

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki titik gempa terbanyak di dunia, mencapai 129 titik. Selain itu, Indonesia merupakan negara rawan gempa terbesar di dunia yang dapat menimbulkan gelombang tsunami. Hal ini disebabkan posisi geografis Indonesia yang di apit oleh dua samudera besar dunia (samudra Hindia dan samudra Pasifik) dan Posisi geologis Indonesia pada pertemuan tiga lempeng utama dunia (lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia, dan lempeng Pasifik). Dalam beberapa tahun terakhir, Indonesia mengalami gempa berkali-kali di beberapa wilayah terutama sekitaran pulau Sumatera, Jawa, Bali, sampai Irian khususnya di jalur *Ring of Fire* atau Cincin Api Pasifik.

Perancangan struktur gedung tahan gempa di Indonesia tidak bisa dipandang sebelah mata karena sebagian besar wilayahnya berada di wilayah gempa yang cukup tinggi, oleh karena itu pemerintah membuat peraturan mengenai bangunan tahan gempa yang terbaru yaitu (SNI-1726-2012) tentang tata cara perancangan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung. Peraturan ini merupakan hasil revisi dari peraturan yang sudah ada sebelumnya seperti (SNI-1726-2002) mengenai bangunan tahan gempa.

Peraturan gempa terbaru ini sudah mengikuti konsep perencanaan baru yang digunakan oleh ASCE7-10. Selain itu, peraturan ini dilengkapi dengan peta gempa terbaru yang dikembangkan oleh tim revisi peta gempa Indonesia. Konsep baru ini sebenarnya sudah diperkenalkan sejak tahun 2005 dalam ASCE7-05. Namun, untuk mengadopsi konsep baru ini Indonesia masih harus menyusun revisi peta gempa dengan menggunakan data dan perkembangan teknologi terkini.

Konsep dari SNI-1726-2012 mengacu kepada konsep perencanaan gempa ASCE7-10. Pada SNI-1726-2012, gempa rencana yang ditetapkan yaitu sebagai gempa dengan kemungkinan terlewati (*Probability of Exceedance*, PE) besarnya selama umur struktur tersebut 50 tahun adalah 2% (gempa dengan periode ulang sekitar 2500 tahun). Peta gempa yang digunakan adalah hasil riset gabungan dari para peneliti dibawah naungan Kementerian Pekerjaan Umum. Dalam peta tersebut,

Indonesia dikategorikan menjadi 6 zona dan kondisi tanah dibedakan menjadi tiga jenis yaitu tanah keras, sedang dan lunak.

Seiring dengan berjalannya waktu, terjadi gempa-gempa besar yang besarnya di luar lingkup peta gempa 2012, seperti gempa Aceh 2004 (Mw 9.0-9.3), gempa Nias 2005 (Mw 8.7), Yogyakarta 2006 (Mw 6.3) dan Sumatra Barat 2009 (Mw 7,6) Selain itu, walaupun penggunaan gempa 2500 tahunan memberikan peluang yang seragam terjadinya gempa tersebut, namun hal itu tidak memberikan peluang keruntuhan struktur yang seragam. Hal ini disebabkan tingkat laju perubahan gempa yang terjadi terhadap peluang terjadinya gempa rencana berbeda di setiap tempat.

Untuk memperoleh peluang keruntuhan struktur yang seragam terhadap gempa rencana, dipergunakanlah suatu parameter yang disebut  $MCE_R$  (*Maximum Considered Earthquake, Risk Targeted*). MCE adalah suatu gempa maksimum yang terjadi di suatu wilayah dengan mempertimbangkan seismisitas dari wilayah tersebut dan disesuaikan dengan target resiko. Selanjutnya, berdasarkan rekomendasi NEHRP, keruntuhan struktur yang didesain sesuai peraturan dianggap terjadi saat gaya gempa dengan faktor 1,5 dari gempa rencana terjadi. Sehingga gempa maksimum  $MCE_R$  dikalikan dengan  $1/1.5$  ( $2/3$ ) untuk mendapatkan gempa rencana. Dari penjelasan tersebut, maka perencanaan ketahanan struktur terhadap gempa dalam SNI-1726-2012 adalah perencanaan berdasarkan *post-elastic energy dissipation*.

Resiko gempa maksimum  $MCE_R$  diambil sebagai gempa dengan periode ulang sekitar 2500 tahun atau ekuivalen dengan gempa yang kemungkinan terlewatinya besarnya selama umur struktur tersebut 50 tahun adalah 2%. Walaupun gempa yang lebih besar dari ini mungkin terjadi, namun pengambilan nilai gempa yang lebih besar dianggap tidak ekonomis.

Kategori desain seismik yang diperkenalkan di SNI-1726-2012 dibagi menjadi enam yaitu kategori desain seismik A, B, C, D, E dan F. Kategori desain seismik ditentukan oleh kategori resiko struktur yang ditinjau (I-IV) dan nilai parameter gempa dari situs dimana struktur atau bangunan tersebut akan dibangun ( $S_{DS}$  dan  $S_{D1}$ ). Kategori desain seismik ini akan menentukan tipe struktur apa yang dapat digunakan yang nantinya berpengaruh pada nilai R (Koefisien Modifikasi Respon) dan pendetailan dari desain struktur tersebut.

Dengan berpedoman pada peraturan gempa dan beton terbaru, pendeteksian untuk wilayah gempa dapat lebih akurat. Dalam tugas akhir ini penulis akan

membandingkan penulangan geser balok dan kolom terhadap beban gravitasi, beban gempa, dan desain kapasitas menurut SNI 1726-2012 pada gedung bertingkat. Uji analisis struktur ini akan mengacu pada peta zonasi gempa terbaru.

## **1.2 Maksud dan Tujuan**

Maksud dan tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah studi komparasi penulangan geser balok dan kolom terhadap beban gravitasi, beban gempa, dan desain kapasitas menurut SNI 1726-2012 pada gedung bertingkat meliputi :

1. Analisis dan desain struktur bangunan terhadap peraturan Standar Nasional Indonesia.
2. Analisis pengaruh beban gravitasi, beban gempa, dan beban gempa dengan kapasitas desain terhadap penulangan geser pada gedung bertingkat.

## **1.3 Ruang Lingkup**

Pokok bahasan dari Tugas Akhir ini adalah pembahasan tentang adalah studi komparasi penulangan geser balok dan kolom terhadap beban gravitasi, beban gempa, dan desain kapasitas menurut SNI 1726-2012 pada gedung bertingkat. Adapun untuk pemodelan struktur menggunakan program komputer ETABS Nonlinear v9.7.4.

## **1.4 Rumusan Masalah**

Berkaitan dengan latar belakang masalah diatas, maka dapat diuraikan rumusan permasalahan dalam Tugas Akhir ini sebagai berikut :

1. Pengecekan stuktur bangunan gedung terhadap beban gempa pada struktur gedung Kepolisian Daerah Jawa Tengah (POLDA JATENG) Semarang.
2. Perhitungan tulangan lentur dan geser dari elemen-elemen strukturnya, agar gedung dapat berdiri dengan aman terhadap beban gravitasi, beban gempa, dan desain kapasitas menurut SNI 1726-2012.
3. Pengecekan perilaku seismik struktur terhadap beban gempa rencana dengan metode *Pushover Analysis*.

## **1.5 Batasan Masalah**

Dalam Tugas Akhir yang membahas tentang “Studi Komparasi Penulangan Geser Balok dan Kolom Terhadap Beban Gravitasi, Beban Gempa, dan Desain Kapasitas

Menurut SNI 1726-2012 pada Gedung Bertingkat” Dengan Studi Kasus Gedung Kepolisian Daerah Jawa Tengah Semarang” memiliki batasan masalah sebagai berikut :

1. Peraturan yang digunakan antara lain :
  - *Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung* (PBI 1983).
  - *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung* (SNI 1726:2012).
  - *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung* (SNI 03–2847–2002).
2. Dalam pemodelan struktur tersebut menggunakan software ETABS *Nonlinear* v9.7.4.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, sistematika laporan terdiri dari 5 bab, yaitu :

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Berisi tentang Latar Belakang, Maksud dan Tujuan, Ruang Lingkup, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, dan Sistematika Penulisan.

### **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi kajian atau teori dari berbagai sumber yang dibutuhkan untuk dijadikan sebagai acuan menganalisis struktur.

### **BAB III. METODOLOGI**

Berisi tentang metode pengumpulan data, metode analisis, dan perumusan masalah.

### **BAB IV. PEMBAHASAN**

Berisi bagian penting atau isi dari penulisan laporan yakni berupa analisis dan pengaruh beban gempa terhadap penulangan geser balok dan kolom, serta perhitungan beban.

### **BAB V. PENUTUP**

Berisi tentang kesimpulan yang didapat dari proses hasil-hasil analisis dan desain gedung terutama pada penulangan geser balok dan kolom. Dan berisi beberapa hal yang disarankan, khususnya untuk perhitungan bangunan gedung beban gempa.