

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dengan meningkatnya kebutuhan dan berkembangnya ilmu pengetahuan saat ini, Negara Indonesia membutuhkan inovasi-inovasi terbaru terkait pembangunan infrastruktur dalam menghadapi kondisi alam di Negara Indonesia saat ini. Sebagai salah satu daerah rawan gempa, perencanaan suatu struktur bangunan tahan gempa merupakan suatu kebutuhan yang harus dipenuhi oleh seluruh pembangunan konstruksi gedung di Negara Indonesia dan hal ini sangat penting untuk memberikan inovasi terbaru dalam konstruksi gedung.

Gempa bumi yang sering terjadi hingga saat ini, mengakibatkan kerusakan pada bangunan-bangunan tingkat tinggi yang cukup parah. Kondisi ini menyadarkan kita bahwa Indonesia merupakan daerah rawan terjadinya gempa. Untuk mengurangi resiko bencana yang terjadi diperlukan konstruksi bangunan gedung tahan gempa. Hal ini juga menuntut seorang perencana untuk membuat perencanaan struktur bangunan tingkat tinggi agar dapat menahan gaya yang diakibatkan oleh gempa bumi tersebut.

Kondisi alam ini menyebabkan perlunya pemenuhan terhadap kaidah-kaidah perencanaan/pelaksanaan sistem struktur tahan gempa. Pada bangunan struktur tingkat tinggi harus mampu menahan gaya-gaya vertikal (beban gravitasi) dan gaya-gaya horizontal (beban gempa). Struktur yang kuat biasanya memiliki dimensi yang besar tetapi tidak ekonomis jika diterapkan pada bangunan struktur bertingkat tinggi. Perhitungan dimensi pada struktur gedung berdasarkan pada kolom dan balok yang menanggung beban paling besar. Untuk mendapatkan dimensi penampang yang optimal maka besar gaya-gaya yang terjadi pada struktur harus diketahui analisis balok dan kolom.

Dari sekian banyak jenis konstruksi struktur gedung, pemilihan struktur beton bertulang adalah suatu solusi dalam memenuhi desain struktur gedung bertingkat tinggi untuk mampu menerima dan bekerja menahan gaya-gaya yang terjadi pada sistem struktur. konstruksi beton bertulang pada struktur merupakan kombinasi dari elemen struktur yang terdiri dari campuran beton dan baja tulangan sehingga

membentuk bagian dari struktur yang merupakan suatu keutuhan meliputi balok, kolom, pelat. Elemen struktur ini harus dapat memikul beban-beban luar yang bekerja. Oleh karena itu, besaran beban dan gaya-gaya yang bekerja sangat diperhatikan dalam suatu perencanaan struktur. Seperti simpangan lantai yang terjadi akibat beban lateral cenderung berlebihan. Dan beberapa tahun belakangan ini, Indonesia sendiri seperti ibu kota Jakarta sebagai pusat ekonomi, pemerintahan, dan bisnis sudah banyak membangun gedung-gedung bertingkat tinggi diatas 50 lantai seperti Denpasar Residence, Menara BCA, Apartemen Dharma Husada, dan lain sebagainya. sehingga tipe portal dan dinding geser tidak lagi efektif dalam menahan gaya lateral. Maka dari itu untuk memenuhi dan mengatasi masalah tersebut, bangunan perlu dimodifikasi agar performa bangunan mampu menahan beban lateral lebih baik lagi. Dalam hal ini sistem *Outrigger* dan *Belt-Truss* adalah salah satu pilihan yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut. Sistem *Outrigger* dan *Belt-Truss* akan bekerja secara efektif dalam meningkatkan kekakuan bangunan tergantung pada tata letak dan jumlah dari pemasangan *Outrigger* dan *Belt-Truss* dalam menahan beban lateral (Faimun, 2017). Dengan melatar belakangi uraian tersebut, penulis merencanakan strutur bangunan gedung bertingkat tinggi menggunakan struktur beton bertulang dengan sistem *Outrigger* dan *Belt-Truss*.

## 1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penulisan tugas akhir ini yaitu menerapkan ilmu-ilmu yang telah dipelajari pada masa perkuliahan untuk menganalisis perencanaan struktur gedung bertingkat yang berpedoman pada buku-buku referensi, peraturan serta standar-standar perencanaan untuk bangunan gedung.

Adapun tujuan dari penulisan ini adalah menganalisis pengaruh penggunaan sistem *outrigger* dan *belt-truss* dalam meningkatkan kekakuan dan mengurangi *Displacement* yang terjadi pada gedung bertingkat 40 lantai. Dalam hal ini berpedoman kepada SNI-1727-2013 (standar pembebanan), SNI 1726-2012 (standar gempa), SNI 2847-2013 (untuk persyaratan beton struktural bangunan gedung).

### 1.3 Batasan Pembahasan

Agar tidak melebar dan menyimpang pembahasan dan penyelesaian pada tugas akhir ini, maka penulis memberikan batasan, yaitu:

1. Melakukan studi pengaruh penggunaan sistem outrigger dan belt-truss pada gedung bertingkat 40 lantai.
2. Bangunan yang di analisis adalah bangunan dari beton bertulang dalam bentuk 3D (Tiga Dimensi).
3. *Outrigger* dan *Belt-Truss* yang digunakan adalah baja *Wide Flange Shape* 400.400.13.22.
4. Data tanah di asumsikan dengan menggunakan data tanah pada daerah resiko gempa tinggi, dalam hal ini mengambil dari data tanah daerah Sumatera Barat.
5. Standar-standar perencanaan yang digunakan adalah :
  - SNI-1729:2015 (Persyaratan Bangunan Gedung Baja Struktural).
  - SNI 2847-2013 (Persyaratan Beton Struktural Bangunan Gedung),
  - SNI-1727-2013 (Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung dan Bangunan lain).
  - SNI-1726:2012 (Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gedung untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung).
  - PPIUG 1983 (Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung).
  - PMI 1970 (Peraturan Muatan Indonesia).
6. Gaya-gaya yang diperhitungkan adalah gaya vertikal (beban gravitasi) dan beban gempa (gaya vertikal dan horizontal)
7. Analisis struktur dilakukan untuk struktur atas.
8. Analisis struktur dilakukan dengan menggunakan program aplikasi analisis struktur ETABS dengan pemodelan 3D.

### 1.4 Metodologi Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini, metodologi yang digunakan yaitu studi literatur, dimana perhitungan dilakukan dengan mengacu kepada buku-buku dan peraturan (standar) yang berlaku.

Berikut rincian dari metodologi penulisan sebagai berikut:

1. Studi literatur

Studi literatur yang dilakukan, diantaranya:

- Teori tentang konsep gedung tahan gempa.
- Teori analisis gaya gempa terhadap bangunan gedung.
- Teori perhitungan struktur beton bertulang pada bangunan gedung.
- Prinsip umum perencanaan struktur dan komponen pada struktur gedung.
- Langkah-langkah atau prosedur perencanaan gedung akibat gaya gempa.
- Prinsip dan peraturan perencanaan struktur gedung bertingkat tinggi.
- Teori tentang fungsi penggunaan *outrigger* dan *belt-truss* pada gedung bertingkat tinggi.

## 2. Pengumpulan data

Data-data yang dibutuhkan adalah data tanah dan data gempa minimal 10 tahun terakhir.

## 3. Metode analisis

Metode analisis pada penulisan tugas akhir ini adalah:

- Analisis beban gempa
- Analisis pembeban struktur
- Analisis pengaruh penggunaan *outrigger* dan *belt-truss*

### 1.5 Sistematika Penulisan

Agar penulisan tugas akhir ini teratur, sistematis dan tidak menyimpang maka secara keseluruhan penulis membuat sistematika penulisan sebagai berikut:

## **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, maksud dan tujuan, batasan pembahasan, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

## **BAB II DASAR TEORI**

Pada bab ini menjelaskan secara umum tentang teori yang digunakan sebagai acuan dalam perhitungan kekuatan struktur gedung bertingkat.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang langkah-langkah kerja analisis pengaruh penggunaan sistem *outrigger* dan *belt-truss* pada gedung bertingkat tinggi , serta membuat beberapa permodelan struktur gedung bertingkat (struktur beton bertulang) dalam mendapatkan hasil dari penelitian ini.

### **BAB IV PENELITIAN STRUKTUR**

Bab ini menjelaskan tentang analisis perhitungan elemen struktur, analisis pembebanan vertikal dan horizontal akibat gaya gempa, serta analisis permodelan struktur dalam mencari pangaruh penggunaan sistem *outrigger* dan *belt-truss* pada gedung bertingkat tinggi.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari pembahasan penulisan tugas akhir ini.