

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Tinjauan pustaka merupakan suatu kumpulan informasi yang berupa buku-buku, brosur-brosur, hasil penelitian sebelumnya dan sebagainya yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas. Selain hal-hal tersebut, acuan sebuah alat yang digunakan untuk mengurangi respon struktur akibat beban gempa juga akan diuraikan sebagaimana berikut ini.

#### **2.1 Tinjauan Umum**

Banyak bangunan-bangunan gedung yang rusak akibat gempa yang disebabkan oleh tidak jelasnya prinsip disain bangunan tahan gempa yang dipakai. Hal ini yang dikategorikan sebagai kesalahan yang sangat mendasar. Prinsip disain ini adalah suatu hal yang sangat vital di dalam era modern disain dan pelaksanaan bangunan tahan gempa. Prinsip ini dimulai dari bagaimana menentukan/mendisain beban gempa, bagaimana menentukan konfigurasi bangunan yang tepat bagaimana menentukan mekanisme goyangan (*Sway Mechanism*) yang dipakai, bagaimana mengoptimalkan prinsip pelepasan energi (*Energy Dissipation*) pada elemen-elemen struktur dan bagaimana memilih bahan dan melaksanakan pembangunan sehingga diperoleh bahan tepat serta perilaku elemen struktur yang daktail.

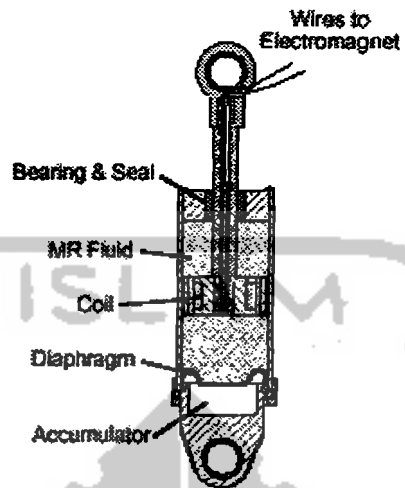
Pada umumnya, struktur mempunyai kemampuan untuk menyerap/melepaskan energi. Optimalisasi disipasi energi sangat penting agar sebagian input energi dapat dilepaskan dengan baik sehingga respon struktur dapat dikendalikan.

Salah satu kerusakan yang mungkin terjadi pada sebuah struktur adalah akibat adanya simpangan yang besar. Dimana salah satu cara memperkecil simpangan adalah dengan memberi peredam. Chopra (1995) menyatakan bahwa peredaman adalah proses pelepasan energi (*energy Dissipation*) oleh beberapa mekanisme yang bekerja secara bersamaan. Karena redaman berfungsi melepaskan energi maka hal tersebut akan mengurangi respon struktur.

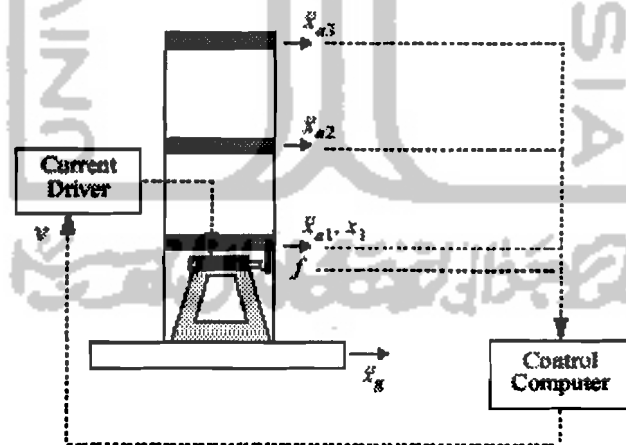
Nilai redaman struktur yang melekat pada struktur relatif kecil, sehingga untuk mengurangi respon gempa dipasang peredam tambahan (Chopra, 1995). Penggunaan peredam pada semua tingkat tidak praktis. Oleh karena itu digunakan satu peredam pada satu tingkat, yang memiliki efek hampir sama jika peredam tersebut dipasang pada semua tingkat (Gluck dan kawan-kawan, 1996).

## **2.2 Magnetorheological Damper**

Sebuah studi memperlihatkan bahwa respon struktur terhadap gempa bumi dapat dikurangi secara signifikan seiring dengan bertambahnya nilai peredaman. Hasil tes juga memperlihatkan bahwa meskipun peredam dapat mengurangi respon struktur terhadap gempa, tetapi alat tersebut juga sangat tergantung pada temperatur lingkungan sekitar (Chang dan kawan-kawan, 1995).



**Gambar 2.1** Skema *MR Damper*  
(Spencer dan kawan-kawan, 1996)



**Gambar 2.2** Skema pemasangan *MR Damper*  
(Spencer dan kawan-kawan, 1996)

*Magnetorheological Damper* adalah sebuah alat kontrol struktur yang dapat mengurangi respon struktur akibat beban gempa, dikembangkan oleh *Lord Corporation*. *Magnetorheological Damper* menggunakan *MR fluids* yang terdiri dari *silicone oil*. Jika sebuah gaya magnet bekerja maka partikel yang berada pada cairan tersebut akan membentuk suatu rantai partikel dan cairan tersebut akan menjadi semi solid, memperlihatkan perilaku plastis.

Alat ini mempunyai beberapa karakter yang atraktif, tegangan leleh tinggi, elastisitas yang rendah dan dapat bekerja dengan baik pada temperatur  $-40^{\circ}$ - $150^{\circ}$ , sehingga *Magnetorheological Damper* dapat dipasang di luar struktur (misalnya jembatan dan menara) atau di dalam struktur (misalnya bangunan).

*Magnetorheological Damper* panjangnya 21,5 cm, dan memiliki silinder dengan diameter 3,8 cm. Silinder utama adalah berbentuk sebuah penghisap, terdiri dari magnet, *accumulator* dan *MR fluids* sebanyak 50 ml.

Skema dari *MR Damper* ini dapat dilihat pada Gambar (2.1). Alat ini digerakkan melalui sebuah elektromagnetik pada kepala penghisap yang kemudian dihubungkan dengan sumber energi. Energi yang diperlukan untuk menggerakkan alat ini kurang dari 10 watt, sehingga dapat dioperasikan dengan sebuah baterai yang kecil. Pemasangan *MR Damper* pada bangunan bertingkat dapat dilihat pada Gambar (2.2).

### 2.3 Penelitian Sejenis Sebelumnya

Pada penelitian ini digunakan tinjauan pustaka penelitian yang dilakukan oleh Suprpti dan Novitasari (1999). Topik yang diambil oleh kedua peneliti ini adalah *Penempatan Posisi Effektif Redaman Tunggal Untuk Mengurangi Resiko 'Struktural Pounding' Pada Bangunan Bertingkat Lima*. Dalam penelitian tersebut peneliti mencoba mengurangi simpangan maksimum struktur untuk mengurangi resiko *structural pounding*. Beban gempa El Centro berupa riwayat waktu dipakai sebagai input getaran dengan menggunakan peredam tunggal. Dengan demikian penempatan redaman yang efektif pada struktur bertingkat lima tersebut dapat diketahui. Penelitian ini menggunakan sebuah alat yang dinamakan *Magnetorheological Damper* yang berfungsi untuk mengurangi simpangan, kemudian dilakukan variasi letak yang paling efektif dari alat peredam tersebut dan hasil yang diperoleh dari penggunaan alat ini adalah penempatan posisi *MR Damper* pada tingkat ketiga merupakan letak yang paling efektif dibandingkan dengan variasi-variasi yang lain.