

BAB I PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dan intensitas gempa vulkanik maupun tektonik yang cukup aktif dikarenakan Indonesia terletak pada pertemuan rangkaian pegunungan dan tepat pada pertemuan tiga lempeng tektonik besar. Jumlah gempa bumi di Indonesia dengan skala richter lebih besar dari 5(lima) termasuk sangat banyak di Indonesia. Jumlah korban jiwa maupun kerugian struktural yang dialami pada gempa-gempa di Indonesia pun sangat besar.

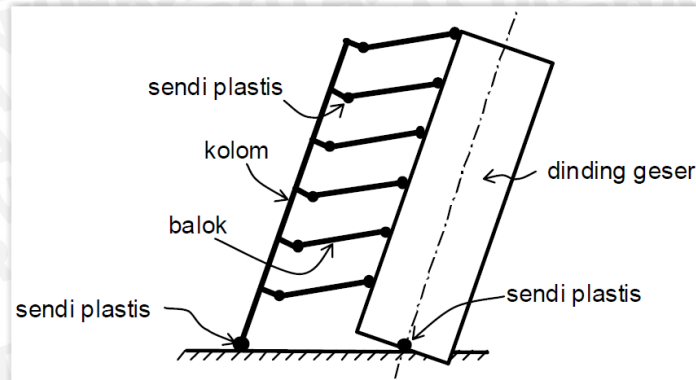
Tanggal	Kekuatan	Episentrum	Area
25 November 1833	8.8-9.2 Mw	2,5°LU 100,5°BT	Sumatera
20 September 1899	7.8		Kota Ambon
2 Februari 1938	8.5	5,05°LU 131,62°BT	Pulau Banda dan Pulau Kai
14 Agustus 1968	7.8		Sulawesi Utara
26 Juni 1976	7.1		Papua
19 Agustus 1977	8.0		Kepulauan Sunda
12 Desember 1992	7.5		Pulau Flores
2 Juni 1994	7.2		Banyuwangi
4 Mei 2000	6.5		Kepulauan Banggai
4 Juni 2000	7.3		Bengkulu
12 November 2004	7.3		Alor
26 Desember 2004	9.3	Samudra Hindia	Aceh dan sebagian Sumatera Utara
28 Maret 2005	8.2	2,04°LU 97°BT	Pulau Nias
27 Mei 2006	5.9	Samudra Hindia 7,977°LS 110,318°BT	Daerah Istimewa Yogyakarta dan Klaten
17 Juli 2006	7.7	Bantul, Yogyakarta 9,334°LS 107,263°BT	Ciamis dan Cilacap
11 Agustus 2006	6.0	Samudra Hindia 2,374°LU 96,321°BT	Pulau Simeulue
6 Maret 2007	6.4 Mw, 6.3 Mw	0,49°LS 100,529°BT	Solok, Kota Solok, Tanah Datar, dan Kota Bukittinggi
12 September 2007	7.7	4,517°LS 101,382°BT	Kepulauan Mentawai
26 November 2007	6.7	8,294°LS 118,36°BT	Sumbawa
17 November 2008	7.7		Sulawesi Tengah
4 Januari 2009	7.2		Manokwari
2 September 2009	7.3	8,24°LS 107,32°BT	Tasikmalaya dan Cianjur
30 September 2009	7.6 Mw	0,725°LS 99,856°BT	Padang Pariaman, Kota Pariaman, Kota Padang, dan Agam
1 Oktober 2009	6.6 Mw	2,44°LS 101,59°BT	Kerinci
9 November 2009	6.7	8,24°LS 118,65°BT	Pulau Sumbawa
25 Oktober 2010	7.7	3,61°LS 99,93°BT	Sumatera Barat
11 April 2012	8,5	2,4°LU 92,99°BT	Seluruh Pulau Sumatera.

Gambar 1. 1 Daftar Gempa bumi di Indonesia dengan skala lebih dari 5(lima) richter

Sumber: Wikipedia

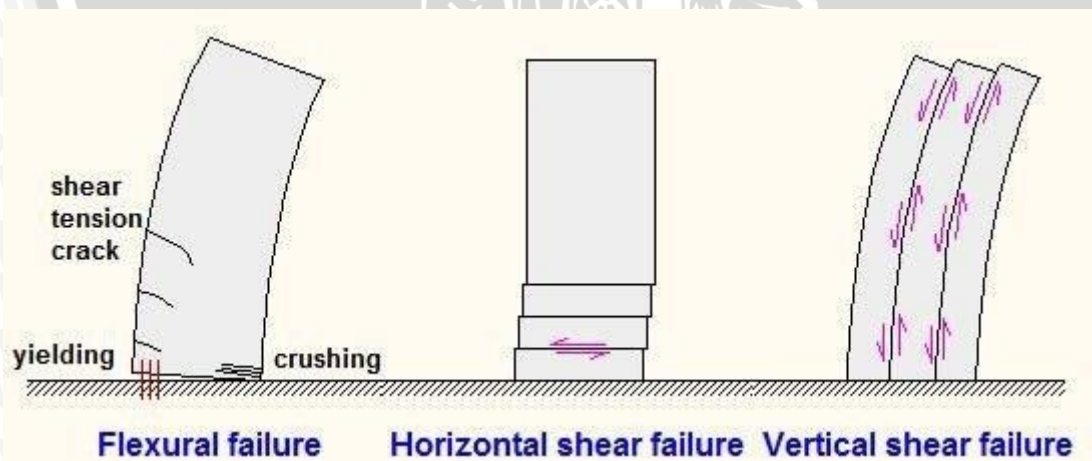
Gempa bumi merupakan peristiwa yang terjadi pada lapisan bumi akibat pergeseran lempengan, patahan, pergerakan magma, ataupun reruntuhan yang mengakibatkan adanya getaran ataupun gelombang seismik. Kondisi ini mempengaruhi keadaan struktur di Indonesia seperti bangunan tempat tinggal hingga bangunan umum, sehingga struktur di Indonesia harus lebih beradaptasi dengan keadaan alam dan geografis di Indonesia. Bangunan di Indonesia sudah diatur sedemikian rupa berdasarkan SNI 1726-2012 sehingga teknologi pembangunan di Indonesia lebih merata serta meminimalisir korban maupun keruntuhan struktur. Kolom, balok, pondasi maupun dinding geser telah dijelaskan secara detail di dalam SNI 1726-2012.

Pada saat terjadi gempa, struktur dinding geser maupun kolom menahan gaya gempa yang terjadi hingga pada kapasitasnya. Ketika struktur tidak mampu menahan gaya gempa akibat momen ataupun torsi yang terjadi pada *joint-joint* maka struktur akan mengalami mekanisme keruntuhan. Daktilitas merupakan salah satu faktor dalam perencanaan kapasitas beban gempa dengan harapan struktur dapat bertahan dari beban gempa rencana. Daktilitas terjadi ketika pada sambungan antar dinding geser maupun dinding geser dengan pondasi terjadi momen tumpuan yang sangat besar sehingga kondisi *rigid* yang semula dimiliki sambungan antara dinding geser maupun dinding geser dan pondasi menjadi plastis yang kemudian mengakibatkan kondisi terjepit pada sambungan menjadi kondisi sendi plastis. Plastis merupakan keadaan dimana tulangan tarik beton telah mengalami leleh. Sendi plastis hanya dapat terjadi pada ujung-ujung balok yaitu pada kaki kolom serta kaki dinding geser saja. Struktur direncanakan tahan terhadap gempa sehingga struktur bangunan tidak akan langsung runtuh melainkan runtuh secara bertahap yaitu mulai dari balok kemudian kolom dan dinding geser hingga mencapai keadaan plastis dan akhirnya runtuh total.



Gambar 1. 2 Mekanisme Keruntuhan ideal suatu struktur gedung dengan sendi plastis terbentuk pada ujung-ujung balok,kaki kolom serta kaki dinding geser
Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2002:43)

Dinding geser merupakan dinding yang dirancang supaya dapat menahan geser yang merupakan gaya lateral akibat gempa bumi serta gaya aksial dari struktur tetapi dengan konsep bahwa keruntuhan awal yang terjadi ada keruntuhan akibat gaya lateral kemudian keruntuhan geser tujuannya yaitu untuk memberikan spasi waktu untuk pengguna struktur sehingga dapat menyelamatkan diri sebelum struktur mengalami keruntuhan total. Saat ini, dinding geser sudah banyak diaplikasikan pada gedung-gedung bertingkat hingga rumah sehingga aman dan lebih stabil serta kokoh. Harapannya, untuk kedepannya pembangunan di Indonesia dapat mengedepankan keamanan struktur sehingga jumlah korban material dan jiwa dapat diminimalisir.



Gambar 1. 3 Mekanisme Keruntuhan lateral Maupun Keruntuhan Geser pada Dinding Geser
Sumber: www.theconstructor.org

Di Indonesia, perencanaan bangunan beton bertulang diatur dalam SNI 03-2847-2002 tentang Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung. Dalam SNI ini, disyaratkan bahwa luas tulangan longitudinal komponen struktur tekan non-komposit tidak boleh kurang dari 1% luas bruto penampang. Karena manfaat yang diberikan dinding geser, maka dinding geser dirancang kaku yang kemudian tidak terlepas dari penulangan pada beton serta kapasitas kekuatan beton. Semakin kaku suatu struktur maka semakin besar mutu beton, penampang beton, maupun jumlah tulangan beton tersebut. Hal ini juga yang membuat struktur semakin getas sehingga perlu adanya konfigurasi antar kekakuan struktur dan daktilitas struktur sehingga struktur mempunyai kekakuan yang cukup dalam menahan beban tetapi juga memiliki kedaktilan yang cukup untuk dapat menahan torsi.

Semakin kaku dan daktil suatu struktur maka semakin besar juga diameter tulangan, jumlah penulangan, mutu beton, ukuran penampang pada struktur tersebut yang berarti semakin mahalnya struktur tersebut dari segi cara pengerjaan maupun jumlah material yang digunakan. Sehingga, perlu dilakukan penelitian terhadap variasi penulangan dinding geser sehingga tercapainya penambahan kualitas dinding geser dengan menggunakan jumlah tulangan yang sama, rasio badan yang sama dan rasio tulangan yang sama dengan dinding geser normal tetapi mampu menahan kapasitas momen, daktilitas dan kekakuan lebih baik dari dinding geser normal.

2. Identifikasi Masalah

Penggunaan dinding geser di Indonesia sudah banyak ditemui pada bangunan bertingkat maupun rumah-rumah tinggal. Besar kekakuan dan daktilitas pada elemen struktur dinding geser berpengaruh terhadap jumlah tulangan serta biaya struktur sehingga diperlukan variasi untuk membangun elemen struktur dengan kekakuan maksimal tetapi efisien. Penelitian mengenai dinding geser telah dilakukan sebelumnya oleh Dr. Ir. Ari Wibowo dengan judul "Seismic performance of lightly reinforces walls of design purposes". Dalam penelitian ini lebih ditekankan tentang variasi tulangan longitudinal terhadap kekakuan dan daktilitasnya dengan pembebanan siklik.

3. Rumusan Masalah

Untuk mendapatkan hasil yang lebih relevan, maka dalam penelitian ini diperlukan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perbedaan kekakuan antara *Shear wall* dengan variasi letak tulangan vertikal ($s = 40$ mm dan $s = 30$ mm) dan *Shear wall* tanpa variasi ($s = 50$ mm)?

2. Bagaimana perbedaan daktilitas antara *Shear wall* dengan variasi letak tulangan vertikal ($s = 40\text{mm}$ dan $s = 30\text{mm}$) dan *Shear wall* tanpa variasi ($s = 50\text{mm}$)?

4. Batasan Masalah

Dalam penyelesaian penelitian ini diberikan batasan masalah atau ruang lingkup studi sebagai berikut :

1. Pengaruh lingkungan luar diabaikan
2. Benda uji berupa dinding geser tinggi (H_w) 800 mm, tinggi *bottom* 500 mm dan tinggi *top* 100 mm, lebar dinding geser (L_w) 400 mm, tebal dinding geser (t_w) 80 mm dengan rasio badan (a) sebesar 2, rasio pembebanan (n) sebesar 0,05, rasio tulangan vertical (ρ_v) sebesar 2,44%, rasio tulangan horizontal (ρ_h) sebesar 2,99%. Ketentuan ini digunakan untuk seluruh benda uji dinding geser dengan variasi jarak tulangan vertikal.
3. Mutu beton rencana yang digunakan $f'c = 20\text{ MPa}$.
4. Mutu tulangan yang digunakan $F_y = 240\text{ Mpa}$ dengan menggunakan standar SNI.
5. Semen yang digunakan adalah PPC tipe 1.
6. Pengujian dilakukan pada saat beton pada dinding geser telah berumur 28 hari atau lebih.
7. Dinding geser diasumsikan terjepit penuh pada bagian bawah dan ujung bebas (dinding kantilever).
8. Pengujian dilakukan di laboratorium struktur Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawiaya.

5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui perbedaan kekakuan antara *Shear wall* dengan variasi jarak tulangan vertikal ($s = 40\text{mm}$ dan $s = 30\text{mm}$) dan *Shear wall* tanpa variasi ($s = 50\text{mm}$)
2. Mengetahui perbedaan daktilitas antara *Shear wall* dengan variasi letak tulangan vertikal ($s = 40\text{mm}$ dan $s = 30\text{mm}$) dan *Shear wall* tanpa variasi ($s = 50\text{mm}$)

6. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan gambaran terhadap perilaku yang akan terjadi pada dinding geser dengan pembebanan siklik dan pembebanan aksial.
2. Evaluasi terhadap struktur dengan variasi efisiensi tulangan longitudinal terhadap kemampuannya dibandingkan tanpa variasi.
3. Dapat digunakan sebagai referensi oleh penulis, pembaca, dan pengusaha maupun pengembang sebagai pertimbangan untuk pembangunan gedung dan rumah dengan dinding geser
4. Dapat digunakan sebagai referensi mahasiswa yang akan meneliti lebih lanjut tentang penelitian ini.

