

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Konstruksi adalah suatu kegiatan yang hasil akhirnya berupa bangunan yang menyatu dengan lahan tempat kedudukannya, baik digunakan sebagai tempat tinggal atau sarana kegiatan lainnya. Hasil kegiatan tersebut antara lain bangunan gedung, jalan, jembatan, rel dan jembatan kereta api, terowongan, bangunan air dan drainase, bangunan sanitasi, landasan pesawat terbang, dermaga, bangunan pembangkit listrik, transmisi, distribusi dan bangunan jaringan komunikasi. Kegiatan konstruksi meliputi perencanaan, persiapan, pembuatan, pembongkaran, dan perbaikan/perombakan bangunan. Konstruksi Bangunan Gedung (*Building Construction*) adalah tipe proyek konstruksi yang paling banyak dikerjakan. Tipe konstruksi bangunan ini menitikberatkan pada pertimbangan konstruksi, teknologi praktis dan pertimbangan pada peraturan.

Indonesia adalah salah satu negara yang sedang banyak melakukan pembangunan gedung/bangunan bertingkat, tidak hanya dipusat kota tapi juga sudah berkembang sampai ke bagian pemukiman warga. Tercatat sudah ada beberapa bangunan bertingkat banyak yang ada di Indonesia tepatnya di Jakarta seperti Gama Tower yang memiliki 64 lantai dengan ketinggian 285,5 meter dan Treasury Tower yang memiliki 57 lantai dengan ketinggian 279,5 meter. Dengan banyaknya bangunan bertingkat ini, sehingga memunculkan masalah yaitu apakah bangunan tersebut dapat kuat dan aman serta

tidak membahayakan nyawa orang di dalamnya. Masalah ini umumnya disebabkan oleh bencana alam yaitu gempa bumi.

Gempa bumi adalah getaran asli dari dalam bumi, bersumber di dalam bumi yang kemudian merambat ke permukaan bumi akibat rekahan bumi pecah dan bergeser dengan keras (Nur,2010). Beberapa gempa bumi dengan magnitudo terbesar pernah terjadi di Indonesia diantaranya gempa Aceh pada 26 Desember 2004 dengan kekuatan 9,3 SR dan gempa Nias pada 28 Maret 2005 dengan kekuatan 8,7 SR.

Kerusakan yang terjadi pasca gempa bumi menyebabkan banyak konstruksi beton bertulang yang runtuh khususnya bangunan bertingkat, Salah satu penyebabnya yaitu kegagalan struktur beton bertulang (Sari,2019). Oleh karena itu, konstruksi beton bertulang yang tahan gempa sangat dibutuhkan untuk mencegah dampak yang lebih serius. Selain untuk menciptakan keamanan bagi manusia juga dapat meminimalkan biaya kerusakan jika terjadi gempa bumi. Untuk menahan gaya gempa yang bekerja pada sistem bangunan maka diperlukan struktur bangunan yang direncanakan berdasarkan peraturan-peraturan untuk perencanaan tahan gempa (Kurnia,2015).

Indonesia saat ini telah menggunakan pedoman SNI 1726:2019 mengenai tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung yang merupakan peraturan pengganti SNI 1726:2012. Peraturan SNI 1726:2019 menggunakan peta *hazard* gempa Indonesia 2010 dengan percepatan gempa terpetakan periode pendek ( $S_s$ ) dan percepatan gempa terpetakan periode 1 detik ( $S_1$ ). Peraturan SNI 1726:2019 ini sudah menyesuaikan

untuk perencanaan bangunan aman gempa khususnya pada daerah-daerah di Indonesia yang rawan terjadi gempa bumi.

Selain itu, peneliti Liao dan Goel (2010) juga telah mengembangkan metode *Performance Based Plastic Design* (PBPD) yang digunakan untuk struktur baja, tetapi sekarang juga dapat digunakan untuk struktur beton bertulang. metode *Performance based Plastic Design* (PBPD) dapat lebih akurat memprediksi *drift* (simpangan) struktur sehingga kerusakan bisa dikontrol untuk mendapatkan performa struktur yang lebih baik.

Pada Tugas Akhir ini membahas tentang perencanaan struktur beton bertulang dengan diberi beban lateral berdasarkan SNI 1726:2019 dan metode *Performance Based Plastic Design* (PBPD) berdasarkan penelitian Liao & Goel (2010).

## **1.2 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk merencanakan struktur gedung bertingkat pada wilayah rawan gempa dengan diberi beban lateral berdasarkan SNI 1726:2019 dan metode *Performance Based Plastic Design* (PBPD).

Manfaat yang diharapkan dalam Tugas Akhir ini adalah untuk mengetahui prosedur dan parameter hingga didapatkan hasil desain struktur gedung bertingkat pada wilayah rawan gempa serta dapat menjadi referensi dalam perencanaan struktur bangunan tahan gempa.

### 1.3 Batasan Masalah

Cakupan pembahasan dan batasan masalah dari Tugas Akhir ini yaitu:

- a) Struktur yang menjadi bahan kajian adalah struktur beton bertulang.
- b) Model bangunan *irregular* (denah tidak beraturan) terdiri dari 10 lantai dengan tidak ada ketidakberaturan torsi.
- c) Fungsi bangunan yaitu gedung Kantor.
- d) Tinggi total struktur 40 m.
- e) Struktur beton bertulang direncanakan untuk kota Padang dengan kelas situs tanah sedang (SD).
- f) Jenis beban yang bekerja pada bangunan yaitu beban gravitasi (beban hidup, beban mati) dan beban gempa.
- g) Beban gempa berdasarkan SNI 1726:2019 dan metode *Performance Based Plastic Design* (PBPD) berdasarkan penelitian Liao & Goel (2010).
- h) Analisis menggunakan statik nonlinear (*Analysis pushover*).
- i) Perhitungan Rencana Anggaran Biaya hanya mencakup elemen struktur atas.
- j) Pedoman dari penyusunan Tugas Akhir mengacu pada peraturan-peraturan sebagai berikut:
  - a. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung (SNI 1726-2019)

- b. Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung (SNI 2847-2019)
- c. Metode *Performance Based Plastic Design* berdasarkan kajian dari peneliti Wen-Cheng Liao dan Subhash C. Goel (2010)

k) Pemodelan struktur dan analisis menggunakan *software* ETABS 2016.

#### **1.4 Sistematika Penulisan**

##### **BAB I : PENDAHULUAN**

Berisikan tentang penjelasan latar belakang, tujuan dan manfaat, Batasan masalah serta sistematika penulisan.

##### **BAB II : LANDASAN TEORI**

Berisikan tentang struktur beton bertulang, konsep bangunan tidak beraturan, konsep perencanaan bangunan aman gempa, perencanaan struktur berbasis kinerja, analisis pembebanan, perencanaan perhitungan gaya lateral struktur berdasarkan SNI 1726:2019 dan PBPD, analisa statik nonlinier (*pushover analysis*) serta Rencana Anggaran Biaya (RAB).

##### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Berisikan tentang tahapan pelaksanaan tugas akhir dan diagram alir.

**BAB IV :PROSEDUR DAN HASIL KERJA**

Berisikan tentang prosedur kerja, perhitungan gaya lateral berdasarkan SNI 1726:2019 dan PBPD serta hasil *pushover analysis*.

**BAB V : ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Berisikan tentang analisa dan pembahasan dari perhitungan gaya lateral dan *pushover analysis*.

**BAB VI : PENUTUP**

Berisikan tentang kesimpulan dan saran.

