

## **KAJIAN PENEMPATAN DINDING GESER PADA GEDUNG RUSUN BERLANTAI 5 DENGAN VARIASI *FRAME WALLS***

### ***STUDY ON PLACEMENT OF SLIDING WALLS ON BUILDING 5 FLOOR FLOOR WITH VARIATION OF FRAME WALLS***

**Puji Ramadhan<sup>1)</sup>, Meilandy Purwandito<sup>2)</sup>, Irwansyah<sup>3)</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Universitas Samudra, Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Jl. Meurandeh,  
Langsa Lama, Kota Langsa – Aceh, 24416

email: [pujiramadhan07@gmail.com](mailto:pujiramadhan07@gmail.com)<sup>1)</sup>, [meilandy@unsam.ac.id](mailto:meilandy@unsam.ac.id)<sup>2)</sup>,  
[Irwansyah@unsam.ac.id](mailto:Irwansyah@unsam.ac.id)<sup>3)</sup>

(Received : Agustus 2021 / Revised : September 2021 / Accepted : Oktober 2021)

#### **Abstrak**

Saat merancang struktur gedung bertingkat, prinsip dasar harus diperhatikan, yaitu meningkatkan ketahanan struktur terhadap gaya geser. Dinding geser adalah salah satu jenis struktur beban lateral yang paling umum digunakan untuk meningkatkan kekakuan struktur dan untuk menyerap gaya geser yang besar seiring dengan peningkatan struktur. Pada penelitian terdahulu menunjukkan bahwa dinding geser akan memberikan kinerja yang berbeda tergantung letak dinding geser tersebut. Tugas akhir ini akan meneliti struktur gedung rusun dengan 5 variasi letak dinding geser *frame wall*. Struktur terdiri dari 5 lantai dengan tinggi 17,6 meter dan terletak di daerah Langsa. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software ETABS V18*. Hasil analisis menunjukkan nilai simpangan dari 5 pemodelan tersebut. Berdasarkan analisis perhitungan yang telah dilakukan didapatkan bahwa nilai simpangan antar lantai pada variasi ke 5 telah memenuhi syarat simpangan ijin berdasarkan SNI 1726:2019 untuk arah x dan y dengan nilai simpangan terbesar yaitu pada lantai 4 sebesar 49,429 mm untuk arah x dan pada lantai dak sebesar 27,935 mm untuk arah y. Pemodelan dinding geser dianggap paling efektif pada struktur gedung Rusun ini yaitu pada variasi 5 menahan gaya lateral seperti beban gempa dan dapat dilakukan penambahan lantai dengan menggunakan variasi 5.

**Kata kunci:** Dinding Geser, *ETABS V18*, Simpangan, Struktur

#### **Abstract**

When designing a multi-storey building structure, the basic principle must be considered, namely increasing the structure's resistance to shear forces. Shear walls are one of the most common types of lateral load structures used to increase the rigidity of the structure and to absorb large shear forces as the structure increases. Previous studies have shown that shear walls will provide different performance depending on the location of the shear walls. This final project will examine the structure of flats with 5 variations of frame wall shear walls. The structure consists of 5 floors with a height of 17.6 meters and is located in the Langsa area. This research was conducted using *ETABS V18* software. The results of the analysis show the value of the deviation of the 5 models. Based on the analysis of the calculations that have been carried out, it was found that the value of the deviation between floors in the 5th variation has fulfilled the permit deviation requirements based on SNI 1726:2019 for the x and y directions with the largest deviation value, namely on the 4th floor of 49.429 mm for the x direction and on the floor not of 27.935 mm for the y direction. Shear wall modeling is considered the most effective in the structure of this apartment building, namely in variation 5 it resists lateral forces such as earthquake loads and additional floors can be added using variation 5.

**Keywords:** Shear Wall, *ETABS V18*, Intersection, Structure

## 1. Latar Belakang

Saat merancang struktur gedung bertingkat, prinsip dasar harus diperhatikan, yaitu meningkatkan ketahanan struktur terhadap gaya geser. Solusi alternatif untuk meningkatkan kinerja struktur bertingkat untuk mengatasi penyimpangan horizontal adalah pemasangan dinding geser (*shre wall*).

Kota Langsa adalah perkotaan yang mempunyai luas wilayah 262,41 KM<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk ditahun 2019 sebanyak 176.811 jiwa dan penduduk semakin bertambah di setiap tahunnya. Maka, dalam hal ini dibutuhkan pembangunan infrastruktur yang menghemat penggunaan lahan dan dapat menjangkau masyarakat yang berpenghasilan rendah, seperti gedung Rusun 4 Kota Langsa. Rumah Susun (Rusun) 4 Kota Langsa merupakan bangunan yang memiliki 3 lantai dan 13 ruangan disetiap lantai, dimana Rusun ini mempunyai dinding geser yang berfungsi untuk menahan gaya lateral yang diakibatkan oleh beban gempa. Peneliti merencanakan 5 variasi pemasangan dinding geser *frame walls* kemudian melakukan penambahan lantai menjadi 5 lantai .

Adapun rumusan dan tujuan masalah yang akan diselesaikan ialah kinerja dari 5 variasi dinding geser *frame wall* dalam menahan gaya geser akibat beban lateral dan pemasangan dinding geser yang paling efektif pada gedung Rusun 4 Kota Langsa apabila dilakukan penambahan lantai bangunan gedung. Kemudian dilakukan analisis dengan aplikasi *Etabs V18*.

## 2. Metode Penelitian

Dalam metodologi penelitian ini akan menjelaskan aspek-aspek yang berhubungan dengan metode penelitian yang akan digunakan.

### 2.1 Lokasi Penelitian

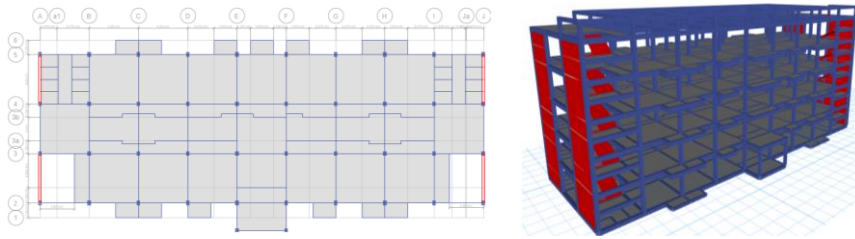
Penelitian ini dilakukan pada bangunan gedung Rumah Susun (Rusun) 4 Kota Langsa. Fungsi utama bangunan sebagai hunian atau tempat tinggal yang ini berlokasi di Jl. Prof. Majid Ibrahim Desa Birem Puntong Kecamatan Langsa Barat Kota Langsa.

### 2.2 Sumber Data

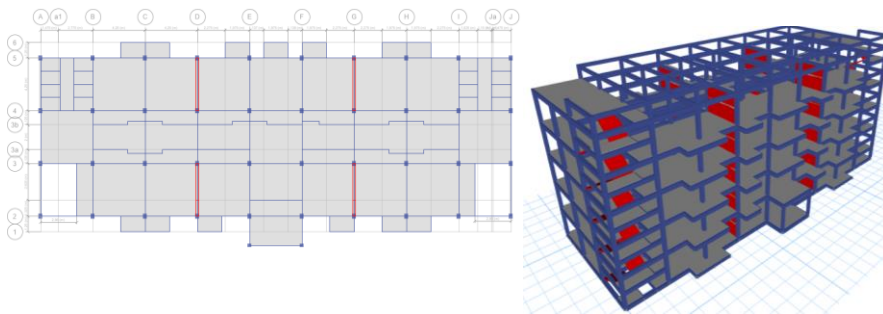
Data yang dikumpulkan terdiri dari data sekunder dan data primer. Data sekunder yaitu Data SNI 1726-2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa pada Struktur Bangunan Gedung dan Non-Gedung dan AS – Built Gedung Rusun 4 Kota Langsa, SNI 1727-2020 tentang beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain, Data gedung rusun 4 Kota Langsa. Sedangkan data primer adalah peta lokasi Gedung Rusun 4 Kota Langsa dan uji *hammer test*.

## 3. Hasil dan Pembahasan

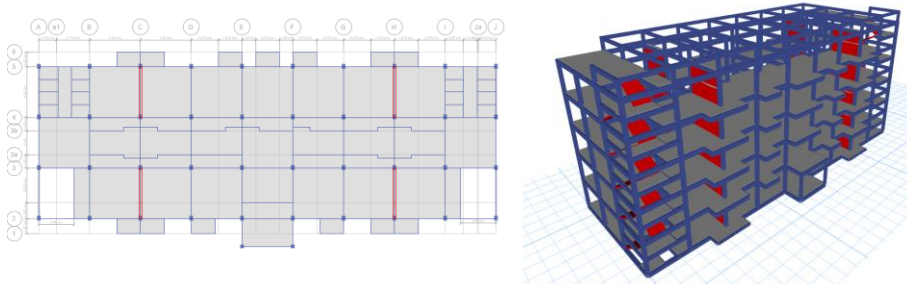
Pemodelan struktur gedung yang akan dipelajari adalah berupa struktur sistem ganda dengan rangka penahan momen khusus yang mampu menahan minimal 25% gaya gempa yang ditentukan. Model yang digunakan 5 variasi posisi dinding geser *frame wall*.



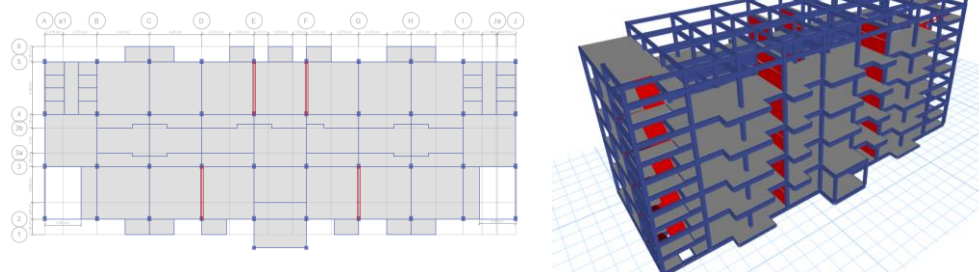
Gambar 1. Denah dan Pemodelan 3 Dimensi Struktur Variasi 1  
(Sumber: Software ETABS V18 (Student Version))



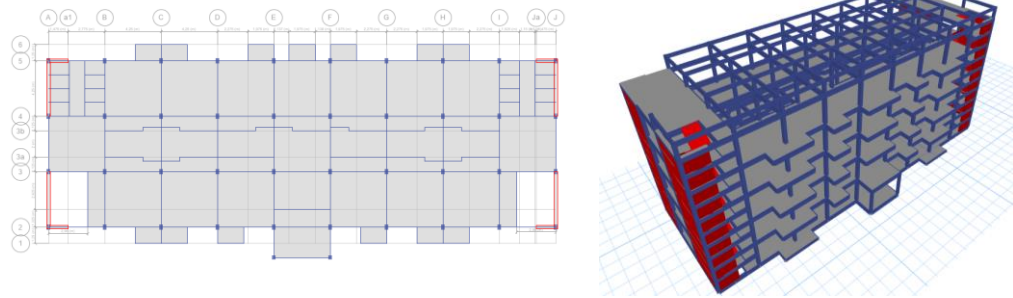
Gambar 2. Denah dan Pemodelan 3 Dimensi Struktur Variasi 2  
(Sumber: Software ETABS V18 (Student Version))



Gambar 3. Denah dan Pemodelan 3 Dimensi Struktur Variasi 3  
(Sumber: Software ETABS V18 (Student Version))



Gambar 4. Denah dan Pemodelan 3 Dimensi Struktur Variasi 4  
(Sumber: Software ETABS V18 (Student Version))



Gambar 5. Denah Dan Pemodelan 3 Dimensi Struktur Variasi 5  
(Sumber: Software ETABS V18 (Student Version))

Analisis struktur yang akan dilakukan berupa 5 variasi posisi dinding geser *frame wall* yang berbeda terhadap gaya gempa. Analisis struktur yang akan dilakukan berupa 5 variasi posisi dinding geser *frame wall* yang berbeda terhadap gaya gempa. Analisis tersebut meliputi periode struktur, gaya geser dasar struktur dan simpangan antar lantai. Periode struktur berfungsi untuk menentukan berapa lama getaran alami struktur terjadi pada saat terjadi gempa. Gaya geser dasar struktur adalah untuk menentukan besar besaran kendali gaya-gaya tersebut, sedangkan untuk simpangan antar lantai tujuannya adalah untuk mengetahui seberapa besar selisih antara perpotongan tiap lantai yang terjadi pada saat terjadi gempa

### 3.1 Partisipasi Massa

Partisipasi massa adalah jumlah massa bangunan yang dibawa oleh tiap pola ragam getar. Berdasarkan SNI 1726:2019 yang menyatakan analisis diizinkan untuk memasukkan jumlah ragam yang minimum untuk mencapai massa ragam terkombinasi paling sedikit 90% dari massa aktual dalam masing-masing arah horizontal ortogonal dari respons yang ditinjau oleh model. Nilai partisipasi massa yang diperoleh dari analisa *ETABS V18* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.1 Partisipasi Massa Tiap model

Mode	Period (detik)	Sum UX	Sum UY
1	1,402	0,8086	0
2	0,706	0,8086	0,7119
3	0,512	0,8087	0,7119
4	0,467	0,9018	0,7119
5	0,333	0,9018	0,8105
6	0,317	0,9063	0,8105
7	0,277	0,9311	0,8105
8	0,271	0,9311	0,8331
9	0,251	0,9325	0,8331
10	0,23	0,9325	0,8406
11	0,219	0,9325	0,8611
12	0,216	0,9325	0,8611
13	0,209	0,934	0,8611
14	0,204	0,9437	0,8611
15	0,193	0,9437	0,8616

16	0,183	0,9437	0,8616
17	0,178	0,9439	0,8616
18	0,173	0,9439	0,8672
19	0,17	0,9472	0,8672
20	0,149	0,9473	0,8672
21	0,145	0,9481	0,8672
22	0,142	0,9481	0,8722
23	0,129	0,9481	0,9161
24	0,124	0,9485	0,9161
25	0,12	0,9485	0,9161

Dari tabel 3.1, pada pola ragam getar ke-4 arah x sebesar 90,18% dan pada pola ragam getar ke-23 arah y sebesar 91,61%. Nilai tersebut telah melebihi nilai minimum yaitu 90%, maka pada tabel diatas menunjukkan syarat partisipasi massa telah terpenuhi.

### 3.2 Gaya Geser Dasar Struktur

Dalam SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.4.1 disyaratkan jika gaya geser dasar dari hasil analisis dinamik kurang dari gaya geser dasar analisis statik ekivalen, maka faktor skala harus diperbesar melalui cara dikalikan dengan  $V_{statik}/V_{dinamik}$ . Nilai  $V_{statik}$  dan  $V_{dinamik}$  diperoleh dari hasil *output ETABS V18* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.2 Perbandingan Gaya Geser

Arah Gaya	Variasi 1 (kN)	Variasi 2 (kN)	Variasi 3 (kN)	Variasi 4 (kN)	Variasi 5 (kN)
X	3569,9182	3608,5623	3608,5647	3608,5652	3738,7413
Y	3569,8404	3621,7164	3608,5781	3608,5684	3738,6414

### 3.3 Simpangan Antar Lantai

Simpangan Antar Lantai (*story drift*) adalah perpindahan lateral relatif antara dua tingkat bangunan yang berdekatan atau deviasi horizontal setiap tingkat bangunan yang diukur dari lantai bawah. Berdasarkan SNI 1726:2019 kontrol simpangan dan syarat simpangan harus ditentukan berdasarkan pasal 7.8.6

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

Keterangan :

$C_d$  = faktor pembesaran simpangan lateral = 5,5 ( SNI 1726-2019 tabel.12)

$\delta_{xe}$  = simpangan tingkat x yang disyaratkan

$\delta_x$  = simpangan pusat massa di tingkat x

$\delta$  = simpangan antar lantai tingkat desain

$I_e$  = faktor keutamaan gempa = 1,0 ( SNI 1726-2019 tabel.4)

Sedangkan untuk syarat simpangan antar lantai ijin pada SNI 1726:2019 pasal 7.12.1

$$\Delta_{ijin} = 0,02h_{sx} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

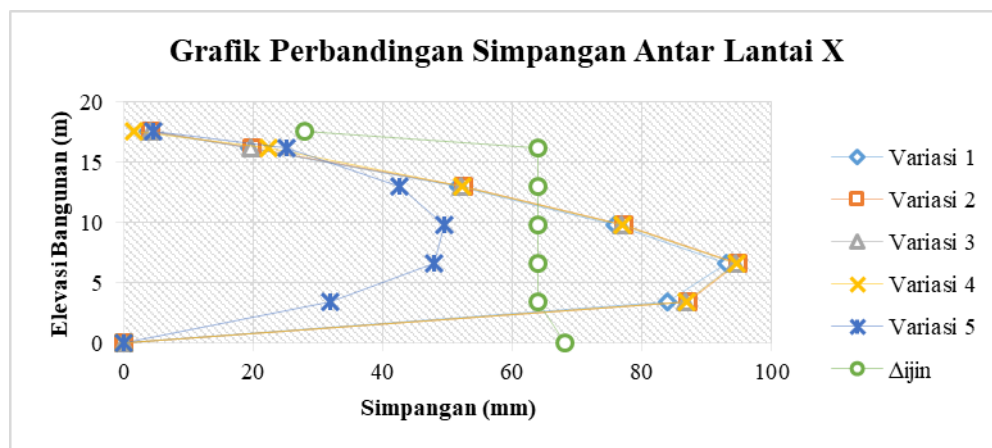
$h_{sx}$  = tinggi tingkat di bawah tingkat-x

$\Delta$  = selisih antar defleksi



Tabel 3.3 Perbandingan Simpangan Antar Lantai Arah X

Lantai	Elevasi Lantai (m)	Variasi 1 (mm)	Variasi 2 (mm)	Variasi 3 (mm)	Variasi 4 (mm)	Variasi 5 (mm)	$\Delta$ ijin (mm)
Ring balok	17,6	3,773	4,191	4,120	1,656	4,598	28
Dak	16,2	19,415	19,729	19,652	22,270	25,157	64
5	13	51,667	52,399	52,096	52,179	42,598	64
4	9,8	75,878	77,171	76,709	76,945	49,429	64
3	6,6	93,049	94,826	94,397	94,617	47,823	64
2	3,4	83,897	87,054	86,746	86,977	31,878	64
1	0	0	0	0	0	0	68



Gambar 6. Perbandingan Simpangan Antar Lantai X  
(Sumber: Software Microsoft Excel 2013)

Tabel 3.4 Perbandingan Simpangan Antar Lantai Arah Y

Lantai	Elevasi Lantai (m)	Variasi 1 (mm)	Variasi 2 (mm)	Variasi 3 (mm)	Variasi 4 (mm)	Variasi 5 (mm)	$\Delta$ ijin (mm)
Ring balok	17,6	8,888	7,618	8,047	8,657	9,284	28
Dak	16,2	27,753	20,499	23,942	15,587	27,935	64
5	13	28,446	21,819	23,386	21,736	25,740	64
4	9,8	28,633	21,247	22,627	21,335	26,224	64
3	6,6	26,351	18,183	19,113	18,183	24,723	64
2	3,4	18,992	11,682	12,590	11,743	17,727	64
1	0	0	0	0	0	0	68



Gambar 7. Perbandingan Simpangan Antar Lantai Y  
(Sumber: Software Microsoft Excel 2013 )

## Kesimpulan Dan Saran

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis perhitungan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai simpangan antar lantai variasi 1,2,3, dan 4 pada lantai 2,3, dan 4 tidak memenuhi syarat simpangan ijin berdasarkan SNI 1726:2019 pada arah x. Sementara nilai simpangan antar lantai pada variasi 5 telah memenuhi syarat simpangan ijin berdasarkan SNI 1726:2019 untuk arah x dan y dengan nilai simpangan terbesar yaitu pada lantai 4 sebesar 49,429 mm untuk arah x dan pada lantai dak sebesar 27,935 mm untuk arah y.
2. Pada variasi 1,2,3, dan 4 pada lantai 2,3, dan 4 perpindahan simpangan antar lantai pada sumbu x tidak OK dikarenakan jatuh pada penampang kolom ukuran 0,3 m. Dan perpindahan simpangan antar lantai pada sumbu y OK dikarenakan jatuh pada penampang kolom ukuran 0,4 m.
3. Pemasangan dinding geser yang paling efektif dan dapat dilakukan penambahan lantai pada struktur gedung Rusun 4 Kota Langsa yaitu variasi 5.

### 4.2 Saran

Adapun saran atau masukan yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya antara lain sebagai berikut :

1. Untuk memperoleh hasil yang lebih akurat diperlukan analisis pada struktur bawah gedung, yang meliputi kondisi tanah dan perhitungan pondasi.
2. Dalam penelitian ini pemodelan komponen struktur hanya berfokus pada balok, kolom, pelat lantai dan dinding geser saja. Perlu dilakukan pemodelan komponen struktur yang lebih mendetail untuk memperoleh hasil yang lebih maksimal.

## Daftar Pustaka

- Badan Standardisasi Nasional. (2019). Sni 1726-2019. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung*, 8, 254.
- Dwi yandra.2019. Evaluasi Kinerja Respons Spektrum Pada Perencanaan Struktur Gedung Rusunawa 4 Kota Langsa Berdasarkan Sni 1726:2012 Menggunakan Software Etabs.Skripsi.Teknik,Teknik Sipil,Universitas Samudra.Langsa.
- Ismida, Y., Purwandito, M., Sipil, P. T., Samudra, U., Meurande, J., Sipil, P. T., Samudra, U., Meurande, J., Sipil, P. T., Samudra, U., & Meurande, J. (2013). *Analisis Perhitungan Struktur Laboratorium Teknik Sipil Type II Fakultas Teknik Universitas Samudra*. 20–25.
- Mentari, S. (n.d.). *Dengan Layout Persegi Panjang Menggunakan Pendahuluan bumi . Hal ini disebabkan karena lokasi Indonesia , baik ditinjau secara geografis maupun terjadi . Oleh karena intensitas gempa yang terjadi di Indonesia cukup banyak , maka Untuk hal tersebut maka pe.* 157–171.
- Nida Nabila.2019.Penempatan Dinding Geser 3 Variasi Pada Rusunawa Cut Nyak Dhien.Skripsi.Teknik,Teknik Sipil,Universitas Samudra.Langsa.
- SNI 1727, 2020. (2020). Beban desain minimum dan Kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain 1727:2020. *Badan Standarisasi Nasional 1727:2020*, 8, 1–336.
- Tavio, dan Usman Wijaya.2018.Desain Rekayasa Gempa Berbasis Kinerja.Yogyakarta:Penerbit Andi.
- Wijayana, H., Susanti, E., & Septiarsilia, Y. (2020). Studi Perbandingan Letak Shear Wall terhadap Perilaku Struktur dengan menggunakan SNI 1726 : 2019 dan SNI 2847 : 2019. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan VIII*, 467–474.
- Warsa,Muhammad.2016. Efek Penambahan Shearwall Berbentuk L Pada Bangunan Rusunawa Unand .Skripsi.Universitas Negeri Padang