

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan gedung-gedung bertingkat di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun. Lahan yang sempit dan peningkatan populasi manusia menyebabkan semakin banyak pembangunan vertikal dan menjadi *trend* di masa kini. Pertumbuhan ekonomi yang sangat pesat menjadi alasan banyaknya pembangunan gedung yang terjadi. Dalam merencanakan bangunan sangat diperlukan analisis yang optimum terhadap kekuatan dan kelayakan suatu struktur demi kepentingan keselamatan pengguna bangunan. Bertambahnya umur bangunan dan perbaikan standar, suatu bangunan yang dibangun terdapat beberapa kendala yaitu perbedaan hasil gambar dengan di lapangan menyebabkan suatu struktur bangunan perlu dilakukan analisis kelayakan struktur. Analisis kelayakan struktur dilakukan untuk meninjau desain awal terhadap kondisi yang diinginkan pada perencanaan dengan melakukan beberapa identifikasi yang sesuai dengan ketentuan standar yang telah ditentukan (Williams, 2007).

Mengingat Indonesia merupakan negara rawan gempa bumi karena dilalui oleh jalur pertemuan 3 lempeng tektonik, yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia, dan lempeng Pasifik, tentunya teknologi dalam menganalisis suatu struktur bangunan telah berkembang dan telah memperhatikan risiko terhadap kemungkinan-kemungkinan efek yang dapat ditimbulkan. Faktor keamanan serta struktur bangunan yang akan dilaksanakan harus memenuhi kriteria dan standar yang berlaku, seperti Standar Nasional Indonesia (SNI).

Pada kejadian gempa di Padang 30 September 2009 seperti yang ditunjukkan Gambar 1.1 menyebabkan jumlah korban tewas yang telah ditemukan 1.117 orang, korban luka berat 1.214 orang, korban luka ringan 1.688 orang, rumah rusak berat 135.448 unit, rumah rusak sedang 65.380 unit dan rumah rusak ringan 78.604 unit (Kompas, 2009). Dari hasil pemantauan di Kota Padang, jumlah bangunan yang rusak sebagian besar adalah bangunan-bangunan yang relatif lama.

Kerusakan kebanyakan disebabkan oleh kondisi struktur yang tidak memenuhi syarat (Dewobroto, 2009).



**Gambar 1.1 Bangunan Akibat Gempa di Padang
Sumber: Dewobroto W, 2009**

Kondisi struktur yang tidak memenuhi syarat seperti runtuhnya bangunan pada saat terjadi bencana gempa bumi di Padang menjadi fakta bahwa mengenai standar dan peraturan menyangkut pelaksanaan pembangunan jenis bangunan sipil di Indonesia pada hakekatnya telah memiliki sejumlah aturan dan pedoman yang cukup lengkap dan jelas, termasuk untuk bangunan tahan gempa.

Ketidaktahuan masyarakat tentang standar kelayakan bangunan menjadikan bangunan rumah yang didirikan tidak mampu menahan guncangan dan getaran gempa. Standar Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk sebuah bangunan terus berkembang, sehingga SNI terbaru mengenai perencanaan bangunan tahan gempa diterbitkan pada tahun 2012. Bangunan yang telah dibangun sebelum tahun 2012 dianalisis dan didesain untuk memenuhi persyaratan ketahanan gempa yang berlaku pada masa bangunan tersebut didirikan. Akan tetapi mengingat adanya pembaharuan standar tata cara perencanaan gempa, bangunan gedung eksisting perlu dianalisis terhadap peraturan terbaru yaitu SNI 1726-2012, sehingga dapat diketahui kinerja bangunan gedung sebagai acuan untuk tindakan pengurangan risiko bencana (Sinaga, 2016).

Salah satu metode untuk mengevaluasi kelayakan struktur bangunan dengan melakukan jenis-jenis tindakan dan pengujian yaitu pengamatan visual, pemetaan struktur, *ultrasonic pulse velocity/UPV Test*, dan pengambilan benda uji inti beton (*core drill*) (Nobel, 2016). Analisis respon dinamik untuk perancangan struktur tahan gempa dilakukan jika diperlukan evaluasi yang lebih akurat terhadap gaya-gaya gempa yang bekerja pada struktur, serta untuk mengetahui perilaku dari struktur akibat pengaruh gempa (Purnomo E., 2014). Analisis beban dorong (*pushover analysis*) bertujuan untuk mengetahui kapasitas seismik bangunan gedung. Metode analisis beban dorong (*pushover analysis*) adalah suatu analisis statik nonlinear dimana pengaruh gempa rencana terhadap struktur bangunan gedung dianggap sebagai beban-beban statik yang menangkap pada pusat massa masing-masing lantai, yang nilainya ditingkatkan secara berangsur-angsur sampai melampaui pembebanan yang menyebabkan terjadinya pelelehan (sendi plastis). Analisis pushover dilakukan dengan memberikan peningkatan beban lebih lanjut, hingga mengalami perubahan bentuk pasca-elastik yang besar sampai mencapai kondisi plastik (Pranata, 2006).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah menganalisis kelayakan struktur bangunan eksisting dengan meninjau tingkat kerusakan dan simpangan yang terjadi dengan analisis respon dinamik dan analisis beban dorong (*pushover*).

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian adalah:

1. Penelitian dilakukan pada salah satu bangunan publik di Kota Jakarta;
2. Struktur gedung yang ditinjau 5 lantai dan berfungsi sebagai gedung arsip;
3. Bangunan berlokasi di Kota Jakarta, sehingga perhitungan beban gempa rencana berdasarkan peta Gempa SNI 1726-2012 dengan asumsi tanah sedang;
4. Data yang diperoleh dari perusahaan yaitu gambar arsitektur, data struktur, dan data hasil pengujian beton;
5. Mutu beton berdasarkan hasil pengujian inti beton (*core drill*);

6. Mutu baja tulangan ulir ($f_y = 390\text{MPa}$) dan mutu baja tulangan polos ($f_{ys} = 240\text{MPa}$);
7. Metode analisis respon dinamik dan *pushover analysis* dengan bantuan perangkat lunak *Extended Three Dimension Analysis of Building System* (ETABS);
8. Hanya mengevaluasi kelayakan struktur dengan melihat tingkat kerawanan struktur dan simpangan pada bangunan dan tidak sampai *retrofit* bangunan;
9. Tidak dilakukan perencanaan anggaran biaya terhadap objek penelitian;
10. Tidak dilakukan *detailing* elemen komponen struktur;
11. Meninjau bagian *upper structure*, sehingga pondasi diasumsikan kuat;
12. Peraturan yang digunakan untuk menganalisis beban gempa adalah SNI 1726:2012, peraturan pembebanan mengacu pada SNI 1727:2013, peraturan beton bertulang mengacu pada SNI 2847:2013.

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan adalah:

- BAB I: Pendahuluan, berisi latar belakang, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.
- BAB II: Tinjauan Literatur, berisi tentang teori yang dipakai untuk analisis dan pembahasan pada studi kasus ini.
- BAB III: Metode Penelitian, berisikan diagram alir penelitian, data, dan denah bangunan.
- BAB IV: Analisis Data dan Pembahasan, berisi tentang penjelasan atau pemaparan analisis bangunan gedung sampai pada pencapaian tujuan.
- BAB V: Simpulan dan Saran, berisi tentang simpulan dan saran hasil penelitian.