

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padang adalah ibukota Provinsi Sumatera Barat dan berada di pesisir selatan Pulau Sumatera. Padang merupakan kota yang padat penduduk dengan jumlah penduduk sebanyak 927.168 jiwa (Badan Pusat Statistik, 2017) dan memiliki luas 694,96 km².

Kota Padang memiliki intensitas gempa yang tinggi karena berada di atas zona subduksi lempeng Eurasia dan Indo-Australia yang masih aktif hingga sekarang. Gempa-gempa besar yang pernah terjadi dalam beberapa tahun terakhir dan memberikan dampak kepada Kota Padang adalah pada 6 Maret 2007 dengan magnitudo 6,4, pada 12 September 2007 dengan magnitudo 7,7, pada 30 September 2009 dengan magnitudo 7,6, 25 Oktober 2010 dengan magnitudo 7,7, pada 11 April 2012 dengan magnitudo 8,5, pada 2 Maret 2016 dengan magnitudo 8,3, dan pada 2 Februari 2019 lalu dengan magnitudo 6,2 (Katalog Gempa Bumi Signifikan dan Merusak 1821-2018 BMKG, 2019). Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika memprediksi bahwa Kota Padang masih akan terus mengalami gempa bumi kedepannya.

Gempa-gempa yang telah terjadi menimbulkan banyak korban jiwa dan kerugian material. Oleh karena itu, studi tentang perancangan bangunan tahan gempa bumi perlu untuk dikembangkan dan penerapan perencanaan bangunan tahan gempa perlu diterapkan di Kota Padang. Bangunan-bangunan yang telah ada di Kota Padang perlu dievaluasi kelayakannya dan bangunan yang akan dibangun perlu direncanakan sesuai dengan peraturan gempa yang berlaku di Indonesia.

Meskipun perencanaan bangunan tahan gempa sudah mulai diterapkan di Kota Padang, hingga saat ini belum ada tindakan dalam memperkirakan perilaku respon suatu bangunan yang diakibatkan oleh gempa dengan intensitas tertentu sehingga menjadi sulit untuk merencanakan evakuasi bencana gempa bumi yang spesifik untuk setiap gedung-gedung yang ada.

Pada saat terjadi gempa bumi, manusia yang berada di dalam suatu gedung diharuskan untuk menyelamatkan diri dengan cara bersembunyi dibawah perabotan yang kokoh seperti meja atau tempat tidur agar tidak tertimpa barang-barang yang jatuh akibat guncangan oleh gempa tersebut. Meskipun demikian, seringkali pada saat bangunan mengalami guncangan yang kuat akibat gempa bumi, bangunan memberikan respon dinamis yang menimbulkan kesulitan bagi manusia yang berada didalamnya untuk melakukan menyelamatkan diri.

Hal yang mempengaruhi kemampuan manusia yang berada dalam suatu bangunan untuk mengambil tindakan untuk menyelamatkan diri selama terjadi guncangan yang kuat oleh gempa bumi adalah kondisi psikologis manusia tersebut terhadap gempa bumi serta respon yang diberikan oleh bangunan pada saat terjadi gempa bumi. Semakin besar respon yang diberikan oleh bangunan maka manusia yang berada didalamnya akan mengalami kesulitan yang lebih besar untuk melakukan evakuasi.

Dalam rangka mengikuti program pertukaran mahasiswa dengan Gifu University, Jepang, Penulis telah melakukan penelitian mengenai pengaruh kekakuan kolom terhadap tingkat hambatan tindakan dan kegelisahan manusia yang berada pada suatu gedung selama gempa dengan menggunakan gempa kobe 1995 dibawah bimbingan Prof. Nojima Nobuoto. Besar parameter tersebut bergantung kepada massa dan kekakuan pada suatu gedung yang relevan terhadap tinggi lantai yang dianalisis.

Metoda analisis pada penelitian tersebut dapat diterapkan dalam kondisi gempa dan bangunan yang ada di Indonesia sehingga penulis merasa perlu untuk mempublikasikan penelitian tersebut dalam bentuk Tugas Akhir penulis agar dapat menjadi pedoman ataupun referensi bagi perkembangan ilmu konstruksi.

Hal inilah yang melatarbelakangi penulis untuk mengangkat topik “**Analisis Hubungan Kekakuan Bangunan terhadap Durasi Tingkat Hambatan Tindakan (*Action Hindrance*) dan Kegelisahan (*Anxiety*) pada Manusia Akibat *Ground Motion* Selama Gempa**” dalam tulisan ini.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tulisan ini adalah:

- a. Seberapa besar durasi tingkat hambatan tindakan dan kegelisahan manusia yang berada pada gedung saat terjadi gempa?
- b. Seberapa besar pengaruh besar nilai kekakuan dan pengecilan nilai kekakuan bangunan terhadap durasi tingkat hambatan tindakan dan kegelisahan manusia?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan dari tulisan ini adalah:

- a. Menganalisis tingkat hambatan tindakan manusia pada gedung akibat besar nilai kekakuan bangunan.
- b. Menganalisis tingkat hambatan tindakan manusia pada gedung akibat pengecilan nilai kekakuan bangunan.
- c. Menganalisis tingkat kegelisahan manusia pada gedung akibat besar nilai kekakuan bangunan.
- d. Menganalisis tingkat kegelisahan manusia pada gedung akibat pengecilan nilai kekakuan bangunan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan permasalahan yang dikaji dalam tulisan ini adalah:

- a. Struktur bangunan adalah bangunan beton bertulang tipikal enam lantai yang secara teknis sesuai dengan standar dan mampu memikul beban yang terjadi pada gedung.
- b. Efek torsi pada gedung pada saat perhitungan lendutan dan percepatan diabaikan dikarenakan gedung didesain dalam bentuk yang simetris.
- c. Beban-beban yang diperhitungkan adalah:
 1. Berat sendiri bangunan.
 2. Beban hidup fungsional bangunan.

- d. Bangunan dimodelkan dengan sistem *multiple degree of freedom* pada bangunan geser (*shear building*) untuk mendapatkan respon lendutan dan kecepatan perlantai.
- e. Bangunan yang dianalisis berada dalam kondisi *elastic linear*.
- f. Data *ground motion* yang digunakan dalam analisis hanya satu data *ground motion* yaitu data gempa Kobe 1995 pada 40 detik pertama.
- g. Nilai frekuensi sudut natural yang digunakan pada perhitungan amplop respon kecepatan adalah nilai pada *mode shape* yang memiliki faktor partisipasi terbesar.

1.5 Metodologi Penulisan

Metode yang digunakan dalam tulisan ini adalah dengan melakukan pemodelan bangunan dalam sistem *Multiple Degree of Freedom* (MDOF) yang dianalisa secara numerik dengan menggunakan data *ground motion* untuk menentukan kecepatan tiap lantai pada gedung tersebut yang mana akan digunakan dalam analisis besar tingkatan hambatan tindakan dan kegelisahan pada manusia selama gedung mengalami guncangan akibat gempa yang sesuai dengan data *ground motion* tersebut.

1.6 Sistematika Laporan

Tulisan ini mengikuti sistematika laporan penulisan sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang penulisan, maksud dan tujuan, serta batasan permasalahan.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan dasar teori dan kajian pustaka yang digunakan dalam penulisan.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan langkah kerja penelitian, pemodelan bangunan, langkah perhitungan, cara, serta rumus yang digunakan dalam perhitungan.

BAB IV: PEMBAHASAN

Bab ini berisikan analisis pemodelan bangunan, analisis respon bangunan, serta analisis tingkat hambatan tindakan dan kegelisahan pada gedung saat terjadi gempa.

BAB V: PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari penulis mengenai pembahasan tulisan ini.