

PERENCANAAN LETAK DINDING GESER (*SHEARWALL*) TERHADAP KINERJA STRUKTUR PADA GEDUNG *HEALTH SCIENCE* KAMPUS A UNIVERSITAS AIRLANGGA AKIBAT BEBAN GEMPA DENGAN *SOFTWARE* ETABS

Ahmad Davit Setiawan¹, Anggi Rahmad Zulfikar²
D4 Teknik Sipil, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya
E-mail: *davidsetyawan940@gmail.com¹

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara dengan tingkat aktivitas gempa yang tinggi sehingga diperlukan perencanaan struktur yang mampu memberikan ketahanan terhadap beban gempa. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penempatan dinding geser terhadap kinerja struktur Gedung *Health Science* Kampus A Universitas Airlangga menggunakan perangkat lunak ETABS. Analisis dilakukan berdasarkan SNI 1726:2019, SNI 2847:2019, dan SNI 1727:2020 dengan membandingkan model eksisting I-WF Shear Wall dan model Couple Shear Wall berdasarkan parameter gaya geser dasar, eksentrisitas, simpangan antar lantai, sistem ganda, dan pengaruh P-Delta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model Couple Shear Wall memiliki kinerja struktur yang lebih baik karena meningkatkan kekakuan struktur, memenuhi persyaratan eksentrisitas, dan menghasilkan simpangan antar lantai yang sesuai ketentuan. Hasil penelitian ini merekomendasikan model Couple Shear Wall sebagai konfigurasi dinding geser yang lebih efektif dalam meningkatkan ketahanan struktur terhadap beban gempa.

Kata kunci

Dinding Geser, ETABS, Kinerja Struktur, Beban Gempa, Simpangan Antar Lantai.

ABSTRACT

Indonesia is located in a region with high seismic activity, requiring structural designs capable of providing adequate resistance to earthquake loads. This study aims to analyze the effect of shear wall placement on the structural performance of the Health Science Building at Universitas Airlangga, Campus A, using ETABS software. The analysis was conducted in accordance with SNI 1726:2019, SNI 2847:2019, and SNI 1727:2020 by comparing the existing I-WF Shear Wall model with the Couple Shear Wall model based on the parameters of base shear, eccentricity, inter-story drift, dual system performance, and P-Delta effects. The results indicate that the Couple Shear Wall model exhibits superior structural performance by increasing structural stiffness, satisfying the eccentricity requirements, and maintaining inter-story drift within the allowable limits. The findings of this study recommend the Couple Shear Wall model as a more effective shear wall configuration for improving the seismic resistance of the structure.

Keywords

Shear Wall, ETABS, Structural Performance, Earthquake Load, Inter-story Drift.

1. PENDAHULUAN

Keterbatasan lahan di Indonesia kini semakin sedikit dengan bertambahnya jumlah populasi manusia. Alternatif untuk menyiasati sempitnya lahan untuk berbagai kegiatan dengan inovasi-inovasi terhadap bangunan *vertical*. Bangunan bertingkat menjadi pilihan yang tepat untuk dikembangkan guna mengurangi penggunaan lahan. Akan tetapi, dalam membangun bangunan bertingkat banyak aspek yang harus diperhatikan. Selain diperoleh dari kekuatan dan kekakuan elemen penyusun sistem struktur, kestabilan suatu sistem struktur dapat diperoleh dengan mengikat elemen-elemen sistem struktur satu sama lain sehingga yang terjadi pada sistem struktur akibat beban yang bekerja menjadi relatif lebih kecil.

Secara umum, bangunan bertingkat tinggi atau high-rise building dapat didefinisikan sebagai bangunan yang memiliki jumlah lantai lebih dari 8 lantai (termasuk lantai yang melekat dengan struktur bawah dan tanah) atau melebihi ketinggian tertentu yang memerlukan penggunaan lift untuk mobilitas penghuni. Kenaikan pembangunan gedung tinggi dipicu oleh pertumbuhan penduduk yang pesat dan meningkatnya permintaan akan lahan, sehingga desain dan perencanaan gedung bertingkat tinggi harus memperhatikan aspek struktur, keamanan, kebakaran, dan keberlanjutan. Gedung-gedung bertingkat tinggi, seperti Gedung Health Science Kampus A Universitas Airlangga, harus didesain dengan mempertimbangkan aspek keamanan, khususnya terhadap risiko gempa, mengingat Indonesia berada di kawasan seismik yang aktif.

Bangunan bertingkat secara khusus memerlukan sistem penahan gaya lateral yang optimal, salah satunya melalui penggunaan elemen dinding geser (shear wall), yang dapat meningkatkan kekakuan dan stabilitas struktur terhadap gaya gempa. Perencanaan penempatan dinding geser yang optimal dapat mengurangi aspek kegagalan struktur antara lain, distribusi gaya internal yang tidak merata, timbulnya momen torsi, hingga peningkatan risiko kerusakan struktur akibat gempa dengan peningkatan simpangan antar lantai.

Pada pembangunan Gedung Health Science Kampus A Universitas Airlangga terdapat permasalahan yang di lihat oleh penulis dari gambar kerja pada Gedung Health Science yaitu bentuk dan letak dinding geser (Shear Wall), yang masih bisa di rencanakan penempatan yang lebih optimal dengan bentuk tipe gedung yang simetris. Perencanaan letak dinding geser sangat penting untuk meningkatkan kinerja struktur, meminimalkan kerusakan akibat gempa, serta memastikan bangunan memenuhi persyaratan ketahanan menurut SNI 1726:2019. Analisis dengan software ETABS telah menjadi standar untuk menilai dan membandingkan perilaku berbagai alternatif penempatan dinding geser secara komprehensif sehingga hasilnya bisa dijadikan rekomendasi perancangan yang efisien dan aman.

2. METODE PENELITIAN

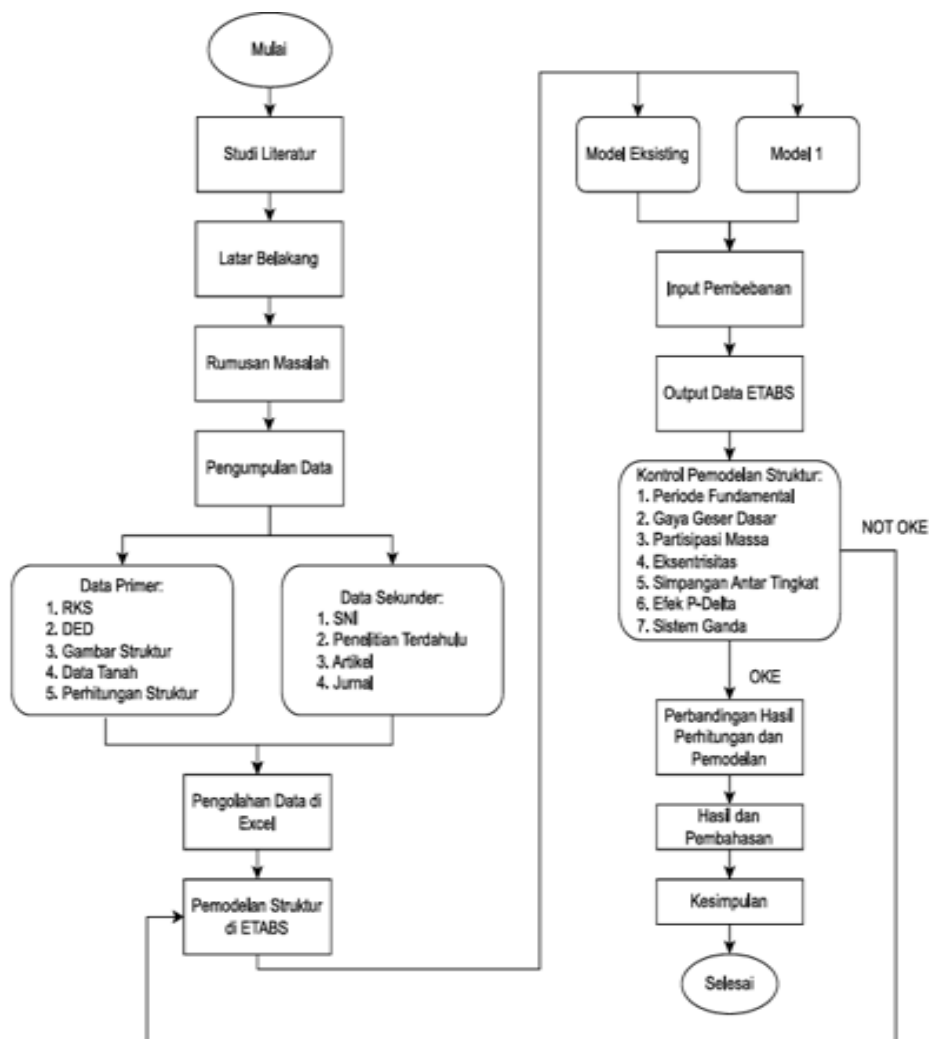
Penelitian ini menerapkan metode observasi eksperimental sebagai jenis dan rancangan penelitiannya. metode eksperimen adalah pendekatan kuantitatif yang digunakan untuk menguji dampak (hubungan) independen (perlakuan) terhadap variabel dependen, metode ini memungkinkan peneliti untuk secara sistematis mengamati perubahan yang terjadi pada objek penelitian akibat perlakuan tertentu. Bahwa metode eksperimen adalah pendekatan yang terkendali dengan variabel, metode tersebut. Pendekatan yang penulis pakai pada penelitian eksperimen ini menggunakan pendekatan secara kuantitatif, karena hasil atau output dari penelitian yang dilakukan berupa angka-angka. Berdasarkan hasil analisis menggunakan software ETABS akan ditabulasikan hasil analisa kinerja struktur gedung terhadap beban gempa berupa simpangan antar tingkat menggunakan analisis respons spektrum yang didasarkan oleh SNI 1726:2019.

Pada penelitian ini, instrumen yang digunakan adalah hasil observasi dan pemodelan langsung terhadap struktur Gedung Health Science Universitas Airlangga. Pemodelan struktur dilakukan menggunakan software ETABS berdasarkan standar SNI yang relevan. Standar yang digunakan antara lain, 1. SNI 1726:2019 mengenai tata cara perencanaan ketahanan gempa pada struktur bangunan gedung dan non Gedung, 2. SNI 1727:2020 tentang beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung

dan struktur lain, 3. SNI 2847:2019 yang membahas persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan.

Variabel yang digunakan oleh penulis dalam menyusun tugas akhir ini sebagai berikut, Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi dan menjadi variabel yang memunculkan variabel lain yaitu variabel terikat. Untuk variabel bebas pada tugas akhir ini adalah peletakan posisi dinding geser pada Gedung Health Science Universitas Airlangga, Variabel terikat adalah variabel yang muncul akibat adanya variabel bebas. Untuk variabel terikat pada tugas akhir ini adalah perbandingan perencanaan letak dinding geser pada Gedung Health Science Universitas Airlangga, untuk memperoleh letak optimal dalam menahan beban gempa yang bekerja.

Untuk pemodelan ini menggunakan software ETABS dan menggunakan parameter SNI 1726:2019, Variabel kontrol adalah variabel yang dibuat tetap atau dikendalikan oleh peneliti agar tidak memengaruhi hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Dengan begitu, hasil penelitian lebih valid karena perubahan yang terjadi dianggap berasal dari variabel yang diteliti, bukan dari faktor lain. Untuk variabel kontrol pada penelitian ini sebagai berikut, kontrol Periode Fundamental Struktur, gaya geser dasar (*baseshear*), eksentrisitas, simpangan antar tingkat, sistem ganda dan efek P-Delta. Pengujian. Berikut adalah alur bagan alur kegiatan dari penelitian ini:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Sumber : Data Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa struktur terhadap bangunan dengan dinding geser tipe I-Wf (eksisting) dan tipe couple shear wall, evaluasi dilakukan melalui kontrol periode getar, gaya dasar, eksentrisitas, simpangan antar tingkat, efek P-Delta, serta kesesuaian sistem ganda. Parameter-parameter tersebut digunakan untuk menilai sejauh mana masing-masing model mampu memenuhi persyaratan kinerja struktur sesuai SNI 1726:2019, khususnya terhadap respons gempa dan distribusi gaya lateral pada sistem rangka dan dinding geser.

a. Kontrol Periode Getar

Tabel 1. Perbandingan Kontrol Periode Getar

Jenis Dinding Geser	Arah x detik	Arah y detik
I-Wf (Eksisting)	4,889	4,361
Couple SW	5,123	2,854

Sumber : Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil kontrol periode getar, model dinding geser tipe couple SW menunjukkan hasil output ETABS sebesar 5,123 detik pada arah x dan 2,854 detik pada arah y, sedangkan periode yang digunakan dalam perencanaan adalah 1,904 detik untuk kedua arah. Sementara itu, model I-Wf (eksisting) memiliki periode hasil output ETABS sebesar 4,889 detik pada arah x dan 4,361 detik pada arah y, dengan periode rencana yang tetap digunakan sebesar 1,904 detik pada kedua arah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa walaupun kedua model menggunakan periode desain yang sama, model couple SW memiliki karakteristik respons dinamik yang lebih baik karena menghasilkan periode analisis yang lebih rendah dibandingkan model I-WF.

b. Kontrol Gaya Dasar

Tabel 2. Perbandingan Kontrol Gaya Dasar

Jenis Dinding Geser	Arah x mm/s ²	Arah y mm/s ²
I-Wf (Eksisting)	10555,08	7856,3
Couple SW	2544,66	4281,98

Sumber : Hasil Analisa

Hasil pada kontrol gaya dasar, model I-Wf (eksisting) menghasilkan nilai percepatan sebesar 10555,08 mm/s² pada arah x dan 7856,30 mm/s² pada arah y. Sebaliknya, model couple SW menghasilkan nilai yang lebih kecil, yaitu 2544,66 mm/s² pada arah x dan 4281,98 mm/s² pada arah y. Nilai ini menunjukkan bahwa penambahan dan pengaturan dinding geser tipe couple SW memberikan kontribusi yang lebih efektif dalam meningkatkan kekakuan struktur, sehingga respons gaya gempa yang diterima bangunan dapat direduksi dibandingkan kondisi eksisting.

c. **Kontrol Eksentrisitas**

Tabel 3. Perbandingan Kontrol Eksentrisitas

Story	Dinding Geser I-Wf (Eksisting)	Cek	Dinding Geser Couple SW	Cek
24	1,591	OK	1,716	OK
23	3,459	OK	3,235	OK
22	0,484	OK	0,306	OK
21	14,115	NOT OK	1,641	OK
20	5,925	NOT OK	0,342	OK
19	0,104	OK	0,109	OK
18	0,041	OK	0,049	OK
17	0,068	OK	0,055	OK
16	0,073	OK	0,057	OK
15	0,075	OK	0,056	OK
14	0,124	OK	0,062	OK
13	0,126	OK	0,408	OK
12	0,081	OK	0,375	OK
11	0,082	OK	0,073	OK
10	0,098	OK	0,127	OK
9	0,079	OK	0,083	OK
8	0,081	OK	0,092	OK
7	0,084	OK	0,112	OK
6	0,094	OK	0,125	OK
5	1,662	OK	1,612	OK
4	0,077	OK	0,108	OK
3	0,008	OK	0,065	OK
2	0,079	OK	0,091	OK
1	0,029	OK	0,015	OK

Sumber : Data Penelitian

Ditinjau dari kontrol eksentrisitas, model I-Wf (eksisting) memiliki nilai eksentrisitas sebesar 0,029 m pada *story* 1, 0,077 m pada *story* 4, 0,081 m pada *story* 8, 0,081 m pada *story* 12, 0,073 m pada *story* 16, 5,925 m pada *story* 20, 14,115 m pada *story* 21, dan 1,591 m pada *story* 24. Berdasarkan ketentuan SNI 1726:2019 Pasal 8.1.1 poin 6, batas maksimum eksentrisitas yang diperkenankan adalah 4,34 m, sehingga pada model ini terdapat ketidakterpenuhan syarat pada *story* 20 dan *story* 21 karena melampaui batas yang diizinkan. Adapun pada model *couple SW*, nilai eksentrisitas sebesar 0,015 m pada *story* 1, 0,108 m pada *story* 4, 0,092 m pada *story* 8, 0,375 m pada *story* 12, 0,057 m pada *story* 16, 0,342 m pada *story* 20, dan 1,716 m pada *story* 24 masih berada di bawah batas maksimum, sehingga seluruh *story* dinyatakan memenuhi persyaratan eksentrisitas.

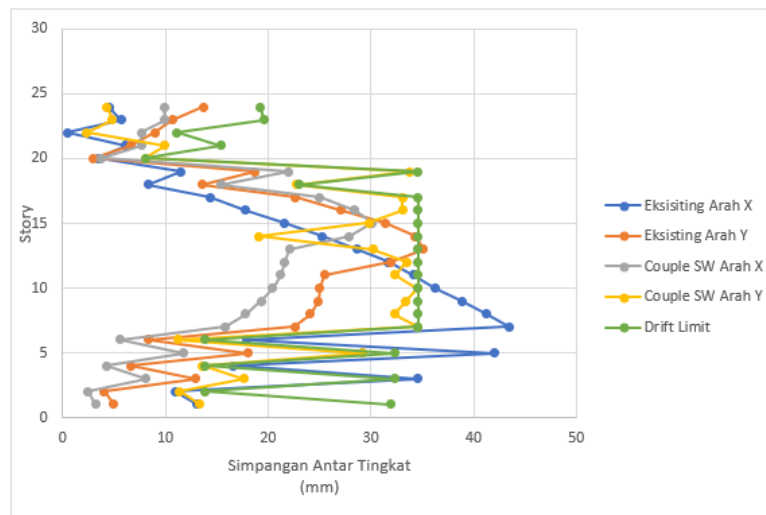
d. **Kontrol Simpangan Antar Tingkat**

Tabel 4. Perbandingan Kontrol Simpangan Antar Tingkat

Story	Dinding Geser I-Wf (Eksisting)				Dinding Geser Couple SW			
	Inelastic Drift		Drift Limit	Cek	Inelastic Drift		Drift Limit	Cek
	Δ_x	Δ_y			Δ_x	Δ_y		
	(mm)	(mm)	(mm)		(mm)	(mm)	(mm)	
24	4,521	13,691	19,231	OK	9,896	4,341	19,231	OK
23	5,694	10,692	19,615	OK	9,981	4,818	19,615	OK
22	0,433	8,976	11,154	OK	7,689	2,372	11,154	OK
21	6,120	6,622	15,385	OK	7,649	9,959	15,385	OK
20	3,439	3,032	8,077	OK	3,806	8,030	8,077	OK
19	11,521	18,737	34,615	OK	21,982	33,777	34,615	OK
18	8,309	13,534	23,077	OK	15,418	22,781	23,077	OK
17	14,373	22,693	34,615	OK	25,040	33,070	34,615	OK
16	17,798	27,119	34,615	OK	28,409	33,070	34,615	OK
15	21,564	31,361	34,615	OK	30,136	29,810	34,615	OK
14	25,271	34,349	34,615	OK	27,878	19,147	34,615	OK
13	28,717	35,105	34,615	NOT OK	22,084	30,195	34,615	OK
12	31,731	31,962	34,615	OK	21,622	33,451	34,615	OK
11	34,140	25,469	34,615	OK	21,230	32,336	34,615	OK
10	36,307	25,051	34,615	NOT OK	20,442	34,496	34,615	OK
9	38,841	24,922	34,615	NOT OK	19,349	33,433	34,615	OK
8	41,287	24,108	34,615	NOT OK	17,827	32,311	34,615	OK
7	43,443	22,601	34,615	NOT OK	15,866	34,522	34,615	OK
6	17,849	8,349	13,846	NOT OK	5,599	11,227	13,846	OK
5	42,060	18,007	32,308	NOT OK	11,774	29,205	32,308	OK
4	16,621	6,637	13,846	NOT OK	4,228	13,647	13,846	OK
3	34,613	12,943	32,308	NOT OK	8,114	17,600	32,308	OK
2	10,927	4,037	13,846	OK	2,504	11,389	13,846	OK
1	13,083	4,961	31,923	OK	3,208	13,358	31,923	OK

Sumber: Hasil Analisa

Pada kontrol simpangan antar tingkat, model I-Wf (eksisting) masih menunjukkan beberapa lantai yang tidak memenuhi batas drift limit, yaitu story 3 arah x sebesar 34,613 mm, story 4 arah x sebesar 16,621 mm, story 5 arah x sebesar 42,060 mm, story 6 arah x sebesar 17,849 mm, story 7 arah x sebesar 43,443 mm, story 8 arah x sebesar 41,287 mm, story 9 arah x sebesar 38,841 mm, story 10 arah x sebesar 36,307 mm, story 13 arah y sebesar 35,105. Kondisi ini mengindikasikan bahwa struktur eksisting masih mengalami simpangan lateral yang relatif besar pada beberapa tingkat, sehingga belum sepenuhnya memenuhi kriteria kinerja layan dan ultimit akibat beban gempa. Sebaliknya, model couple SW menunjukkan bahwa seluruh lantai masih berada dalam batas drift limit yang diizinkan, sehingga dapat dinyatakan memenuhi persyaratan kontrol simpangan antar tingkat.



Grafik 1. Cek Perbandingan Simpangan Antar Tingkat

Sumber: Hasil Analisa

Dari gambar grafik diatas dapat dilihat bahwa simpangan yang terjadi pada bangunan eksisting melebihi batas dari drift limit pada arah x, sedangkan untuk bangunan dengan model couple sw untuk arah x dan y masih di batas aman dari drift limit yang telah di tentukan.

e. Kontrol Efek P-Delta

Tabel 5. Perbandingan Kontrol Efek P-Delta

Story	Dinding Geser I-Wf (Eksisting)					Dinding Geser Couple SW				
	Koefisien Stabilitas		Batas Pengaruh P-Delta	Batas Stabilitas Struktur, θ_{max}	Cek	Koefisien Stabilitas		Batas Pengaruh P-Delta	Batas Stabilitas Struktur, θ_{max}	Cek
	θ_X	θ_Y				θ_X	θ_Y			
24	0,00038	0,00098	0,1	0,0909	OK	0,0011	0,0006	0,1	0,0909	OK
23	0,00053	0,00087	0,1	0,0909	OK	0,0013	0,0006	0,1	0,0909	OK
22	0,00009	0,00158	0,1	0,0909	OK	0,0019	0,0008	0,1	0,0909	OK
21	0,00100	0,00096	0,1	0,0909	OK	0,0018	0,0010	0,1	0,0909	OK
20	0,00117	0,00091	0,1	0,0909	OK	0,0015	0,0008	0,1	0,0909	OK
19	0,00129	0,00198	0,1	0,0909	OK	0,0038	0,0022	0,1	0,0909	OK
18	0,00163	0,00249	0,1	0,0909	OK	0,0046	0,0029	0,1	0,0909	OK
17	0,00290	0,00437	0,1	0,0909	OK	0,0078	0,0065	0,1	0,0909	OK
16	0,00454	0,00647	0,1	0,0909	OK	0,0111	0,0146	0,1	0,0909	OK
15	0,00648	0,00853	0,1	0,0909	OK	0,0135	0,0175	0,1	0,0909	OK
14	0,00863	0,01000	0,1	0,0909	OK	0,0138	0,0200	0,1	0,0909	OK
13	0,01081	0,01038	0,1	0,0909	OK	0,0151	0,0221	0,1	0,0909	OK
12	0,01298	0,01140	0,1	0,0909	OK	0,0161	0,0237	0,1	0,0909	OK
11	0,01502	0,01238	0,1	0,0909	OK	0,0167	0,0259	0,1	0,0909	OK
10	0,01717	0,01326	0,1	0,0909	OK	0,0176	0,0277	0,1	0,0909	OK
9	0,01947	0,01371	0,1	0,0909	OK	0,0173	0,0296	0,1	0,0909	OK
8	0,02187	0,01372	0,1	0,0909	OK	0,0068	0,0312	0,1	0,0909	OK
7	0,02407	0,01325	0,1	0,0909	OK	0,0152	0,0311	0,1	0,0909	OK
6	0,02573	0,01261	0,1	0,0909	OK	0,0140	0,0328	0,1	0,0909	OK
5	0,02595	0,01159	0,1	0,0909	OK	0,0087	0,0334	0,1	0,0909	OK
4	0,02493	0,01033	0,1	0,0909	OK	0,0111	0,0351	0,1	0,0909	OK
3	0,02224	0,00862	0,1	0,0909	OK	0,0170	0,0355	0,1	0,0909	OK
2	0,01725	0,00663	0,1	0,0909	OK	0,0169	0,0355	0,1	0,0909	OK
1	0,00900	0,00354	0,1	0,0909	OK	0,0082	0,0374	0,1	0,0909	OK

Sumber: Hasil Analisa

Selanjutnya, pada kontrol efek P-Delta, kedua pemodelan dinyatakan telah memenuhi syarat karena tidak terdapat nilai yang melebihi batas pengaruh P-Delta yang diizinkan. Hasil ini menunjukkan bahwa kedua model masih memiliki stabilitas yang memadai terhadap pengaruh efek P-Delta, sehingga peningkatan momen akibat perpindahan lateral dan beban gravitasi tidak menyebabkan ketidakstabilan struktur. Dengan demikian, baik model I-Wf (eksisting) maupun couple SW masih aman ditinjau dari kontrol efek P-Delta.

f. Kontrol Sistem Ganda

Tabel 6. Perbandingan Kontrol Sistem Ganda

Arah	Dinding Geser I-Wf (Eksisting)		Dinding Geser Couple SW	
	Sistem Rangka %	Shear Wall %	Sistem Rangka %	Shear Wall %
x	80,29%	19,71%	25,04%	74,96%
y	30,95%	69,05%	25,06%	74,94%

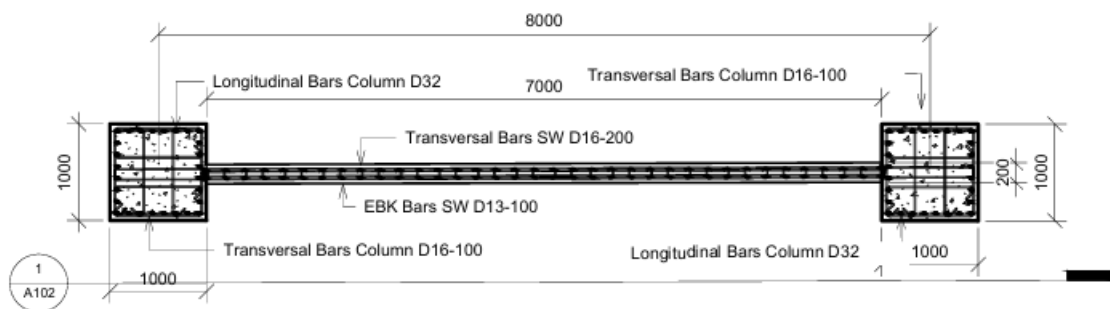
Sumber: Hasil Analisa

Pada kontrol sistem ganda, SNI 1726:2019 mensyaratkan bahwa rangka pemikul momen harus mampu memikul paling sedikit 25% gaya seismik yang ditetapkan, sedangkan sisanya dipikul oleh dinding geser sebagai bagian sistem penahan gaya lateral. Pada model I-Wf (eksisting), hasil analisis menunjukkan bahwa pada arah x rangka pemikul momen menahan 80,29% dan dinding geser hanya 19,72%, sehingga distribusi tersebut tidak memenuhi konsep sistem ganda dan menunjukkan bahwa kontribusi dinding geser masih terlalu kecil. Pada arah y, rangka memikul 30,95% dan dinding geser 69,05%, yang berarti distribusinya lebih baik dibanding arah x, tetapi masih belum mencapai proporsi ideal seperti yang dipersyaratkan.

Berbeda dengan kondisi eksisting, model couple SW menunjukkan distribusi gaya yang telah sesuai dengan ketentuan sistem ganda. Pada arah x, rangka pemikul momen menahan 25,04% dan dinding geser 74,96%, sedangkan pada arah y rangka pemikul 25,06% dan dinding geser 75,94%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model couple SW telah memenuhi persyaratan SNI 1726:2019 karena rangka tetap berperan menahan minimal 25% gaya seismik, sementara dinding geser bekerja dominan sebagai elemen penahan gaya lateral.

Secara keseluruhan, hasil pembahasan menunjukkan bahwa model dinding geser tipe couple SW memiliki performa struktur yang lebih baik dibandingkan model I-Wf (eksisting). Hal ini ditunjukkan oleh nilai periode analisis yang lebih kecil, respons gaya dasar yang lebih rendah, eksentrisitas yang memenuhi syarat pada seluruh story, simpangan antar tingkat yang masih dalam batas aman, kontrol efek P-Delta yang terpenuhi, serta distribusi gaya pada sistem ganda yang telah sesuai dengan ketentuan SNI 1726:2019. Dengan demikian, penggunaan dinding geser tipe couple SW dapat dinilai lebih efektif dalam meningkatkan kekakuan, kestabilan, dan kinerja seismik bangunan dibandingkan konfigurasi dinding geser eksisting.

g. Penulangan *Shear Wall Couple SW*



Gambar 1. Detail Penulangan *Shearwall Couple SW*

Sumber: Hasil Analisa

Pada perencanaan penulangan dinding geser tipe couple SW, hasil desain menunjukkan bahwa elemen dinding telah memenuhi persyaratan rasio tulangan kolom, rasio tulangan longitudinal badan, rasio tulangan transversal badan, serta kapasitas geser, sehingga secara umum penulangan yang digunakan telah mampu mendukung kebutuhan kekuatan elemen struktur. Berdasarkan hasil evaluasi, dinding geser ini juga tidak memerlukan elemen batas khusus (EBK), baik berdasarkan untuk pendekatan displacement-based akan tetapi untuk pendekatan strength-based ini memerlukan elemen batas khusus (EBK). Panjang elemen batas khusus yang digunakan Adalah 1300 mm, sedangkan tinggi elemen batas khusus berdasarkan kontrol strength-based adalah 13088 mm.

Penulangan pada komponen kolom dinding geser tipe couple SW terdiri dari tulangan longitudinal sebesar 32D32, dengan tulangan transversal arah sejajar lebar sebesar 4D16-100 dan tulangan transversal arah sejajar panjang sebesar 4D16-100. Sementara itu, pada bagian badan dinding digunakan tulangan longitudinal sebesar 2D16-200 dan tulangan transversal sebesar 2D16-200. Untuk daerah elemen batas khusus, penulangan pengekan (confinement) yang digunakan adalah 4D16-200 pada arah sejajar lebar dan 6D16-200 pada arah sejajar panjang. Konfigurasi penulangan tersebut menunjukkan bahwa dinding geser tipe couple SW telah direncanakan dengan

pengekangan yang memadai pada zona batas sehingga mampu meningkatkan daktilitas dan kinerja struktur terhadap beban gempa.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan evaluasi struktur yang telah dilakukan pada proyek Gedung Health Science Kampus A Universitas Airlangga, Surabaya, dengan membandingkan kinerja dinding geser tipe I-Wf (eksisting) dan couple shear wall, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Simpangan struktur pada Gedung Health Science Kampus A Universitas Airlangga dengan kondisi eksisting masih menunjukkan kinerja yang kurang baik terhadap beban gempa, karena pada beberapa lantai terdapat simpangan antar tingkat yang melebihi batas drift limit. Hal ini menunjukkan bahwa struktur eksisting belum sepenuhnya memenuhi kriteria keamanan dan kenyamanan struktur terhadap pengaruh gempa.
- b. Pemodelan perletakan dinding geser memberikan pengaruh yang signifikan terhadap simpangan struktur. Penambahan dan pengaturan posisi dinding geser mampu meningkatkan kekakuan bangunan, sehingga simpangan antar tingkat dapat berkurang secara lebih efektif. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa pemodelan dengan dinding geser yang lebih terkonfigurasi dengan baik menghasilkan respons struktur yang lebih stabil dibandingkan model eksisting.
- c. Dari seluruh pemodelan yang dianalisis, perencanaan dinding geser tipe couple shear wall merupakan model yang paling efektif terhadap simpangan struktur Gedung Health Science Kampus A Universitas Airlangga. Hal ini karena tipe tersebut mampu memenuhi kontrol simpangan antar tingkat pada seluruh lantai, sedangkan model eksisting masih terdapat beberapa lantai yang tidak memenuhi batas yang diizinkan. Dengan demikian, tipe couple shear wall lebih direkomendasikan untuk meningkatkan kinerja struktur terhadap beban gempa.

5. DAFTAR PUSTAKA

- A. Didik Setyo Purwantoro¹, Muhammad Nur Fajar¹, Herlina Arifin¹, M. A. J. (2023). View of Studi Perbandingan Pengaruh Letak Dinding Geser Pada Bangunan Bertingkat Akibat Beban Gempa.pdf (p. 11). 2023.
- Kalangi, H. T., Tanijaya, J., & Thetrawan, M. (2021). Analisis Pengaruh Penempatan Dinding Geser Terhadap Perilaku Dinamik Struktur Bangunan. Ritektra 2021, (2016), 14. <https://journal.unpar.ac.id/index.php/ritektra/article/view/4921>
- Kustanrika, I. W. (2021). Bertingkat Tinggi. Kajian Ilmu Dan Teknologi.
- Ni Luh Novitasari¹, Ni Komang Ayu Agustini², P. I. W. (2024). SUNIA NEGARA Besarnya pengaruh gempa di daerah Bali memerlukan desain bangunan yang memiliki ketahanan gempa terutama pada bangunan gedung bertingkat . Bangunan di daerah gempa tidak diperbolehkan mengalami keruntuhan saat terjadi gempa agar dapat meminim. 5(2), 40–49.
- Riska Widianingsih, Suhendra, & Wari Dony. (2023). Pengaruh Penempatan Dinding Geser pada Pembangunan Gedung Laboratorium Bertingkat 5. Jurnal TESLINK: Teknik Sipil Dan Lingkungan, 5(1), 34–47. <https://doi.org/10.52005/teslink.v5i1.224>

- Robach, C., Retno, A., & Zacoeb, A. (2002). Perencanaan Dinding Geser pada Struktur Gedung Beton Bertulang dengan Sistem Ganda. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, (February 1921), 1–4.
- SNI-1726-2019-Persyaratan-Beton-Struktural-Untuk-Bangunan-Gedung (1). (2019).
- Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D. ALFABETA, CV.
- Usmat I, N. A., Imran, I., & Sultan, M. A. (2019). Analisa Letak Dinding Geser (Shear Wall) Terhadap Perilaku Struktur Gedung Akibat Beban Gempa. *Techno: Jurnal Penelitian*, 8(2), 297. <https://doi.org/10.33387/tk.v8i2.1327>
- Westermann, K., Woud, M. L., Cwik, J. C., Graz, C., Nyhuis, P., Margraf, J., & Blackwell, S. E. (2021). (2021). Gedung Bertingkat Tinggi (High Risk Building). (2017), 6.
- Wibowo, L. S. B., & Zebua, D. (2021). Analisis Pengaruh Lokasi Dinding Geser Terhadap Pergeseran Lateral Bangunan Bertingkat Beton Bertulang 5 Lantai. *Ge-STRAM: Jurnal Perencanaan Dan Rekayasa Sipil*, 4(1), 16–20. <https://doi.org/10.25139/jprs.v4i1.3490>
- Wiratama, M. P. (2021). Perancangan Bangunan High-Rise Fungsi Kantor Sewa Di Kota Bandung (Doctoral dissertation, Universitas Komputer Indonesia). Bab li Kajian Pustaka 2.1, 12(2004), 6–25. <https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/5269/>
- A. Didik Setyo Purwantoro¹, Muhammad Nur Fajar¹, Herlina Arifin¹, M. A. J. (2023). View of Studi Perbandingan Pengaruh Letak Dinding Geser Pada Bangunan Bertingkat Akibat Beban Gempa.pdf (p. 11). 2023.
- Kalangi, H. T., Taniyaya, J., & Thetrawan, M. (2021). Analisis Pengaruh Penempatan Dinding Geser Terhadap Perilaku Dinamik Struktur Bangunan. *Ritektra* 2021, (2016), 14. <https://journal.unpar.ac.id/index.php/ritektra/article/view/4921>
- Kustanrika, I. W. (2021). Bertingkat Tinggi. *Kajian Ilmu Dan Teknologi*.
- Ni Luh Novitasari¹, Ni Komang Ayu Agustini², P. I. W. (2024). SUNIA NEGARA Besarnya pengaruh gempa di daerah Bali memerlukan desain bangunan yang memiliki ketahanan gempa terutama pada bangunan gedung bertingkat . Bangunan di daerah gempa tidak diperbolehkan mengalami keruntuhan saat terjadi gempa agar dapat meminim. 5(2), 40–49.
- Riska Widianingsih, Suhendra, & Wari Dony. (2023). Pengaruh Penempatan Dinding Geser pada Pembangunan Gedung Laboratorium Bertingkat 5. *Jurnal TESLINK: Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 5(1), 34–47. <https://doi.org/10.52005/teslink.v5i1.224>
- Robach, C., Retno, A., & Zacoeb, A. (2002). Perencanaan Dinding Geser pada Struktur Gedung Beton Bertulang dengan Sistem Ganda. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, (February 1921), 1–4.
- SNI-1726-2019-Persyaratan-Beton-Struktural-Untuk-Bangunan-Gedung (1). (2019).
- Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D. ALFABETA, CV.
- Usmat I, N. A., Imran, I., & Sultan, M. A. (2019). Analisa Letak Dinding Geser (Shear Wall) Terhadap Perilaku Struktur Gedung Akibat Beban Gempa. *Techno: Jurnal Penelitian*, 8(2), 297. <https://doi.org/10.33387/tk.v8i2.1327>
- Westermann, K., Woud, M. L., Cwik, J. C., Graz, C., Nyhuis, P., Margraf, J., & Blackwell, S. E. (2021). (2021). Gedung Bertingkat Tinggi (High Risk Building). (2017), 6.
- Wibowo, L. S. B., & Zebua, D. (2021). Analisis Pengaruh Lokasi Dinding Geser Terhadap Pergeseran Lateral Bangunan Bertingkat Beton Bertulang 5 Lantai. *Ge-STRAM: Jurnal Perencanaan Dan Rekayasa Sipil*, 4(1), 16–20. <https://doi.org/10.25139/jprs.v4i1.3490>

Wiratama, M. P. (2021). Perancangan Bangunan High-Rise Fungsi Kantor Sewa Di Kota Bandung (Doctoral dissertation, Universitas Komputer Indonesia). Bab Ii Kajian Pustaka 2.1, 12(2004), 6–25. <https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/5269/>