

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Umum**

Secara geografis Indonesia termasuk daerah potensial gempa yaitu terletak pada pertemuan Sirkum Pasifik dan Sirkum Mediterania. Mengingat besarnya kerugian-kerugian baik harta maupun jiwa yang terjadi akibat gempa, maka pengaruh beban gempa harus benar-benar diperhatikan dalam perencanaan struktur. Saat terjadi gempa pada struktur bangunan, getaran gempa dari lapisan tanah di bawah bangunan akan menggetarkan bangunan di atasnya dalam berbagai arah. Dua hal penting yang perlu dibahas dalam perencanaan struktur tahan gempa yaitu perilaku material dan struktur bangunan maupun komponen dari struktur bangunan itu sendiri.

Berbagai peraturan perencanaan bangunan terhadap beban gempa, termasuk pedoman perencanaan yang berlaku di Indonesia telah menetapkan suatu taraf pembeban gempa. Yaitu rencana pembebanan yang menjamin suatu struktur agar struktur tidak rusak apabila terjadi gempa kecil dan sedang, tetapi disaat terjadi gempa besar struktur tersebut masih mampu berperilaku daktil dengan memancarkan energi gempa sekaligus membatasi

beban gempa yang masuk dalam struktur. Dalam perencanaan bangunan tahan gempa, terbentuknya sendi-sendi plastis yang mampu memancarkan energi gempa dan membatasi beban gempa yang masuk dalam struktur, harus dikendalikan sedemikian rupa agar struktur berperilaku baik dan tidak runtuh saat terjadi gempa kuat. Pengendalian terbentuknya sendi-sendi plastis pada lokasi-lokasi tertentu harus direncanakan terlebih dahulu secara pasti terlepas dari kekuatan dan karakteristik gempa. Filosofi perencanaan seperti ini dikenal sebagai konsep Desain Kapasitas.

Dengan konsep desain kapasitas, untuk menghadapi gempa kuat yang mungkin terjadi pada periode tertentu, maka mekanisme keruntuhan suatu portal bangunan tingkat tinggi dapat dipilih sedemikian rupa, sehingga pemancaran energi gempa yang terjadi dapat berperilaku baik dan keruntuhan dapat dihindarkan.

## **1.2 LATAR BELAKANG MASALAH**

Dalam perencanaan bangunan gedung tahan gempa, pada dasarnya akan dipengaruhi hal-hal sebagai berikut ini.

### **1. Tingkat kesulitan dalam perencanaan atau analisa.**

Semakin tidak teraturnya bentuk dari suatu bangunan maka semakin sulit juga perencanaannya karena:

- a. tidak teraturnya bentuk sehingga diperlukan analisa dinamis,

- b. timbul kesulitan-kesulitan dalam perilakunya atau menentukan anggapan-anggapan yang diperlukan dalam analisa dinamis,
- c. keterbatasan kita dalam melakukan perhitungan sehingga memerlukan bantuan komputer untuk menyelesaikannya,
- d. pada pendetailan dari elemen-elemen strukturnya harus dibutuhkan perhatian yang khusus dalam perencanaan.

Tetapi kesemuanya itu belum bisa menjamin bahwa strukturnya akan berperilaku baik sewaktu terjadi gempa.

2. Perilaku bangunan sewaktu terjadi gempa, bentuk simetris dan sederhana cenderung mempunyai ketahanan lebih baik daripada struktur yang tidak simetris. Gaya puntir pada bentuk simetris relatif lebih kecil dibandingkan dengan bentuk yang tidak teratur, selain itu juga perlu diperhatikan elemen-elemen struktur dan non struktur.

Akibat beban gempa, *Soft storey* bisa terjadi karena kekakuan tingkat portal tidak seragam. Hal ini mungkin diakibatkan oleh perbedaan dimensi kolom atau akibat penempatan elemen-elemen non struktur seperti tembok pengisi yang penempatannya pada tingkat tertentu sehingga menimbulkan perbedaan kekakuan struktur. Pola keruntuhan struktur pada kolom dapat mengakibatkan *coloum sway mechanism* yang sangat membahayakan dan tidak diharapkan terjadi pada struktur. Tingkat dimana kekakuan relatif kecil

tersebut biasa disebut *soft storey*. Sendi plastis yang mungkin terjadi pada kolom akan mengakibatkan kegagalan pada struktur.

### 1.3 POKOK MASALAH

Bangunan yang baik adalah bangunan yang kekakuannya relatif merata mulai dari tingkat bawah sampai tingkat atas. Apabila ada salah satu tingkat yang kekakuannya lemah maka kemungkinan pada tingkat itulah yang akan mengalami keruntuhan akibat gempa. *soft storey* dapat disebabkan oleh:

1. ukuran kolom dari lantai bawah sampai lantai atas berubah secara drastis,
2. tinggi tingkat yang berlebihan terhadap tinggi tingkat yang relatif sama,
3. dinding tidak menerus dari tingkat atas sampai tingkat bawah,
4. dinding kantilever yang terputus dalam satu tingkat,
5. adanya balok yang tidak menerus/terpotong.

Banyak desain bangunan bertingkat seringkali mengabaikan faktor-faktor yang mempengaruhi *soft storey effect* karena hanya mengutamakan keindahan dan seni. Sebenarnya apabila faktor tersebut diabaikan maka bangunan tersebut akan mengalami keruntuhan/rusak pada waktu terjadi gempa.

## 1.4 RUMUSAN MASALAH

Bagaimana pengaruh *infill wall* pada gedung bertingkat terhadap struktur akibat beban gempa ?

## 1.5 BATASAN MASALAH

Mengingat banyaknya masalah yang ditimbulkan akibat beban gempa yang terjadi, maka tugas akhir ini membatasi permasalahan *soft storey efect* hanya pada permasalahan ke 3 yaitu dinding yang tidak menerus/mengalami pemutusan dari lantai atas sampai bawah.

Perhitungan Mekanika menggunakan *Structure Analisis Program 90* dua dimensi. Pada pembahasan diberikan gambaran seberapa jauh perilaku portal akibat penempatan *infill frame* yang dikombinasi. Hasil program berupa momen, gaya geser dan defleksi yang sedemikian banyak akan disederhanakan dalam bentuk tabel dan grafik.

Tinjauan Portal diambil dari proyek berikut ini.

1. Laboratorium Teknologi X ITB, Bandung ( 4 lantai).
2. Gedung Kampus Universitas Islam As-Syafi'iyah, Jakarta (8 lantai).
3. Graha Pangeran Building (BNI) , Surabaya (13 lantai).

## 1.6 TUJUAN DAN MANFAAT

Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk menerapkan konsep dasar perencanaan struktur tahan gempa pada gedung bertingkat yang aman bagi bangunan dan isinya. Dengan demikian hasil dari penulisan Tugas Akhir ini dapat diambil manfaatnya diantaranya:

1. bahan masukan dan dapat digunakan untuk merencanakan bangunan bertingkat,
2. memberikan gambaran perencanaan bagi pembaca yang sedang atau akan mempelajari ilmu yang berhubungan dengan gempa khususnya *soft storey efect*.

## 1.7 LINGKUP BAHASAN

Lingkup Pembahasan Tugas Akhir ini mengenai perilaku Portal akibat beban gempa dan non struktur yang mempengaruhinya (bata/batako) yang mana bata/batako diasumsikan sebagai *diagonal strut* yang lebar efektifnya tergantung dari perbandingan tinggi tingkat dengan bentang panel. Perhitungan mekanika digunakan *Structure Analisis Program 90* dua dimensi dengan beban-beban yang bekerja meliputi beban mati, beban hidup dan beban gempa. Hasil/kesimpulan dari penyusunan mengacu pada *output* program dan pembahasan.