

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara yang dikelilingi oleh pertemuan tiga lempeng utama dunia yaitu, lempeng Indo-Australia lempeng Eurasia, dan lempeng Pasifik. Pertemuan ke tiga lempeng tersebut menjadikan kondisi geologi Indonesia yang kompleks dengan tingkat seismisitas atau kegempaan yang tinggi (Wirma Sari. 2012). Selain menjadikan wilayah Indonesia ini kaya akan sumber daya alam, salah satu konsekuensi logis dari kondisi ini adalah menjadikan wilayah Indonesia rawan bencana alam. Indonesia berada di daerah cincin gunung api asia pasifik. Secara geologi, di daerah seperti itu akan banyak dijumpai struktur geologi, seperti patah dan sesar. Resiko akibat struktur geologi tersebut yaitu rentan terjadi gempa bumi.

Gempa merupakan peristiwa geologi yang umumnya terjadi akibat aktifitas tektonik, dimana peristiwanya terjadi apabila ada gerakan batuan pada kulit bumi. Gerak batuan inilah yang menimbulkan gesekan dan getaran sedemikian rupa gelombang getarannya di sebarakan melalui batuan. Gempa yang kuat dapat menyebabkan bangunan runtuh dan memakan korban jiwa dan gempa terjadi secara tiba-tiba tanpa bisa diprediksi. Oleh karena itu sebaiknya bangunan dibangun dengan konsep bangunan tahan gempa.

Ada 3 analisa yang dapat digunakan dalam perencanaan bangunan tahan gempa, yaitu statik ekuivalen, respons spektrum, dan *time history*. Analisa statik ekuivalen adalah analisa yang biasa digunakan untuk struktur bangunan beraturan. Dan untuk Struktur bangunan tidak beraturan dilakukan analisa lanjutan yaitu analisa dinamik berupa analisa respons spektrum dan *time history*. Metode respons spektrum dan metode *time history* juga merupakan metode yang digunakan untuk mengevaluasi dengan lebih akurat dari gaya-gaya gempa yang bekerja pada struktur dan untuk mengetahui perilaku struktur akibat pengaruh gempa.

Berdasarkan SNI 1726-2002 Struktur bangunan beraturan secara umum memiliki kriteria sebagai berikut, pertama tinggi gedung tidak lebih dari 40 m. kemudian struktur berbentuk persegi panjang dan berat tiap lantai tidak lebih dari 150% dari

berat lantai tingkat diatas atau dibawahnya. Kemudian Denah struktur bangunan gedung adalah persegi panjang tanpa tonjolan dan walaupun mempunyai tonjolan panjang tonjolan tidak lebih dari 25 % dari ukuran terbesar denah struktur bangunan gedung dalam arah tonjolan tersebut dan panjang sisi coakan tidak lebih dari 15% dari ukuran terbesar denah struktur gedung. Jika salah satu kriteria tidak terpenuhi maka struktur gedung tersebut dianggap sebagai struktur gedung tidak beraturan.

Gedung Infrastruktur BASICS LIPI 3 Bandung merupakan gedung yang berbentuk persegi Panjang dan memiliki coakan sudut dalam lebih dari 15%. Oleh karena itu Gedung Infrastruktur BASICS LIPI 3 Bandung termasuk dalam kategori Gedung tidak beraturan. disebabkan tidak terpenuhinya salah satu kriteria struktur gedung beraturan.

Dalam penelitian ini metode yang digunakan untuk menganalisis struktur bangunan gedung tahan adalah *Performance Based Seismic Design* (PBSD) dengan metode analisis dinamik respons spektrum dan analisis riwayat waktu (*time history*) dengan bantuan program RSAP 2020 untuk meneliti perilaku bangunan struktur tahan gempa akibat beban gempa rencana. Kemudian evaluasi kinerja struktur dilakukan dengan menggunakan metode spektrum kapasitas (ATC-40) untuk mengetahui tingkat kinerja struktur bangunan.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Kegagalan struktur bangunan bertingkat dapat terjadi secara tiba-tiba akibat gempa bumi.
2. Bangunan bertingkat mengalami getaran yang berlebih jika dikenakan beban gempa bumi.
3. Getaran yang disebabkan oleh gempa menyebabkan peningkatan ekstrim pada struktural lateral deformasi bangunan bertingkat.
4. Bangunan bertingkat yang di kenai gaya gempa dapat bergetar dengan berbagai bentuk.

5. Perilaku suatu struktur tak simetris harus dilakukan dengan prosedur analisis dinamik.
6. Simpangan, perpindahan, dan gaya geser pada berbagai tingkat di pengaruhi akibat gaya gempa
7. Struktur bangunan tahan gempa tidak ekonomis apabila struktur bangunan tersebut memiliki respon elastis terhadap gempa kuat

### 1.3 Pembatasan Masalah

Permasalahan penelitian yang diangkat perlu dibatasi variabelnya. Penulis membatasi penelitian ini dengan batasan sebagai berikut :

1. Lingkup tinjauan studi yang dianalisa hanya pada struktur atas gedung infrastruktur BASICS LIPI 3 Bandung.
2. Lantai pada berbagai tingkat bangunan tingkat tinggi mempunyai perpindahan, simpangan, dan gaya geser bangunan akibat gaya gempa.
3. Analisa kinerja struktur menggunakan bantuan aplikasi analisa struktur Robot Structural Analysis Professional 2020.
4. SNI 1726-2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.
5. Pembahasan di fokuskan pada analisis struktur atas, tidak membahas perhitungan biaya dan pendimensian struktur

### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang ada maka permasalahan dalam tugas akhir ini dirumuskan sebagai berikut :

1. Berapakah besar simpangan (*drift*) maksimum struktur bangunan Gedung Infrastuktur BASICS LIPI 3 Bandung akibat beban gempa dengan Analisis Respons Spektrum ?
2. Berapakah besar simpangan (*drift*) maksimum struktur bangunan Gedung Infrastuktur BASICS LIPI 3 Bandung akibat beban gempa dengan Analisis Respons Riwayat Waktu (*Time History Modal Analysis*) ?

3. Bagaimana evaluasi kinerja struktur Gedung Infrastuktur BASICS LIPI 3 Bandung berdasarkan ATC40 ?

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian Analisis Kinerja Struktur Beton Tahan Gempa dengan Metode Respons Spektrum dan Time History sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui besar simpangan (drift) bangunan Gedung Infrastuktur BASIC LIPI 3 Bandung akibat gempa dengan menggunakan metode Analisis Respons Spektrum,
2. Untuk mengetahui besar simpangan (drift) bangunan Gedung Infrastuktur BASIC LIPI 3 Bandung akibat gempa rencana dengan menggunakan metode Analisis Respons Riwayat Waktu (Time History)
3. Untuk mengetahui evaluasi kinerja struktur bangunan Gedung Infrastuktur BASICS LIPI 3 Bandung berdasarkan ATC40.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat terhadap pihak – pihak terkait. Manfaat dari penelitian ini diantaranya adalah :

1. Memberikan evaluasi kinerja struktur bangunan gedung Gedung Infrastruktur BASICS LIPI akibat beban gempa,
2. Memberikan pengetahuan tentang pemodelan bangunan gedung bertingkat secara tiga dimensi dengan program RSAP 2020,
3. Dapat menjadi tambahan dan pengetahuan tentang analisis struktur beton tahan gempa dengan metode respons spektrum dan Riwayat waktu,
4. Sebagai bahan referensi terhadap hal yang sejenis yang dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan atau dikembangkan lebih lanjut dalam hal keamanan dan ketahanan gedung tahan gempa.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah dalam pembahasan dan menguraikan yang lebih rinci, maka disusunlah dalam penelitian ini dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Membahas tentang latar belakang, identifikasi masalah, pembatasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II. KAJIAN PUSTAKA**

Bab ini berisi studi literatur yang bersumber dari jurnal, buku, artikel dan sumber literatur lain yang menjadi acuan dan teori pendukung dalam penelitian ini.

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi cara penyelesaian penelitian yang akan dilakukan seperti desain penelitian, lokasi penelitian, instrumen penelitian, prosedur penelitian, dan analisis data.

### **BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN**

Bab ini akan menjelaskan mengenai hasil analisa struktur dan serta penjabaran mengenai beban gempa dan kinerja menggunakan metode respon spektrum dan *time history*.

### **BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI**

Bab ini menguraikan kesimpulan dari hasil analisis terhadap penelitian yang telah dilakuka serta memuat rekomendasi untuk pengaplikasian hasil penelitian.