

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1.Latar Belakang**

Bencana alam merupakan suatu peristiwa yang dapat mengakibatkan kerusakan bagi bumi. Namun terjadinya bencana alam tidak bisa dihindari, karena itu merupakan salah satu proses alam. Salah satu bencana yang selalu mengancam kehidupan manusia adalah gempa bumi. Gempa bumi merupakan suatu bencana yang akan mendatangkan getaran dengan skala tertentu yang berasal dari dalam bumi dan merambat hingga ke permukaan bumi. Penyebab gempa bumi cukup banyak, seperti peristiwa meletusnya gunung berapi, akibat adanya meteor yang jatuh, namun penyebab yang paling besar terjadinya gempa bumi di Indonesia adalah pergeseran lempeng-lempeng bumi yang bergerak mendekat, menjauh maupun saling bergesekan.

Indonesia merupakan salah satu negara yang sangat rawan dengan gempa bumi, karena Indonesia terletak diantara tiga pertemuan lempeng besar, yaitu Lempeng Pasifik, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Indo-Australia. Gempa bumi melepaskan energi yang akan mengakibatkan getaran yang kuat pada lapisan permukaan bumi, dimana getaran tersebut akan merambat ke segala arah yang tentunya akan mengena pada berbagai objek, seperti bangunan konstruksi. Sehingga ketahanan gempa merupakan salah satu aspek penting dalam perencanaan struktur bangunan konstruksi di Indonesia.

Struktur harus cukup kaku dan kuat untuk menahan beban struktur namun struktur juga harus cukup fleksibel dalam menghadapi gaya lateral seperti gaya gempa yang akan merambat dari segala arah. Jika gempa bumi tidak bisa dihindari maka salah satu upaya yang bisa dilakukan untuk mencegah kerusakan, kerugian maupun korban jiwa adalah meningkatkan ketahanan struktur konstruksi.

Sebelum ini telah terdapat banyak peneliti sebelumnya yang mencari berbagai solusi untuk mereduksi kerusakan dan mencegah keruntuhan struktur akibat gempa bumi. Salah satu solusi yang terciptakan untuk permasalahan ini adalah *base isolated system* yang dapat mengurangi energi yang menimpa bangunan konstruksi saat gempa dengan menggunakan *base isolator*.

*Base isolator* telah menjadi metode praktis untuk mereduksi kerusakan terhadap struktur saat terjadi gempa bumi. *Base isolator* biasanya diletakkan bagian bawah struktur, tepatnya pada kolom pondasi. *Base isolator* terbentuk dari bantalan elastometri multilayer, yang dibuat dengan pengikatan vulkanisasi lembaran karet ke pelat tipis dari baja yang berfungsi sebagai penguat. Bantalan ini sangat kaku terhadap arah vertikal dan dapat memikul beban vertikal struktur namun sangat fleksibel terhadap arah horizontal. Sistem ini memisahkan struktur dari gerakan horizontal gerakan tanah dengan memasang *base isolator* dengan kekakuan horizontal yang rendah antara struktur dan pondasi. (Naeim and Kelly, 1999). Dengan *base isolator*, energi yang merambat dari gerakan tanah akan terserap oleh *base isolator*. Struktur akan bergerak horizontal mengikuti gerakan *base isolator* sehingga kerusakan yang terjadi pada struktur akan tereduksi.

Maka dari itu, Tugas Akhir ini akan meneliti mengenai kinerja *base isolator* sebagai upaya mereduksi kerusakan akibat gempa bumi pada struktur bertingkat sedang. Tipe *base isolator* yang akan digunakan adalah tipe *lead rubber bearing*. Pada penelitian ini akan membandingkan struktur *fixed base* (struktur konvensional) dan struktur *isolated base* (struktur yang menggunakan *lead rubber bearing*) dengan analisis dinamik riwayat waktu nonlinear. Penelitian ini akan dilaksanakan dengan bantuan *software* ETABS 2018. Kesimpulan penelitian ini akan diperoleh dari hasil perbandingan kedua model tersebut.

## 1.2. Rumusan Masalah

- a. Bagaimana perbandingan gaya geser dan momen yang terjadi pada elemen struktural antara struktur *fixed base* dan *isolated base*?
- b. Bagaimana perbandingan perpindahan lateral yang terjadi pada struktur *fixed base* dan *isolated base*?
- c. Bagaimana keefektifan base isolator tipe lead rubber bearing pada bangunan bertingkat sedang yang dibebani dengan beban dinamik riwayat waktu yang dianalisis secara nonlinier?

## 1.3. Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui perbandingan gaya geser dan momen yang terjadi pada elemen struktural antara struktur *fixed base* dan *isolated base*.
- b. Mengetahui perbandingan perpindahan lateral yang terjadi pada struktur *fixed base* dan *isolated base*.
- c. Mengetahui keefektifan base isolator tipe lead rubber bearing pada bangunan bertingkat sedang yang dibebani dengan beban dinamik riwayat waktu yang dianalisis secara nonlinier ?

## 1.4. Manfaat Penelitian

- a. Menambah pengetahuan penulis mengenai keefektifan *base isolator* tipe *lead rubber bearing* dalam mereduksi kerusakan pada struktur akibat gempa.
- b. Menambah literatur mengenai pengaruh penggunaan *base isolator* tipe *lead rubber bearing* pada struktur struktur bertingkat terhadap gaya gempa.

## 1.5. Batasan Masalah

- a. Analisa dilakukan dengan bantuan *software* ETABS 2018.
- b. Struktur yang dirancang dalam penelitian ini :
  - Terletak pada kota Yogyakarta
  - Berfungsi sebagai gedung perkantoran
  - Merupakan struktur bertingkat beton bertulang yang terdiri dari 4 lantai.

- c. Beban dinamik yang digunakan adalah beban gempa Kobe (1995) yang telah diskala dengan spektrum respons desain gempa kota Yogyakarta.
- d. Tipe Base Isolator yang akan digunakan adalah Lead Rubber Bearing, dengan spesifikasi yang berdasarkan produk dari Hengshui Jingtong Rubber Co., Ltd., Lead Rubber Bearing tipe Y4Q520×135G0.8.
- e. Aturan pembebanan mengacu pada SNI 1727:2013 tentang Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung dan Struktur lain.
- f. Tidak memperhitungkan beban angin.
- g. Tidak meninjau pengaruh torsi pada bangunan.
- h. Bangunan yang dimodelkan adalah bangunan beraturan (*well configured structure*)
- i. Hasil akhir yang ditinjau adalah gaya geser, momen dan perpindahan lateral pada kedua model bangunan.