

ANALISIS PENGARUH KONFIGURASI *SHEAR WALL* TERHADAP RESPON GEMPA PADA STRUKTUR APARTEMEN MENGGUNAKAN METODE RESPON SPEKTRUM

Yeyen Fajar Herlambang¹, Kartika Purwitasari²

Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang¹, Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang²,

Email: yeyenfajar2@gmail.com kartika.purwitasari@polinema.ac.id

ABSTRAK

Indonesia terletak antara tiga lempeng besar dan juga mengalami perkembangan pesat dalam konstruksi bangunan tinggi. Oleh karena itu, struktur bangunan harus mempertimbangkan efek gempa pada daerah yang dibangun. Penempatan struktur *shear wall* pada bangunan oleh penelitian terdahulu memperoleh nilai yang efektif untuk mengurangi gaya gempa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konfigurasi *shear wall* dengan berbagai model yang paling efektif menahan gaya gempa tetapi tetap mempertimbangkan RAB yang optimal. Metode yang digunakan adalah Analisis Respon Spektrum dengan memodelkan 4 model konfigurasi *shear wall* dengan menggunakan aplikasi analisis struktur. Hasil penelitian menunjukkan evaluasi terhadap parameter *story drift*, *story stiffness* dan RAB. Pada parameter *story drift*, arah X menunjukkan bahwa model 2 merupakan konfigurasi yang paling optimal dalam menahan *story drift*, sedangkan arah Y menunjukkan bahwa model 3 merupakan konfigurasi yang paling optimal dalam menahan *story drift*. Untuk parameter *story stiffness*, model 2 menunjukkan nilai *story stiffness* tertinggi pada arah X, sedangkan model 3 menunjukkan nilai *story stiffness* tertinggi pada arah Y. Hasil perhitungan RAB menunjukkan bahwa model 3 memiliki biaya yang paling rendah dibandingkan model lainnya. Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa model 3 merupakan konfigurasi yang paling efektif menahan gaya gempa dan biaya RAB yang paling optimal. Oleh karena itu, disarankan agar perancang struktur mempertimbangkan berbagai alternatif konfigurasi *shear wall* guna memperoleh desain bangunan yang efisien dan tahan gempa.

Kata kunci : gempa, struktur tahan gempa, dinding geser, analisis respon spektrum, RAB

ABSTRACT

Indonesia is located between three major tectonic plates and is also experiencing rapid development in high-rise building construction. Therefore, building structures must consider the effects of earthquakes on the built-up area. The placement of shear wall structures in buildings by previous studies obtained effective values to mitigate earthquake forces. Therefore, this study aims to analyze the configuration of shear walls with various models that most effectively resist earthquake forces but still consider the optimal cost estimate. The method used is Spectrum Response Analysis by modeling 4 shear wall configuration models using structural analysis application. The results show the evaluation of story drift, story stiffness and cost estimate parameters. In the story drift parameter, the X direction shows that model 2 is the most optimal configuration in resisting story drift, while the Y direction shows that model 3 is the most optimal configuration in resisting story drift. For the story stiffness parameter, model 2 shows the highest story stiffness value in the X direction, while model 3 shows the highest story stiffness value in the Y direction. The cost estimate calculation results show that model 3 has the lowest cost compared to the other four models. From the results of the research it is concluded that model 3 is the most effective configuration to withstand earthquake forces and the most optimal cost estimate. Therefore, it is recommended that structural designers consider various alternative shear wall configuration in order to obtain an efficient and seismic-resistant building design.

Keywords : earthquake, earthquake resistant structure, shear wall, response spectrum analysis, cost estimate

1. PENDAHULUAN

Menurut [1], Indonesia terletak antara tiga pertemuan lempeng besar, yaitu Lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia, dan Lempeng Pasifik. Oleh karena itu, struktur bangunan harus dirancang dengan mempertimbangkan kekuatan gempa [2]. Indonesia juga telah mengalami perkembangan pesat dalam konstruksi bangunan tinggi [3]. Bangunan tinggi memerlukan sistem struktural yang efektif untuk menahan beban lateral akibat aktivitas seismik [4].

Berdasarkan kondisi tersebut, diharapkan konstruksi bangunan di daerah rawan gempa dapat memenuhi standar SNI 1726:2019. [5], struktur rangka kaku dengan penambahan dinding geser (*shear wall*) atau sistem ganda lebih optimal dari pada struktur rangka kaku tanpa (*shear wall*) dalam menahan gaya dalam pada bangunan gedung. Dinding geser adalah salah satu sistem penahan beban lateral yang paling umum digunakan untuk menahan beban lateral pada bangunan bertingkat tinggi [6]. Menurut [7], struktur yang menggunakan *shear wall* mendapatkan nilai perpindahan (*displacement*) lebih kecil dibandingkan dengan struktur yang menggunakan bracing. Nilai perpindahan yang kecil menunjukkan kekakuan lateral yang lebih tinggi, sedangkan daktilitas tetap perlu diperhatikan untuk memastikan struktur dapat mengalami deformasi inelastis tanpa kehilangan kekuatan secara tiba-tiba [8]. Dalam penelitian yang dilakukan [9] yang meneliti tentang perilaku dinamis struktur gedung dengan tipe podium dengan 2 opsi penempatan dinding geser, yang memperoleh hasil base shear dan kekakuan struktur mengecil seiring dengan perubahan bentuk bangunan. Karena hal tersebut, perlu dilakukan penelitian dengan konfigurasi dinding geser yang berbeda apakah akan mempengaruhi perilaku dinamis tersebut. Penulis bertujuan melakukan studi analisis konfigurasi *shear wall* dengan berbagai model yang mengacu berdasarkan hasil dari peneliti terdahulu, untuk mengetahui model *shear wall* yang paling efektif untuk menahan gaya lateral akibat gempa pada struktur bangunan Apartemen di Kota Depok.

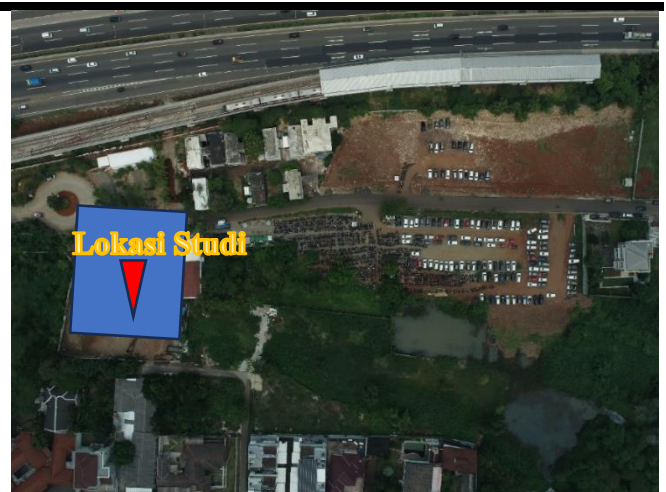
Berdasarkan latar belakang diatas, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh konfigurasi *shear wall* terhadap hasil *story drift* struktur Apartemen di Kota Depok?
2. Bagaimana pengaruh konfigurasi *shear wall* terhadap hasil *story stiffness* struktur Apartemen di Kota Depok?
3. Bagaimana hasil RAB dari konfigurasi *shear wall* struktur Apartemen di Kota Depok?

2. METODE

Deskripsi Daerah Studi

Daerah penelitian berada di Kota Depok, Jawa Barat. Berikut merupakan lokasi studi:



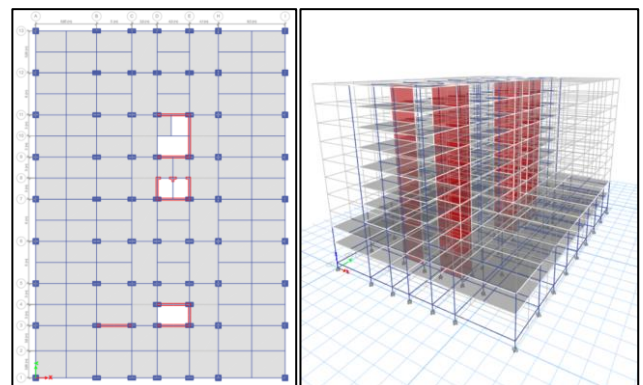
Gambar 2. 1 Lokasi Studi

Sumber: Dokumen Proyek

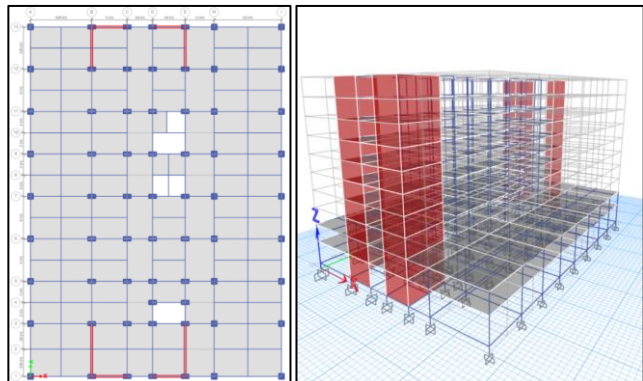
Metode Analisis

Dalam analisis struktur bangunan ini digunakan metode sebagai berikut.

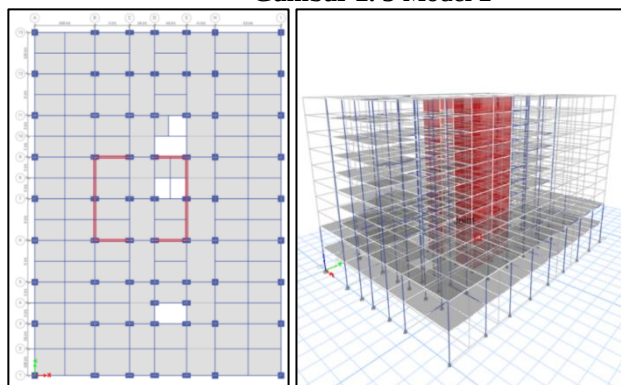
- 1) Bangunan dimodelkan dengan 4 model konfigurasi *shear wall*.
- 2) Peraturan yang digunakan SNI 1726:2019 dan SNI 1727:2020.
- 3) Melakukan analisis respon struktur terhadap gaya gempa.
- 4) Metode analisis menggunakan Analisis Respon Spektrum
- 5) AHSP menggunakan SE-DJBK-No 68-2024-Lampiran-VI-CK dan HSD menggunakan HSD Kota Jakarta 2024.



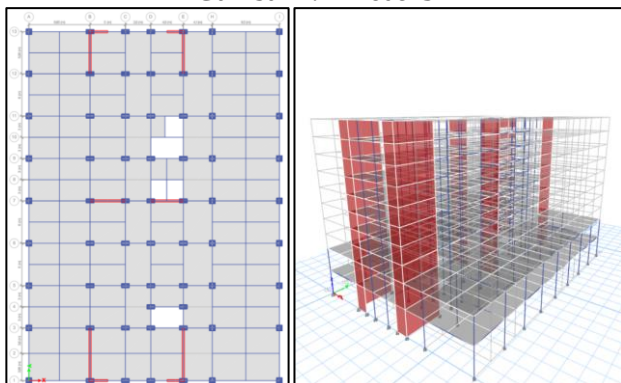
Gambar 2. 2 Model 1



Gambar 2. 3 Model 2



Gambar 2. 4 Model 3



Gambar 2. 5 Model 4

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

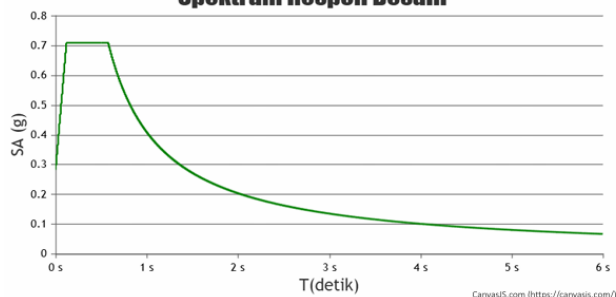
Analisis Pembebanan Struktur

Analisis pembebanan struktur menggunakan SNI 1726:2019 dan SNI 1727:2020, analisis pembebanan struktur yang dilakukan meliputi beban mati, beban mati tambahan, beban hidup, beban gempa dan beban kombinasi.

Analisis Gempa

Analisis gempa digunakan untuk mengetahui gaya yang diakibatkan oleh gempa terhadap struktur bangunan.

Spektrum Respon Desain



Gambar 3. 1 Grafik Spektrum Respon Desain

Sumber: (rsa.ciptakarya.pu.go.id. 2021)

Tabel 3. 1 Perhitungan Gaya Geser Dasar Seismik Program Analisis

Variasi	Arah Gaya	V Statik (kN)		V Spektrum (kN)	
		EX	EY	EX	EY
Model 1	X	12746,23	0	6669,629	4095,57
	Y	0	12500,3	4095,57	5820,01
Model 2	X	12845,03	0	8849,67	57,2499

Model 3	Y	0	12845,0	57,2499	8837,41
	X	12792,93	0	8772,998	60,4832
Model 4	Y	0	12792,93	60,4832	9242,69
	X	12705,90	0	8538,56	24,7297
	Y	0	12955,84	24,7297	8859,91

Sumber: Hasil Analisis

Tabel 3. 2 Gaya Geser Dasar Seismik Setelah Penskalaan Gaya

Variasi	Arah Gaya	V Statik (kN)	V Spektrum (kN)	Kontrol
Model 1	X	12746,2366	12746,2366	OK
	Y	12500,339	12500,339	OK
Model 2	X	12845,0329	12845,0329	OK
	Y	12845,0329	12845,0329	OK
Model 3	X	12792,9371	12792,9371	OK
	Y	12792,9371	12792,9371	OK
Model 4	X	12705,9014	12705,9014	OK
	Y	12955,8426	12955,8426	OK

Sumber: Hasil Analisis

Analisis Respon Struktur

Analisis respon struktur dilakukan untuk mengetahui respon struktur terhadap gempa dengan metode Analisis Respon Spektrum.

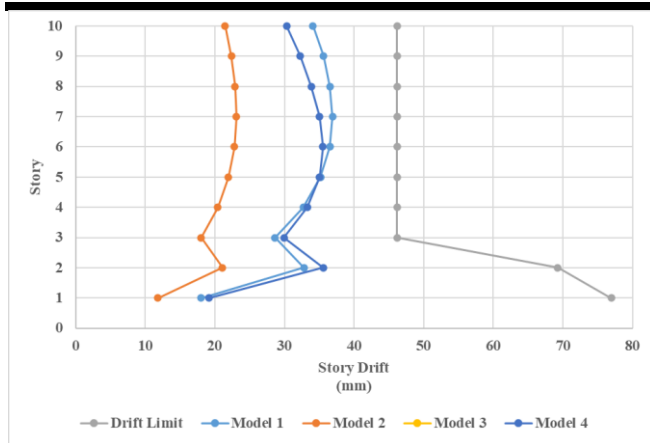
Dalam perhitungan *story drift* terdapat perhitungan simpangan izin sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 h_{s6} &= 3000 \text{ mm} \\
 \Delta_{a6} &= 0,020 \cdot h_{s6} = 0,020 \cdot 3000 = 60,00 \text{ mm} \\
 \Delta_{\max} &= \frac{\Delta_{a6}}{\rho} = \frac{60,00}{1,3} = 46,154 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Tabel 3. 3 Perbandingan *Story Drift* arah X

Lantai	Model 1 (mm)	Model 2 (mm)	Model 3 (mm)	Model 4 (mm)	Simpangan Izin (mm)
10	34,0615	21,4775	22,6655	30,305	46,154
9	35,6345	22,3905	23,969	32,263	46,154
8	36,531	22,902	24,8105	33,847	46,154
7	36,905	23,089	25,2615	35,046	46,154
6	36,5255	22,814	25,19	35,5355	46,154
5	35,167	21,9505	24,464	35,035	46,154
4	32,6865	20,438	23,001	33,286	46,154
3	28,6495	18,029	20,5095	29,9145	46,154
2	32,769	21,0815	24,3925	35,5575	69,231
1	18,0455	11,814	14,0745	19,1455	76,923

Sumber: Hasil Analisis



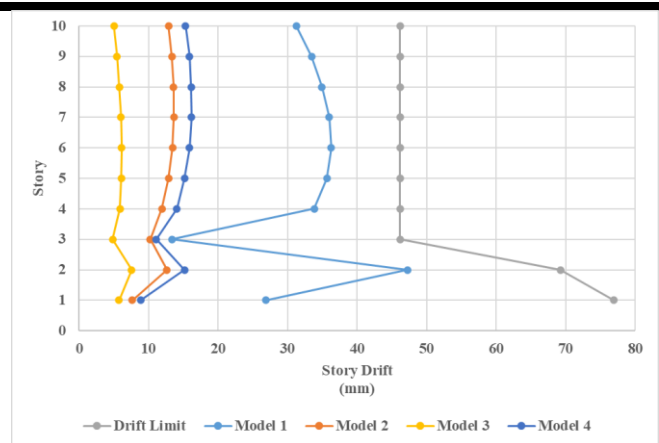
Gambar 3. 2 Grafik Perbandingan *Story Drift* Pada Arah X
Sumber: Hasil Analisis

Berdasarkan hasil dari tabel dan gambar grafik yang disajikan, terlihat bahwa pada arah X tidak ada nilai *story drift* yang melebihi nilai simpangan izin. Model 2 memiliki nilai drift maksimum yang lebih kecil dibanding 3 model lainnya pada lantai 1-10. *story drift* yang paling besar nilainya pada arah X adalah model 1. Pada arah X model 2 dan model 3 mempunyai nilai yang hampir sama, hal tersebut dikarenakan penempatan lokasi *shear wall* yang sejajar dan panjang *shear wall* untuk arah X sama. Hal ini sesuai dengan penelitian [20], [11], [9] dan [18] yang menunjukkan bahwa penempatan *shear wall* di area sudut bangunan dapat mengurangi nilai *drift*.

Tabel 3. 4 Perbandingan *Story Drift* arah X

Lantai	Model 1 (mm)	Model 2 (mm)	Model 3 (mm)	Model 4 (mm)	Simpangan Izin (mm)
10	31,24	12,8865	5,038	15,323	46,154
9	33,4345	13,365	5,478	15,862	46,154
8	34,903	13,607	5,808	16,1205	46,154
7	35,9645	13,651	6,0335	16,159	46,154
6	36,2835	13,4255	6,138	15,8675	46,154
5	35,64	12,859	6,083	15,1855	46,154
4	33,8415	11,9295	5,8795	14,047	46,154
3	13,3705	10,23	4,8455	11,088	46,154
2	47,2285	12,628	7,557	15,1745	69,231
1	26,818	7,645	5,7475	8,8715	76,923

Sumber: Hasil Analisis



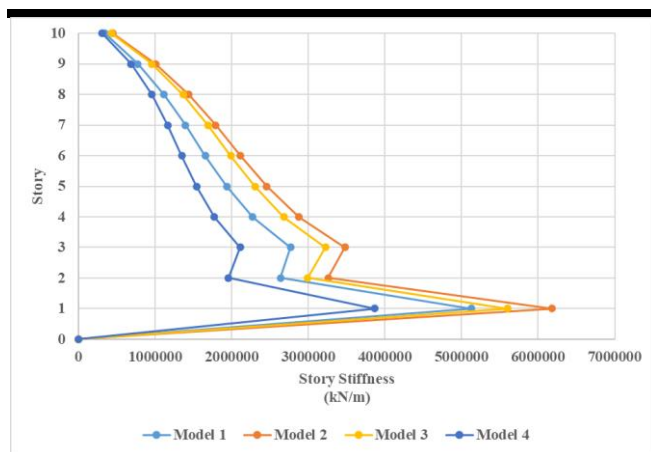
Gambar 3. 3 Grafik Perbandingan *Story Drift* Pada Arah Y
Sumber: Hasil Analisis

Pada arah Y semua *story drift* tidak ada yang melebihi nilai simpangan izin. Nilai *story drift* maksimum pada arah Y paling kecil dimiliki oleh model 3, sedangkan yang terbesar dimiliki oleh model 1. Model 3 mempunyai *shear wall* terpanjang untuk 1 *shear wall* sehingga memungkinkan memiliki *story drift* terkecil dari keempat model. Pada model 1 yang memiliki *drift* paling besar pada arah Y, hal ini dikarenakan letak dinding geser pada arah Y sedikit dibandingkan model lain. Sehingga letak dinding geser memang berpengaruh terhadap *story drift* maksimum pada struktur. Hal ini sesuai penelitian [16], [20] dan penelitian [10] yang menunjukkan bahwa penempatan *shear wall* di area inti bangunan dapat mengurangi nilai *drift*.

Tabel 3. 5 Perbandingan *Story Stiffness* arah X

Lantai	Model 1 (kN/m)	Model 2 (kN/m)	Model 3 (kN/m)	Model 4 (kN/m)
10	342850,56	447289,856	429273,128	309558,505
9	774199,65	1005177,865	959316,206	684616,026
8	1113884,105	1437531,768	1364157,396	955682,498
7	1394650,084	1789785,84	1690573,557	1164095,639
6	1655202,078	2113373,741	1987622,87	1347539,803
5	1933079,439	2457449,808	2300865,193	1538377,197
4	2271766,43	2875706,679	2679233,761	1770748,546
3	2765542,608	3477679,097	3222930,725	2110343,615
2	2636666,876	3258323,466	2991336,523	1955551,27
1	5127093,16	6183651,002	5600051,469	3867923,857

Sumber: Hasil Analisis



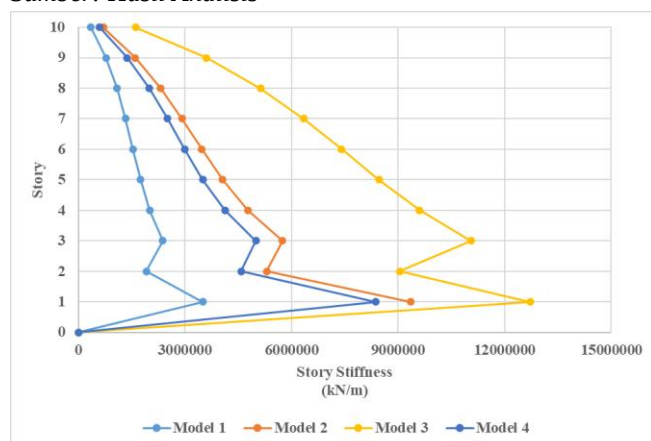
Gambar 3. 4 Grafik Perbandingan *Story Stiffness* Pada Arah X

Sumber: Hasil Analisis

Tabel 3. 6 Perbandingan *Story Stiffness* arah Y

Lantai	Model 1 (kN/m)	Model 2 (kN/m)	Model 3 (kN/m)	Model 4 (kN/m)
10	356282,993	701100,851	1613576,46	598895,74
9	779863,898	1600849,56	3611901,80	1375415,33
8	1089692,18	2319090,90	5130561,84	1994940,72
7	1326751,146	2917501,53	6342755,32	2510909,76
6	1534808,6	3474221,86	7409030,38	2992625,52
5	1750411,323	4063293,35	8457482,59	3506339,66
4	2009874,946	4770598,49	9608456,21	4129945,29
3	2380799,369	5744009,41	11054889,7	4999270,71
2	1914268,861	5297488,69	9049295,42	4579472,98
1	3500010,488	9364429,89	12720882,4	8374377,26

Sumber: Hasil Analisis



Gambar 3. 5 Grafik Perbandingan *Story Stiffness* Pada Arah Y

Sumber: Hasil Analisis

Berdasarkan **Tabel 3.6**, **Tabel 3.7**, **Gambar 3.3** dan **Gambar 3.4**, terlihat bahwa pada semua variasi model nilai *story stiffness* terbesar berada pada lantai 1 sedangkan yang nilainya paling kecil pada lantai 10. Model 3 memiliki nilai *story stiffness* pada arah Y yang lebih tinggi dibandingkan dengan 3 model lainnya, terutama pada lantai 1, sedangkan pada arah X model 2 memiliki nilai *story stiffness* yang lebih tinggi dibandingkan model lainnya. Struktur dengan *story stiffness* terendah pada arah X adalah model 4 dan arah Y adalah model 1. Model 3 memiliki nilai perpindahan yang rendah dibandingkan dengan model lain pada arah Y dan mempunyai letak 2 *shear wall* yang saling berdekatan, sedangkan model 2 memiliki nilai perpindahan yang paling kecil pada arah X. Jika dibandingkan pada kedua arah, model 3 memiliki nilai *story stiffness* yang lebih besar dibandingkan 3 model lainnya. Hal ini sesuai dengan penelitian [20], [10] dan penelitian [12] yang menunjukkan bahwa penempatan *shear wall* di inti bangunan mempunyai nilai *story stiffness* yang lebih besar.

Tabel 3. 7 Rencana Anggaran Biaya Model 1

No	Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
				(Rp)	(Rp)
1	1 m ³ Pengecoran Beton K400 (Fc' 35 Mpa)	m ³	2483,56	Rp 1.545.806,08	Rp 3.839.099.964,59
2	1 m ³ Pengecoran Beton K475 (Fc' 40 Mpa)	m ³	859,12	Rp 1.949.978,06	Rp 1.675.257.351,68
3	1 m ³ Pemadatan Beton dengan <i>Vibrator</i>	m ³	3342,67	Rp 17.808,00	Rp 59.526.349,05
4	1 kg Penulangan	kg	759449,80	Rp 28.246,85	Rp 21.452.062.927,70
5	1 kg Pabrikasi dan Ereksi Baja Profil	kg	403,34	Rp 103.543,64	Rp 41.763.290,14
6	Mekanisme <i>Tower Crane</i>	kg	759853,14	Rp 1.266,44	Rp 962.308.404,50
7	Pemasangan 1 m ² bekisting untuk kolom	m ²	4504,50	Rp 143.668,00	Rp 647.153.080,67
8	Pemasangan 1 m ² bekisting untuk balok	m ²	5628,42	Rp 143.668,00	Rp 808.623.521,31

No	Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
				(Rp)	(Rp)
9	Pemasangan 1 m ² bekisting untuk plat lantai	m ²	8358,50	Rp 143.668,00	Rp 1.200.848.978,00
10	Pemasangan 1 m ² bekisting untuk dinding <i>shear wall</i>	m ²	5076,87	Rp 143.668,00	Rp 729.383.759,16
Jumlah					Rp 31.416.027.626,82
PPN 11%					Rp 3.455.763.038,95
Total + PPN 11 %					Rp 34.871.790.665,77

Tabel 3. 8 Rencana Anggaran Biaya Model 2

No	Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
				(Rp)	(Rp)
1	1 m ³ Pengecoran Beton K400 (Fc' 35 Mpa)	m ³	2531,10	Rp 1.545.806,08	Rp 3.912.593.768,86
2	1 m ³ Pengecoran Beton K475 (Fc' 40 Mpa)	m ³	859,12	Rp 1.949.978,06	Rp 1.675.257.351,68
3	1 m ³ Pemadatan Beton dengan <i>Vibrator</i>	m ³	3390,22	Rp 17.808,00	Rp 60.373.012,61
4	1 kg Penulangan	kg	765783,05	Rp 28.246,85	Rp 21.630.957.284,80
5	1 kg Pabrikasi dan Ereksi Baja Profil	kg	403,34	Rp 103.543,64	Rp 41.763.290,14
6	Mekanisme <i>Tower Crane</i>	kg	766186,39	Rp 1.266,44	Rp 970.329.085,94
7	Pemasangan 1 m ² bekisting untuk kolom	m ²	4504,50	Rp 143.668,00	Rp 647.153.080,67
8	Pemasangan 1 m ² bekisting untuk balok	m ²	5628,42	Rp 143.668,00	Rp 808.623.521,31
9	Pemasangan 1 m ² bekisting untuk plat lantai	m ²	8358,50	Rp 143.668,00	Rp 1.200.848.978,00
10	Pemasangan 1 m ² bekisting untuk dinding <i>shear wall</i>	m ²	5204,00	Rp 143.668,00	Rp 747.648.272,00
Jumlah					Rp 31.695.547.646,02
PPN 11%					Rp 3.486.510.241,06
Total + PPN 11 %					Rp 35.182.057.887,08

Tabel 3. 9 Rencana Anggaran Biaya Model 3

No	Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
				(Rp)	(Rp)
1	1 m ³ Pengecoran Beton K400 (Fc' 35 Mpa)	m ³	2477,01	Rp 1.545.806,08	Rp 3.828.971.843,16
2	1 m ³ Pengecoran Beton K475 (Fc' 40 Mpa)	m ³	859,12	Rp 1.949.978,06	Rp 1.675.257.351,68
3	1 m ³ Pemadatan Beton dengan <i>Vibrator</i>	m ³	3336,12	Rp 17.808,00	Rp 59.409.671,04
4	1 kg Penulangan	kg	744961,07	Rp 28.246,85	Rp 21.042.802.071,53
5	1 kg Pabrikasi dan Ereksi Baja Profil	kg	403,34	Rp 103.543,64	Rp 41.763.290,14
6	Mekanisme <i>Tower Crane</i>	kg	745364,41	Rp 1.266,44	Rp 943.959.301,67
7	Pemasangan 1 m ² bekisting untuk kolom	m ²	4504,50	Rp 143.668,00	Rp 647.153.080,67
8	Pemasangan 1 m ² bekisting untuk balok	m ²	5628,42	Rp 143.668,00	Rp 808.623.521,31
9	Pemasangan 1 m ² bekisting untuk plat lantai	m ²	8358,50	Rp 143.668,00	Rp 1.200.848.978,00
10	Pemasangan 1 m ² bekisting untuk dinding <i>shear wall</i>	m ²	5225,48	Rp 143.668,00	Rp 750.734.260,64
Jumlah					Rp 30.999.523.369,83
PPN 11%					Rp 3.409.947.570,68
Total + PPN 11 %					Rp 34.409.470.940,52

Tabel 3. 10 Rencana Anggaran Biaya Model 4

No	Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
				(Rp)	(Rp)
1	1 m ³ Pengecoran Beton K400 (Fc' 35 Mpa)	m ³	2524,05	Rp 1.545.806,08	Rp 3.901.686.561,16
2	1 m ³ Pengecoran Beton K475 (Fc' 40 Mpa)	m ³	859,12	Rp 1.949.978,06	Rp 1.675.257.351,68
3	1 m ³ Pemadatan Beton dengan <i>Vibrator</i>	m ³	3383,16	Rp 17.808,00	Rp 60.247.359,36
4	1 kg Penulangan	kg	767060,22	Rp 28.246,85	Rp 21.667.033.339,68
5	1 kg Pabrikasi dan Ereksi Baja Profil	kg	403,34	Rp 103.543,64	Rp 41.763.290,14
6	Mekanisme <i>Tower Crane</i>	kg	767463,56	Rp 1.266,44	Rp 971.946.546,38
7	Pemasangan 1 m ² bekisting untuk kolom	m ²	4504,50	Rp 143.668,00	Rp 647.153.080,67
8	Pemasangan 1 m ² bekisting untuk balok	m ²	5628,42	Rp 143.668,00	Rp 808.623.521,31
9	Pemasangan 1 m ² bekisting untuk plat lantai	m ²	8358,50	Rp 143.668,00	Rp 1.200.848.978,00
10	Pemasangan 1 m ² bekisting untuk dinding <i>shear wall</i>	m ²	5225,48	Rp 143.668,00	Rp 750.734.260,64
Jumlah					Rp 31.725.294.289,02
PPN 11%					Rp 3.489.782.371,79
Total + PPN 11 %					Rp 35.215.076.660,82

Dari hasil perhitungan RAB untuk model 1, model 2, model 3 dan model 4 didapatkan nilai RAB yang paling rendah adalah model 3 dengan nilai Rp. 34.409.470.940,52, diikuti dengan model 1 yang memiliki nilai RAB Rp. 34.871.790.665,77, model 2 dengan nilai Rp. 35.182.057.887,08, dan model 4 dengan nilai RAB terbesar Rp. 35.215.076.660,82.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan dan hasil dari penelitian yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Model 2 memiliki nilai *story drift* terkecil pada arah X, sedangkan nilai *story drift* terkecil pada arah Y diperoleh pada Model 3. Hal ini menunjukkan bahwa konfigurasi *shear wall* berperan penting dalam mengontrol *story drift*. Pada Model 2, penempatan

shear wall yang sejajar dengan arah X memberikan kekakuan lateral yang tinggi di arah tersebut, sehingga mampu mengurangi *story drift*. Sementara itu, pada Model 3, *shear wall* ditempatkan secara simetris di inti bangunan, sehingga memberikan distribusi kekakuan yang lebih merata, terutama pada arah Y, yang berdampak pada rendahnya nilai *story drift* di arah tersebut.

- 2) Model 2 memiliki nilai *story stiffness* terbesar pada arah X sedangkan arah Y *story stiffness* terbesar pada model 3. Penempatan *shear wall* yang sejajar dan dikedua arah membuat nilai *story stiffnes* besar, serta

panjang *shear wall* turut berpengaruh dalam besar kecil nilai dari *story stiffness*.

- 3) Berdasarkan hasil perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB), Model 3 memiliki nilai RAB paling kecil. Urutan nilai RAB dari yang paling ekonomis ke yang paling mahal adalah: Model 3, Model 1, Model 2, dan Model 4. Dari hasil analisis struktur dan perhitungan RAB, dapat disimpulkan bahwa konfigurasi *shear wall* terbaik adalah Model 3, karena tidak hanya memenuhi kriteria performa struktur (*story drift* dan *story stiffness*), tetapi juga memiliki efisiensi biaya paling tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Balai Besar Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Wilayah III, 2025, Pengetahuan Gempa Bumi, Balai Besar Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Wilayah III, dilihat 23 Januari 2025. <https://bbmkg3.bmkg.go.id/tentang-gempa>.
- [2] Nugroho, W. O., Sagara, A., & Imran, I. (2022, July). The evolution of Indonesian seismic and concrete building codes: From the past to the present. In *Structures* (Vol. 41, pp. 1092-1108). Elsevier.
- [3] Wijanto, S., Angel, N. M., Restrepo, J. I., & Conte, J. P. Performance-Based Seismic Design in Reinforced Concrete Tall Buildings in Indonesia. In *Symposium Volume of Performance-Based Seismic Design of Concrete Buildings: State of the Practice SP-339. ACI Committee* (Vol. 374, p. 148).
- [4] Shakir, I., Jasim, M. A., & Weli, S. S. (2021). High Rise Buildings: Design, Analysis, and Safety: An Overview. *International Journal of Architectural Engineering Technology*, 8, 1-13.
- [5] Syaharani, D. M., & Amalia, A. (2023). PERBANDINGAN RESPON STRUKTUR BANGUNAN DENGAN MENGGUNAKAN SHEARWALL DAN TANPA SHEARWALL. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil* (Vol. 5, No. 1, pp. 180-191).
- [6] Gupta, A. K., Akhtar, D. S., & Hussain, D. A. Analysis of A Tall Building with Shear Wall of RCC and Steel Plate. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, ISSN, 2278-0181.
- [7] Kurniansyah, M. R. I. (2023). Pengujian Shear wall dan Bracing Perbandingan Kinerja Struktur Pengaku Shear wall dan Bracing Menggunakan Metode Pushover. *SONDIR*, 7(1), 26-23.
- [8] Purwitasari, K., & Sunarminingtyas, N. K. (2023). Pengaruh Pengekangan Tulangan Lateral Pada Jalur Tekan Terhadap Kapasitas Beban dan Lendutan Balok Beton Bertulangan Bambu. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(2), 5693-5703.
- [9] Ambalavanan, S. (2021, October). A Optimum Location of Shear wall in High Rise Building with comparison of Lateral Displacement, Drift, Base shear and Stiffness. In *PREPARE@ u®| IEI Conferences*.
- [10] Baral, B., & Ghimire, C. (2021). Study on the Optimum Location of *Shear wall* in Reinforced Concrete Building. *Int. Res. J. Eng. Technol*, 8(02).
- [11] Baral, A., & Yajdani, S. K. (2015). Seismic analysis of RC framed building for different position of *shear wall*. *Int. J. of Innovative Res. in Sci., Eng. And Technol*, 4(5), 3346-3353.
- [12] Fares, A. M. (2019). The effect of *shear wall* positions on the seismic response of frame-wall structures. *International Journal of Civil and Environmental Engineering*, 13(3), 190-194.
- [13] Gupta, A. K. (2017). *Response spectrum method in seismic analysis and design of structures*. Routledge.
- [14] Kumbhare, P. S., & Saoji, A. C. (2012). Effectiveness of changing reinforced concrete *shear wall* location on multi-storeyed building. *International Journal of Engineering Research and Applications*, 2(5), 1072-1076.
- [15] Ozkul, T. A., Kurtbeyoglu, A., Borekci, M., Zengin, B., & Kocak, A. (2019). Effect of *shear wall* on seismic performance of RC frame buildings. *Engineering Failure Analysis*, 100, 60-75.
- [16] Patil, R., Deshpande, A. S., & Sambanni, S. (2016). Optimal location of *shear wall* in high rise building subjected to seismic loading. *Int. J. Technol. Res. Eng*, 3(10), 2678-2682.
- [17] Saravanakumar, R. M., & Samson, S. (2022). Optimum Location of *Shear wall* in G+ 6 Building at the Outer Periphery Using Pushover Analysis.
- [18] Shreelakshmi, V., & Kavitha, S. (2020, December). Evaluation of effective location and thickness of *shear wall* on performance of multi-storey building subjected to lateral load. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1706, No. 1, p. 012212). IOP Publishing.
- [19] Simon, A. R., Hridoy, F. K., Siddique, M. F., & Safat, S. A. (2023). Orientation and location of *shear walls* in RC buildings to control deflection and drifts. *Procedia Structural Integrity*, 46, 162-168.

- [20] Sivan, M., Srihari, M., & Babu, S. S. (2021). Dynamic response of high rise structure having varying location of *shear wall*. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, 4(4), 38-41.
- [21] Titiksh, A., & Bhatt, G. (2017). Optimum positioning of *shear walls* for minimizing the effects of lateral forces in multistorey-buildings. *Archives of civil engineering*, 63(1), 151-162.
- [22] Rsa.ciptakarya.pu.go.id. (2021). Desain Spektra Indonesia. Diambil dari: <https://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2021/>
- [23] Lampiran VI Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi No. 68 Tahun 2024, Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Cipta Karya dan Perumahan.
- [24] SNI 1726:2019 Tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Nongedung.
- [25] SNI 1727:2020 Tentang Beban Desain Minimum Dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung Dan Struktur Lain.