

**STUDI EFEKTIFITAS PENGGUNAAN *TUNED MASS*
DAMPER UNTUK MENGURANGI PENGARUH BEBAN
GEMPA PADA STRUKTUR BANGUNAN TINGGI
DENGAN *LAYOUT* BANGUNAN BERBENTUK U**

SKRIPSI

Oleh

DICKY FEBRI HADI

06172027



**JURUSAN TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2010**

ABSTRAK

Redaman adalah fenomena yang ada dalam setiap sistem, fenomena tersebut seperti menghilangkan energi dan mengurangi getaran yang disebabkan oleh kekuatan eksternal untuk diterapkan sistem. Salah satu contoh energi atau getaran yang dikurangi oleh sistem ini adalah gempa bumi. Berbagai jenis peredam telah dikenal, salah satunya *Tuned Mass Damper*. Untuk mengatasi masalah guncangan dan goyangan yang berlebihan pada struktur gedung akibat beban gempa, telah dikembangkan konsep kontrol pada struktur dengan menggunakan *Tuned Mass Damper* atau dikenal dengan TMD. Skripsi ini menyajikan studi efektifitas TMD yang dipasang pada struktur gedung bangunan tinggi. Efektifitas TMD dievaluasi dengan membandingkan respons gaya dalam, deformasi dan periode dari struktur tanpa dan dengan TMD pada bangunan tinggi dengan layout bangunan berbentuk U 40 lantai. Massa TMD ditetapkan sebesar 1%, 2%, dan 3% dari massa struktur utamanya. Tipe TMD dibagi 2, terdiri dari 1TMD (*SingleTMD*) dan 2TMD (*MultiTMD*) yang diletakkan di lantai paling atas bangunan gedung. Hasil studi menunjukkan bahwa umumnya respons struktur dapat teredam oleh TMD dan penggunaan *SingleTMD* lebih efektif dari pada *MultiTMD* pada bangunan tinggi dengan layout bangunan berbentuk U.

Kata Kunci : Redaman, bangunan tinggi, TMD, beban gempa, deformasi, periode

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beban gempa merupakan salah satu beban yang akan menyebabkan kerusakan struktur pada bangunan tinggi. Indonesia merupakan daerah rawan gempa sehingga menuntut perlunya pertimbangan untuk membangun struktur bangunan yang tahan dan adaptif terhadap beban gempa. Oleh sebab itu, evaluasi total kinerja struktur bangunan sangat penting untuk dilakukan, terhadap beban-beban dinamik.

Dengan fakta tersebut maka bangsa kita harus memikirkan solusi teknik bangunan terhadap permasalahan gempa bumi. Wilayah Indonesia telah menjadi laboratorium gempa bumi dengan skala penuh. Dari laboratorium itu mestinya, juga akan melahirkan sebuah penemuan teknologi baru yang dapat dijadikan solusi tepat guna.

Selain beban gempa, beban angin juga dapat menimbulkan permasalahan pada gedung-gedung pencakar langit modern. Diketahui bahwa pengaruh beban angin terhadap struktur bangunan tinggi akan meningkat dengan bertambahnya ketinggian.

Meskipun kerusakan struktural pada bangunan tinggi terutama disebabkan oleh beban angin, tetapi karena gedung-gedung pencakar langit modern cenderung menggunakan material yang lebih ringan dibandingkan gedung-gedung pencakar langit sistem konvensional, sehingga gedung-gedung pencakar langit modern lebih mudah mengalami masalah vibrasi akibat pengaruh beban angin.

BAB VI

KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku struktur yang menggunakan TMD adalah penempatan TMD, persentase massa TMD, jumlah TMD yang ditempatkan pada struktur.

- Secara umum TMD mampu mereduksi respon struktur seperti deformasi dan gaya dalam (gaya geser dan momen).
- Pada penggunaan *Single* TMD, semakin besar massa TMD tersebut maka akan semakin mereduksi respon struktur yang terjadi.
- Pada penggunaan *Multi* TMD, semakin besar massa TMD tersebut maka akan semakin mereduksi respon struktur yang terjadi.
- Dari hasil analisa yang telah dilakukan untuk struktur bangunan tinggi dengan layout berbentuk U diperoleh bahwa penggunaan *Single*TMD dengan persentase massa TMD 3% dapat mewakili setiap penempatan TMD yang dicoba karena nilai respon struktur yang dihasilkan lebih kecil dari pada yang lainnya
- Nilai reduksi respon struktur rata-rata yang dihasilkan oleh *Single*TMD 3% terhadap NTMD (dalam%) adalah pada gaya geser (27,43%), momen (31,33%), deformasi arah sumbu x (60,43%) dan deformasi arah sumbu y (50,46%).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kurniawan, Ihsan. (2009). Studi Efektifitas Penggunaan *Tuned Mass Damper* Untuk Mengurangi Pengaruh Beban Dinamik Pada Struktur Bangunan Tinggi. Universitas Andalas.
- [2] Takenaka Corporation. (2001). *Structural Control System*. http://www.takenaka.co.jp/takenaka_e/quake_e/seishin/seishin.htm (29 Jan. 2003).
- [3] Chopra, Anil K., Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering, Prentice Hall, New Jersey, 1995, pp. 432-433.
- [4] McNamara, Robert J., *Tuned mass damper* for Buildings, Journal of Structural Division, ASCE, Vol.103.
- [5] Ogata, Katsuhiko, Teknik Kontrol Automatik (Sistem Pengaturan), Jilid 2, Erlangga, Cetakan Keempat, 1994.
- [6] Soong, T.T., Active Structural Control: Theory and Practice, Longman Scientific and Technical, Harlow, 1990. pp. 7-10, 177-183.
- [7] Schueller, Wolfgang, "The Vertical Building Structure", Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1990. page 531