



## Analisis Perbandingan Kinerja Seismik Struktur Gedung 11 Lantai Tanpa dan Dengan Dinding geser

Rizkia Indriani Putri<sup>\*1</sup>, Ririt Aprilin Sumarsono<sup>2</sup>, Selvia Agustina<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta Timur, 13210, Indonesia.

\*Email korespondensi: [rizkiaindrianiputri\\_1506521033@mhs.unj.ac.id](mailto:rizkiaindrianiputri_1506521033@mhs.unj.ac.id)

Diterima Maret 2025; Disetujui Juli 2025; Dipublikasi Juli 2025

**Abstract:** Shear walls are essential elements in improving the lateral stiffness and stability of building structures under seismic loads. This study compares the performance of an 11-story reinforced concrete structure without and with shear walls using dynamic response analysis. Two models were evaluated: Model 1 without shear walls, and Model 2 with shear walls placed around the lift, staircase, and building corners. The parameters assessed include Modal Participating Mass Ratio (MPMR), base shear, inter-story drift, P-Delta effects, and dual system control. Results show that Model 2 has a shorter fundamental period (1.66 seconds) compared to Model 1 (2.67 seconds), along with lower drift and rotational response. Model 2 also exhibits higher base shear, indicating improved lateral capacity. Model 1 exceeds the allowable drift limit at the top story, whereas Model 2 remains within safe limits. The P-Delta coefficients of both models are below the critical threshold, and the dual system in Model 2 meets the requirements, with the moment-resisting frame contributing more than 25% of the lateral force.

**Keywords:** Shear Wall, Modal Participating Mass Ratios, Dual Structural System.

**Abstrak:** Dinding geser berperan penting dalam meningkatkan kekakuan dan stabilitas struktur bangunan terhadap beban gempa. Penelitian ini membandingkan kinerja struktur beton bertulang 11 lantai tanpa dan dengan dinding geser melalui analisis respons dinamik. Dua model dianalisis: Model 1 tanpa dinding geser dan Model 2 dengan dinding geser yang ditempatkan di area lift, tangga, dan sudut bangunan. Parameter yang ditinjau meliputi Modal Participating Mass Ratio (MPMR), gaya geser dasar, simpangan antar tingkat, pengaruh P-Delta, dan kontrol sistem struktur ganda. Hasil menunjukkan Model 2 memiliki periode getar lebih pendek (1,66 detik) dibanding Model 1 (2,67 detik), serta nilai drift dan rotasi yang lebih rendah. Gaya geser dasar Model 2 lebih besar, menandakan kapasitas lateral yang lebih baik. Model 1 menunjukkan simpangan melebihi batas pada lantai atas, sedangkan Model 2 tetap aman. Nilai koefisien P-Delta pada kedua model di bawah ambang batas, dan sistem struktur ganda pada Model 2 dinyatakan memenuhi kriteria karena kontribusi rangka melebihi 25%.

**Kata kunci :** Dinding Geser, Rasio Modal Partisipasi Massa, Sistem Struktur Ganda.

Indonesia merupakan negara yang terletak di kawasan Cincin Api Pasifik (*Pacific Ring of Fire*), sehingga memiliki tingkat kerawanan tinggi terhadap aktivitas seismik (Prasetio et al., 2023). Kondisi geologis ini mengharuskan perencanaan struktur bangunan yang mampu menahan gaya lateral akibat gempa bumi (Bush et al., 2022). Oleh karena itu, ketahanan terhadap beban gempa menjadi aspek utama yang harus diperhatikan dalam perencanaan struktur bangunan bertingkat untuk menjamin keamanan dan kenyamanan penghuni (Horse & Saputra, 2024).

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan dinding geser (*shear wall*) dapat secara baik meningkatkan ketahanan lateral struktur terhadap beban gempa (Ghangare et al., 2024). Dinding geser merupakan elemen vertikal struktural yang berfungsi untuk meningkatkan kekakuan lateral, mengurangi simpangan antar tingkat, serta menyalurkan gaya gempa secara lebih merata ke sistem pondasi (Baehaki, 2017). Apabila dirancang dan ditempatkan secara tepat, dinding geser dapat meningkatkan stabilitas global struktur serta mengurangi perpindahan antar lantai selama gempa (Mibang & Choudhury, 2021). Selain itu, keberadaan dinding geser juga menjadikan bangunan lebih tahan terhadap beban lateral akibat gempa maupun angin (Yadav & Joshi, 2019).

Penambahan dinding geser tidak hanya meningkatkan kapasitas lateral dan kekakuan struktur, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan kekakuan torsi, sehingga efektif dalam mengurangi rotasi akibat momen puntir yang disebabkan oleh ketidakterpusatan massa atau kekakuan (Kusuma et al., 2017; Nursani et al., 2023; Vijayan & Daniel, 2021). Penelitian lain

menyatakan bahwa penggunaan dinding geser secara signifikan meningkatkan kinerja seismik bangunan, terutama pada struktur dengan tingkat ketidakteraturan sedang (Imannanta et al., 2023). Penempatan dinding geser yang simetris terhadap pusat massa dan pusat kekakuan dapat meminimalkan eksentrisitas, sehingga mengurangi efek torsi selama gempa. Lokasi strategis seperti inti bangunan, area lift, tangga, serta sudut bangunan merupakan tempat yang ideal karena selain meningkatkan kekakuan lateral, juga mengoptimalkan ruang yang tidak fleksibel untuk fungsi lainnya (Budi Bagus Kuncoro & Dahlia, 2019; Imannanta et al., 2023; Jadhav et al., 2022; Kumar, 2018; Widorini et al., 2021).

Berdasarkan latar belakang tersebut, studi ini dilakukan pada struktur Gedung X, yang mengalami perubahan desain dari semula 8 lantai menjadi 11 lantai. Perubahan jumlah lantai ini berdampak pada peningkatan massa bangunan dan beban lateral yang bekerja, sehingga diperlukan evaluasi ulang terhadap sistem strukturnya. Untuk mengkaji pengaruh perubahan tersebut terhadap kinerja seismik bangunan, dilakukan analisis komparatif terhadap dua model struktur. Model 1 merupakan struktur 11 lantai tanpa dinding geser, dengan sistem SRPMK yang sudah mengalami perbesaran dimensi. Sementara itu, Model 2 adalah struktur 11 lantai dengan perbesaran dimensi struktur serta penambahan dinding geser sebagai elemen penahan beban lateral. Setiap model dianalisis berdasarkan beberapa parameter utama, yaitu *Modal Participating Mass Ratio* (MPMR), gaya geser dasar, *inter-story drift*, pengaruh P-Delta, serta evaluasi sistem struktur ganda untuk menilai efektivitas penambahan dinding geser dalam

meningkatkan kinerja seismik bangunan.

## KAJIAN PUSTAKA

### Periode Alami Ragam Getar

Analisis jumlah ragam harus dilakukan untuk menentukan ragam getar alami untuk struktur. Analisis harus menyertakan jumlah ragam yang cukup untuk mendapatkan partisipasi massa ragam terkombinasi sebesar paling sedikit 90% dari massa aktual berdasarkan SNI 1726 2019. Ragam getar 1 dan 2 seharusnya didominasi oleh gerakan translasi, yaitu pada arah x atau y bukan rotasi terhadap sumbu vertikal (z), karena dominasi rotasi pada ragam getar awal mengidentifikasi adanya rotasi berlebih akibat eksentris massa atau kekakuan sehingga saat terjadi gempa bangunan tidak hanya bergeser tetapi juga mengalami torsi yang dapat memperburuk respon struktur (Budiono et al., 2017).

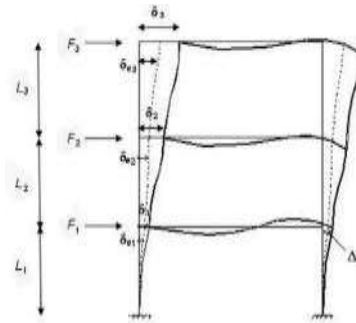
### Gaya Geser Dasar

Gaya geser dasar adalah gaya horizontal total maksimum yang bekerja pada dasar suatu struktur akibat beban gempa. Nilai ini digunakan sebagai representasi utama dari beban lateral seismik yang harus dipertimbangkan dalam desain dan analisis struktur gedung bertingkat (Ayuddin, 2023). Pada SNI 1726-2019 pasal 7.9.4.1 mensyaratkan bahwa gaya geser dasar dari hasil analisis dinamik harus memiliki nilai sekurang-kurangnya 100% dari gaya geser dasar analisis statik ekuivalen.

### Simpangan Antar Tingkat

Simpangan antar tingkat (*inter-story drift*) adalah perpindahan horizontal relatif antara dua lantai yang berdekatan akibat gaya lateral seperti

beban gempa atau angin. Nilainya dihitung sebagai selisih simpangan total lantai atas dan lantai di bawahnya, sehingga mencerminkan perpindahan antar tingkatan. Berikut ilustrasi pada Gambar 1.



Gambar 1. Simpangan Antar Tingkat (BSN, 2019)

Adapun rumus yang digunakan dalam perhitungan simpangan antar tingkat pada persamaan berikut:

$$\delta_x = \frac{C_d \delta_{xe}}{I_e} \quad (1)$$

Keterangan :

- $\delta_x$  = Simpangan elastik pada tingkat x (mm)
- $C_d$  = Faktor perbesaran simpangan lateral
- $I_e$  = Faktor keutamaan gempa

### Pengaruh P-delta

Analisa pengaruh P-Delta merupakan beban gravitasi (P) yang memiliki pengaruh terhadap perpindahan horizontal. Berdasarkan SNI 1726:2019 pengaruh P-Delta tidak perlu diperhitungkan bila  $\theta \leq 0,10$ . Yang mana rumus untuk menghitung  $\theta$  terdapat pada persamaan berikut:

$$\theta = \frac{P_x \Delta I_e}{V_x h_{sx} C_d} \quad (2)$$

Keterangan :

- $\theta$  = Koefisien stabilitas
- $P_x$  = Beban desain vertikal total pada dan atas tingkat x (kN)
- $\Delta$  = Simpangan antar tingkat desain
- $I_e$  = Faktor keutamaan gempa
- $V_x$  = Gaya geser seismik yang bekerja pada tingkat yang ditinjau

$h_{sx}$  = Tinggi tingkat di bawah lantai (mm)

$C_d$  = Faktor perbesaran simpangan lateral

### Kontrol Sistem Struktur

Untuk sistem ganda, rangka pemikul momen dan dinding geser atau rangka bresing harus didistribusikan secara proporsional untuk menahan gaya gempa. Untuk sistem ini, rangka pemikul momen harus mampu menahan 25% dari gaya gempa desain (Lesmana, 2020).

## METODE PENELITIAN

### Objek dan Lokasi Penelitian

Objek penelitian ini merupakan proyek X pembangunan gedung perkantoran 11 lantai di Tangerang. Berikut lokasi penelitian terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Lokasi Penelitian (Google Earth, 2025)

### Metode Pelaksanaan Penelitian

#### 1. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari gambar for construction bangunan yang menjadi objek studi, yang memuat informasi terkait aspek arsitektural, konfigurasi sistem struktur, dimensi elemen-elemen utama, serta detail-detail struktur bangunan. Selain itu, data primer juga mencakup hasil penyelidikan tanah di lokasi proyek, yang memberikan informasi mengenai jenis tanah, kapasitas dukung, dan parameter-parameter

Analisis Perbandingan Kinerja...

(Putri, Sumarsono & Agustina, 2025)

geoteknik lainnya yang dibutuhkan dalam analisis seismik. Data sekunder diperoleh dari peraturan, buku, dan jurnal ilmiah yang relevan, mencakup pembebanan gravitasi (beban mati dan beban hidup), percepatan gempa, serta klasifikasi jenis tanah yang digunakan dalam analisis.

#### 2. Pemodelan Struktur Bangunan

Pemodelan struktur dalam penelitian ini dilakukan menggunakan perangkat lunak ETABS versi 22.0.0. Bangunan yang dimodelkan merupakan struktur beton bertulang 11 lantai. Untuk keperluan analisis, dibuat dua model perbandingan. Model pertama adalah struktur 11 lantai tanpa dinding geser, namun telah dilakukan perbesaran dimensi elemen struktural utama seperti balok dan kolom untuk menyesuaikan peningkatan beban akibat penambahan jumlah lantai. Model kedua merupakan struktur 11 lantai dengan konfigurasi dimensi yang sama seperti model pertama, namun ditambahkan elemen dinding geser pada area strategis bangunan, yaitu pada area lift, guna meningkatkan kekakuan lateral dan kinerja seismik bangunan. Analisis struktur pada kedua model menggunakan metode dinamik berbasis respons spektrum.

#### 3. Analisis Struktur Bangunan

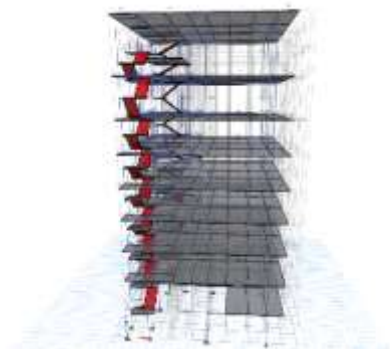
Analisis struktur dilakukan untuk mengevaluasi kinerja seismik dari dua model struktur menggunakan metode respons spektrum sesuai SNI 1726:2019. Parameter utama yang dianalisis meliputi *Modal Participating Mass Ratio* (MPMR) untuk mengetahui keterlibatan massa struktur dalam mode getar utama, gaya geser dasar (*base shear*) sebagai indikator total beban lateral yang diterima struktur, dan simpangan antar tingkat untuk menilai deformasi relatif antar lantai. Selain

itu, diperhitungkan pula pengaruh efek P-Delta untuk menangkap respons nonlinier akibat perpindahan lateral, serta evaluasi sistem struktur ganda yang mengombinasikan rangka pemikul momen dan dinding geser dalam peningkatan kinerja lateral bangunan.

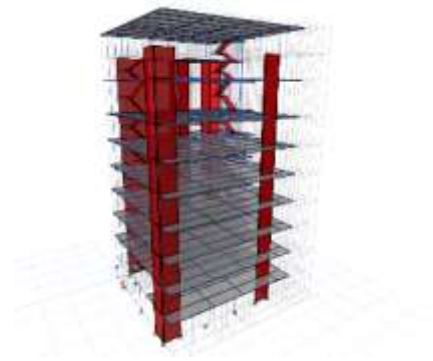
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Model Struktur Bangunan

Pemodelan struktur dalam penelitian ini terdiri dari dua model dan dilakukan menggunakan perangkat lunak ETABS versi 22.0.0. Model pertama merupakan struktur 11 lantai tanpa dinding geser, sedangkan model kedua adalah struktur 11 lantai dengan penambahan dinding geser. Elemen dinding geser pada model kedua ditempatkan di area strategis bangunan, yaitu di sekitar lift, tangga, dan sudut bangunan, guna meningkatkan kekakuan lateral dan stabilitas struktur terhadap beban gempa. Kedua model menggunakan mutu beton sebesar  $f'c = 35$  MPa dan kuat tarik baja sebesar  $f_y = 420$  MPa, dengan konfigurasi pembebanan yang seragam untuk mendukung perbandingan kinerja yang objektif.



Gambar 3. Pemodelan 1 Tanpa Dinding Geser



Gambar 4. Pemodelan 1 dengan Dinding Geser

### Pengecekan MPMR

Berikut perbandingan hasil output *Modal Participating Mass Ratios* dari Model 1 dan Model 2 pada Tabel 1. dan Tabel 2.

Tabel 1 . *Modal Participating Mass Ratio Model 1*

Case	Mode	Period (sec)	UX	UY	RZ
Modal	1	2,67	0,012	0,540	0,196
Modal	2	2,31	0,752	0,013	0,000
Modal	3	1,78	0,001	0,214	0,583
Modal	4	0,86	0,002	0,084	0,028
Modal	5	0,75	0,117	0,002	0,000
Modal	6	0,59	0,000	0,032	0,083
Modal	7	0,45	0,000	0,033	0,014
Modal	8	0,40	0,045	0,000	0,000
Modal	9	0,33	0,000	0,012	0,029
Modal	10	0,27	0,000	0,018	0,008
	Total		0,9324	0,9521	0,9439

Tabel 2 . *Modal Participating Mass Ratio Model 2*

Case	Mode	Period (sec)	UX	UY	RZ
Modal	1	1,66	0,092	0,374	0,207
Modal	2	1,39	0,570	0,115	0,000
Modal	3	0,96	0,026	0,191	0,485

Case	Mode	Period (sec)	UX	UY	RZ
Modal	4	0,43	0,033	0,079	0,049
Modal	5	0,35	0,126	0,039	0,002
Modal	6	0,24	0,006	0,048	0,110
Modal	7	0,20	0,019	0,023	0,014
Modal	8	0,18	0,031	0,019	0,002
Modal	9	0,13	0,000	0,005	0,038
Modal	10	0,12	0,020	0,018	0,001
Total			0,9327	0,9138	0,9095

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa periode Model 1 sebesar 2,67 detik sedangkan Model 2 lebih pendek yaitu 1,66 detik, yang mana menunjukkan peningkatan kekakuan akibat penambahan dinding geser. Kedua model memenuhi syarat akumulasi massa di atas 90% untuk UX, UY, dan RZ. Model 2 juga menunjukkan penurunan kontribusi rotasi (RZ) pada beberapa mode, yang menandakan kontrol torsi lebih baik. Meski demikian, Model 1 tetap layak karena mode getar awal didominasi oleh gerakan translasi.

### Gaya Geser Dasar (*Base Shear*)

Berikut hasil gaya geser dasar Model 1 dan Model 2 pada Tabel 3.

**Tabel 3 . Base Shear Statik dan Dinamik**

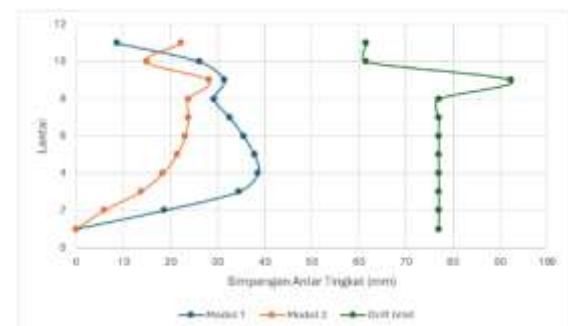
Model	V Dinamik		V Statik	
	V <sub>x</sub> (kN)	V <sub>y</sub> (kN)	V <sub>x</sub> (kN)	V <sub>y</sub> (kN)
Model 1	1750,88	1405,03	3013,77	3237,33
Model 2	2843,69	2336,23	5153,24	4458,22

Tabel di atas menunjukkan nilai *base shear* dinamik pada kedua model disesuaikan agar minimal setara dengan 100% base shear statik,

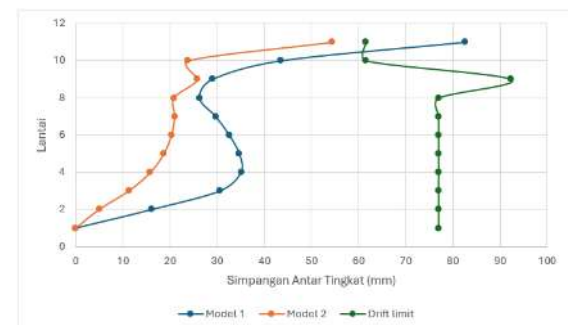
sesuai SNI 1726:2019. Setelah penskalaan, Model 2 dengan dinding geser menunjukkan gaya geser dasar lebih besar dari Model 1, menandakan peningkatan kapasitas lateral akibat penambahan dinding geser sehingga struktur lebih kaku.

### Simpangan Antar Tingkat

Berikut simpangan antar tingkat Model 1 dan Model 2 pada Gambar 5. dan Gambar 6.



**Gambar 5. Grafik Storey Drift Arah X**



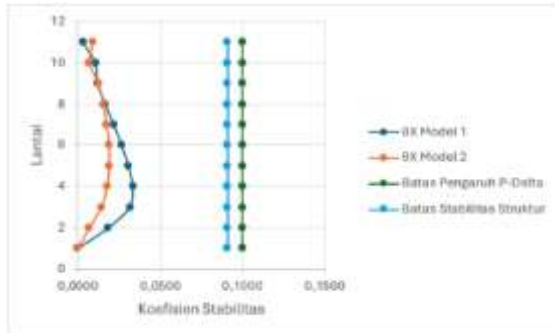
**Gambar 6. Grafik Storey Drift Arah Y**

Grafik di atas menunjukkan bahwa Model 2 memiliki simpangan antar tingkat yang lebih kecil dibanding Model 1 di seluruh lantai, baik pada arah X maupun Y. Pada Model 1 simpangan di lantai 11 melebihi drift limit yang diizinkan pada arah Y, sehingga berpotensi mengganggu kinerja struktur saat gempa. Sebaliknya, Model 2 menunjukkan kontrol deformasi yang lebih baik dan seluruh simpangan masih berada di bawah batas izin. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan dinding geser efektif dalam meningkatkan kekakuan lateral dan

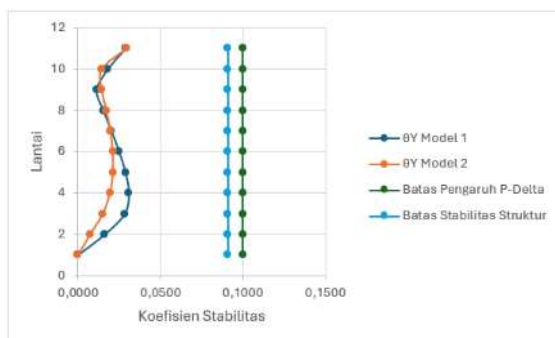
menjaga kestabilan deformasi antar lantai.

### Pengaruh P-delta

Berikut pengaruh P-delta Model 1 dan Model 2 pada Gambar 7. dan Gambar 8.



Gambar 7. Grafik Pengaruh P-delta Arah X



Gambar 8. Grafik Pengaruh P-delta Arah Y

Grafik di atas menunjukkan nilai koefisien stabilitas untuk Model 1 dan Model 2 baik pada arah X maupun Y, berada di bawah batas pengaruh P-Delta (0,10) dan batas stabilitas struktur (0,09). Artinya, efek P-Delta pada kedua model tidak signifikan dan struktur masih tergolong stabil terhadap pengaruh momen sekunder. Meskipun Model 1 cenderung memiliki nilai koefisien sedikit lebih tinggi dibanding Model 2, keduanya tetap berada dalam batas aman yang diperbolehkan menurut kriteria desain struktur gempa.

### Kontrol Sistem Struktur

Berikut kontrol sistem struktur ganda pada Model 2 dalam Tabel 4.

Tabel 4 . Kontrol Sistem Struktur Ganda

	Arah X	%	Arah Y	%
Frame	2328,46	38,36	2489,81	35,31
Shearwall	3741,76	61,64	4561,82	64,69
Total	6070,22	100	7051,63	100

Tabel menunjukkan bahwa kontribusi dinding geser (shear wall) terhadap gaya lateral lebih besar dibanding rangka pemikul momen (frame), yakni sebesar 61,64% pada arah X dan 64,69% pada arah Y. Sementara itu, kontribusi frame sebesar 38,36% (X) dan 35,31% (Y). Nilai ini telah memenuhi syarat sistem struktur ganda, di mana rangka pemikul momen wajib memikul minimal 25% dari total gaya gempa.

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

- Berdasarkan hasil analisis, kedua model telah memenuhi syarat akumulasi massa minimal 90% dalam evaluasi *Modal Participating Mass Ratio* (MPMR) baik pada Model 1 dan Model 2 dengan ragam getar awal didominasi oleh translasi. Dan Model 2 menunjukkan kontrol rotasi (RZ) yang lebih baik.
- Gaya geser dasar (*base shear*), Model 2 menunjukkan nilai lebih tinggi, yaitu 2843,69 kN (X) dan 2336,23 kN (Y), dibandingkan Model 1 yang hanya mencapai 1750,88 kN (X) dan 1405,03 kN (Y), menunjukkan peningkatan kapasitas lateral akibat penambahan dinding geser.
- Untuk simpangan antar tingkat, Model 2 menunjukkan nilai drift yang lebih kecil dan aman pada seluruh lantai, sedangkan Model 1

melampaui batas drift limit di lantai 11, baik pada arah Y.

- Evaluasi pengaruh P-Delta menunjukkan bahwa semua nilai koefisien stabilitas berada di bawah batas 0,10, dengan Model 2 menunjukkan nilai yang lebih rendah dari Model 1, mengindikasikan stabilitas struktur terhadap efek sekunder.
- Pada kontrol sistem struktur ganda, Model 2 menunjukkan kontribusi shear wall sebesar 61,64% (X) dan 64,69% (Y), sedangkan frame tetap berkontribusi 38,36% (X) dan 35,31% (Y). Hal ini telah memenuhi syarat sistem struktur ganda, di mana rangka minimal harus memikul  $\geq 25\%$  beban gempa.

### Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk membahas variasi letak dinding geser untuk mencari posisi optimal terhadap merespon seismik. Selain itu, penggunaan metode analisis nonlinear seperti *pushover analysis* atau *time history analysis* juga direkomendasikan untuk memperoleh gambaran perilaku struktur yang lebih akurat, terutama dalam merespons gempa besar yang bersifat nonlinier dan dinamis.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ayuddin. (2023). Analisis Gaya Geser Dasar pada Gedung Bertingkat dengan Konsep Perpindahan Langsung. *Jurnal Teknika Sains*, 8(2).
- Baehaki, dan. (2017). Evaluasi Simpangan Struktur Akibat Penambahan Lantai Dengan Metode Analisis Statik Dan Dinamik *Response Spectrum* (Studi Kasus : Pembangunan Gedung Dekanat Fakultas Teknik UNTIRTA). In *Jurnal Spektran*, 5(2).
- Budi Bagus Kuncoro, H., & Dahlia, P. (2019). Pengaruh Letak *Shear Wall* Pada Gedung Tidak Beraturan Terhadap Nilai Simpangan Dengan Analisa Respons Spektrum (Studi Kasus : Apartemen di Cimanggis, Depok). *Jurnal Fondasi*, 8(1).
- Budiono, B., Dewi, N. T. H., Kristalya, M., Manik, S. L. C., & Ong, E. H. K. (2017). Contoh Desain Bangunan Tahan Gempa Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus Dan Sistem Dinding Struktur Khusus Di Jakarta. Bandung: ITB Press.
- BSN. (2019). SNI 1726: 2019 Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung. Jakarta: BSN Press.
- Bush, R. C., Shirkol, A. I., Sruthi, J. S., & Kumar, A. (2022). *Study of seismic analysis of asymmetric building with different shapes of staggered openings and without openings in Shear Wall. Materials Today: Proceedings*, 64, 964–969.
- Ghangare, N. C., Meshram, S. S., & Wasalwar, V. U. (2024). *Optimal placement of shear wall in multistorey buildings on sloping ground. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1409(1).
- Horse, V., & Saputra, A. J. (2024). Jurnal Teslink : Teknik Sipil dan Lingkungan Analisis Dampak Penambahan Lantai Terhadap Perkuatan Struktur Kolom dan Pondasi Bangunan Ruko 9 Lantai. *Jurnal*



- Teslink : Teknik Sipil Dan Lingkungan, 6(1), 142–156.
- Imannanta, A., Fitriyah, D. K., & Septiarsilia, Y. (2023). Studi Perilaku Pengaruh Rasio Kelangsingan dan Posisi *Shearwall* ada *Vertical Irregular Building*. *Civil Engineering Proceeding*, 1(1).
- Jadhav, P. J., Tiwale, V. S., Mane, V. V., Mohite, N. A., & Tiwale S., S. (2022). *Seismic Behaviour and Design of RC Shear Wall using ETABS software*. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 10(7), 4679–4684.
- Kumar, M. (2018). *Seismic Behavior of Buildings with Shear Wall*. *International Journal of Engineering Research & Technology*, 6(11).
- Kusuma, Y. N., Purwanto, & Mahendra, W. (2017). Studi Bentuk Dan *Layout* Dinding Geser (*Shear Wall*) Terhadap Perilaku Struktur Gedung Bertingkat. *Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknik Sipil*, 1(1).
- Lesmana, Y. (2020). *Hanbook Analisa Dan Desain Shear Wall Beton Bertulang Dual System Berdasarkan SNI 2847-2019 & 1729-2019*. Makassar: Nas Media Pustaka.
- Mibang, D., & Choudhury, S. (2021). *Performance-Based Design of Dual System*. *International Conference on Recent Development in Sustainable Infrastructure (Material & Management)*, 75, 325–335.
- Nursani, R., & Noor, D. E. (2023). Analisis Pengaruh Penambahan Dinding Geser terhadap Perilaku Struktur Gedung Sistem Ganda. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 8(2), 105–114.
- Prasetio, A., Makmun, M., & Dwi, M. N. (2023). Analisis Gempa Bumi Di Indonesia Dengan Metode *Clustering*. *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 4(2), 338–343.
- Vijayan, D. S., & Daniel, J. J. (2021). *An investigation on the torsional effect of symmetric moment resisting frame system subjected to eccentric reinforced concrete lift wall - A finite element approach*. *International Journal of Engineering Trends and Technology*, 69(8), 179–184.
- Widorini, T., Crista, N. H., & Purnijanto, B. (2021). Analisis Dinding Geser pada Desain Bangunan Gedung Bertingkat yang Tidak Beraturan. *Teknika*, 16(1).
- Yadav, P., & Joshi, R. (2019). *Effect of height and position of shear wall on G+5 multi-storey building for zone III*. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(3).