



ANALISIS PENGARUH PENERAPAN *SHEAR WALL* TERHADAP PERILAKU STRUKTUR GEDUNG AKIBAT PENGARUH *SEISMIC*

ANALYSIS OF THE EFFECT OF SHEAR WALL APPLICATION ON BUILDING STRUCTURAL BEHAVIOR DUE TO SEISMIC INFLUENCE

Zatil Hulwana Basyr Corebima¹, Mohammad Erfan², Vega Aditama³

^{1,2,3}Institut Teknologi Nasional Malang, Jl. Bend. Sigura-gura 2 Malang, 65145, Indonesia

Email : ztlhulwana25@gmail.com

Received: 21 Januari 2026 Revised: 10 Mei 2026 Accepted: 29 Mei 2026 Published: 05 Juni 2026

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis perilaku struktur untuk mengetahui pengaruh penerapan shear wall pada bangunan gedung Asrama Tsurayya Islamic School. Gedung Asrama Tsurayya Islamic School yang awalnya direncanakan 7 lantai dengan tinggi 25 m dan kemudian direncanakan ulang menjadi 11 lantai dengan tinggi 39 m. Gedung ini berada pada wilayah dengan kategori Seismic D, sehingga memerlukan sistem penahan gaya lateral yang memadai. Oleh karena itu, diterapkan sistem shear wall sebagai elemen struktural untuk meningkatkan kekakuan dan mengendalikan simpangan lateral. Struktur gedung dirancang sebagai sistem beton bertulang dan dianalisis menggunakan pemodelan 3D dengan perangkat lunak ETABS v22 menggunakan metode respons spektrum, dengan membandingkan kondisi tanpa dan dengan shear wall. Hasil analisis menunjukkan bahwa setelah shear wall diterapkan base shear meningkat signifikan menjadi 10422,7 kN (X) dan 10262,1 kN (Y) akibat peningkatan kekakuan struktur. Selain itu, periode getar alami menurun menjadi 1,11 detik dan simpangan lateral berkurang secara signifikan. Hasil evaluasi sistem ganda, rangka memikul 27,4% gaya geser (X) dan 33,3% (Y), sedangkan shear wall menahan 72,6% (X) dan 66,7% (Y) gaya geser. Hal ini menunjukkan meskipun didominasi oleh shear wall, kontribusi rangka telah memenuhi $\geq 25\%$ sesuai SNI, sehingga sistem ganda dinyatakan memenuhi kriteria dan stabil terhadap beban gempa.

Kata kunci: Analisis Respons Spektrum, ETABS, Gempa, Shear Wall, Struktur Beton Bertulang.

ABSTRACT

This study aims to analyze the structural behavior to determine the effect of shear wall application on the Tsurayya Islamic School Dormitory building. The Tsurayya Islamic School Dormitory Building was originally planned to have 7 floors with a height of 25 m and was then redesigned to 11 floors with a height of 39 m. This building is located in an area with Seismic category D, so it requires an adequate lateral force resisting system. Therefore, a shear wall system is applied as a structural element to increase stiffness and control lateral deviation. The building structure is designed as a reinforced concrete system and analyzed using 3D modeling with ETABS v22 software using the response spectrum method, by comparing conditions without and with shear walls. The results of the analysis show that after the shear wall is applied, the base shear increases significantly to 10422.7 kN (X) and 10262.1 kN (Y) due to increased structural stiffness. In addition, the natural vibration period decreases to 1.11 seconds and the lateral deviation is significantly reduced. The results of the dual system evaluation, the frame carries 27.4% of the shear force (X) and 33.3% (Y), while the shear wall holds 72.6% (X) and 66.7% (Y) of the shear force. This shows that although dominated by the shear wall, the contribution of the frame has met $\geq 25\%$ according to SNI, so that the dual system is declared to meet the criteria and is stable against earthquake loads.

Keywords: Earthquake, ETABS, Reinforced Concrete Structures, Response Spectrum Analysis, Shear Wall.

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan dan meningkatnya pembangunan infrastruktur, ditambah dengan pertumbuhan jumlah penduduk, kebutuhan akan pembangunan sarana dan prasarana untuk menunjang kehidupan juga semakin besar. Namun, dalam proses pembangunan tersebut sering terjadi kendala karena keterbatasan lahan yang tersedia. Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan membangun gedung bertingkat, khususnya di daerah perkotaan. Oleh karena itu, diperlukan pembangunan gedung bertingkat tinggi yaitu Gedung Asrama Tsurayya *Islamic School*.

Pulau Jawa yang merupakan wilayah dengan kepadatan penduduk tertinggi di Indonesia tidak terlepas dari ancaman gempa, terutama di bagian selatan yang berhadapan langsung dengan zona pertemuan lempeng Eurasia dan Indo-Australia di bawah Samudra Hindia. Kondisi ini membuat wilayah selatan Jawa tidak hanya rawan gempa bumi, tetapi juga berpotensi terdampak tsunami (Wijaya dan Wonoseputro, 2022). Gempa bumi merupakan bencana alam yang dapat menyebabkan kerusakan serius pada bangunan dan infrastruktur, khususnya di daerah rawan gempa yang mengalami perkembangan pembangunan secara cepat (Boys dan Pranata, 2026).

Dalam perencanaan struktur bangunan bertingkat prinsip utama yang perlu diperhatikan adalah meningkatkan kemampuan struktur dalam menahan gaya lateral atau sebagai perencanaan bangunan tahan gempa (Pratama dkk., 2022). Menurut Stella dkk. (2024), sistem ganda telah terbukti efektif karena mampu membagi peran secara seimbang antara rangka dan dinding geser (*shear wall*). Metode sistem ganda (*dual system*) merupakan metode struktur yang menggabungkan rangka pemikul momen dengan dinding struktural

(Diniar dan Ryanto, 2020; Handayani dkk., 2022; Rahayu dan Zulfikli, 2021). Dalam sistem ini, rangka berfungsi menahan beban gempa secara keseluruhan, sedangkan dinding struktural membantu menahan gaya lateral (Rahmatulloh dkk., 2025).

Berdasarkan SNI 1726-2019 pasal 7.2.5.1, menjelaskan bahwa pada sistem ganda rangka pemikul momen wajib menahan paling sedikit 25% dari gaya gempa sedangkan, sisa gaya gempa ditahan bersama rangka pemikul momen dan dinding geser, dengan besaran yang dibagi sesuai tingkat kekakuan masing-masing elemen. Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) hanya dapat diterapkan pada bangunan dengan ketinggian maksimal 40 meter atau sekitar 10 lantai. Sementara itu, jika digunakan sistem ganda (*dual system*) yang merupakan kombinasi antara SRPM dan dinding geser (*shear wall*), maka bangunan harus memiliki ketinggian minimal 40 meter atau lebih dari 10 lantai. Oleh karena itu, Gedung Asrama Tsurayya *Islamic School* yang semula dirancang menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) dengan jumlah 7 lantai dengan tinggi total 25 meter, diusulkan untuk direncanakan ulang menggunakan sistem ganda (*dual system*) dari beton bertulang sebagai alternatif, sehingga ketinggian bangunan dapat ditingkatkan menjadi 11 lantai dengan tinggi total 39 meter.

Dalam perencanaan struktur dengan Sistem Ganda (*Dual System*), peraturan yang digunakan sebagai acuan dalam merencanakan struktur adalah SNI 1726-2019 tentang Tata Cara Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, SNI 2847-2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung, SNI 1727-2020 tentang Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain, SNI 2052-2024 tentang Baja Tulangan Beton dan ACI (*American Concrete Institute*) CODE-318-25 tentang

Building Code for Structural Concrete-Code Requirements and Commentary.

Berdasarkan analisis yang dilakukan oleh Rahmatulloh dkk. (2025), dalam perencanaan “Studi Alternatif Perencanaan Gedung Bertingkat dengan Metode Sistem Ganda (*Dual System*) pada Gedung Rehabilitasi Medik Terpadu dan Manajemen Rumah Sakit Saiful Anwar Kota Malang” diperoleh hasil bahwa Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) menahan sekitar 27,3% beban gempa, sedangkan sisanya 72,7% dipikul oleh dinding geser. Dengan persentase tersebut, dapat disimpulkan bahwa perencanaan struktur ini telah memenuhi standar ketahanan gempa sesuai SNI 1726-2019, karena struktur rangka wajib menahan minimal 25% beban lateral akibat gempa.

Berdasarkan analisis yang dilakukan oleh Pranata dkk. (2021), dalam perencanaan “Desain Struktur Gedung 24 Lantai Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Sistem Ganda Menggunakan *Performance Based Design* Berdasarkan SNI 2847-2019”, diperoleh hasil bahwa rangka pemikul momen menahan sekitar 46% beban gempa, sedangkan sisanya dipikul oleh dinding geser (*shear wall*). Dengan persentase tersebut, dapat disimpulkan bahwa perencanaan struktur ini telah memenuhi standar ketahanan gempa sesuai SNI 2847-2019, karena struktur rangka wajib menahan minimal 25% beban lateral akibat gempa.

Berdasarkan analisis yang dilakukan oleh Susilo dkk. (2023), dalam perencanaan “Perencanaan Struktur Gedung Tahan Gempa Menggunakan Metode Sistem Ganda (*Dual System*) pada Studi Kasus Rusun PIK-Pulo Gadung”, diperoleh hasil bahwa dinding geser memikul beban gempa sekitar 72% pada arah X dan 70% pada arah Y, sedangkan rangka pemikul momen tetap menahan beban lebih dari 25% pada kedua arah. Dengan persentase tersebut, dapat disimpulkan bahwa perencanaan struktur ini

telah memenuhi standar ketahanan gempa sesuai SNI 1726-2019, karena struktur rangka wajib menahan minimal 25% beban lateral akibat gempa. Sedangkan, dinding geser hanya diperbolehkan memikul beban gempa maksimal 75%.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perilaku struktur gedung Asrama Tsurayya *Islamic School* dengan menerapkan sistem ganda beton bertulang guna mengevaluasi pengaruh penggunaan *shear wall*. Kajian ini dilakukan melalui studi perbandingan antara model struktur tanpa *shear wall* dan model struktur dengan *shear wall*. Analisis struktur dilakukan secara numerik menggunakan perangkat lunak ETABS v22 untuk menilai respons struktur terhadap beban gempa berdasarkan ketentuan standar perencanaan gempa yang berlaku di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan melalui metode analisis numerik berbasis pemodelan struktur 3D untuk mengevaluasi kinerja seismik Gedung Asrama Tsurayya *Islamic School* pada kondisi tanpa dan dengan penerapan *shear wall*. Objek penelitian adalah gedung asrama berfungsi hunian yang berlokasi di Kabupaten Malang, dengan jumlah 11 lantai dengan tinggi total 39 meter. Tahap awal dimulai dengan pengumpulan data teknis bangunan, yang meliputi fungsi gedung, jumlah lantai dan tinggi bangunan, serta data material berupa mutu beton dan baja tulangan. Selain itu, dikumpulkan pula data beban mati dan beban hidup sesuai ketentuan.

Selanjutnya dilakukan pemodelan struktur tiga dimensi (3D) menggunakan perangkat lunak ETABS. Model pertama merepresentasikan kondisi struktur tanpa *shear wall*, sedangkan model kedua dengan konsisi struktur menggunakan *shear wall* sebagai bagian dari sistem ganda bersama Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).

Analisis Pengaruh Penerapan Shear Wall (Corebima / hal. 316-328)

Tahap berikutnya adalah pemberian pembebanan yang meliputi beban mati, beban hidup, dan beban gempa. Beban gempa dianalisis menggunakan metode respons spektrum sesuai ketentuan SNI 1726-2019. Hasil analisis digunakan untuk memperoleh parameter kinerja struktur, meliputi gaya geser dasar (*base shear*), periode getar, partisipasi massa, simpangan antar lantai, serta pengaruh P-Delta. Selain itu, dilakukan kontrol distribusi gaya gempa untuk memastikan bahwa rangka pemikul momen memikul sekurang-kurangnya 25% gaya gempa sebagaimana disyaratkan pada sistem ganda.

Tahap akhir adalah evaluasi hasil analisis dengan membandingkan kinerja kedua model terhadap kriteria batas yang ditetapkan dalam peraturan, seperti batas simpangan antar lantai, kestabilan P-Delta, serta kesesuaian gaya geser dasar (*base shear*). Perbandingan ini digunakan untuk menilai pengaruh penerapan *shear wall* terhadap peningkatan kekakuan, stabilitas, dan kinerja seismik gedung, sehingga dapat ditarik kesimpulan mengenai efektivitas sistem ganda yang diterapkan.

Adapun data teknis Gedung Asrama Tsurayya *Islamic School* adalah sebagai berikut.

- a. Nama proyek : Gedung Asrama Tsurayya *Islamic School*
- b. Lokasi bangunan: Jalan Kranguman RT.17 RW.04, Desa Petungsewu, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur

- c. Fungsi bangunan : Gedung Asrama
- d. Jumlah lantai : 11 Lantai
- e. Panjang bangunan : 16 m
- f. Lebar bangunan : 41 m
- g. Tinggi bangunan : 39 m
- h. Mutu beton : 25 MPa
- i. Mutu baja tulangan : BJTS 420
- j. Modulus elastisitas beton : 23500 MPa
- k. Modulus elastisitas baja : 200000 MPa

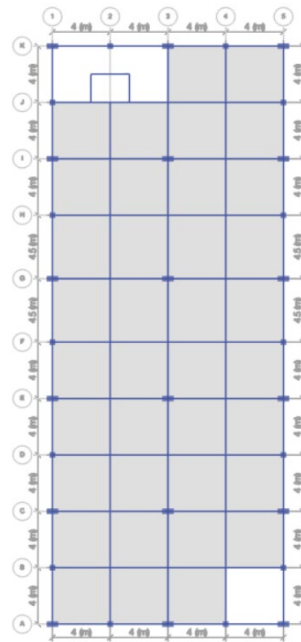
Adapun tinggi perlantai gedung Asrama Tsurayya *Islamic School* ini adalah sebagai berikut.

- a. Lantai 1 = 4 m
- b. Lantai 2 = 3,5 m
- c. Lantai 3 = 3,5 m
- d. Lantai 4 = 3,5 m
- e. Lantai 5 = 3,5 m
- f. Lantai 6 = 3,5 m
- g. Lantai 7 = 3,5 m
- h. Lantai 8 = 3,5 m
- i. Lantai 9 = 3,5 m
- j. Lantai 10 = 3,5 m
- k. Lantai Atap = 3,5 m

Adapun dimensi balok, kolom, dan pelat lantai yang digunakan sebagai berikut:

- a. Balok 1 (B1) = 400 x 700 mm dan balok 2 (B2) = 250 x 400 mm
- b. Kolom 1 (K1) = 900 x 900 mm dan kolom 2 (K2) = 800 x 800 mm
- c. Pelat lantai dengan keebalan 125 mm

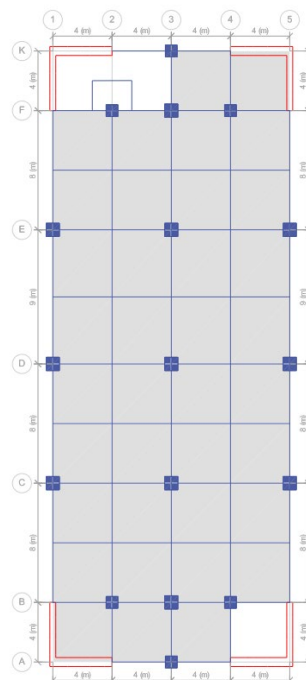
Denah model Gedung Asrama Tsurayya *Islamic School* tanpa *Shear Wall* ditunjukkan pada Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Denah Model Gedung Asrama Tsurayya *Islamic School* Tanpa *Shear Wall*

Pada Gambar 2 terlihat bahwa denah penempatan *shear wall* pada arah X dan Y, dengan ketebalan dinding geser arah X = 600 mm dan arah Y = 400 mm. Penentuan ketebalan tersebut didasarkan pada hasil analisis respons struktur terhadap beban gempa. Hasil analisis menunjukkan bahwa

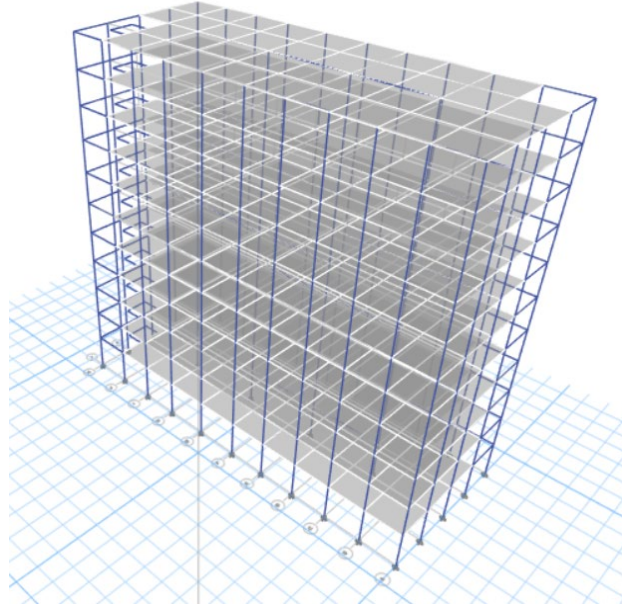
pada arah X masih terdapat beberapa lantai yang belum memenuhi batas simpangan antar lantai yang disyaratkan. Oleh karena itu, ketebalan *shear wall* pada arah X ditingkatkan menjadi 600 mm untuk menambah kekakuan lateral struktur serta mengurangi simpangan yang terjadi.



Gambar 2. Denah Model Gedung Asrama Tsurayya *Islamic School* Menggunakan *Shear Wall*

Pada Gambar 3 ditunjukkan model tiga dimensi (3D) gedung Asrama Tsurayya *Islamic School* menggunakan sistem struktur

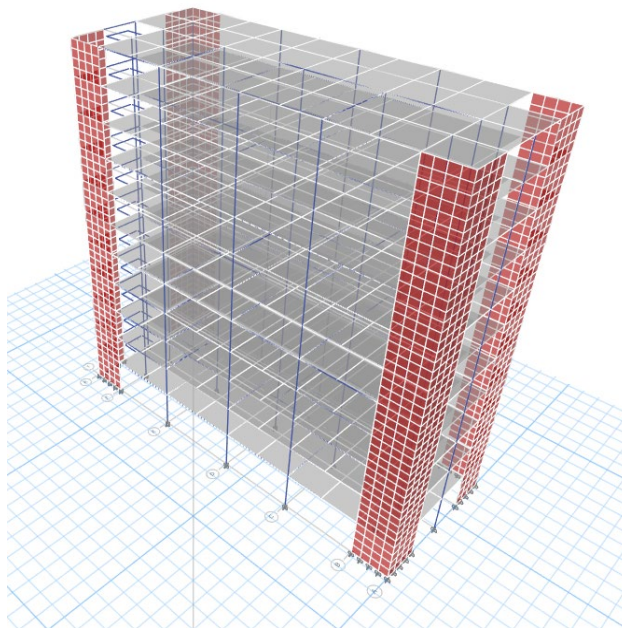
rangka beton bertulang tanpa penerapan *shear wall* sebagai elemen penahan gaya lateral.



Gambar 3. Model 3D Gedung Asrama Tsurayya *Islamic School* Tanpa *Shear Wall*

Pada Gambar 4 ditunjukkan bahwa *shear wall* ditempatkan pada arah X dan Y dengan bentang masing-masing 4

meter untuk membantu meningkatkan kekakuan dan ketahanan struktur terhadap beban lateral .



Gambar 4. Model 3D Gedung Asrama Tsurayya *Islamic School* Menggunakan *Shear Wall*

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Periode Getar

Hasil periode getar pada bangunan tanpa dinding geser (*non shear wall*) dan

dengan dinding geser (*shear wall*) dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini sebagai berikut.

Tabel 1. Periode Getar

Case	Mode	Non Shear Wall	Shear Wall
		Period	Period
		sec	sec
Modal	1	3,55	1,11
Modal	2	3,45	1,10
Modal	3	2,76	0,73
Modal	4	1,14	0,23
Modal	5	1,06	0,21
Modal	6	0,86	0,14
Modal	7	0,66	0,09
Modal	8	0,57	0,09
Modal	9	0,47	0,06
Modal	10	0,45	0,05
Modal	11	0,37	0,05

Berdasarkan Tabel 1, penerapan *shear wall* dengan ketebalan 600 mm pada arah X dan 400 mm pada arah Y menyebabkan periode getar mode 1 menurun menjadi 1,11 detik, serta terjadi penurunan pada mode lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa *shear wall* mampu meningkatkan kekakuan dan stabilitas struktur sehingga respons terhadap beban gempa menjadi lebih terkendali.

2. Gaya Geser Dasar (*Base Shear*)

Berikut adalah nilai gaya geser dasar pada kondisi bangunan tanpa *shear wall* dan dibandingkan dengan menggunakan *shear wall* yang ditunjukkan pada Tabel 2 di bawah ini sebagai berikut.

Tabel 2. Gaya Geser Dasar

Arah	Tipe Beban Gempa	Non Shear Wall (kN)	Shear Wall (kN)
X	Statis	-7429,5	-9986,8
	Dinamis	7431,4	10422,7
Y	Statis	-7429,5	-9986,8
	Dinamis	7430,8	10262,1

Berdasarkan Tabel 2, struktur tanpa *shear wall* nilai gaya geser dasar relatif lebih kecil yaitu pada arah X sebesar -7429,5 kN (statis) dan 7431,4 kN (dinamis). Setelah diterapkan *shear wall*, nilai tersebut meningkat menjadi -9986,8 kN (statis) dan 10422,7 kN (dinamis) pada arah X, serta -9986,8 kN (statis) dan 10262,1 kN (dinamis)

pada arah Y. Peningkatan ini menunjukkan bahwa *shear wall* mampu meningkatkan kekakuan dan kapasitas struktur dalam menahan beban gempa sehingga respons struktur menjadi lebih aman dan optimal.

3. Partisipasi Massa

Berikut adalah nilai partisipasi massa pada kondisi bangunan tanpa *shear wall* dan

Analisis Pengaruh Penerapan Shear Wall (Corebima / hal. 316-328)

dibandingkan dengan menggunakan *shear wall* yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Partisipasi Massa

Case	Mode	Non Shear Wall		Shear Wall	
		Sum UX	Sum UY	Sum UX	Sum UY
Modal	1	0,00	0,82	0,48	0,17
Modal	2	0,76	0,82	0,66	0,67
Modal	3	0,79	0,83	0,66	0,67
Modal	4	0,79	0,92	0,66	0,86
Modal	5	0,89	0,92	0,85	0,86
Modal	6	0,89	0,92	0,86	0,86
Modal	7	0,89	0,95	0,86	0,92
Modal	8	0,93	0,95	0,92	0,92
Modal	9	0,93	0,95	0,92	0,92
Modal	10	0,93	0,97	0,92	0,96
Modal	11	0,96	0,97	0,96	0,96
Modal	12	0,96	0,98	0,96	0,97
Modal	13	0,96	0,98	0,96	0,97
Modal	14	0,96	0,98	0,97	0,97
Modal	15	0,96	0,99	0,97	0,98
Modal	16	0,97	0,99	0,98	0,98
Modal	17	0,97	0,99	0,98	0,98
Modal	18	0,97	0,99	0,98	0,99
Modal	19	0,97	0,99	0,99	0,99
Modal	20	0,97	0,99	0,99	0,99
Modal	21	0,98	0,99	0,99	0,99
Modal	22	0,98	0,99	0,99	0,99

Berdasarkan Tabel 3, struktur tanpa *shear wall* memiliki partisipasi massa mode awal yang masih kecil, yaitu pada mode 1 sebesar 0,00 (UX) dan 0,82 (UY), sedangkan akumulasi $\geq 90\%$ baru tercapai pada mode 8 dengan nilai 0,93 (UX) dan 0,95 (UY). Setelah diterapkan *shear wall* dengan ketebalan 600 mm pada arah X dan 400 mm pada arah Y, partisipasi massa mode awal meningkat menjadi 0,48 (UX) dan 0,17 (UY), serta akumulasi $\geq 90\%$ tercapai lebih

cepat pada mode 8 dengan nilai 0,92 (UX) dan 0,92 (UY). Hal ini menunjukkan bahwa *shear wall* mampu meningkatkan kekakuan struktur sehingga respons gempa menjadi lebih terkendali.

4. Simpangan Lateral

Berikut adalah nilai simpangan lateral pada kondisi bangunan tanpa *shear wall* dan dengan menggunakan *shear wall* yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Simpangan Lateral

Story	Tinggi (mm)	Location	Non Shear Wall (mm)		Shear Wall (mm)	
			X-Dir	Y-Dir	X-Dir	Y-Dir
Lantai Atap	3500	Top	498,70	418,58	107,20	91,63
Lantai 10	3500	Top	484,82	411,07	94,83	81,47
Lantai 9	3500	Top	463,94	396,69	82,35	71,13
Lantai 8	3500	Top	434,73	375,18	69,84	60,67
Lantai 7	3500	Top	397,28	346,98	57,47	50,23
Lantai 6	3500	Top	351,94	312,46	45,46	39,99
Lantai 5	3500	Top	299,01	271,74	34,09	30,20
Lantai 4	3500	Top	238,62	224,91	23,71	21,15
Lantai 3	3500	Top	172,29	171,92	14,67	13,20
Lantai 2	3500	Top	103,31	113,38	7,40	6,73
Lantai 1	4000	Top	39,72	52,12	2,36	2,17
Basement	0	Top	0	0	0	0

Berdasarkan Tabel 4, struktur tanpa *shear wall* memiliki simpangan lateral yang cukup besar, yaitu 498,70 mm pada arah X dan 418,58 mm pada arah Y, sehingga menunjukkan kekakuan lateral struktur masih rendah. Setelah diterapkan *shear wall* dengan ketebalan 600 mm pada arah X dan 400 mm pada arah Y, simpangan maksimum menurun signifikan menjadi 107,20 mm pada arah X dan 91,63 mm pada arah Y.

Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan *shear wall* mampu meningkatkan kekakuan struktur dan mengendalikan deformasi lateral akibat gempa dengan lebih baik.

5. P-Delta

Berikut adalah nilai P-Delta pada kondisi bangunan tanpa *shear wall* yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. P-Delta Non SW

Story	Tinggi (mm)	Arah X			Arah Y		
		θ_i	θ_{Maks}	Ket	θ_i	θ_{Maks}	Ket
Lantai Atap	39000	0,006	0,091	Stabil	0,001	0,091	Stabil
Lantai 10	35500	0,011	0,091	Stabil	0,002	0,091	Stabil
Lantai 9	32000	0,006	0,091	Stabil	0,014	0,091	Stabil
Lantai 8	28500	0,029	0,091	Stabil	0,007	0,091	Stabil
Lantai 7	25000	0,044	0,091	Stabil	0,010	0,091	Stabil
Lantai 6	21500	0,065	0,091	Stabil	0,015	0,091	Stabil
Lantai 5	18000	0,096	0,091	Tidak Stabil	0,022	0,091	Stabil
Lantai 4	14500	0,144	0,091	Tidak Stabil	0,035	0,091	Stabil
Lantai 3	11000	0,216	0,091	Tidak Stabil	0,055	0,091	Stabil
Lantai 2	7500	0,320	0,091	Tidak Stabil	0,093	0,091	Tidak Stabil
Lantai 1	4000	0,416	0,091	Tidak Stabil	0,164	0,091	Tidak Stabil

Berikut adalah nilai P-Delta pada kondisi bangunan menggunakan *shear wall*

yang ditunjukkan pada Tabel 6 di bawah ini sebagai berikut.

Tabel 6. P-Delta SW

Story	Tinggi (mm)	Arah X			Arah Y		
		θ_i	θ_{Maks}	Ket	θ_i	θ_{Maks}	Ket
Lantai Atap	39000	0,002	0,091	Stabil	0,001	0,091	Stabil
Lantai 10	35500	0,002	0,091	Stabil	0,002	0,091	Stabil
Lantai 9	32000	0,003	0,091	Stabil	0,002	0,091	Stabil
Lantai 8	28500	0,003	0,091	Stabil	0,003	0,091	Stabil
Lantai 7	25000	0,004	0,091	Stabil	0,004	0,091	Stabil
Lantai 6	21500	0,005	0,091	Stabil	0,004	0,091	Stabil
Lantai 5	18000	0,006	0,091	Stabil	0,005	0,091	Stabil
Lantai 4	14500	0,007	0,091	Stabil	0,006	0,091	Stabil
Lantai 3	11000	0,008	0,091	Stabil	0,007	0,091	Stabil
Lantai 2	7500	0,008	0,091	Stabil	0,008	0,091	Stabil
Lantai 1	4000	0,008	0,091	Stabil	0,008	0,091	Stabil

Berdasarkan Tabel 5-6, struktur tanpa *shear wall* pengaruh P-Delta masih cukup besar. Pada arah X, nilai θ_i maksimum mencapai 0,416 di lantai 1 dan pada arah Y sebesar 0,164 di lantai 1, keduanya melebihi batas $\theta_{maks} = 0,091$ sehingga struktur dinyatakan belum stabil. Setelah diterapkan *shear wall* dengan ketebalan 600 mm pada arah X dan 400 mm pada arah Y, nilai θ_i menurun signifikan, yaitu berkisar 0,002–0,008 pada arah X dan 0,001–0,008 pada

arah Y, seluruhnya berada di bawah $\theta_{maks} = 0,091$. Hasil ini menunjukkan bahwa *shear wall* mampu meningkatkan kekakuan struktur, mengurangi efek P-Delta, dan membuat struktur lebih stabil terhadap beban gempa.

6. Kapasitas Kontrol Ganda

Berikut adalah hasil kontrol kapasitas sistem ganda yang ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Kontrol Kapasitas Sistem Ganda

Story	Label	Ket	RSPX		RSPY	
			F _x (kN)	F _y (kN)	F _x (kN)	F _y (kN)
Basement	15	Dinding	462,32	314,03	245,12	195,40
Basement	17	Dinding	294,75	216,76	405,66	310,36
Basement	48	Dinding	838,61	4,71	490,61	6,64
Basement	55	Dinding	653,93	8,06	758,37	9,76
Basement	33	Dinding	2,62	655	1,65	565,84
Basement	35	Dinding	1,43	490,64	1,37	762,68
Basement	6	Dinding	6,72	481,78	5,08	776,40
Basement	9	Dinding	5,16	768,00	3,38	603,59
Basement	89	Dinding	473,50	352,67	269,39	215,20
Basement	91	Dinding	328,16	243,42	416,15	318,42
Basement	92	Dinding	1052,4	6,69	614,94	8,92
Basement	3	Dinding	829,71	3,15	826,86	4,22
Basement	11	Dinding	158,35	14,16	159,88	13,22
Basement	121	Dinding	147,16	19,32	163,83	19,21
Basement	75	Dinding	122,40	30,04	49,09	21,60
Basement	100	Dinding	286,05	9,06	371,34	10,89
Basement	181	Dinding	248,99	17,20	361,59	19,95
Basement	191	Dinding	98,36	30,78	58	23,63

Analisis Pengaruh Penerapan Shear Wall (Corebima / hal. 316-328)

Story	Label	Ket	RSPX		RSPY	
			Fx (kN)	Fy (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)
Basement	8	Dinding	16,24	66,17	9,74	104,44
Basement	51	Dinding	13,20	147,20	9,16	198,12
Basement	112	Dinding	13,18	268,04	9,87	405,97
Basement	148	Dinding	3,93	239,20	3,46	388,43
Basement	155	Dinding	5,80	120,18	4,13	188,54
Basement	159	Dinding	10,75	54,01	6,28	107,14
Basement	176	Dinding	433,72	13,54	259,11	18,82
Basement	212	Dinding	188,34	12,51	142,68	20,45
Basement	216	Dinding	121,71	19,52	60,20	31,67
Basement	238	Dinding	11,29	71	10,11	104,15
Basement	242	Dinding	9,74	207,45	6,99	152,07
Basement	246	Dinding	10,24	429,39	6,76	288,10
Basement	265	Dinding	96,24	19,99	48,25	33,45
Basement	272	Dinding	156,40	12,50	133,19	20,29
Basement	276	Dinding	349,72	11,01	218,55	16,03
Basement	298	Dinding	6,30	353,96	4,22	254,02
Basement	305	Dinding	7,64	168,36	5,94	132,95
Basement	309	Dinding	10,70	58,07	10,47	98,95
Basement	16	Rangka	110,02	106,05	82,22	137,11
Basement	82	Rangka	184,72	176,12	132,24	219,83
Basement	86	Rangka	185,75	164,07	132,92	217,30
Basement	31	Rangka	165,95	165,60	122,64	213,44
Basement	32	Rangka	110,10	102,93	82,91	136,58
Basement	34	Rangka	111,31	107,77	80,94	136,05
Basement	37	Rangka	176,38	178,86	128,15	223,79
Basement	39	Rangka	185,83	170,80	135,71	219,60
Basement	42	Rangka	177,24	168,42	129,01	215,72
Basement	44	Rangka	194,26	167,55	139,61	214,07
Basement	7	Rangka	200,55	165,96	139,21	220,10
Basement	68	Rangka	196,05	165,62	137,94	220,10
Basement	69	Rangka	205,17	169,11	145,05	217,56
Basement	70	Rangka	194,59	178,64	137,08	221,76
Basement	81	Rangka	132,78	106,51	93,23	137,63
Basement	83	Rangka	135,25	101,98	92,63	133,89
Basement	90	Rangka	139,27	105,49	96,05	136,35
Σ			10245	8439	8159	9672
Σ Kolom			2805	2501	2008	3223
Σ Dinding			7440	5938	6151	6450
Rasio Kolom			27,4%	29,6%	25%	33,3%
Rasio Dinding			72,6%	70,4%	75,4%	66,7%

Berdasarkan Tabel 7, setelah diterapkan *shear wall* dengan ketebalan 600 mm pada arah X dan 400 mm pada arah Y, struktur telah memenuhi persyaratan sistem ganda

karena rangka pemikul momen masih mampu menahan lebih dari 25% gaya gempa. Pada arah RSPX, kolom memikul 27,4% gaya gempa dan *shear wall* sebesar

72,6%, sedangkan pada arah RSPY kolom memikul 29,6% dan *shear wall* 70,4%. Pada kombinasi arah lainnya, kontribusi kolom berkisar antara 25%–33,3%, sehingga masih memenuhi ketentuan minimum sistem ganda. Hasil ini menunjukkan bahwa *shear wall* berperan dominan dalam menahan gaya gempa, sementara rangka tetap berkontribusi terhadap beban lateral sehingga struktur menjadi lebih kaku dan stabil.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, penerapan *shear wall* pada Gedung Asrama Tsurayya *Islamic School* dengan ketebalan 600 mm pada arah X dan 400 mm pada arah Y terbukti meningkatkan kinerja struktur terhadap beban gempa. Hal ini ditunjukkan dengan penurunan periode getar mode pertama dari 3,55 detik menjadi 1,11 detik, yang menandakan peningkatan kekakuan struktur. Gaya geser dasar juga meningkat menjadi 10422,7 kN pada arah X dan 10262,1 kN pada arah Y, sehingga struktur mampu menahan gaya gempa yang lebih besar.

Simpangan lateral mengalami penurunan signifikan, yaitu dari 498,70 mm menjadi 107,20 mm pada arah X dan dari 418,58 mm menjadi 91,63 mm pada arah Y, sehingga deformasi struktur menjadi lebih terkendali. Pada evaluasi P-Delta, nilai θ_i yang sebelumnya mencapai 0,416 pada arah X dan 0,164 pada arah Y berhasil turun menjadi 0,001–0,008, seluruhnya berada di bawah batas $\theta_{maks} = 0,091$ sehingga struktur dinyatakan stabil.

Selain itu, evaluasi sistem ganda menunjukkan bahwa rangka pemikul momen masih mampu menahan gaya gempa sebesar 27,4%–33,3%, sedangkan *shear wall* memikul sekitar 66,7%–72,6%, sehingga telah memenuhi persyaratan sistem ganda sesuai SNI 1726-2019. Dengan demikian, penggunaan *shear wall* efektif dalam meningkatkan kekakuan, stabilitas, dan keamanan struktur terhadap pengaruh gempa.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (2019). *Standar Nasional Indonesia (SNI) 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2020). *Standar Nasional Indonesia (SNI) 1727:2020 tentang Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). *Standar Nasional Indonesia (SNI) 2847:2019 tentang Beban Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2024). *Standar Nasional Indonesia (SNI) 2052-2024 tentang Baja Tulangan Beton*. Jakarta.
- Boys, M. S. B. dan Pranata, Y. A. (2026). Studi Komparasi Struktur Tanpa dan dengan Dinding Geser (Studi Kasus: Gedung Hotel Bertingkat Sedang). *Menara: Jurnal Teknik Sipil*, 21(1), 62-74.
- Diniar, R. A. dan Ryanto, M. (2020). Analisis Perilaku Struktur Gedung 15 Lantai dengan Sistem Pengaku Dinding Geser (Shear Wall) Tipe C-Shape terhadap Beban Gempa Rencana Berdasarkan SNI Gempa 1726:2012. *Prosiding Seminar Sosial Politik, Bisnis, Akuntansi, dan Teknik (SoBAT)*, 2, 1-10.
- Handayani, N. K., Iksanudin, Setiawan, B., dan Nurchasanah, Y. (2022). Perencanaan Dinding Geser pada Gedung Kuliah 7 Lantai dengan Sistem Ganda. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil*, 9, 9-15.
- Pranata, A. H., Bagio, T. H., dan Tistogondo, J. (2021). *Desain Struktur*

- Gedung 24 Lantai dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Sistem Ganda Menggunakan Performance Based Design Berdasarkan SNI 2847:2019. *Jurnal Ilmiah MITSU: Media Informasi Teknik Sipil Universitas Wiraraja*, 9(2), 109-116.
- Pratama, A. R., Warsito, dan Rokhmawati, A. (2022). Studi Alternatif Perencanaan Struktur dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) pada Pembangunan Gedung Kantor Wilayah BRI Malang. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 12(1), 1-11.
- Rahayu, T. dan Zulkifli. (2021). Perencanaan Apartemen 10 Lantai dengan Sistem Ganda SRPMK dan Shearwall untuk Kota Cianjur. *Jurnal Momen Teknik Sipil Suryakencana*, 4(1), 10-16.
- Rahmatulloh, D., Warsito, dan Suprpto, B. (2025). Studi Alternatif Perencanaan Gedung Bertingkat dengan Metode Sistem Ganda (Dual System) pada Gedung Rehabilitasi Medik Terpadu dan Manajemen Rumah Sakit Saiful Anwar Kota Malang. *Jurnal Rekayasa Sipil* 15(1), 246-253.
- Stella, C. M., Lestyowati, Y., dan Elvira. (2024). Perencanaan Gedung Apartemen Beton Bertulang 10 Lantai Dengan Sistem Ganda di Medan. *JeLAST: Jurnal Teknik Kelautan, PWK, Sipil, dan Tambang*, 11(1), 1-10.
- Susilo, F. A. B., Sulardi, dan Pramono, D. (2023). Perencanaan Struktur Gedung Tahan Gempa Menggunakan Metode Sistem Ganda (Dual System) Pada Studi Kasus Rusun PIK-Pulo Gadung. *Journal Of Social Science Research*, 3(5), 5371-5384.
- Wijaya, E. S. dan Wonoseputro, C. (2022). Pemetaan Jalur Evakuasi Bencana Gempa Dan Tsunami Serta Rekomendasi Akses Evakuasi Di Kawasan Pantai Kondang Merak, Malang Selatan. *JURNAL ABDIMAS PeKA*, 5(1), 46-57.