

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pembebanan suatu gedung tingkat tinggi, bukan hanya dipengaruhi oleh faktor internal (berat sendiri, beban mati, beban hidup, dll), tetapi juga oleh faktor eksternal (gempa, angin, tsunami, kekakuan tanah, dll)

Dewasa ini beban gempa merupakan masalah penting yang harus diperhatikan dalam analisis struktur. Terjadinya gempa dapat membawa bencana yang cukup besar jika tidak ada pencegahan yang memadai. Bencana dengan jumlah kematian yang cukup tinggi yang diakibatkan oleh gempa bumi antara lain tercatat di Guatemala, 1976 (20.000 jiwa); Iran,

1978 (19.000 jiwa); Aljazair, 1980 (10.000 jiwa); Italia, 1980 (3.000 jiwa), dan masih banyak lagi. (*Jantje, Gunawan, 1994*)

Dari segi geologi, Indonesia terletak pada kawasan yang sangat aktif, yang merupakan pertemuan tiga lempeng tektonik yang saling berbenturan. Ketiga lempeng tersebut adalah lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia dan lempeng Pasifik. Karena merupakan daerah pertemuan tiga lempeng tersebut maka, Indonesia merupakan salah satu negara yang rawan terhadap gempa. Data bencana gempa dan korban jiwa yang terjadi di Indonesia antara lain terjadi di Flores, 1992 (2,149 jiwa); Liwa, 1994 (210 jiwa); Kerinci, 1995 (80 jiwa); Bengkulu, 2000 (100 jiwa); Aceh, 2004 (\pm 120,000 jiwa). (*Adjat Sudrajat, 1994 dan Indra, 2005*).

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk Indonesia, kebutuhan akan bangunan tingkat tinggi terus meningkat, karena kebutuhan manusia Indonesia akan lahan tempat tinggal, perkantoran, dan bangunan lainnya semakin meningkat. Tetapi kebutuhan manusia itu mengalami kendala keterbatasan lahan terutama di kota besar sehingga manusia mencari solusi lain yaitu pembangunan gedung tingkat tinggi.

Dengan adanya gedung tingkat tinggi, efektivitas penggunaan lahan semakin meningkat. Tetapi perlu diingat bahwa semakin tinggi bangunan, semakin rawan bangunan tersebut menahan beban luar seperti beban gempa, beban angin. Semakin tinggi bangunan, elemen penyokong bangunan seperti kolom akan semakin besar dimensinya, karena beban yang ditumpu besar. Semakin besar kekakuan elemen bangunan, beban luar yang diserap oleh elemen tersebut akan semakin besar. Sehingga pada bangunan tingkat tinggi

di daerah rawan gempa seperti Indonesia perlu adanya perencanaan bangunan terhadap pengaruh beban gempa.

Untuk mengurangi bencana yang diakibatkan oleh gempa diperlukan pemahaman yang lebih baik mengenai perilaku gempa. Pembicaraan masalah gempa tidak terlepas dari spektrum respon (*response spectrum*). Spektrum Respon yang merupakan grafik respon maksimum struktur untuk bermacam-macam frekuensi dapat memudahkan seseorang dalam menganalisis dan mendesain suatu struktur tahan gempa.

Gempa bukan satu-satunya beban yang mengakibatkan banyak struktur hancur, secara khusus di Indonesia pun terjadi gempa yang mengakibatkan adanya gelombang tsunami. Berdasarkan katalog tsunami yang dibuat oleh *Gusiakov (2001)* dan dilengkapi dengan katalog *tsunami Latief, et.al (2000)* ditemukan 181 kejadian tsunami akibat gempa di wilayah Indonesia dan Pasifik. Sejumlah 131 kejadian diantaranya terjadi pada tahun 1901-2004, sedangkan tsunami di wilayah pantai barat Sumatra berjumlah 18 kejadian dan salah satunya gempa besar di Nangroe Aceh Darussalam pada tanggal 26 Desember 2004 dengan kekuatan 9,0 skala richter yang mengakibatkan tsunami dengan *run-up* mencapai 34 m, dengan korban jiwa mencapai ± 200 ribu jiwa (*dari berbagai Negara*).

Maka dalam tugas akhir ini penulis akan membahas respon dari gedung tingkat tinggi dan juga letak respons maksimum, saat diberikan beban gempa yang mengakibatkan beban tsunami, dan beban tsunami akan dimodelkan sebagai beban lain yaitu angin yang diakibatkan oleh kecepatan rambat tsunami.

1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan

Maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah mengevaluasi perilaku struktur akibat beban gempa dan angin dengan analisis elastik riwayat waktu, dan juga mengevaluasi letak respons maksimum (*Displacement Maximum*) yang terjadi pada struktur yang dimodelkan akibat beban yang diberikan.

1.3 Ruang Lingkup Pembahasan

Pada tugas akhir ini penulis akan membahas perilaku struktur yang diberi beban gempa dan angin. Ruang lingkup yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Model Struktur yang akan dianalisa adalah portal terbuka beton bertulang pada sistem dua dimensi. Model struktur adalah bangunan 20 lantai. (Model struktur diambil dari : Victor, Dilly (2005), *Analisis Faktor Amplifikasi Portal Terbuka Beton Bertulang Akibat Beban Gempa Statik Ekuivalen dan Dinamik Riwayat Waktu*, Tugas Akhir, Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Institut Teknologi Bandung, Bandung).
2. Perhitungan secara numerik dan analisis dilakukan dengan menggunakan *Software MATLAB* untuk menyelesaikan persamaan dinamik dan mendapatkan respon dari struktur.
3. Beban gempa rencana yang digunakan adalah *Gempa Flores*, dan *Gempa El-centro*.

4. Beban angin akan dimodelkan dengan mengikuti model yang telah ditulis oleh *Danvenport (1967)*.
5. Perilaku struktur dianalisis dengan analisis elastik riwayat waktu.
6. P – Delta diabaikan.

1.4 Sistematika Pembahasan

Penulisan tugas akhir ini dibagi ke dalam 5 bab dengan sistematika pembahasan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang masalah, maksud dan tujuan penulisan, ruang lingkup pembahasan, serta sistematika penulisan yang menguraikan ruang lingkup masalah yang akan dibahas.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan menguraikan teori dasar tentang gempa dan angin, parameter-parameter yang akan dipakai, karakteristik dari Gempa Flores dan El-Centro, yang akan menjadi beban dalam menganalisa respon dari gedung tingkat tinggi.

BAB III METODOLOGI

Pada bab ini, akan menguraikan pemodelan struktur beserta data-data yang akan dipakai, baik data dimensi dari model struktur ataupun data untuk perhitungan secara numerik dengan menggunakan program MATLAB yaitu matriks massa dan matriks kekakuan.

BAB IV PENGOLAHAN DATA ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini, akan dibahas mengenai pengolahan data dari hasil pengumpulan data pada BAB III, dan menganalisa respon dari pemodelan yang ada dengan menggunakan program MATLAB, serta pembahasannya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan-kesimpulan yang dapat diambil dari analisa yang dilakukan dan saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut, yang lebih baik dimasa mendatang.