

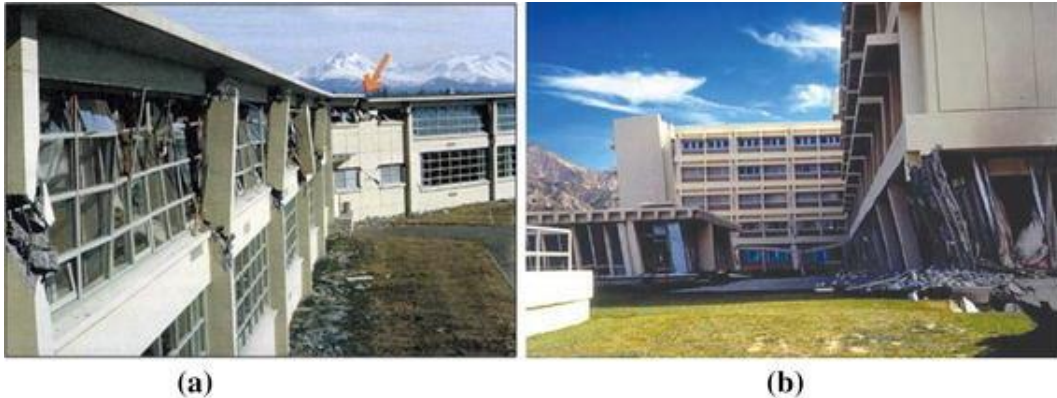
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan bangunan tinggi saat ini berkembang sesuai dengan kebutuhan akan sarana dan prasarana infrastruktur yang dibutuhkan oleh masyarakat luas yang terus meningkat seiring perkembangan dalam bidang konstruksi. Salah satu hal yang berpengaruh terhadap pembangunan bangunan tinggi adalah keterbatasan lahan dengan kebutuhan ruang terbuka yang cukup besar untuk bangunan seperti rumah sakit, sekolah, perkantoran dan lainnya. Selain keterbatasan lahan, pertimbangan mengenai estetika bangunan juga dapat berpengaruh terhadap konfigurasi bentuk bangunan. Hal ini dapat mengakibatkan bangunan berpotensi didesain tidak simetris atau dengan bentuk yang cenderung tidak beraturan. Bangunan tinggi yang tidak simetris atau tidak beraturan akan sangat rentan terhadap pengaruh gempa. Untuk itu pada bangunan tinggi dengan bentuk yang tidak simetris atau tidak beraturan harus memperhitungkan pengaruh gempa untuk mengantisipasi kerusakan struktur bangunan dan menghindari korban jiwa akibat gempa.

Bangunan dengan bentuk beraturan, sederhana dan simetris akan berperilaku lebih baik pada saat terjadinya gempa dibandingkan dengan bangunan yang tidak beraturan (*Pauly dan Priestley, 1992*). SNI 1726:2019 menyatakan bahwa bangunan berbentuk L (*L Shape*) merupakan salah satu bentuk ketidakberaturan horizontal pada bangunan yaitu ketidakberaturan sudut dalam. Respon struktur yang dihasilkan untuk bangunan dengan ketidakberaturan sudut dalam (*L Shape*) akan cenderung menghasilkan konsentrasi tegangan yang besar pada sudut pertemuan bangunan. Selain itu, distribusi massa yang tidak seragam dan peletakan pengaku gaya lateral yang tidak simetris juga akan menimbulkan efek torsi karena adanya eksentrisitas antara pusat massa dan pusat kekakuan pada bangunan.



Gambar 1.1 Kerusakan akibat gempa pada bangunan berbentuk L
(Sumber : researchgate.net)

Gambar 1.1 di atas menggambarkan beberapa model kerusakan yang terjadi pada bangunan berbentuk L yang diakibatkan oleh tegangan geser yang tinggi dan konsentrasi tegangan. Gambar (a) menampilkan kerusakan pada sekolah menengah anchorage pada gempa bumi Alaska 1964, (b) Rumah sakit Olive pada gempa bumi San Fernando 1971.

Untuk mereduksi efek torsi yang terjadi pada bangunan dengan ketidakberaturan sudut dalam (*L Shape*) dapat dilakukan dengan menempatkan system pengaku gaya lateral dengan tata letak yang baik. Dinding geser merupakan salah satu pengaku gaya lateral yang dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja pada bangunan akibat beban gempa. Penempatan dinding geser sebagai pengaku beban lateral akibat gempa pada bangunan dengan ketidakberaturan sudut dalam sangat berpengaruh terhadap perilaku respon struktur bangunan. Penempatan *shear wall* yang baik pada bangunan dengan ketidakberaturan sudut dalam (*L Shape*) akan memberikan tahanan horizontal yang baik pada bangunan, sedangkan jika penempatan *shear wall* kurang baik seperti tidak simetris dapat berpotensi mengakibatkan terjadinya torsi pada bangunan. Oleh karena itu penempatan dinding geser pada bangunan dengan ketidakberaturan sudut dalam harus diketahui sehingga dapat meningkatkan kinerja bangunan saat terjadinya gempa.

Pada bangunan tinggi tidak beraturan atau tidak simetri dapat menggunakan metode analisis *time history* untuk melihat respon struktur bangunan akibat gempa (Chopra, AK. 2007). Analisis gempa menggunakan metode *time history* ini merupakan metode yang paling mendekati untuk meramalkan respons bangunan

akibat pengaruh gempa. Selain itu, analisis beban gempa time history akan memberikan gambaran yang baik pada respon bangunan akibat gempa, karena bangunan akan dikenakan riwayat gempa – gempa aktual ataupun gempa tiruan yang telah terjadi sebelumnya. Sehingga pada perencanaan bangunan tinggi dengan bentuk tidak beraturan dapat memberikan hasil respon bangunan yang sesuai akibat pengaruh gempa.

Berdasarkan uraian penempatan *shear wall* pada bangunan dengan ketidakberaturan sudut dalam (*L Shape*) di atas, maka dibutuhkan solusi penempatan *shear wall* yang baik dan ideal sehingga dapat mengatasi pengaruh torsi dan konsentrasi tegangan akibat gempa, sehingga perlu dilakukan penelitian dengan judul **“PENGARUH TATA LETAK *SHEAR WALL* TERHADAP RESPON STRUKTUR BANGUNAN BERTINGKAT DENGAN TIPE KETIDAKBERATURAN SUDUT DALAM (*L SHAPE*) MENGGUNAKAN METODE ANALISIS RIWAYAT WAKTU (*TIME HISTORY ANALYSIS*).”**

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini meliputi :

1. Apakah variasi penempatan *shear wall* mempengaruhi pola respon struktur bangunan?
2. Pola penempatan *shear wall* yang manakah, yang memberikan respon struktur (cukup) ideal?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membandingkan respon bangunan yang terjadi akibat gempa pada bangunan tanpa *shear wall*, dan pada bangunan dengan variasi penempatan *shear wall*.
2. Mendapatkan model bangunan dengan pola penempatan *shear wall* yang ideal.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat menjadi referensi terhadap penelitian – penelitian relevan selanjutnya.
2. Dapat menjadi acuan dalam mendesain pola perletakan *shear wall* yang baik pada struktur bangunan dengan tipe ketidakberaturan sudut dalam (*L Shape*).

1.5 Batasan Masalah

Dalam penyusunan penelitian ini, penulis membatasi permasalahan yang ada dengan batasan masalah sebagai berikut :

1. Gedung direncanakan pada Kabupaten Manggarai yang masuk dalam kategori wilayah gempa tinggi, dengan S_s dan S_1 masing – masing sebesar 1.115 g dan 0.476 g dengan jenis tanah sedang (*SD*) berdasarkan SNI 1726 – 2019.
2. Model struktur bangunan yang digunakan adalah struktur gedung sekolah 15 lantai dengan tipe ketidakberaturan struktur sudut dalam (*L Shape*).
3. Permodelan bangunan dasar tanpa *shear wall* akan dibandingkan dengan permodelan bangunan dengan penambahan *shear wall* dengan variasi tata letak yang berbeda sebanyak 5 permodelan
4. Analisis gaya gempa yang digunakan adalah analisis gempa dinamis dengan metode *linear time history* dengan parameter percepatan gempa sesuai dengan peraturan SNI 1726-2019.
5. Parameter respon struktur yang dilihat adalah massa, kekakuan, modal partisipasi massa, periode getar struktur, gaya geser dasar, torsi, *displacement*, *drift*, kontrol *dual system*, pengaruh P-delta dan kinerja struktur.
6. Tidak menghitung pondasi, tulangan, dan rencana anggaran biaya (RAB) struktur.
7. Perhitungan analisis menggunakan program bantu analisa struktur *ETABS v.18.1*.

1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu

Penelitian ini merupakan rujukan dari beberapa penelitian sebelumnya sesuai pada table berikut:

Table 1.1 Ketrerkaitan dengan penelitian terdahulu

1.	Judul	Studi Perbandingan Letak <i>Shear wall</i> Terhadap Perilaku Struktur Dengan Menggunakan SNI 1726 : 2019 Dan SNI 2847 : 2019
	Penulis	Hendra Wijayana ¹ , Eka Susanti ² , Yanisfa Septiarsilia ³
	Persamaan	1. Dalam penelitian ini menggunakan sistem ganda, yaitu sistem rangka pemikul momen dan sistem dinding geser, 2. Penelitian ini sama – sama meninjau perilaku respon struktur bangunan akibat perbedaan tata letak <i>shear wall</i> , 3. Analisa respon struktur akibat gempa yang digunakan sama – sama merujuk pada SNI 1726 : 2019 dan SNI 2847 : 2019.
	Perbedaan	1. Model struktur bangunan yang ditinjau merupakan model struktru beraturan, 2. Metode analisis yang digunakan adalah analisis dinamik respon spektrum.
	Hasil	1. Hasil periode struktur didapatkan nilai terkecil yaitu 1,34696 detik yang terletak pada permodelan ke 5 2. Untuk hasil Simpangan antar lantai didapatkan nilai terkecil yaitu 37,218 mm yang terletak pada permodelan ke 5
2.	Judul	Analisis Letak Dinding Geser (<i>Shear wall</i>) Terhadap Perilaku Struktur Gedung Akibat Beban Gempa
	Penulis	Nurul Angriani Usmat I. ¹ , Imran ² , Mufti A. Sultan ³
	Persamaan	1. Dalam penelitian ini sama – sama meninjau pengaruh respon struktur bangunan akibat penambahan elemen <i>shear wall</i> sebagai komponen struktur penahan beban lateral akibat gempa, 2. Lokasi yang diambil sama – sama masuk dalam kategori wilayah dengan aktivitas seismic yang tinggi.
	Perbedaan	1. Stuktur yang ditinjau adalah struktur bangunan beraturan ,

		2. Metode analisis respon akibat gempa menggunakan analisis static ekuivalen, 3. Analisa respon struktur akibat gempa masih mengacu pada standar SNI 1727:2012.
	Hasil	Berdasarkan hasil analisa waktu getar struktur, nilai simpangan dan nilai presentase masing - masing layout <i>shear wall</i> , <i>shear wall</i> layout 2 yaitu <i>shear wall</i> yang diletakkan simetris sumbu X dan Y mendekati pusat massa dinilai paling optimum dibandingkan pemodelan layout <i>shear wall</i> yang lainnya.
3.	Judul	Kajian Posisi <i>Shear wall</i> Pada Gedung Tidak Beraturan Dengan Analisis Riwayat Waktu Beban Gempa
	Penulis	Heru Nurcahyo ¹ , Reni Suryanita ² , Alex Kurniawandy ³
	Persamaan	1. Dalam analisis ini model struktur gedung yang ditinjau adalah gedung dengan ketidakberaturan sudut dalam, 2. System struktur yang digunakan adalah gedung beton bertulang dengan <i>shear wall</i> sebagai penahan gaya lateralnya, 3. Metode analisis gempa yang digunakan adalah time history analysis.
	Perbedaan	1. Penelitian ini mengacu pada SNI 1726 – 2012 sebagai acuan respon struktur akibat gempa, 2. Lokasi penelitian ini adalah gedung Aulia Hospital Pekanbaru dengan insensitas gempa rendah, 3. Data akselerasi gempa time history yang digunakan adalah data gempa El Centro.
	Hasil	1. Berdasarkan SNI 1726-2012 Tabel 10 mengenai ketidakberaturan horizontal, gedung existing dan gedung modifikasi 1 didefinisikan sebagai gedung tidak beraturan torsi dan ketidakberaturan sudut dalam. Sedangkan gedung tanpa <i>shear wall</i> dan modifikasi 2 didefinisikan hanya sebagai gedung tidak beraturan sudut dalam. 2. Berdasarkan SNI 1726-2012 Tabel 11 mengenai ketidakberaturan vertikal, gedung existing, gedung modifikasi

		1 dan modifikasi 2 didefinisikan sebagai gedung tidak beraturan kekakuan tingkat lunak dan diskontinuitas dalam ketidakberaturan kuat lateral tingkat. 3. Berdasarkan parameter perpindahan, simpangan antar lantai dan batas kinerja ultimit, gedung dengan penempatan posisi <i>shear wall</i> yang efektif menahan gaya gempa adalah model gedung pada modifikasi 2.
4.	Judul	Pengaruh Variasi Tata Letak Dinding Geser Pada Bangunan Beton Bertulang Dengan Analisa Pushover Pada Gedung Kampus Uinsu Medan
	Penulis	Alfi Fadillah
	Persamaan	1. Dalam penelitian ini meninjau pengaruh penempatan dinding geser terhadap respon struktur bangunan akibat gempa. 2. Lokasi yang diambil sama – sama masuk dalam wilayah dengan aktivitas seismic yang tinggi.
	Perbedaan	1. Struktur bangunan yang ditinjau adalah struktur gedung beraturan, 2. Metode analisis yang digunakan adalah metode analisis static nonlinear pushover, 3. Analisis respon struktur yang digunakan masih merujuk pada SNI 1726:2012.
	Hasil	1. Berdasarkan hasil analisa pada bangunan gedung setelah diterapkan penggunaan dinding geser maka bangunan tersebut mengalami peningkatan pada kekakuan struktur, serta berpengaruh pada nilai perpindahan pada gedung, dan menurunnya nilai simpangan gedung yang terjadi pada setiap model dinding geser yang di Analisa 2. Berdasarkan hasil analisa menggunakan metode pushover didapat bahwa nilai dari kekakuan gedung dan penempatan posisi dinding geser, berpengaruh pada nilai perpindahan (displacement) dan gaya geser dasar (base shear) yang terjadi pada setiap model gedung yang sedang di analisa.

		3. Berdasarkan hasil analisa linier, dapat dilihat bahwa posisi terbaik dalam menempatkan dinding geser pada bangunan gedung tersebut adalah dengan menerapkan letak dinding geser seperti model ketiga, karena model ketiga memenuhi seluruh syarat yang ditetapkan untuk bangunan gedung sesuai yang telah di analisa. Namun jika di evaluasi menggunakan analisa nonlinier didapatkan bahwa model kedualah yang terbaik dalam menerapkan posisi dinding geser yang akan diterapkan.
5.	Judul	Pengaruh Letak <i>Shear wall</i> Pada Gedung Tidak Beraturan Terhadap Nilai Simpangan Dengan Analisa Respons Spektrum (Studi Kasus : Apartemen Di Cimanggis, Depok)
	Penulis	Baehaki ¹ , Hendrian Budi Bagus Kuncoro ² , Puspa Dahlia ³
	Persamaan	1. Sama – sama meninjau perilaku respon struktur akibat tata letak <i>shear wall</i> yang berbeda terhadap pengaruh gempa, 2. Model bangunan yang digunakan sama – sama memiliki ketidakberaturan sudut dalam.
	Perbedaan	1. Metode analisis yang digunakan merupakan metode analisis dinamik respon spektra, 2. Referensi desain masih menggunakan SNI 1726:2012.
	Hasil	1. Perilaku struktur gedung berdasarkan mode shape 1, 2, dan 3 yang terjadi di setiap gedung berturut-turut ialah translasi, translasi dan torsi. Simpangan pada model B terjadi pereduksian pada arah X sebesar 13,49% namun terjadi peningkatan simpangan pada arah Y sebesar 42,7%. Simpangan pada model C terjadi pereduksian di kedua arah yaitu tereduksi 15,66% arah X dan 0,82% arah Y. Simpangan pada model D terjadi pereduksian sebesar 37,25% arah X dan 12,65% arah Y. 2. Terjadi peningkatan gaya geser disetiap model bila dibandingkan dengan model A yaitu peningkatan sebesar 1,5% pada model B, 6,33% pada model C dan 4,17% pada model D.

		3. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, posisi <i>shear wall</i> yang paling efektif terjadi pada model D.
--	--	--