

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Salah satu kebijakan dalam *engineering problem* adalah membuat suatu asumsi atau penyederhanaan sehingga struktur secara keseluruhan dapat dimodel dan dapat ditelaah secara matematik tanpa kehilangan ketelitian yang berarti. Idealisasi gambaran untuk analisa hubungan antara struktur yang sesungguhnya dengan solusi matematis yang baik disebut model matematik (Paz, 1997).

Dalam dinamika struktur, jumlah koordinat bebas (*independent coordinates*) diperlukan untuk menetapkan susunan atau posisi sistem pada setiap saat. Pada umumnya struktur menerus (*continuous structure*) mempunyai jumlah derajat kebebasan tak terhingga. Namun dengan proses idealisasi sebuah model matematis yang tepat dapat mereduksi jumlah derajat kebebasan dan untuk beberapa keadaan dapat menjadi berderajat kebebasan tunggal (*single degrees of freedom*) (Paz, 1997).

Perlu ditekankan bahwa banyak elemen non-struktural yang sangat mempengaruhi perilaku struktur. Tergantung pada bagaimana elemen tersebut berinteraksi dengan struktur primer. Elemen non-struktural ini dapat mempengaruhi periode alami getaran struktur, sehingga mempengaruhi juga gaya yang timbul.

Elemen ini juga dapat mempengaruhi distribusi kekakuan lateral pada gedung (Schodek, 1999).

Bila pada suatu bangunan bertingkat terdapat elemen non-struktural, maka ada dua cara yang dapat dipilih sehubungan dengan elemen non-struktural ini (Schodek, 1999). Kedua cara tersebut adalah sebagai berikut ini (lihat Gambar 2.1).

1. Dengan menganalisis semua elemen non-struktural (partisi) dan memasukkan kontribusinya pada kekakuan struktur primer kedalam analisis dan desain struktur utama (lihat Gambar 2.1.b).
2. Tidak menganalisis elemen non-struktural (partisi) sehingga elemen non-struktural tidak mempunyai kontribusi sama sekali pada kekakuan struktur. Hal ini dilakukan dengan membuat hubungan detail yang mempunyai celah antara elemen struktur primer dan elemen non-struktural (lihat Gambar 2.1.a).



a) Partisi tidak  
mempengaruhi

b) Partisi mempunyai  
kontribusi pada kekakuan

**Gambar 2.1.** Elemen-elemen non struktural

Dinding tembok pengisi umumnya hanya dianggap sebagai beban mati saja yang bekerja pada balok yang ada di bawahnya, padahal karena umumnya dinding pengisi berupa tembok bata dan menempel pada kolom maka akan mengganggu lendutan kolom. Akibatnya dinding tembok ikut menahan beban horisontal dan menambah kekakuan kolom (Tjokrodimuljo, 1990).

Unsur-unsur non-struktur harus dipisahkan dari strukturnya, kecuali pada unsur-unsur yang sangat kaku. Unsur-unsur non-struktur yang cukup kaku dan kuat dapat merubah respon struktur yang telah dihitung. Sebagai contoh, tangga-tangga dan dinding tembok pemisah yang berhubungan erat pada lantai-lantai tingkat atau yang mengisi penuh ruang diantara kolom-kolom merupakan unsur-unsur yang memperkaku strukturnya. Hal ini berarti bahwa respon struktur terhadap gempa menjadi lebih kuat (DPU, 1981).

Sebuah portal akan menerima gaya geser sesuai dengan kemampuannya yang berbanding lurus dengan nilai kekakuannya. Semakin besar nilai kekakuannya, semakin besar pula gaya geser yang dapat dilayaninya dan begitu pula sebaliknya. Sifat ini juga berlaku pada analisis momen gulingnya karena momen guling merupakan hasil kali antara gaya lantai dengan elevasi tingkat dari muka tanah (Famularsih dan Wirogo, 1999).

Bangunan tinggi tetapi kurang lebar berarti mempunyai kelangsingan cukup besar. Bangunan tinggi akan menimbulkan momen guling (*overturning moment*) yang

besar. Didalam pendistribusian massa secara vertikal, sebaiknya semakin ke atas, massa tingkat semakin kecil, sehingga momen guling menjadi kecil (Widodo,1997 ).

