

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan provinsi yang memiliki aktivitas kegempaan cukup tinggi, kondisi ini sangat disebabkan karena daerahnya yang berdekatan dengan zona tumbukan lempeng Eurasia dengan lempeng Indo-Australia di Samudera Hindia. Selain akibat aktivitas tumbukan lempeng tektonik, daerah Yogyakarta juga sangat rawan gempa akibat aktivitas sesar lokal di daratan. Kondisi tektonik semacam ini menjadikan daerah Yogyakarta dan sekitarnya sebagai kawasan seismik aktif dan kompleks (Daryono, 2009). Dengan kondisi rawan gempa yang ada, maka sangat tinggi pula risiko kerusakan bangunan yang terjadi. Kondisi tersebut berpengaruh dalam perencanaan struktur khususnya struktur gedung yang tahan gempa.

Proses perencanaan struktur gedung tahan gempa tidak lepas dari konsep kolom kuat balok lemah (*strong column weak beam*), dimana sendi plastis direncanakan terjadi di balok untuk meratakan energi gempa yang masuk, sehingga kapasitas kolom-kolom lebih kuat dari balok. Kolom merupakan suatu struktur tekan yang berperan penting dalam menyalurkan gaya-gaya dalam dari balok dan pelat untuk diteruskan ke tanah dasar melalui pondasi. Maka dari itu kapasitas kolom merupakan elemen yang penting dalam sebuah struktur gedung karena jika terjadi keruntuhan pada kolom dapat menyebabkan keruntuhan total dari keseluruhan bangunan. Kapasitas kolom dipengaruhi oleh kombinasi beban aksial dan momen inersia yang bekerja pada penampang kolom. Momen inersia dihitung menurut kuadrat jarak antara pusat berat luasan penampang dengan sumbu yang ditinjau.

Pada perencanaan kolom banyak kemungkinan variasi bentuk penampang dan penempatan yang digunakan. Asroni (2010) menyatakan kolom bersengkang persegi panjang dan bujur sangkar merupakan jenis kolom yang paling banyak digunakan karena pelaksanaan yang mudah dan harga pembuatannya murah.

Dengan variasi bentuk penampang dan penempatan kolom maka memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai momen inersia. Menurut Ertanto (2015), inersia penampang berhubungan dengan simpangan, jika momen inersia penampang kecil maka struktur akan kurang kaku dan simpangan akan semakin besar. Diperlukan penampang kolom yang bersifat daktail sehingga mampu mengalami simpangan yang besar secara berulang kali dan bolak-balik akibat beban gempa (Paradipta dan Bahruddin, 2017).

Selain struktur kolom dan mekanisme penyaluran gaya-gaya dalam, faktor konfigurasi struktur gedung secara keseluruhan dapat mempengaruhi perilaku struktur selama terjadinya gempa. Konfigurasi struktur pada hakekatnya berhubungan dengan bentuk, ukuran, macam dan penempatan struktur utama, (Arnold dan Reitherman, 1982). Struktur gedung harus diklasifikasikan sebagai suatu struktur bangunan beraturan atau tidak beraturan berdasarkan kriteria-kriteria yang ditetapkan dalam Pasal 7.3.2 SNI 1726:2012. Klasifikasi tersebut harus didasarkan pada konfigurasi horizontal dan vertikal dari struktur gedung tersebut.

Fransisca (2016) menyatakan saat ini struktur gedung dengan ketidakberaturan konfigurasi menjadi salah satu pilihan guna mengatasi permasalahan terbatasnya lahan yang tersedia dalam lingkup perkotaan, Sebagai contoh dari ketidakberaturan tersebut adalah konfigurasi dengan denah berbentuk L. Menurut Paulay dan Priestley (1992), adanya ketidakberaturan konfigurasi tersebut mengakibatkan struktur gedung memiliki nilai simpangan yang besar dibandingkan struktur gedung dengan konfigurasi beraturan atau simetris. Selain itu adanya ketidakberaturan konfigurasi juga mengakibatkan struktur sulit berperilaku daktail secara penuh.

Dengan dilatar belakangi hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang Perbandingan Kurva Kapasitas Pada Gedung *Irreguler L* Bertingkat Banyak Dengan Variasi Bentuk Penampang Dan Penempatan Arah Kolom.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari beberapa penjelasan pada latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh variasi orientasi arah kolom struktur gedung dengan konfigurasi bentuk L terhadap kurva kapasitas struktur?
2. Bagaimana pengaruh variasi orientasi arah kolom struktur gedung dengan konfigurasi bentuk L terhadap nilai daktilitas simpangan struktur?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang tersebut di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh variasi orientasi arah kolom struktur gedung dengan konfigurasi bentuk L terhadap kurva kapasitas struktur.
2. Mengetahui pengaruh variasi orientasi arah kolom struktur gedung dengan konfigurasi bentuk L terhadap nilai daktilitas simpangan struktur.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Dari penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat bagi perkembangan konstruksi bangunan gedung pada khususnya, dan sebagai pengetahuan baru terhadap masyarakat pada umumnya. Diantara beberapa manfaat tersebut adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh beban gempa terhadap kolom dengan penampang kolom bujur sangkar dan penampang kolom persegi panjang.
2. Memberikan alternatif dalam pemilihan penampang kolom yang akan digunakan dalam perencanaan bangunan gedung di kehidupan nyata.
3. Menjadi referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang akan membahas masalah penampang kolom dalam sebuah bangunan gedung.

### 1.5 Batasan Penelitian

Beberapa lingkup permasalahan yang dibatasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Model struktur gedung rangka beton bertulang dengan ketinggian 9 lantai.
2. Struktur gedung berfungsi sebagai hotel.
3. Menggunakan respon spektrum wilayah Yogyakarta dengan kondisi tanah sedang.
4. Analisis struktur dilakukan dengan bantuan program ETABS 2013.
5. Struktur gedung dimodelkan dalam 3 Dimensi (3D) sebagai struktur *open frame*, tumpuan dimodelkan berperilaku sebagai jepit. Analisis struktur yang dilakukan pada penelitian ini meliputi analisis linier respon spektrum untuk *preliminary design* dan analisis statik *pushover* untuk mendapatkan kurva kapasitas.
6. Input pemodelan sendi plastis yang digunakan dalam analisis nonlinier statik *pushover* dilakukan secara *automatic* menggunakan bantuan *software* ETABS 2013 mengacu pada peraturan FEMA 356.
7. Beban yang diperhitungkan dalam penelitian ini adalah beban gravitasi dan beban gempa.
8. Perencanaan beban gravitasi sesuai dengan Perancangan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung (SKBI-1.3.53.1987).
9. Perencanaan beban gempa sesuai dengan Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung SNI 1726:2012.
10. Perencanaan dimensi elemen-elemen struktur sesuai dengan Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung SNI 2847:2013.
11. Tidak ada dilatasi pada bangunan.
12. Balok dan kolom diasumsikan sebagai *frame*, plat lantai dimodelkan sebagai *shell-thin*.
13. Estimasi dimensi kolom dilakukan dengan cara *trial-error* hingga diperoleh dimensi yang memenuhi persyaratan simpangan antar lantai tanpa memperhatikan praktik di lapangan.

14. Dinding digunakan dinding penuh tanpa bukaan diasumsikan sebagai beban merata pada balok untuk memperoleh nilai momen yang optimal pada balok.
15. Konfigurasi balok anak ditempatkan memanjang pada arah X sumbu global bangunan.
16. Tidak memperhitungkan efek P-Delta.
17. Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah empat buah bangunan dengan denah berbentuk L, masing-masing model menggunakan bentuk penampang kolom dan arah penempatan yang berbeda namun dengan luas penampang yang sama.
18. Model 1 menggunakan penampang kolom persegi panjang ditempatkan memanjang pada arah X sumbu global bangunan, model 2 menggunakan penampang kolom persegi panjang ditempatkan memanjang pada arah Y sumbu global bangunan, model 3 menggunakan penampang kolom persegi panjang ditempatkan secara kombinasi, dan model 4 menggunakan penampang kolom bujur sangkar.
19. Penelitian ini tidak meninjau perhitungan biaya.