

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gempa merupakan sebuah pergerakan yang terjadi secara tiba – tiba dikarenakan pelepasan energi pada permukaan bumi. Pelepasan energi ini menimbulkan gelombang seismik yang bersifat destruktif, baik pada bangunan, jalan, pohon, dan lain sebagainya. Frekuensi gempa suatu wilayah mengacu pada jenis gempa dan ukuran selama periode waktu. Indonesia salah satu negara Asean yang dilalui oleh cincin api pasifik (*Ring of Fire*) dan berada di daerah pertemuan tiga lempeng tektonik. Lempeng yang dimaksud adalah lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia dan lempeng Pasifik, sehingga banyak juga dijumpai gunung berapi di Indonesia. Hal tersebut menyebabkan Indonesia sebagai negara yang memiliki tingkat keaktifan gempa yang tinggi.

Di Indonesia, gempa yang sering terjadi adalah gempa yang diakibatkan oleh pergeseran lempeng bumi (gempa tektonik). Pada dasarnya gempa bumi yang diakibatkan oleh pergeseran lempeng bumi (gempa tektonik) tidak berbahaya, namun bangunan – bangunan sekitar yang membuat gempa bumi menjadi berbahaya. Sebagai contoh adalah keruntuhan bangunan sekitar adalah gedung bertingkat. Hal ini bisa terjadi karena struktur yang dibangun pada gedung bertingkat tersebut tidak cukup kuat untuk menahan getaran pada saat gempa terjadi. Kerusakan dan kerugian akibat bangunan gedung yang runtuh tidaklah sedikit yang kemudian menimbulkan korban jiwa pasca gempa. Kesalahan dalam perancangan dan perencanaan struktur bangunan adalah akibat utama dari banyaknya kerugian dan korban jiwa.

Perancangan dan perencanaan struktur gedung maupun non gedung, di Indonesia memiliki peraturan dan tata cara perencanaan ketahanan gempa. Peraturan tersebut diperbaharui kebutuhan yang ada di Indonesia dan tertuang tertulis dalam SNI 03-1726-2002. Seiring perkembangan waktu standar tersebut dianggap sudah tidak sesuai dengan banyaknya aktivitas gempa di Indonesia, sebagai contoh pada gempa di Jogja pada tanggal 27 Mei 2006. Gempa tersebut berpusat disekitar 25 km selatan – barat daya Yogyakarta terjadi pada pukul 05.55 WIB dengan durasi waktu 57 detik dan 5,9 SR. Akibatnya banyak korban

berjatuhan dan kerusakan pada struktur bangunan tinggi. Misalnya, Mall Sapphire Square mengalami kerusakan yang parah pada lantai 4 dan 5, Mall Ambarukmo Plaza yang saat itu belum lama dibuka mengalami tembok retak dan terkelupas pada beberapa bagian, dan kampus Institut Seni Indonesia (ISI) di Jalan Parangtritis km 6,5 juga mengalami kerusakan sangat parah. Hal tersebut merupakan salah satu contoh dampak gempa di suatu daerah di Indonesia, hingga akhirnya disusun standar acuan untuk perencanaan struktur yang baru pada SNI 03-1726-2012.

Baru – baru ini Universitas PGRI Yogyakarta (UPY) sedang membangun gedung baru yang akan digunakan sebagai gedung kuliah Fakultas Teknik. Tujuan dibangunnya gedung tersebut adalah untuk meningkatkan fasilitas perkuliahan, khususnya untuk Fakultas Teknik Universitas PGRI Yogyakarta. Bangunan ini berlokasi di Jalan IKIP PGRI no.117, Sonosewu, Ngestiharjo, Kasihan, Bantul, D.I.Yogyakarta. Bangunan gedung ini memiliki luas total 360 m² dengan total tinggi bangunan 22,2 meter. Gedung ini memiliki lima lantai dan satu *basement* yang berfungsi untuk *ground water tank* (GWT). Karena bangunan ini berada di daerah yang rawan terjadi gempa, maka beban gempa harus diperhitungkan menggunakan peraturan dan standart yang berlaku.

Pada penelitian pada desain struktur gedung Fakultas Teknik Universitas PGRI Yogyakarta digunakan analisis dinamis, yaitu dengan analisis respon spektrum dan analisis *time history*. Analisis respon spektrum digunakan untuk menunjukkan gaya geser nominal dinamik akibat gempa, sedangkan analisis *time history* digunakan berdasarkan fungsi dari waktu, sehingga respon gedung terhadap gempa tergantung dari riwayat gempa pada waktu pembebanan. Metode analisis *time history* menggunakan tiga rekaman gempa asli yaitu Kobe, Imperial Valley dan Sumatra. Perhitungan analisis ini memakai standar berdasarkan SNI 03-1726-2002 dan SNI 03-1726-2012 dengan menggunakan *software ETABS*, sehingga diharapkan dengan penelitian ini hasilnya bisa digunakan untuk mengontrol kinerja batas layan suatu gedung.

1.2 Rumusan Masalah

Standar acuan perencanaan struktur gedung dan non gedung tahan gempa sudah diatur dalam SNI 03-1726-2002, tetapi peraturan ini mendapatkan pembaruan dari SNI 03-1726-2012. Perumusan masalah dalam penulisan ini adalah membandingkan kinerja struktur terhadap beban gempa lateral menggunakan analisis dinamik respon spektrum dan analisis *time history* berdasarkan dua standar acuan tersebut.

1.3 Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup pembahasan pada penelitian ini adalah:

- a. struktur gedung yang dianalisis adalah struktur beton bertulang,
- b. bangunan gedung terdiri dari 5 lantai,
- c. bangunan yang ditinjau adalah Gedung Fakultas Teknik Universitas PGRI Yogyakarta,
- d. analisis struktur menggunakan *software* ETABS dan *Microsoft Excel*,
- e. pemodelan 3D didasarkan pada acuan gambar *shop drawing*,
- f. analisis gaya gempa statik ekuivalen berdasarkan SNI 1726-2012 tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung,
- g. pemodelan yang dilakukan hanya pada unsur struktural, tanpa meninjau unsur arsitektural.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan tinjauan dari beberapa masalah diatas, tujuan dilakukan penelitian ini adalah:

- a. mengetahui perilaku struktur bangunan tanpa dinding yang terjadi berdasarkan beban gempa,
- b. menganalisis nilai *base shear* bangunan gedung berdasarkan SNI 03-1726-2002 dan SNI 03-1726-2012,
- c. menganalisis nilai *displacement* bangunan gedung berdasarkan SNI 03-1726-2002 dan SNI 03-1726-2012

- d. menganalisis nilai *interstory drift* bangunan gedung berdasarkan SNI 03-1726-2002 dan SNI 03-1726-2012.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan dari penelitian diatas, manfaat dari penelitian ini antara lain:

- a. memberikan penjelasan tentang gempa menggunakan analisis dinamik respon spektrum dan *time history* pada salah satu struktur gedung di daerah Yogyakarta,
- b. menjadi acuan untuk merencanakan bangunan gedung tingkat tinggi tahan gempa khususnya di daerah Yogyakarta,
- c. memberi pemahaman tentang analisis dinamik respon spektrum dan *time history*,
- d. menambah wawasan tentang perilaku bangunan gedung terhadap gempa dinamik berdasarkan SNI 03-1726-2002 dan SNI 03-1726-2012,
- e. menjadi pengetahuan dalam pengembangan *software* ETABS