

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tingkat pertumbuhan penduduk Indonesia yang cukup pesat dewasa ini menuntut antisipasi penyediaan sarana dan prasarana berupa perumahan dalam skala besar, perkantoran, pertokoan dan pelayanan umum yang sangat kompleks terutama untuk memenuhi tuntutan di daerah perkotaan yang mempunyai keterbatasan lahan.

Sejalan dengan perkembangan dunia konstruksi modern dewasa ini yang semakin pesat dan cenderung menuju ke arah pembangunan struktur gedung bertingkat banyak. Untuk menjawab kecenderungan tersebut diperlukan pengetahuan analisis struktur yang baik dan memadai guna mengantisipasi hal tersebut. Analisis struktur dan disain dengan cara yang sistematis, cepat dan teliti semakin diperlukan.

Suatu struktur terutama gedung bertingkat akan banyak mengalami pembebanan. Dimana bukan hanya beban statis yang bekerja pada struktur tersebut tetapi juga terdapat beban dinamis seperti angin, mesin, pergerakan manusia dalam struktur, dan juga yang sangat penting adalah beban akibat gempa bumi. Beban-beban tersebut sangat mempengaruhi kekuatan struktur. Beban dinamis khususnya gempa bumi mempunyai kemampuan merusak yang sangat

besar. Jenis-jenis kerusakan akibat beban gempa antara lain adalah efek perlemahan tingkat, perilaku kolom dan balok pendek, perbesaran rotasi total joint, terjadinya rotasi pondasi dan benturan antara bangunan yang berdekatan yang diakibatkan oleh gaya geser tingkat.

Secara umum struktur bangunan gedung tidaklah selalu dinyatakan dalam suatu sistem yang mempunyai derajat kebebasan tunggal (*Single Degree Of Freedom*, SDOF). Struktur bangunan gedung justru banyak yang mempunyai derajat kebebasan banyak (*Multi Degree Of Freedom*, MDOF). Pada struktur gedung bertingkat banyak, umumnya massa struktur dapat digumpalkan ke tempat-tempat tertentu misalnya digumpalkan pada tiap-tiap muka lantai tingkat. Dengan demikian struktur yang mempunyai derajat kebebasan tak terhingga akan menjadi struktur dengan derajat kebebasan terbatas.

Pada kondisi beban yang sudah kompleks misalnya beban gempa maka respon struktur tidak mungkin dihitung secara analitik, apalagi pada struktur dengan derajat kebebasan banyak pada respon elastik maupun inelastik. Untuk mengatasi kesulitan pemakaian cara analitik pada masalah yang sudah kompleks maka hitungan secara numerik sering dipakai. Hitungan ini tidak lagi secara analitik tetapi proses hitungan dibuat sedemikian rupa sehingga persoalan dapat diselesaikan dengan menggunakan numerik, yaitu hitungan dengan menggunakan angka. Hitungan secara numerik ini dapat diwakilkan pada komputer melalui suatu program.

Pada penelitian-penelitian yang lalu dukungan suatu struktur dianggap jepit penuh, sehingga pada struktur tidak terjadi rotasi pondasi. Oleh karena itu

pada penelitian ini memperhitungkan pengaruh rotasi pondasi struktur, karena akibat gerakan tanah yang disebabkan gempa bumi dukungan struktur tidak jepit penuh karena dipengaruhi oleh kekakuan horizontal, kekakuan vertikal dan kekakuan putar tanah yang berbeda. Adapun respon struktur yang dianalisis dalam tugas akhir ini meliputi simpangan, rotasi pondasi, simpangan rotasi, simpangan total, simpangan antar tingkat, gaya horizontal tingkat, gaya geser tingkat dan momen guling.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada maka dalam tugas akhir ini merumuskan masalah sebagai berikut, yaitu:

1. Apakah terdapat hubungan antara parameter gerakan tanah (nilai maksimum percepatan tanah, durasi atau lamanya gempa serta kandungan frekuensi) dengan respon struktur.
2. Bagaimana pengaruh penggunaan kekakuan horisontal dan kekakuan putar tanah yang berbeda terhadap respon struktur.

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang ada maka dalam tugas akhir ini menggunakan metode integrasi secara langsung menurut β -Newmark. Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Untuk mengetahui hubungan antara parameter gerakan tanah (nilai maksimum percepatan tanah, lamanya gempa serta kandungan frekuensi) dengan respon struktur.
2. Untuk mengetahui respon struktur jika kekakuan horisontal dan kekakuan putar tanah yang digunakan berbeda.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan memperhitungkan beban gempa yang terjadi maka hasil yang diperoleh dapat digunakan dalam mengestimasi efek rotasi pondasi dan gaya geser tingkat terhadap perencanaan suatu struktur.

1.5 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah yang dipakai dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Analisa dan perhitungan diambil dari data struktur yang sudah ada.
2. Analisa massa struktur digunakan sistem massa dianggap menggumpal pada satu titik (*lumped mass*).
3. Untuk menghitung kekakuan kolom struktur berdasarkan prinsip *Shear Building*.
4. Nilai redaman horisontal tanah (ch) dan redaman putar (cr) tanah ditetapkan sebesar $ch=525000 \text{ kg}\cdot\text{dt}/\text{m}$, $cr=993000 \text{ kg}\cdot\text{dt}/\text{rad}$
5. Nilai kekakuan horisontal tanah (kh) dan kekakuan putar tanah (kr) ditetapkan sebesar, $kh=2E+15 \text{ kg}/\text{m}$; $kr=4E+15 \text{ kg}/\text{rad}$, $kh=2E+07 \text{ kg}/\text{m}$; $kr=4E+08 \text{ kg}/\text{rad}$, $kh=2E+07 \text{ kg}/\text{m}$; $kr=2E+08 \text{ kg}/\text{rad}$ dan $kh=1E+07 \text{ kg}/\text{m}$; $kr=4E+08 \text{ kg}/\text{rad}$.
6. Kekakuan vertikal tanah tidak diperhitungkan.
7. Besarnya redaman dapat dihitung dengan 3 alternatif, sedangkan pada perhitungan analisis digunakan alternatif ke-1.
8. Percepatan tanah diambil dari data gempa yang sudah ada pada kondisi *code level*.
9. Pembuatan program dengan Microsoft Visual Basic 6.