

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak pada pertemuan tiga lempeng tektonik, yaitu lempeng tektonik Hindia-Australia, lempeng Pasifik dan lempeng Eurasia. Pertemuan ketiga lempeng ini menyebabkan Indonesia sangat berpotensi mengalami gempa. Seperti beberapa tahun terakhir, Indonesia telah dilanda gempa besar seperti di Simeulue, Seram Utara, Sukabumi dsb.

Pada peristiwa tersebut, banyak bangunan yang mengalami kerusakan fatal dengan berbagai macam pola keruntuhan. Hal ini menegaskan pentingnya tinjauan beban gempa rencana dalam perencanaan desain struktur sebagai antisipasi apabila terjadi gempa, dengan begitu struktur bangunan mampu menerima gaya gempa pada level tertentu tanpa terjadi kerusakan yang signifikan pada strukturnya atau apabila struktur bangunan harus mengalami keruntuhan (disebabkan beban gempa melebihi beban gempa rencana), struktur bangunan mampu memberikan perilaku non-linier pada kondisi pasca-elastik sehingga tingkat keamanan bangunan terhadap gempa dan keselamatan jiwa penghuninya lebih terjamin.

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menganalisa perencanaan struktur bangunan gedung tahan gempa, baik itu linier (elastik) dan non-linier (inelastik) yang dapat dipergunakan untuk memprediksi perilaku struktur terhadap beban lateral. Metode analisis linier meliputi analisis statik ekuivalen dan analisis dinamik respons spektrum, sedangkan metode analisis non-linier meliputi analisis statik beban dorong (static non-linear/pushover analysis) dan analisis riwayat waktu (in-elastic dynamic time history analysis).

Perhitungan terhadap gempa biasanya dilakukan dengan analisa linier, namun beberapa peneliti beranggapan bahwa analisa linier tidak dapat digunakan untuk mengetahui perilaku struktur terhadap gempa besar. Hal ini dikarenakan pada dasarnya struktur yang mengalami gempa besar akan terjadi plastifikasi di beberapa tempat, sehingga bangunan tidak lagi berperilaku linier

akan tetapi berperilaku non-linier. Dengan begitu diperlukan analisa non- linier untuk mengetahui perilaku struktur saat mengalami gempa besar.

Analisis riwayat waktu sampai saat ini dianggap terlalu kompleks serta tidak praktis untuk diterapkan dalam mendesain stuktur bangunan gedung, sehingga muncul metode baru, metode analisis non-linier yang disederhanakan, yaitu analisis statik beban dorong (*static non- linear/pushover analysis*).

Analisis *pushover* adalah suatu analisis statik non-linier dimana suatu bangunan diberi gaya horisontal pada pusat massa masing-masing lantai, kemudian bebannya ditingkatkan secara berangsur-angsur hingga struktur tersebut runtuh. Analisis ini mampu memberikan informasi pola keruntuhan bangunan saat dibebani gaya gempa yang melebihi kapasitas bangunan, apakah bangunan tersebut mengalami keruntuhan langsung atau mampu berperilaku non-linier sebelum terjadi keruntuhan total.

Studi kasus yang penulis ambil adalah Gedung *Innovative Program Cluster* (IPC) Universitas Katolik Soegijapranata, yang merupakan tempat perkuliahan ditujukan untuk para anggota civitas Universitas Katolik Soegijapranata. Gedung *Innovative Program Cluster* (IPC) Universitas Katolik Soegijapranata berada diwilayah BSB City, Semarang. Penulis tertarik untuk mengambil studi kasus di Gedung *Innovative Program Cluster* (IPC) Universitas Katolik Soegijapranata, BSB City-Semarang dikarenakan pada bangunan ini kontraktor tidak memiliki data mengenai analisis kekuatan bangunan terhadap gaya gempa dan bangunan yang tidak terlalu tinggi yaitu hanya 5 lantai.

Berdasarkan paparan diatas, penulis tertarik untuk menganalisis kekuatan bangunan terhadap gaya gempa dengan metode *pushover* pada Gedung *Innovative Program Cluster* (IPC) Universitas Katolik Soegijapranata, BSB City-Semarang dan menjadikannya sebagai bahan Tugas Akhir (TA) dengan judul **“ANALISIS KEKUATAN BANGUNAN TERHADAP GAYA GEMPA DENGAN METODE *PUSHOVER* (STUDI KASUS GEDUNG *INNOVATIVE PROGRAM CLUSTER* (IPC) UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA, BSB CITY-SEMARANG)”**.

1.2 Maksud dan Tujuan

1.2.1 Maksud

Maksud dari dilakukannya analisis ini adalah untuk mengetahui perilaku dan kinerja struktur pada bangunan apabila diberi beban lateral secara berangsur-angsur pada Gedung *Innovative Program Cluster* (IPC) Universitas Katolik Soegijapranata.

1.2.2 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam analisis ini adalah :

- a. Menganalisis kurva kapasitas, hubungan base shear dengan displacement, pada kurva pushover.
- b. Menentukan beban gempa maksimum yang mampu diterima oleh Gedung *Innovative Program Cluster* (IPC) Universitas Katolik Soegijapranata.
- c. Memperlihatkan distribusi sendi plastis yang terjadi dari hasil perhitungan program ETABS.
- d. Mengetahui batas kinerja bangunan Gedung *Innovative Program Cluster* (IPC) Universitas Katolik Soegijapranata.

1.3 Batasan Masalah

Untuk memperjelas dan mempersempit permasalahan, maka perlu adanya batasan masalah. Batasan-batasan masalah pada analisis ini adalah sebagai berikut:

- a. Analisis yang digunakan adalah analisis statik non-linier (pushover static analysis) dengan studi kasus pada bangunan Gedung *Innovative Program Cluster* (IPC) Universitas Katolik Soegijapranata, BSB City-Semarang dengan jumlah lantai sebanyak 5 lantai dengan 1 lantai basement.
- b. Perilaku struktur dianalisis secara 3 dimensi (3D) menggunakan analisis *pushover* dengan bantuan program ETABS.
- c. Peraturan untuk pembebanan bangunan gedung adalah SNI 1727 tahun 2013 tentang beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain.
- d. Persyaratan beton untuk bangunan gedung adalah SNI 2847 tahun 2019 tentang persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan

- penjelasan.
- e. Persyaratan gempa untuk bangunan gedung adalah SNI 1726 tahun 2019 tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung.
 - f. Metode yang digunakan adalah metode ATC 40 Vol. 1 “*Seismic Evaluation and Retrofit of Concret Building*” dan metode FEMA 356 “*Prestandart and Commentary for the Seismic Rehabilitation of Buildings*”

1.4 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang penulis gunakan untu mengumpulkan data dalam penulisan naskah tugas akhir ini antara lain:

1.4.1 Tinjauan Pustaka

Langkah ini mencakup pengumpulan dan penelaahan bahan literatur terkait, baik yang tersedia dalam negeri terutama yang ada di luar negeri. Bahan dikumpulkan dan kemudian dipelajari dan dirangkum sebagai bahan tersusun.

1.4.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dan informasi bangunan, baik data sekunder maupun data primer. Data ini digunakan untuk pemodelan struktur 3D yang selanjutnya dianalisis dengan bantuan ETABS.

1.4.3 Pemodelan 3D

Pembuatan model struktur bangunan dengan pemodelan 3D sesuai dengan data dan informasi dari bangunan tersebut.

1.4.4 Hasil analisis *pushover* dari program ETABS.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembahasan, maka dibuat suatu sistematika penulisan yang terdiri dari 5 bab. Adapun masing-masing bab tersebut mengandung pokok-pokok pembahasan sebagai berikut :

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan latar belakang, maksud dan tujuan yang ingin dicapai pada penulisan tugas akhir ini, batasan masalah, metodologi penelitian kekuatan bangunan terhadap gaya gempa dengan metode *Pushover* dan sistematika penulisan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan tentang teori dari literatur yang dianggap menunjang dalam penulisan tugas akhir ini serta sebagai landasan teori untuk analisis selanjutnya.

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang deskripsi bangunan yang akan dianalisa, data-data proyek, serta tahapan untuk menganalisis struktur.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai pemodelan dan analisis struktur gedung dengan metode *pushover* yang ditinjau dengan menggunakan program ETABS.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini mencakup kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan bab-bab sebelumnya dan saran yang akan diperlukan berkaitan dengan hasil kesimpulan dari analisis *pushover*.