

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki wilayah dengan resiko gempa yang cukup tinggi. Gempa bumi merupakan salah satu bencana alam yang dapat membahayakan kelangsungan hidup manusia dan dapat menyebabkan kerusakan pada bangunan. Gempa bumi sendiri terjadi dikarenakan beberapa faktor, contohnya dikarenakan peristiwa meletusnya gunung berapi, adanya meteor jatuh, juga dikarenakan terjadinya pergeseran lempeng-lempeng bumi yang bergerak mendekat, menjauh, maupun saling bergesekan.

Penyebab Indonesia merupakan wilayah gempa yang memiliki resiko tinggi dikarenakan Indonesia dilalui oleh jalur pertemuan 3 lempeng tektonik, yaitu Lempeng Indo-Austria, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik, ini menyebabkan Indonesia memiliki potensi aktivitas seismic yang cukup tinggi dan rawan terhadap gempa.

Selain itu kondisi geografis Indonesia juga dikelilingi oleh cincin api pasifik. Cincin api Pasifik atau yang disebut juga sebagai lingkaran api pasifik alias *ring of fire*. Daerah ini berbentuk seperti tapal kuda dan mencakup wilayah sepanjang 40.000 km. Daerah ini juga juga biasa disebut sebagai sabuk gempa pasifik. Karena terletak diatas jalur magma ini, Indonesia memiliki 127 gunung api aktif. Dengan jumlah segitu, aktivitas

vulkanik yang berpotensi menimbulkan gempa bumi akan semakin meningkat.

Energi yang dikeluarkan gempa bumi akan menimbulkan getaran yang kuat di berbagai lapisan permukaan bumi, getaran tersebut akan merambat ke segala arah yang tentunya bisa menyebabkan kerusakan pada konstruksi bangunan. Sehingga ketahanan gempa merupakan salah satu aspek penting dalam perencanaan struktur bangunan konstruksi di Indonesia.

Struktur harus memiliki kekakuan dan kekuatan yang cukup untuk menahan beban struktural, tetapi struktur juga harus cukup fleksibel untuk menahan gaya lateral (seperti gaya seismik yang akan merambat dari segala arah). Jika gempa tidak dapat dihindari, salah satu Tindakan yang dapat dilakukan untuk mencegah kerusakan, kerugian, dan korban jiwa adalah dengan meningkatkan ketahanan struktur bangunan. Untuk itu, perlu adanya upaya untuk dapat memperkecil atau meredam gaya gempa pada struktur bangunan.

Terdapat banyak peneliti sebelumnya yang mencari berbagai macam solusi untuk mereduksi kerusakan serta mencegah keruntuhan struktur akibat dari gempa bumi. Salah satu upaya yang tercipta untuk masalah ini yaitu *based isolated system* yang bisa mengurangi energi yang akan mengenai bangunan konstruksi akibat gempa dengan menggunakan *base isolator*.

Base isolator sudah menjadi metode yang praktis guna mengurangi kerusakan terhadap struktur saat terjadi gempa bumi. Konsepnya memisahkan struktur dari gerakan horizontal gerakan tanah dengan memasang *base isolator* dengan kekakuan horizontal yang rendah antara struktur dan pondasi. (Naeim and Kelly,1999). *Base Isolator* terbuat dari bantalan elastometri multilayer, yang terdiri dari vulkanisasi lembaran karet ke pelat tipis dari baja yang berfungsi sebagai penguat. Bantalan ini sangat kaku terhadap arah vertikal agar dapat memikul beban dari struktur namun sangat fleksibel terhadap arah horizontal. Dengan sistem ini, *base isolator* akan mereduksi energi yang merambat dari gerakan tanah. Struktur akan bergerak horizontal mengikuti gerakan *base isolator* sehingga kerusakan yang terjadi pada struktur akan berkurang.

Jenis *base isolator* yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *elastomeric bearing*. Dimana *elastomeric bearing* ini adalah sistem isolator yang berupa lapisan karet yang berfungsi sebagai peredam getaran gempa dan dikombinasikan dengan lempengan baja yang berfungsi untuk menambahkan kekakuan pada lapisan karet. *Elastomeric bearing* mempunyai dua tipe, yaitu *high damping rubber bearing* (HDRB) dan *lead rubber bearing* (LRB).

Indonesia sendiri adalah wilayah yang rawan terjadi gempa, namun penggunaan sistem *base isolation* ini masih belum teralu banyak. Bahkan, untuk daerah Bengkulu yang memiliki aktivitas gempa yang cukup tinggi, sampai saat ini belum ada gedung yang menggunakan sistem *base isolation*.

Untuk tugas akhir ini akan direncanakan tiga tipe bangunan, yaitu bangunan *fixed base*, bangunan *isolated base* dengan *high damping rubber bearing* (HDRB) dan bangunan *isolated base* dengan *lead rubber bearing* (LRB) dengan analisis dinamik riwayat waktu nonlinear. Kesimpulan penelitian ini akan diperoleh dari hasil perbandingan ketiga model tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang akan diteliti, yaitu :

- a. Bagaimana komparasi *base isolator* tipe *Lead Rubber Bearing* (LRB) dan *High Damping Rubber Bearing* (HDRB) dilihat dari perbandingan gaya geser dan perpindahan lateral yang terjadi setelah bangunan tersebut dikenai gempa ?
- b. Diantara *base isolator* tipe *lead rubber bearing* (LRB) atau *high damping rubber bearing* (HDRB) yang lebih efektif bekerja pada bangunan beringkat sedang pada penelitian ini ?
- c. Solusi atau pencegahan yang bagaimana agar dapat mengatasi terjadinya deformasi pada bangunan akibat dari penggunaan *base isolator* ?

1.3 Batasan Masalah

Agar Peneliti dapat melakukan penelitian dengan terencana dan terarah sesuai dengan lingkup yang diteliti, maka disusun suatu batasan masalah, yaitu :

- a. Analisa dilakukan dengan software ETABS 2018.
- b. Struktur yang dirancang pada penelitian ini :
 - Terletak di kota Bengkulu
 - Berfungsi sebagai gedung perkantoran
 - Gedung merupakan struktur beton bertulang bertingkat 4 lantai
- c. Beban gempa yang digunakan adalah gempa Chi-chi (1999) di Taiwan dan telah diskala dengan respons spektrum gempa kota Bengkulu.
- d. Data kekuatan dan kekakuan *base isolator* berdasarkan produk dari Hengshui Jingtong Rubber Co.,LTd
 - *Lead Rubber Bearing* tipe Y4Q520x135G0.8
 - *High Damping Rubber Bearing* tipe HDR(I)-400x450-G8/8
- e. Tidak memperhitungkan beban angin
- f. Hasil akhir yang ditinjau adalah gaya geser dan perpindahan lateral pada struktur *fixed base*, struktur dengan isolator jenis *lead rubber bearing* dan *high damping rubber bearing*.

1.4 Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui komparasi gaya geser dan perpindahan lateral yang terjadi pada struktur *fixed base*, struktur dengan *Lead Rubber Bearing* (LRB) dan *High Damping Rubber Bearing* (HDRB).
- b. Mengetahui *base isolator* tipe mana yang lebih efektif di gunakan pada bangunan bertingkat sedang seperti pada penelitian ini.
- c. Mengetahui solusi dari deformasi yang terjadi pada bangunan akibat penggunaan *base isolator*.

1.5 Manfaat penelitian

- a. Sebagai bentuk tambahan referensi perancangan gedung tahan gempa menggunakan *base isolator*.
- b. Menambah literatur mengenai pengaruh *base isolator* pada struktur tahan gempa.
- c. Menambah pengetahuan penulis tentang *base isolator* tipe *lead rubber bearing* (LRB) dan *high damping rubber bearing* (HDRB) dalam mereduksi kerusakan pada struktur akibat gempa.