

## **STUDI PERENCANAAN STRUKTUR DINDING GESER KANTILEVER PADA HOTEL FRANS KAISEPO SORONG PAPUA BARAT**

Dhiki Mahardhiyana Saputra  
Fakultas Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang  
email: [saputradhiki@gmail.com](mailto:saputradhiki@gmail.com)

Ir. Ester Priskasari, M.T  
Dosen Fakultas Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang  
email: [ester\\_priskasari@ymail.com](mailto:ester_priskasari@ymail.com)

**ABSTRAK :** Semakin tinggi sebuah bangunan, semakin rentan pula bangunan tersebut terhadap gaya lateral. Gaya lateral yang terjadi pada bangunan akibat angin dan juga gempa. Dinding Geser atau Shear Wall merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Dengan adanya shear wall akan mempengaruhi kekakuan bangunan, sehingga gaya lateral tidak sepenuhnya dipikul oleh struktur rangka.

Dengan adanya penambahan Shear Wall pada gedung akan menambah kekakuan strukturnya dibandingkan gedung yang tidak menggunakan Shear Wall. Perencanaan Shear Wall difokuskan untuk menentukan tulangan transversal maupun tulangan longitudinal.

Dari hasil nilai gaya yang diperoleh menggunakan program bantu STAAD Pro V8i SS5 maka direncanakan tulangan transversal maupun longitudinal untuk Shear Wall, dengan jumlah tulangan longitudinal pada masing – masing rangkaian ialah 76 D 19 . Pada tulangan transversal setiap rangkaian didapatkan  $\phi 12 - 110$  dan pada sambungan  $\phi 12 - 75$ . Sedangkan dimensi dinding geser panjang 4800 mm dan lebar 300 mm.

**Kata kunci :** Dinding geser, Shearwall, tulangan transversal, tulangan longitudinal.

**ABSTRACT :** The higher a building, the more vulnerable to lateral force. Lateral force which occurs in building because of the wind and earthquake. Shear Wall is one of the solutions that can be used to overcome this problem. The Shear Wall will affect the stiffness of the building so that lateral force will not be fully borne by the frame structure.

The addition of Shear Wall in the building will increase its structure's stiffness compared to the building without Shear Wall. Shear Wall planning is focused on determining the transverse reinforcement and longitudinal reinforcement.

From the result of the force value obtained using STAAD Pro V8i SS5 program, it is planned for transverse and longitudinal reinforcement for Shear Wall, with the number of longitudinal reinforcement in each series is 76 D 19. At transverse reinforcement each series is obtained  $\phi 12 - 110$  and  $\phi 12 - 75$  at the

*connection. While the dimension of the shear wall is 4800 mm in length and 200 mm in width.*

**Keyword :***Shearwall, transverse reinforcement, longitudinal reinforcement.*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

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, terutama gaya gempa.

Salah satu beban dinamis yang dapat mempunyai beban yang besar dan berubah-ubah menurut waktu adalah gempa bumi.. Akibat dari beban dinamis ini adalah salah satunya gedung akan mengalami simpangan horisontal.

Ketika simpangan horisontal ini melebihi syarat aman yang telah ditetapkan oleh peraturan maka gedung akan mengalami keruntuhan. Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut yang digunakan untuk meningkatkan kinerja struktur bangunan tingkat tinggi dalam mengatasi simpangan horisontal adalah dengan pemasangan dinding geser (shearwall).

Dinding geser adalah beton bertulang yang dipasang dalam posisi vertikal pada sisi gedung tertentu yang dapat menambah kekakuan struktur dan menyerap gaya geser yang besar seiring dengan semakin tingginya struktur.

Fungsi dinding geser dalam suatu struktur bertingkat juga penting untuk menopang lantai pada struktur.

### Rumusan masalah

Adapun rumusan masalah untuk mempermudah menyelesaikan permasalahan adalah :

1. Berapa dimensi dinding geser yang dibutuhkan pada Hotel Frans Kaisepo?
2. Berapa jumlah tulangan longitudinal yang dibutuhkan pada dinding geser ?
3. Berapa jumlah tulangan transversal yang dibutuhkan pada dinding geser?
4. Bagaimana gambar penulangan dinding geser ?

### Maksud dan Tujuan

Untuk menentukan jumlah tulangan longitudinal dan tulangan transversal yang dibutuhkan pada hotel San Frans Kaisepo,Sorong,Papua Barat.

### Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah :

- a) Pembebaan yang diberikan yaitu beban gravitasi (beban mati dan beban hidup) dan beban lateral (beban gempa) sesuai dengan SNI 1727-2013
- b) Tidak termasuk perhitungan pondasi.

- c) Analisis gempa yang digunakan pada bangunan gedung tingkat tinggi sesuai dengan sesuai dengan SNI 1726 – 2012.
- d) Analisis struktur ditinjau dalam 3 dimensi menggunakan program bantu StaadPro V8i SS5.

lantai dan rangka atap dari gerakan pendukungnya.

Menurut Smith dan Coull (1991), dinding geser mempunyai kekakuan yang baik karena mampu meredam deformasi akibat gempa. Sehingga kerusakan struktur dapat dihindari.

Dinding tersebut sebenarnya adalah balok kantilever dengan lebar  $h$  dan tinggi keseluruhan  $lw$ . Pada gambar bagian (a) dinding tekuk dari kiri ke kanan akibat  $Vn$  dan akibatnya tulangan yang diperlukan pada sisi kiri atau pada sisi tarik. Jika  $Vn$  diterapkan pada sisi kanan seperti diperlihatkan pada gambar bagian (b), tulangan tarik akan diperlukan pada sisi kanan dinding. Maka dapat kita lihat bahwa dinding geser memerlukan tulangan tarik pada kedua sisinya karena  $Vu$  bisa datang dari kedua arah tersebut. Untuk perhitungan lentur, tinggi balok yang diperlukan dari sisi tekan dinding ke titik berat tulangan tarik adalah sekotar 0,8 dari panjang dinding  $lw$ .

Dinding geser bekerja sebagai sebuah balok kantilever vertikal dan dalam menyediakan tahanan lateral, dinding geser menerima gaya tekuk maupun geser. Untuk dinding seperti itu, geser maksimum  $Vu$  dan momen maksimum  $Mu$  terjadi pada dasar dinding. Jika tegangan lentur diperhitungkan, besar tegangan lentur tersebut akan dipengaruhi oleh beban aksial desain  $Nu$  dan selanjutnya pengaruh tegangan lentur tersebut harus dimasukkan dalam analitis.

## TINJAUAN PUSTAKA

### **Secara Umum**

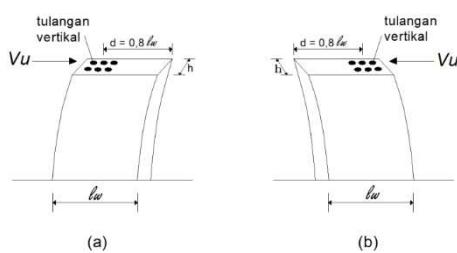
Ketika terjadinya gempa, suatu struktur mengalami getaran gempa dari lapisan tanah dibawah dasar bangunannya secara acak dalam berbagai arah.

Adapun cara paling sederhana untuk menentukan pengaruh gempa terhadap struktur adalah dengan analisa beban statik ekuivalen. Analisa ini hanya boleh dilakukan untuk struktur gedung yang sederhana dan beraturan.

### **Dinding Geser**

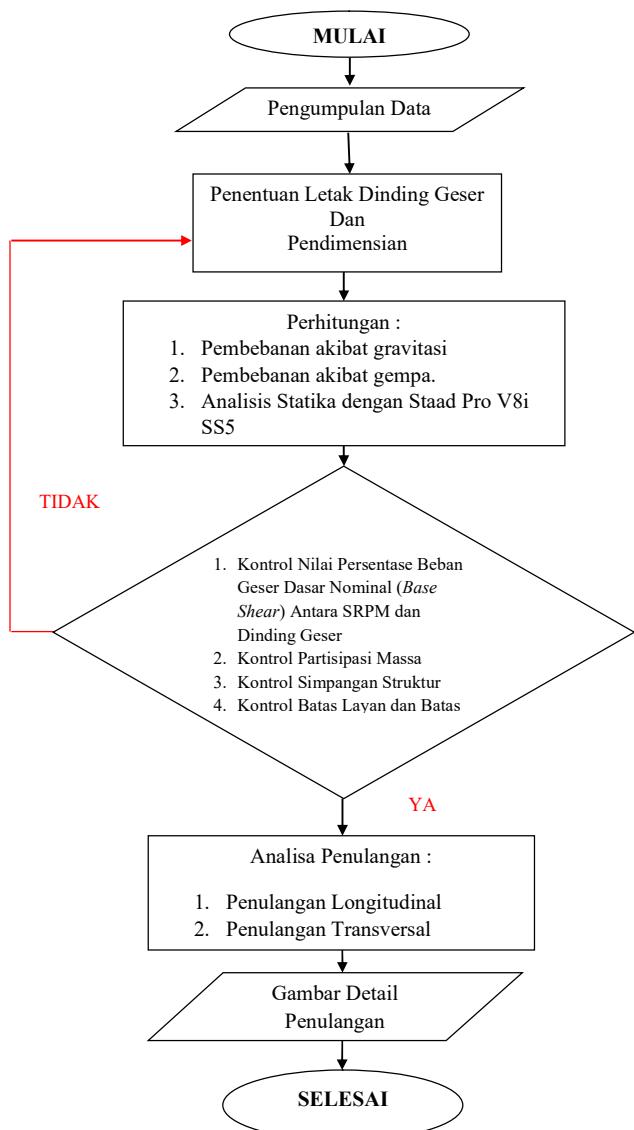
Dinding geser harus memberikan kekuatan lateral yang dibutuhkan untuk menahan gaya gempa horizontal. Apabila dinding geser cukup kuat, ia akan memindahkan gaya-gaya horizontal ini pada elemen berikutnya pada bagian muatan dibawahnya.

Komponen-komponen lain pada muatan ini boleh jadi selain dinding geser, lantai, pondasi dinding, dan pelat. Dinding geser juga memberikan kekakuan lateral untuk mencegah atap dan lantai atas dari goyangan ke samping yang berlebihan. Jika dinding geser cukup kaku, ia akan mencegah



**Gambar 1.** Dinding Geser Menerima Gaya Lateral  $V_u$  (Mosley dan Bungley 1989)

### Langkah-langkah penelitian



**Gambar 2.** Bagan Alir

### PERANCANGAN KETAHANAN GEMPA

#### Kinerja Batas Ultimit

Kinerja batas ultimit struktur gedung ditentukan oleh simpangan dan simpangan antar-tingkat maksimum struktur gedung akibat pengaruh gempa rencana dalam kondisi struktur gedung di ambang keruntuhan, yaitu untuk membatasi kemungkinan terjadinya keruntuhan struktur gedung yang dapat menimbulkan korban jiwa manusia dan untuk mencegah benturan berbahaya antar-gedung atau antar bagian struktur gedung yang dipisah dengan sela pemisah (sela delatas).

Sesuai Pasal 4.3.3 simpangan dan simpangan antar-tingkat ini harus dihitung dari simpangan struktur gedung akibat pembebahan gempa nominal, dikalikan dengan suatu faktor pengali  $\xi$  sebagai berikut :

- Untuk Struktur gedung beraturan :

$$\xi = 0,7 R$$

- Untuk Struktur gedung tidak beraturan :

$$\xi = \frac{0,7 R}{\text{Faktor Skala}}$$

di mana  $R$  adalah faktor reduksi gempa struktur gedung tersebut dan Faktor Skala adalah seperti yang ditetapkan dalam Pasal 7.2.3.

**Tabel 1.** Kinerja Batas Ultimit arah X

No	Lantai	Tinggi tingkat (mm)	Simpangan (mm)	$\Delta m \times \xi$	Dizinkan (mm)	Ket.
1	Lantai 2	4000	3.494	20.789	80.00	OK
2	Lantai 3	3200	6.947	20.55	64.00	OK
3	Lantai 4	3200	9.697	16.36	64.00	OK
4	Lantai 5	3200	12.374	15.93	64.00	OK
5	Lantai 6	3200	14.531	12.83	64.00	OK
6	Lantai 7	3200	16.158	9.68	64.00	OK
7	Atap	4000	18.129	11.73	80.00	OK

**Tabel 2.** Kinerja Batas Ultimit arah Y

No	Lantai	Tinggi tingkat (mm)	Simpangan (mm)	$\Delta m \times \xi$	Dizinkan (mm)	Ket.
1	Lantai 2	4500	1.035	8.033	90.00	OK
2	Lantai 3	3200	2.164	6.72	64.00	OK
3	Lantai 4	3200	3.4920	7.90	64.00	OK
4	Lantai 5	3200	4.921	8.50	64.00	OK
5	Lantai 6	3200	6.3670	8.60	64.00	OK
6	Lantai 7	3200	7.761	8.29	64.00	OK
7	atap	4500	10.808	18.13	90.00	OK

### Kinerja Batas Layan

Untuk memenuhi persyaratan kinerja batas layan struktur gedung, dalam segala hal simpangan antar tingkat yang dihitung dari simpangan struktur gedung tidak boleh melampaui  $0,03/R$  kali tinggi tingkat yang bersangkutan atau 30 mm, bergantung yang mana nilainya kecil berdasarkan persamaan berikut.

$$\Delta i < (0,03/R)xh \text{ atau } \Delta i < 30 \text{ mm}$$

**Tabel 3.** Kinerja Batas layan arah X

No	Lantai	Tinggi tingkat (mm)	Simpangan (mm)	$\Delta S$ (mm)	Dizinkan (mm)	Ket.
1	Lantai 2	4000	3.494	3.49	14.12	OK
2	Lantai 3	3200	6.947	3.457	11.29	OK
3	Lantai 4	3200	9.697	6.24	11.29	OK
4	Lantai 5	3200	12.374	6.134	11.29	OK
5	Lantai 6	3200	14.531	8.397	11.29	OK
6	Lantai 7	3200	16.158	7.761	11.29	OK
7	atap	4000	18.129	10.368	14.12	OK

**Tabel 4.** Kinerja Batas layan arah Y

No	Lantai	Tinggi tingkat (mm)	Simpangan (mm)	$\Delta S$ (mm)	Dizinkan (mm)	Ket.
1	Lantai 2	4000	1.035	0.304	14.12	OK
2	Lantai 3	3200	2.164	1.86	11.29	OK
3	Lantai 4	3200	3.4920	1.632	11.29	OK
4	Lantai 5	3200	4.921	3.289	11.29	OK
5	Lantai 6	3200	6.3670	3.078	11.29	OK
6	Lantai 7	3200	7.761	4.683	11.29	OK
7	atap	4000	10.808	6.125	14.12	OK

### Sistem Ganda Beton Bertulang Ganda (Dual System)

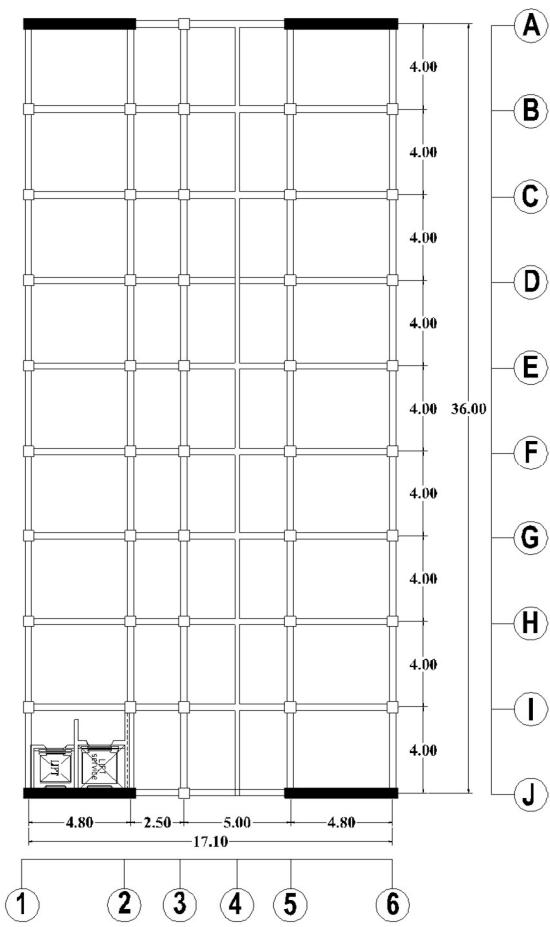
Struktur Sistem Ganda (*Dual System*) memiliki kemampuan yang tinggi dalam memikul gaya geser pada sistem gabungan antara portal dengan dinding geser disebabkan adanya interaksi antara keduanya. Interaksi tersebut terjadi karena kedua sistem tersebut mempunyai perilaku defleksi yang berbeda.

COMB	X		Y	
	SW	RANGKA	SW	RANGKA
COMB 3	23.01081	76.98919	75.18548	24.81452
COMB 4	22.22242	77.77758	75.47922	24.52078
COMB 5	22.13454	77.86546	78.40971	21.59029
COMB 6	21.26773	78.73227	78.07288	21.92712
COMB 7	21.26854	78.73146	76.75101	23.24899
COMB 8	21.10577	78.89423	78.57369	21.42631
COMB 9	21.63899	78.36101	77.57585	22.42415
COMB 10	24.45803	75.54197	73.32496	26.67504
COMB 11	25.80286	74.19714	73.31083	26.68917
COMB 12	25.70766	74.29234	75.47699	24.52301
COMB 13	26.09077	73.90923	76.45016	23.54984
COMB 14	22.82485	77.17515	79.70747	20.29253
COMB 15	22.23735	77.76265	76.12312	23.87688
COMB 16	21.67407	78.32593	76.12312	23.87688
COMB 17	23.61575	76.38425	77.11178	22.88822
COMB 18	22.66555	77.33445	76.92024	23.07976

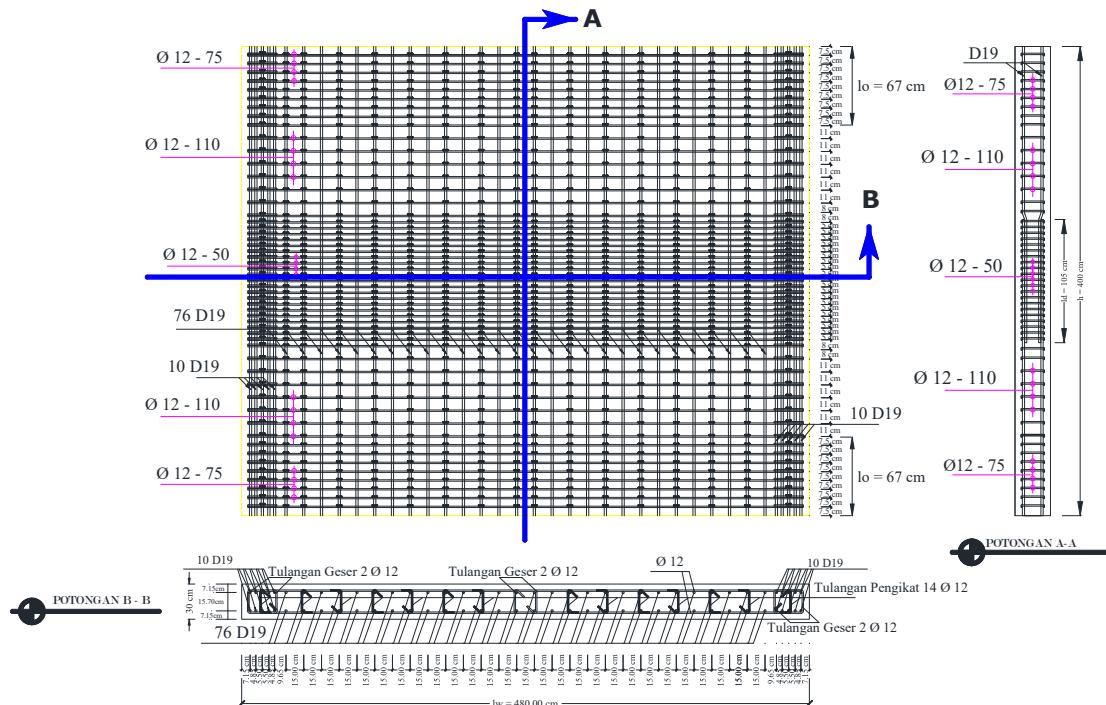
## HASIL ANALISIS

Pada model awal struktur telah dilakukan analisa struktur dengan menggunakan software Staad Pro V8i SS5 sehingga dihasilkan output berupa arah torsi bangunan arah X dan arah Y. Juga Simpangan yang terjadi pada model struktur tersebut. Hasil tersebut menjadi acuan untuk membuat menentukan tulangan longitudinal maupun transversal pada dinding geser tersebut.

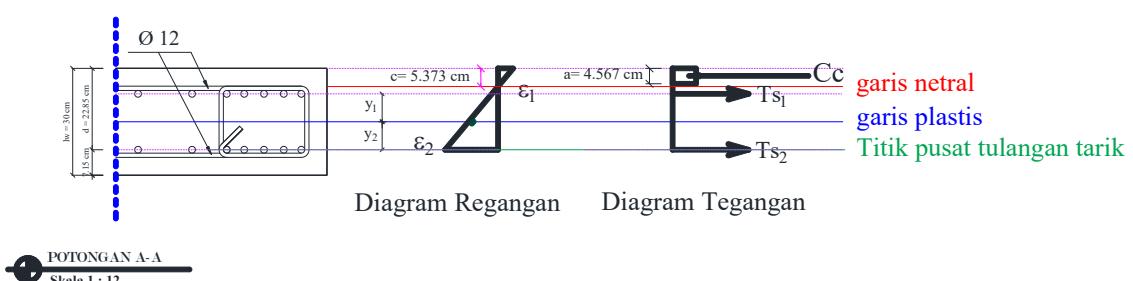
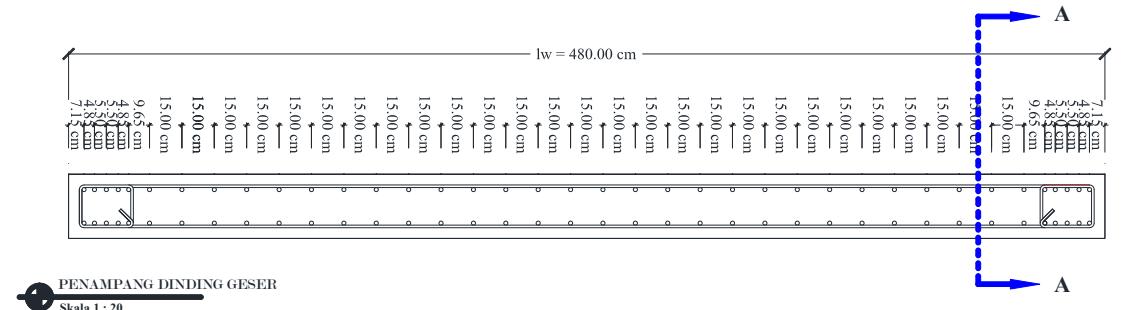
- Kepala dinding geser sebelah kiri terdapat tulangan 10 D 22 dengan jarak antar tulangan 5 cm
- Kepala dinding geser sebelah kanan 10 D 22 dengan jarak antar tulangan 5 cm
- Badan dinding geser 56 D 22 dengan jarak antar tulangan 15 cm
- Jumlah tulangan transversal berjumlah 20  $\phi$  12 dengan jarak bervariasi antara lain 10,32 cm, 12 cm, dan 30 cm



Gambar 2. Denah



Gambar 3. Penulangan dinding geser



Gambar 4. Diagram regangan dan tegangan sumbu X

## KESIMPULAN

### 1. Penulangan longitudinal

Dibutuhkan tulangan longitudinal masing – masing berjumlah 72 D 22, terbagi sebagai berikut :

- Kepala dinding geser sebelah kiri terdapat tulangan 14 D 22 dengan jarak antar tulangan 5 cm
- Kepala dinding geser sebelah kanan 14 D 22 dengan jarak antar tulangan 5 cm
- Badan dinding geser 44 D 22 dengan jarak antar tulangan 17,5 cm

### 2. Penulangan Tranversal :

- Jumlah tulangan transversal berjumlah 34  $\phi$  12 dengan jarak bervariasi antara lain, 10 cm dan 15 cm

akan menjadi beban untuk struktur gedung tersebut.

## SARAN

1. Ketelitian dalam menggunakan program untuk membantu analisis harus diperhatikan dengan cermat.
2. Dalam perhitungan struktur dinding geser untuk gedung bertingkat diperlukan analisa perhitungan yang teliti agar dapat berfungsi sesuai dengan yang direncanakan. Karena dinding geser merupakan struktur tahan gempa, apabila salah dalam perencanaannya,dinding geser hanya