

BAB I

PENDAHULUAN

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

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia termasuk salah satu negara rawan gempa bumi tektonik karena 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 terletak di sepanjang daerah selatan pulau Jawa dan pantai selatan pulau Sumatera.

Dalam kurun waktu satu tahun ini, telah terjadi beberapa gempa bumi diantaranya gempa di Jayapura (2/10/1999), Jakarta (21/12/1999), Halmahera (21/3/2000), Banggai (4/5/2000), Bengkulu (5/6/2000), Sukabumi (6&12/6/2000), dan beberapa daerah lainnya. Kejadian-kejadian gempa bumi tersebut telah banyak menelan korban jiwa dan harta yang sebahagian besar akibat keruntuhan bangunan.

Pencegahan kerusakan bangunan atau pengamanan akibat getaran gempa bumi dapat ditempuh melalui dua cara, yaitu peningkatan kekuatan struktur bangunan dan isolasi getaran (Bhuana dan Honggokusumo, 1995).

Sistem pencegahan kerusakan atau pengamanan yang paling populer adalah dengan cara meningkatkan kekuatan struktur bangunan, bila bangunan tersebut berhubungan langsung dengan tanah atau tempat pondasi bangunan (*fixed base*). Sistem pengamanan lain yang popularitasnya semakin meningkat dewasa ini adalah dengan cara mengisolasi bangunan atas terhadap pondasi bangunan tersebut dengan materi tertentu atau disebut desain bangunan dengan isolasi dasar (*isolated base*) (BPPP, 1997).

Peningkatan kekuatan struktur atau yang lebih dikenal sebagai cara konvensional hanya bertujuan untuk mencegah kerusakan bangunan, sedangkan untuk mencegah kerusakan bangunan dan melindungi seluruh isinya dapat ditempuh melalui cara isolasi getaran yang biasa disebut cara non konvensional (Conveney dan kawan-kawan, 1988).

Pada saat terjadi gempa, tanah mengalami pergerakan secara acak yang diakibatkan oleh percepatan tanah yang secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi struktur bangunan tersebut. Semakin tinggi bangunan maka semakin besar percepatan pada puncak bangunan yang mengakibatkan berayun keras dan menyebabkan kerusakan atau keretakan bangunan serta memporakporandakan isi dan penghuni bangunan tersebut.

Bangunan yang menggunakan sistem isolasi dasar yang dipasang diantara pondasi dengan bangunan atas, mampu meredam sebahagian besar percepatan

dipuncak bangunan tersebut, sehingga dapat mengurangi kerusakan dan keretakan bangunan struktur.

1.2 Rumusan Masalah

Sejauh yang diketahui penulis, penggunaan sistem isolasi dasar untuk bangunan gedung belum populer di Indonesia, padahal negara-negara rawan gempa lainnya 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.

Di negara-negara tersebut, sistem ini telah digunakan untuk melindungi bangunan-bangunan penting seperti sekolah, rumah sakit, perkantoran, reaktor nuklir dan bangunan yang berisi peralatan-peralatan canggih. Indonesia sebagai salah satu negara rawan gempa dan penghasil karet alam jenis Hevea (yang merupakan bahan dasar pembuatan bantalan karet/*rubber bearing*) terbesar kedua setelah Malaysia, sudah waktunya mulai memanfaatkan teknologi isolasi dasar ini.

Untuk mengetahui efektifitas sistem isolasi dasar ini terhadap beban gempa, penulis mencoba untuk melakukan komparasi antara bangunan konvensional tanpa isolasi dasar, dengan bangunan yang menggunakan sistem isolasi dasar dengan beberapa tinjauan.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. parameter yang ditinjau sebagai komparasi adalah simpangan relatif, simpangan antar tingkat (*inter story drift*), gaya geser tingkat dan momen guling,
2. parameter-parameter struktur bangunan yang digunakan (untuk daerah Jakarta) (Wangsadinata, 1995) adalah :
 - a. gedung perkantoran dengan tinggi sedang yakni 10 tingkat,
 - b. umur rencana bangunan (n) adalah 50 tahun,
 - c. periode ulang gempa adalah 500 tahun,
 - d. jenis gempa adalah sangat kuat dengan resiko terjadinya selama umur rencana (R_n) adalah 10%,
 - e. percepatan maksimum untuk tanah keras (g) adalah 0.2,
3. analisis dinamika struktur dibatasi pada kondisi linier elastis,
4. efek P -delta dan torsi diabaikan,
5. digunakan dua model struktur yaitu model struktur tanpa isolasi dasar dan dengan isolasi dasar yang terletak didasar kolom lantai pertama atau diantara pondasi dengan bangunan atas seperti yang terlihat pada Gambar 2.7,
6. kontrol redaman gempa (*seismic control*) dengan isolasi dasar (*base isolation*) yang digunakan adalah kontrol redaman pasif dengan spesifikasi bantalan karet (*rubber bearing*),

7. metoda analisa dinamika menggunakan riwayat waktu dengan data rekaman percepatan gempa El-Centro 1940, dan
8. analisis hitungan menggunakan program *STAAD/Pro for Windows Release 3.1 (Research Engineers, 1997-1998)*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui performansi sistem isolasi dasar yang di tentukan pada berapa besar efesiensi beban gempa yang dapat diredam oleh sistem isolasi dasar, dengan cara membandingkan hasil analisis bangunan yang menggunakan isolasi dasar dengan yang tidak dalam hal :

1. simpangan relatif,
2. simpangan antar tingkat (*inter story drift*),
3. gaya geser tingkat, dan
4. momen guling (*overturning moment*).

1.5 Keaslian Penelitian

Sejauh pengetahuan penulis, pembahasan mengenai studi komparasi antara bangunan tahan gempa yang memakai sistem konvensional dengan yang menggunakan sistem isolasi dasar, belum pernah dibahas dalam kajian-kajian penulisan tugas akhir di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan adalah setelah diketahui kemampuannya dalam meredam beban gempa, diharapkan sistem isolasi dasar ini

dapat dijadikan metode alternatif bagi redaman struktur bangunan terhadap gempa bumi sehingga diharapkan pula instansi-instansi yang terkait di Indonesia dapat mulai menjajagi penggunaan sistem isolasi dasar ini, khususnya yang menggunakan bantalan karet (*rubber bearing*), untuk melindungi bangunan-bangunan baru maupun lama yang mempunyai fungsi penting seperti sekolah, rumah sakit, bangunan kimia, pembangkit tenaga listrik dan lainnya.

1.7 Pendekatan Masalah

Cara pendekatan 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 pendesainan, maka penulis menggunakan program *STAAD/Pro for Windows Release 3.1*.