

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perancangan bangunan sipil terutama gedung tingkat tinggi harus memperhitungkan beban-beban yang dominan di kawasan tempat gedung itu dibangun. Selain beban tetap berupa beban mati dan beban hidup, beban yang harus diperhitungkan meliputi beban gempa dan beban angin. Pemilihan beban sementara sangat tergantung wilayah tempat bangunan itu.

Indonesia merupakan daerah yang sering dilanda gempa besar, sehingga para teknisi maupun arsitek harus memberikan perhatian yang serius agar konstruksi bangunan yang dibuat dapat tahan terhadap beban gempa. Gempa bumi sering mengakibatkan kerugian harta benda maupun korban jiwa. Gempa bumi yang terjadi di Indonesia, misalnya :

1. gempa Tarutung tanggal 26 April 1987, berkekuatan 5.6 skala Richter,
2. gempa Flores tanggal 12 Desember 1992, berkekuatan 6.4 skala Richter,
3. gempa Liwa ( Lampung ) tanggal 16 Februari 1994, berkekuatan 6.8 skala Richter,
4. gempa Jakarta tanggal 17 Maret 1997 berkekuatan 6 skala Richter,
5. gempa Banggai tanggal 4 Mei 2000 berkekuatan 6.5 skala Richter,
6. gempa Bengkulu tanggal 4 Juni 2000 berkekuatan 7.3 skala Richter,

7. gempa Sukabumi Juli 2000 berkekuatan 5.1 skala Richter.

Sistem struktur utama dalam perancangan tahan gempa menurut Muto,1974, adalah portal terbuka ( *open frames* ), portal dinding ( *wall frames* ), dan dinding geser ( *shear wall* ). Menurut Burn, 1995, di masa yang akan datang sistem struktur yang digunakan adalah struktur yang memakai :

1. batang komposit,
2. super kolom mutu beton tinggi,
3. *bracing* atau *core walls* untuk menahan gaya lateral,
4. sistem peredam aktif dan pasif untuk menahan getaran,
5. peralatan analisis dan pengujian yang lebih baik.

Salah satu sistem struktur sebagai penahan gaya lateral adalah dinding-sepasang ( *coupled wall structures* ) yang merupakan pengembangan bentuk struktur dinding geser. Menurut Chaallal, 1996, pada daerah rawan gempa struktur dinding-sepasang ( *coupled wall structures* ) sering digunakan terutama pada gedung bertingkat tinggi. Untuk tipe gedung seperti ini struktur dinding-sepasang ( *coupled wall structures* ) merupakan penahan gaya horisontal yang baik, karena dindingnya menyumbangkan kekakuan untuk meminimalkan simpangan antar tingkat yang berlebihan, goyangan dan juga kerusakan pada elemen non-struktural. Struktur dinding-sepasang ( *coupled wall structures* ) juga mencegah terjadinya benturan antar gedung ( *pounding* ) pada daerah perkotaan yang padat.

Kerusakan akibat gempa dapat diminimalkan dengan merencanakan struktur gedung yang daktail dengan asumsi perencanaan sendi plastis terjadi pada ujung-ujung balok. Konsep struktur bangunan daktail akan memberikan kekuatan

elemen yang lebih besar pada struktur utama, sehingga diharapkan kerusakan yang terjadi adalah kerusakan daktail. Kerusakan daktail akan memberikan tanda yang jelas selama proses kerusakan struktur. Selain itu, struktur gedung yang daktail lebih mudah memencarkan energi gempa pada titik-titik plastis sesuai yang direncanakan.

Dalam perancangan bangunan tahan gempa keberadaan struktur dinding sebagai penahan gaya horisontal beban gempa sangat diperlukan, sehingga bangunan terhindar dari bahaya keruntuhan. Fungsi struktur dinding tidak hanya mengurangi defleksi pada bagian-bagian struktur seperti pertemuan antara balok dan kolom, tetapi juga menjamin tidak berpindahya posisi sendi plastis sebelum runtuh. Disamping itu dinding geser juga mempunyai kemampuan melindungi komponen non-struktur; seperti penyimpangan relatif antar tingkat yang lebih kecil dibandingkan portal terbuka (Muto,1974).

Disain bangunan tahan gempa mencakup masalah yang luas sehingga tidak semua masalah tersebut dapat dibahas, terutama pada perilaku bangunan akibat gempa. Membahas perilaku bangunan akibat gempa tidak terlepas dari unsur penting pada bangunan itu yaitu karakteristik dinamik struktur bangunan. Sebelum mengetahui karakteristik dinamik struktur utama bangunan maka perlu diketahui dasar respon bangunan akibat gempa (Widodo,1995).

Berdasarkan uraian tersebut maka respon suatu bangunan merupakan hal yang penting dalam perencanaan struktur, sehingga dalam penelitian tugas akhir ini akan dianalisis respon elastik bangunan lima belas lantai yang menggunakan

struktur dinding-sepasang sebagai struktur penahan gempa dengan penerapan metode respon spektra sebagai beban gempa.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian atau penulisan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui respon struktur dinding-sepasang (*coupled wall structures*) akibat beban gempa dengan menggunakan respon spektrum. Respon elastik tersebut meliputi gaya geser horisontal, simpangan horisontal, tegangan yang terjadi pada dinding, dan gaya geser dalam.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Dengan mengetahui respon elastik struktur dinding-sepasang (*coupled wall structures*) maka dapat dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan struktur tersebut.

## 1.4 Rumusan Masalah

Dari hasil penelitian dapat diketahui bagaimana bentuk grafik gaya geser horisontal, bentuk simpangan struktur, gaya geser dalam balok tengah tiap as, dan pola tegangan pada struktur dinding.

## 1.5 Batasan Masalah

1. Sistem penahan gaya gempa adalah dinding-sepasang (*coupled wall structures*) simetri menerus sampai ke atas.

2. Deformasi akibat rotasi fondasi diabaikan.
3. Analisis menggunakan pendekatan struktur linier elastik.
4. Penyelesaian beban gempa dengan metode respon spektra wilayah gempa I, jenis tanah lunak, seperti yang tercantum dalam PPTGIUG, Departemen Pekerjaan Umum, 1987.
5. Gedung diperuntukkan sebagai perkantoran.
6. Analisa struktur menggunakan program SAP90
7. Beban gravitasi pada dinding geser diasumsikan sebagai massa.
8. Untuk asumsi awal dimensi dinding geser, balok dan kolom ditentukan dahulu.
9. Dukungan struktur dianggap jepit.
10. Kekakuan kolom dihitung berdasarkan prinsip *shear building*.
11. Tingkat daktilitas struktur yang digunakan adalah daktilitas 4 ( daktilitas penuh ).
12. Beban yang diperhitungkan adalah beban mati, beban hidup, dan beban horisontal gempa.
13. Kombinasi pembebanan gaya gempa terdiri dari ; 30% gempa arah X dan 100% gempa arah Y, 100% gempa arah X dan 30% gempa arah Y.