

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada era milenium ini, pembangunan fasilitas untuk berbagai aspek kehidupan gencar dilakukan termasuk pembangunan gedung bertingkat tinggi untuk berbagai keperluan keluarga hingga keperluan bisnis. Banyaknya pembangunan gedung bertingkat tinggi, umumnya disebabkan oleh keterbatasan lahan kosong pada kota-kota besar. Oleh karena itu, pembangunan gedung bertingkat tinggi dipilih sebagai salah satu solusi dalam mengatasi masalah terhadap permintaan lahan hunian yang besar pada daerah perkotaan.

Dalam perencanaan dan pengkonstruksian struktur gedung bertingkat tinggi harus memperhatikan kekuatan, kestabilan, kekakuan dan besar gaya lateral juga beban yang akan diterima oleh struktur. Hal ini dianggap penting karena mengingat Indonesia merupakan negara yang berada di sekitar wilayah lempeng tektonik yang aktif, yang mengakibatkan beberapa gempa besar sering terjadi. Sehingga antisipasi bahaya pada bangunan tinggi perlu mempertimbangkan segala indikator keamanan struktur bangunan tinggi.

Sejarah ilmu pengembangan konstruksi bangunan tahan gempa mengacu *Uniform Building Code (UBC)* tahun 1994, dengan mensyaratkan seluruh elemen struktur didesain dengan tahanan yang sesuai untuk menahan perpindahan lateral yang terjadi akibat *ground motion* dengan memperhatikan respon faktor struktur, faktor redudan, kuat lebih dan daktilitas struktur. Di Indonesia standar yang

digunakan yakni peraturan SNI 03-1726-2002, dengan memaparkan standar perencanaan ketahanan gempa untuk rumah dan gedung. Adapun standar yang ditetapkan memuat beberapa fungsi seperti :

- a. Menghindari terjadinya korban jiwa manusia oleh runtuhnya gedung akibat gempa yang kuat.
- b. Membatasi kerusakan gedung akibat gempa ringan sampai sedang, sehingga masih dapat diperbaiki.
- c. Membatasi ketidaknyamanan penghunian bagi penghuni gedung ketika terjadi gempa ringan sampai sedang.
- d. Mempertahankan setiap saat layanan vital dari fungsi gedung.

Perencanaan struktur bangunan gedung tingkat tinggi, harus memperhatikan kekakuan serta kestabilan dalam menahan beban yang bekerja. Struktur bangunan yang tidak stabil, cenderung mengalami deformasi yang besar akibat beban yang bekerja pada struktur. Selain itu, struktur yang tidak stabil tidak memiliki gaya-gaya internal yang mempunyai kecenderungan mengembalikan ke bentuk semula sehingga struktur bangunan mudah mengalami *collapse*/ keruntuhan secara menyeluruh. Oleh karena itu, perencanaan dan pengkonstruksian gedung bertingkat tinggi perlu memerhatikan kekuatan dan daktilitas serta tingkat deformasi bangunan akibat beban gempa yang kuat sehingga menjamin keselamatan jiwa penghuni selama umur bangunan.

Tangoro (2006), menyatakan bahwa penggunaan dinding geser sebagai struktur pengaku vertikal portal gedung bertingkat di daerah rawan gempa dapat menahan gaya lateral yang ditimbulkan oleh kombinasi beban (beban mati, beban

hidup dan beban gempa). Penggunaan struktur tambahan dinding geser, dapat mereduksi gaya (aksial, geser dan momen) yang ditimbulkan akibat beban kombinasi. Selain itu, implementasi yang mudah, efisiensi pemakaian dan memiliki kemampuan yang baik dalam meminimalisir kerusakan akibat beban gempa pada elemen struktural menjadikan dinding geser sering dikonstruksikan pada gedung bertingkat di daerah rawan gempa.

Cara lain dalam merancang struktur yang dapat memikul beban lateral akibat gempa yang sangat besar dapat dilakukan dengan menambah struktur diagonal bresing /pengaku diagonal (Schodek, 1999). Penggunaan *bracing* sebagai struktur pengaku pada gedung bertingkat memiliki karakteristik yang berbeda dengan penggunaan dinding geser, prinsip kerja penggunaan bresing yakni setiap gaya aksial yang diterima oleh struktur diteruskan pada bresing sebagai gaya aksial (Hutahaean, 2016).

Perencanaan gedung tahan gempa didesain dengan mekanisme keruntuhan yang dikenal dengan istilah *beam-sway mechanism* dengan konsep balok lemah kolom kuat (Manalip, 2015). Selain itu, perencanaan gedung bertingkat juga harus mampu meminimalisir nilai simpangan horizontal struktur portal bangunan gedung bertingkat. Hal ini disebabkan karena, apabila struktur tidak mampu menahan gaya horizontal dan tidak mempunyai kemampuan untuk mengembalikan ke bentuk semula struktur, apabila beban horizontal dihilangkan akan terjadi simpangan horizontal yang berlebihan yang dapat menyebabkan keruntuhan bangunan gedung (Schodek, 1999).

Oleh karena itu penggunaan struktur pengaku pada gedung bertingkat perlu diperhitungkan, agar struktur portal bangunan mampu menahan beban-beban yang bekerja (beban mati, beban hidup dan beban gempa) sehingga mencegah adanya kerusakan struktural bangunan akibat gempa ringan hingga mencegah adanya korban jiwa akibat gempa yang kuat.

Berdasarkan penjelasan diatas, membuat penulis tertarik untuk melakukan **“ANALISIS PERBANDINGAN ANTARA PENGGUNAAN BRACING VERTIKAL KONSENTRIK TIPE Z DAN SHEAR WALL TERHADAP NILAI SIMPANGAN HORIZONTAL GEDUNG TINGKAT TINGGI”**. Penelitian ini, membandingkan besar pengaruh antara penggunaan *shear wall* dan *bracing* vertikal konsentrik tipe Z terhadap nilai simpangan horizontal pada gedung bertingkat tinggi.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, penulis mengidentifikasi beberapa permasalahan yang menjadi bahan penelitian yakni:

- a. Pengkonstruksian bangunan gedung tingkat tinggi akan mengalami deformasi akibat gaya lateral yang diterima oleh bangunan.
- b. Deformasi akibat gaya lateral menyebabkan perencanaan struktur utama seperti kolom dan balok pada bangunan menjadi relatif lebih besar guna mencegah keruntuhan bangunan.

- c. Pengkonstruksian dimensi struktur yang besar pada bangunan tingkat tinggi menambah berat bangunan, hal ini mengakibatkan struktur bangunan lemah terhadap beban gempa.
- d. Penggunaan struktur pengaku vertikal dapat meningkatkan kekuatan, kekakuan dan kestabilan struktur bangunan gedung tingkat tinggi, sehingga memperkecil nilai deformasi akibat beban lateral.
- e. Analisis perhitungan penggunaan jenis struktur pengaku vertikal yang tepat dapat memberikan kekuatan, kekakuan dan kestabilan struktur bangunan gedung tingkat tinggi yang lebih terhadap beban gempa.

C. Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan diatas, antara lain:

- a. Perhitungan analisis simpangan horizontal pada struktur mengabaikan efek *P-delta* yang bekerja pada bangunan.
- b. Beban gempa yang diperhitungkan dalam analisis perhitungan yakni jenis beban gempa statik ekuivalen sesuai daerah tinjauan.
- c. Struktur portal bangunan dianggap tipikal, sehingga berat bangunan per lantai hampir sama/tipikal.
- d. Aplikasi numerik yang digunakan adalah SAP2000 Versi 11.0.
- e. Bangunan yang dijadikan objek penelitian adalah Bangunan Gedung Hotel Saka Jl. Gajah Mada, Medan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang diidentifikasi di atas, penulis merumuskan beberapa masalah yang akan dikaji antara lain:

- a. Bagaimana perilaku bangunan dan pengaruh struktur pengaku dinding geser terhadap simpangan horizontal bangunan akibat beban gempa?
- b. Bagaimana perilaku bangunan dan pengaruh struktur pengaku *bracing* terhadap simpangan horizontal bangunan akibat beban gempa?
- c. Jenis struktur pengaku manakah yang lebih mampu mempertahankan kestabilan, kekuatan dan kekakuan akibat beban gempa?

E. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan perumusan masalah diatas, tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini antara lain:

- a. Mengetahui besar simpangan horizontal gedung tanpa atau dengan struktur pengaku *bracing* dan dengan struktur pengaku *shear wall* akibat beban gempa statik ekuivalen.
- b. Mengetahui selisih perbandingan simpangan horizontal antara gedung dengan *bracing* dan gedung dengan *shear wall* sebagai struktur pengaku.
- c. Mengetahui perilaku struktur bangunan gedung akibat penggunaan struktur pengaku terhadap beban gempa statik ekuivalen.

F. Manfaat Penelitian

- a. Manfaat Teoritis
 1. Untuk menambah pengetahuan terkait analisa struktur pengaku pada bangunan gedung tingkat tinggi.

2. Untuk pengembangan pengetahuan dan keilmuan dibidang analisis gedung tingkat tinggi.

b. Manfaat Praktis

1. Bagi Penulis

Manfaat yang diperoleh melalui penelitian ini yakni menambah pengetahuan penggunaan aplikasi SAP2000 dalam analisis bangunan gedung tingkat tinggi. Manfaat lain yang diperoleh penulis yakni, meningkatkan pemahaman terkait penggunaan struktur pengaku pada bangunan gedung tingkat tinggi terhadap perilaku struktur dan nilai simpangan horizontal gedung akibat beban gempa

2. Bagi Pembaca

Penelitian ini memberikan informasi detail terkait kemampuan struktur pengaku dalam mempertahankan kestabilan, kekuatan dan kekakuan akibat beban gempa. Sehingga, tulisan ini dapat menambah pengetahuan pembaca dan menjadi pedoman dalam melakukan analisis perhitungan dengan topik pembahasan yang sama.

3. Bagi Kajian Ilmu

Dengan adanya penelitian ini dapat menjadi sumbangan referensi dan pengetahuan bagi semua pihak terutama yang berhubungan dengan topik kajian analisis perbandingan antara penggunaan *bracing* dan dinding geser terhadap nilai simpangan horizontal akibat beban gempa.