



PERENCANAAN DINDING GESER (SHEAR WALL) PADA PORTAL GEDUNG BERTINGKAT

PLANNING OF SHEAR WALLS IN PORTALS OF HIGH-STORY BUILDINGS

Herlina Arifin¹, Mohammad Aries^{2*}, Ahmad Januar Jafarudin³

(1,2,3) Universitas Muhammadiyah Sorong

Abstrak

Salah satu elemen penahan beban lateral akibat gempa adalah dinding geser (Shear Wall). Dengan adanya dinding geser diharapkan beban lateral yang dipikul struktur rangka (portal terbuka atau open frame) tidak terlalu besar karena sebagian beban lateral akibat gempa akan dipikul oleh dinding geser. Di Sorong terdapat sebuah sesar aktif, sehingga tantangan yang dihadapi dalam konstruksi bangunan gedung adalah adanya resiko gempa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dimensi dinding geser dan jumlah tulangan untuk merencanakan dinding geser. Pada penelitian ini, bangunan dimodelkan setinggi 6 lantai dengan total tinggi bangunan 24 m menggunakan aplikasi untuk menganalisis gaya gempa dengan metode Respon Spektrum. Pemodelan yang diteliti sebanyak 2 pemodelan yaitu bangunan dengan dinding geser dan tanpa dinding geser. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh hasil dimensi dinding geser lebar dinding geser 600 cm dan tebal dinding geser 30 cm, Horizontal dan transversal minimum yang digunakan memerlukan 1 layer tulangan dengan menggunakan baja D16 untuk vertikal dan horizontal dengan jumlah 48 buah, tulangan untuk menahan gaya geser menggunakan tulangan D16-300 mm, Confinement kolom pada boundary element menggunakan 4 hoops dengan D12-100 mm sedangkan confinement untuk shearwall 2 hoops dengan D12-100 mm.

Kata Kunci: Dinding Geser, Gedung, Respon Spektrum, Sorong

Abstract

One element that resists lateral loads due to earthquakes is a shear wall. With the presence of shear walls, it is hoped that the lateral loads borne by the frame structure (open portal or open frame) will not be too large because some of the lateral loads due to earthquakes will be borne by the shear walls. In Sorong there is an active fault, so the challenge faced in building construction is the risk of earthquakes. The aim of this research is to determine the dimensions of the shear wall and the amount of reinforcement to plan the shear wall. In this research, the building was modeled as 6 floors high with a total building height of 24 m using an application to analyze earthquake forces using the Spectrum Response method. Two models were studied, namely buildings with shear walls and without shear walls. Based on the research that has been carried out, the results obtained are the dimensions of the shear wall, the width of the shear wall is 600 cm and the thickness of the shear wall is 30 cm. The minimum horizontal and transversal used requires 1 layer of reinforcement using D16 steel for vertical and horizontal with a total of 48 pieces, reinforcement to withstand the force. shear using D16-300 mm reinforcement, column confinement on boundary elements using 4 hoops with D12-100 mm while confinement for shearwall 2 hoops with D12-100 mm.

Keywords: Shearwall, Building, Spectrum Response, Sorong

PENDAHULUAN

Dalam merancang struktur bangunan bertingkat ada prinsip utama yang harus diperhatikan yaitu meningkatkan kekuatan struktur terhadap gaya lateral. Semakin tinggi bangunan semakin rawan pula bangunan tersebut dalam menahan gaya lateral (Lilik Fauziah 2013), Salah satu elemen penahan beban lateral akibat gempa adalah dinding geser (Shear Wall). Dinding geser dengan lebar yang besar akan menghasilkan daya tahan lentur dan geser

yang sangat tinggi sehingga sangat efektif untuk daya tahan gempa. Karena keefektifan ini maka dinding geser banyak dipakai dalam konstruksi gedung bertingkat tinggi. Dalam penggunaannya dinding geser tidak berdiri sendiri tetapi berhubungan dalam segala arah dengan balok ke kolom-kolom disekitarnya sehingga deformasi dinding akan dibatasi.

Dari latar belakang di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dimensi dinding geser dan jumlah tulangan untuk merencanakan dinding geser

(*)Corresponding author

Telp :

E-mail :

<http://doi.org/xxx>

Received xx Bulan Tahun; Accepted xx Bulan Tahun; Available online xx Bulan Tahun

E-ISSN: 2614-4344 P-ISSN: 2476-8928

METODE

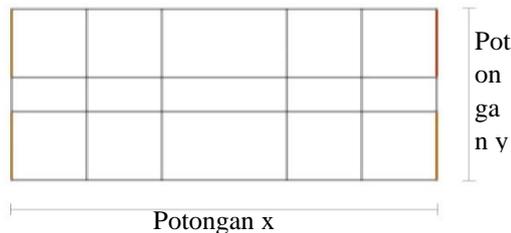
Penelitian ini dilakukan di Kota Sorong, Papua Barat, dengan peta lokasi penelitian pada Gambar 1.



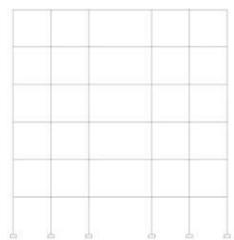
Gambar 1. Peta Lokasi penelitian

Data struktur yang digunakan pada penelitian ini adalah :

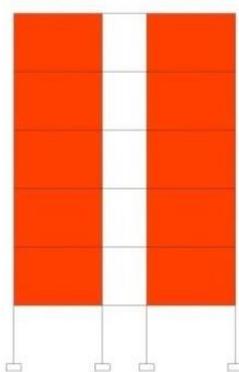
- 1) Denah model struktur, pada Gambar 2,3 dan 4



Gambar 2. Denah



Gambar 3. Potongan x



Gambar 4. Potongan Y

- 2) Sistem struktur gedung yang dipakai yaitu sistem pemikul rangka momen khusus (SPRMK)
- 3) Fungsi gedung sebagai Sekolah
- 4) Mutu beton ($f'c$) yang digunakan yaitu 30 Mpa

- 5) Tegangna leleh Tulangan Baja Longitudinal yaitu 410 Mpa
- 6) Tegangan leleh Tulangan baja sengkang yang dipakai yaitu 240 Mpa
- 7) Dimensi balok (35 x 70) cm, Kolom (50 x 50) cm, Pelat Lantai 15 cm, dan Pelat atap 12 cm.
- 8) Dimensi dinding geser lebar 600 cm tebal 30 cm
- 9) Jenis tanah yang dipakai adalah jenis tanah lunak.
- 10) Untuk analisis beban mati tambahan dipakai peraturan pembebanan indonesia untuk gedung tahun 1983.
- 11) Analisis beban hidup peraturan yang dipakai adalah beban minimum untuk perencanaanm bangunan gedung dan struktur lain SNI 1727:2019.

Tahapan penelitian ini dimulai dari studi literatur, *Preliminary design*, analisis pembebanan, input SAP 2000, pemodelan struktur, evaluasi kinerja,cek perilaku struktur.perhitungan dimensi dinding dan pembesian dinding.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Pembebanan

- 1) **Beban Mati Struktur**
 Beban mati struktur akan dihitung dengan menggunakan SAP 2000 v.14
 Beban Mati Tambahan
 Pelat Lantai = 69,63 kg/m²
 Pelat Atap = 45,42 kg/m²
 Beban Dinding = 1000 kg/m
- 2) **Beban Hidup**
 Beban Hidup yang dipakai sesuai dengan fungsi gedung yaitu sekolah sebesar = 250 kg/m²
- 3) **Beban Gempa**
 Kategori resiko bangunan = II
 Faktor Keutamaan (Ie) = 1,0
 Ss = 1,309 g
 S1 = 0,531 g
 Jenis Tanah = Tanah Lunak
 Fa = 0,9
 Fv = 2,2

Displacement

Nilai *displacement* yang didapatkan dari hasil analisis metode respon spectrum design diambil berdasarkan peraturan SNI 1726-2019 pasal 7.8.6 tentang displacement, *displacement* yang ditinjau yaitu dari tingkat teratas hingga tingkat terbawah dari struktur dengan perhitungan Persamaan sebagai berikut :

$$\delta x = \frac{Cd \delta x_e}{I_e} \tag{1}$$

dimana,

Cd = factor amplifikasi defleksi,

δx_e = defleksi pada lokasi yang diisyaratkan, dan

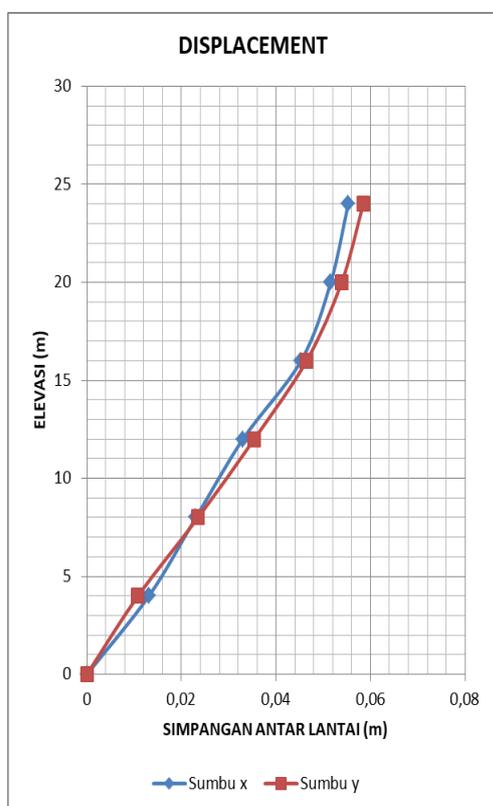
I_e = factor keutamaan gempa.

Berikut ini adalah Tabel 1 dan kurva Gambar 5 hasil displacement yang didapatkan dari aplikasi SAP 2000 v.14 untuk struktur gedung tanpa dinding geser.

Tabel 1. Hasil Displacement

Lantai	Hx (m)	δ_x (m)	δ_y (m)
Atap	4	0,055	0,058
6	4	0,052	0,054
5	4	0,045	0,046
4	4	0,033	0,035
3	4	0,023	0,024
2	4	0,013	0,011
Lantai Dasar	0	0	0

Sumber : Hasil Running SAP 2000



Gambar 5. Kurva Displacement

Pada tabel dan kurva di atas menunjukkan bahwa simpangan atau Displacement terbesar terjadi pada lantai tertinggi struktur bangunan gedung, dimana sumbu y lebih besar dibanding sumbu x dikarenakan kekakuan yang ada pada sumbu y lebih kecil dibanding kekakuan yang ada pada sumbu x.

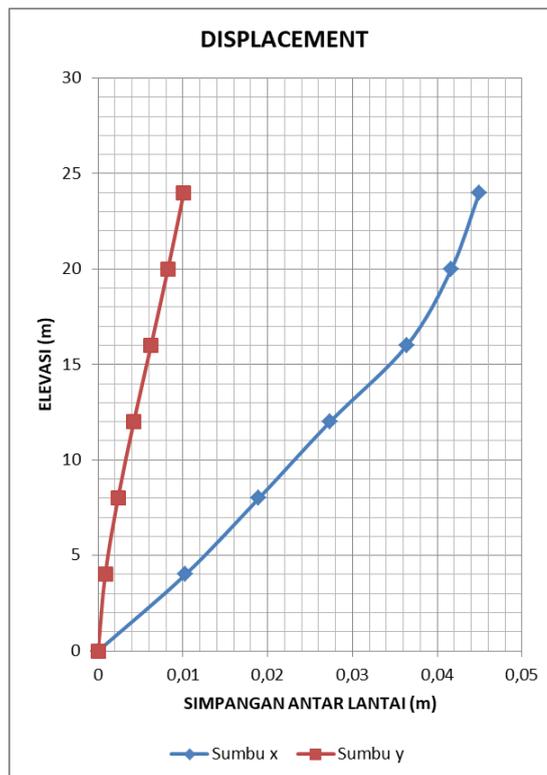
Serta Tabel 2 dan Kurva Gambar 6 hasil displacement pada gedung dengan menggunakan dinding geser menggunakan aplikasi SAP 2000 v.14 sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Displacement

Lantai	Hx	δ_x	δ_y
--------	----	------------	------------

	(m)	(m)	(m)
Atap	4	0,045	0,010
6	4	0,042	0,008
5	4	0,036	0,006
4	4	0,027	0,004
3	4	0,019	0,002
2	4	0,010	0,001
Lantai Dasar	0	0	0

Sumber : Hasil Running SAP 2000 v.14



Gambar 6. Kurva Displacement

Pada tabel dan kurva di atas menunjukkan bahwa simpangan atau displacement terbesar terjadi pada lantai tertinggi struktur bangunan gedung, dimana sumbu x

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil displacement diatas ialah nilai displacement terbesar terdapat pada struktur bangunan tanpa dinding geser dengan nilai sumbu y terbesar 0,058 meter dan nilai sumbu x terbesar 0,055 meter dibanding struktur bangunan menggunakan dinding geser dengan nilai sumbu y terbesar yaitu 0,010 meter dan sumbu x terbesar 0,045.

Drift Ratio

Drift ratio ialah presentase perbandingan selisih simpangan antar tingkat dan tinggi lantai. Nilai drift ratio dapat dihitung dengan persamaan 2 dibawah ini:

$$DR = \frac{\delta_2 - \delta_1}{H_x} \tag{2}$$

dimana,

DR = Drift Ratio

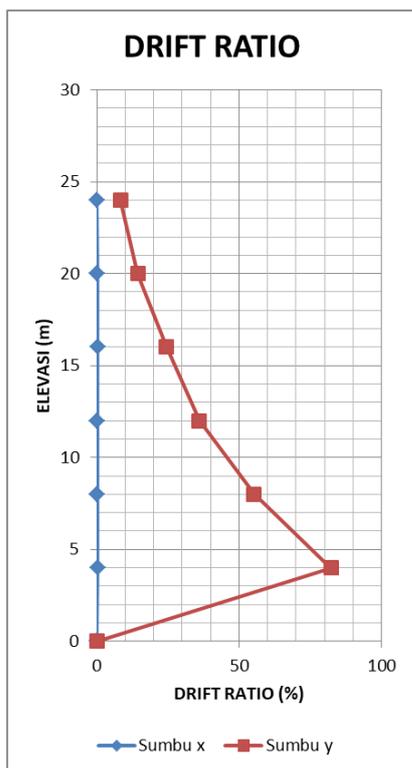
δ = Defleksi atau simpangan
 Hx = Tinggi Struktur gedung

Berikut merupakan Tabel 3 dan Kurva Gambar 7 hasil drift ratio yang didapatkan dari aplikasi SAP 2000 v.14 pada struktur gedung tanpa dinding geser

Tabel 3. Hasil *Drift Ratio*

Lantai	Hx (m)	δx (m)	δy (m)	DR (%)	
				x	y
Atap	4	0,055	0,058	0,09	8,27
6	4	0,052	0,054	0,16	14,37
5	4	0,045	0,046	0,31	24,47
4	4	0,033	0,035	0,25	35,95
3	4	0,023	0,024	0,25	55,15
2	4	0,013	0,011	0,33	82,32
Lantai Dasar	0	0	0	0,00	0,00

Sumber : Hasil Running SAP 2000 v.14



Gambar 7. Kurva Drift Ratio

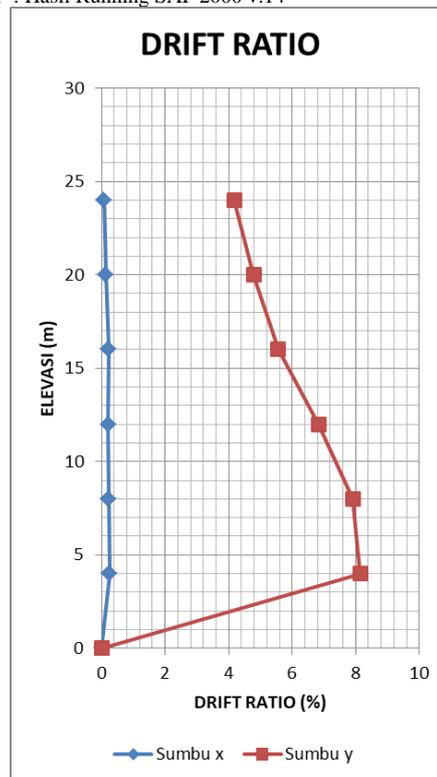
Dari tabel dan kurva diatas diketahui bahwa nilai drift ratio terbesar terjadi pada lantai 2 yang mana nilai pada sumbu x lebih kecil 0,33 % dibanding dengan nilai pada sumbu y sebesar 82,32%.

Serta Tabel dan Kurva Gambar 8 hasil drift ratio yang didapatkan dari aplikasi SAP 2000 v.14 pada struktur gedung menggunakan dinding geser

Tabel 4. Hasil *Drift Ratio*

Lantai	Hx (m)	δx (m)	δy (m)	DR (%)	
				x	y
Atap	4	0,045	0,010	0,082	4,174
6	4	0,042	0,008	0,131	4,790
5	4	0,036	0,006	0,226	5,569
4	4	0,027	0,004	0,210	6,832
3	4	0,019	0,002	0,217	7,918
2	4	0,010	0,001	0,257	8,149
Lantai Dasar	0	0	0	0,00	0,00

Sumber : Hasil Running SAP 2000 v.14



Gambar 8. Kurva Drift Ratio

Dari tabel dan kurva diatas diketahui bahwa nilai drift ratio terbesar terjadi pada lantai 2 yang mana nilai pada sumbu x lebih kecil 0,257 % dibanding dengan nilai pada sumbu y sebesar 8,149%.

Kesimpulan dari hasil diatas ialah bahwa nilai drift ratio terbesar terjadi pada sumbu y struktur bangunan gedung tanpa dinding geser sebesar 82,32% dibanding sumbu y pada struktur bangunan menggunakan dinding geser dengan nilai sebesar 8,149%, sementara untuk sumbu x struktur bangunan gedung tanpa dinding geser sebesar 0,33% dibanding sumbu x pada struktur bangunan menggunakan dinding geser dengan nilai sebesar 0,257%

Perhitungan pembensian

Dari Hasil program SAP2000 didapat gaya- gaya (M,D,N) yang terjadi pada dinding geser. Dapat dilihat Pada Table 4 berikut:

Tabel 4. Gaya-Gaya terjadi pada dinding geser

Lantai	P	V	M
	Kn	Kn	Knm
1	0	453	151
2	0	64,617	58,127
3	0	100,17	102,16
4	0	119,62	123,68
5	0	125,62	130,7
6	0	123,59	129,35

Sumber : Hasil Running SAP 2000 v.14

Dari hasil di atas maka kita memakai momen terbesar dan geser terbesar untuk menghitung tulangan dinding geser. Dari perhitungan dinding geser Baja tulangan horizontal dan transversal minimum yang digunakan memerlukan 1 layer tulangan dengan menggunakan baja D16 untuk vertical dan horizontal dengan jumlah 48 buah, tulangan untuk menahan gaya geser menggunakan tulangan D16-300mm, Confinement kolom pada boundary element menggunakan 4 hoops dengan D12-100mm sedangkan confinement untuk shearwall 2 hoops dengan D12-100mm

KESIMPULAN

Ditinjau berdasarkan displacement maka pada struktur bangunan tanpa dinding geser memiliki simpangan antar lantai atau *displacement* terbesar yaitu dengan nilai 0,055 meter untuk sumbu x dan dengan nilai 0,058 meter untuk sumbu y dibanding dengan struktur bangunan gedung menggunakan dinding geser dengan nilai simpangan sebesar 0,045 meter untuk sumbu x dan nilai sumbu y sebesar 0,010, akibat dari adanya dinding geser sehingga selisih sumbu x terhadap sumbu y pada *displacement* menjadi besar dengan nilai selisih terbesar yaitu 0,048 m. Sementara jika ditinjau berdasarkan *drift ratio*, maka *drift ratio* terbesar terjadi pada sumbu y struktur bangunan gedung tanpa dinding geser dengan nilai terbesar yaitu 82,32% sementara untuk sumbu x terbesar ada pada gedung tanpa dinding geser dengan nilai sebesar 0,33%.

Horizontal dan transversal minimum yang digunakan memerlukan 1 layer tulangan dengan menggunakan baja D16 untuk vertical dan horizontal dengan jumlah 48 buah, tulangan untuk menahan gaya geser menggunakan tulangan D16-300mm, Confinement kolom pada boundary element menggunakan 4 hoops dengan D12-100mm sedangkan confinement untuk shearwall 2 hoops dengan D12-100mm

Ditinjau berdasarkan kinerja struktur, maka kinerja struktur dapat menahan gaya lateral dengan menggunakan dinding geser (shearwall).

REFERENSI

- Badan Standardisasi Nasional, (2019). SNI 1736:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung.
- Badan Standardisasi Nasional, (2019). SNI 1727:2019. Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain
- Badan Standardisasi Nasional, (2019). SNI 2847:2019. Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung.
- Direkotat Penyelidikan Masalah Bangunan (1983). Peraturann pembebanan Indonesia Untuk Gedung 983
- Lilik Fauziah.(2013). Pengaruh Penempatan Dan Posisi Dinding Geser Terhadap Simpangan Bangunan Beton Bertulang Bertingkat Banyak Akibat Beban Gempa. Jurnal Sipil Statik Vol.1 No.7
- Braien Octavianus Majore (2015). Studi perbandingan respon dinamik bangunan bertingkat banyak dengan variasi tata letak dinding geser. Jurnal Sipil Statik Vol.3 No.6