

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan pada Bab VI, dapat diambil kesimpulan dan saran sebagaimana yang dijabarkan berikut.

7.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian tentang penempatan efektif *Magnetorheological Damper* ganda pada struktur bertingkat empat yang bertujuan untuk mengurangi simpangan bangunan bertingkat empat adalah sebagai berikut.

1. Simpangan relatif akan semakin besar untuk lantai yang lebih tinggi yaitu lantai 4, hal ini sesuai dengan ragam goyangan yang didominasi oleh pola getaran pertama atau mode ke-1.
2. Persentase reduksi simpangan relatif terbesar terjadi pada kombinasi 15 sebesar 62,19%, yaitu untuk variasi 1 dimana, kapasitas 4,5 kip/(in/det) diletakkan pada tingkat 4, dan kapasitas 25,5 kip/(in/det) diletakkan pada tingkat 2 dengan nilai rasio redaman totalnya pada mode ke-1 sebesar 0,3032.
3. Persentase reduksi simpangan antar tingkat terbesar terjadi pada kombinasi 31 sebesar 61,30%, yaitu untuk variasi 2 dimana, kapasitas 9 kip/(in/det) diletakkan pada tingkat 4, dan kapasitas 21 kip/(in/det) diletakkan pada tingkat 2 dengan nilai rasio redaman totalnya pada mode ke-1 sebesar 0,2873.

4. Berdasarkan point 2 dan 3 reduksi simpangan relatif terbesar terjadi pada penempatan *MR Damper* ganda pada lantai teratas, yaitu tingkat 4, sehingga reduksi simpangan relatif menjadi 62,19% dengan variasi 1 dan reduksi simpangan antar tingkat menjadi 74,03% dengan variasi 2. Hal ini membuktikan bahwa variasi kapasitas *MR-Damper* juga menentukan penempatan efektif *MR-Damper* selain nilai reduksi simpangan yang terjadi.
5. Persentase simpangan antar tingkat pada kombinasi 6 (R1A di tingkat 1 dan R1B di tingkat 2) di tingkat 3 terhadap kombinasi 0 (tanpa redaman tambahan), sebesar 107,18 %, nilai tersebut menunjukkan ada penambahan simpangan sebesar 7,18%, sehingga dapat disimpulkan bahwa penempatan *MR-Damper* pada kombinasi ini tidak efektif.
6. Efisiensi nilai gaya redaman total terjadi pada kombinasi 33 (*MR-D* Ganda Variasi 3 di tingkat 1) sebesar 33227,3609 kg, akan tetapi tidak diikuti dengan efisiensi nilai rasio redaman, reduksi simpangan relatif, dan reduksi simpangan antar tingkat, yaitu masing-masing sebesar 0,1103, 37,43% dan 74,03%, sehingga hal ini perlu dilakukan investigasi lebih lanjut.
7. Gaya redam viskos ganda terbesar terjadi pada kombinasi 26 yaitu penempatan *MR-Damper* untuk variasi 2, dimana kapasitas 9 kip/(in/det) diletakkan pada tingkat 3 dan kapasitas 21 kip/(in/det) diletakkan pada tingkat 4, sebesar 336292,8201 kg. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penempatan *MR-Damper* untuk kombinasi tersebut sangat tidak efektif karena gaya redam yang terjadi sangat besar.

8. Nilai rasio redaman total terbesar terjadi pada kombinasi 2, 18, dan 34 sebesar 0,319, sedangkan untuk kombinasi 15 sebesar 0,3032, dan untuk kombinasi 31 sebesar 0,2873. Meskipun demikian nilai rasio redaman untuk kombinasi 15 dan 31 tersebut cukup mendekati maksimum dan lebih besar dibandingkan dengan kombinasi yang lain.

7.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan dari hasil penelitian ini, sehingga dari beberapa saran tersebut dapat dilakukan penelitian-penelitian lebih lanjut untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang pengaruh penggunaan *Magnetorheological Damper*, antara lain:

1. penempatan *MR-Damper* untuk model bangunan geser dengan bentang lebih dari satu dan dengan stuktur asimetris,
2. untuk melengkapi dan membandingkan hasil dari penempatan *MR-Damper* dengan menggunakan metode integrasi yang lain, misal metode metode β -Newmark, akselerasi linier, dan metode Wilson- θ ,
3. kekakuan tingkat yang diteliti dengan nilai kekakuan tingkat yang tidak seragam,
4. model bangunan yang tinggi tiap-tiap tingkat berbeda,
5. analisis model bangunan dengan analisis tiga dimensi, dan
6. menggunakan lebih dari satu eksitasi gempa.

Prasetyo, A., dan A.Risdiwiyanta, 2003, **Analisis Perletakan Redaman Tunggal pada Struktur Bertingkat 12 dengan Tiga Macam Guncangan Gempa yang Berbeda**, dalam penyelesaian *Tugas Akhir program S-1*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Spencer, B.F. Jr., Dyke, M.K. Sain, and J.D. Carlson, 1997, **Phenomenological Model of a Magneto Rheological Damper**, *Journal of Engineering Mechanics*, ASCE.

Sarwidi, 1999, **Diktat Kuliah Teknik Gempa**, Jurusan Teknik Sipil UII, Yogyakarta.

Sarwidi, 2000, **Makalah Gempa Bumi di Indonesia Tahun 2000 dan Evaluasi Rekayasa Kegempaan**, Jurusan Teknik Sipil UII, Yogyakarta.

Wardani, H. K., dan E. Sulistyarningsih, 2000, **Penempatan Efektif Redaman Ganda dengan Nilai Kapasitas Berbeda untuk Mengurangi Simpangan pada Bangunan Tingkat Banyak**, *Tugas Akhir program S-1*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Widodo, 2001, **Respon Dinamik Struktur Elastik**, UII Press, Yogyakarta.

....., **MATLAB Versi 5.3.1**, All Rights Reserved.