

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 LATAR BELAKANG

Pada saat terjadi gempa, struktur memberi respon percepatan yang sama besarnya dengan percepatan getaran gempa pada tanah di dasar bangunan. Namun pada umumnya struktur – struktur bangunan memiliki kekakuan yang berbeda – beda dan dengan demikian memiliki waktu getar alami yang berbeda – beda pula. Oleh karena itu, respon percepatan struktur tidak sama besarnya dengan percepatan getaran gempa. Respon struktur merupakan interaksi pengaruh percepatan tanah dan karakteristik dinamik struktur.

Dalam perencanaan bangunan tahan gempa, terbentuknya sendi – sendi plastis yang mampu memencarkan energi seismik dan membatasi besarnya beban gempa yang masuk kedalam struktur harus diperhitungkan sehingga struktur berperilaku memuaskan dan tidak sampai runtuh saat terjadi gempa kuat. Pengendalian terbentuknya sendi – sendi plastis dilakukan pada lokasi – lokasi yang telah ditentukan terlebih dahulu. Filosofi perencanaan seperti ini dikenal sebagai konsep desain kapasitas.

Konsep desain kapasitas ini merupakan suatu konsep desain yang telah cukup lama digunakan dalam merancang suatu bangunan. Sebelum ditemukannya konsep desain kapasitas, dalam merancang suatu bangunan digunakan suatu konsep *strength-based design*, dimana konsep ini hanya terpaku dalam hal menyediakan kekuatan struktur untuk menahan beban – beban lateral tertentu. Konsep ini tidak efektif lagi digunakan, karena selain tidak ekonomis, struktur yang dirancang belum tentu mampu menahan beban gempa yang sangat besar. Untuk itu, pada awal tahun 1970, konsep desain kapasitas mulai diperkenalkan, dimana konsep ini tidak hanya terpaku pada kekuatan struktur, melainkan juga pada aspek proporsional dan pendetailan untuk mencapai daktilitas atau kemampuan berdeformasi yang secara keseluruhan menjadi kekuatan tersendiri pada struktur<sup>(1)</sup>.

Diawali pada tahun 90-an, para pakar memperkenalkan sebuah konsep perancangan struktur baru, yang dikenal dengan *Performance Based Seismic Design (PBSD)*. Konsep ini merupakan penyempurnaan dari konsep desain kapasitas, dimana pada konsep *performance based seismic design* komponen – komponen nonstruktural juga diperhatikan, dan dalam hal desain ditentukan kombinasi dari komponen struktural dan nonstruktural yang diinginkan<sup>(1)</sup>. Konsep ini juga mampu menjelaskan kapasitas dari struktur atau komponen struktur terhadap beban gempa yang direncanakan. Parameter respon struktur seperti, tegangan, regangan, lendutan serta percepatan merupakan komponen – komponen yang mengindikasikan kapasitas dari suatu struktur. Konsep PBSD ini mengizinkan perencana untuk merencanakan suatu bangunan dalam tingkatan kapasitas yang diinginkan oleh owner.

Fenomena gempa yang telah disebutkan diatas tak diragukan lagi merupakan gejala alam yang sangat berpengaruh terhadap struktur bangunan. Gempa tersebut dapat mengakibatkan kerusakan atau degradasi kekakuan pada struktur terutama pada bagian join/pertemuan balok – kolom. Kerusakan pada join ini sangat berbahaya, karena sebagian besar deformasi struktur merupakan sumbangan dari deformasi join.

Untuk itu join balok – kolom tersebut dirancang agar menjadi lebih daktail, yaitu dengan cara penambahan tulangan pada join balok – kolom dalam arah vertikal dan horisontal. Agar penulangan pada bagian join balok – kolom ini dapat dilaksanakan dengan baik, maka salah satu solusinya adalah dengan menambahkan ketinggian balok di sekitar kolom, yang dikenal dengan istilah *voute*. Dengan *voute*, maka ada tambahan ruangan penulangan geser pada bagian join balok – kolom.

Untuk melihat seberapa besar pengaruh *voute* dalam menahan beban gempa, maka pada skripsi ini penulis melakukan pemodelan struktur berupa portal beton bertulang dengan *voute* yang nantinya akan diuji kekakuannya dengan memberikan beban gempa statik ekuivalen. Metode analisa dilakukan secara berulang – ulang dengan penambahan beban sampai struktur mencapai kondisi plastisnya bahkan mengalami keruntuhan. Metode ini dikenal juga sebagai *push – over analysis*.

## **I.2 TUJUAN PENELITIAN**

Melakukan analisa struktur portal beton bertulang biasa dan portal beton bertulang dengan voute, kemudian melakukan analisa push – over untuk mendapatkan *seismic performance level* dari bangunan tersebut dan membandingkannya dengan melakukan variasi terhadap ukuran voute serta lokasi voute, kemudian melihat seberapa besar pengaruh voute pada join balok – kolom dalam *seismic performance level* dari suatu bangunan.

## **I.3 PEMBATASAN MASALAH**

Pada skripsi ini, penulis menggunakan model struktur berupa bangunan gedung 5, 7 dan 9 lantai, dimana setiap bangunan gedung tersebut direncanakan secara konvensional dengan menggunakan program ETABSv9.0.7, dan bangunan gedung tersebut harus memenuhi persyaratan – persyaratan yang terdapat dalam peraturan yang berlaku di Indonesia.

## **I.4 METODE PEMECAHAN MASALAH**

Pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan program ETABSv9.0.7 dan SAP 2000v11 yang mempunyai kemampuan untuk menganalisa struktur baik secara linier maupun non – linier.

## **I.5 HIPOTESIS**

Pengaruh voute pada join balok-kolom sangat signifikan dalam hal meningkatkan *seismic performance level* dari suatu bangunan. Dengan adanya voute, maka kapasitas struktur dalam menahan beban gempa menjadi lebih besar, sehingga struktur menjadi lebih kuat dalam menahan beban gempa yang diberikan.

## I.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Secara keseluruhan, sistematika penulisan dalam skripsi ini adalah:

- Bab I      Pendahuluan  
Berisi tentang latar belakang, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode pemecahan masalah, hipotesis serta sistematika penulisan.
- Bab II     Tinjauan Pustaka  
Berisi tentang teori mengenai konsep desain kapasitas, konsep performance based seismic design (PBSD), push – over analysis, serta kriteria perencanaan join balok-kolom.
- Bab III    Metodologi Penelitian  
Berisi tentang prosedur penelitian, pemodelan struktur serta variasi – variasi yang akan dilakukan dalam penelitian.
- Bab IV     Hasil Simulasi Model Struktur  
Berisi tentang hasil simulasi model struktur gedung beserta hasil analisa push-over pada elemen struktur.
- Bab V      Analisa Hasil Simulasi  
Berisi analisa hasil yang diperoleh pada Bab IV
- Bab VI     Kesimpulan  
Berisi kesimpulan dari keseluruhan hasil penelitian