

## Studi efektifitas penggunaan dinding geser pada bangunan hotel 15 lantai di Magelang, Jawa Tengah

Faraz Haiatul Maknun<sup>1</sup>, Yosafat Aji Pranata<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>Program Sarjana Teknik Sipil-Fakultas Teknologi dan Rekayasa Cerdas, Universitas Kristen Maranatha, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

<sup>2</sup>Program Magister Teknik Sipil-Fakultas Teknologi dan Rekayasa Cerdas, Universitas Kristen Maranatha, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

\*Corresponding authors: [yosafat.ap@gmail.com](mailto:yosafat.ap@gmail.com)

Submitted: 27 May 2025, Revised: 29 December 2025, Accepted: 31 December 2025

**ABSTRACT:** Earthquake-resistant buildings are structures designed to withstand lateral loads caused by earthquakes without damaging their structural elements. One effort that can be made is to use shear walls in medium-rise buildings. The purpose of this study is to study the behavior of the Aloon-Aloon Hotel multi-storey building located in Magelang City, which has medium soil characteristics with  $S_{DS}$  of 0.61g and  $S_{D1}$  of 0.45g, risk category II. The scope of the study is a comparative study of buildings modeled with and without shear walls. Earthquake load planning refers to SNI 1726:2019 with the equivalent static analysis method. The process of modeling the building structure in this study uses three-dimensional structural analysis software based on the finite element method to study the behavior of the structure due to gravity loads and lateral loads. The results of the study are that buildings with shear walls have a higher building structure volume of 7.74% (shear walls, columns, beams) than buildings without shear walls (columns and beams). However, the use of shear walls produces lower deviation and capital values compared to buildings without shear walls, so that the building has high lateral stiffness in resisting lateral loads (designed earthquake loads). This shows that the use of shear walls significantly improves the strength and stiffness performance of structures in medium-rise buildings.

**KEYWORDS:** behavior; equivalent static method; multi-storey building; shear wall.

**ABSTRAK:** Bangunan tahan gempa merupakan struktur yang dirancang agar mampu menahan beban lateral yang diakibatkan oleh gempa bumi tanpa mengalami kerusakan pada elemen strukturalnya. Salah satu upaya yang bisa dilakukan adalah dengan menggunakan dinding geser pada bangunan bertingkat menengah. Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari perilaku bangunan bertingkat *The Aloon-Aloon Hotel* yang terletak di kota Magelang yang memiliki karakteristik tanah sedang dengan  $S_{DS}$  sebesar 0.61g dan  $S_{D1}$  sebesar 0.45g, kategori resiko II. Ruang lingkup penelitian yaitu dilakukan studi komparasi bangunan dimodelkan dengan dan tanpa dinding geser. Perencanaan beban gempa mengacu pada SNI 1726:2019 dengan metode analisis statik ekuivalen. Proses pemodelan struktur bangunan pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak analisis struktur tiga dimensi berbasis metode elemen hingga untuk mempelajari perilaku struktur akibat beban gravitasi dan beban lateral. Hasil penelitian yaitu bangunan dengan dinding geser memiliki volume struktur bangunan lebih tinggi sebesar 7.74% (dinding geser, kolom, balok) dari pada bangunan tanpa dinding geser (kolom dan balok). Akan tetapi penggunaan dinding geser menghasilkan nilai simpangan dan nilai modal lebih rendah dibandingkan dengan bangunan tanpa dinding geser, sehingga bangunan memiliki kekakuan lateral yang tinggi dalam menahan beban lateral (beban gempa rencana). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan dinding geser secara signifikan meningkatkan kinerja kekuatan dan kekakuan struktur pada bangunan bertingkat menengah.

**KATA KUNCI:** perilaku; statik ekuivalen; bangunan bertingkat; dinding geser.

© The Author(s) 2025. This article is distributed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International license.

### 1. PENDAHULUAN

Kota Magelang terletak di Pulau Jawa bagian Tengah yang merupakan bagian zona subduksi antara lempeng Indo-Australia dan Eurasia. Hal ini menyebabkan kota Magelang memiliki resiko gempa menengah hingga tinggi. Selain itu, wilayah ini juga berdekatan dengan sesar aktif yaitu Gunung Merapi dan Gunung Merbabu yang dapat meningkatkan resiko terjadinya gempa bumi di daerah Magelang.

Gempa bumi dapat menyebabkan kerusakan pada bangunan, terutama jika struktur bangunan tidak

dirancang untuk menahan beban lateral yang disebabkan oleh gelombang gempa bumi. Kerusakan ini dapat berupa retakan pada dinding, runtuhnya elemen struktural, hingga keruntuhan total bangunan (Bangunan & Bumi, 2011). Dengan meningkatnya Pembangunan Gedung bertingkat tinggi. Hal ini akan menjadi faktor serius, karena ketika terjadi gempa bumi bangunan bertingkat tinggi memiliki resiko keruntuhan yang tinggi. Oleh karena itu dibutuhkan bangunan tahan gempa yang mampu menahan beban lateral yang disebabkan oleh gelombang gempa bumi,

sehingga tidak terjadi kerusakan maupun keruntuhan yang fatal pada bangunan. Desain bangunan tahan gempa telah mengalami evolusi signifikan dengan mengadopsi material dan teknologi konstruksi canggih (Shahjalal et al., 2024).

Salah satu sistem struktur yang mampu mengurangi beban lateral yang dihasilkan oleh gempa adalah dengan menambahkan dinding geser (*Shear Wall*) pada bangunan. *Shear Wall* merupakan dinding beton yang dipasang vertikal pada bagian sisi Gedung untuk meningkatkan kekakuan struktur bangunan sehingga dapat menahan beban yang dihasilkan oleh gempa (Wijaya & Siregar, 2022). Dinding geser dirancang agar kuat menahan beban lateral gempa dan juga meningkatkan kekakuan, kestabilan bangunan, serta mengurangi simpangan horizontal sehingga bisa meminimalisir keruntuhan dan kegagalan struktur (Tani et al., 2023). Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari perilaku bangunan bertingkat *The Aloon-Aloon Hotel* yang terletak di kota Magelang yang memiliki karakteristik tanah sedang dengan  $S_{DS}$  sebesar 0.61g dan  $S_{D1}$  sebesar 0.45g, kategori resiko II.

Analisis difokuskan pada beberapa parameter penting yang merepresentasikan kinerja seismik struktur, yaitu nilai perioda getar alami struktur, simpangan antar lantai (*interstory drift*), gaya geser dasar (*base shear*), volume total elemen struktur, serta distribusi beban gempa menggunakan metode statik ekuivalen. Setiap parameter dianalisis menggunakan perangkat lunak pemodelan struktur untuk mendapatkan hasil yang representatif. Selanjutnya, hasil analisis akan dibandingkan antara dua model struktur, yaitu model bangunan yang dilengkapi dengan dinding geser dan model bangunan tanpa dinding geser, guna mengevaluasi pengaruh dinding geser terhadap perilaku dinamis dan kestabilan struktur bangunan secara keseluruhan. Pembahasan ini akan mengacu pada pemodelan beban dan bangunan menggunakan perangkat lunak ETABS (Computer and Structures, 2024a) dan SAP2000 (Computer and Structures, 2024b), perencanaan beban gempa berdasarkan pada SNI 1726:2019 (Badan Standardisasi Nasional, 2019), dan menganalisis kekuatan struktur menggunakan statik ekuivalen pada bangunan yang menggunakan dinding geser serta bangunan yang tidak menggunakan dinding geser. Ruang lingkup penelitian ini yaitu Gedung 15 lantai yang berfungsi sebagai hotel, Gedung terletak di kota Magelang, Provinsi Jawa Tengah dengan parameter  $S_{SD}$  sebesar 0.607 dan  $S_{D1}$  sebesar 0.451 dengan gedung kategori resiko II.

Sebelumnya penelitian tentang penambahan dinding geser pada bangunan bertingkat tinggi ini terdapat peneliti terdahulu (Khairudin & Ryanto, 2023) yang juga meneliti mengenai analisis penggunaan dinding geser pada bangunan tingkat tinggi. Dimana peneliti memodelkan bangunan 15 lantai dengan jenis dan jumlah dinding geser ditambahkan pada bagian-bagian luar struktur bangunan lalu membandingkannya

dengan bangunan yang tidak menggunakan dinding geser.

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan pengetahuan yang berharga tentang pengaruh penggunaan dinding geser pada bangunan tingkat tinggi terhadap respon struktur bangunan dalam menahan beban lateral yang dihasilkan oleh gempa bumi. Selain itu juga penelitian ini dapat menjadi referensi bagi para perencana struktur untuk merancang pemasangan dinding geser pada bangunan yang terbuat dari beton bertulang dengan bantuan perangkat lunak ETABS dan SAP2000. Dengan pemahaman yang lebih baik mengenai peran dinding geser dalam meningkatkan keamanan bangunan, Langkah-langkah yang lebih efektif dapat diambil agar dapat meminimalisir dampak gempa bumi pada bangunan tingkat tinggi.

## 2. METODE

### 2.1 Deskripsi Umum Struktur

Tabel 1 menampilkan deskripsi umum struktur hotel yang dipelajari dalam penelitian ini. Fungsi bangunan adalah untuk penginapan. Tinggi total bangunan adalah 54.86 meter.

**Tabel 1.** Deskripsi umum struktur

Deskripsi Gedung	Keterangan
Fungsi	Hotel, Penginapan
Tinggi	54.86 m
Mutu Beton	
Kuat Tekan ( $f'_c$ )	30 MPa
Modulus Elastisitas	25,742.96 MPa
Mutu Tulangan	BJ 40
Tegangan leleh ( $f_y$ )	400 Mpa
Tinggi lantai	
Lantai 1	3.50 m
Lantai 2	3.50 m
Lantai 2A & 3	3.04 m
Lantai 4	4.48 m
Lantai 5 – 7	4.50 m
Lantai 8 - Atap	3.40 m
Dak Lift	4.50 m

Sumber: Pranata et al. (2025)

### 2.2 Parameter Respons Spektra

Berikut data parameter respons spectra wilayah kota Magelang. Tabel 2 menampilkan parameter respons spektra yang digunakan dalam perhitungan beban gempa rencana (PusGeN, 2021).

**Tabel 2.** Parameter respons spektra

Parameter Respons Spektra		
Fungsi Bangunan		Hotel
Kategori Resiko		II
Faktor Keutamaan Gempa	$I_C$	1,000
Klasifikasi Situs		D
Jenis Tanah		SD
Percepatan Gempa MCEr Periode Pendek	$S_S$	0,761
Percepatan Gempa MCEr untuk Periode Pendek	$S_1$	0,346
Faktor Amplikasi Periode Pendek	$F_A$	1,196
Faktor Amplikasi Untuk Periode 1 Detik	$F_V$	1,954
Percepatan Desain Pada Periode Pendek	$S_{DS}$	0,607
Percepatan Desain Pada Periode Pendek	$S_{D1}$	0,451

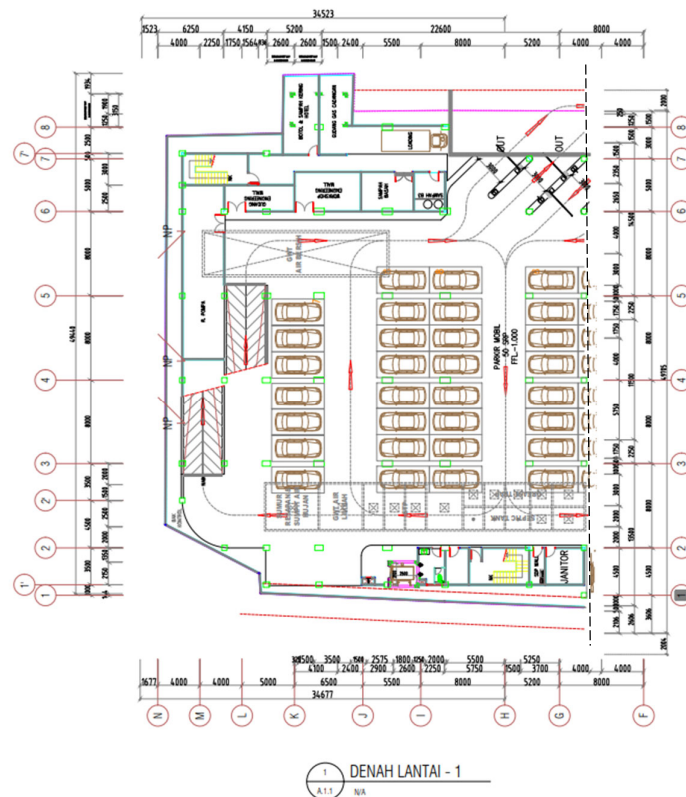
Sumber: PusGeN (2021)

Analisis statik ekuivalen adalah metode sederhana untuk memperkirakan respons struktur bangunan

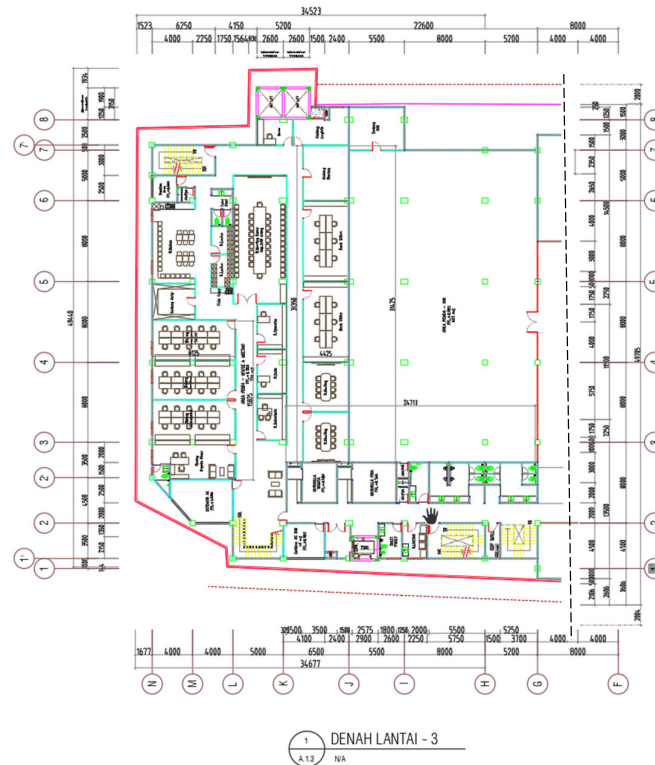
terhadap beban gempa dengan menggantikan efek dinamis gempa menjadi gaya lateral statik yang didistribusikan pada struktur (Ningrum et al., 2023). Dalam metode statik ekuivalen, penyebab gempa pada struktur digambarkan sebagai beban lateral yang bekerja pada titik pusat massa setiap lantai bangunan. Beban ini dihitung berdasarkan massa struktur dan percepatan gempa yang direncanakan, kemudian disebar luaskan ke setiap lantai sesuai dengan tinggi dan massa relatifnya. Tujuannya untuk memperkirakan gaya statik horizontal yang harus ditahan oleh struktur selama gempa terjadi (Halimatusadiyah & Desriyati, 2021).

### 2.3 Pemodelan Struktur Bangunan

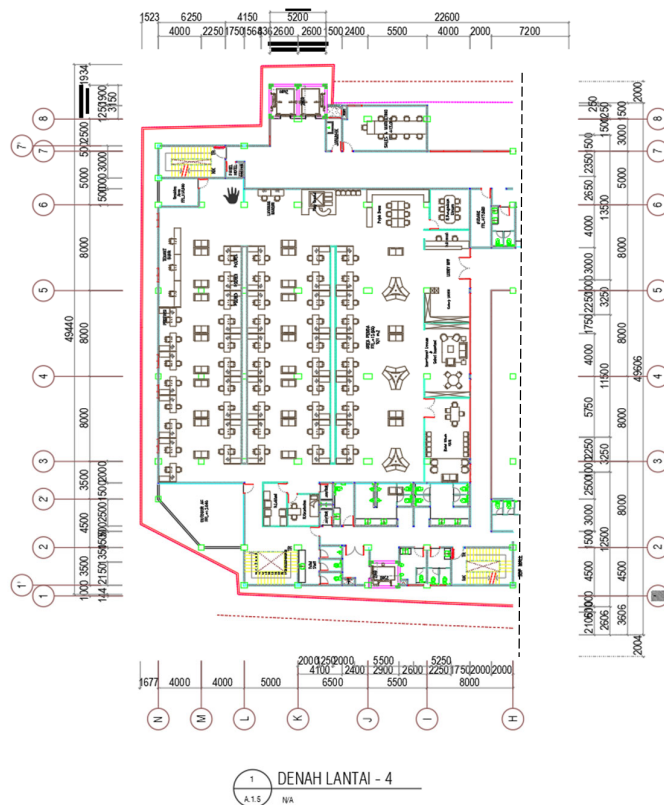
Struktur bangunan yang beraturan dan tidak beraturan akan menunjukkan perilaku yang berbeda dalam menghadapi beban gempa, sehingga diperlukan pemodelan struktur yang tepat untuk memastikan stabilitas dan keamanan bangunan (Nurul Hidayati et al., 2023). Terdapat dua pemodelan analisis dalam penelitian ini dengan jumlah tingkat 15 lantai untuk setiap gedungnya dan tinggi keseluruhan gedung 54.86 meter. Kedua model tersebut adalah gedung dengan dinding geser dan tanpa dinding geser.

**Gambar 1.** Denah Lantai 1 Gedung Hotel

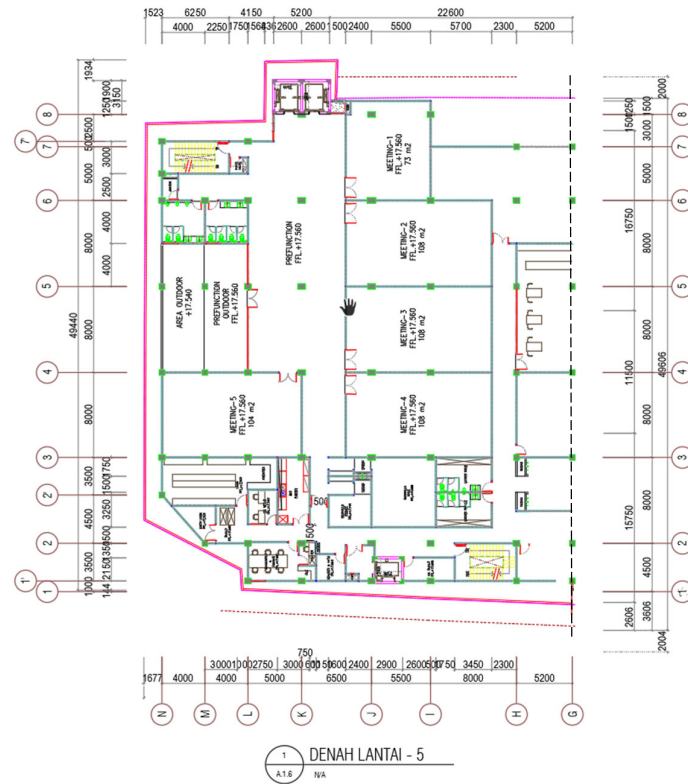
Sumber: PT Pulau Intan Bajaperkasa Konstruksi (2025)



**Gambar 2.** Denah Lantai 3 Gedung Hotel  
*Sumber: PT Pulau Intan Bajaperkasa Konstruksi (2025)*

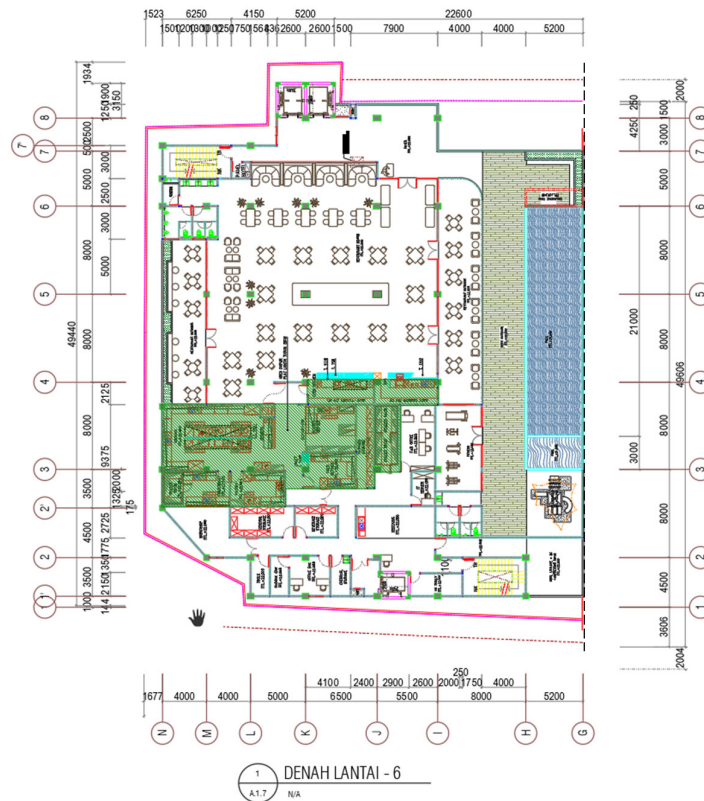


**Gambar 3.** Denah Lantai 4 Gedung Hotel  
*Sumber: PT Pulau Intan Bajaperkasa Konstruksi (2025)*



Gambar 4. Denah Lantai 5 Gedung Hotel

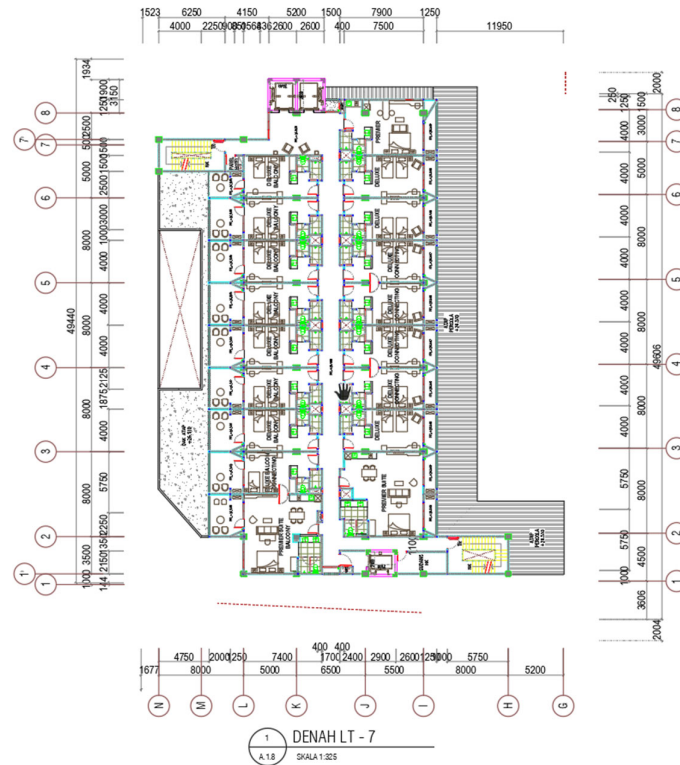
Sumber: PT Pulau Intan Bajaperkasa Konstruksi (2025)



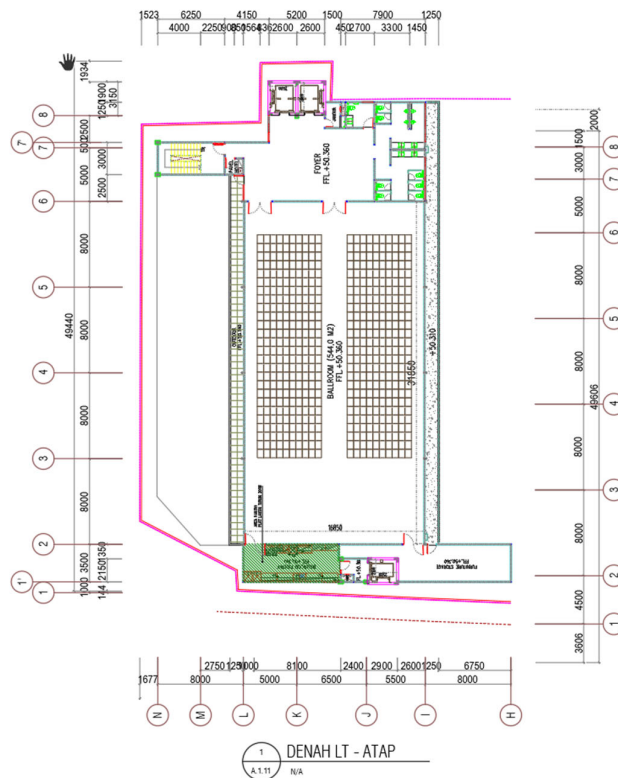
Gambar 5. Denah Lantai 6 Gedung Hotel

Sumber: PT Pulau Intan Bajaperkasa Konstruksi (2025)





**Gambar 6.** Denah Lantai 7 - 12 Gedung Hotel  
*Sumber: PT Pulau Intan Bajaperkasa Konstruksi (2025)*

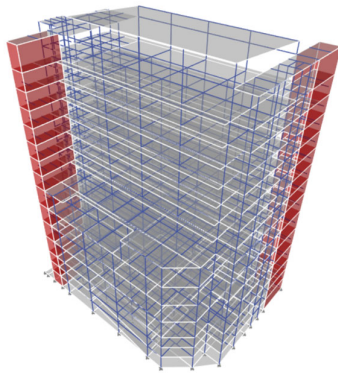


**Gambar 7.** Denah Lantai Atap Gedung Hotel  
*Sumber: PT Pulau Intan Bajaperkasa Konstruksi (2025)*

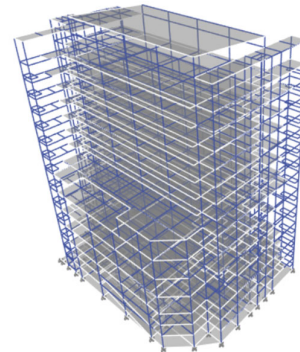
Bangunan hotel yang diteliti dalam penelitian ini yaitu gedung 15 lantai yang dirancang dengan fungsi ruang yang beragam untuk menunjang berbagai kebutuhan tamu dan operasional hotel. Gambar 1 sampai dengan Gambar 7 menampilkan denah setiap lantai bangunan yang ditinjau.

Pada lantai dasar hingga lantai 2A, area bangunan difungsikan sebagai fasilitas penunjang utama seperti area parkir yang luas untuk kendaraan tamu dan staf, ruang penyimpanan (gudang), ruang pengelolaan sampah, serta ruang-ruang layanan khusus untuk keperluan staf operasional. Lantai ini dirancang dengan aksesibilitas tinggi dan struktur yang mendukung beban kendaraan dan aktivitas logistik. Selanjutnya, lantai 3 hingga lantai 6 diperuntukkan sebagai area publik yang mencakup berbagai fasilitas komersial dan hiburan, seperti restoran mewah, ruang pertemuan bisnis, dan kolam renang yang diperuntukkan bagi para

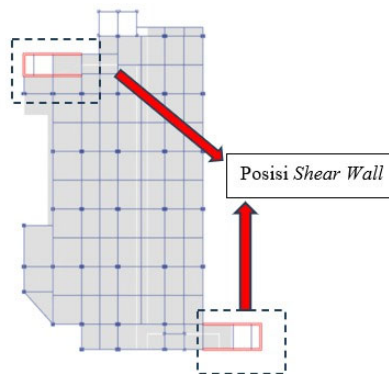
tamu hotel. Area ini juga dilengkapi dengan fasilitas penunjang lainnya yang menciptakan kenyamanan dan kemudahan akses bagi pengguna. Kemudian, lantai 7 hingga lantai 12 difungsikan sebagai area hunian tamu berupa kamar-kamar hotel dengan berbagai tipe dan kelas pelayanan, mulai dari kamar standar hingga suite eksklusif yang dilengkapi fasilitas lengkap guna menunjang kenyamanan tinggal jangka pendek maupun panjang. Sementara itu, pada bagian paling atas bangunan, yaitu lantai atap, terdapat sebuah ballroom berkapasitas besar yang dirancang sebagai ruang serbaguna untuk menyelenggarakan berbagai kegiatan berskala besar seperti pesta pernikahan, seminar, konferensi, dan acara korporat lainnya. Dengan perancangan ruang yang terintegrasi dan multifungsi ini, hotel tidak hanya berfungsi sebagai tempat penginapan, tetapi juga sebagai pusat aktivitas bisnis, sosial, dan rekreasi dalam satu bangunan vertikal.



**Gambar 8.** Gedung dengan dinding geser



**Gambar 9.** Gedung tanpa dinding geser



**Gambar 10.** Denah dinding geser

Gambar 8 menampilkan model gedung dengan dinding geser, Gambar 9 menampilkan model gedung tanpa dinding geser, dengan ukuran dimensi kolom yang disesuaikan untuk mendapatkan pola ragam yang mendekati model gedung dengan dinding geser. Gambar 10 menampilkan detail posisi dinding geser.

Pemodelan struktur gedung dalam penelitian ini dilakukan dengan menerapkan metode analisis struktur bangunan secara tiga dimensi, menggunakan perangkat lunak ETABS (Computer and Structures, 2024a) sebagai alat bantu utama. Proses pemodelan dimulai dengan membangun representasi tiga dimensi dari keseluruhan struktur utama gedung, yang mencakup elemen-elemen penting seperti kolom, balok, pelat lantai, serta komponen

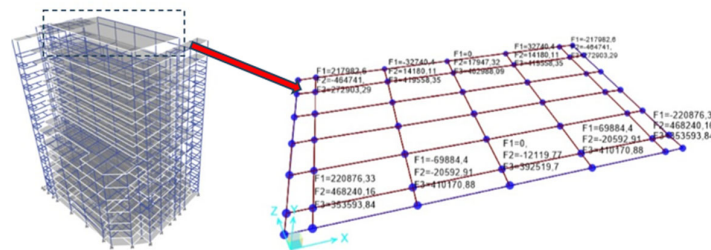
penahan gaya lateral berupa dinding geser. Pendekatan ini memungkinkan visualisasi dan analisis perilaku struktural gedung secara menyeluruh dalam menanggapi beban-beban yang bekerja, khususnya beban gempa.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pemodelan Atap

Pemodelan elemen atap dalam penelitian ini dilakukan secara terpisah menggunakan perangkat lunak analisis struktur SAP2000 (Gambar 11). Pada tahap ini, atap dimodelkan sebagai elemen struktur yang menggunakan material *zincalume*, yaitu jenis material logam ringan yang umum digunakan dalam sistem atap modern. Dalam pemodelan ini, *zincalume* diasumsikan memiliki nilai modulus elastisitas sebesar 1000 MPa, yang digunakan sebagai dasar dalam perhitungan respon

elastis struktur terhadap beban yang bekerja. Selanjutnya, berbagai jenis beban yang secara realistis akan diterima oleh elemen atap ditambahkan ke dalam model, diantaranya beban mati (*dead load*), beban hidup (*live load*), serta beban akibat curah hujan (*rain load*), yang seluruhnya dihitung dan diterapkan sesuai standar perencanaan yang berlaku. Hasil dari proses analisis struktur ini berupa reaksi atau beban terpusat yang timbul akibat beban-beban tersebut, kemudian digunakan sebagai input tambahan dalam pemodelan struktur utama pada program ETABS, khususnya pada titik-titik sambungan antara elemen atap dan kolom penyangga atap, untuk memastikan bahwa beban vertikal dari atap terdistribusi dengan benar ke dalam sistem struktur bangunan secara keseluruhan.



Gambar 11. Pemodelan atap

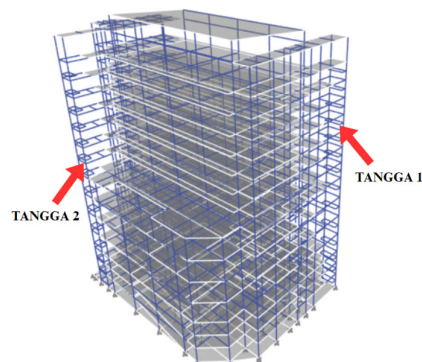
#### 3.2 Pemodelan Tangga

Dalam penelitian ini, dilakukan dua jenis pemodelan tangga, yaitu model tangga 1 dan model tangga 2. Model tangga 1 terletak di bagian depan bangunan hotel dan dirancang menjangkau lantai 1 hingga lantai 15. Sementara itu, model tangga 2 diposisikan di bagian belakang hotel, dengan ketinggian dan jangkauan yang sama, yaitu dari lantai dasar hingga lantai 15. Kedua model tangga ini dimodelkan secara terpisah untuk memperhitungkan pengaruhnya terhadap distribusi beban dan respons struktur bangunan secara keseluruhan.

Pemodelan struktur tangga dalam penelitian ini dilakukan secara terpisah menggunakan perangkat lunak analisis struktur SAP2000, untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai perilaku

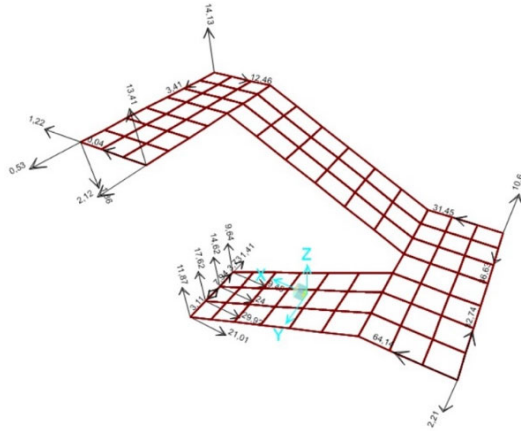
elemen tangga terhadap beban-beban yang bekerja. Proses pemodelan dilakukan dengan mengacu pada dimensi geometri tangga yang telah ditentukan sebelumnya berdasarkan gambar rencana dan perhitungan teknis.

Dalam tahap ini, elemen tangga dimodelkan secara presisi untuk merepresentasikan kondisi aktual di lapangan, termasuk kemiringan, tinggi anak tangga, dan lebar pijakan. Selanjutnya, berbagai jenis beban yang relevan dimasukkan ke dalam model, antara lain beban mati (*dead load*), yang mencakup berat sendiri tangga dan finishing, serta beban hidup (*live load*) sesuai ketentuan pembebanan pada struktur tangga berdasarkan SNI 1727:2020 (Badan Standardisasi Nasional, 2020)

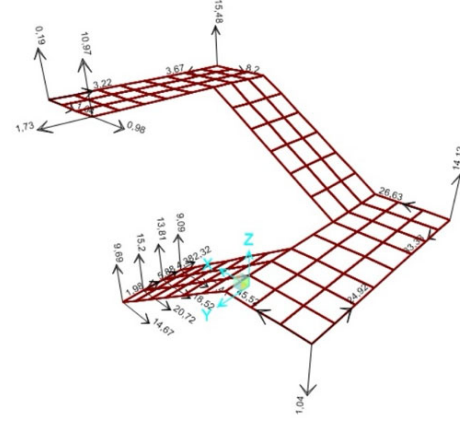


Gambar 12. Posisi tangga





Gambar 13. Pemodelan tangga 2



Gambar 14. Pemodelan tangga 1

Hasil dari proses analisis struktur tersebut berupa reaksi atau gaya dalam bentuk beban terpusat yang bekerja pada titik-titik tumpuan tangga. Beban-beban ini kemudian diintegrasikan ke dalam pemodelan struktur utama gedung pada program ETABS, khususnya pada elemen balok tangga, agar distribusi beban vertikal dari sistem tangga terhadap struktur bangunan secara keseluruhan dapat diperhitungkan secara akurat dan sesuai dengan prinsip-prinsip rekayasa struktur.

### 3.3 Simpangan Antar Lantai

Simpangan antar lantai merupakan salah satu parameter penting dalam evaluasi kinerja struktur terhadap beban gempa karena berhubungan langsung dengan potensi kerusakan struktural maupun non-

struktural. Nilai simpangan pada bangunan juga menjadi acuan untuk menilai tingkat kerusakan yang mungkin terjadi akibat (Erkmen, 2015).

Sesuai dengan Tabel 3 dan Tabel 4, menunjukkan bahwa nilai simpangan antar lantai pada gedung tanpa *shear wall* secara signifikan lebih tinggi dibandingkan gedung dengan *shear wall*. Hal ini menunjukkan bahwa elemen dinding geser (*shear wall*) secara efektif meningkatkan kekakuan lateral struktur, sehingga mampu membatasi deformasi horizontal antar lantai akibat beban gempa. Perbedaan ini menegaskan peran penting *shear wall* dalam mengendalikan simpangan dan meningkatkan stabilitas seismik bangunan

Tabel 3. Simpangan antar lantai akibat EX

Story	Output Case	Dengan <i>Shear Wall</i>		Tanpa <i>Shear Wall</i>		Elevasi m	Batas Simpangan mm
		UX mm	UY mm	UX mm	UY mm		
Dak Lift	EX	44.01	2.50	90.05	0.34	54.86	112.50
Lantai Atap	EX	39.16	1.89	85.94	-0.16	50.36	85.00
Lantai 13	EX	36.29	1.94	83.48	0.13	46.96	85.00
Lantai 12	EX	33.01	1.70	79.71	0.09	43.56	85.00
Lantai 11	EX	29.67	1.45	74.86	-0.04	40.16	85.00
Lantai 10	EX	26.32	1.21	69.31	-0.09	36.76	85.00
Lantai 9	EX	22.95	0.97	62.86	-0.21	33.36	85.00
Lantai 8	EX	19.62	0.74	55.88	-0.31	29.96	85.00
Lantai 7	EX	16.34	0.72	48.35	0.27	26.56	85.00
Lantai 6	EX	12.26	0.54	37.67	0.29	22.06	112.50
Lantai 5	EX	8.54	0.36	27.47	0.18	17.56	112.50
Lantai 4	EX	5.27	0.15	17.40	-0.13	13.06	112.50
Lantai 3	EX	2.67	0.06	8.21	-0.16	8.58	112.50
Lantai 2A	EX	1,35	0.03	4.07	-0.14	5.54	76.00
Lantai 2	EX	0.46	0.04	1.52	-0.05	2.50	76.00
Lantai 1	EX	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	85.00

**Tabel 4.** Simpangan Antar Lantai Akibat EY

Story	Output Case	Dengan <i>Shear Wall</i>		Tanpa <i>Shear Wall</i>		Elevasi m	Batas Simpangan mm
		UX mm	UY mm	UX mm	UY mm		
Dak Lift	EY	2.38	64.78	-0.331	79.70	54.86	112.50
Lantai Atap	EY	2.15	59.39	0.465	76.94	50.36	85.00
Lantai 13	EY	1.87	56.31	-0.003	74.05	46.96	85.00
Lantai 12	EY	1.64	52.74	-0.159	70.62	43.56	85.00
Lantai 11	EY	1.42	48.57	-0.173	66.52	40.16	85.00
Lantai 10	EY	1.21	43.90	-0.317	61.65	36.76	85.00
Lantai 9	EY	1.01	38.81	-0.261	56.32	33.36	85.00
Lantai 8	EY	0.82	33.57	-0.258	50.55	29.96	85.00
Lantai 7	EY	0.66	28.31	-0.09	43.40	26.56	85.00
Lantai 6	EY	0.46	21.68	-0.103	33.92	22.06	112.50
Lantai 5	EY	0.30	15.23	-0.139	24.40	17.56	112.50
Lantai 4	EY	0.18	9.26	-0.066	15.37	13.06	112.50
Lantai 3	EY	0.09	4.52	-0.075	6.86	8.58	112.50
Lantai 2A	EY	0.04	2.16	-0.057	3.22	5.54	76.00
Lantai 2	EY	0.02	0.85	-0.009	1.36	2.50	76.00
Lantai 1	EY	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	85.00

### 3.4 Periode Bangunan

Periode bangunan merupakan lamanya waktu yang dibutuhkan oleh suatu struktur untuk menyelesaikan satu siklus getaran alami sebagai respons terhadap gangguan luar, seperti gempa bumi. Nilai periode ini biasanya dinyatakan dalam satuan detik dan menjadi salah satu parameter penting dalam menganalisis respons dinamis struktur terhadap beban seismik.

Periode bangunan merupakan lamanya waktu yang dibutuhkan oleh suatu struktur bangunan untuk melakukan satu siklus getaran alami sebagai respons terhadap gangguan luar, seperti gempa bumi. Nilai periode ini biasanya dinyatakan dalam satuan detik dan menjadi salah satu parameter penting dalam menganalisis respons dinamis struktur terhadap beban seismik (Mustika et al., 2022).

**Tabel 5.** Periode Bangunan

Case	Mode	Dengan <i>Shear Wall</i>				Tanpa <i>Shear Wall</i>			
		Period sec	UX	UY	RZ	Period sec	UX	UY	RZ
Modal	1	1.53	0.01	0.99	0.00	1.94	0.77	0.07	0.16
Modal	2	1.21	0.94	0.01	0.05	1.83	0.17	0.72	0.11
Modal	3	0.98	0.06	0.00	0.94	1.60	0.07	0.21	0.72
Modal	4	0.45	0.00	0.99	0.01	0.66	0.92	0.00	0.08
Modal	5	0.28	0.96	0.01	0.04	0.60	0.01	0.87	0.12
Modal	6	0.27	0.00	0.96	0.04	0.57	0.07	0.14	0.79
Modal	7	0.22	0.05	0.01	0.94	0.39	0.73	0.09	0.18
Modal	8	0.20	0.00	0.85	0.15	0.37	0.23	0.63	0.14
Modal	9	0.16	0.00	0.89	0.11	0.33	0.07	0.32	0.62
Modal	10	0.13	0.03	0.64	0.34	0.27	0.77	0.09	0.14
Modal	11	0.12	0.85	0.10	0.05	0.26	0.20	0.65	0.16
Modal	12	0.12	0.05	0.30	0.66	0.24	0.06	0.37	0.57

Hasil analisis Tabel 5 menunjukkan perbedaan pada nilai periode getar alami antara gedung dengan *shear wall* dan tanpa *shear wall*. Nilai periode mode pertama untuk gedung tanpa *shear wall* tercatat sebesar 1,94 detik, sedangkan untuk gedung dengan *shear wall* hanya sebesar 1,53 detik. Hal ini menunjukkan bahwa gedung dengan elemen dinding geser memiliki kekakuan lateral yang lebih tinggi, sehingga menghasilkan periode getar yang lebih pendek dan gedung menjadi lebih kaku dalam menahan beban lateral. Perbedaan ini tidak hanya terjadi pada mode pertama, tetapi juga konsisten pada seluruh mode analisis yang ditinjau (hingga mode ke-12). Ini

menunjukkan bahwa keberadaan *shear wall* mampu meningkatkan kekakuan lateral struktur secara signifikan.

Penurunan nilai periode akibat penambahan *shear wall* juga menunjukkan peningkatan stabilitas dinamis struktur, yang bekerja pada kinerja seismik yang lebih baik. Pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian (Effendi et al., 2018), yang menyatakan bahwa dinding geser dapat menurunkan nilai periode getar alami struktur secara efektif dan memberikan kekuatan tambahan terhadap deformasi lateral akibat beban gempa.

### 3.5 Volume Bangunan

Total volume elemen struktur sebagaimana ditampilkan pada Tabel 6 pada bangunan dengan *shear wall* adalah sebesar 2,474.33 m<sup>3</sup>, sedangkan pada bangunan tanpa *shear wall* sebesar 2,282.76 m<sup>3</sup>. Terjadi peningkatan volume sebesar 191.57 m<sup>3</sup> atau sekitar 7.74% pada model bangunan yang menggunakan *shear wall*. Peningkatan volume ini disebabkan oleh penambahan

elemen dinding geser yang memiliki volume sebesar 537.65 m<sup>3</sup>, meskipun volume kolom dan balok pada model ini justru lebih kecil dibandingkan dengan model tanpa *shear wall*. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *shear wall* dapat mengoptimalkan distribusi elemen struktural dengan meningkatkan kekakuan bangunan tanpa meningkatkan volume struktur secara signifikan.

**Tabel 6.** Volume bangunan

	Dengan <i>Shear Wall</i>			Tanpa <i>Shear Wall</i>	
	Kolom	Balok	Tembok	Kolom	Balok
Weight (kN)	14,775.18	31,704.98	12,903.66	18,580.64	36,205.54
Volume (m <sup>3</sup> )	615.63	1,321.04	537.65	774.19	1,508.56
Total (m <sup>3</sup> )		2,474.33			2,282.76
Selisih (m <sup>3</sup> )			191.57		
Selisih (%)			7.74		

Perlu dicatat bahwa volume pelat lantai tidak diperhitungkan dalam analisis ini, karena tidak terdapat perubahan dimensi maupun konfigurasi pelat antara kedua model struktur. Oleh karena itu, pembahasan hanya difokuskan pada elemen struktur vertikal dan lateral utama, yaitu kolom, balok, dan dinding geser. Dengan demikian, penggunaan *shear wall* terbukti efektif dalam memperbaiki kinerja struktur terhadap beban gempa tanpa memberikan peningkatan volume struktur yang terlalu besar. Efisiensi ini penting dalam konteks perencanaan struktural yang mempertimbangkan aspek kekuatan, kekakuan, serta efisiensi material dan biaya.

### 3.6 Gaya Dalam Balok dan Kolom

Gaya dalam pada balok dan kolom harus ditinjau untuk memastikan bahwa elemen-elemen struktural

tersebut mampu menahan seluruh beban yang bekerja, baik beban vertikal seperti beban mati dan beban hidup, maupun beban lateral akibat gaya gempa. Peninjauan ini bertujuan untuk menjamin stabilitas, keamanan, dan kekuatan bangunan, serta memastikan bahwa desain struktur memenuhi persyaratan teknis yang ditetapkan oleh standar perencanaan bangunan tahan gempa. Dalam penelitian ini, balok yang dianalisis adalah balok B4a yang terletak pada lantai 7 hotel dan balok B4b yang berada pada lantai 6. Sementara itu, kolom yang dianalisis adalah K6 pada lantai 7 dan K7 pada lantai 6 dari masing-masing gedung. Pemilihan elemen-elemen tersebut bertujuan untuk mengkaji perbedaan distribusi gaya dalam akibat pengaruh keberadaan dinding geser (*shear wall*) terhadap respons struktur.

**Tabel 7.** Gaya dalam kolom

Kolom	Model	P <sub>u</sub> (kN)	M <sub>ux</sub> (kNm)	M <sub>uy</sub> (kNm)	ΦM <sub>nx</sub> (kNm)	ΦM <sub>ny</sub> (kNm)	Keterangan
K6	<i>Shear Wall</i>	-1,661.20	138.41	50.13	-836.96	-303.14	Aman
	<i>Non-Shear Wall</i>	-1,565.86	148.36	27.31	-1,000.15	-184.11	Aman
K7	<i>Shear Wall</i>	-2,226.54	1.84	156.97	-10.49	-894.50	Aman
	<i>Non-Shear Wall</i>	-2,130.80	24.49	113.65	-178.32	-827.53	Aman

**Tabel 8.** Gaya dalam balok

Balok	Model	Keterangan	M <sub>u</sub> (kNm)	ΦM <sub>n</sub> (kNm)	ΦM <sub>n</sub> /M <sub>u</sub>	Keterangan
B4a	<i>Shear Wall</i>	Lapangan	80.47	105.88	1.32	Aman
		Tumpuan	80.47	105.88	1.32	Aman
	<i>Non-Shear Wall</i>	Lapangan	78.8	105.88	1.34	Aman
		Tumpuan	78.8	105.88	1.34	Aman
B4b	<i>Shear Wall</i>	Lapangan	84.73	132.99	1.57	Aman
		Tumpuan	84.73	132.99	1.57	Aman
	<i>Non-Shear Wall</i>	Lapangan	75.86	132.99	1.75	Aman
		Tumpuan	75.86	132.99	1.75	Aman

Berdasarkan hasil analisis gaya dalam pada elemen balok dan kolom sebagaimana ditampilkan pada Tabel 7 dan Tabel 8, terlihat bahwa semua elemen struktur yang dianalisis baik pada bangunan dengan *shear wall* maupun tanpa *shear wall* berada dalam kondisi aman karena nilai rasio antara kapasitas momen nominal terfaktor terhadap momen yang terjadi ( $\phi M_n/M_u$ ) lebih besar dari 1. Pada kolom K6 dan K7, model dengan *shear wall* menunjukkan gaya aksial ( $P_u$ ) dan momen lentur sumbu Y ( $M_{uy}$ ) yang lebih tinggi, sedangkan momen pada sumbu X ( $M_{ux}$ ) justru lebih rendah dibandingkan model tanpa *shear wall*, menunjukkan bahwa keberadaan *shear wall* efektif dalam mengalihkan beban lateral. Sementara itu, pada balok B4a dan B4b, baik untuk kondisi lapangan maupun tumpuan, nilai momen lentur ( $M_u$ ) relatif sedikit lebih tinggi pada model *shear wall*, namun seluruh balok tetap memiliki kapasitas lentur yang memadai. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan *shear wall* turut memengaruhi distribusi gaya dalam, tetapi seluruh elemen tetap memenuhi kriteria keamanan struktural.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap bangunan dengan dan tanpa penggunaan dinding geser (*shear wall*), diperoleh beberapa hasil. Penggunaan *shear wall* menyebabkan peningkatan volume total elemen struktur sebesar 7,74%, yang sebagian besar berasal dari volume tambahan dinding geser, sementara volume kolom dan balok justru mengalami penurunan. Hal ini menggambarkan efisiensi dalam distribusi elemen struktur akibat peningkatan kekakuan lateral oleh *shear wall*. Selain itu, nilai simpangan antar lantai pada bangunan dengan *shear wall* secara signifikan lebih kecil dibandingkan struktur tanpa *shear wall*, yang menunjukkan peningkatan stabilitas dan pengendalian deformasi horizontal saat terjadi gempa. Periode fundamental struktur juga menunjukkan perbedaan, di mana bangunan dengan *shear wall* memiliki nilai periode yang lebih pendek, menandakan kekakuan struktur yang lebih tinggi dan respons dinamis yang lebih baik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *shear wall* memberikan dampak positif terhadap performa seismik bangunan secara keseluruhan, baik dari segi volume struktur, deformasi lateral, maupun kestabilan dinamis, sehingga direkomendasikan untuk digunakan pada perencanaan bangunan bertingkat di wilayah rawan gempa.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, selama proses penyusunan paper ini. Rasa terima kasih secara khusus disampaikan kepada PT Pulau Intan atas kesediaannya menyediakan data yang menjadi dasar dari penelitian ini. Apresiasi yang mendalam juga diberikan kepada dosen pembimbing atas segala bimbingan, masukan, serta arahnya yang

sangat berarti dalam penyusunan karya ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Universitas Kristen Maranatha atas dukungan fasilitas akademik yang mendukung terlaksananya penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *SNI 1726:2019 Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *SNI 1727:2020. Beban Desain Minimum Dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung Dan Struktur Lain*. Badan Standardisasi Nasional.
- Bangunan, K., & Bumi, H. (2011). *Kerusakan Bangunan Hotel Bumi Minang Akibat Gempa Padang 30 September 2009*. Computer and Structures, I. (2024a). *ETABS Building Analysis and Design Input and Output*, Computer and Structures, Inc.
- Computer and Structures, I. (2024b). *SAP2000 Theory and modeling guide CSI knowledge base*, Computer and Structures, Inc.
- Effendi, F., Wesli, W., Chandra, Y., & Akbar, S. J. (2018). Studi Penempatan Dinding Geser Terhadap Waktu Getar Alami Fundamental Struktur Gedung. *Teras Jurnal*, 7(2), 274. <https://doi.org/10.29103/tj.v7i2.133>
- Erkmen, B. (2015). *Evaluation of seismic design provisions for a drift and inter-story drift relationship*. 21–32. <https://doi.org/10.2495/ERES150021>
- Halimatusadiyah, S. S., & Desriyati, W. (2021). *Perbandingan Analisis Gempa Statik Ekvivalen Kelas Situs Tanah Khusus Dengan Kelas Situs Tanah Lunak Berdasarkan SNI 1726-2019*.
- Khairudin, M. A., & Ryanto, M. (2023). Analisis Struktur Gedung Berlantai Dengan Shear Wall Tube Type Terhadap Beban Gempa. *Sistem Infrastruktur Teknik Sipil (SIMTEKS)*, 3(2), 260. <https://doi.org/10.32897/simteks.v3i2.1070>
- Mustika, R., Putra, R. R., & Fitria, R. (2022). Analisis Natural Periods Of Structure Using MicrotremoR. *Jurnal Teknik Sipil*, 18(2), 328–342. <https://doi.org/10.28932/jts.v18i2.5027>
- Ningrum, D., Nahak, A., & Rasidi, N. (2023). *Comparison Analysis of Equivalent Static Earthquake and Spectrum Response Dynamics on Steel Structure*. <https://doi.org/10.28932/jts.v18i2.5027>
- Nurul Hidayati, Hariyadi, & Mukhta Riqi Sab'it Tibaq. (2023). Analisa ketidakberaturan horizontal dan vertikal pada struktur gedung beton bertulang. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 12(2), 235–243. <https://doi.org/10.22225/pd.12.2.7653.235-243>
- Pranata, Y. A., Prasodjo, K. J., Boys, M. S. H. B., Hartono, S., Maknun, F. H., & Gaol, R. F. L. (2025). *Laporan Program MBKM Magang di PT Pulauintan Project The Aloon-aloon Mall and Hotel Magelang*.
- PT Pulau Intan Bajaperkasa Konstruksi. (2025). *Denah The Aloon-Aloon Mal and Hotel Magelang, Jakarta: PT Pulau Intan Bajaperkasa Konstruksi*.
- PusGeN. (2021). *Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia - Manual Aplikasi RSA 2021 - Aplikasi Spektrum Respons Desain Indonesia*, PusGeN, Indonesia.
- Shahjalal, M., Yahia, A. K. M., Morshed, A., & Tanha, N. I. (2024). Earthquake-Resistant Building Design: Innovations And Challenges. *Global Mainstream Journal of Innovation, Engineering & Emerging Technology*, 3(4), 101–119. <https://doi.org/10.62304/jieet.v3i04.209>
- Tanii, A. S., Pah, J. J., Ramang, R., Rizal, A. H., Kunci, K., & Geser, D. (2023). Keefektifan Penempatan Dinding Geser

Bangunan Tingkat Tinggi Dalam Mengurangi Simpangan  
Sturtur. *In Jurnal Teknik Sipil*, 21(1).  
Wijaya, B. N., & Siregar, P. H. (2022). *Teknologi dan Kultur  
dalam Peningkatan Kualitas Hidup dan Peradaban*.