

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tidak dapat dipungkiri bahwa bencana alam gempa bumi sering terjadi di Indonesia. Gempa – gempa tersebut mulai dari skala Richter yang relatif kecil (*small*), sedang (*moderate*), kuat (*strong*), dan bahkan gempa besar (*great*). Gempa gempa kecil umumnya sering terjadi, dapat dirasakan orang secara jelas dan tidak menimbulkan kerusakan (Intensitas gempa $I_{mm} < V$). Gempa sedang umumnya terjadi hanya kadang – kadang, dan gempa ini berkemungkinan menimbulkan kerusakan ringan. Gempa kuat umumnya relatif jarang terjadi, tetapi jika terjadi dapat mengakibatkan kerusakan minor maupun kerusakan major. Gempa Bengkulu (2002) dengan $M_L = 7,2$, gempa Nabier (2004) dengan $M_w = 7.1$ adalah salah satu contoh gempa kuat yang merusak baik struktur bangunan non-teknis maupun struktur bangunan teknis. Sedangkan gempa besar adalah gempa yang sangat jarang terjadi, apabila terjadi akan mengakibatkan kerusakan berat pada bangunan. Sebagai contoh adalah gempa Aceh Desember 2004 dengan $M_w = 9.3$ dan gempa Mentawai 18 Maret 2005 dengan $M_w = 8.3$. telah terbukti pada kedua gempa tersebut bahwa banyak bangunan roboh/runtuh walaupun jarak epissenter yang sudah sangat jauh. (Pawirodokromo, 2012:419)

Bangunan tahan gempa adalah bangunan yang sangat kuat, sangat aman tetapi dalam pembiayaannya akan sangat mahal. Bangunan tersebut dimaksudkan agar masih mampu dalam kondisi elastik saat dan setelah menerima gempa yang besar. Sedangkan pada umumnya, bangunan didesain dengan pembiayaan yang relatif murah dan sangat lemah dalam menerima gempa. Hal tersebut mengakibatkan biaya renovasi yang lama kelamaan akan menjadi mahal juga. Selain renovasi yang berkali – kali akan menjadi mahal, maka bangunan yang rusak/runtuh juga akan membahayakan penghuni dan lingkungan sekitar. Dari kedua kondisi tersebut, para ahli memutuskan bahwa bangunan yang dibangun harus relatif kuat dalam menahan beban gempa, tetapi biaya pembangunannya tidak terlalu mahal (ekonomis).

Agar bangunan – bangunan tahan gempa yang dibangun di Indonesia dapat didesain relatif kuat dengan biaya pembangunan tidak mahal, maka peraturan perencanaan gedung tahan gempa sangat diperlukan, yaitu Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung SNI 03-1726-2012. Penerbitan standar baru tersebut telah menggantikan standar lama, yaitu Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung SNI 03-1726-2002. Pembaharuan ini tentu memiliki dasar, salah satunya adalah adanya perbedaan pada pembagian wilayah kegempaan. Hal tersebut dipicu oleh sering terjadinya gempa besar setelah tahun 2002 dan banyak bangunan rusak/runtuh akibat gempa – gempa tersebut. Namun, belum tentu rusaknya bangunan akibat gempa dalam rentan waktu 2002 sampai 2012 dikarenakan kurang optimalnya SNI 03-1726-2002. Kenyataannya, gempa besar tidak melumpuhkan semua bangunan yang menggunakan SNI 03-1726-2002.

Oleh karena itu, penelitian masih harus dikembangkan untuk mengetahui respons struktur bangunan gedung dalam menerima beban dinamik berdasarkan SNI 01-1726-2002 dan SNI 03-1726-2012 agar bangunan masih dalam kondisi elastik saat maupun setelah ada gempa. Pada penelitian ini, bangunan yang dijadikan objek penelitian adalah bangunan gedung Bank Mandiri Syariah Yogyakarta.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas mengenai masalah respon struktur, maka masalah yang dirumuskan adalah sebagai berikut ini.

1. Berapakah besar peningkatan gaya geser dasar yang terjadi pada struktur bangunan berdasarkan SNI 01-1726-2012 terhadap SNI 03-1726-2002?
2. Berapakah besar peningkatan simpangan yang terjadi pada struktur bangunan gedung berdasarkan SNI 01-1726-2012 terhadap SNI 03-1726-2002?
3. Berapakah besar peningkatan simpangan antar lantai yang terjadi pada struktur bangunan gedung berdasarkan SNI 01-1726-2012 terhadap SNI 03-1726-2002?

4. Apakah simpangan antar lantai yang terjadi pada struktur bangunan gedung memenuhi syarat simpangan antar lantai menurut SNI 03-1726-2002 dan SNI 03-1726-2012?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang dirumuskan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Mengetahui peningkatan nilai gaya geser dasar yang terjadi pada struktur bangunan berdasarkan SNI 01-1726-2012 terhadap SNI 03-1726-2002.
2. Mengetahui peningkatan nilai simpangan yang terjadi pada struktur bangunan gedung berdasarkan SNI 01-1726-2012 terhadap SNI 03-1726-2002.
3. Mengetahui peningkatan nilai simpangan antar lantai yang terjadi pada struktur bangunan gedung berdasarkan SNI 01-1726-2012 terhadap SNI 03-1726-2002.
4. Mengetahui simpangan antar lantai pada struktur gedung sudah atau tidak memenuhi syarat simpangan antar lantai menurut SNI 03-1726-2002 dan SNI 03-1726-2012

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat terhadap.

1. Akademisi:
 - a. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan pemahaman dalam bidang ketekniksipilan, terutama dalam bidang perencanaan gedung tahan gempa,
 - b. Mampu menambah wawasan mengenai batas ijin simpangan antar lantai struktur bangunan gedung dalam menerima beban gempa dinamik berdasarkan SNI 03-1726-2002 dan SNI 03-1726-2012.
2. Praktisi:
 - a. Bahan pertimbangan dalam mengetahui respon struktur bangunan gedung terhadap kekuatan gempa bumi berdasarkan SNI 01-1726-2002 dan SNI 03-1726-2012,

- b. Bahan perbandingan dalam penggunaan SNI 01-1726-2002 dan SNI 03-1726-2012 untuk mengetahui batas ijin simpangan antar lantai struktur bangunan gedung dalam menerima beban gempa dinamik.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Struktur yang ditinjau adalah struktur beton bertulang dan hanya dilakukan pada *upper structure* gedung sehingga elemen pondasi tidak ditinjau.
2. Respon struktur yang ditinjau adalah gaya geser dasar, simpangan dan simpangan antar lantai.
3. Beban struktur memperhitungkan kombinasi beban mati, beban hidup, dan beban gempa sesuai dengan SNI 03-1726-2002 dan SNI 03-1726-2012.
4. Peraturan pembebanan mengacu pada PPIUG 1983 dan SNI 1727-2013.
5. Beban angin tidak diperhitungkan.
6. Analisis yang digunakan untuk beban gempa dinamik menggunakan analisis *time history* (riwayat waktu).
7. Analisis struktur 3D menggunakan *software* SAP 2000 versi 14. Serta *software* Microsoft Excel 2016.
8. Standar yang digunakan dalam penelitian ini, sebagai berikut ;
 - a. Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung SNI 03-1726-2002, dan
 - b. Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung SNI 03-1726-2012.
9. Dimensi elemen struktur seperti struktur atap, dinding geser, balok, kolom dan pelat menggunakan data yang sudah ada sesuai objek penelitian.
10. Struktur bangunan yang digunakan sebagai objek penelitian adalah gedung Bank Mandiri Syariah Yogyakarta dengan lokasi Jl. Jendral Sudirman, Terban, Yogyakarta, Indonesia dapat dilihat pada Gambar 1.1,



Gambar 1.1 Lokasi Gedung Bank Mandiri Syariah
(Sumber: Google Maps, diakses 14 Desember 2017 pukul 11.30 WIB)

Dengan spesifikasi bangunan sebagai berikut.

- a. Sistem struktur yang digunakan adalah sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK).
- b. Jenis pondasi menggunakan *borepile*, sehingga tumpuan dianggap sebagai jepit.
- c. Klasifikasi jenis tanah adalah tanah sedang (menurut SNI 03-1726-2012).
- d. Mutu beton dengan K – 300 ($f'c = 24,90$ MPa) dan tegangan baja tulangan dengan BJ 37 (\emptyset P 12 mm dengan $f_y = 240$ MPa, \emptyset D 12 mm dengan $f_y = 390$ MPa).