E-ISSN 2720-9199
P-ISSN 2541-0148

JURNAL TEKNIK SIPIL
MACCA

Analisis Perencanaan Dinding Geser Berdasarkan Perbandingan Tipe Dinding Geser (Studi Kasus: Gedung Keuangan Banda Aceh)

Yulita Rahmi

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar
Jl. Alue Penyareng Meulaboh, Aceh Barat Indonesia
yulita.civil@utu.ac.id

ABSTRAK

Aceh merupakan salah satu daerah indonesia yang sering terjadi bencanaseperti gempa bumi dan tsunami. Salah satu upaya untuk meminimalisir dampak bencana gempa adalah dengan menyiapkan standar perencanaan infrastruktur gedung yang tepat berdasarkan SNI Gempa 1726:2019, yaitu dengan menggunakan dinding geser pada Gedung Keuangan Banda Aceh. Tujuan utama pada penelitian ini adalah mengetahui simpangan antar lantai struktur terhadap beban gempa yang dipikul menggunakan perletakan dinding geser tipe I dan perletakan dinding geser tipe T. Beban yang dipikul pada struktur yang akan dikombinasikan yaitu beban mati, hidup dan gempa. Adapun metode penelitian yang digunakan menggunakan metode analisis grafik dan tabel dengan analisisi *Software* SAP 2000 dengan mengambil 22 titik yangberhubungan dengan dinding geser, dan terdapat 2 tipe perletakan dinding geser yaitutipe “I” dan “L”. Simpangan antar lantai maksimum pada tipe “L” sebesar 12,69 mm dan tipe “I” sebesar 3,77 mm. Pada hasil penelitian ini, menunjukkan bahwa dinding geser tipe “I” memiliki simpangan antar lantai yg lebih kecil daripada tipe “L”. Oleh karena itu dinding geser tipe “I” dapat mereduksi kegagalan pada struktur berdasarkan SNI 1726:2019 pada gedung keuangan Banda Aceh.

Kata Kunci: dinding geser, tipe dinding geser, beban gempa, gedung

ABSTRACT

Aceh is one of the areas in Indonesia that often occured disasters such as earthquakes and tsunamis. One of the efforts to minimize the impact of the earthquake disaster is to prepare appropriate building infrastructure planning standards based on SNI Earthquake 1726:2019, namely by using sliding walls in the Banda Aceh Finance Building. The main objective of this research is to determine the drift between floors of the structure against the earthquake loads carried using type I shear wall placement and type T shear wall placement. The combined loads on the structure will be dead, live and earthquake loads. The research method used is graphical and table analysis with SAP 2000 Software analysis by taking 22 points related to shear walls, and there are 2 types of shear wall placement, namely types "I" and "L". The maximum deviation between floors on the "L" type is 12.69 mm and for the "I" type is 3.77 mm. The results of this study indicate that the "I" type shear wall has a smaller drif story than the "L" type. Therefore, type "I" shear walls can reduce failure in the structure based on SNI 1726:2019 in the Banda Aceh financial building.

Keywords: shear walls, type of shear walls, earthquakes load, building

1. PENDAHULUAN

Aceh merupakan salah satu daerah di Indonesia yang sering terjadinya bencana alam seperti gempa bumi dan tsunami, seperti yang kita ketahui pasca terjadinya gempa bumi tanggal 26Desember 2004 dengan kekuatan 9,0 skala richter banyak bangunan yang hancur seperti gedung, jalan dan lain-lain. Oleh sebab itu, sangatlah diperlukan perencanaan gedung yang lebih baik dalam ketahanan terhadap gempa. Menurut Dennis Cahya Indra (2018), bencana alam merupakan hal yang sangat umum terjadi di Indonesia, terutama gempa bumi sehingga dibutuhkan rekonstruksi pasca bencana yang mampu memberikan tempat tinggal bagi masyarakat secara sementara hingga permanen. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan yaitu membuat bangunan dengan struktur rangka beton bertulangdilengkapi dengan dinding geser sebagai tambahan dari elemen struktur. Dinding geser atau *shear wall* adalah dinding struktural merupakan salah satu alternatif solusi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja struktur bangunan dalam menahan gaya gempa yang terjadi (Hendri, 2021). Sistem dinding geser dibagi menjadi dua bagian, yaitu sistem terbuka dan sistem tertutup (Schueller, 2001). Gaya yang dibebani dinding geser secara individu akan lebih besar pada dinding geser yang tidak simetris (Widodo, 2013). Penggunaan dinding geser pada suatu struktur yang mengalami pembebanan gempa statik, dapat mereduksi besarnya simpangan lateral yang terjadi (Windah, 2011).

Lokasi penempatan dindinggeser sangat berpengaruh terhadap perilaku struktur gedung tingkat tinggi. Struktur dengan penempatan dinding geser searah beban gempa rencana (sumbu-x dan sumbu-y) lebih kuat menahan beban lateral (gempa) karena menghasilkan simpangan horisontal yang lebih kecil dibandingkan penempatan dinding geser diagonal (Fauziah, 2013). Dinding geser yang diletakkan pada lokasi-lokasi tertentu yang strategis dapat digunakan untuk menyediakan tahanan beban horizontal yang diperlukan (Crista, 2010).

Gedung Keuangan Negara Banda Aceh adalah salah satu bangunan yang terkena bencana gempa bumi dan tsunami pada tanggal 24 desember sampai akhirnya pada tanggal 28 april 2008. Salah satu upaya untuk meminimalisir dampak bencana gempa adalah dengan menyiapkan standar perencanaan infrastruktur gedung yang tepat berdasarkan SNI Gempa 1726:2019.

Perumusan Masalah

1. Bagaimana perbandingan simpangan antar lantai yang terjadi akibat pembebanan struktur menggunakan perletakan dinding geser tipe “I” dan perletakan dinding geser tipe “L”.

2. Perletakan dinding geser yang mana yang paling baik diterapkan pada Gedung Keuangan Negara Banda Aceh?

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan simpangan antar lantai yang terjadi akibat pembebanan struktur menggunakan perletakan dinding geser tipe “I” dan perletakan dinding geser tipe “T”.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan digunakan untuk mengevaluasi ketahanan suatu bangunan yaitu Gedung Keuangan Negara Banda Aceh terhadap beban-beban yang dipikul pada struktur bangunan adalah sebagai berikut.

2.1 Data Bangunan

Nama Gedung : Gedung Keuangan Negara

Lokasi : Banda Aceh

Jumlah Lantai : 5 (lima) lantai

Fungsi Gedung : Gedung Perkantoran

Panjang bangunan : 23,65 m

Lebar bangunan : 23,65 m

Tinggi Lt. 1& 5 : 4 m

Tinggi Lt. 1, 2, dan 3 : 3,5 m

Luas bangunan : 2497,5 m^2

2.2 Data Desain

Gedung Keuangan Negara Banda Aceh dibangun menggunakan SAP2000 versi pelajar. Rangka beton bertulang didesain dengan mutu bahan sebagai berikut:

a. Beton

Berat jenis beton bertulang = 2400 kg/m^3

angka *poison* (m) = 0,2

Mutu beton (f`c) = 30 MPa

Modulus elastis beton = 25742,96 MPa

b. Baja

Berat jenis baja = 7.850 kg/m^3

angka *poison* (m) = 0,3

Mutu baja = 37 MPa

f_y = 240 MPa

c. Dinding geser

Tebal dinding geser = 200 cm

2.3 Pembebanan

a. Beban mati

Beban mati terhadap kolom, balok, plat lantai dan tangga telah dimodelkan kedalam program sehingga beban tersebut dihitung secara otomatis, sedangkan perhitungan beban mati tambahan dihitung secara manual. Beban mati tambahan tersebut meliputi beban mati tambahan pada struktur dan arsitektur. Beban mati tambahan pada struktur terdiri dari rangka kuda-kuda yang meliputi panjang batang, berat kuda-kuda, berat gording, berat kasau, berat penutup atap. Sedangkan beban mati tambahan pada arsitektur terdiri dari dinding, keramik, kaca dan plasteran.

b. Beban hidup

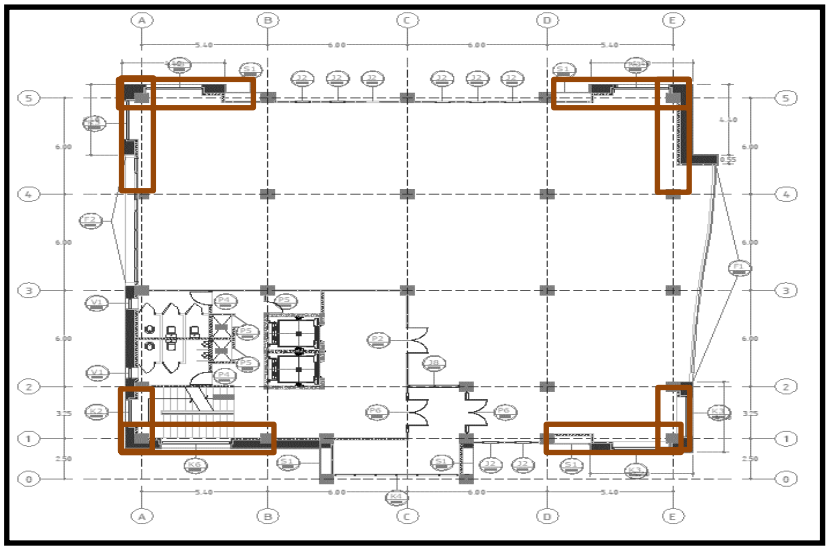
Beban hidup yang dimodelkan terdiri dari beban hidup pada lantai dan tangga. Beban hidup merata untuk di ambil 2,4 KN/m^2 pada ruang perkantor sesuai dengan SNI-2847-2019, sedangkan beban hidup merata untuk tangga diambil nilai 4,79 KN/m^2.

c. Beban Gempa

Penentuan faktor keutamaan gedung berdasarkan SNI-1726-2019, yaitu 1. Data perioda diambil dari puskim sesuai wilayah gempa daerah Banda Aceh, yaitu Ss (0,2 detik), S1 (1 detik) 0,5696 (g), Sds 0.96 dan Sd1 0.66.

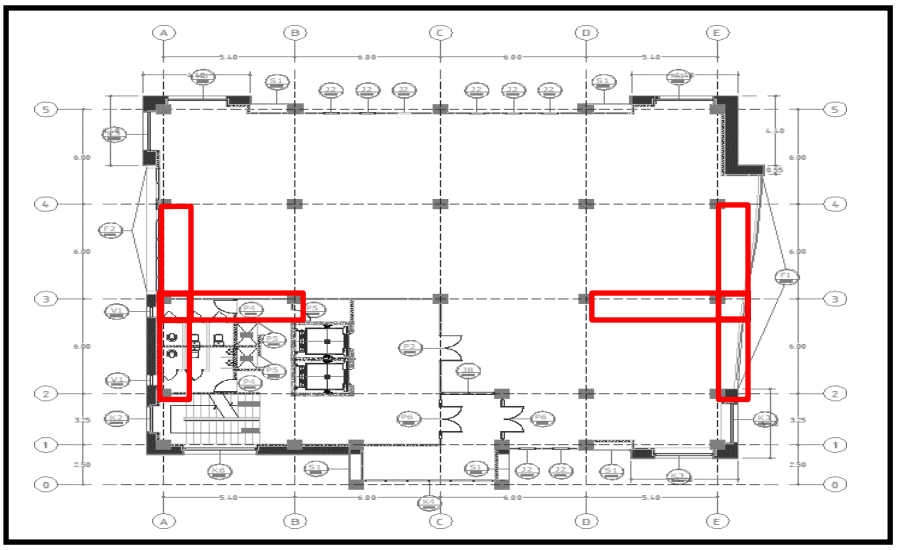
2.4 Denah Perletakan Dinding Geser

a. Denah Dinding Geser "I"



Gambar 1 Denah dinding geser "I"

b. Denah Dinding Geser "L"



Gambar 2 Denah dinding geser "L"

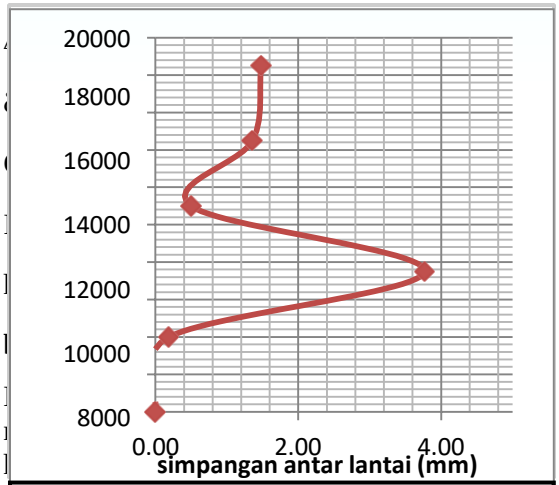
2.5 Kontrol Struktur
a. Simpangan antar lantai

Respon Gempa Gedung Beton Bertulang dengan Variasi Tata Letak Dinding Geser" menyimpulkan bahwa Struktur dengan dinding geser mengurangi *drift* dan *displasement* dibanding struktur tanpa dinding geser dan analisa menunjukkan bahwa penempatan posisi dinding geser berpengaruh terhadap nilai *displasement* dan *drift* (Agus, 2021).

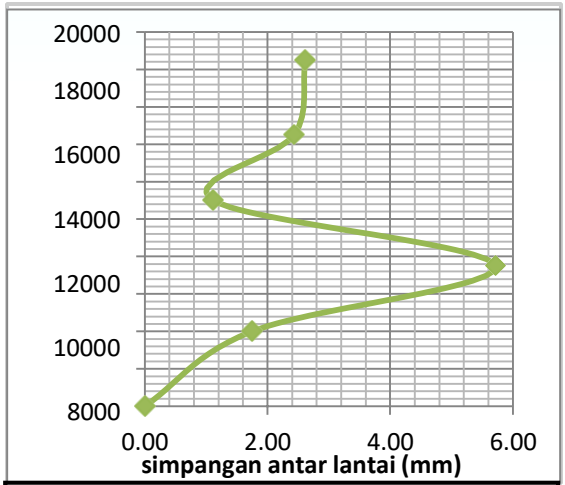
Berdasarkan SNI Gempa 1726:2019 pasal 7.8.6 menyatakan penentuan simpangan antar tingkat desain (Δ) harus dihitung sebagai perbedaan simpangan pada pusat massa di atas dan di bawah tingkat yang ditinjau.

$$\Delta = \frac{\delta_n - \delta_{n-1} x\ Cd}{I_e} \geq \Delta_A = 0.025\ hx$$

Keterangan:



Gambar 3 Grafik simpangan antar arah y



Gambar 4 Grafik Simpangan antar arah x

dasar statis. Semakin meningkatnya gaya geser dasar maka menunjukkan semakin kaku suatu struktur bangunan (Umam, 2020).

dasar statis, untuk mengetahui apakah perbandingan dinding geser "I" memenuhi syarat dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1 Gaya geser dasar statik dan dinamik "I"

Base Struktur	Dinamik Geser Dasar (kN)	Statik Geser Dasar (kN)	100%xStatik Geser Dasar (kN)	Kontrol Vd> 100%Vs
X-Direction	17211,8	-10179,46	-10179,459	Memenuhi
Y-Direction	16331,3	-10179,46	-10179,459	Memenuhi

b. Pemeriksaan simpangan antar lantai

Berdasarkan SNI 1726-2019 menyatakan bahwa penentuan simpangan antar tingkat desain (Δ) harus dibilang sebagai perbedaan simpangan pada pusat massa di atas dan di bawah tingkat yang ditinjau diperlihatkan pada Tabel 2 di bawah.

Tabel 2 Simpangan antar lantai tipe "I"

Lantai	Max(mm)	□x (mm)	□y (mm)	Δx (mm)	Δy (mm)	Δy=(0.025hx) (mm)	Keterangan
atap	4000	2,07	1,1	2,6	1,48	100	Memenuhi
lt5	3500	1,60	0,8	2,4	1,36	87,5	Memenuhi
lt4	3500	1,15	0,6	-1,1	-0,50	87,5	Memenuhi
lt3	3500	1,36	0,7	5,7	3,77	87,5	Memenuhi
lt2	4000	0,32	0,0	1,7	0,19	100	Memenuhi
lt1	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0	Memenuhi

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 3 dan 4 di atas memperlihatkan bahwa nilai simpangan antar lantai (*driftt*) tertinggi sebesar 3,77 mm arah y dan 5,75 mm arah x berada di lantai tiga (3). Simpangan antar lantai terendah sebesar 0,19 mm arah y dan 1,75 mm arah x yang berada di lantai 2.

3.2 Dinding Geser Bentuk "L"

a. Perbandingan gaya geser dasar statis dan dinamis

Berdasarkan SNI Gempa 1726:2019 menyatakan bahwa gaya geser dinamis harus lebih besar dari 100% gaya geser dasar statis, untuk mengetahui apakah perbandingan memenuhi syarat dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3 Gaya geser dasar statik dan dinamik "L"

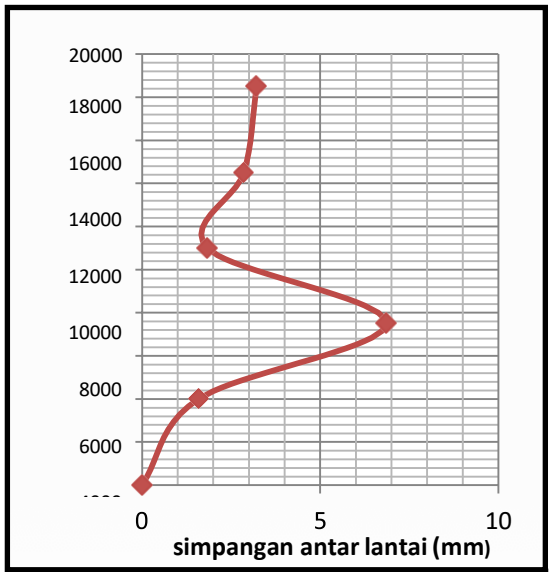
Base Struktur	Dinamik Geser Dasar (kN)	Statik Geser Dasar (kN)	100%xStatik Geser Dasar (kN)	Kontrol Vd> 100%Vs
X-Direction	17668,37	-10806,55	-10806,548	Memenuhi
Y-Direction	17641,03	-10806,55	-10806,548	Memenuhi

b. Pemeriksaan simpangan antar lantai

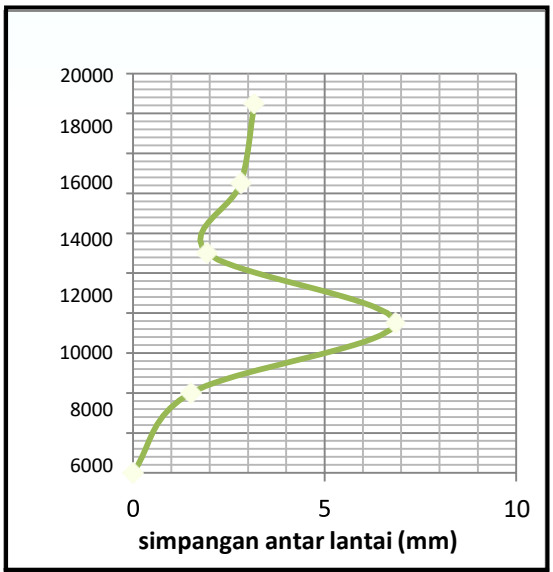
Berdasarkan SNI 1726-2019 menyatakan bahwa penentuan simpangan antartingkat desain (Δ) harus dibilang sebagai perbedaan simpangan pada pusat massa diatas dan di bawah tingkat yang ditinjau yang diperlihatkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Simpangan antar lantai tipe "L"

Lantai	Max(mm)	□x (mm)	□y (mm)	□x (mm)	□y (mm)	□y=(0.025hx) (mm)	Keterangan
Atap	4000	2,26	2,3	3,17	3,22	100	Memenuhi
lt5	3500	1,68	1,7	2,82	2,86	87,5	Memenuhi
lt4	3500	1,17	1,2	-1,94	-1,83	87,5	Memenuhi
lt3	3500	1,52	1,5	6,85	6,86	87,5	Memenuhi
lt2	4000	0,27	0,2	1,51	1,58	100	Memenuhi
lt1	0	0,00	0,0	0,00	0,00	0	Memenuhi



Gambar 4 Grafik simpangan antar arah y dinding geser "L"



Gambar 5 Grafik simpangan antar arah x dinding geser "L"

Berdasarkan Tabel 4, Gambar 4, dan Gambar 5 di atas dapat dilihat bahwa nilai simpangan antar lantai (*driftt*) tertinggi sebesar 6,86 mm arah y dan 6,85 mm arah x berada di lantai 3 . Simpangan antar lantai terendah sebesar 1,58 mm arah y dan 1,51mm arah x yang berada di lantai 2.

4 PENUTUP

Semua tipe pemodelan simpangan antar lantai memenuhi syarat batas izin SNI 1726:2019 dan memiliki nilai antar simpangan yang hampir berdekatan. Simpangan antar lantai maksimum arah "Y" yang terjadi pada tipe L sebesar 6,86 mm dan tipe "I" sebesar 3,77 mm. Berdasarkan hasil analisis gaya geser, dan simpangan antar lantai bahwa untuk pemodelan dinding geser yang paling efektif pada Gedung Keuangan Negara Banda Aceh ini yaitu pemodelan tipe "I".

DAFTAR PUSTAKA

Agus & Maimunnah, S. (2021). *Respon Gempa Gedung Beton Bertulang dengan Variasi Tata Letak Dinding Geser*. Jurnal Teknik Sipil ITP Vol. 8 No.2 Juli 2021 P-ISSN 2354-8452 E-ISSN 2614-414X, p.65.

Badan Standarisasi Nasional. (2019). *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan*. Berdasarkan SNI 2847:2019.

Badan Standarisasi Nasional, (2019). *Tata Cara Perencanaan KetahananGempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung*. Berdasarkan SNI 1726:2019.

Crista, N.H. & Widorini, T., (2010). *Belajar Mandiri Membuat Struktur Rumah Dua Lantai dengan SAP 2000*. Yogyakarta: Andi.

Fauziah, L., Sumajouw, M.D.J. & Windah, R.S., (2013). *Pengaruh Penempatan danPosisi Dinding Geser Terhadap Simpangan Bangunan Beton Bertulang Bertingkat Banyak Akibat Beban Gempa*. Jurnal Sipil Statik Vol. 1 No.7, Juni 2013 (466-472) ISSN: 2337-6732, pp.468-69.

Indra, D.C. (2018). *Pemanfaatan Sistem RISHA pada Eksplorasi Bangunan Bambu Untuk Rekonstruksi Pasca Bencana*. Bandung.

Schueller, W. (2001). *Struktur Bangunan Bertingkat Tinggi*. Bandung: Eresco.

Umam, K., Rochmanto, D.R., Saput5ro, Y.A. & Fauziah, S. (2020). *Analisa Gaya Geser Dasar dan Gaya*. Jurnal Teknik Sipil Vol. 12, No. 2, Oktober 2020, pp.96-98.

Widodo, T., Pah, J.J.S. & Ninggeding, A.Y. (2013). *Analisa Perbandingan Dinding Geser yang Simetris dan Tidak Simetris*. Jurnal Teknik Sipil, Vol. II No. 1 April 2013, p.92.

Windah, R.S. (2011). *Penggunaan Dinding Geser Sebagai Elemen Penahan Gempa pada Bangunan Bertingkat 10 Lantai*. Jurnal Ilmiah MEDIA EMGINEERING Vol. 1, No. 2, Juli ISSN 2087-9334 (151-155), p.153.