

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara kepulauan yang dilewati oleh pertemuan sistem-sistem lempeng kerak bumi aktif sehingga rawan terjadi gempa. Sebagian gempa tersebut terjadi dengan intensitas sedang hingga tinggi di daerah Sumatera, di wilayah selatan Irian Jaya, di Nusa Tenggara Timur, dan Sulawesi terutama bagian utara. Peristiwa gempa bumi yang terjadi, terutama pada gempa kuat, akan menimbulkan kerugian materiil dan korban jiwa yang tidak sedikit. Korban jiwa pada bencana gempa bumi sebagian besar terjadi karena tertimpa reruntuhan bangunan, oleh karena itu sebaiknya setiap bangunan direncanakan sebagai

bangunan yang memiliki keamanan dan kehandalan dalam menahan gempa, sehingga struktur utama bangunan diperbolehkan rusak asal tidak runtuh bila terjadi gempa.

Untuk menghasilkan perencanaan yang baik, maka respon struktur terhadap beban gempa harus dapat diprediksi. Respon tersebut dapat berupa terjadinya perpindahan lateral dan deformasi pada setiap elemennya. Suatu struktur tahan gempa akan berperilaku sebagai berikut :

1. Bangunan/struktur tidak mengalami kerusakan bila dibebani dengan gempa ringan, terhubung struktur akan berespon elastis.
2. Struktur akan mengalami kerusakan ringan di lokasi yang direncanakan dan kerusakan tersebut dapat diperbaiki, bila struktur di bebani dengan gempa sedang (moderate earthquake).
3. Struktur akan mengalami kerusakan berat tetapi tidak runtuh, bila dibebani dengan gempa kuat. Gempa kuat adalah gempa dengan probabilitas sebesar 10% dalam 50 tahun. Persyaratannya adalah struktur harus daktail dan mampu mendisipasikan energi gempa dengan baik. Faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan tersebut adalah massa struktur, kekakuan struktur, redaman, konfigurasi bangunan, kapasitas deformasi elemen struktur, dan kondisi tanah.

Perkembangan konsep analisis perilaku struktur terhadap gempa diawali pada tahun 1930-an dengan berkembangnya konsep elastik, dimana struktur hanya dianalisis sampai pada kemampuan elastik saja karena pada saat itu perilaku inelastik dari suatu struktur belum dapat dianalisis. Keunggulan dari metode analisis struktur terhadap beban gempa yang berdasarkan konsep elastik ini adalah

mudah untuk dilakukan, tetapi metode tersebut akan menghasilkan perencanaan elemen yang boros dan memiliki kekuatan yang ekstrim, karena struktur tersebut direncanakan untuk berperilaku elastik terhadap gempa kuat.

Dengan berkembangnya teknologi komputasi, para perencana mulai beralih ke konsep inelastik, yaitu konsep yang menganalisis kemampuan struktur hingga pada perilaku inelastiknya. Metoda analisis respon struktur yang menggunakan konsep inelastik dan berdasarkan riwayat waktu adalah *nonlinear time history analysis*. Metoda tersebut akan menghasilkan perilaku struktur yang mendekati kondisi sesungguhnya, tetapi untuk struktur yang sederhana metode ini dirasakan tidak efektif dan efisien. Hal ini disebabkan penggunaan metode tersebut yang sangat rumit dan membutuhkan waktu yang lama. Maka dipikirkan sebuah metode analisis perilaku struktur yang menghubungkan keuntungan dari kedua konsep di atas (konsep elastik dan konsep inelastik dinamik), yaitu mudah untuk dilakukan namun hasilnya mendekati kondisi atau perilaku sesungguhnya dari struktur ketika terkena gempa kuat. Kebutuhan terhadap metode sejenis ini telah terakomodir dengan adanya metode analisis inelastik statik. Metode inelastik statik ini adalah suatu analisis statik respon struktur terhadap suatu pembebanan gempa dengan meninjau perilaku inelastik (paska elastik) dari elemen struktur. Metode analisis gempa yang berdasarkan konsep inelastik ini adalah *pushover analysis*. Metode ini sebenarnya merupakan penyederhanaan dari analisis inelastik dinamik (*time history analysis*) untuk mendapatkan respon suatu struktur terhadap beban gempa, yang direpresentasikan dalam kurva kapasitas struktur.

Metode *pushover analysis* telah menjadi metode analisis gempa yang populer digunakan para perencana bangunan tingkat tinggi. Metode ini memiliki

suatu keterkaitan dengan *Performance Based Seismic Design* atau Desain tahan gempa berbasis kinerja yaitu dengan membandingkan antara kurva kapasitas dari hasil *pushover analysis* dan kurva kebutuhan dari respon spektrum suatu gempa. Sehingga akan didapat sebuah titik *performance* dari struktur yang menggambarkan *performance objective* dari struktur tersebut.

Ketentuan tentang analisis perilaku struktur bangunan gedung bertingkat tinggi yang tidak teratur adalah bahwa analisisnya harus berdasarkan pada analisis respon dinamik. Pada penelitian ini akan dilakukan analisis dinamik respon spektrum dan kemudian melakukan analisis dengan metode inelastik statik (*pushover analysis*) untuk mengkaji perilaku struktur.

1.2 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan ini adalah :

1. Melakukan evaluasi perilaku seismik struktur dengan menggunakan *pushover analysis* untuk struktur gedung tidak beraturan yang selanjutnya untuk mendapatkan parameter daktilitas sesuai SNI 1726-2002 dan hasilnya dibandingkan dengan asumsi pada saat desain dengan menggunakan analisis respons spektrum (analisis dinamik)
2. Melakukan evaluasi *Performance-Based Design* untuk model *ETABS*.

1.3 Ruang Lingkup Permasalahan

1. Struktur gedung yang dianalisis adalah struktur gedung tidak beraturan dengan jumlah lantai 8.

2. Model struktur tanpa *basement*, sehingga struktur dianggap terjepit lateral pada taraf penjepitan lateral di pondasi.
3. Gedung terletak di wilayah gempa 4, jenis tanah keras.
4. Fungsi gedung untuk perkantoran.
5. Struktur didesain dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan kemudian melakukan analisis dinamik respon spektrum.
6. Mengaplikasikan program Etabs v8.4.6 sebagai alat bantu dalam melakukan analisis *pushover*.
7. Pembebanan gempa sesuai dengan Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung [SNI 1726, 2002].
8. Pemodelan *hinge properties* menggunakan *default ETABS* sesuai ATC-40 (1996).

1.4 Metoda Penulisan

Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah studi literatur dan perhitungan dengan menggunakan bantuan program (*software*) komputer.

1.5 Sistematika Penulisan

- Bab 1 – Pendahuluan

Bab ini menguraikan latar belakang penulisan, tujuan penulisan, ruang lingkup penulisan, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan

- Bab 2 – Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas tentang teori-teori sebagai dasar dalam penulisan tugas akhir ini.

- Bab 3 – Studi Kasus

Bab ini membahas tentang analisis *pushover* yang akan digunakan

- Bab 4 – Analisis dan Pembahasan

Bab ini akan membahas hasil analisis *Pushover* yang telah dilakukan

- Bab 5 – Kesimpulan dan saran

Bab ini menyajikan kesimpulan atas hasil perhitungan dan analisis yang telah dibahas pada bab sebelumnya serta beberapa saran sehubungan dengan perhitungan yang telah dilakukan.