

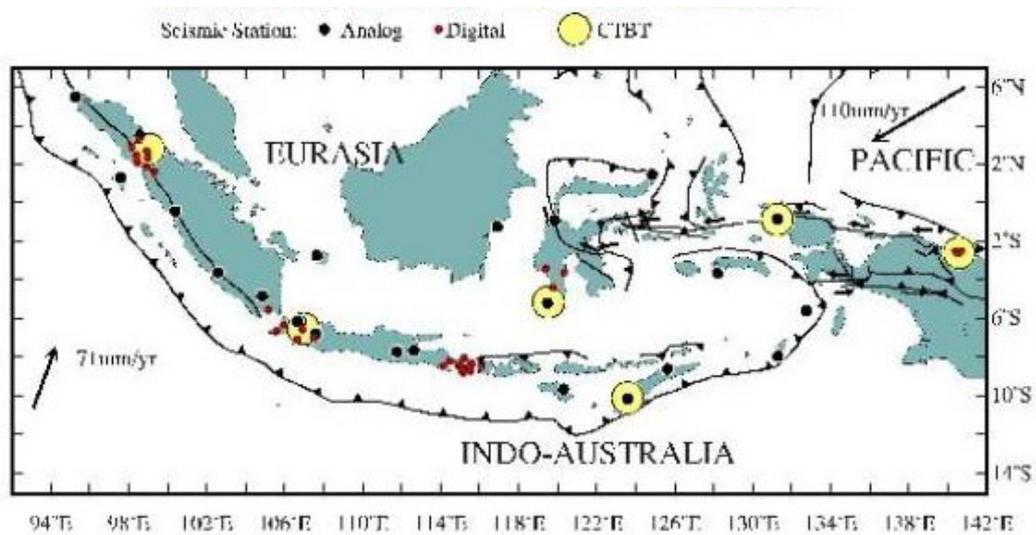
BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah [4, 5, 6]

Indonesia merupakan daerah pertemuan tiga lempeng tektonik besar, yaitu lempeng Indo-Australia, Eurasia dan lempeng Pasifik (Gambar 1.1). Lempeng Indo-Australia bertabrakan dengan lempeng Eurasia di lepas pantai Sumatra, Jawa dan Nusa Tenggara, sedangkan di utara Irian dan Maluku Utara lempeng Indo-Australia bertabrakan dengan lempeng Pasifik. Di sekitar lokasi pertemuan

lempeng ini akumulasi energi tabrakan terkumpul sampai suatu titik dimana lapisan bumi tidak lagi sanggup menahan tumpukan energi sehingga lepas berupa gempa bumi. Pelepasan energi sesaat ini menimbulkan berbagai dampak terhadap bangunan karena percepatan gelombang seismik, tsunami, longsor dan *liquefaction*. Besarnya dampak gempa bumi terhadap bangunan bergantung pada beberapa hal; diantaranya adalah skala gempa, jarak epicenter, mekanisme sumber, jenis lapisan tanah di lokasi bangunan dan kualitas bangunan.



Gambar 1.1 Peta Lempeng Tektonik Indonesia [6]

Di Indonesia, tercatat mulai dari tahun 2004 sampai 2007 ini sudah banyak gempa bumi yang terjadi dengan dampak sangat merugikan (Tabel 1.1). Gempa yang mengakibatkan tsunami di Aceh pada tanggal 26 Desember 2004 lalu menelan banyak korban dan juga merusak infrastruktur hampir di sebagian besar wilayah Aceh. Begitu pula halnya yang terjadi pada gempa di Bantul, Yogyakarta pada tanggal 27 Mei 2006 lalu dengan kekuatan sebesar 6,3 pada skala Richter. Selain menelan banyak korban, gempa tersebut juga merusak banyak bangunan

dan infrastruktur. Sebagian besar dari bangunan yang rusak tersebut adalah bangunan yang bertingkat rendah dengan tipe kerusakan yang terjadi lebih terpusat pada kolom lantai paling bawah (Gambar 1.2). Hal ini memperlihatkan bahwa bahaya akibat gempa bukan hanya terjadi pada gedung-gedung bertingkat tinggi saja. Gedung bertingkat rendah pun haruslah direncanakan agar tidak menerima dampak yang terlalu besar apabila terjadi gempa.

Tabel 1.1 Daftar Gempa Bumi Besar (lebih dari 5 skala Richter) di Indonesia

No	Tanggal dan Jam	Lokasi	Kekuatan (SR)	Korban (Jiwa)
1	26 November 2007 05:18:39	Raba, Sumbawa: 8.294 S 118.360 E	6.7	+3
2	12 September 2007	Lepas pantai Bengkulu 4.517° LS 101.382° BT	7.9	9+
3	6 Maret 2007 12:49:28 WIB	Padang, Sumatra Barat 0.490°S 100.529°E	6.4	>60
4	11 Agustus 2006 03:54:12 W IB	Pulau Simeuleu, Sibolga Sumatra 2.374°N 96.321°E	6.0	?
5	17 Juli 2006 15:19:25 WIB	Selatan Tasikmalaya, Jabar 9.334°S 107.263°E	7.7	>400
6	27 Mei 2006 05:54:02 WIB	Bantul, Yogyakarta 7.977°S 110.318°E	6.3	6234
7	28 Maret 2005	Sumatra 2° 04' N 97° 00' E	8.5-8.7	?
8	26 Desember 2004	Sebelah barat Aceh, Sumatra (dasar laut)	9.3	230.000
9	4 Juni 2000	Bengkulu (Laut Hindia)	7.3	>100
10	12 Desember 1992	Pulau Flores	7.6	>2.100
11	1938	Laut Banda 5.05 N 131.62 E	8.5	?
12	24 November 1833	Sumatra	8.7	?

Sumber : Wikipedia Indonesia



Gambar 1.2 Contoh Kerusakan Bangunan Akibat Gempa (Yogyakarta, Mei 2006)

Kerugian akibat gempa bumi disebabkan oleh kerentanan bangunan sehingga terjadi keruntuhan bangunan, kejatuhan peralatan dalam bangunan, kebakaran, tsunami dan tanah longsor. Faktor gempa bumi tak dapat dielakkan tapi harus dihadapi dengan merencanakan bangunan beserta lingkungannya yang tahan terhadap gempa bumi.

Untuk mengantisipasi kerugian yang terjadi agar tidak terlalu besar maka perlu adanya perencanaan bangunan yang baik. Ini meliputi perencanaan struktur dan materialnya yang tahan terhadap gempa. Gempa itu sendiri diimplementasikan menjadi suatu beban terhadap struktur bangunan dalam perencanaannya.

Saat ini perencanaan berkembang dengan memanfaatkan teknologi komputer dengan melakukan analisis non-linear terhadap perilaku inelastis struktur dari berbagai macam intensitas pergerakan tanah (gempa), sehingga dapat diketahui kinerjanya pada kondisi kritis, yang dikenal dengan sebutan *performance based seismic design*. Tahap berikutnya dapat dilakukan tindakan antisipasi lebih lanjut bilamana tidak memenuhi persyaratan yang berlaku. Metode tersebut mulai populer sejak diterbitkannya dokumen Vision 2000 (SEAOC,

1995) dan *National Earthquake Hazards Reduction Program - NEHRP* (BSSC, 1995), yang didefinisikan sebagai strategi perencanaan, pelaksanaan dan perawatan/perkuatan sedemikian agar suatu bangunan mampu berkinerja pada suatu kondisi gempa yang ditetapkan, yang diukur dari besarnya kerusakan dan dampak perbaikan yang diperlukan. Kriteria kinerja yang ditetapkan oleh Vision 2000 dan NEHRP dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Kriteria Kinerja [5]

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 kekakuannya kira-kira hampir 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 masih mempunyai ambang yang cukup terhadap keruntuhan. Komponen non-struktur masih tetap 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 kekakuannya berkurang banyak, hampir runtuh. Kecelakaan akibat kejatuhan material bangunan yang rusak sangat mungkin terjadi

Sejak saat itu, aktivitas riset didunia menjadi sangat intensif khususnya di USA dan Eropa. Di USA, 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. Metoda tersebut dapat diterima secara luas oleh komunitas rekayasa sebagai prosedur canggih untuk

berbagai aplikasi termasuk di Indonesia. Meskipun saat ini perencanaan berbasis kinerja difokuskan pada perencanaan bangunan tahan gempa, tetapi cara yang sama dapat juga digunakan untuk perencanaan bangunan terhadap bahaya angin topan (tornado), ledakan dan kebakaran dengan baik.

Kenyataan yang terjadi, saat ini sebagian perencana struktur bangunan di Indonesia yang mengabaikan pengaruh gempa terhadap gedung-gedung bertingkat rendah, dengan asumsi bahwa resiko keruntuhan bangunan tidak akan terlalu besar. Maka dari itu, penulis tertarik untuk melakukan studi analisis terhadap gedung dengan tingkat yang rendah, dengan mengambil struktur baja sebagai objek penelitiannya. Dengan mengevaluasi kinerja struktur tersebut terhadap gempa, maka terlihat apakah bangunan tersebut dapat bertahan terhadap gempa kuat atau tidak.

1.2 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan ini adalah melakukan studi evaluasi kinerja terhadap struktur baja pada gedung Intikom Center Jakarta tingkat tiga dengan analisis *pushover*, untuk melihat apakah bangunan tersebut dapat bertahan terhadap gempa kuat atau tidak.

1.3 Ruang Lingkup Penulisan

Dalam Penulisan Tugas Akhir ini, pembatasan ruang lingkup sebagai berikut:

1. Model Struktur yang ditinjau adalah gedung Intikom Center, Jalan Kuningan Barat II, Jakarta. Gedung tersebut merupakan gedung 3 lantai yang berfungsi sebagai perkantoran.
2. Gedung berada pada wilayah gempa 3 dengan jenis tanah lunak.
3. Beban gempa sesuai dengan SNI 1726-2002.
4. Sambungan pada *joint* dianggap kuat.
5. Sistem struktur dianggap Kolom Lemah-Balok Kuat.
6. Beban angin tidak diperhitungkan, baik pada rangka atap maupun pada seluruh struktur gedung.
7. Analisis menggunakan program SAP2000 Versi 11.
8. Data eksperimental atau analisis dari perilaku plastifikasi sendi plastis tidak ada, maka kurva Beban-Lendutan umum yang didefinisikan dalam FEMA 356 Tabel 5-6 dan 5-7, digunakan untuk melakukan evaluasi komponen portal baja.
9. Proses analisis dilakukan dua pemodelan terhadap gedung tersebut, yang pertama gedung dengan karakteristik biasa (*Reguler Story Frame*), yang kedua dengan mengasumsikan bahwa kekuatan kolom lantai dasar tereduksi sebesar 50% dari nilai sebenarnya (*Weak Story Frame*), tetapi pada prinsipnya pemodelan dimaksudkan untuk melihat perilaku *soft/weak story frame* pada struktur.

10. Dari kedua model diatas, dilakukan juga dua pemodelan yaitu dengan memperhitungkan efek P-Delta dan tidak memperhitungkan efek P-Delta.
11. Analisis menggunakan metode koefisien perpindahan yang mengacu pada FEMA 440.

1.4 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini dibagi atas beberapa bab, dengan ruang lingkup pembahasan setiap bab nya sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dikemukakan mengenai latar belakang dan dasar-dasar pemikiran, serta alasan mengenai diangkatnya tema tentang analisis *pushover* pada struktur baja bertingkat rendah sebagai objek penulisan. Selain itu juga dikemukakan mengenai tujuan, ruang lingkup penulisan dan sistematika penulisan yang merupakan penjelasan mengenai metode penulisan yang dianggap cocok oleh penulis untuk memperoleh sumber data yang telah ditentukan dan metode yang digunakan untuk menganalisis dan mengkaji data.

BAB II STUDI PUSTAKA

Bagian ini menjelaskan mengenai teori umum dari perencanaan tahan gempa berbasis kinerja dan analisis statik nonlinear, yaitu analisis *pushover*. Mulai dari tahapan-tahapan utama dan langkah-langkah dalam analisis *pushover* juga dijelaskan mengenai metode-metode yang

digunakan untuk menghitung target perpindahan dan kriteria penerimaan kinerja struktur.

BAB III STUDI KASUS

Bab studi kasus ini berisi uraian deskripsi bangunan rencana yang ditinjau dan juga data-data lain seperti, beban tetap dan massa bangunan, analisis modal, juga konfigurasi pembebanan mulai dari beban gempa sampai ke kombinasi pembebanan.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berisi analisis dan juga pembahasan dari hasil studi. Dengan hasil akhir berupa evaluasi kinerja struktur terhadap struktur gedung yang di tinjau.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan secara umum dari hasil studi analisis *pushover* pada struktur baja tahan gempa, serta beberapa saran yang perlu diperhatikan pada penelitian selanjutnya.