

BAB I

PENDAHULUAN

Bab I Pendahuluan ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, pendekatan masalah serta sistematika penulisan, sebagaimana yang akan diuraikan berikut ini.

1.1 Latar Belakang Masalah

Gempa bumi adalah suatu fenomena alam yang kompleks, disebabkan oleh beberapa faktor yang tidak dapat diketahui dengan pasti. Hal ini sering menimbulkan bencana yang menyebabkan kerugian yang besar, baik material maupun korban jiwa.

Getaran tanah akibat gempa bumi dapat membuat kerusakan baik kerusakan struktur tanah maupun kerusakan bangunan yang berada di tanah. Kerusakan struktur tanah dapat berupa pada permukaan tanah pecah-pecah, tanah longsor (*land slide*), batu longsor (*rock slide*), batuan yang berjatuhan (*rock fall*), penurunan muka tanah (*settlement*) dan hilangnya daya dukung tanah (*liquefaction*). Struktur tanah yang rusak dapat berakibat pada kestabilan bangunan yang berada pada tanah atau berada di atas tanah yang bersangkutan. Kadang-kadang rusaknya struktur tanah justru yang mengakibatkan kerugian materi yang paling besar. Selain kerusakan struktur tanah, getaran tanah akibat gempa mungkin saja tidak merusakkan struktur tanah tetapi merusakkan bangunan yang berada di dalam maupun di atas permukaan tanah.

Kerusakan-kerusakan struktur bangunan akibat gempa dapat dikurangi dengan mendesain struktur sesuai dengan prinsip-prinsip bangunan tahan gempa. Salah satu cara yang dapat ditempuh untuk mengurangi kerusakan pada bangunan adalah dengan pemakaian alat-alat peredam yang dapat mengurangi simpangan pada suatu struktur, dimana simpangan yang besar cenderung akan merusakkan struktur. Dengan demikian pengurangan simpangan akan sangat mendukung terhadap kestabilan struktur.

1.2 Rumusan Masalah

Semakin tinggi sebuah bangunan, maka simpangan yang terjadi pada tingkat teratas akan semakin besar akibat adanya gaya horizontal. Salah satu cara untuk mengatasi simpangan yang terjadi pada bangunan bertingkat banyak adalah dengan memberi sebuah peredam yang berfungsi untuk memperkecil simpangan maksimum, sehingga bangunan tingkat tinggi akan terhindar dari simpangan yang besar yang dapat mengakibatkan keruntuhan bangunan.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. analisa yang digunakan untuk perhitungan kekakuan tingkat adalah Prinsip Bangunan Geser (*Shear Building*),
2. metode analisa dinamika menggunakan *time history* dari gempa El Centro 1940 (Chopra, 1995),
3. massa struktur dianggap menggumpal pada lantai-lantai (*Lumped Masses*),

4. struktur bangunan yang ditinjau adalah model bangunan geser bertingkat 5 yang diambil dari buku *Element of Structural Dynamics* (Berg, 1988),
5. analisa dinamika struktur dibatasi pada kondisi *linear elastis*,
6. dukungan pondasi tanah dianggap jepit penuh,
7. matrik redaman efektif dianggap sebagai matrik diagonal,
8. digunakan dua model perilaku, yaitu model tanpa redaman dan model dengan *Magnetorheological Damper (MR Damper)*,
9. simpangan yang ditinjau pada struktur adalah simpangan relatif, karena simpangan relatif yang lebih kecil akan mengurangi resiko “Structural Pounding”, dan
10. redaman dalam struktur diambil 7,56 kg/(cm/sec).
11. Perhitungan menggunakan program Matlab dan *Microsoft Excel*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian dalam tugas akhir ini adalah memvariasikan posisi perletakan dari *Magnetorheological Damper* untuk mendapatkan posisi yang paling efektif dalam pengurangan simpangan pada bangunan bertingkat tinggi sehingga dapat mencegah terjadinya simpangan yang besar yang dapat mengakibatkan keruntuhan bangunan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. memperluas pengetahuan tentang dinamika struktur terutama untuk mempelajari respon struktur akibat gaya gempa pada struktur bangunan bertingkat,

2. ikut menyebarluaskan penggunaan *Magnetorheological Damper* sebagai salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengurangi respon struktur terhadap beban gempa,
3. menambah wawasan tentang bangunan tahan gempa, dan
4. memberikan alternatif solusi pada perancangan bangunan tahan gempa, terutama dalam penempatan posisi redaman ganda untuk mengurangi simpangan.

1.6 Pendekatan Masalah

Pendekatan masalah yang dilakukan pada penelitian tugas akhir ini adalah :

1. penelitian dengan perencanaan numeris pada model struktur bertingkat 5,
2. dibuat variasi letak peredam ganda pada model struktur,
3. kemudian diteliti besarnya pengaruh posisi redaman terhadap simpangan maksimum dari struktur, dan
4. dalam model struktur yang diteliti, dikombinasikan antara redaman dalam struktur dengan *Magnetorheological damper*.

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini ditulis dalam 6 bab dan lampiran sebagai rincian seperti berikut ini.

BAB I Pendahuluan berisi mengenai Latar Belakang Masalah, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Pendekatan Masalah dan Sistematika Penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka berisi mengenai Tinjauan Umum dan Pengenalan *Magnetorheological Damper*, Penelitian yang dilakukan sebelumnya.

BAB III Landasan Teori memuat Persamaan Gerak Derajat Kebebasan Tunggal (SDOF), Persamaan Gerak Derajat Kebebasan Banyak (MDOF) yang berisi tentang Ragam Bentuk (*Mode Shape*) dan Frekuensi, Persamaan Gerak akibat Beban Gempa, Persamaan Differensial Independen (*Uncoupling*) dan Respon terhadap Beban Gempa.

BAB IV Metodologi Penelitian berisi Data yang diperlukan, Pengolahan Data dan Pengujian.

BAB V Analisa dan Pembahasan pada bab ini menjelaskan tentang Analisa yang meliputi Ragam Bentuk (*Mode Shape*) dan Frekuensi, Efek Redaman, Respon terhadap Gempa Bumi, sedangkan pada pembahasan memuat Simpangan Relatif, yang terdiri dari Simpangan Lantai 1, Simpangan Lantai 2, Simpangan Lantai 3, Simpangan 4 dan Simpangan Lantai 5.

BAB VI Kesimpulan dan Saran berisi Kesimpulan dan Saran yang merupakan pemikiran hasil dari pengamatan dan pembahasan dimuka.

Lampiran, meliputi Perhitungan *Mode Shape*, Partisipasi Faktor dan Rasio Redaman, Perhitungan Nilai a , b dan \hat{k} , Perhitungan Nilai q serta Perhitungan Nilai Simpangan.