

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aceh merupakan sebuah provinsi di Indonesia yang terletak di ujung utara pulau Sumatera dan merupakan provinsi paling barat di Indonesia. Aceh merupakan wilayah rawan bencana gempa bumi yang berada di ujung pertemuan tiga lempeng bumi yang bergerak aktif setiap hari, yakni Australia, India, dan Eurasia. Aceh termasuk wilayah zona merah gempa bumi. Badan Geologi menempatkan daerah ini zona merah gempa yang merupakan kawasan berpotensi terlanda guncangan gempa bumi kuat dengan skala intensitas lebih besar dari VIII MMI dan berpotensi terjadi retakan tanah, pelulukan, longsor pada topografi terjal, dan pergeseran tanah. Zona merah tersusun batuan kuartar berupa aluvium, endapan pantai, dan rombakan gunung api muda yang bersifat lepas, belum kompak, sehingga memperkuat efek guncangan gempa bumi.

Pada tanggal 26 Desember 2004, Aceh terjadi Gempa bumi Samudra Hindia yaitu gempa bumi berskala tinggi di bawah laut dengan episentrum di lepas pesisir barat Sumatera. Gempa bumi ini terjadi ketika Lempeng Hindia disubduksi oleh Lempeng Burma dan menghasilkan serangkaian tsunami mematikan di pesisir sebagian besar daratan yang berbatasan dengan Samudra Hindia. Gelombang tsunami yang puncak tertingginya mencapai 30 meter (98 ft) ini menewaskan lebih dari 230.000 orang di 14 negara dan menenggelamkan banyak permukiman tepi pantai. Ini merupakan salah satu bencana alam paling mematikan sepanjang sejarah.

Indonesia adalah negara yang terkena dampak paling besar, diikuti Sri Lanka, India, dan Thailand. Hiposentrum gempa utamanya kira-kira terletak di Samudra Hindia, 160 km (100 mi) di sebelah utara pulau Simeulue, lepas pantai barat Sumatera Utara, pada kedalaman 30 km (19 mi) di bawah permukaan laut (awalnya dilaporkan 10 km (6,2 mi)). Bagian utara megathrust Sunda patah sepanjang 1.300 km (810 mi). Gempanya (diikuti tsunami) secara bersamaan mengguncang Bangladesh, India, Malaysia, Myanmar, Thailand, Singapura, dan Maladewa. Patahan splay atau "patahan muncul" sekunder menyebabkan sebagian dasar laut yang panjang dan sempit naik dalam hitungan detik. Peristiwa tersebut segera menambah ketinggian dan kecepatan gelombang, sehingga terjadi kehancuran total di kota Lhoknga.

Dengan keadaan seperti itu, maka dalam konstruksi suatu bangunan gedung diperlukan suatu rancangan struktur yang mampu menahan beban yang bekerja khususnya beban gempa. Kekuatan struktur bangunan adalah salah satu faktor yang

paling berpengaruh dalam perencanaan struktur gedung bertingkat tinggi, jadi struktur gedung harus direncanakan dan didesain sedemikian rupa agar dapat digunakan sebaik-baiknya, nyaman dan aman terhadap bahaya gempa bagi pemakai (Nugraha, 2008).

Seismic Isolation merupakan pendekatan desain struktur untuk mengurangi pengaruh gaya lateral terhadap bangunan, sehingga meminimalisir terjadinya kerusakan akibat beban gempa. Permasalahan yang mendasar dalam mendesain bangunan tahan gempa adalah *Interstory Drift* dan *Floor Acceleration*. Dua hal ini disebabkan adanya beban lateral yang diterima oleh bangunan yang berasal dari beban gempa dan beban angin. Berbagai metode telah diusahakan untuk memecahkan masalah ini, misalnya untuk mengurangi *Interstory Drift*, perencana meningkatkan kekakuan struktur sehingga struktur lebih kaku dan *drift* yang terjadi tidak terlalu besar. Namun dengan meningkatkan kekakuan struktur ini mengakibatkan *Floor Acceleration* pada struktur meningkat. Dan sebaliknya, untuk mengurangi percepatan yang terjadi, direncanakan struktur yang lebih fleksibel, sehingga saat menerima beban lateral, *acceleration* yang muncul tidak terlalu besar. Namun lagi- lagi hal ini tidak bisa dilakukan, karena semakin fleksibel suatu struktur, maka nilai *drift* yang terjadi akan semakin besar.

Kondisi ideal yang diharapkan oleh perencana ialah struktur bangunan yang nilai *Interstory Drift* dan *Floor Acceleration* masih dalam batas rencana saat menerima beban lateral. Sehingga solusi yang saat ini tengah berkembang untuk memecahkan permasalahan ini ialah penggunaan “*Base Isolation System*” (Nacim dan Kelly, 1999). Performa dari base isolation dalam mengurangi pengaruh gaya akibat gempa, sangat tergantung terhadap kalibrasi dari frekuensi isolator itu sendiri yang dimana harus menjadi perhatian khusus mengenai karakteristik dinamis dari *super structure*. Secara umum, isolator harus bisa menyerap energi saat terjadi interaksi frekuensi pada *super structure* dan menyalurkan energi tersebut sehingga tidak mempengaruhi perilaku *super structure* (Alessandro dan Ileana, 2004).

Dalam analisa, kesulitan yang mungkin muncul ialah bagaimana merencanakan struktur gedung tinggi yang kuat dan stabil terhadap beban lateral terutama beban gempa. Maka dari itu diperlukan analisa lebih lanjut mengenai pengaruh beban gempa terhadap perilaku struktur bangunan gedung tinggi yang menggunakan *base isolation*. Sehingga diharapkan dalam perencanaan struktur gedung tinggi, dapat dihasilkan disain optimum struktur *base isolation* yang kuat dan stabil dalam menghadapi beban lateral yang besar dengan menggunakan sistem *base isolation*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka terdapat beberapa rumusan masalah, antara lain :

1. Bagaimana pengaruh gaya lateral terhadap perilaku struktur gedung *fixed-base* dan *isolated structure* dengan menggunakan analisa beban gempa *nonlinier time history analysis (NL-THA)* ?
2. Bagaimana pengaruh gaya lateral terhadap besar *displacement maximum*, *acceleration*, *velocity* bangunan yang terjadi akibat beban gempa ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh gaya lateral terhadap perilaku struktur gedung *fixed-base* dan *isolated structure* dengan menggunakan analisa beban gempa *nonlinier time history analysis (NL-THA)*.
2. Mengetahui pengaruh gaya lateral terhadap besar *displacement maximum*, *acceleration*, *velocity* bangunan yang terjadi akibat beban gempa.

1.4 Batasan Masalah

Untuk itu perlu dibuat adanya batasan masalah dari penelitian ini, meliputi :

1. Struktur gedung yang dianalisa ialah struktur gedung beton bertulang.
2. Sistem struktur yang digunakan ialah sistem rangka pemikul momen (SRPM) dan *Base Isolation*.
3. Beban yang dianalisa adalah beban mati, hidup, dan gempa.
4. Analisa beban gempa dengan metode *Time History Analysis* dan *Response Spectrum*..
5. Analisa *Linier* dan *Non linier* menggunakan software SAP 2000 V.20.
6. Data gempa menggunakan data gempa Kobe, gempa Landers, gempa Kern County, gempa Loma Prieta, gempa El-Centro, gempa North Ridge, gempa San Fernando, dan gempa Aceh.
7. Tidak menganalisa perilaku *nonlinier* dari *Base Isolation*.
8. Tidak mendisain secara detail dimensi isolator (*rubber bearing*).
9. Tidak membahas metode pelaksanaan dilapangan
10. Tidak meninjau aspek ekonomis.
11. Tidak meninjau bangunan struktur bawah.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi dan menjadi referensi dalam mendisain gedung yang menggunakan sistem *base isolation* dalam menghadapi beban lateral terutama beban gempa.
2. Mengatahui perbedaan perilaku gedung yang menggunakan *Base isolation* dan yang tidak menggunakan *Base isolation*.
3. Dapat mengaplikasikan persyaratan pada SNI 2847:2013 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.