

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu negara yang sangat rawan akan terjadinya gempa bumi adalah Indonesia. Negara Indonesia merupakan tempat bertemunya tiga lempeng tektonik utama yaitu Lempeng Pasifik, Lempeng Indo-Australia, dan Lempeng Eurasia, dengan sembilan lempeng kecil lainnya. Adanya pertemuan antara lempeng-lempeng ini menjadikan Indonesia sebagai wilayah yang sangat rawan terhadap gempa bumi.

Potensi gempa bumi yang cukup tinggi serta banyaknya bangunan tinggi di Indonesia, membuat perencanaan struktur gedung harus memperhitungkan beban gempa bumi sesuai dengan kondisi yang ada. Salah satu yang dapat dilakukan untuk memperkecil kerusakan-kerusakan bangunan akibat adanya gempa bumi yang akan terjadi adalah melalui perencanaan bangunan tahan gempa. Dalam perencanaan bangunan tahan gempa hal yang harus diperhatikan adalah meningkatkan kekuatan struktur untuk menahan gaya lateral.

Bertero (dalam Pawirodikromo, 2012, hlm. 453) mengemukakan bahwa selama ini, desain bangunan tahan gempa di rencanakan menggunakan metode desain berbasis gaya (*force based design*) yang telah dipakai sejak tahun 1970-an. Selama periode pemakaian metode tersebut telah terjadi banyak gempa-gempa besar yang telah terjadi dan mengakibatkan kerusakan bangunan. Oleh karena itu, para ahli merasakan bahwa terjadinya peningkatan *seismic risk* pada bangunan gedung dan dirasakan semakin jauh dari kondisi sosial-ekonomi yang masih dapat ditoleransi.

Untuk mengatasi kelemahan-kelemahan dalam desain dengan metode desain berbasis gaya, munculah metode baru dalam perencanaan bangunan tahan gempa yaitu metode desain berbasis kinerja. Konsep metode desain berbasis kinerja merupakan kombinasi dari aspek tahanan (*strength limit state*) dan aspek layan (*serviceability limit state*). Aspek tahanan merupakan metode perencanaan didasarkan persyaratan tahanan struktur. Aspek layan (kinerja batas layan) struktur bangunan gedung ditentukan oleh simpangan antar tingkat akibat pengaruh gempa nominal. (Mangkoesebroto, 2004).

Pada saat ini, dikenal tiga metode perencanaan berbasis kinerja, yaitu metode *capacity spectrum* (ATC-40, 1996), metode *federal emergency management agency* (FEMA 440, 2005) dan metode *direct displacement based design* (Priestley, 2000). Pada metode ATC-40 dan

**Rizkita Rahmadayanti, 2018**

**STUDI KINERJA STRUKTUR BETON BERTULANG MENGGUNAKAN  
METODE DDBD, ATC-40 DAN FEMA 440** Universitas Pendidikan  
Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

*displacement based design* (Priestley, 2000). Pada metode ATC-40 dan FEMA 440, gaya geser dasar dihitung secara manual lalu di *input* ke program. Sedangkan pada metode *direct displacement based design*, gaya geser dasar di dapatkan dari *running* struktur awal. Kemudian kinerja struktur metode *direct-displacement based design* hanya dapat dilakukan dengan menghitung secara manual, sedangkan ATC-40 dan FEMA 440 dilakukan dengan menggunakan program.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis mencoba untuk membandingkan level kinerja struktur beton bertulang menggunakan metode desain berbasis perpindahan (*direct displacement based design*) dengan metode ATC-40 dan FEMA 440 untuk mengetahui kinerja dari sebuah gedung apartemen di Kota Bandung. Maka dari itu, penulis akan melakukan analisis dengan judul “**Studi Kinerja Struktur Beton Bertulang Menggunakan Metode DDBD, ATC-40 dan FEMA 440**”.

## **1.2 Rumusan Masalah Penelitian**

Pada penelitian yang berjudul “*Studi Kinerja Struktur Beton Bertulang Menggunakan Metode DDBD, ATC-40 dan FEMA 440*”, penulis mengidentifikasi masalah apa saja yang berkaitan dengan penelitian ini. Antara lain sebagai berikut:

1. Adanya perubahan perilaku struktur beton bertulang pada gedung *Swarnabumi Residence* akibat gaya gempa yang bekerja.
2. Diperlukan pemodelan struktur beton bertulang pada gedung *Swarnabumi Residence* secara 3 dimensi, untuk melihat kinerja struktur dan kelelahan yang terjadi.

Dari beberapa identifikasi masalah yang telah dijabarkan diatas, yang dijadikan batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Struktur gedung *Swarnabumi Residence* yang di analisis dimulai dari lantai dasar hingga lantai atap, tanpa memperhitungkan beban yang bekerja pada lantai *basement*.
2. Analisis dilakukan hanya pada struktur beton bertulang gedung *Swarnabumi Residence*.
3. Wilayah gempa terletak di Bandung dengan kondisi tanah pada lokasi merupakan tanah sedang.
4. Kinerja struktur dengan perhitungan manual menggunakan metode desain berbasis perpindahan (*direct displacement based design*).
5. Kinerja struktur dengan program ETABS Nonlinear berdasarkan ATC-40 dan FEMA 440.
6. Peraturan gempa menggunakan SNI 1726-2012.

**Rizkita Rahmadayanti, 2018**

**STUDI KINERJA STRUKTUR BETON BERTULANG MENGGUNAKAN METODE DDBD, ATC-40 DAN FEMA 440** Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

7. Peraturan pembebanan menggunakan SNI 1727-2013 dan Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung 1987.
8. Pemodelan, analisis dan desain menggunakan ETABS Nonlinear. Dari batasan masalah yang telah ditentukan, maka dapat penulis rumuskan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:
  1. Berapa nilai perpindahan yang terjadi pada struktur beton bertulang gedung *Swarnabumi Residence* dengan metode *direct displacement based design*, metode ATC-40, dan metode FEMA 440?
  2. Bagaimana perbandingan level kinerja antara metode *direct displacement based design*, metode ATC-40 dan metode FEMA 440 terhadap kinerja struktur beton bertulang pada gedung *Swarnabumi Residence*?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai perpindahan yang terjadi pada struktur beton bertulang gedung *Swarnabumi Residence* dengan metode *direct displacement based design*, metode ATC-40, dan metode FEMA 440.
2. Mengetahui perbandingan level kinerja antara metode *direct displacement based design*, metode ATC-40 dan metode FEMA 440 terhadap kinerja struktur beton bertulang pada gedung *Swarnabumi Residence*.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, diharapkan dapat menjadi gambaran perilaku struktur beton bertulang pada gedung 24 Lantai dengan studi kasus *Swarnabumi Residence* akibat adanya beban gempa yang bekerja serta dapat menjadi ilmu pengetahuan bagi peneliti sendiri, mahasiswa yang akan melakukan penelitian lebih lanjut, maupun para teknisi di bidang bangunan struktur.

### 1.5 Struktur Organisasi Penelitian

Untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai penelitian ini, maka disusun sistematika penulisan laporan penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan struktur organisasi penelitian.

#### BAB II KAJIAN PUSTAKA

Rizkita Rahmadayanti, 2018

**STUDI KINERJA STRUKTUR BETON BERTULANG MENGGUNAKAN METODE DDBD, ATC-40 DAN FEMA 440** Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Bab ini menguraikan mengenai konsep, metode dan teori dasar yang mendukung studi, mulai dari konsep perencanaan struktur tahan gempa, perencanaan struktur tahan gempa berbasis kinerja, serta peraturan-peraturan yang terkait dalam penelitian ini.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menguraikan mengenai data-data yang berkaitan dengan perencanaan struktur tahan gempa berbasis kinerja pada bangunan yang ditinjau, menjelaskan tentang metodologi yang digunakan dalam pengambilan data, serta menjelaskan mengenai tahapan-tahapan perhitungan analisis dan pengaplikasiannya.

### **BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan temuan penelitian dan pembahasan dari analisis data yang di dapat serta di peroleh kesimpulan dari temuan penelitian.

### **BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI**

Bab ini berisi simpulan, implikasi dan rekomendasi yang di dapat dari hasil penelitian yang telah dilakukan, serta memuat saran untuk pengaplikasian hasil penelitian di lapangan.