

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang rentan terhadap bencana alam gempa bumi, hal ini dipengaruhi oleh letak geografis Indonesia yang berada di pertemuan 3 lempeng bumi sekaligus, yaitu lempeng Eurasia, lempeng Pasifik, dan lempeng Indo-Australia. Menurut pengamatan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) di Indonesia setiap harinya tercatat ada lebih dari 1 kejadian gempa bumi yang terjadi di sejumlah daerah yang sebagian besar tidak bisa dirasakan. Meski demikian, menilik dari peristiwa gempa bumi dengan skala besar yang sebelumnya pernah terjadi di Indonesia, jelas bahwa gempa bumi dapat merusak dan merobohkan seluruh bangunan yang ada.

Pada umumnya bangunan didesain dengan struktur yang kuat dan kaku agar mampu menahan gerakan tanah yang disebabkan oleh gempa bumi, diharapkan bangunan masih berdiri pada saat penghuninya bisa keluar untuk menyelamatkan diri. Namun demikian, kerusakan dan kerugian material tidak dapat dihindari sebagaimana peristiwa gempa bumi yang tidak bisa diprediksi. Memasuki era revolusi menjadi sebuah tantangan yang besar bagi Indonesia terlebih khusus yang bergerak di bidang konstruksi, dibutuhkan strategi dan persiapan sejak dini agar mampu melaksanakan pembangunan di seluruh daerah di Indonesia tanpa terkendala oleh persoalan gempa bumi.

Dalam 20 tahun terakhir ini, teknologi konstruksi telah mengembangkan salah satu inovasi yang sedang marak diaplikasikan di negara-negara maju di dunia, teknologi tersebut adalah *Base Isolation*. Pada dasarnya teknologi ini bekerja untuk mengurangi gaya seismik yang terjadi pada struktur bangunan daripada meningkatkan kekuatannya namun dengan cara memisahkan elemen superstruktur dari substruktur yang berhubungan langsung dengan gerakan tanah (Filiatrault dan Christopoulos 2006) (Cimellaro dan Marasco, 2018).

Penggunaan teknologi ini masih sedikit dijumpai di Indonesia, jika dilihat dari performa dan kemampuan kerjanya *base isolation* sangat cocok untuk digunakan di Indonesia sebagaimana sebagian besar daerah di Indonesia sangat berpotensi mengalami gempa bumi. Oleh karena itu dalam Tugas Akhir ini penulis akan merencanakan bangunan dengan menggunakan *base isolation system* untuk memperoleh hasil analisis berupa respons struktur dengan bantuan program komputer.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Kondisi geografis di Indonesia memicu potensi tinggi terjadinya gempa bumi dan disisi lain kemampuan kerja dari *base isolation* belum populer digunakan di Indonesia, maka dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis akan membahas perancangan sistem proteksi seismik *base isolation* pada struktur bangunan dengan SNI-03-1726-2019 mengenai Tata Cara Perencanaan Gempa sebagai pedoman dan memeriksa seberapa efektif teknologi *base isolation* dibandingkan dengan struktur *fixed-base*.

### 1.3 Batasan Masalah

Pembahasan dalam Tugas Akhir ini akan difokuskan pada sejumlah parameter teknis perancangan, maka berdasarkan perumusan masalah ditetapkan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Perencanaan struktur bangunan akan mengikuti peraturan yang berlaku pada bangunan dengan isolasi dasar.
2. Kategori desain seismik D.
3. Base Isolation yang digunakan adalah *Elastomeric Bearings* dengan tipe *High Damping Rubber Bearing*.
4. Standar yang digunakan antara lain:
  - a. SNI-03-1726-2019 mengenai Tata Cara Perencanaan Gempa untuk Bangunan Gedung.
  - b. Prosedur buku referensi *Design of Seismic Isolated Structure* oleh James M. Kelly dan Farzan Naeim.
  - c. SNI-03-2847-2019 mengenai Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan.
  - d. SNI-03-1727-2018 mengenai Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain.

### 1.4 Keaslian Tugas Akhir

Penelusuran terkait topik Tugas Akhir sejenis yang sudah pernah dipublikasi adalah antara lain “Perbandingan Desain Antara Struktur Gedung *Fixed Base* dan

Struktur Terisolasi dengan Mempertimbangkan Faktor-Faktor Struktural yang Utama“ (Moningka, 2012), “Analisis Ketahanan Gempa pada Struktur Gedung dengan Menggunakan Base Isolator Tipe Lead Rubber Bearing” (Fachrizal, 2017), “*Effect of Base Isolator System on Universitas Atma Jaya Yogyakarta’s Library*” (Priyatmoko, 2016). Perbedaan dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah perancangannya akan menggunakan standar yang baru yaitu SNI-03-1726-2019 mengenai Tata Cara Perancangan Gempa untuk Struktur Gedung dan *base isolator* tipe *High Damping Rubber bearing*.

### **1.5 Tujuan Tugas Akhir**

Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dan efisiensi struktur bangunan yang menggunakan *base isolation* dan menyediakan kuantitas desain yang dapat mengurangi simpangan antar tingkat, gaya geser tingkat, dan meningkatkan periode getar struktur.

### **1.6 Manfaat Tugas Akhir**

Manfaat yang dapat diperoleh dari Tugas Akhir ini adalah pembaca mendapatkan wawasan baru tentang perencanaan dan penggunaan *base isolation* pada struktur bangunan. Diharapkan juga pembaca dapat mengerti pengaruh dari penggunaan *base isolation* yang akan cocok digunakan pada bangunan-bangunan di Indonesia sebagaimana Indonesia sangat rentan terhadap bencana alam gempa bumi sehingga penggunaan *base isolation* dapat menjadi solusi keselamatan penghuni dan keamanan bangunan.