BAB I

PENDAHULUAN

Bab Pendahuluan membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian manfaat penelitian dan pendekatan masalah yang akan diuraikan berikut ini.

1.1 Latar Belakang Masalah

Getaran sering dirasakan oleh manusia pada kehidupan sehari-hari. Getaran yang dimaksud adalah getaran suatu benda yang dapat dirasakan oleh manusia. Suatu benda akan bergetar apabila terdapat sumber energi yang diteruskan sampai ke benda yang bersangkutan. Getaran dapat disebabkan oleh berbagai macam kejadian, salah satu penyebab terjadinya getaran adalah gempa bumi.

Gempa bumi, walaupun tidak termasuk kejadian sehari-hari juga dapat menimbulkan getaran. Energi mekanik akibat rusaknya struktur batuan pada peristiwa gempa bumi selanjutnya akan menjadi energi gelombang yang menggetarkan batuan sekelilingnya. Getaran batuan akibat gempa bumi selanjutnya akan diteruskan kepermukaan tanah. Tanah yang bergetar akibat gempa akan mengakibatkan bangunan yang ada di atas tanah ikut bergetar.

Kerusakan bangunan sering terjadi akibat peristiwa gempa bumi seperti ini, khususnya pada daerah-daerah tertentu.

Negara Indonesia merupakan salah satu negara yang rawan terhadap gempa bumi tektonis karena Indonesia terletak pada permukaan sirkum Pasifik dan Transiatik serta terletak di atas permukaan beberapa lempeng kerak bumi yang aktif (Puslitbang Pemukiman, 1986). Daerah-daerah rawan gempa, antara lain sebelah Timur yaitu di Utara Irian jaya dan Halmahera, sedangkan bagian selatan mulai dari Nusa Tenggara, Selatan Jawa dan barat kepulauan Sumatera berbatasan dengan plat tektonik Australia (Widodo, 1998).

Gempa bumi terjadi karena adanya tumbukan, pergeseran lapisan antar plat tektonik di dalam bumi, hal ini menyebabkan kerugian yang tidak sedikit dari segi material maupun korban jiwa akibat keruntuhan bangunan. Pencegahan kerusakan bangunan atau pengamanan akibat getaran gempa bumi dapat ditempuh melalui peningkatan kekuatan struktur bangunan, bila bangunan tersebut berhubungan langsung dengan tanah atau tempat pondasi bangunan (*fixed base*). Sistem pengamanan lain yang semakin meningkat dewasa ini untuk dikembangkan adalah *base isolation* yaitu dengan cara mengisolasi bangunan atas terhadap pondasi bangunan, untuk meredam getaran yang diakibatkan adanya getaran gempa dengan menggunakan materi atau disain bangunan dengan isolasi dasar (*isolated base*) (BPPP,1997). Peningkatkan struktur dengan cara konvensional hanya bertujuan untuk mencegah kerusakan bangunan saja, sedangkan untuk mencegah kerusakan bangunan dan sekaligus melindungi

seluruh isinya dapat ditempuh melalui cara isolasi getaran atau yang biasa disebut dengan cara non-konvensional.

1.2 Rumusan Masalah

Percepatan tanah akibat gempa menyebabkan tanah mengalami pergerakan secara acak pada saat gempa berlangsung. Bangunan tinggi relatif lebih fleksibel, percepatan tanah akibat gempa mengakibatkan simpangan yang terjadi relatif semakin besar. Dengan menggunakan sistem isolasi karet diharapkan mampu meredam sebagian besar percepatan dipuncak bangunan struktur tersebut, sehingga dapat mengurangi kerusakan dan keretakan bangunan struktur.

Di negara-negara yang rawan terhadap gempa seperti Amerika Serikat, Jepang, New Zealand, Italia dan Rusia telah menggunakan dan mengembangkan sistem isolasi dasar yang menggunakan bantalan karet karena telah terbukti dapat melindungi bangunan dari kerusakan beserta isinya.

Untuk mengetahui efektifitas sistem HDRBs ini, penulis mencoba untuk melakukan komparasi antara bangunan tahan gempa yang menggunakan sistem konvensional tanpa isolasi dasar dengan bangunan yang menggunakan sistem isolasi dasar dengan beberapa tahapan perhitungan dan tinjauan.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam menyusun penelitian ini tanpa mempengaruhi hasil akhir dari penelitian, secara garis besar sebagai berikut ini.

1. Parameter yang ditinjau sebagai tolak ukur keefektifan adalah simpangan antar tingkat, simpangan relatif, gaya geser tingkat dan momen guling.
2. Struktur bangunan yang dianalisa merupakan bangunan perkantoran 10 lantai dan analisa idealisasikan sebagai struktur dengan derajat banyak (*multi degree of freedom*).
3. Analisis dinamika struktur dibatasi pada kondisi linier elastis.
4. Struktur bangunan dianggap mempunyai pola bangunan geser.
5. Digunakan beberapa model perilaku, yaitu model tanpa isolasi dasar dan model dengan isolasi dasar berdasarkan tinjauan kekakuan 10% (0,00654 % kekakuan kolom lantai I), 100% (0,065 % kekakuan kolom lantai I) , 1000% (0,654 % kekakuan kolom lantai I) dan 10000% (6,54 % kekakuan kolom lantai I) dari standar HDRBs yang mempunyai nilai kekakuan sebesar 100 kN/m.
6. Metoda analisa dinamik menggunakan riwayat waktu dengan data rekaman percepatan gempa El Centro U-S 1940.
7. Analisa struktur terhadap gaya gempa menggunakan paket program *SAP 2000* dan *Microsoft excel 2000*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mencari nilai efektif yang ada pada bangunan yang menggunakan sistem isolasi dasar dibandingkan dengan sistem konvensional pada struktur dengan analisis tiga

dimensi. Keefektifan tersebut diukur dengan membandingkan simpangan antar tingkat, simpangan relatif, simpangan absolut, gaya geser tingkat dan momen gulingnya.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian tugas akhir ini adalah :

1. mengetahui keefektifan simpangan bangunan dengan menggunakan variasi persen (%) kekakuan sistem isolasi *high rubber bearing* apabila dikenai gaya gempa dan
2. menjadi alternatif bagi redaman struktur bangunan selain metode lainnya yang telah diterapkan sebelumnya terhadap gempa bumi.

1.6 Pendekatan Masalah

Cara pendekatan masalah yang dilakukan adalah dengan mendesain bangunan dengan cara konvensional (*fixed base*), kemudian membandingkan hasil desain tersebut dengan bangunan yang menggunakan sistem isolasi dasar (*base isolation*). Parameter yang dikomparasi yaitu simpangan relatif, simpangan antar tingkat (*inter story drift*), gaya geser tingkat dan momen guling (*overturning moment*). Untuk mempermudah dalam mendesain dan menganalisis, penelitian ini menggunakan program *SAP2000* dan *Excel 2000*.