

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.

Di beberapa tempat di Indonesia, terdapat daerah-daerah yang cukup rawan dan bahkan rawan sekali akibat bahaya gempa. Daerah-daerah yang dimaksud itu adalah sebagaimana disajikan pada Peta Daerah Gempa di Indonesia. Gempa di Pare-Pare, Sulawesi Selatan, yang terjadi pada bulan Oktober 1997, juga di Bengkulu, Sumatra Bagian Selatan, yang terjadi pada bulan 4 Juni 2000, Serta di Nabire, 6 Pebruari 2004, terbukti mengakibatkan banyak korban harta benda khususnya akibat dari rusaknya banyak bangunan. Korban harta benda akan semakin besar apabila gempa bumi terjadi pada daerah perkotaan yang berpenduduk padat. Dengan kondisi seperti itu, efek beban gempa tidaklah dapat diabaikan begitu saja tetapi umumnya justru merupakan beban yang menentukan baik didalam analisis maupun disain bangunan bertingkat banyak.

Uang dan Bertero (1988) mengatakan bahwa semua hal yang berkaitan dengan gempa bumi, mulai dari saat kejadiannya, episenter gempa dan karakter gempa yang akan terjadi adalah sangat tidak menentu (*highly unpredictable*). Apabila bangunan telah didisain mempunyai ketahanan yang baik terhadap beban gempa, maka faktor saat terjadinya gempa bukanlah sesuatu masalah yang besar. Namun demikian dilihat dari kemungkinan korban manusia hal ini menjadi sangat penting. Jarak episenter akan berpengaruh terhadap banyak hal mulai dari percepatan tanah maksimum, durasi gempa, dan kandungan frekuensi gempa. Hal-hal tersebut akan berpengaruh terhadap respon struktur.

Percepatan tanah akibat gempa merupakan salah satu parameter gempa yang bahkan sampai saat ini masih sering digunakan sebagai indikator (*potensi daya rusak, damage potential*) gempa terhadap respon struktur. Parameter ini dipakai karena kesederhanaannya, yaitu bahwa semakin besar percepatan tanah akibat gempa, semakin besar kerusakan bangunan yang akan terjadi. Hal ini terjadi karena persamaan differensial gerakan/keseimbangan dinamik massa struktur merupakan fungsi langsung percepatan tanah akibat gempa. Secara sederhana memang dapat dimengerti bahwa semakin besar

Meskouris dan Kratzig (1989) telah mengadakan evaluasi tentang ketidakakuratan parameter percepatan tanah akibat gempa terhadap tingkat kerusakan struktur. Beberapa konsep indikator kerusakan telah dibahas diantaranya adalah daktilitas lengkung (nilai maksimum, siklik dan nilai kumulatif), rasio kekakuan, normalisasi disipasi energi dan modifikasi rasio kekakuan. Analisis dilakukan atas bangunan bertingkat empat dengan periode getar dasar $T = 0.80$ dt. Beban gempa yang dipakai adalah rekaman gempa Petrovac (1979) dan gempa Mexico (1985). Hasil analisis menunjukkan bahwa simpangan tingkat ke-1 akibat gempa Petrovac (dengan frekuensi relatif tinggi) lebih besar dari pada gempa Mexico. Namun demikian analisis tidak dilanjutkan pada beberapa struktur yang mempunyai frekuensi berbeda, atau dapat dikatakan bahwa analisis hanya dilakukan pada satu kondisi bangunan tertentu.

Widodo (1997) juga telah mengadakan penelitian yang sama, pada bangunan bertingkat tiga dengan ukuran kolom 30/45 cm dan periode getar $T = 0,427$ dt, menunjukkan bahwa Gempa Bucharest menghasilkan simpangan yang lebih besar dari pada gempa Koyna. Sedangkan untuk ukuran kolom 30/60 cm dan periode getar $T = 0,2772$ dt, menunjukkan hasil yang berlawanan dengan ukura 30/45, yaitu bahwa Gempa Bucharest menghasilkan simpangan yang lebih kecil dari pada gempa Koyna. Namun demikian analisis tidak dilanjutkan pada beberapa struktur yang mempunyai ukuran dan tingkat berbeda, disamping itu kecepatan serta percepatan struktur tidak dianalisis sehingga tidak didapatkan berapa *A/V ratio* yang terjadi.

1.2. Perumusan Masalah.

Melihat dari latar belakang di atas maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yang akan menjadi objek penelitian ini, yaitu disamping melakukan investigasi keakuratan percepatan tanah akibat gempa sebagai suatu parameter juga melanjutkan analisis yang belum dilakukan oleh Meskouris dan Kratzig (1989) tersebut, yaitu bangunan yang mempunyai frekuensi rendah dan bangunan yang mempunyai frekuensi tinggi. Bangunan dengan dua kondisi tersebut dibebani dengan gempa Koyna (1967) yaitu gempa yang mempunyai frekuensi tinggi dan gempa Bucharest (1977) yang

frekuensi beban terhadap respon struktur bangunan bertingkat, khususnya dalam mengevaluasi ketepatan parameter percepatan tanah maksimum akibat gempa.

1.3. Tujuan Penelitian.

Berdasarkan perumusan masalah tersebut, maka penelitian ini mempunyai tujuan sebagai berikut :

1. Mendapatkan besarnya perbandingan respon struktur (simpangan, kecepatan, dan percepatan) pada bangunan bertingkat akibat gempa Koyna dan gempa Bucharest.
2. Mengetahui apakah percepatan tanah merupakan satu-satunya parameter yang dapat dipakai untuk mendiskripsikan *damage potential* suatu gempa, yaitu dengan cara membandingkan hasil respon struktur akibat gempa Koyna dan Bucharest.
3. Mengetahui kedekatan kandungan frekwensi gempa terhadap kandungan frekuensi struktur.

1.4. Manfaat Penelitian.

Manfaat yang dapat diharapkan dari hasil penelitian ini adalah untuk mengembangkan analisis dinamika struktur dilapangan maupun sebagai bahan masukan yang melibatkan faktor percepatan dalam analisis struktur, yang pada akhirnya merupakan bagian untuk mengembangkan metode analisis yang lebih realistis dalam mencapai optimasi perencanaan struktur tahan gempa.

1.5. Batasan Masalah.

Agar analisis ini menjadi sederhana dan lebih mudah dipahami namun tetap realistis, perlu adanya batasan masalah. Diantaranya adalah :

1. Tidak memperhitungkan adanya perubahan kekakuan setelah terjadi gempa.
2. Struktur dianggap tidak mengalami defleksi dalam arah vertikal.
3. Struktur ditinjau dalam dua dimensi, dan dianggap berperilaku seperti prinsip *Shear Building* (yaitu kekakuan balok tak terhingga).
4. Data gempa yang dipakai adalah data Gempa : Koyna dan Bucharest.
5. Beban merata tingkat 1, 2, 3 dan 4 sama sebesar 2,5 t/m, sedangkan tingkat 5 sebesar 2 t/m.