

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dinding geser adalah sistem struktur yang memikul beban-beban gravitasi pada pelat dan beban lateral seperti beban angin dan gempa pada struktur bangunan (Setiawan, 2016). Kelebihan dari penggunaan dinding geser adalah karena dinding geser memiliki kekakuan yang lebih besar dibandingkan dengan elemen struktur lainnya seperti balok dan kolom, sehingga dalam pengaplikasiannya dinding geser menunjukkan kinerja yang lebih baik dalam memikul beban lateral gempa. Namun kelebihan dinding geser bisa saja menjadi salah satu kekurangan dinding geser jika perletakkan penempatan dinding geser tidak efektif, sehingga dinding geser yang semula ditujukan untuk memikul beban lateral karena memiliki kekakuan yang besar menyebabkan gedung struktur berperilaku tidak beraturan mesiki memiliki dinding geser.

Penempatan lokasi dinding geser memiliki peranan penting terhadap perilaku bangunan bertingkat saat beban gempa terjadi. Ketika dinding geser ditempatkan di lokasi tertentu yang tepat dan strategis, dinding tersebut dapat digunakan untuk memberikan ketahanan beban horizontal yang diperlukan, sehingga sangat penting untuk menentukan lokasi dinding geser yang efisien dan ideal. Salah satu strategi penempatan dinding geser yaitu meletakkan dinding geser simetris terhadap kekakuan struktur dan stabilitas torsi. Stabilitas torsi dan kekakuan struktur dipengaruhi oleh posisi center of rigidity (CR) dan center of mass (CM). Semakin dekat posisi antara CR

dan CM maka perilaku struktur bangunan akan lebih stabil tanpa adanya torsi yang berlebih saat struktur terkena beban gempa. Penempatan dinding geser idealnya diletakkan secara simetris dekat dengan posisi CR . Hal ini diharapkan dinding geser lebih efektif dalam memikul beban gempa, sehingga struktur akan lebih stabil tanpa simpangan dan torsi yang berlebih. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi penempatan elemen dinding geser yaitu:

a. Faktor Arsitektural, Fungsi, hingga Permintaan Khusus dari *Owner*

Faktor tersebut tentu akan menentukan posisi *shear wall* pada denah struktur tanpa mempertimbangkan efektifitas sudut pandang *engineering struktur*, dan hal ini akan berdampak pada struktur akan lebih rumit diwujudkan serta akan memakan biaya yang lebih besar akibat ketidakefektifan posisi *shear wall*.

b. Faktor Beban Lateral yang Bekerja pada Gedung

Struktur *shear wall* diharapkan harus memiliki perilaku elastis saat menerima beban angin. Sedangkan pada saat menerima beban gempa, elemen *shear wall* harus memiliki perilaku *inelastic deformation*, dimana elemen *shear wall* akan mengalami kerusakan pada saat menerima beban gempa, dan sedangkan pada gempa kecil harus berperilaku elastis.

c. Faktor Simetris Kekakuan dan Stabilitas Torsi.

Semakin dekat jarak antara pusat kekakuan (*center of rigidity*) dan pusat massa (*center of mass*), maka perilaku akan lebih stabil dan tidak terjadi torsi berlebih saat gedung terkena beban gempa. *Shear wall* yang diletakkan secara simetris

dapat meningkatkan stabilitas torsi dari struktur dan diharapkan *shear wall* dapat mengurangi beban lateral yang dipikul oleh sistem portal.

Menurut (Lesmana, 2020) ada tiga aspek yang menjadi pertimbangan dalam penentuan penempatan struktur *shear wall* yaitu:

- a. Agar *shear wall* dapat memberikan tahanan torsi yang baik pada sistem struktur, maka rencanakan posisi *shear wall* pada keliling gedung pada sisi terluar . Struktur *shear wall* dapat berupa *single shear wall* atau *couple shear wall*.
- b. Oleh karena adanya beban yang cukup besar yang diakibatkan oleh beban mati ataupun momen yang harus dipikul oleh struktur pondasi, maka perlu dilakukan perencanaan lebih detail terhadap pondasi *shear wall*.
- c. Pada struktur *high rise building* di daerah gempa yang menggunakan *shear wall* dalam jumlah sedikit (satu atau dua), maka pondasi *shear wall* dipastikan akan menerima gaya dalam yang sangat besar, sehingga perlu dilakukan pembesaran dimensi pondasi sebagai syarat agar terpenuhinya stabilitas pondasi.

Sistem dinding geser biasanya dikombinasikan dengan sistem rangka menjadi struktur sistem ganda (*dual system*). Penggabungan kedua sistem ini akan berdampak kepada perilaku struktur saat menerima beban gempa. Jika perilaku struktur ditinjau dari setiap sistem struktur, sistem rangka memiliki perilaku didominasi geser (*shear mode*). Pola simpangan lantai yang terjadi pada sistem rangka relatif sama dari lantai bawah ke lantai atas. Sedangkan jika meninjau sistem dinding geser kantilever secara terpisah, perilaku dinding geser lebih didominasi oleh perilaku lentur (*flexure mode*). Pola simpangan yang terjadi pada struktur dinding kantilever tunggal akibat beban lateral

gempa, umumnya akan berperilaku seperti batang kantilever yaitu berperilaku bending/lentur (Widodo, 2001). Pada bagian bawah dinding geser hanya mengalami simpangan yang relatif kecil, tetapi pada bagian atas dinding geser mengalami simpangan yang cukup besar. Dengan kata lain, ketika sistem dinding geser dan sistem rangka digabungkan menjadi sistem ganda, pola perpindahan sangat terlihat perbedaan *identic* dibanding pola perpindahan masih masing struktur. Pada bagian lantai bawah (*lower stories*), sistem rangka dan dinding geser sama-sama menunjukkan perilaku geser (*shear mode*) sedangkan pada bagian lantai atas, interaksi kedua sistem saling berlawanan. Perilaku ini dipengaruhi oleh respon dinamis dari sistem gabungan serta kemunculan sendi plastis pada saat terkena level gempa tinggi.

Perencanaan serta evaluasi struktur bangunan gedung akibat beban gempa diatur dalam SNI 1726:2019. Dalam standar tersebut dijelaskan gaya gempa rencana dapat dihitung dengan menggunakan statik ekuivalen, analisis dinamik respon spektrum, dan analisis dinamik *time history*. Salah satu perbedaan konsep perhitungan beban gempa statik dan dinamik adalah pada karakteristik bangunan yang diperhitungkan dalam analisis. Konsep statik hanya memperhitungkan massa saja, sedangkan konsep dinamik memperhitungkan massa, kekakuan, serta redaman. Sehingga menurut (Widodo, 2012), analisis dinamik *time history* merupakan metode paling akurat untuk perhitungan beban gempa dan mengetahui respon struktur akibat beban gempa, namun memerlukan hitungan yang banyak serta waktu yang lama.

Gedung FMIPA Unimed merupakan gedung perkuliahan 10 lantai dengan sistem struktur sistem ganda dimana elemen struktur rangka dan struktur *wall* bekerjasama

dalam memikul beban gempa rencana. Pada gedung FMIPA Unimed terdapat enam dinding geser dimana empat dinding geser dengan total panjang 14.75 meter diletakkan pada sumbu-x, dan dua dinding geser dengan total 4.525 meter diletakkan pada sumbu-y. Penempatan dinding geser tersebut dinilai tidak efektif dikarenakan tidak simetris berdasarkan banyaknya dinding geser dan total panjang yang diletakkan pada sumbu-y.

Berdasarkan uraian di atas akan dilakukan penelitian mengenai “**Analisa Letak Dinding Geser (*Shearwall*) Terhadap Perilaku Struktur Gedung FMIPA Unimed Akibat Beban Gempa**”. Enam dinding geser pada gedung FMIPA akan diubah letaknya menjadi beberapa model, kemudian di analisis dan dilihat pengaruh perilaku gedung karena perubahan letak *shearwall* akibat beban gempa menggunakan metode *linier time history*.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Dinding geser yang memiliki kekakuan lebih tinggi dibanding elemen struktur lain, dapat mengakibatkan struktur gedung berperilaku tidak beraturan apabila penempatan dinding geser tidak ideal.
2. Penempatan posisi dinding geser sangat mempengaruhi stabilitas torsi dan kekakuan struktur pada setiap arah orthogonal struktur gedung.
3. Pola simpangan penggabungan sistem rangka dan sistem dinding geser (*dual system*) memiliki pola *shear mode* pada lantai bawah sedangkan pada bagian lantai atas memiliki interaksi yang saling berlawanan antara kedua sistem.

4. Perhitungan beban gempa dan respon struktur dengan metode dinamis memiliki hasil yang lebih akurat dibanding perhitungan dengan metode statik.
5. Letak dinding geser Gedung FMIPA Unimed tidak simetris.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penulisan skripsi ini adalah:

1. Dimensi dan ukuran spesifikasi teknis dinding geser dan elemen struktur lainnya mengikuti desain FMIPA Unimed.
2. Perencanaan beban gempa dan parameter gempa menggunakan SNI 1726:2019.
3. Pemodelan gedung menggunakan program ETABS 18.
4. Perencanaan beban gempa menggunakan metode *linier time history*.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada skripsi ini adalah: Bagaimana perhitungan beban gempa menggunakan metode *time linier history*, pemodelan gedung menggunakan program ETABS 18, serta pengaruh letak dinding geser terhadap simpangan pada gedung FMIPA Unimed?

1.5 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada skripsi ini adalah: Untuk mengetahui pengaruh letak dinding geser terhadap simpangan pada gedung FMIPA Unimed.

1.6 Manfaat

Adapun manfaat dari penulisan skripsi ini adalah:

1. Dapat lebih memahami perilaku struktur bangunan akibat adanya perubahan letak dinding geser.
2. Dapat lebih memahami metode analisa gempa *linier time history*.

