

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Indonesia yang merupakan salah satu negara dengan aktivitas gempa yang tinggi, karena berada diantara pertemuan tiga lempeng dunia yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia dan lempeng Pasifik. Tidak heran jika bangunan-bangunan di Indonesia rawan terhadap bahaya gempa dan juga kegagalan strukturnya. Untuk mengatasi kerentanan tersebut maka beberapa elemen dari sebuah struktur harus didesain sedemikian rupa sehingga mampu menahan gaya-gaya lateral seperti gempa bumi yang terjadi.

Dalam mendesain sebuah struktur tahan gempa, perilaku in-elastis dari struktur sangat diharapkan untuk terjadinya pemencaran energi gempa baik pada saat terjadi gempa sedang maupun gempa kuat (Sudarsana, dkk. 2015). Untuk mengatasi hal tersebut beberapa elemen dari sebuah struktur harus didesain sedemikian rupa sehingga mampu dalam menahan gaya-gaya lateral (beban gempa) yang terjadi.

Dengan menggunakan struktur baja dapat menghasilkan struktur yang stabil, cukup kuat, mampu layan, awet, bahkan kemudahan dalam pelaksanaan dan pemeliharaan. Hal lain yang juga harus diperhatikan adalah sistem struktur, material yang akan digunakan serta sistem sambungan dari setiap elemen strukturnya. Beberapa cara yang dapat dilakukan yaitu dengan digunakannya sistem rangka bracing pada struktur bangunan.

Dalam SNI 03-1726-2012, ada beberapa kelompok sistem struktur penahan beban gempa diantaranya adalah Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM), Sistem Rangka Bresing (SRB) dan Sistem Rangka Dinding Geser (SRDG). Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) merupakan struktur rangka yang memiliki rangka ruang pemikul beban gravitasi secara lengkap, sedangkan beban lateral yang diakibatkan oleh gempa dipikul oleh rangka pemikul melalui mekanisme lentur. Sistem rangka

*bracing* (SRB) merupakan struktur yang mempunyai kekakuan dan kekuatan yang cukup tinggi. Struktur rangka *bracing* dapat dibedakan menjadi Sistem Rangka *Bracing* Konsentrik (SRBK) dan Sistem Rangka *Bracing* Eksentrik (SRBE).

Perilaku sistem-sistem struktur tersebut tentu berbeda dalam merespon beban gempa yang terjadi, sehingga kinerja dari sistem struktur tersebut perlu dilakukan penelitian dan dipelajari lebih jauh untuk dapat dijadikan acuan dalam desain dan pemilihan sistem struktur.

Dalam tugas akhir ini akan dilakukan analisis pemodelan kinerja struktur dengan sistem penahan beban Lateral, maka digunakanlah struktur portal baja dengan menggunakan sistem pengaku diagonal (*bracing*) dengan variasi tipe V Terbalik, K, dan X yang mengacu pada ketentuan SNI 03-1726-2012 dengan Sistem Rangka Bresing (SRB). Struktur tersebut akan dimodelkan menggunakan variasi *bracing* tipe V Terbalik, K, dan X serta di analisis kinerjanya akibat beban lateral (beban gempa) serta mencari nilai optimum dari ketiga jenis *bracing* tersebut dengan menggunakan bantuan software *Abaqus versi 6.11*.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, ada beberapa permasalahan pokok yang akan dibahas dalam tugas akhir ini, antara lain :

1. Berapa nilai simpangan lateral maksimum yang terjadi pada struktur portal baja dengan sistem pengaku diagonal (*bracing*) tipe V terbalik, K, dan X ?
2. Bagaimana hubungan antara beban dan simpangan lateral yang terjadi apabila struktur portal baja diterapkan menggunakan sistem pengaku diagonal (*bracing*) tipe V terbalik, K, dan X di Bangunan Parkir Bus dan Mobil Ngabean, Yogyakarta?
3. Berapa besarnya nilai kekakuan yang terjadi dari struktur portal baja apabila menggunakan sistem pengaku diagonal (*bracing*) tipe V terbalik, K, dan X ?
4. Berapa besarnya nilai *hysteretic energy* dari struktur portal baja apabila menggunakan sistem pengaku diagonal (*bracing*) tipe V terbalik, K, dan X ?

5. Manakah jenis sistem pengaku diagonal (*bracing*) yang paling efektif dalam mempertahankan stabilitas struktur akibat beban lateral yang terjadi antara sistem pengaku diagonal (*bracing*) tipe V terbalik, K, dan X jika dibandingkan dengan struktur portal baja tanpa menggunakan *bracing* ?

### C. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui nilai simpangan lateral maksimum yang terjadi pada struktur portal baja dengan sistem pengaku diagonal (*bracing*) tipe V terbalik, K, dan X
2. Untuk menjelaskan hubungan antara beban dan simpangan lateral yang terjadi apabila struktur portal baja diterapkan menggunakan sistem pengaku diagonal (*bracing*) tipe V terbalik, K, dan X di Bangunan Parkir Bus dan Mobil Ngabean, Yogyakarta
3. Untuk mengetahui besarnya nilai kekakuan yang terjadi dari struktur portal baja apabila menggunakan sistem pengaku diagonal (*bracing*) tipe V terbalik, K, dan X
4. Untuk mengetahui besarnya nilai *hysteretic energy* dari struktur portal baja apabila menggunakan sistem pengaku diagonal (*bracing*) tipe V terbalik, K, dan X
5. Untuk mengetahui jenis sistem pengaku diagonal (*bracing*) yang paling efektif dalam mempertahankan stabilitas struktur akibat beban lateral yang terjadi antara sistem pengaku diagonal (*bracing*) tipe V terbalik, K, dan X jika dibandingkan dengan struktur portal baja tanpa menggunakan *bracing*.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan gambaran dan juga pemahaman mengenai perilaku struktur portal baja dengan menggunakan sistem *bracing* tipe V terbalik, K, dan X terhadap beban lateral.
2. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk perencanaan struktur bangunan baja yang menggunakan sistem *bracing* tipe V terbalik, K, dan X yang memiliki kemampuan struktur untuk mempertahankan stabilitas akibat beban lateral yang terjadi.
3. Memberikan gambaran dan pemahaman terhadap penggunaan *software Abaqus versi 6.11* yang dapat digunakan untuk memudahkan para ahli jasa konstruksi untuk menganalisis dan mendesain sebuah struktur.
4. Dapat memperkaya khasanah ilmu pengetahuan pada umumnya, khususnya di bidang teknik sipil dalam penggunaan baja di industri konstruksi.

#### **E. Batasan Masalah**

Untuk membatasi ruang lingkup pembahasan masalah yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini agar tidak melebar dan juga untuk menghindari penyebaran yang tidak sesuai dengan tujuan penelitian, maka diberikan batasan sebagai berikut:

1. Studi ini hanya membahas perilaku satu (1) Portal saja.
2. Profil baja balok, kolom, dan *bracing* yang digunakan adalah *Wide Flanges Shape (WF)*.
3. Bahan dan dimensi struktur portal yang dibahas sesuai dengan bahan dan dimensi struktur portal baja pada Taman Parkir Bus dan Mobil Ngabean, Yogyakarta seperti yang sudah tertera pada dokumen perencanaan.
4. Sistem rangka *bracing* yang digunakan adalah tipe V terbalik, K dan X.
5. Tidak memperhitungkan pondasi.

6. Tumpuan portal adalah jepit.
7. *Corner radius* ( $r$ ) pada baja IWF tidak dimodelkan pada penelitian ini.
8. Analisa struktur menggunakan *Software Abaqus versi 6.11*.
9. Tidak terlalu mendetail dalam perencanaan sambungan
10. Tidak memperhitungkan optimum biaya dari 1 buah struktur portal dengan menggunakan *bracing* tipe V terbalik, K, maupun X.

#### F. Keaslian Penelitian

Penelitian-penelitian tugas Akhir mengenai struktur baja dengan menggunakan variasi tipe *bracing* sudah pernah dilakukan oleh :

1. Jansen, dkk (2016) dengan judul “Studi Komparasi Simpangan Bangunan Baja Bertingkat Banyak yang Menggunakan *Bracing X* dan *Bracing K* Akibat Beban Gempa” .
2. Tafheem dan Khusru (2013) dengan judul *Structural behavior of steel building with concentric and eccentric bracing : A comparative study*.
3. Sudarsana, dkk. (2015) dengan judul “Analisis Perbandingan Efisiensi Struktur Baja Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus dan Sistem Rangka Bresing Eksentrik pada Level Kinerja yang sama”

Dari beberapa penelitian-penelitian yang pernah dilakukan maka dapat diketahui bahwa Penelitian Tugas Akhir ini dengan judul Analisis Pemodelan Sistem Rangka Portal Baja Variasi Tipe *Bracing V* Terbalik, K, Dan X Dengan *Software Abaqus 6.11* (Studi Kasus Taman Parkir Bus Dan Mobil Ngabean, Yogyakarta) baja belum pernah diteliti sebelumnya.