BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Struktur utama bangunan adalah struktur utama yang secara keseluruhan bekerja secara bersama-sama menahan atau meneruskan beban baik akibat beban gravitasi maupun beban gempa ke dalam tanah melalui suatu sistem fondasi. Suatu bangunan hendaknya memiliki struktur yang kuat dan kaku, sehingga mampu mencegah ketidakstabilan struktur yang diakibatkan oleh beban gravitasi maupun kombinasi beban dari kondisi alam yang dapat terjadi seperti gempa.

Gempa sendiri merupakan beban yang diasumsikan bekerja secara lateral yang berpengaruh besar terhadap bangunan yang kejadiannya belum dapat diprediksi hingga saat ini. Gempa yang timbul dari pusat gempa akan menimbulkan perambatan getaran/gelombang sehingga lapisan tanah di sekitarnya ikut bergerak dan dapat menyebabkan kerusakan bahkan keruntuhan bangunan. Indonesia merupakan salah satu negara dengan aktivitas gempa yang tinggi. Hal ini disebabkan lokasi Indonesia yang terletak pada pertemuan tiga lempeng tektonik utama yaitu Lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia, dan lempeng Pasifik. Pertemuan lempeng-lempeng tersebut mengakibatkan mekanisme tektonik dan kondisi geologi Indonesia mengakibatkan seringnya terjadi gempa.

Seiring perkembangan zaman, geometrik bangunan mengalami perkembangan. Berbagai geometrik bangunan dapat dijumpai mulai bangunan yang sederhana hingga bangunan dengan geometrik rumit. Geometrik bangunan dapat dibagi menjadi 2 kategori yaitu bangunan beraturan dan bangunan tidak beraturan. Bangunan beraturan memiliki pusat massa dan pusat kekakuan yang berhimpit. Pada saat gempa terjadi, titik tangkap gaya gempa terhadap bangunan berada pada pusat massa. Secara arsitektural, banyak bangunan memiliki nilai estetika tinggi.

Bangunan tersebut memiliki bentuk yang tidak beraturan diantaranya juga termasuk bangunan-bangunan dengan *setback.* Pengertian *setback* adalah apabila bagian atas bangunan menjorok kedalam. Bangunan *setback* mempunyai masalah yang terjadi diantara peralihan kekakuan yang relatif besar ke kekakuan yang relatif lebih kecil. Penjelasan bangunan tidak beraturan tercantum dalam SNI 03-1726-2012. Ketidakberaturan geometrik vertikal didefinisikan jika dimensi horizontal sistem penahan gaya gempa di semua tingkat lebih dari 130 persen dimensi horizontal sistem penahan gaya gempa tingkat didekatnya.

Terlepas dari ancaman gempa bumi, bangunan bertingkat banyak memerlukan perencanaan yang dapat tahan terhadap pengaruh gempa. Hal ini berkaitan dengan kekuatan dan kekakuan bangunan. Semakin tinggi bangunan maka defleksi lateri pada lantai atas akan semakin besar. Prinsip utama dalam perencanaan struktur bertingkat banyak tahan gempa adalah meningkatkan kekakuan struktur untuk menahan simpangan lateral *(drift)* akibat pengaruh dari beban gempa. Salah satu usaha untuk meningkatkan kekakuan struktur adalah dengan menambahkan bresing (baja pengekang) tipe konsentrik pada struktur bangunan. Bresing dapat meminimalisir besarnya simpangan lateral dan meningkatkan kapasitas gaya geser lantai dasar. Penggunaan bresing dapat mengurangi waktu getar alami struktur. Massa bangunan dan kekakuan akan berpengaruh pada waktu getar alami.

Konfigurasi rangka bresing memiliki berbagai macam bentuk antara lain tipe X, K, V, dan *inverted* V. Pada umumnya, jenis bresing yang biasa digunakan adalah bresing dua diagonal yang saling menyilang. Bresing jenis tersebut diasumsikan akan berganti-ganti menahan gaya tarik dan desak bergantung arah beban horizontal. Apabila terdapat gaya horizontal, gaya tersebut akan ditahan oleh silangan (bresing) bersama-sama dengan balok dan kolom sebagai kesatuan (Smith dan Coull 1991). Dari penjelasan di atas, penelitian ini akan melakukan analisis terhadap respons struktur beton bertulang bertingkat banyak dengan penambahan bresing konsentrik dengan tipe V dan *inverted* V untuk ketinggian 2 lantai (X-2 lantai). Bangunan tersebut memperhitungkan pengaruh gempa rencana sebagai beban dinamik dan analisisnya dilakukan dengan metode *respons spektrum.*

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang yang disampaikan sebelumnya, maka rumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut ini.

1. Bagaimana perilaku struktur seperti simpangan maksimum, simpangan antar lantai, dan *drift ratio* pada bangunan *setback* tanpa bresing dibandingkan dengan menggunakan bresing tipe V dan *inverted* V untuk ketinggian 2 lantai (X-2 Lantai).
2. Bagaimana pengaruh dua penempatan bresing tipe V dan *inverted* V untuk ketinggian 2 lantai (X-2 Lantai).
3. Bagaimana hasil ketidakberaturan vertikal pada bangunan *setback*.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari Tugas Akhir adalah sebagai berikut ini.

1. Mengetahui perilaku yang dihasilkan struktur bangunan *setback* terhadap respons struktur tanpa bresing dibandingkan dengan menggunakan bresing tipe V dan *inverted* V untuk ketinggian 2 lantai (X-2 Lantai).
2. Mengetahui pengaruh variasi penempatan bresing tipe V dan *inverted* V untuk ketinggian 2 lantai (X-2 Lantai).
3. Mengetahui hasil ketidakberaturan vertikal pada bangunan *setback.*

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan yaitu analisis respons struktur dengan alternatif penempatan bresing X-2 Lantai terhadap simpangan lateral akibat gempa pada beton bertulang yang diharapkan akan memberikan manfaat adalah sebagai berikut ini.

1. Hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran mengenai respons struktur beton bertulang dengan menggunakan sistem bresing X-2 Lantai terhadap beban lateral.

2. Penelitian ini dapat menjadi acuan untuk perencanaan struktur bangunan beton bertulang menggunakan sistem bresing bresing X-2 Lantai.
3. Penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk memperbaiki respons struktur gedung bertingkat yang sudah berdiri (*existing*) terhadap beban lateral akibat gempa.
4. Penelitian ini dapat menjadi pertimbangan bagi pemilik proyek untuk menentukan jenis bresing yang ekonomis dan aman.
5. Penelitian ini dapat memberikan pemahaman dan wawasan tentang peningkatan kekakuan suatu bangunan menggunakan pengaku bresing.

1.5 Batasan Masalah

Beberapa lingkup permasalahan yang dibatasi agar penelitian ini fokus dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian adalah sebagai berikut ini.

1. Jenis struktur adalah bangunan beton bertulang. Struktur gedung yang digunakan dalam penelitian ini adalah gedung Hotel Swissbel Solo yang terletak pada Jalan Brigjend Slamet Riyadi, no. 437. Struktur tersebut memiliki 20 lantai dan 5 lantai *basement*.
2. Jenis bresing yang digunakan adalah bresing konsentrik yaitu bresing tipe V dan *inverted* V. Bresing terbuat dari baja dan menggunakan profil AISC W.
3. Beban-beban yang diperhitungkan dalam analisa struktur ini yaitu beban mati (termasuk beban dinding), beban hidup, dan beban gempa.
4. Tinjauan lantai menggunakan pendekatan pembebanan berdasarkan komponen pada lantai mengacu pada SNI 03-1727-2013.
5. Perhitungan beban gempa mengacu pada SNI 03-1726-2012 menggunakan analisis dinamik respons spektrum pada wilayah Solo.
6. Perencanaan profil bresing mengacu pada SNI 03-1729-2015.
7. Jenis tanah yang digunakan merupakan tanah sedang.
8. Analisis struktur dilakukan dengan bantuan program komputer ETABS v16.2.1. Analisis struktur menggunakan metode analisis dinamik linier respons spektrum.

9. Pemodelan struktur yang digunakan adalah pemodelan *frame* 3 dimensi. Pemodelan terdiri dari 3 model yaitu Model 1, Model 2, dan Model 3.
10. Penempatan bresing hanya terdiri dari dua alternatif penempatan. Penempatan alternatif 1 (Model 2), bresing diletakkan pada sumbu arah X atau pada bentang pendek, sedangkan penempatan alternatif 2 (Model 3), bresing diletakkan pada sumbu arah X dan arah Y atau sudut bangunan.
11. Tidak memodelkan tangga.
12. Pada pemodelan basement, pada tingkat dasar diberi tumpuan berupa rol yang mengelilingi gedung untuk menahan gaya tanah disekelilingnya. Tekanan tanah aktif/pasif dan tekanan hidrostatik tidak diperhitungkan.
13. Perbandingan respons struktur dari bangunan yang ditinjau pada penelitian ini adalah simpangan maksimum, simpangan antar lantai, *drift ratio*, ketidakberaturan horizontal dan vertikal serta stabilitas struktur.
14. Tidak mengevaluasi kinerja struktur bangunan.