

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia terletak dalam wilayah rawan gempa dengan intensitas moderat hingga tinggi. Terbukti pada tahun 2004, tercatat tiga gempa besar di Indonesia, yaitu di kepulauan Alor (11 Nov, skala 7.5), gempa Papua (26 Nov, skala 7.1), dan gempa Aceh (26 Des, skala 9.2) yang disertai tsunami. Gempa Aceh menjadi yang terbesar pada abad ini setelah gempa Alaska 1964 (Kerry Sieh, 2004).

Kondisi itu menyadarkan, bahwa Indonesia merupakan daerah rawan terjadinya gempa.

Di Indonesia, perencanaan struktur bangunan gedung tahan gempa menjadi sangat penting, tetapi pada kenyataannya banyak dijumpai perencanaan struktur gedung yang tidak memperhitungkan beban gempa. Perencanaan struktur bangunan tahan gempa bertujuan untuk mengurangi jatuhnya korban apabila gempa kembali terjadi. Selain menelan korban jiwa, gempa juga merusak struktur bangunan, tipe kerusakan yang terjadi, yaitu pada kolom lantai paling bawah bangunan tingkat tinggi maupun bangunan tingkat rendah, karena itu bangunan tingkat tinggi maupun tingkat rendah sebaiknya direncanakan sebagai suatu bangunan tahan gempa.

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menganalisis perencanaan struktur tahan gempa, baik secara analisis elastik (linear) dan inelastik (nonlinear) sebagai perilaku baban lateral yang terjadi pada struktur. Metode analisis elastik meliputi analisis statik ekuivalen dan analisis dinamik respons spektrum, sedangkan metode analisis inelastik meliputi analisis beban dorong statik (*pushover analysis*) dan analisis riwayat waktu (*inelastic dynamic time history analysis*).

Perencanaan bangunan tahan gempa yang sedang populer saat ini yaitu dengan *performance based seismic design*, yang memanfaatkan teknik analisa nonlinier berbasis komputer untuk menganalisis perilaku inelastik struktur dari berbagai macam intensitas gempa, sehingga dapat diketahui kinerjanya pada kondisi kritis. Selanjutnya dapat dilakukan tindakan bilamana struktur tidak

memenuhi persyaratan yang diperlukan. Metode tersebut mulai populer sejak diterbitkannya dokumen Vision 2000 (SEAOC, 1995) dan NEHRP (BSSC, 1995) yang didefinisikan sebagai strategi dalam perencanaan, pelaksanaan dan perawatan/perkuatan sedemikian rupa agar suatu bangunan mampu berkinerja baik pada suatu kondisi gempa yang ditetapkan, yang diukur dari besarnya kerusakan dan dampak perbaikan yang dilakukan. Kriteria kinerja yang ditetapkan Vision 2000 dan NEHRP dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Kriteria Kinerja

Level Kinerja		Penjelasan
NEHRP	Vision 2000	
<i>Operational</i>	<i>Fully Functional</i>	Tak ada kerusakan berarti pada struktur dan non-struktur, bangunan tetap berfungsi.
<i>Immediate Occupancy</i>	<i>Operational</i>	Tidak ada kerusakan yang berarti pada struktur, dimana kekuatan dan kelaukannya kira-kira hamper sama dengan kondisi sebelum gempa. Komponen non-struktur masih berada ditempatnya dan sebagian besar masih berfungsi jika utilitasnya tersedia. Bangunan dapat tetap berfungsi dan tidak terganggu dengan masalah perbaikan.
<i>Life Safety</i>	<i>Life Safe</i>	Terjadi kerusakan komponen struktur, kekakuan berkurang, tetapi masi mempunyai ambang yang cukup terhadap keruntuhan. Kmponen non-struktur masih ada tetapi tidak berfungsi. Dapat dipakai lagi jika sudah dilakukan perbaikan.
<i>Collapse Prevention</i>	<i>Near Collapse</i>	Kerusakan yang berarti pada komponen struktur dan non-struktur. Kekuatan struktur dan kelakuannya berkurang banyak, hampir runtuh. Kecelakaan akibat kejatuhan material bangunan yang rusak sangat mungkin terjadi.

Sumber: *Civil Engineering National Conference : Sustainability Construction & Structural Engineering Based on Professionalism* – Unika Soegijapranata, Semarang 17-18 Juni 2005.

Badan *Federal Emergency Management Agency* (FEMA) bekerja sama dengan *Applied Technology Council* (ATC), *Earthquake Engineering Research Center* (EERC) Universitas California, Berkeley, *Building Seismic Safety Council* (BSSC), dan *SAC Joint Venture* banyak menghasilkan publikasi yang terkait dengan perencanaan berbasis kinerja. Meskipun saat ini perencanaan berbasis kinerja difokuskan pada perencanaan bangunan tahan gempa, tetapi cara yang sama dapat juga digunakan untuk perencanaan bangunan terhadap bahaya yang lain, seperti bahaya angin, ledakan, dan lainnya.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan evaluasi sendi plastis dengan analisis *pushover* pada gedung tidak beraturan. Analisis yang dilakukan meliputi evaluasi perilaku *seismic*, meliputi gaya geser dasar struktur, peralihan, dan *drift* struktur, untuk melihat apakah bangunan tersebut dapat bertahan terhadap gempa atau tidak. Evaluasi sendi plastis yang ditinjau adalah mengevaluasi panjang sendi plastis pada balok.

1.3. Ruang Lingkup Pembahasan

Ruang lingkup pembahasan yang dibatasi meliputi:

1. Model struktur yang ditinjau adalah model struktur bangunan bertingkat lima, berfungsi sebagai apartemen.
2. Gedung terletak di wilayah gempa 4 untuk jenis tanah keras.
3. Beban gempa sesuai dengan SNI 1726–2002.

4. Beban angin pada struktur tidak diperhitungkan.
5. Evaluasi kinerja menggunakan analisis beban dorong statik dengan perangkat lunak ETABS versi 9.0.0.
6. Pondasi diasumsikan telah memenuhi syarat sehingga tidak ditinjau.
7. *Basement* tidak diikutkan dalam penelitian ini dan dianggap sebagai penjepitan lateral.
8. Target peralihan untuk analisis beban dorong dianggap sebesar 0,5.
9. Model struktur gedung menggunakan sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK).
10. Desain penulangan menurut SRPMK menggunakan hasil dari perangkat lunak ETABS.

1.4 Sistematika Pembahasan

Dalam penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari 4 bab dan terdiri dari beberapa sub bab didalamnya. Secara garis besar, isi tiap bab adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Membahas latar belakang masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup pembahasan, dan sistematika pembahasan.

BAB 2 STUDI PUSTAKA

Bagian ini menjelaskan mengenai pengertian analisis beban dorong statik, tahapan analisis *pushover*, properti sendi, target perpindahan, metoda spektrum kapasitas, konsep desain kapasitas, batasan peralihan, *drift*, *direct displacement*

based design, performance point, klasifikasi tingkat keamanan, serta teori-teori yang akan dipakai pada Tugas akhir ini.

BAB 3 STUDI KASUS DAN PEMBAHASAN

Bagian ini berisi tentang model struktur yang ditinjau dengan analisis *pushover* menggunakan perangkat lunak ETABS, dengan data struktur, material, beban gempa, langkah-langkah permodelan struktur, hasil analisis keluaran dari perangkat lunak ETABS, perhitungan *performance based design* menggunakan ATC 40, serta pembahasannya.

BAB 4 KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini merupakan bab penutup, berisi tentang kesimpulan dan saran dari Tugas Akhir yang dibuat dan merupakan kesimpulan dari hasil kinerja dari struktur dan hasil evaluasi sendi plastis yang dimodelkan dengan analisis *pushover*, serta saran yang perlu diperhatikan untuk studi kasus yang selanjutnya.