

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka merupakan sebuah tinjauan mengenai teori-teori dan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang mendukung pelaksanaan penelitian. Dengan demikian penelitian yang dilakukan mempunyai landasan teori yang kuat agar memberikan hasil yang optimal.

#### 2.1 Pendahuluan

Gaya gempa menyerang titik-titik lemah pada struktur yang kekuatannya tidak memadai dan langsung akan menyebabkan keruntuhan, baik dalam arah vertikal maupun horizontal, Muto (1987) dalam Widodo (1997a). Dari sekian banyak kerusakan struktur akibat gempa, yang sangat berpengaruh adalah simpangan antar tingkat (*inter storey drift*) yang terjadi pada struktur yang ditinjau. Simpangan maksimum struktur tidak dapat menjadi acuan utama didalam menentukan seberapa besar pengaruhnya terhadap kerusakan struktur. Hal ini erat hubungannya dengan prinsip perancangan struktur tahan gempa yaitu pengendalian simpangan, baik simpangan relatif tingkat maupun simpangan antar tingkat.

Menurut Werner (1976) dalam Widodo (1997a) bahwa representasi terbaik dari gerakan tanah akibat gempa adalah riwayat percepatan tanah (*ground acceleration time history*). Penggunaan parameter percepatan tanah maksimum

untuk menyatakan kekuatan gempa mempunyai banyak kelemahan, kelemahan pertama terletak pada karakter umum percepatan tanah akibat gempa yang umumnya mempunyai kandungan frekuensi tinggi, yaitu bahwa percepatan maksimum akan berhubungan erat dengan gaya maksimum yang hanya berpengaruh besar pada sistem struktur frekuensi tinggi dan pengaruhnya akan semakin melemah pada frekuensi menengah bahkan pada frekuensi rendah. Kelemahan yang lain adalah parameter percepatan tanah maksimum mengabaikan kandungan frekuensi gempa dan durasi gempa.

Gempa dengan frekuensi yang lebih tinggi akan mengakibatkan simpangan yang lebih kecil daripada gempa dengan frekuensi lebih rendah, menurut Housner (1971) dalam Widodo (1997a). Kandungan frekuensi pada gempa bumi dinyatakan dalam rasio antara percepatan tanah maksimum dengan kecepatan tanah maksimum, yang dikenal dengan A/V rasio. Berdasarkan data yang dikumpulkan bahwa suatu gempa yang mempunyai frekuensi tinggi (yaitu gempa bumi yang garis asselerogram tiap detiknya memotong sumbu waktu dengan jumlah yang banyak) umumnya mempunyai A/V rasio yang besar. Sebaliknya gempa bumi yang kandungan frekuensinya relatif rendah umumnya mempunyai kandungan A/V rasio yang relatif kecil, hal ini dikemukakan Tso dkk (1992) dalam Widodo (1997a).

Kesamaan atau kedekatan frekuensi antara frekuensi beban dan frekuensi struktur akan cenderung mengakibatkan resonansi yang akan mengakibatkan respon struktur menjadi sangat besar. (Widodo, 1997a).

Pada penelitian ini juga digunakan tinjauan pustaka penelitian-penelitian yang pernah dilaksanakan, antara lain :

### **1. Penelitian Gunadi dan Gusmadi (1999)**

Kedua peneliti mengambil topik *Pengaruh Pemindahan Massa Lantai Terhadap Gaya Geser, Momen Guling Dan Simpangan Pada Gedung Bertingkat*. Pada penelitian tersebut peneliti mencoba meneliti pengaruh pemindahan massa lantai (*switch*) terhadap gaya geser, momen guling dan simpangan pada gedung bertingkat dengan asumsi beban gempa berupa beban statik lateral. Dari penelitian ini terdapat ketidaksesuaian pada asumsi beban gempa yaitu beban gempa diasumsikan sebagai beban statik lateral. Hal ini juga akan memberikan hasil yang kurang sesuai dengan kenyataan yang ada di lapangan.

### **2. Penelitian Famularsiah dan Wirogo (1999)**

Penelitian yang dilakukan, mengambil pokok bahasan *Pengaruh Perubahan Kekakuan Terhadap Besarnya Gaya Geser Dasar Dan Momen Guling Pada Gedung Bertingkat Banyak*. Penelitian ini menunjukkan bahwa pada kekakuan tingkat sebesar 60 % dari kekakuan awal menyebabkan berkurangnya gaya geser dasar ditinjau dari kapasitas gaya geser dasar pada saat kekakuan 100 %. Pada penelitian ini menggunakan beban gempa berupa respon spektra, seperti yang tercantum dalam PPTGIUG 1983. Seperti halnya dengan penelitian Gunadi dan Gusmadi (1999) asumsi beban gempa yang dipakai kurang representatif dengan sifat bebannya, sehingga hasilnya tidak sesuai dengan kenyataan yang ada di lapangan.

### 3. Penelitian Suprapti dan Novitasari (1999)

Topik yang diambil oleh kedua peneliti adalah *Penempatan Posisi Efektif Redaman Tunggal Untuk Mengurangi Resiko 'Structural Pounding' Pada Bangunan Bertingkat Lima*. Dalam penelitian tersebut peneliti mencoba mengurangi simpangan relatif maksimum struktur akibat beban gempa El Centro berupa riwayat waktu menggunakan peredam tunggal (*viscous damping*), sehingga diperoleh penempatan redaman yang efektif pada struktur bertingkat lima. Pada penelitian ini hanya digunakan satu beban gempa sehingga tidak dapat menjelaskan mengenai karakteristik beban gempa yang cenderung memberikan simpangan maksimum pada struktur yang ditinjau.

#### 2.2. Permasalahan yang akan diteliti

Berdasarkan tinjauan pustaka diatas, maka perlu adanya penelitian dengan pokok-pokok permasalahan sebagai berikut ini.

1. Pada perencanaan struktur bertingkat banyak yang direncanakan dengan beban gempa perlu direncanakan dengan beban gempa yang mendekati kenyataan. Dengan beban berupa *time history* dapat diketahui perilaku dinamik struktur akibat beban gempa tersebut.
2. Untuk mengetahui sejauh mana pengaruh beban gempa terhadap respon struktur, maka akan ditinjau pengaruh kandungan frekuensi beban gempa terhadap respon struktur, yang berupa simpangan relatif maksimum, simpangan antar tingkat maksimum, gaya geser tingkat maksimum dan gaya geser dasar maksimum.

3. Untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan sifat beban dinamik maka digunakan program komputer yang mampu menyelesaikan persoalan dinamik.

