menyiapkan pemutakhiran Peta Gempa setiap lima tahun yang menjadi acuan perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan bangunan gempa, Kementerian PUPR bersama para ahli pakar gempa menemukan 295 sesar aktif di Indonesia. Dengan adanya tambahan sesar aktif yang ditemukan, maka dilakukan penyusunan pembaharuan Peta Gempa 2017 mengacu konsep *Probabilistic Seismic Hazard Analysis* (PSHA) dan *Deterministic Seismic Hazard Analysis* (DSHA) dengan menggunakan semua data dan informasi serta metode terkini untuk wilayah Indonesia. Hal ini menyebabkan kewaspadaan dalam mendesain bangunan tahan gempa perlu ditingkatkan pula seiring bertambahnya tingkat risiko gempa di Indonesia (Fauzan, 2018).

Meotel Dafam Jember merupakan salah satu bangunan bertingkat 9 dengan 1 lantai *basement* yang terletak di Jalan Karimata no. 43 Jember dan memiliki ketinggian 35,05 m serta luas bangunan + 1.500 m<sup>2</sup>. Bangunan ini difungsikan sebagai hotel dengan konsep *Retro Art, Artistic* bergaya *Vintage* dan modern. Dengan terbatasnya lahan yang tersedia serta bangunan yang berdekatan dengan lahan warga di sekitarnya menyebabkan bangunan hotel Meotel Dafam memiliki desain denah dengan bentuk tidak simetris atau tidak beraturan. Selain konfigurasi bangunan yang tidak beraturan, dimensi struktur balok maupun kolom yang dipakai pada pelaksanaan hotel ini juga tidak beraturan dan berbeda-beda bahkan dalam satu baris yang sama di lantai yang sama.

Bentuk dasar struktur pada bangunan umumnya harus memberikan kontribusi dalam menahan gaya lateral yang disebabkan oleh gempa bumi.

Besarnya beban gempa yang terdistribusi pada bangunan dipengaruhi oleh kondisi struktur bangunannya seperti denah maupun massa bangunan. Besarnya gaya inersia yang bekerja pada suatu bangunan bergantung pada massa. Apabila terjadi distribusi massa yang tidak seragam pada sebuah bangunan, maka akan menimbulkan efek torsi karena adanya eksentrisitas antara pusat massa dan kekakuan. Efek torsi ini dapat terjadi karena adanya bentuk struktur ataupun letak portal pengaku yang tidak simetris. Dinding geser merupakan salah satu portal pengaku yang dapat digunakan untuk meredam goyangan pada bangunan akibat beban lateral (Batu dkk., 2016).

Beberapa penelitian sebelumnya yang membahas tentang perencanaan dinding geser ialah penelitian Pinta Astuti (2015) dengan judul “Pengaruh Penambahan Dinding Geser (*Shear Wall*) pada Waktu Getar Alami Fundamental Struktur Gedung” dan penelitian Mikael Lumban Batu, Servie O. Dapas, Steenie E. Wallah (2016) dengan judul “Efisiensi Penggunaan Dinding Geser Untuk Mereduksi Efek Torsi Pada Bangunan Yang Tidak Beraturan”. Pada penelitian Mikael Lumban Batu dkk., dilakukan analisis terhadap 8 variasi model struktur dengan posisi dinding geser yang berbeda untuk mereduksi efek torsi bangunan. Sedangkan pada penelitian Pinta Astuti analisis waktu getar alami fundamental pada gedung 18 lantai yang ada di Yogyakarta, yaitu Apartemen dan Kondotel Mataram City dan dilakukan juga modifikasi struktur bangunan dengan penambahan dinding geser (*shear wall*) pada gedung tersebut.

Penambahan struktur dinding geser pada Hotel Meotel Dafam Jember perlu dilakukan mengingat bahwa hotel ini memiliki ketidakberaturan struktur serta wilayah Jember termasuk ke dalam Kategori Desain Seismik (KDS) D dengan risiko gempa menengah. Dinding geser yang dirancang akan dipadukan dengan Sistem Rangka Pemikul Momen (*Moment Resisting Frame System*) menjadi suatu sistem yang disebut dengan Sistem Ganda atau *Dual System*.

Berangkat dari latar belakang di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah merencanakan struktur dinding geser pada Hotel Meotel Dafam Jember serta



membandingkan nilai *displacement*, *drift* dan gaya dalam yang terjadi akibat adanya penambahan struktur dinding geser.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perencanaan struktur dinding geser pada Hotel Meotel Dafam Jember?
2. Bagaimana perbandingan nilai *displacement*, *drift* dan gaya dalam yang terjadi akibat adanya penambahan struktur dinding geser pada Hotel Meotel Dafam Jember?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merencanakan struktur dinding geser pada Hotel Meotel Dafam Jember.
2. Membandingkan nilai *displacement*, *drift* dan gaya dalam yang terjadi akibat adanya penambahan struktur dinding geser pada Hotel Meotel Dafam Jember.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, yaitu :

- a. Menjadi acuan dalam merencanakan bangunan tahan gempa.
- b. Memberikan pengetahuan tentang perencanaan struktur dinding geser dalam suatu bangunan yang tidak beraturan.
- c. Menambah pengetahuan dalam membandingkan nilai *displacement*, *drift* dan gaya dalam yang terjadi akibat adanya penambahan struktur dinding geser.

## 1.5 Batasan Masalah

Pada penulisan tugas akhir ini, pembahasan dibatasi pada:

1. Struktur yang diteliti adalah struktur beton bertulang.
2. Penelitian dilakukan pada hotel 9 lantai dan 1 lantai *basement*.
3. Model struktur memiliki ketidakberaturan horisontal.

4. Beban gempa dianalisis menggunakan analisis respons dinamik yaitu metode analisis ragam spektrum respons.
5. Perhitungan struktur menggunakan acuan SNI 03-1726-2012 dan SNI 03-2847-2013 dengan bantuan *software ETABS v9.7.2*.
6. Jenis tanah pada Hotel Meotel Dafam Jember termasuk jenis tanah sedang (SD) berdasarkan hasil uji SPT.
7. Kategori resiko yang digunakan yaitu kategori II berdasarkan fungsi gedung.
8. Kategori desain seismik pada Hotel Meotel Jember berdasarkan hasil uji SPT serta nilai  $S_s$  dan  $S_1$  pada daerah jember ialah masuk ke dalam Kategori D.
9. Pengaruh akibat adanya penambahan dinding geser yang dibahas dibatasi pada perbandingan nilai *displacement*, *drift* dan gaya dalam pada Hotel Meotel Dafam akibat adanya penambahan struktur dinding geser.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

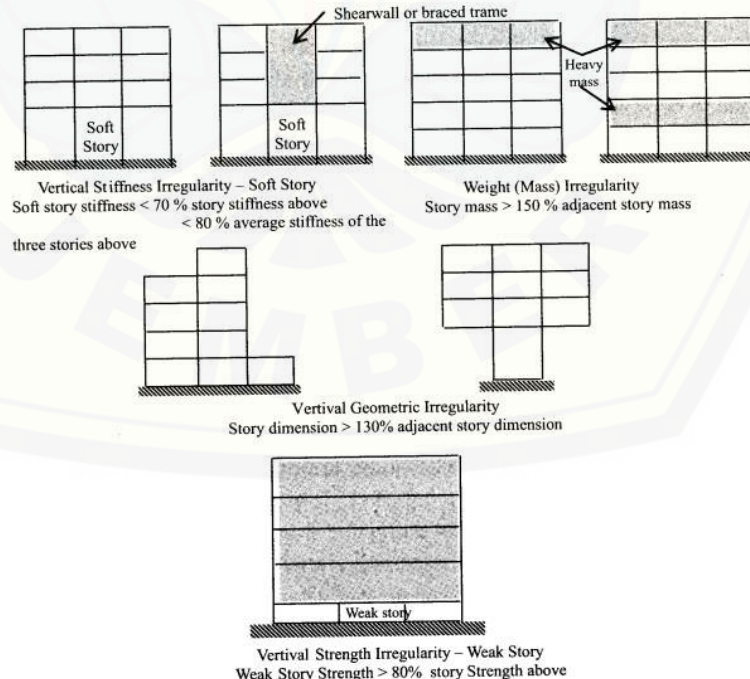
### 2.1 Struktur Gedung Tidak Beraturan (SNI 03-1726-2002)

Struktur gedung yang tidak memenuhi standar di bawah ini maka ditetapkan sebagai struktur gedung tidak beraturan :

- a. Tinggi struktur gedung diukur dari taraf penjepitan lateral tidak lebih dari 10 tingkat atau 40 m.
- b. Denah struktur gedung adalah persegi panjang tanpa tonjolan dan walaupun mempunyai tonjolan, panjang tonjolan tersebut tidak lebih dari 25% dari ukuran terbesar denah struktur gedung dalam arah tonjolan tersebut. Denah struktur gedung tidak menunjukkan coakan sudut dan walaupun mempunyai coakan sudut, panjang sisi coakan tersebut tidak lebih dari 15% dari ukuran terbesar denah struktur gedung dalam arah sisi coakan tersebut.
- c. Sistem struktur gedung terbentuk oleh subsistem-subsistem penahan beban lateral yang arahnya saling tegak lurus dan sejajar dengan sumbu-sumbu utama ortogonal denah struktur gedung secara keseluruhan.
- d. Sistem struktur gedung tidak menunjukkan loncatan bidang muka dan walaupun mempunyai loncatan bidang muka, ukuran dari denah struktur bagian gedung yang menjulang dalam masing-masing arah, tidak kurang dari 75% dari ukuran terbesar denah struktur bagian gedung sebelah bawahnya. Dalam hal ini, struktur rumah atap yang tingginya tidak lebih dari 2 tingkat tidak perlu dianggap menyebabkan adanya loncatan bidang muka.
- e. Sistem struktur gedung memiliki kekakuan lateral yang beraturan, tanpa adanya tingkat lunak. Yang dimaksud dengan tingkat lunak adalah suatu tingkat, di mana kekakuan lateralnya adalah kurang dari 70% kekakuan lateral tingkat di atasnya atau kurang dari 80% kekakuan lateral rata-rata 3 tingkat di atasnya. Dalam hal ini, yang dimaksud dengan kekakuan lateral

suatu tingkat adalah gaya geser yang bila bekerja di tingkat itu menyebabkan satu satuan simpangan antar-tingkat.

- f. Sistem struktur gedung memiliki berat lantai tingkat yang beraturan, artinya setiap lantai tingkat memiliki berat yang tidak lebih dari 150% dari berat lantai tingkat di atasnya atau di bawahnya. Berat atap atau rumah atap tidak perlu memenuhi ketentuan ini.
- g. Sistem struktur gedung memiliki unsur-unsur vertikal dari sistem penahan beban lateral yang menerus, tanpa perpindahan titik beratnya, kecuali bila perpindahan tersebut tidak lebih dari setengah ukuran unsur dalam arah perpindahan tersebut.
- h. Sistem struktur gedung memiliki lantai tingkat yang menerus, tanpa lubang atau bukaan yang luasnya lebih dari 50% luas seluruh lantai tingkat. Walaupun ada lantai tingkat dengan lubang atau bukaan seperti itu, jumlahnya tidak boleh melebihi 20% dari jumlah lantai tingkat seluruhnya.
- i. Untuk struktur gedung beraturan, pengaruh Gempa Rencana dapat ditinjau sebagai pengaruh beban gempa statik ekuivalen, sehingga menurut Standar ini analisisnya dapat dilakukan berdasarkan analisis statik ekuivalen.



Gambar 2.1 Ketidakteraturan struktur versi UBC 1997 (UBC, 1997)

## 2.2 Pengertian Dinding Geser

Dalam merancang bangunan tinggi, pada umumnya digunakan struktur rangka kaku seperti dinding geser untuk memberikan kekakuan lateral. Selain memberikan kekakuan arah lateral yang berguna untuk mencegah lantai atau atap bergoyang berlebihan, dinding geser juga memberikan kekuatan arah lateral. Dengan adanya dinding geser sebagai struktur pengaku, maka gaya lateral yang disebabkan oleh gempa kuat sebagian besar diserap oleh dinding geser sebelum menuju ke struktur yang lain.

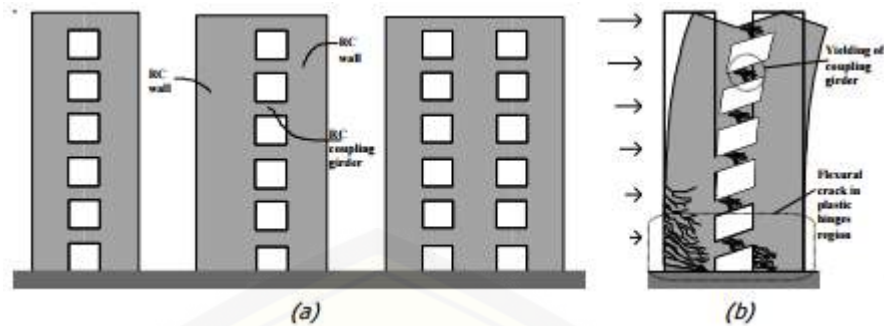
Dinding geser mempunyai prinsip harus memiliki kekuatan, kekakuan serta daktilitas. Gedung yang memiliki dinding geser akan cenderung berdeformasi secara maksimal terlebih dahulu sebelum mengalami keruntuhan (*failure*) yang disebut dengan daktilitas. Jika suatu gedung hanya memiliki kekuatan dan kekakuan tanpa diimbangi adanya daktilitas, maka gedung tersebut tidak mampu menerapkan prinsip bangunan tahan gempa. Hal ini dikarenakan salah satu tujuan perencanaan bangunan tahan gempa yaitu bangunan mampu berdeformasi semaksimal mungkin sehingga memberikan waktu kepada orang yang berada di dalam bangunan untuk menyelamatkan diri.

Dinding geser berdasarkan letak dan fungsinya dibagi menjadi tiga jenis, yaitu :

- a. *Bearing wall*, dinding geser yang mendukung sebagian beban gravitasi
- b. *Frame wall*, dinding geser yang mampu menahan beban lateral berupa beban gravitasi yang berasal dari rangka beton bertulang dan biasanya dibangun di antara baris dan kolom
- c. *Core wall*, dinding geser yang terletak pada inti gedung dan dianggap memiliki fungsi ganda (biasanya dipergunakan sebagai *lift*)

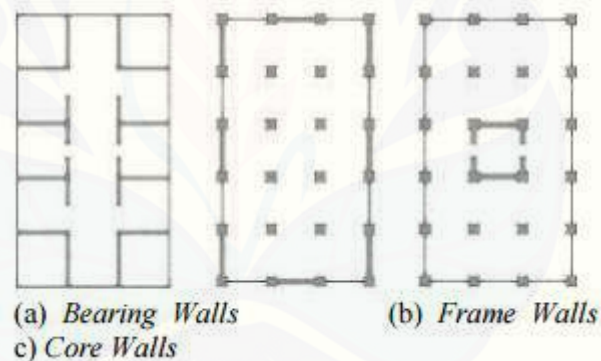
Dinding geser dapat dicor pada semua lebar bangunan ataupun sebagian saja akan tetapi harus dicor pada seluruh tinggi bangunan dari lantai dasar hingga lantai atas.





Gambar 2.2 Struktur dinding geser biasa (Paulay, 1992)

Dinding geser umumnya berbentuk persegi dengan perbandingan 3:1. Apabila diletakkan pada lebih dari satu sisi, maka letak dinding geser harus simetris, sejajar dan sama panjang. Dinding geser harus ditambahkan ke interior bangunan ketika dinding eksterior tidak mampu memberikan kekakuan dan kekuatan yang cukup atau ketika rasio span-lebar untuk lantai maupun atap memperbolehkan penambahan (Putri, 2010).



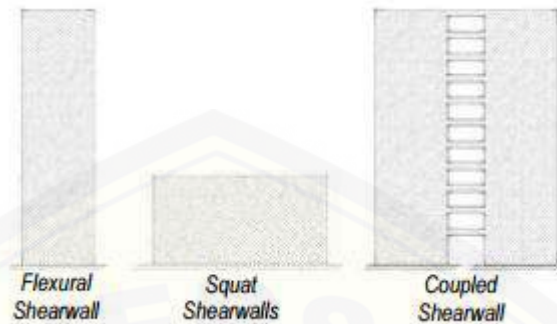
Gambar 2.3 Jenis *shearwall* berdasarkan letak dan fungsinya (Majore, 2015)

Pola keruntuhan dinding geser antara lain :

- Flexural behavior* : keruntuhan yang bersifat daktail akibat gaya luar yang dibentuk oleh mekanisme kelelahan tulangan dalam menahan lentur dan terjadi pada dinding.
- Flexural shear behavior* : tulangan yang mengalami kelelahan dalam menahan lentur serta diikuti oleh kegagalan geser.
- Shear behavior* : keruntuhan dinding akibat geser tanpa adanya kelelahan pada tulangan yang umumnya bersifat *brittle* (getas).



- d. *Sliding shear behavior* : keruntuhan yang terjadi akibat pembebanan siklik disebabkan adanya *flexural crack*. Keruntuhan ini bersifat getas.



Gambar 2.4 Jenis *shearwall* berdasarkan geometrinya (Majore, 2015)

### 2.3 Pengertian *Displacement*, *Drift* dan Gaya Dalam

*Displacement* adalah simpangan yang diukur dari dasar lantai suatu bangunan. Sedangkan *drift* yaitu simpangan suatu bangunan yang diukur dari dasar lantai yang berada di bawahnya. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai *drift* diukur per lantai tingkat sesuai dengan lantai tingkat yang akan dihitung *drift*-nya dan nilai *displacement* diukur dari lantai tingkat yang ditinjau ditambahkan lantai di bawahnya secara kumulatif. *Displacement* dan *drift* perlu diperhitungkan agar dapat mengantisipasi nilai simpangan bangunan sehingga tidak melebihi batas aman yang telah ditentukan sesuai persyaratan SNI 03-1726-2012.

Gaya dalam adalah gaya yang bekerja pada struktur atau gaya yang terjadi di dalam struktur tersebut. Gaya dalam timbul berasal dari struktur yang memberikan reaksi akibat adanya gaya yang bekerja dari luar. Reaksi ini bertujuan untuk mengimbangi gaya-gaya yang bekerja dari luar struktur. Ketika gaya dalam bekerja pada bagian struktur yang melawan tegangan di dalamnya, maka gaya dalam ini akan menimbulkan deformasi. Oleh karena itu, gaya dalam juga disebut sebagai resultan dari tegangan.

Gaya dalam dibagi menjadi tiga, yaitu gaya aksial, gaya geser atau gaya lintang dan momen lentur. Gaya normal bekerja searah dengan sumbu sebuah batang. Gaya normal ada yang bersifat menarik atau menekan batang. Gaya geser bekerja tegak lurus pada sumbu suatu batang sehingga mengakibatkan batang

tersebut bergeser. Sedangkan momen adalah gaya yang menahan lentur suatu batang.

Nilai *displacement*, *drift* dan gaya dalam dapat dicari menggunakan program bantu komputer yaitu *ETABS v9.7.2*. Untuk mencari *displacement* dan *drift*, maka pilih dulu *joint* mana saja yang akan ditinjau dan pilih menu *assign* lalu pilih *joint* dan klik *displacement*. Sedangkan untuk mencari besarnya gaya dalam melalui pilihan menu *display* lalu pilih *show forces/stressed* dan pilih *frames/cables/tendon*. Setelah memilih pilihan tersebut, maka pilih *axial force* untuk menampilkan gaya aksial, *shear 2-2* untuk menampilkan gaya geser atau *moment 3-3* untuk menampilkan gaya momen.

## 2.4 Pembebanan

### 2.4.1 Tata Cara Perencanaan Bangunan Gedung

Perencanaan bangunan gedung menggunakan tata cara SNI 03-1726-2012 dalam perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung, SNI 03-1727-2013 untuk beban minimum perancangan bangunan gedung dan struktur lain, SNI 03-2847-2013 untuk persyaratan beton struktural bangunan gedung, serta SNI 03-1727-2015 untuk spesifikasi bangunan gedung baja struktural.

### 2.4.2 Beban Hidup

Beban hidup suatu bangunan mencakup semua beban yang terjadi akibat adanya aktifitas atau penggunaan gedung sesuai dengan SNI 03-1727-2013 termasuk pula barang-barang yang ada di dalam gedung yang bersifat sementara atau bisa dipindahkan.

### 2.4.3 Beban Mati

Beban mati mencakup semua beban yang disebabkan oleh berat sendiri bangunan yang bersifat tetap dan struktur lain yang melekat pada bangunan.

### 2.4.4 Beban Gempa

#### a. Wilayah gempa

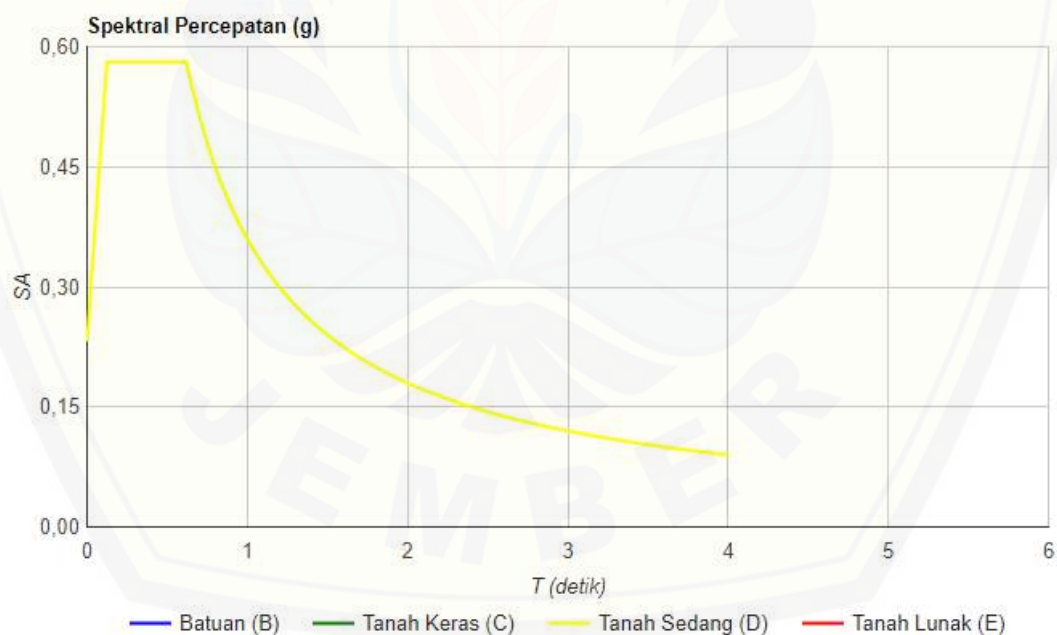
Gempa adalah suatu peristiwa alam berupa getaran yang disebabkan oleh aktifitas vulkanik ataupun tektonik yang berasal dari kerak bumi. Gempa vulkanik

terjadi karena disebabkan oleh aktifitas gunung berapi, sedangkan gempa tektonik terjadi karena adanya pergerakan lempeng.

Gempa merambat dalam bentuk gelombang. Apabila gelombang tersebut sampai pada permukaan bumi, maka terjadi getaran yang mempengaruhi bangunan yang berada di atas permukaan. Hal inilah yang akan menimbulkan gaya-gaya yang bekerja pada struktur bangunan karena struktur lebih cenderung memiliki sifat mempertahankan diri dari gerakan (Schodek, 1999).

Wilayah gempa di Indonesia dibagi menjadi beberapa wilayah berdasarkan nilai  $S_s$  (parameter respon spektral percepatan terpetakan pada perioda pendek) dan  $S_l$  (parameter respon spektral percepatan terpetakan pada perioda 1 detik). Semakin besar nilai  $S_s$  dan  $S_l$ , maka semakin besar pula risiko gempa di area tersebut sehingga memerlukan kriteria perencanaan yang lebih detail dan kuat.

Berdasarkan hasil uji SPT pada Hotel Meotel Dafam Jember didapatkan hasil bahwa jenis tanah di Jember termasuk jenis tanah sedang (SD).



Gambar 2.5 Nilai spektral percepatan di permukaan dari gempa *risk-targeted Maximum Consider Earthquake* Dengan Probabilitas Keruntuhan Bangunan 1% dalam 50 Tahun di Jember (SNI 03-1726-2012, 2012)

Berdasarkan grafik di atas, maka didapatkan nilai-nilai variabel yang digunakan dalam menentukan gempa rencana yang akan bekerja pada struktur.

Tabel 2.1 Parameter gempa di Jember

Variabel	Nilai
PGA (g)	0.357
S <sub>S</sub> (g)	0.704
S <sub>I</sub> (g)	0.301
C <sub>RS</sub>	0.995
C <sub>RI</sub>	0.893
F <sub>PGA</sub>	1.143
F <sub>A</sub>	1.236
F <sub>V</sub>	1.799
PSA (g)	0.408
S <sub>MS</sub> (g)	0.871
S <sub>MI</sub> (g)	0.541
S <sub>DS</sub> (g)	0.581
S <sub>D1</sub> (g)	0.360
T <sub>0</sub> (detik)	0.124
T <sub>S</sub> (detik)	0.621

Tabel 2.2 Parameter Respon Spektral Percepatan di Jember

T (detik)	SA (g)
0	0.232
T <sub>0</sub>	0.581
T <sub>S</sub>	0.581
T <sub>S</sub> +0	0.500
T <sub>S</sub> +0.1	0.439
T <sub>S</sub> +0.2	0.391
T <sub>S</sub> +0.3	0.353
T <sub>S</sub> +0.4	0.322
T <sub>S</sub> +0.5	0.295
T <sub>S</sub> +0.6	0.273
T <sub>S</sub> +0.7	0.254
T <sub>S</sub> +0.8	0.237
T <sub>S</sub> +0.9	0.222
T <sub>S</sub> +1	0.209
T <sub>S</sub> +1.1	0.198
T <sub>S</sub> +1.2	0.188
T <sub>S</sub> +1.3	0.178
T <sub>S</sub> +1.4	0.170
T <sub>S</sub> +1.5	0.162
T <sub>S</sub> +1.6	0.155
T <sub>S</sub> +1.7	0.149
T <sub>S</sub> +1.8	0.143
T <sub>S</sub> +1.9	0.138

$T_{S+2}$	0.132
$T_{S+2.1}$	0.128
$T_{S+2.2}$	0.123
$T_{S+2.3}$	0.119
$T_{S+2.4}$	0.116
$T_{S+2.5}$	0.112
$T_{S+2.6}$	0.109
$T_{S+2.7}$	0.105
$T_{S+2.8}$	0.102
$T_{S+2.9}$	0.100
$T_{S+3}$	0.097
$T_{S+3.1}$	0.094
$T_{S+3.2}$	0.092
4	0.090

Jember termasuk ke dalam kategori tanah sedang dengan nilai  $S_S$  dan  $S_I$  sebesar 0,704 dan 0,301. Nilai  $S_{DS}$  yang didapat berdasarkan data tanah di atas yaitu 0,581 dan lebih besar dari 0,5 sedangkan nilai  $S_{DI}$  sebesar 0,360 dan lebih besar dari 0,2. Oleh karena itu, didapatkan kesimpulan bahwa Jember termasuk ke dalam Kategori Desain Seismik (KDS) D.

b. Pembebanan akibat gempa

Beban gempa mencakup semua beban statik ekuivalen yang bekerja pada gedung atau bagian gedung yang menirukan pengaruh dari gerakan tanah akibat gempa (Tavio, 2009).

Pembebanan gempa biaksial atau sembarang dapat menimbulkan pengaruh yang lebih rumit terhadap struktur gedung. Untuk mengantisipasi kondisi tersebut, *Applied Technology Council (ATC, 1984)* menetapkan jika arah gempa yang biaksial dapat disimulasikan bekerja pada ke dua arah sumbu utama struktur bangunan yang saling tegak lurus. Besarnya beban gempa yang terjadi pada struktur diperhitungkan dengan menjumlahkan beban gempa 100% di satu arah dan 30% pada arah lainnya yang saling tegak lurus.

Beban geser nominal statik ekuivalen yang terjadi pada tekanan tanah dasar dihitung menurut persamaan :

$$V = C_s \cdot W \dots\dots\dots (2.1)$$

dimana  $C_s$  yaitu koefisien respon seismik dan  $W$  yaitu berat seismik efektif menurut 7.7.2 SNI 03-1726-2012.



$$C_s = \frac{S_{DS}}{\left(\frac{R}{I_e}\right)} \dots\dots\dots (2.2)$$

dimana  $S_{DS}$  ialah parameter percepatan spektrum respon desain dalam rentang periode pendek, R adalah faktor modifikasi respon dalam Gambar 2.7, dan  $I_e$  adalah faktor keutamaan gempa yang ditentukan sesuai dengan Tabel 9 pada SNI 03-1726-2012.

Kategori risiko	Faktor keutamaan gempa, $I_e$
I atau II	1,0
III	1,25
IV	1,50

Gambar 2.6 Faktor keutamaan gempa (SNI 03-1726-2012, 2012)

Nilai  $C_s$  tidak perlu melebihi dari

$$C_s = \frac{S_{D1}}{T \cdot \left(\frac{R}{I_e}\right)} \dots\dots\dots (2.3)$$

$C_s$  harus tidak kurang dari

$$C_s = 0,044S_{DS}I_e \geq 0,01 \dots\dots\dots (2.4)$$

Sebagai tambahan, untuk struktur yang terletak pada daerah dengan nilai  $S_I$  sama dengan atau lebih besar dari 0,6g, maka  $C_s$  tidak boleh kurang dari :

$$C_s = \frac{0,5S_1}{\left(\frac{R}{I_e}\right)} \dots\dots\dots (2.5)$$

Beban geser dasar nominal ditransformasikan sepanjang tinggi gedung dan menjadi beban gempa nominal statik ekivalen  $F_x$  yang berada pada pusat massa gedung pada tiap lantai menurut persamaan :

$$F_x = C_{vx}V \dots\dots\dots (2.6)$$

dan

$$C_{vx} = \frac{w_x h_x^k}{\sum_{i=1}^n w_i h_i^k} \dots\dots\dots (2.7)$$

dimana :

$C_{vx}$  = faktor distribusi vertikal

V = gaya lateral desain total atau geser di dasar struktur, dinyatakan dalam kN

$w_i$  dan  $w_x$  = bagian berat seismik efektif total struktur (W) yang ditempatkan atau dikenakan pada lantai  $i$  atau  $x$



- $h_i$  dan  $h_x$  = tinggi dari dasar sampai tingkat  $i$  atau  $x$ , dinyatakan dalam meter
- $k$  = eksponen yang terkait dengan perioda struktur sebagai berikut:  
 untuk struktur yang mempunyai perioda sebesar 0,5 detik atau kurang,  $k = 1$   
 untuk struktur yang mempunyai perioda sebesar 2,5 detik atau lebih,  $k = 2$   
 untuk struktur yang mempunyai perioda antara 0,5 dan 2,5 detik,  $k$  harus sebesar 2 atau harus ditentukan dengan interpolasi linier antara 1 dan 2

Geser tingkat desain gempa di semua tingkat ( $V_x$ ) (kN) harus ditentukan dari persamaan berikut :

$$V_x = \sum_{i=x}^n F_i \dots\dots\dots (2.8)$$

$F_i$  adalah bagian dari geser dasar seismik ( $V$ ) yang timbul di tingkat  $i$ , dinyatakan dalam kN.

#### 2.4.5 Kombinasi Pembebanan

Faktor-faktor untuk beban yang bekerja nilainya ditetapkan dalam standar beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain (SNI 03-1727-2013).

- $U = 1,2 D + 1,6 L \dots\dots\dots (2.9)$

- $U = 1,4 D \dots\dots\dots (2.10)$

- $U = 0,9 D \pm 1,0 E \dots\dots\dots (2.11)$

- $U = 1,2 D + 1,0 L \pm 1,0 E \dots\dots\dots (2.12)$

### 2.5 Analisa Ragam Respons Spektrum

Analisis ragam respon spektrum adalah analisis yang dilakukan dengan cara menjumlahkan respon yang didapat melalui superposisi dari respon masing-masing ragam getar. Pada cara ini respon maksimum dari tiap ragam getar yang terjadi didapat dari Spektrum Respon Rencana (*Design Spectra*).

Pada respon spektrum, spektrum disajikan dalam bentuk grafik atau plot antara periode getar struktur dengan respon-respon maksimum yang terjadi berdasarkan pada rasio redaman dan gempa yang ditentukan. Respon maksimum yang dimaksudkan berupa simpangan maksimum (*spectrum displacement, SD*),

kecepatan maksimum (*spectrum velocity, SV*), percepatan maksimum (*spectrum acceleration, SA*) maupun massa struktur SDOF.

Respon spektrum dibagi menjadi dua macam, yaitu spektrum elastik dan inelastik. Spektrum elastik dihitung berdasarkan respon elastik suatu struktur, sedangkan spektrum inelastik yaitu spektrum yang diturunkan dari spektrum elastik dengan nilai daktilitas tertentu. Nilai respon spektrum berbeda-beda tiap wilayah sesuai dengan periode getar, rasio redaman, tingkat daktilitas serta jenis tanah yang terdapat pada wilayah tersebut.

#### 2.5.1 Tahapan dalam Melakukan Analisa Ragam Respons Spektrum

- a. Menentukan kategori risiko bangunan.
- b. Menentukan faktor keutamaan gempa (*I*) berdasarkan kategori risiko bangunan.
- c. Menentukan nilai  $S_s$  (percepatan batuan dasar pada perioda pendek) dan  $S_l$  (percepatan batuan dasar pada perioda 1 detik) berdasarkan jenis tanah dan wilayah yang ditinjau pada Desain Spektra Indonesia.
- d. Menentukan klasifikasi situs berdasarkan hasil  $N$  SPT pada lokasi penelitian yang berguna dalam mengetahui jenis tanah apakah termasuk ke dalam SA (batuan keras), SB (batuan), SC (tanah keras, sangat padat dan batuan lunak), SD (tanah sedang), SE (tanah lunak), atau SF (tanah khusus yang membutuhkan investigasi geoteknik spesifik dan analisis respons spesifik-situs).
- e. Menentukan koefisien situs  $F_a$  dan  $F_v$  yang didasarkan kepada kelas situs dan nilai  $S_s$  bagi penentuan  $F_a$  serta nilai  $S_l$  bagi penentuan  $F_v$ .
- f. Menghitung percepatan spektral desain yaitu  $S_{DS}$  dan  $S_{DI}$  dengan cara mencari dahulu nilai parameter spektrum respons percepatan pada perioda pendek ( $S_{MS}$ ) dan perioda 1 detik ( $S_{MI}$ ) yang disesuaikan terhadap pengaruh klasifikasi situs.
- g. Menentukan respon spektrum desain dengan ketentuan:
  - Apabila periode lebih kecil dari  $T_0$

$$S_a = S_{DS} \left( 0,4 + 0,6 \frac{T}{T_0} \right) \dots\dots\dots(2.13)$$

- Apabila periode di antara  $T_0$  dan  $T_S$

$$S_a = S_{DS} \dots\dots\dots(2.14)$$

- Apabila periode lebih besar dari  $T_S$  dan  $T$

$$S_a = \frac{S_{D1}}{T} \dots\dots\dots(2.15)$$

$$\text{Dimana } T_0 = 0,2 \frac{S_{D1}}{S_{DS}} \text{ sedangkan } T_S = \frac{S_{D1}}{S_{DS}}.$$

- Menentukan kategori desain seismik berdasarkan kategori risiko serta parameter respons percepatan pada perioda pendek ( $S_{DS}$ ) sesuai Tabel 6 dan berdasarkan parameter respons percepatan pada perioda 1 detik ( $S_{D1}$ ) sesuai Tabel 7.
- Menentukan sistem struktur dan koefisien modifikasi respon ( $R$ ,  $C_b$ , dan  $\Omega_0$ ) untuk sistem penahan gaya gempa yang digunakan.
- Menghitung periode fundamental perkiraan ( $T_a$ ) dengan cara mengalikan koefisien  $C_t$  yang didapat dari Tabel 15 SNI 03-1726-2012 dengan ketinggian struktur.
- Menghitung koefisien respons seismik ( $C_s$ ) berdasarkan persamaan (22), (23), (24) dan (25) yang tertera pada SNI 03-1726-2012.
- Menghitung berat seismik efektif yang menyertakan beban mati dan beban lainnya sesuai dengan ketentuan yang terdapat pada pasal 7.7.2 SNI 03-1726-2012.
- Menghitung gaya geser dasar ( $V$ ) yang diperoleh dari mengalikan koefisien respons seismik dengan berat seismik.
- Menghitung gaya ekivalen tiap lantai ( $F$ ) dengan mengalikan faktor distribusi vertikal ( $C_{vx}$ ) dengan gaya geser dasar total ( $V$ ).

#### 2.5.2 Batasan Simpangan Antar Lantai Tingkat Menurut SNI 1726:2012

Simpangan antar lantai tingkat desain ( $\Delta$ ) yang berupa *displacement* maupun *drift* tidak boleh melebihi simpangan antar lantai tingkat ijin ( $\Delta_a$ ) berlaku untuk semua tingkat.

Struktur	Kategori risiko		
	I atau II	III	IV
Struktur, selain dari struktur dinding geser batu bata, 4 tingkat atau kurang dengan dinding interior, partisi, langit-langit dan sistem dinding eksterior yang telah didesain untuk mengakomodasi simpangan antar lantai tingkat.	0,025 $h_{sx}$ <sup>c</sup>	0,020 $h_{sx}$	0,015 $h_{sx}$
Struktur dinding geser kantilever batu bata <sup>d</sup>	0,010 $h_{sx}$	0,010 $h_{sx}$	0,010 $h_{sx}$
Struktur dinding geser batu bata lainnya	0,007 $h_{sx}$	0,007 $h_{sx}$	0,007 $h_{sx}$
Semua struktur lainnya	0,020 $h_{sx}$	0,015 $h_{sx}$	0,010 $h_{sx}$

Gambar 2.7 Simpangan antar lantai ijin,  $\Delta_a^{a,b}$

Keterangan :

<sup>a</sup>  $h_{s,x}$  adalah tinggi tingkat di bawah tingkat x.

<sup>b</sup> Untuk sistem penahan gaya gempa yang terdiri dari hanya rangka momen dalam kategori desain seismik D, E, dan F, simpangan antar lantai tingkat ijin harus sesuai dengan persyaratan 7.12.1.1 SNI 03-1726-2012.

<sup>c</sup> Tidak boleh ada batasan simpangan antar lantai untuk struktur satu tingkat dengan dinding interior, partisi, langit-langit, dan sistem dinding eksterior yang telah didesain untuk mengakomodasi simpangan antar lantai tingkat.

<sup>d</sup> Struktur di mana sistem struktur dasar terdiri dari dinding geser batu bata yang didesain sebagai elemen vertikal kantilever dari dasar atau pendukung fondasinya yang dikonstruksikan sedemikian agar penyaluran momen diantara dinding geser (kopel) dapat diabaikan.

### BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Data untuk Perencanaan

Langkah awal memulai penelitian adalah mencari data yang diperlukan untuk perencanaan dinding geser. Data diperoleh dari CV. Victory Jaya yang menangani proyek Hotel Meotel Dafam Jember. Data-data yang diperlukan yaitu:

- a. Lokasi penelitian : Jl. Karimata no. 43 Jember



Gambar 3.1 Hotel Meotel Dafam Jember

- b. Fungsi gedung : Hotel  
 c. Tinggi bangunan : 35,05 m  
 d. Wilayah gempa : Kategori Desain Seismik (KDS) D  
 e. Dimensi struktur

Tebal Pelat Lantai *Ground* = 150 mm

Tebal Pelat Lantai 2-9 = 120 mm

Tabel 3.1 Dimensi kolom dan balok

Kolom	Balok
K1= 60x80	B1 = 40/70
K2= 60x70	B2 = 30/50
K3= 50x70	B3 = 20/45



K4= 50x60	B4 = 25/40
K5= 30x50	B5 = 20/40

f. Pembebanan (beban hidup)

Hotel lihat rumah tinggal.

1. Rumah tinggal

Hunian (satu keluarga dan dua keluarga)

- a) Loteng yang tidak dapat didiami tanpa gudang :  $48 \text{ kg/m}^2$
- b) Loteng yang tidak dapat didiami dengan gedung :  $96 \text{ kg/m}^2$
- c) Loteng yang dapat didiami dan ruang tidur :  $144 \text{ kg/m}^2$
- d) Semua ruang kecuali tangga dan balkon :  $192 \text{ kg/m}^2$

2. Semua hunian rumah tinggal lainnya

Ruang pribadi dan koridor yang melayani mereka :  $192 \text{ kg/m}^2$

3. Ruang publik dan koridor yang melayani mereka :  $479 \text{ kg/m}^2$

g. Mutu beton ( $f'c$ ) : 27,5 MPa (K300)

h. Mutu baja ( $f_y$ )

1) Mutu baja tulangan

- a) Diameter  $\leq 13 \text{ mm}$ ,  $f_y = 240 \text{ MPa}$
- b) Diameter  $> 13 \text{ mm}$ ,  $f_y = 400 \text{ Mpa}$

2) Mutu baja struktur St. 37,  $f_y = 3700 \text{ kg/cm}^2$

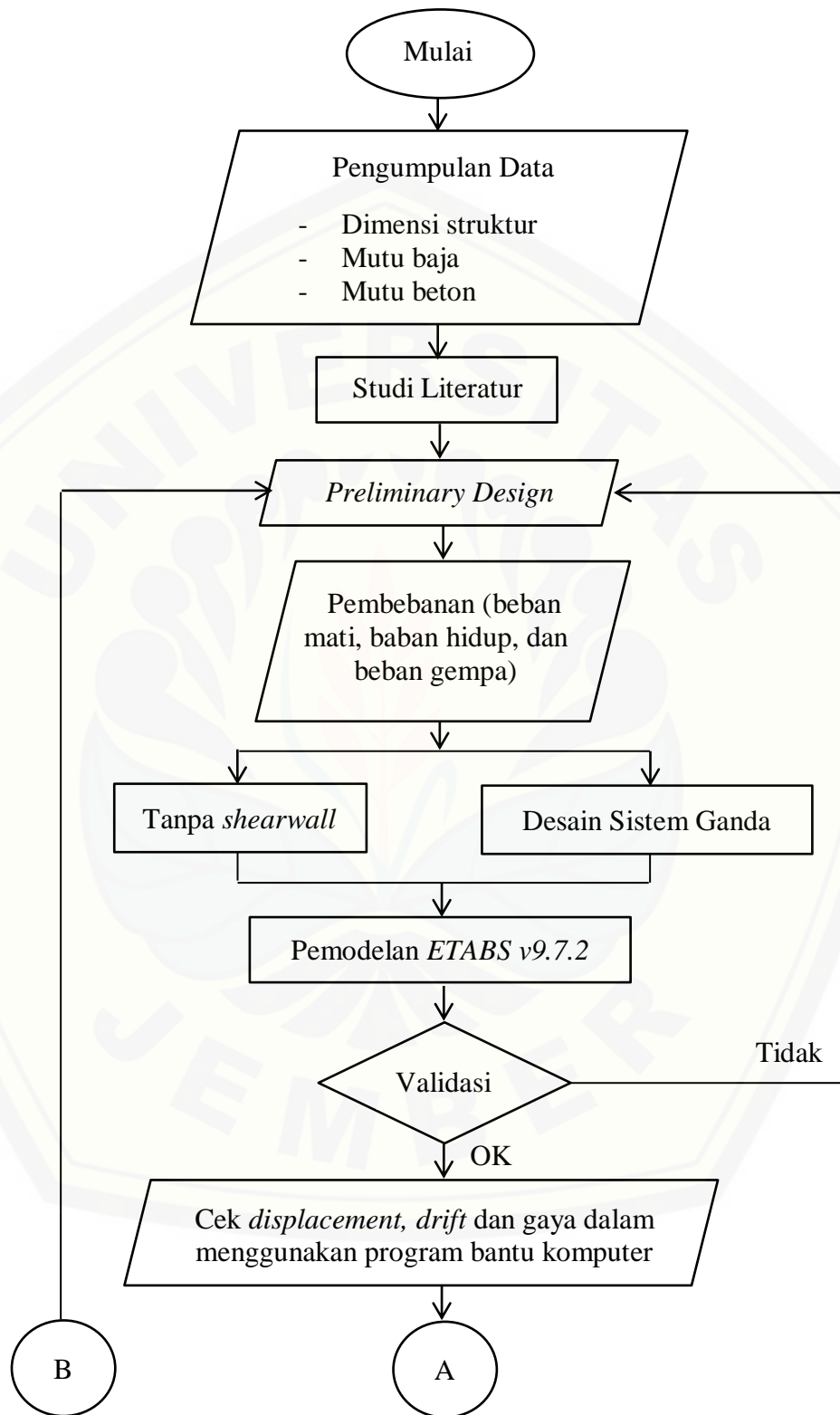
### 3.2 Studi Literatur

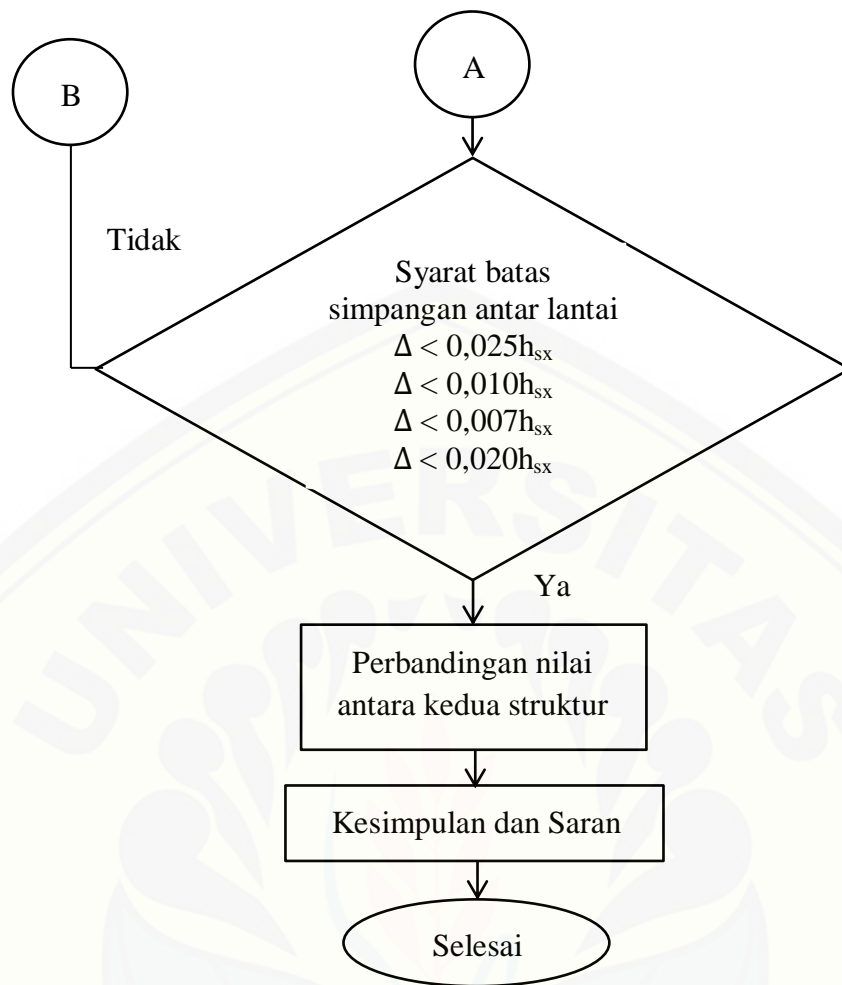
Setelah mendapatkan data-data yang diperlukan, maka selanjutnya ialah mencari studi literatur yang dapat diajukan sebagai bahan referensi dalam melakukan penelitian, di antaranya ialah :

- a. SNI 03-1727-2013 untuk beban minimum perancangan bangunan gedung dan struktur lain.
- b. SNI 03-1726-2012 tentang perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung
- c. SNI 03-2847-2013 untuk persyaratan beton struktural bangunan gedung karena bangunan yang ditinjau menggunakan struktur beton
- d. Desain Rekayasa Gempa Berbasis Kinerja oleh Tavio dan Usman Wijaya.



3.3 Diagram Alur Penelitian





Gambar 3.2 Diagram alur penyelesaian tugas akhir

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisa yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Penulangan dinding geser menggunakan 2D13-250 untuk tulangan transversal dan D22-250 untuk tulangan longitudinal penahan kombinasi beban aksial dan lentur. Dinding geser memerlukan elemen pembatas khusus sepanjang 2050 mm dari serat tekan terluar dengan menggunakan tulangan transversal D13-100.
2. Nilai *displacement* mengalami penurunan setelah terdapat dinding geser. Prosentase penurunan nilai *displacement* di titik tinjau A berkisar antara 45,378% sampai dengan 70,903% dan pada titik tinjau B berkisar antara 10,891% sampai dengan 43,913%.. Prosentase penurunan nilai *drift* di titik tinjau A berkisar antara 37,838% sampai dengan 63,071% dan pada titik tinjau B berkisar antara 4,530% sampai dengan 48,899%. Gaya dalam mengalami penurunan pada area di sekitar area dinding geser setelah struktur diberikan dinding geser. Sedangkan pada struktur yang terletak di bagian eksternal mempunyai nilai yang lebih besar bila dibandingkan dengan struktur tanpa dinding geser. Dari hasil analisis dapat diketahui bahwa stuktur bangunan dengan dinding geser menghasilkan nilai *displacement*, *drift*, dan gaya dalam yang relatif lebih kecil jika dibandingkan dengan struktur tanpa dinding geser terutama pada area dinding geser. Hal ini disebabkan karena kekakuan struktur bangunan dengan penambahan dinding geser lebih besar dibandingkan kekakuan struktur tanpa dinding geser.

### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini, yaitu :

1. Sebaiknya dilakukan variasi dalam penempatan dinding geser serta tebal dinding geser yang digunakan untuk penelitian selanjutnya. Hal ini untuk membuktikan pengaruh dari tata letak dinding geser untuk memperoleh hasil yang paling efektif dalam menahan beban gempa.
2. Untuk pengujian struktur dalam rangka perbaikan maupun penambahan jumlah lantai, dapat digunakan metode lebih lanjut yaitu metode *pushover* yang menggambarkan secara kualitatif kondisi kerusakan gedung.



**DAFTAR PUSTAKA**

- , 1997. *Uniform Building Code*. International Council Code, Ind.: U.S.A.
- Astuti, P. 2015. Pengaruh penambahan dinding geser (*shear wall*) pada waktu getar alami fundamental struktur gedung. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*. 18(2): 140-146.
- Badan Standarisasi Nasional. 2002. *Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung* (SNI 03-1726-2002). Bandung: Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah.
- Badan Standarisasi Nasional. 2012. *Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung* (SNI 03-1726-2012). Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. *Beban Minimum Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain* (SNI 03-1727-2013). Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Batu, M. L., S. O. Dapas, dan S. E. Wallah. 2016. Efisiensi penggunaan dinding geser untuk mereduksi efek torsi pada bangunan yang tidak beraturan. *Jurnal Sipil Statik*. 4(1): 29-35.
- Fauzan, R. Kurniawan, dan R. Mashelvia. 2018. Pengaruh Beban Gempa Berdasarkan Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia 2017 Terhadap Respon Struktur Gedung Rusunawa Universitas Andalas. *Prosiding Pit Ke-5 Riset Kebencanaan IABI*. 5. 2-4 Mei 2018. *Universitas Andalas*: 739-750.
- Majore, B. O., S. E. Wallah, dan S. O. Dapas. 2015. Studi perbandingan respons dinamik bangunan bertingkat banyak dengan variasi tata letak dinding geser. *Jurnal Sipil Statik*. 3(6): 435-446.
- Paulay, T. dan M.J.N. Priestley, 1992. *Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings*. New York: John Wiley & Sons.
- Putri, Y. S. 2010. Perencanaan Dinding Geser Pada Struktur Bangunan 16 Lantai Untuk Menahan Beban Angin dan Beban Gempa. *Skripsi*. Jember: Fakultas Teknik Universitas Jember.
- Schodek, D. L. 1999. *Struktur*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Tavio dan B. Kusuma. 2010. *Desain Sistem Rangka Pemikul Momen dan Dinding Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa*. Surabaya: itspress.

LAMPIRAN A



**PERBANDINGAN NILAI *DISPLACEMENT*, *DRIFT* DAN  
GAYA DALAM AKIBAT ADANYA PENAMBAHAN  
STRUKTUR DINDING GESER**

**DENAH PEMBALOKAN LANTAI SESUDAH ADA DINDING GESER**

Oleh

**Masda Malinggar**

**NIM 151910301063**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2019**





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
 FAKULTAS TEKNIK  
 JURUSAN TEKNIK SIPIL (S1)  
 Jl. Kalimantan No. 37 Kampus Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember 68121  
 Telepon (0331) 484977\*Faksimile (0331) 339029  
 Laman : www.teknik.unej.ac.id

**JENIS TUGAS**

TUGAS AKHIR

**BIDANG**

STRUKTUR

**PEKERJAAN**

HOTEL

**MENYETUJUI**

DOSEN PEMBIMBING I

DWI NURTANTO S.T., M.T  
 NIP 19731015 199802 1 001

DOSEN PEMBIMBING II

WINDA TRI WAHYUNINGTYAS S.T., M.T  
 NIP 760016772

**DIGAMBAR**

NAMA : Masda Malinggar

NIM : 151910301063

**NAMA GAMBAR**

DENAH PEMBALOKAN LANTAI 1  
 SESUDAH ADA DINDING GESER

**SKALA**

**1 : 250**

**KETERANGAN**

KOLOM

K1=60x80

K2=60x70

K3=50x70

K4=50x60

K5=30x50

SW=350x7750

BALOK

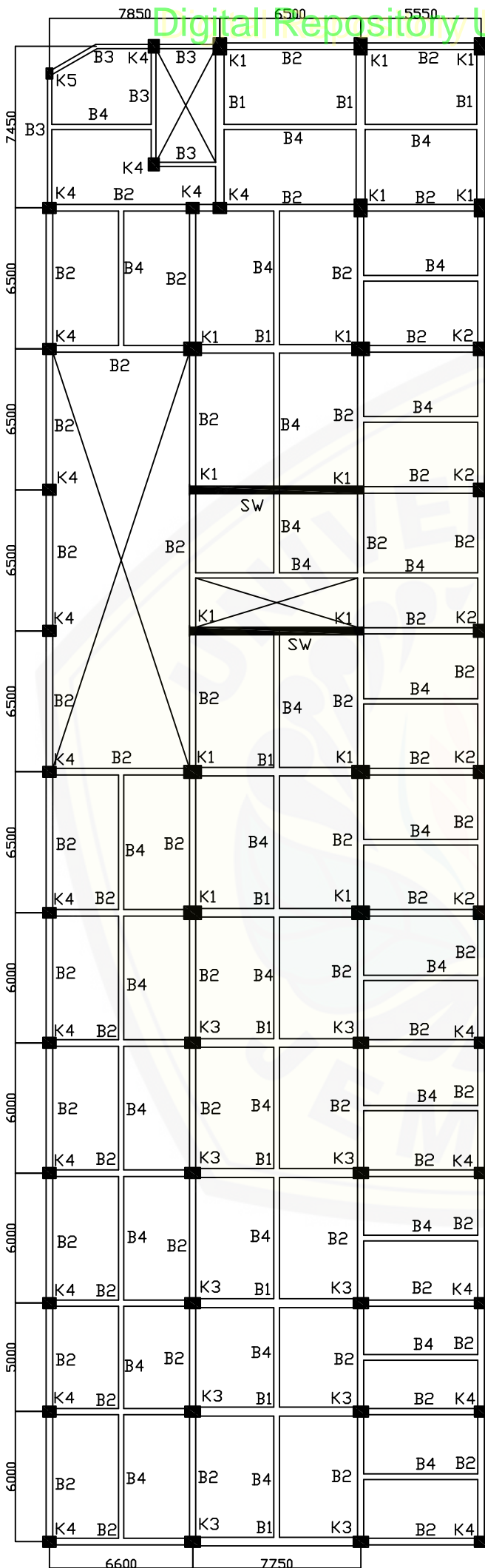
B1=40/70

B2=30/50

B3=20/45

B4=25/40

B5=20/40





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
 FAKULTAS TEKNIK  
 JURUSAN TEKNIK SIPIL (S1)  
 Jl. Kalimantan No. 37 Kampus Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember 68121  
 Telepon (0331) 484977\*Faksimile (0331) 339029  
 Laman : www.teknik.unej.ac.id

**JENIS TUGAS**

TUGAS AKHIR

**BIDANG**

**STRUKTUR**

**PEKERJAAN**

**HOTEL**

**MENYETUJUI**

DOSEN PEMBIMBING I

DWI NURTANTO S.T., M.T  
 NIP 19731015 199802 1 001

DOSEN PEMBIMBING II

WINDA TRI WAHYUNINGTYAS S.T., M.T  
 NIP 760016772

**DIGAMBAR**

NAMA : Masda Malinggar

NIM : 151910301063

**NAMA GAMBAR**

DENAH PEMBALOKAN LANTAI 2  
 SESUDAH ADA DINDING GESER

**SKALA**

**1 : 250**

**KETERANGAN**

**KOLOM**

K1=60x80

K2=60x70

K3=50x70

K4=50x60

K5=30x50

SW=350x7750

**BALOK**

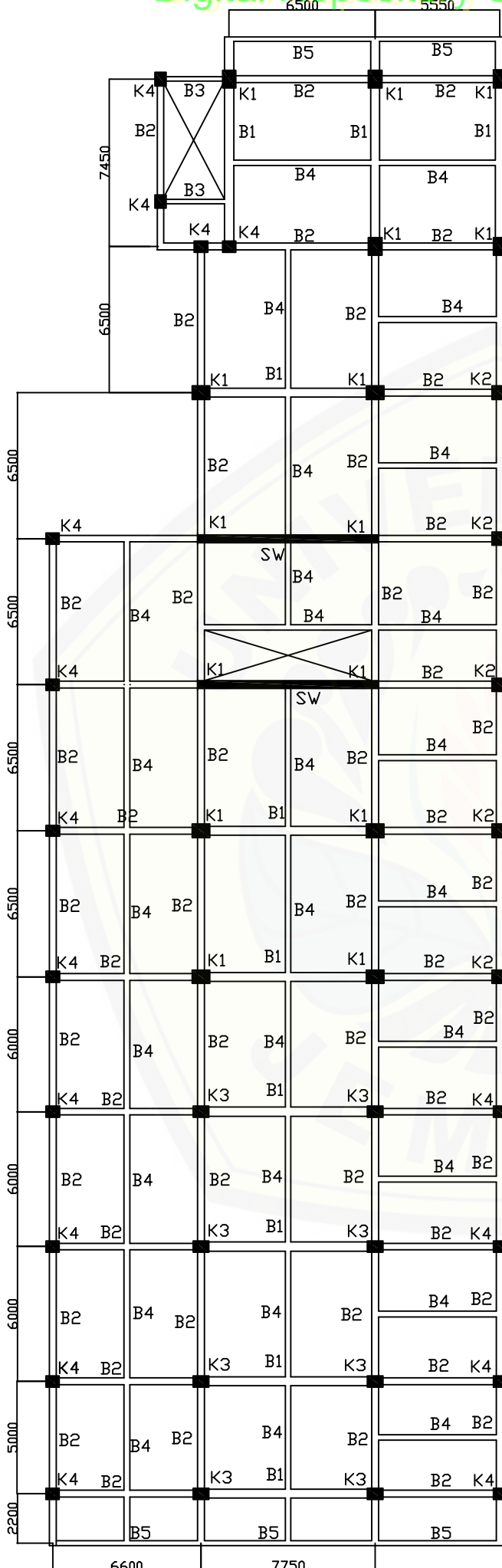
B1=40/70

B2=30/50

B3=20/45

B4=25/40

B5=20/40





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
 FAKULTAS TEKNIK  
 JURUSAN TEKNIK SIPIL (S1)  
 Jl. Kalimantan No. 37 Kampus Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember 68121  
 Telepon (0331) 484977\*Faksimile (0331) 339029  
 Laman : www.teknik.unej.ac.id

**JENIS TUGAS**

**TUGAS AKHIR**

**BIDANG**

**STRUKTUR**

**PEKERJAAN**

**HOTEL**

**MENYETUJUI**

DOSEN PEMBIMBING I

DWI NURTANTO S.T., M.T  
 NIP 19731015 199802 1 001

DOSEN PEMBIMBING II

WINDA TRI WAHYUNINGTYAS S.T., M.T  
 NIP 760016772

**DIGAMBAR**

NAMA : Masda Malinggar

NIM : 151910301063

**NAMA GAMBAR**

**DENAH PEMBALOKAN LANTAI 3  
 SESUDAH ADA DINDING GESER**

**SKALA**

**1 : 250**

**KETERANGAN**

**KOLOM**

K1=60x80

K2=60x70

K3=50x70

K4=50x60

K5=30x50

SW=350x7750

**BALOK**

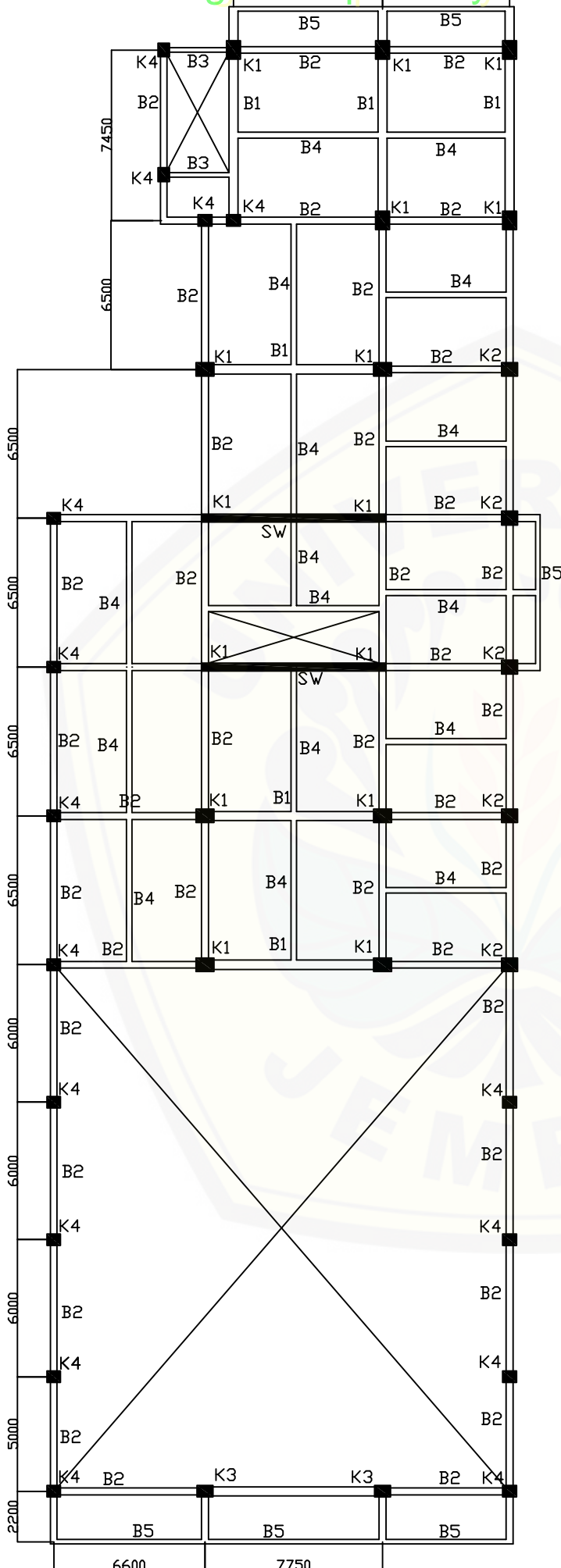
B1=40/70

B2=30/50

B3=20/45

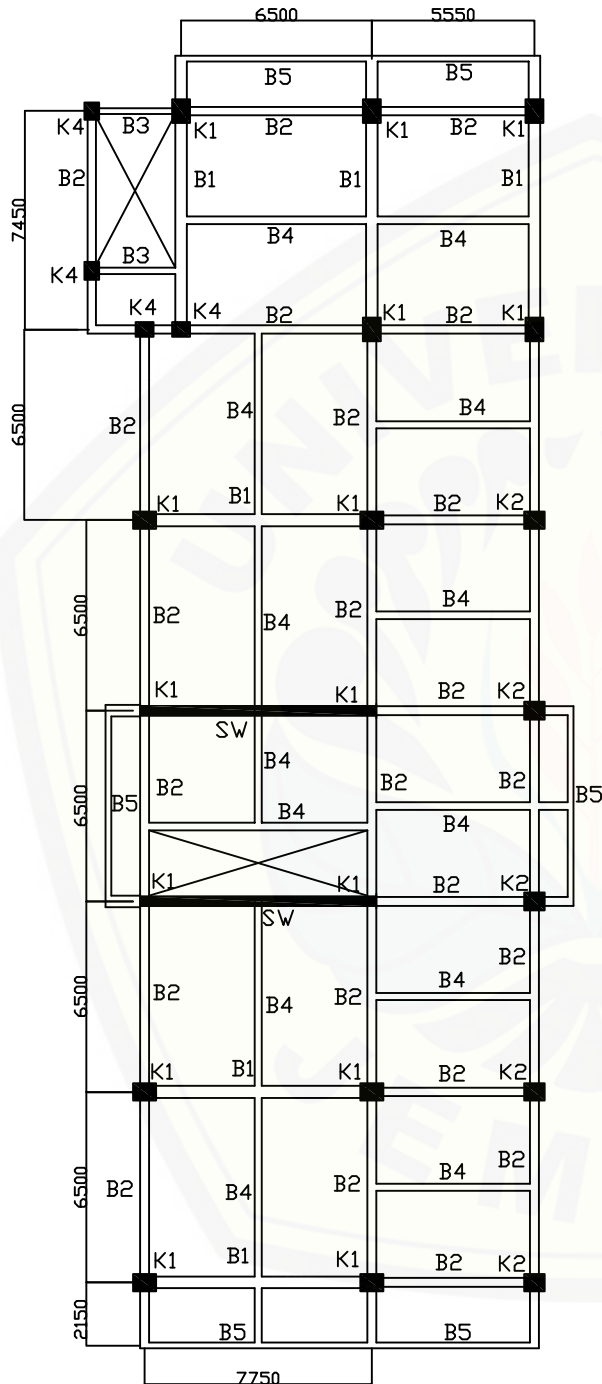
B4=25/40

B5=20/40





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
 FAKULTAS TEKNIK  
 JURUSAN TEKNIK SIPIL (S1)  
 Jl. Kalimantan No. 37 Kampus Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember 68121  
 Telepon (0331) 484977\*Faksimile (0331) 339029  
 Laman : www.teknik.unej.ac.id



**JENIS TUGAS**

**TUGAS AKHIR**

**BIDANG**

**STRUKTUR**

**PEKERJAAN**

**HOTEL**

**MENYETUJUI**

DOSEN PEMBIMBING I

DWI NURTANTO S.T., M.T  
 NIP 19731015 199802 1 001

DOSEN PEMBIMBING II

WINDA TRI WAHYUNINGTYAS S.T., M.T  
 NIP 760016772

**DIGAMBAR**

NAMA : Masda Malinggar

NIM : 151910301063

**NAMA GAMBAR**

**DENAH PEMBALOKAN LANTAI 4-8  
 SESUDAH ADA DINDING GESER**

**SKALA**

**1 : 250**

**KETERANGAN**

**KOLOM**

K1=60x80

K2=60x70

K3=50x70

K4=50x60

K5=30x50

SW=350x7750

**BALOK**

B1=40/70

B2=30/50

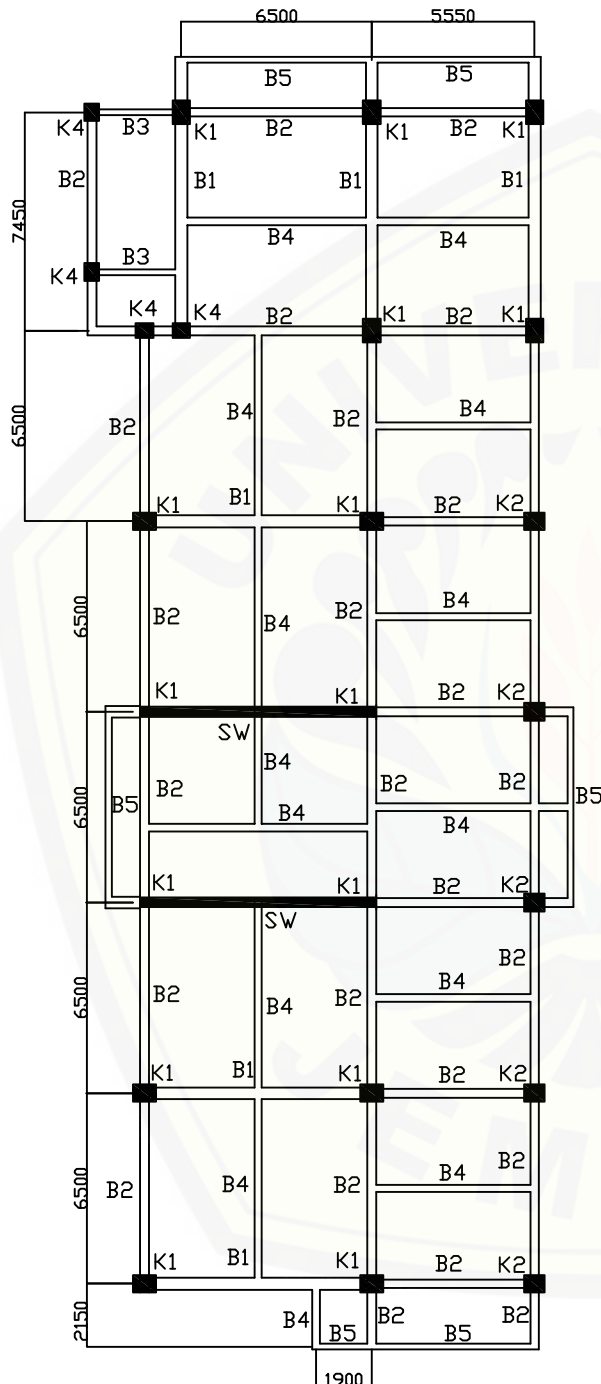
B3=20/45

B4=25/40

B5=20/40



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
 JURUSAN TEKNIK SIPIL (S1)  
 Jl. Kalimantan No. 37 Kampus Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember 68121  
 Telepon (0331) 484977\*Faximile (0331) 339029  
 Laman : www.teknik.unej.ac.id



**JENIS TUGAS**

**TUGAS AKHIR**

**BIDANG**

**STRUKTUR**

**PEKERJAAN**

**HOTEL**

**MENYETUJUI**

DOSEN PEMBIMBING I

DWI NURTANTO S.T., M.T  
 NIP 19731015 199802 1 001

DOSEN PEMBIMBING II

WINDA TRI WAHYUNINGTYAS S.T., M.T  
 NIP 760016772

**DIGAMBAR**

NAMA : Masda Malinggar

NIM : 151910301063

**NAMA GAMBAR**

DENAH PEMBALOKAN LANTAI 9  
 SESUDAH ADA DINDING GESER

**SKALA**

**1 : 250**

**KETERANGAN**

**KOLOM**

K1=60x80

K2=60x70

K3=50x70

K4=50x60

K5=30x50

SW=350x7750

**BALOK**

B1=40/70

B2=30/50

B3=20/45

B4=25/40

B5=20/40

LAMPIRAN B



**PERBANDINGAN NILAI *DISPLACEMENT*, *DRIFT* DAN  
GAYA DALAM AKIBAT ADANYA PENAMBAHAN  
STRUKTUR DINDING GESER**

**VALIDASI PEMBEBANAN**

Oleh

**Masda Malinggar**

**NIM 151910301063**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2019**



## VALIDASI

Story	Point	Load	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
BASE	6	COMB1	416,41	225,56	23554,48	-265,393	510,18	-1,888
BASE	7	COMB1	339,76	11,99	99033,93	-6,309	417,781	7,902
BASE	8	COMB1	339,83	-6,69	79551,89	15,312	415,954	4,403
BASE	9	COMB1	334,82	-7,39	91593,29	14,784	406,516	9,425
BASE	10	COMB1	338,98	-9,49	90681,22	15,922	407,728	10,474
BASE	11	COMB1	365,88	26,03	113475,6	-28,422	435,751	15,745
BASE	12	COMB1	273,87	-52,85	114924,1	66,384	317,452	7,199
BASE	13	COMB1	118,65	-11,03	93793,32	13,261	249,923	-32,222
BASE	14	COMB1	124,86	-1,14	54809,35	-0,932	243,92	34,633
BASE	15	COMB1	439,32	63,95	27016,07	-82,527	504,417	26,831
BASE	16	COMB1	483,21	-88,12	26536,63	101,229	549,56	11,417
BASE	17	COMB1	145,57	-338,08	3362,45	366,3	96,171	-18,726
BASE	20	COMB1	-154,85	-331,83	58876,27	349,817	-428,613	50,366
BASE	21	COMB1	214,71	-1206,84	305447,8	701,713	-312,15	19,632
BASE	22	COMB1	-14,54	190,07	93854,94	-258,998	-264,257	35,346
BASE	26	COMB1	81,58	62,68	236288,7	-91,199	64,41	23,059
BASE	27	COMB1	-351,2	-1625,1	477614,1	1037,996	-1004,06	15,568
BASE	28	COMB1	-502,14	-1117,38	279361	411,22	-1190,76	16,223
BASE	29	COMB1	-104,6	67,54	218379,9	-95,51	-161,789	32,055
BASE	30	COMB1	-543,2	685,99	610032,6	-1554,18	-1177,61	23,038
BASE	31	COMB1	-635,5	541,65	333890,8	-1433,04	-1280,03	26,465
BASE	35	COMB1	191,5	180,08	414657,9	-493,963	-596,722	83,797
BASE	36	COMB1	27228,02	-482,42	184148,6	545,872	2310,43	20,48
BASE	37	COMB1	21074,81	1144,32	270013,7	-1917,84	4570,755	-332,401
BASE	38	COMB1	402,64	-301,19	496625,3	274,153	19,791	13,468
BASE	39	COMB1	310,19	43,29	398707,7	-76,853	118,303	32,52
BASE	40	COMB1	297,43	-144,31	174113,4	179,881	279,578	13,028
BASE	41	COMB1	317,81	-144,2	173733,4	205,346	361,947	12,114
BASE	42	COMB1	320,4	-306,62	159784,7	428,532	419,022	8,389
BASE	43	COMB1	385,89	717,73	191664,6	-758,691	529,149	8,831
BASE	44	COMB1	799,06	723,67	49224,6	-761,565	1034,53	4,387
BASE	45	COMB1	-994,78	156,46	600137,9	-582,492	-1949,97	-20,802
BASE	46	COMB1	-30888	-507,84	235924	527,3	-2953,07	28,031
BASE	47	COMB1	-26149,9	1232,91	383657	-1745,5	-6732,43	-14,71
BASE	48	COMB1	-919,24	-255,21	608281,9	166,3	-1481,3	63,852
BASE	49	COMB1	-824,31	75,64	508835,2	-202,398	-1213,33	28,507
BASE	50	COMB1	-530,15	-107,63	162849,3	90,87	-710,955	13,24
BASE	51	COMB1	-514,27	-125,88	162275,2	141,439	-637,881	12,573
BASE	52	COMB1	-507,86	-271,05	149662	347,293	-579,016	15,415
BASE	53	COMB1	-502,92	677,78	178742,4	-747,15	-528,584	8,376
BASE	54	COMB1	-875,17	870,57	46099,54	-969,95	-885,416	14,383
BASE	55	COMB1	-670,21	-13,54	298768,5	-301,072	-1387,01	-38,807

BASE	56	COMB1	-851,03	-43,3	338141,3	-237,424	-1840,89	-10,125
BASE	57	COMB1	-723,46	52,58	335587	-350,017	-1508,6	66,587
BASE	58	COMB1	-556,93	-44,77	296890,4	-191,529	-969,291	68,942
BASE	59	COMB1	-480,68	48,9	260833,9	-227,722	-737,382	20,108
BASE	60	COMB1	-192,13	20,27	80149,4	-30,297	-239,142	9,261
BASE	61	COMB1	-187,43	-1,31	80001,19	-1,57	-230,146	8,76
BASE	62	COMB1	-185,07	6,3	70118,34	-8,503	-224,134	9,771
BASE	63	COMB1	-178,72	17,63	85691,92	-20,553	-213,38	14,062
BASE	64	COMB1	-201,88	259,06	20457,9	-313,167	-235,475	18,845
BASE	78	COMB1	4614,96	-778,68	299110,7	810,992	91,643	44,532
BASE	169	COMB1	-9416,72	611,2	216102,2	-695,881	-432,849	-10,194
BASE	170	COMB1	2081,61	578,35	193893,6	-668,149	-5,355	-199,61
BASE	171	COMB1	11293,16	584,56	178316,2	-667,72	370,009	-422,923
BASE	184	COMB1	-13154,4	-787,61	329742,2	790,921	-369,187	34,577
BASE	185	COMB1	18476,44	-765,27	281983	785,124	482,663	55,078
TOTAL			-0,01	-0,01	12347005	-7398,56	-17273,2	-0,713

## TOTAL BERAT BALOK

LANTAI	KOMP. BEBAN	KET	P (m)	L (m)	T (m)	q (KG/M3)	JUMLAH	Berat (kg)	
1	B1	PUTIH	7,75	0,4	0,7	2400	8	41664	
			7,45	0,4	0,7	2400	3	15019,2	
	B2 arah X	ORANGE	6,6	0,3	0,5	2400	9	21384	
			5,55	0,3	0,5	2400	12	23976	
			7,75	0,3	0,5	2400	1	2790	
			6,5	0,3	0,5	2400	1	2340	
	B2 arah Y	ORANGE	6	0,3	0,5	2400	16	34560	
			5	0,3	0,5	2400	4	7200	
			6,5	0,3	0,5	2400	20	46800	
	B3	BIRU	6,2	0,2	0,45	2400	1	1339,2	
			2,5012	0,2	0,45	2400	1	540,2592	
			2,6335	0,2	0,45	2400	1	568,836	
			3,05	0,2	0,45	2400	2	1317,6	
			5,45	0,2	0,45	2400	1	1177,2	
	B4 arah X	HIJAU	7,75	0,25	0,4	2400	1	1860	
			5,55	0,25	0,4	2400	11	14652	
			6,5	0,25	0,4	2400	1	1560	
			4,8	0,25	0,4	2400	1	1152	
	B4 arah Y	HIJAU	6	0,25	0,4	2400	8	11520	
			5	0,25	0,4	2400	2	2400	
6,5			0,25	0,4	2400	6	9360		
2	B1	PUTIH	3,95	0,25	0,4	2400	1	948	244128,3
			7,75	0,4	0,7	2400	7	36456	
			7,45	0,4	0,7	2400	3	15019,2	
			1,7841	0,4	0,7	2400	3	3596,7456	

	B2 arah X	ORANGE	6,6	0,3	0,5	2400	8	19008	
			5,55	0,3	0,5	2400	11	21978	
			7,75	0,3	0,5	2400	1	2790	
			1,8	0,3	0,5	2400	1	648	
			6,5	0,3	0,5	2400	1	2340	
	B2 arah Y	ORANGE	2,2	0,3	0,5	2400	4	3168	
			5	0,3	0,5	2400	4	7200	
			6	0,3	0,5	2400	12	25920	
			6,5	0,3	0,5	2400	18	42120	
			7,45	0,3	0,5	2400	1	2682	
	B3	BIRU	3,05	0,2	0,45	2400	2	1317,6	
	B4 arah X	HIJAU	7,75	0,25	0,4	2400	1	1860	
			5,55	0,25	0,4	2400	10	13320	
			6,5	0,25	0,4	2400	1	1560	
	B4 arah Y	HIJAU	2,2	0,25	0,4	2400	2	1056	
			5	0,25	0,4	2400	2	2400	
			6	0,25	0,4	2400	6	8640	
			6,5	0,25	0,4	2400	7	10920	
			3,95	0,25	0,4	2400	1	948	
	B5	BIRU MUC	6,6	0,2	0,4	2400	1	1267,2	
			7,75	0,2	0,4	2400	1	1488	
			5,55	0,2	0,4	2400	2	2131,2	
			6,5	0,2	0,4	2400	1	1248	231081,9
3	B1	PUTIH	7,75	0,4	0,7	2400	4	20832	
			7,45	0,4	0,7	2400	3	15019,2	
			1,7841	0,4	0,7	2400	3	3596,7456	
	B2 arah X	ORANGE	6,6	0,3	0,5	2400	5	11880	
			5,55	0,3	0,5	2400	8	15984	
			7,75	0,3	0,5	2400	1	2790	
			1,8	0,3	0,5	2400	1	648	
			6,5	0,3	0,5	2400	1	2340	
			1,225	0,3	0,5	2400	2	882	
	B2 arah Y	ORANGE	2,2	0,3	0,5	2400	4	3168	
			23	0,3	0,5	2400	2	16560	
			6,5	0,3	0,5	2400	18	42120	
			7,45	0,3	0,5	2400	1	2682	
	B3	BIRU	2,2	0,2	0,45	2400	1	475,2	
			3,05	0,2	0,45	2400	2	1317,6	
	B4 arah X	HIJAU	5,55	0,25	0,4	2400	6	7992	
			7,75	0,25	0,4	2400	1	1860	
			6,5	0,25	0,4	2400	1	1560	
			1,225	0,25	0,4	2400	1	294	
	B4 arah Y	HIJAU	6,5	0,25	0,4	2400	7	10920	
			3,95	0,25	0,4	2400	1	948	
	B5	BIRU MUC	6,6	0,2	0,4	2400	1	1267,2	
			7,75	0,2	0,4	2400	1	1488	
			5,55	0,2	0,4	2400	2	2131,2	
			6,5	0,2	0,4	2400	1	1248	
			6,5	0,2	0,4	2400	1	1248	171251,1

4	B1	PUTIH	7,75	0,4	0,7	2400	3	15624	
			7,45	0,4	0,7	2400	3	15019,2	
			1,7841	0,4	0,7	2400	3	3596,7456	
B2 arah X	ORANGE	5,55	0,3	0,5	2400	7	13986		
		7,75	0,3	0,5	2400	1	2790		
		1,8	0,3	0,5	2400	1	648		
		6,5	0,3	0,5	2400	1	2340		
		1,225	0,3	0,5	2400	4	1764		
B2 arah Y	ORANGE	2,15	0,3	0,5	2400	3	2322		
		6,5	0,3	0,5	2400	10	23400		
		7,45	0,3	0,5	2400	1	2682		
B3	BIRU	3,05	0,2	0,45	2400	2	1317,6		
B4 arah X	HIJAU	5,55	0,25	0,4	2400	6	7992		
		7,75	0,25	0,4	2400	1	1860		
		6,5	0,25	0,4	2400	1	1560		
		1,225	0,25	0,4	2400	1	294		
B4 arah Y	HIJAU	6,5	0,25	0,4	2400	4	6240		
		3,95	0,25	0,4	2400	1	948		
		2,15	0,25	0,4	2400	1	516		
B5	BIRU MUC	7,75	0,2	0,4	2400	1	1488		
		5,55	0,2	0,4	2400	2	2131,2		
		6,5	0,2	0,4	2400	1	1248		
5-9	B1	PUTIH	7,75	0,4	0,7	2400	3	15624	
			7,45	0,4	0,7	2400	3	15019,2	
			1,7841	0,4	0,7	2400	3	3596,7456	
	B2 arah X	ORANGE	5,55	0,3	0,5	2400	7	13986	
			7,75	0,3	0,5	2400	1	2790	
			1,8	0,3	0,5	2400	1	648	
			6,5	0,3	0,5	2400	1	2340	
			1,225	0,3	0,5	2400	4	1764	
	B2 arah Y	ORANGE	2,15	0,3	0,5	2400	2	1548	
			6,5	0,3	0,5	2400	10	23400	
			7,45	0,3	0,5	2400	1	2682	
	B3	BIRU	3,05	0,2	0,45	2400	2	1317,6	
	B4 arah X	HIJAU	5,55	0,25	0,4	2400	6	7992	
			7,75	0,25	0,4	2400	1	1860	
			6,5	0,25	0,4	2400	1	1560	
1,225			0,25	0,4	2400	1	294		
B4 arah Y	HIJAU	6,5	0,25	0,4	2400	4	6240		
		3,95	0,25	0,4	2400	1	948		
		2,15	0,25	0,4	2400	1	516		
B5	BIRU MUC	5,55	0,2	0,4	2400	2	2131,2		
		6,5	0,2	0,4	2400	1	1248		
		6,5	0,2	0,4	2400	2	2496		
			1,9	0,2	0,4	2400	1	364,8	551827,7
<b>TOTAL BERAT BALOK (KG)</b>									<b>1310552</b>

**TOTAL BEBAN MATI PLAT**

LANTAI	KOMP. BEBAN	BEBAN MATI PLAT					JUMLAH	Berat (kg)			
		KET	P (m)	L (m)	LUAS (M2)	BEBAN (KG/M2)					
1	PLAT 15 CM	arah X	6,6	6		485	4	76824			
			6,6	5		485	1	16005			
			6,6	6,5		485	2	41613			
					40,5059	485	1	19645,36			
			7,75	6		485	4	90210			
			7,75	5		485	1	18793,75			
			7,75	6,5		485	4	97727,5			
			7,75	3,95		485	1	14847,06			
			5,55	6		485	4	64602			
			5,55	5		485	1	13458,75			
			5,55	6,5		485	5	87481,88			
			arah Y	7,45	5,55		485	1	20053,54		
				7,45	6,5		485	1	23486,13	584748	
			2	PLAT 12 CM	arah X	6,6	2,2		413	1	5996,76
						6,6	5		413	1	13629
6,6	6					413	3	49064,4			
6,6	6,5					413	3	53153,1			
7,75	2,2					413	1	7041,65			
7,75	5					413	1	16003,75			
7,75	6					413	3	57613,5			
7,75	6,5					413	4	83219,5			
7,75	3,95					413	1	12642,96			
5,55	2,2					413	1	5042,73			
5,55	5					413	1	11460,75			
5,55	6					413	3	41258,7			
5,55	6,5					413	5	74494,88			
arah Y	7,45	5,55					413	1	17076,52		
	7,45	6,5					413	1	19999,53		
	2	3,05					413	1	2519,3		
	1,784	5,55					413	1	4089,425		
	1,784	6,5					413	1	4789,416	479095,9	
3	PLAT 12 CM	arah X	6,6	2,2		413	1	5996,76			
			6,6	6,5		413	3	53153,1			
			7,75	2,2		413	1	7041,65			
			7,75	6,5		413	4	83219,5			
			7,75	3,95		413	1	12642,96			
			5,55	2,2		413	1	5042,73			
			5,55	6,5		413	5	74494,88			
			1,225	6,5		413	1	3288,513			
			arah Y	7,45	5,55		413	1	17076,52		
				7,45	6,5		413	1	19999,53		
				2	3,05		413	1	2519,3		
				1,784	5,55		413	1	4089,425		
	1,784	6,5		413	1	4789,416	293354,3				



4	PLAT 12 CM	arah X	7,75	2,15			413	1	6881,613				
			7,75	6,5			413	4	83219,5				
			7,75	3,95			413	1	12642,96				
			5,55	2,15			413	1	4928,123				
			5,55	6,5			413	5	74494,88				
			1,225	6,5			413	2	6577,025				
			7,45	5,55			413	1	17076,52				
		arah Y	7,45	6,5			413	1	19999,53				
			2	3,05			413	1	2519,3				
			1,784	5,55			413	1	4089,425				
			1,784	6,5			413	1	4789,416	237218,3			
			5-8	PLAT 12 CM	arah X	1,9	2,15			413	1	1687,105	
						7,75	6,5			413	4	83219,5	
						7,75	3,95			413	1	12642,96	
9	PLAT ATAP	arah X	5,55	2,15			413	1	4928,123				
			5,55	6,5			413	5	74494,88				
			1,225	6,5			413	2	6577,025				
			7,45	5,55			413	1	17076,52				
			7,45	6,5			413	1	19999,53				
			2	3,05			413	1	2519,3				
			1,784	5,55			413	1	4089,425				
		arah Y	1,784	6,5			413	1	4789,416	928095,1			
			1,9	2,15			362	1	1478,77				
			7,75	6,5			362	4	72943				
			7,75	3,95			362	1	11081,73				
			5,55	2,15			362	1	4319,565				
			5,55	6,5			362	5	65295,75				
			1,225	6,5			362	2	5764,85				
arah Y	7,45	5,55			362	1	14967,8						
	7,45	6,5			362	1	17529,85						
	7,45	3,05			362	1	8225,545						
	1,784	5,55			362	1	3584,435						
	1,784	6,5			362	1	4197,987	209389,3					
	<b>TOTAL BERAT PLAT (KG)</b>									<b>2731901</b>			

### TOTAL BERAT SENDIRI PLAT

LANTAI	KOMP. BEBAN	KET	P (m)	L (m)	T (m)	LUAS (M2)	q (KG/M3)	JUMLAH	Berat (kg)
1	PLAT 15 CM	arah X	6,6	6	0,15		2400	4	57024
			6,6	5	0,15		2400	1	11880
			6,6	6,5	0,15		2400	2	30888
					0,15	40,5059	2400	1	14582,12
			7,75	6	0,15		2400	4	66960
			7,75	5	0,15		2400	1	13950
			7,75	6,5	0,15		2400	4	72540
			7,75	3,95	0,15		2400	1	11020,5



			5,55	6	0,15		2400	4	47952	
			5,55	5	0,15		2400	1	9990	
			5,55	6,5	0,15		2400	5	64935	
		arah Y	7,45	5,55	0,15		2400	1	14885,1	
			7,45	6,5	0,15		2400	1	17433	434039,7
2	PLAT 12 CM	arah X	6,6	2,2	0,12		2400	1	4181,76	
			6,6	5	0,12		2400	1	9504	
			6,6	6	0,12		2400	3	34214,4	
			6,6	6,5	0,12		2400	3	37065,6	
			7,75	2,2	0,12		2400	1	4910,4	
			7,75	5	0,12		2400	1	11160	
			7,75	6	0,12		2400	3	40176	
			7,75	6,5	0,12		2400	4	58032	
			7,75	3,95	0,12		2400	1	8816,4	
			5,55	2,2	0,12		2400	1	3516,48	
			5,55	5	0,12		2400	1	7992	
			5,55	6	0,12		2400	3	28771,2	
			5,55	6,5	0,12		2400	5	51948	
		arah Y	7,45	5,55	0,12		2400	1	11908,08	
			7,45	6,5	0,12		2400	1	13946,4	
			2	3,05	0,12		2400	1	1756,8	
			1,78	5,55	0,12		2400	1	2851,705	
			1,78	6,5	0,12		2400	1	3339,835	334091,1
3	PLAT 12 CM	arah X	6,6	2,2	0,12		2400	1	4181,76	
			6,6	6,5	0,12		2400	3	37065,6	
			7,75	2,2	0,12		2400	1	4910,4	
			7,75	6,5	0,12		2400	4	58032	
			7,75	3,95	0,12		2400	1	8816,4	
			5,55	2,2	0,12		2400	1	3516,48	
			5,55	6,5	0,12		2400	5	51948	
			1,23	6,5	0,12		2400	1	2293,2	
		arah Y	7,45	5,55	0,12		2400	1	11908,08	
			7,45	6,5	0,12		2400	1	13946,4	
			2	3,05	0,12		2400	1	1756,8	
			1,78	5,55	0,12		2400	1	2851,705	
			1,78	6,5	0,12		2400	1	3339,835	204566,7
4	PLAT 12 CM	arah X	7,75	2,15	0,12		2400	1	4798,8	
			7,75	6,5	0,12		2400	4	58032	
			7,75	3,95	0,12		2400	1	8816,4	
			5,55	2,15	0,12		2400	1	3436,56	
			5,55	6,5	0,12		2400	5	51948	
			1,23	6,5	0,12		2400	2	4586,4	
		arah Y	7,45	5,55	0,12		2400	1	11908,08	
			7,45	6,5	0,12		2400	1	13946,4	
			2	3,05	0,12		2400	1	1756,8	
			1,78	5,55	0,12		2400	1	2851,705	
			1,78	6,5	0,12		2400	1	3339,835	165421

5-8	PLAT 12 CM	arah X	1,9	2,15	0,12		2400	1	1176,48	
			7,75	6,5	0,12		2400	4	58032	
			7,75	3,95	0,12		2400	1	8816,4	
			5,55	2,15	0,12		2400	1	3436,56	
			5,55	6,5	0,12		2400	5	51948	
		arah Y	1,23	6,5	0,12		2400	2	4586,4	
			7,45	5,55	0,12		2400	1	11908,08	
			7,45	6,5	0,12		2400	1	13946,4	
			2	3,05	0,12		2400	1	1756,8	
			1,78	5,55	0,12		2400	1	2851,705	
			1,78	6,5	0,12		2400	1	3339,835	647194,6
9	PLAT 12 CM	arah X	1,9	2,15	0,12		2400	1	1176,48	
			7,75	6,5	0,12		2400	4	58032	
			7,75	3,95	0,12		2400	1	8816,4	
			5,55	2,15	0,12		2400	1	3436,56	
			5,55	6,5	0,12		2400	5	51948	
		arah Y	1,23	6,5	0,12		2400	2	4586,4	
			7,45	5,55	0,12		2400	1	11908,08	
			7,45	6,5	0,12		2400	1	13946,4	
			7,45	3,05	0,12		2400	1	6544,08	
			1,78	5,55	0,12		2400	1	2851,705	
			1,78	6,5	0,12		2400	1	3339,835	166585,9
TOTAL BERAT PLAT (KG)									1951899	

### TOTAL BERAT KOLOM

LANTAI	KOMP. BEBAN	KET	P(m)	L (m)	T (m)	q (KG/M3)	JUMLAH	Berat (kg)
1	K1	ORANGE & PINK	3,65	0,6	0,8	2400	15	63072
	K2	KUNING	3,65	0,6	0,7	2400	5	18396
	K3	ABU-ABU	3,65	0,5	0,7	2400	10	30660
	K4	HIJAU & BIRU MUDA	3,65	0,5	0,6	2400	20	52560
	K5	UNGU	3,65	0,3	0,5	2400	1	1314
2	K1	ORANGE & PINK	4,5	0,6	0,8	2400	15	77760
	K2	KUNING	4,5	0,6	0,7	2400	5	22680
	K3	ABU-ABU	4,5	0,5	0,7	2400	10	37800
	K4	HIJAU & BIRU MUDA	4,5	0,5	0,6	2400	16	51840
	K5	UNGU	4,5	0,3	0,5	2400	0	0
3	K1	ORANGE & PINK	5	0,6	0,8	2400	15	86400
	K2	KUNING	5	0,6	0,7	2400	5	25200
	K3	ABU-ABU	5	0,5	0,7	2400	2	8400
	K4	HIJAU & BIRU MUDA	5	0,5	0,6	2400	16	57600
	K5	UNGU	5	0,3	0,5	2400	0	0

4-9	K1	ORANGE & PINK	3,65	0,6	0,8	2400	15	63072	
	K2	KUNING	3,65	0,6	0,7	2400	5	18396	
	K3	ABU-ABU	3,65	0,5	0,7	2400	0	0	
	K4	HIJAU & BIRU MUDA	3,65	0,5	0,6	2400	4	10512	
	K5	UNGU	3,65	0,3	0,5	2400	0	0	551880
<b>TOTAL BERAT KOLOM (KG)</b>									<b>1085562</b>

## TOTAL BERAT DINDING GESER

LANTAI	KOMP. BEBAN	KET	P (m)	L (m)	T (m)	q (KG/M3)	JUMLAH	Berat (kg)
1	SW		7,75	0,35	35,1	2400	2	456351

## TOTAL BEBAN HIDUP PLAT

<b>BEBAN HIDUP PLAT</b>										
LANTAI	FUNGSI RUANG	KET	P (m)	L (m)	L (M2)	BEBAN (KG/M2)	JUMLAH	Berat (kg)		
1	PUBLIK	arah X	6,6	6		488,44	4	77369,54		
			6,6	5		488,44	1	16118,65		
			6,6	6,5		488,44	2	41908,50		
					40,5059	488,44	1	19784,87		
			7,75	6		488,44	4	90850,60		
			7,75	5		488,44	1	18927,21		
			7,75	6,5		488,44	4	98421,48		
				7,75	3,95		488,44	1	14952,49	
				5,55	6		488,44	4	65060,75	
				5,55	5		488,44	1	13554,32	
				5,55	6,5		488,44	5	88103,10	
			arah Y	7,45	5,55		488,44	1	20195,94	
				7,45	6,5		488,44	1	23652,90	588900,4
		2	PUBLIK	arah X	6,6	2,2		488,44	1	7092,208
6,6	5					488,44	1	16118,65		
6,6	6					488,44	3	58027,16		
6,6	6,5					488,44	3	62862,75		
7,75	2,2					488,44	1	8327,971		
7,75	5					488,44	1	18927,21		
7,75	6					488,44	3	68137,95		
				7,75	6,5		488,44	4	98421,48	
				7,75	3,95		488,44	1	14952,49	
				5,55	2,2		488,44	1	5963,902	
				5,55	5		488,44	1	13554,32	
				5,55	6		488,44	3	48795,56	
				5,55	6,5		488,44	5	88103,1	
	arah Y			7,45	5,55		488,44	1	20195,94	
				7,45	6,5		488,44	1	23652,9	
				2	3,05		488,44	1	2979,509	
				1,7841	5,55		488,44	1	4836,453	
		1,7841	6,5		488,44	1	5664,315	566613,9		

3	PRIBADI		7,75	6,5		195,79	2	19725,39			
			5,55	6,5		195,79	4	28251,85			
			7,45	5,55		195,79	1	8095,241			
			7,45	6,5		195,79	1	8095,241			
			2	3,05		195,79	1	9480,913			
			1,7841	5,55		195,79	1	1194,292			
			1,7841	6,5		195,79	1	1938,62			
			PUBLIK	6,6	2,2		488,44	1	2270,456		
				6,6	6,5		488,44	3	7092,208		
				7,75	2,2		488,44	1	62862,75		
				7,75	6,5		488,44	2	8327,971		
				7,75	3,95		488,44	1	49210,74		
				5,55	6,5		488,44	1	14952,49		
				1,225	6,5		488,44	1	17620,62	239118,8	
4	PRIBADI		7,75	2,15		195,79	1	3889,236			
			7,75	6,5		195,79	4	39450,78			
			5,55	2,15		195,79	1	2336,211			
			5,55	6,5		195,79	5	35314,81			
			7,45	5,55		195,79	1	8095,241			
			7,45	6,5		195,79	1	8095,241			
			2	3,05		195,79	1	9480,913			
			1,7841	5,55		195,79	1	1194,292			
			1,7841	6,5		195,79	1	1938,62			
			PUBLIK	7,75	3,95		488,44	1	2270,456		
				1,225	6,5		488,44	1	14952,49	127018,3	
		5-8	PRIBADI		1,9	2,15		195,79	1	3889,236	
					7,75	6,5		195,79	4	39450,78	
					5,55	2,15		195,79	1	2336,211	
	5,55			6,5		195,79	5	35314,81			
	7,45			5,55		195,79	1	8095,241			
	7,45			6,5		195,79	1	8095,241			
	2			3,05		195,79	1	9480,913			
	1,7841			5,55		195,79	1	1194,292			
	1,7841			6,5		195,79	1	1938,62			
	PUBLIK			7,75	3,95		488,44	1	2270,456		
				1,225	6,5		488,44	1	14952,49	508073,2	
9	ATAP				1,9	2,15		97,89	1	3889,236	
					7,75	6,5		97,89	4	19725,39	
					5,55	2,15		97,89	1	1168,105	
			5,55	6,5		97,89	5	17657,41			
			7,45	5,55		97,89	1	4047,621			
			7,45	6,5		97,89	1	4047,621			
			7,45	3,05		97,89	1	4740,457			
			1,7841	5,55		97,89	1	2224,368			
			1,7841	6,5		97,89	1	969,3101			
			7,75	3,95		97,89	1	1135,228			
			1,225	6,5		97,89	1	2996,742	62601,48		
		TOTAL BERAT PLAT (KG)								2092326	

**REKAP BEBAN MATI BANGUNAN**

REKAP BEBAN MATI					
NO.	KOMPONEN	BEBAN (KG)	BEBAN TERFAKTOR (KG)		
1	BALOK	1310551,86	1572662,23		
2	PLAT	2731900,75	3278280,89		
3	BERAT SENDIRI	1951899,01	2342278,81		
4	KOLOM	1085562	1302674,40		
5	SW	456351	547621,20		
	1,2D		9043517,54		

**REKAP BEBAN HIDUP BANGUNAN**

REKAP BEBAN hidup					
NO.	LANTAI	BEBAN (KG)	BEBAN TERFAKTOR (KG)		
1	1	588900,35	942240,57		
2	2	566613,88	906582,20		
3	3	239118,79	382590,06		
4	4	127018,30	203229,28		
5	5-8	508073,19	812917,10		
6	9	62601,48	100162,37		
	1,6L		3347721,58		

**TOTAL BEBAN TERFAKTOR**

1,2D + 1,6L =	12391239,12 KG
---------------	----------------

**PERHITUNGAN VALIDASI**

TOTAL SAP =		12347004,62 KG
TOTAL PERHITUNGAN =		12391239,12 KG
VALIDASI =	SAP-MANUAL	X100%
	SAP	
=		0,36 %

LAMPIRAN C



**PERBANDINGAN NILAI *DISPLACEMENT*, *DRIFT* DAN  
GAYA DALAM AKIBAT ADANYA PENAMBAHAN  
STRUKTUR DINDING GESER**

**TABEL BEBAN HIDUP MENURUT SNI 1727:2013**

Oleh

**Masda Malinggar**

**NIM 151910301063**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2019**



Tabel 4-1 Beban hidup terdistribusi merata minimum,  $L_u$  dan beban hidup terpusat minimum

Hunian atau penggunaan	Merata psf (kN/m <sup>2</sup> )	Terpusat lb (kN)
Apartemen (lihat rumah tinggal)		
Sistem lantai akses Ruang kantor Ruang komputer	50 (2,4) 100 (4,79)	2 000 (8,9) 2 000 (8,9)
Gudang persenjataan dan ruang latihan	150 (7,18) <sup>a</sup>	
Ruang pertemuan Kursi tetap (terikat di lantai) Lobi Kursi dapat dipindahkan Panggung pertemuan Lantai podium	100 (4,79) <sup>a</sup> 100 (4,79) <sup>a</sup> 100 (4,79) <sup>a</sup> 100 (4,79) <sup>a</sup> 150 (7,18) <sup>a</sup>	
Balkon dan dek	1,5 kali beban hidup untuk daerah yang dilayani. Tidak perlu melebihi 100 psf (4,79 kN/m <sup>2</sup> )	
Jalur untuk akses pemeliharaan	40 (1,92)	300 (1,33)
Koridor Lantai pertama Lantai lain	100 (4,79) sama seperti pelayanan hunian kecuali disebutkan lain	
Ruang makan dan restoran	100 (4,79) <sup>a</sup>	
Hunian (lihat rumah tinggal)		
Ruang mesin elevator (pada daerah 2 in. x 2 in. [50 mm x 50 mm])		300 (1,33)
Konstruksi pelat lantai finishing ringan ( pada area 1 in. x 1 in. [25 mm x 25 mm])		200 (0,89)
Jalur penyelamatan terhadap kebakaran Hunian satu keluarga saja	100 (4,79) 40 (1,92)	
Tangga permanen	Lihat pasal 4.5	
Garasi/Parkir Mobil penumpang saja Truk dan bus	40 (1,92) <sup>4.4.2</sup>	

Tabel 4-1 ( Lanjutan )

Hunian atau penggunaan	Merata psf (kNm <sup>2</sup> )	Terpusat lb (kN)
Susunan tangga, rel pengamandan batang pegangan	Lihat pasal 4.5	
Helipad	60 (2,87) <sup>a</sup> tidak boleh direduksi	1000
Rumah sakit: Ruang operasi, laboratorium Ruang pasien Koridor diatas lantai pertama	60 (2,87) 40 (1,92) 80 (3,83)	1 000 (4,45) 1 000 (4,45) 1 000 (4,45)
Hotel (lihat rumah tinggal)		
Perpustakaan Ruang baca Ruang penyimpanan Koridor di atas lantai pertama	60 (2,87) 150 (7,18) <sup>a, b</sup> 80 (3,83)	1 000 (4,45) 1 000 (4,45) 1 000 (4,45)
Pabrik Ringan Berat	125 (6,00) <sup>a</sup> 250 (11,97) <sup>a</sup>	2 000 (8,90) 3 000 (13,40)
Gedung perkantoran: Ruang arsip dan komputer harus dirancang untuk beban yang lebih berat berdasarkan pada perkiraan hunian Lobi dan koridor lantai pertama Kantor Koridor di atas lantai pertama	100 (4,79) 50 (2,40) 80 (3,83)	2 000 (8,90) 2 000 (8,90) 2 000 (8,90)
Lembaga hukum Blok sel Koridor	40 (1,92) 100 (4,79)	
Tempat rekreasi Tempat bowling, Kolam renang, dan penggunaan yang sama Bangsal dansa dan Ruang dansa Gimnasium Tempat menonton baik terbuka atau tertutup Stadium dan tribun/arena dengan tempat duduk tetap (terikat pada lantai)	75 (3,59) <sup>a</sup> 100 (4,79) <sup>a</sup> 100 (4,79) <sup>a</sup> 100 (4,79) <sup>a, b</sup> 60 (2,87) <sup>a, b</sup>	
Rumah tinggal Hunian (satu keluarga dan dua keluarga) Loteng yang tidak dapat didiami tanpa gudang Loteng yang tidak dapat didiami dengan gudang Loteng yang dapat didiami dan ruang tidur Semua ruang kecuali tangga dan balkon Semua hunian rumah tinggal lainnya Ruang pribadi dan koridor yang melayani mereka Ruang publik <sup>a</sup> dan koridor yang melayani mereka	10 (0,48) <sup>f</sup> 20 (0,96) <sup>g</sup> 30 (1,44) 40 (1,92) 40 (1,92) 40 (1,92) 100 (4,79)	



Tabel 4-1 ( Lanjutan )

Hunian atau penggunaan	Merata psf (kN/m <sup>2</sup> )	Terpusat lb (kN)
Toko		
Eceran		
Lantai pertama	100 (4,79)	1 000 (4,45)
Lantai di atasnya	75 (3,59)	1 000 (4,45)
Grosir, di semua lantai	125 (6,00) <sup>a</sup>	1 000 (4,45)
Penghalang kendaraan	Lihat Pasal 4.5	
Susunan jalan dan panggung yang ditinggikan (selain jalan keluar)	60 (2,87)	
Pekarangan dan teras, jalur pejalan kaki	100 (4,79) <sup>a</sup>	



LAMPIRAN D



**PERBANDINGAN NILAI *DISPLACEMENT*, *DRIFT* DAN  
GAYA DALAM AKIBAT ADANYA PENAMBAHAN  
STRUKTUR DINDING GESER**

**PEMODELAN ETABS**

Oleh

**Masda Malinggar**

**NIM 151910301063**

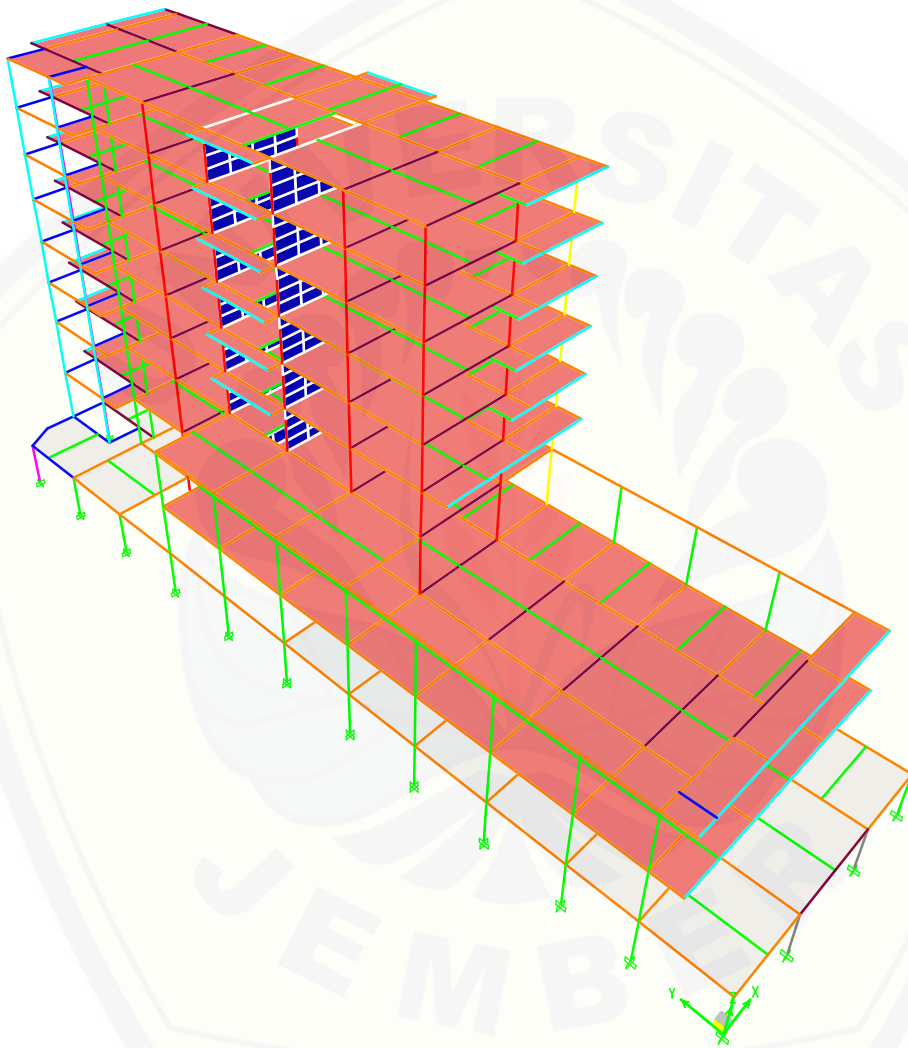
**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL**

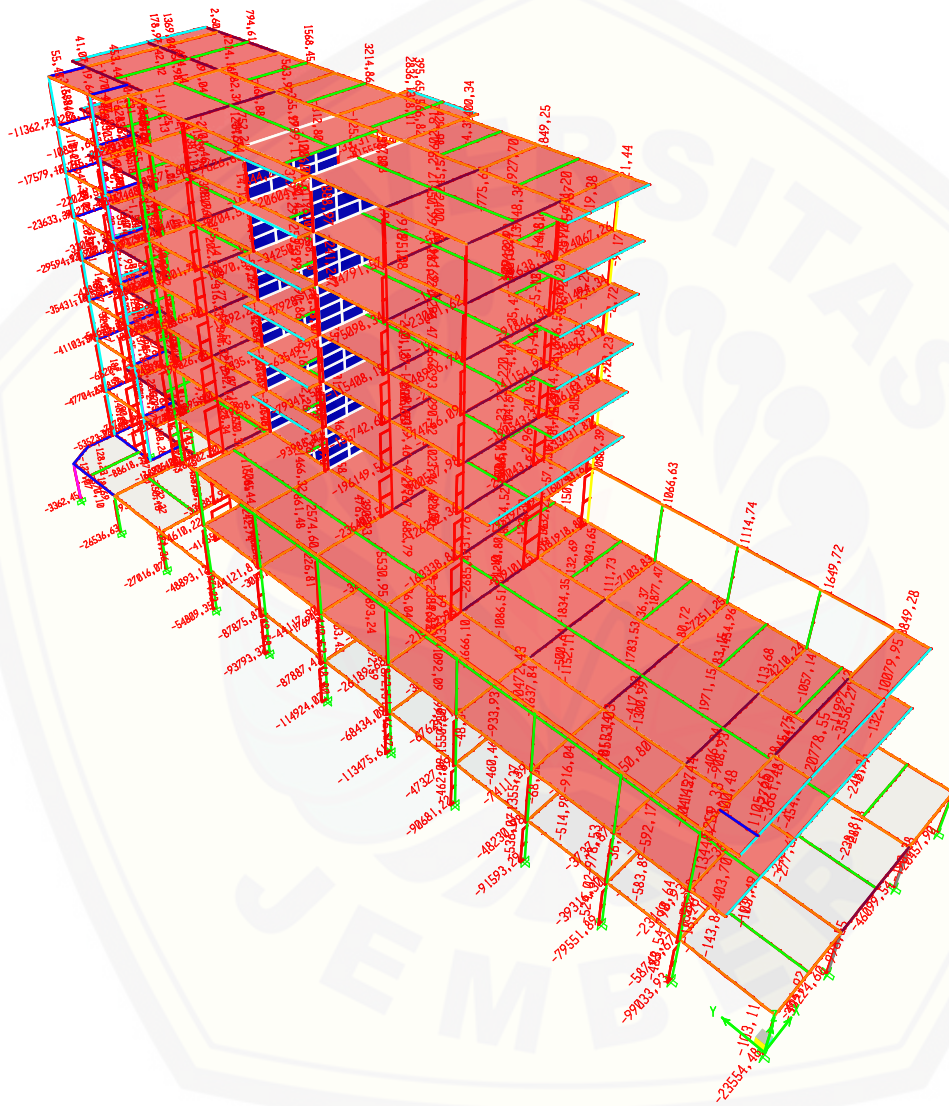
**FAKULTAS TEKNIK**

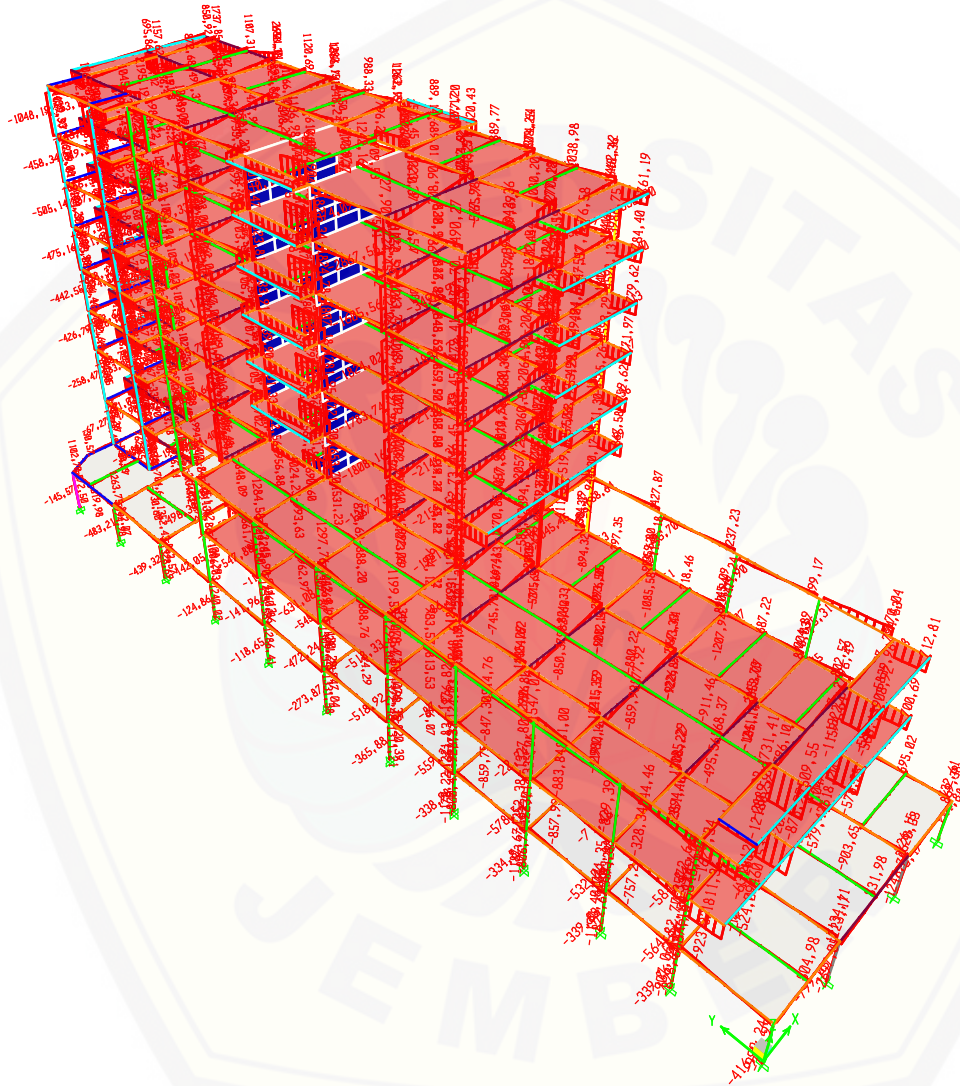
**UNIVERSITAS JEMBER**

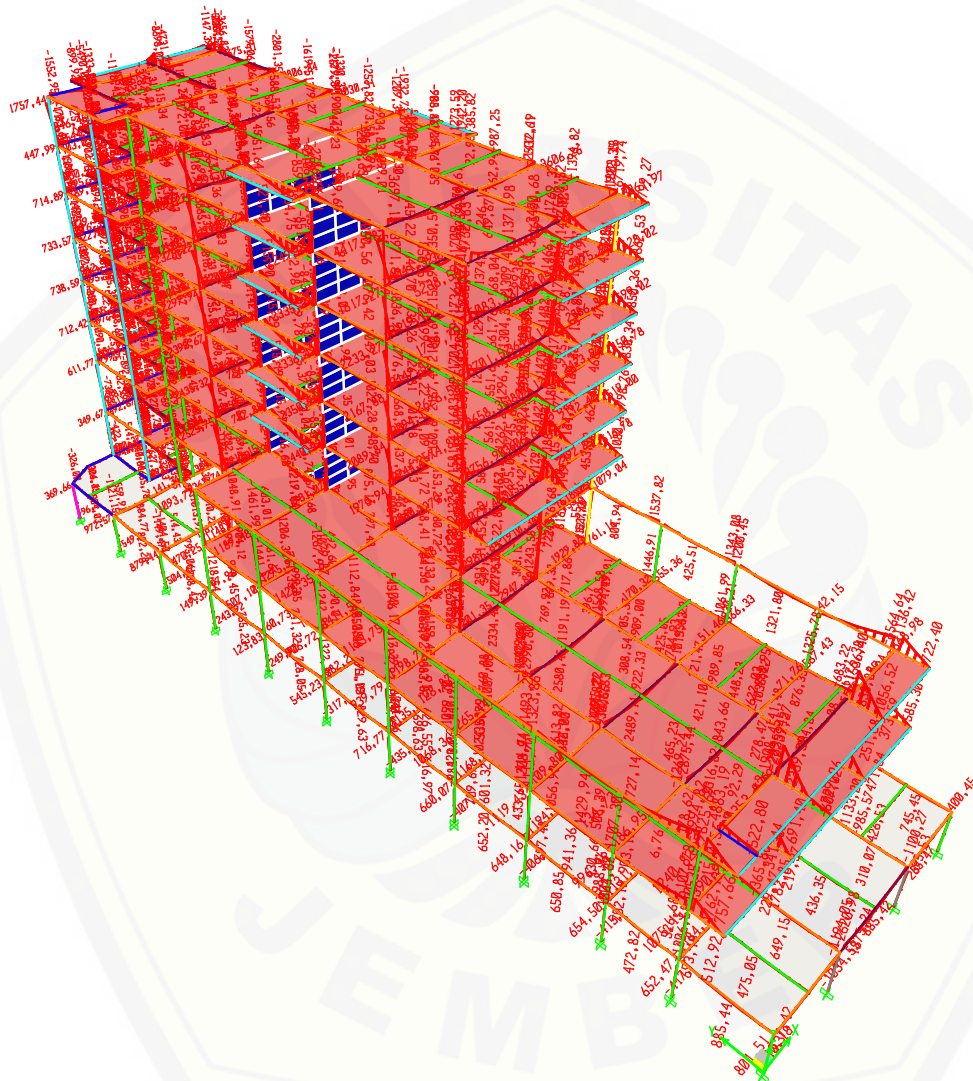
**2019**











LAMPIRAN E



**PERBANDINGAN NILAI *DISPLACEMENT*, *DRIFT* DAN  
GAYA DALAM AKIBAT ADANYA PENAMBAHAN  
STRUKTUR DINDING GESER**

**HASIL SP-COLUMN TERHADAP DINDING GESER**

Oleh

**Masda Malinggar**

**NIM 151910301063**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2019**

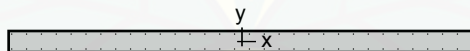




---

spColumn v6.00  
Computer program for the Strength Design of Reinforced Concrete Sections  
Copyright - 1988-2019, STRUCTUREPOINT, LLC.  
All rights reserved

---

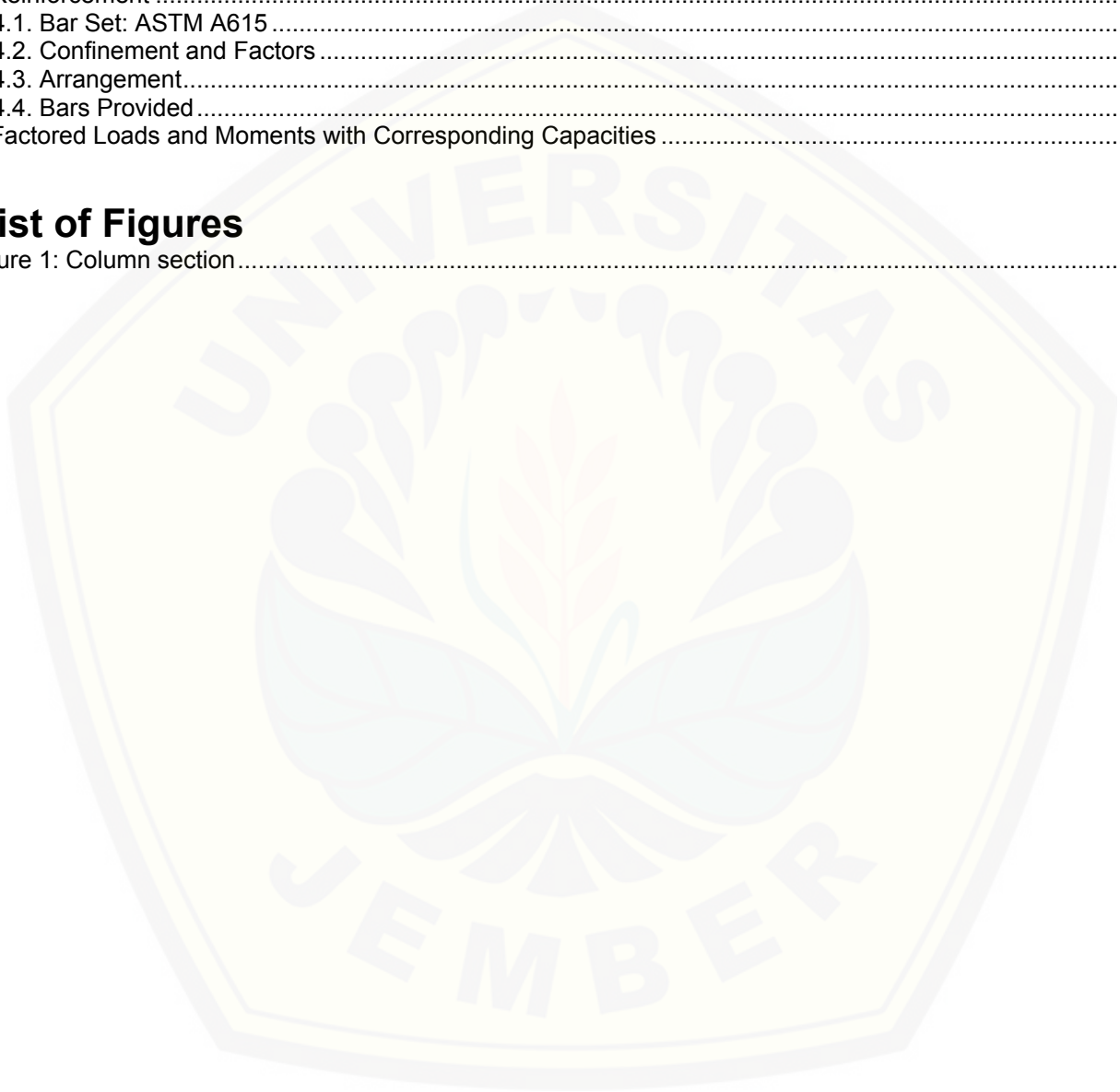


## Contents

1. General Information .....	3
2. Material Properties.....	3
2.1. Concrete .....	3
2.2. Steel .....	3
3. Section.....	3
3.1. Shape and Properties.....	3
3.2. Section Figure .....	4
4. Reinforcement .....	4
4.1. Bar Set: ASTM A615 .....	4
4.2. Confinement and Factors .....	4
4.3. Arrangement.....	4
4.4. Bars Provided .....	4
5. Factored Loads and Moments with Corresponding Capacities .....	4

## List of Figures

Figure 1: Column section .....	4
--------------------------------	---



## 1. General Information

File Name	E:\AA PERKUL...SW SPCOLUMN - udah benar - my.col
Project	SW CEK c
Column	sw
Engineer	---
Code	ACI 318-14
Bar Set	ASTM A615
Units	Metric
Run Option	Investigation
Run Axis	Y - axis
Slenderness	Not Considered
Column Type	Architectural

## 2. Material Properties

### 2.1. Concrete

Type	Standard
$f_c$	27.5 MPa
$E_c$	24647 MPa
$f_c$	23.375 MPa
$\epsilon_u$	0.003 mm/mm
$\beta_1$	0.85

### 2.2. Steel

Type	Standard
$f_y$	400 MPa
$E_s$	200000 MPa
$\epsilon_{yt}$	0.002 mm/mm

## 3. Section

### 3.1. Shape and Properties

Type	Rectangular
Width	7750 mm
Depth	350 mm
$A_g$	2.7125e+006 mm <sup>2</sup>
$I_x$	2.76901e+010 mm <sup>4</sup>
$I_y$	1.35766e+013 mm <sup>4</sup>
$r_x$	101.036 mm
$r_y$	2237.23 mm
$X_o$	0 mm
$Y_o$	0 mm

### 3.2. Section Figure

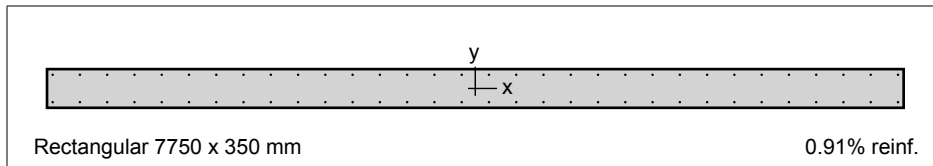


Figure 1: Column section

## 4. Reinforcement

### 4.1. Bar Set: ASTM A615

Bar	Diameter mm	Area mm <sup>2</sup>	Bar	Diameter mm	Area mm <sup>2</sup>	Bar	Diameter mm	Area mm <sup>2</sup>
#3	9.53	70.97	#4	12.70	129.03	#5	15.88	200.00
#6	19.05	283.87	#7	22.23	387.10	#8	25.40	509.68
#9	28.65	645.16	#10	32.26	819.35	#11	35.81	1006.45
#14	43.00	1451.61	#18	57.33	2580.64			

### 4.2. Confinement and Factors

Confinement type	Tied
For #10 bars or less	#3 ties
For larger bars	#4 ties
<b>Capacity Reduction Factors</b>	
Axial compression, (a)	0.8
Tension controlled $\phi$ , (b)	0.9
Compression controlled $\phi$ , (c)	0.65

### 4.3. Arrangement

Pattern	Sides different
Bar layout	Rectangular
Cover to	Longitudal bars
Clear cover	---
Bars	---
Total steel area, $A_s$	24774 mm <sup>2</sup>
Rho	0.91 %
Minimum clear spacing	225 mm

(Note: Rho < 1.0%)

### 4.4. Bars Provided

	Bars	Cover mm
Top	32 #7	40
Bottom	32 #7	40
Left	0 #3	40
Right	0 #3	40

## 5. Factored Loads and Moments with Corresponding Capacities

No	$P_u$ kN	$M_{uy}$ kNm	$\phi M_{ny}$ kNm	$\phi M_n / M_u$	NA Depth mm	$d_t$ Depth mm	$\epsilon_t$	$\phi$
1	13303.80	15.15	57387.48	999.999	2784	7699	0.00529	0.900

LAMPIRAN F



**PERBANDINGAN NILAI *DISPLACEMENT*, *DRIFT* DAN  
GAYA DALAM AKIBAT ADANYA PENAMBAHAN  
STRUKTUR DINDING GESER**

**PENULANGAN DINDING GESER**

Oleh

**Masda Malinggar**

**NIM 151910301063**

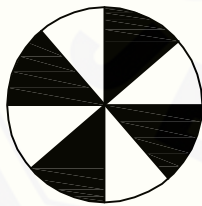
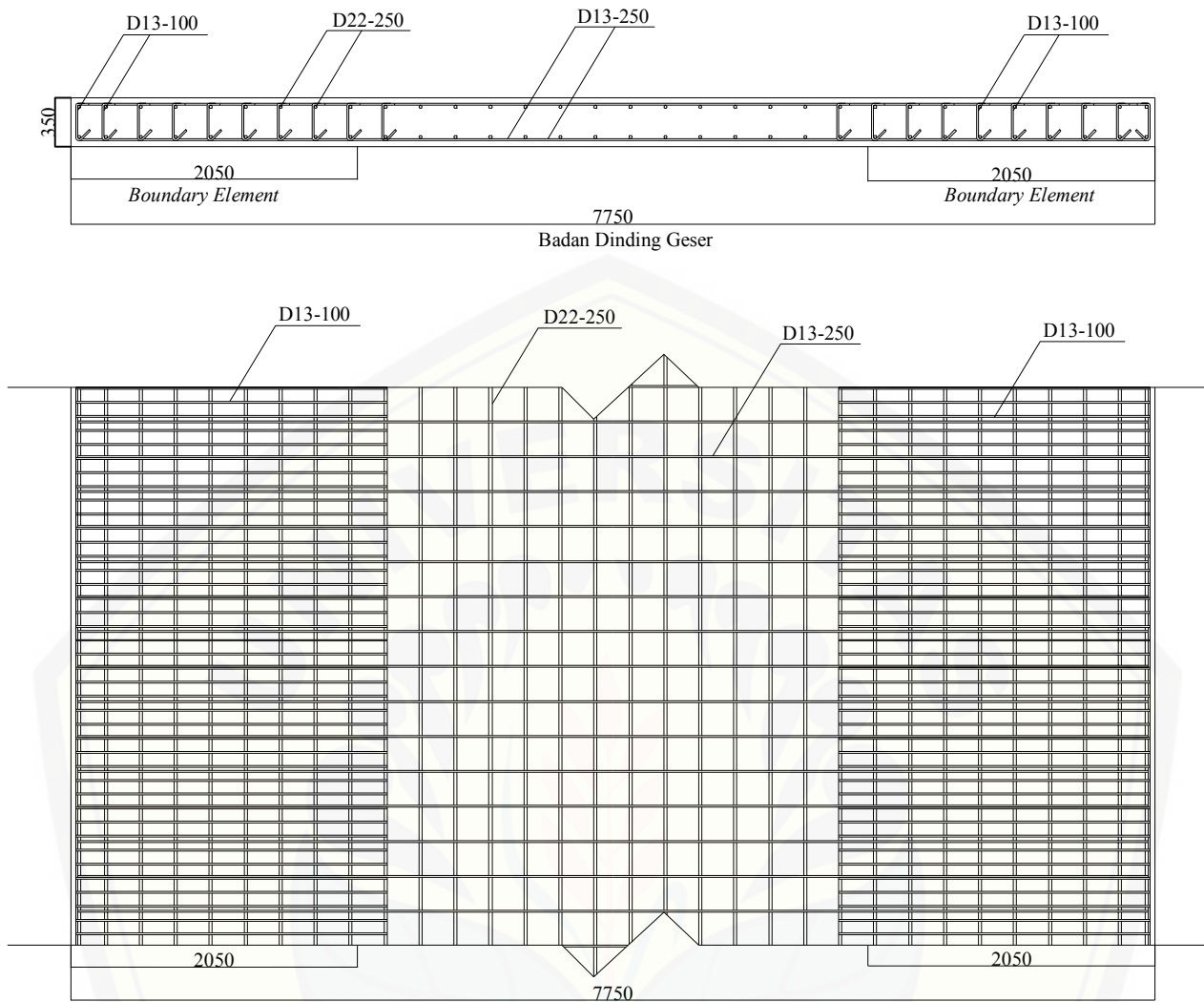
**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2019**





**Penulangan dinding Geser**  
**Skala 1:50**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL  
Jl. Kalimantan No 37 Kampus Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember 68121  
Telp (0331) 484977; Fax (0331) 330029

**TUGAS AKHIR**

SKALA 1 : 50

NAMA : MASDA MALINGGAR

NIM : 151910301063

JENIS BANGUNAN : HOTEL

Dosen Pembimbing I

Dwi Nurtanto S.T., M.T.  
NIP. 19731015 199802 1 001

Dosen Pembimbing II

Winda Tri Wahyuningtyas S.T., M.T.  
NRP. 760016772

A4