

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Berbagai wilayah di Indonesia seperti Lombok, Manggarai, Palu, dan Aceh telah mengalami gempa bumi yang menyebabkan banyak korban jiwa serta kerusakan pada gedung. Kondisi ini tidak terlepas dari posisi geografis Indonesia yang berada di kawasan dengan aktivitas seismik dan vulkanik tertinggi di dunia. Oleh karena itu, perencanaan dan perancangan bangunan di Indonesia perlu mengacu pada standar terbaru, yaitu SNI 1726:2019, yang sudah mengalami pembaruan signifikan. Pembaruan tersebut bertujuan untuk memperkuat kinerja struktur bangunan dalam menghadapi beban gempa. Melalui penerapan standar ini, diharapkan semakin banyak bangunan yang dirancang dengan sistem struktur yang lebih aman dan mampu menahan beban gempa secara efektif. (Fasikhullisan, 2023).

Pada wilayah dengan tingkat aktivitas seismik yang tinggi, bangunan harus dirancang secara cermat dengan memperhatikan ketahanan struktur terhadap gempa. Pemilihan material yang kuat dan memiliki kemampuan meredam energi gempa menjadi aspek penting dalam perencanaannya. Salah satu contohnya adalah bangunan Hotel Sutan Raja Mataram, yang semula menggunakan sistem struktur beton bertulang. Untuk meningkatkan ketahanan terhadap beban gempa, struktur tersebut direncanakan ulang menggunakan sistem komposit baja-beton yang dipadukan dengan isolasi dasar (*base isolation system*) sebagai upaya meningkatkan kinerja seismik bangunan. (Kencanawati et al., 2023).

Kebutuhan terhadap bangunan yang mampu bertahan terhadap gempa menjadi hal yang sangat penting, terutama di wilayah dengan tingkat aktivitas gempa tinggi seperti Provinsi Aceh. Daerah ini termasuk salah satu wilayah dengan tingkat kerawanan gempa tertinggi di Indonesia karena posisinya berada pada dua sumber gempa utama, yaitu zona subduksi antara Lempeng Indo-Australia dan Eurasia di bagian barat Aceh, serta jaringan patahan aktif yang tersebar di wilayah daratan maupun lautan Aceh. Menurut Lestari and Husna (2017) Pada tahun 2004

aceh dilanda gempa bumi dengan kekuatan Magnitudo 9,1–9,3 Mw (*Moment Magnitude*) dan Gempa tersebut memicu tsunami dahsyat, bencana gempa dan tsunami ini Bencana tersebut menelan korban jiwa sekitar 165.708 orang meninggal dunia, 37.063 orang dinyatakan hilang, dan sekitar 100.000 orang mengalami luka-luka. Aspek paling mendasar dalam upaya perlindungan terhadap bencana alam adalah melakukan analisis dan perencanaan yang tepat guna meminimalkan risiko terhadap manusia. Perlindungan yang efektif memerlukan penerapan sistem yang terencana dengan baik, didukung oleh teknologi modern dan analisis yang komprehensif, sehingga potensi dampak dari bencana dapat dikendalikan secara lebih optimal. Perencanaan bangunan tahan gempa tidak hanya sekedar memenuhi syarat teknis, tetapi juga menjadi bagian dari upaya mitigasi risiko yang lebih luas. Struktur bangunan perlu direncanakan sedemikian rupa agar mampu menahan beban gempa. dengan deformasi yang masih dalam batas aman, sehingga korban jiwa dan kerusakan properti dapat diminimalkan.

Perencanaan struktur dalam analisis ini menggunakan sistem komposit baja dan beton untuk bangunan dengan jumlah Lantai 16 dan 32 lantai. Menurut Muharam (2017) Karena perencanaan ini termasuk bangunan tinggi Struktur bangunan perlu dirancang agar mampu menahan pengaruh gempa bumi. Pada pendekatan konvensional, upaya pencegahan kerusakan akibat gempa dilakukan dengan memperkuat elemen-elemen struktur terhadap gaya seismik yang bekerja. Namun, seiring perkembangan teknologi, muncul metode yang lebih efektif untuk mereduksi energi gempa, yaitu dengan penggunaan base isolator. Prinsip dasar sistem base isolator adalah memisahkan gerakan horizontal tanah dari struktur bangunan dengan menempatkan perangkat isolasi di antara kolom dan pondasi. *Base isolator* memiliki karakteristik yang fleksibel terhadap gaya horizontal, namun tetap mampu menahan beban vertikal bangunan secara optimal. Sifat ini dihasilkan dari kombinasi material karet dan pelat baja yang tersusun di dalam isolator. Ketika gempa terjadi dan pondasi mengalami pergeseran, base isolator memungkinkan terjadinya simpangan horizontal bolak-balik, sehingga hanya sebagian kecil gaya gempa yang diteruskan ke struktur utama bangunan. Dengan demikian, energi gempa dapat diredam secara signifikan dan risiko kerusakan pada



elemen struktur dapat diminimalkan. (Wicaksono and Wahyuni, 2017). Terdapat berbagai jenis sistem isolator yang dapat digunakan pada base isolator, salah satunya adalah *High Damping Rubber Bearing* (HDRB) yang digunakan pada gedung ini. Sistem *High Damping Rubber Bearing* bekerja dengan memanfaatkan material karet untuk mereduksi getaran akibat gempa, sementara lapisan pelat baja di dalamnya berfungsi meningkatkan kekakuan bantalan. Kombinasi antara karet dan baja ini membuat bantalan mampu menahan deformasi dan defleksi berlebih, sehingga pergerakan struktur di atasnya tetap terkendali selama terjadi gempa. (Jurnal Teknik ITS, 2017).

Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan analisis perancangan gedung dengan menggunakan struktur komposit baja-beton, baik pada kondisi tanpa *High Damping Rubber Bearing* maupun dengan penambahan *High Damping Rubber Bearing*, untuk melihat pengaruhnya terhadap kinerja seismik bangunan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan utama yang menjadi fokus dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Seberapa besar pengaruh perilaku struktur komposit baja-beton dengan penambahan *High Damping Rubber Bearing* dan tanpa *High Damping Rubber Bearing* pada gedung 16 lantai terhadap parameter seperti, periode struktur, base shear, dan simpangan antar lantai (drift).
2. Seberapa besar pengaruh perilaku struktur komposit baja-beton dengan penambahan *High Damping Rubber Bearing* dan tanpa *High Damping Rubber Bearing* pada gedung 32 lantai terhadap parameter seperti, periode struktur, base shear, dan simpangan antar lantai (drift).

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis dan membandingkan perilaku struktur Gedung 16 Lantai komposit baja-beton dengan dan tanpa penggunaan *High Damping Rubber Bearing* terhadap parameter, periode struktur, base shear, dan simpangan antar lantai (drift).

2. Menganalisis dan membandingkan perilaku struktur Gedung 32 Lantai komposit baja-beton dengan dan tanpa penggunaan *High Damping Rubber Bearing* terhadap parameter, periode struktur, base shear, dan simpangan antar lantai (drift).

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan gambaran tentang seberapa efektif penggunaan *High Damping Rubber Bearing* dalam meningkatkan kinerja struktur komposit baja-beton dibandingkan dengan struktur tanpa *High Damping Rubber Bearing*, khususnya dalam parameter, periode struktur, base shear, dan simpangan antar lantai (drift).
2. Memberikan informasi dan perbandingan mengenai pengaruh penggunaan *High Damping Rubber Bearing* pada gedung bertingkat menengah (16 lantai) dan bertingkat tinggi (32 lantai) terhadap, periode struktur, base shear, dan simpangan antar lantai (drift).

#### 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

1. Struktur gedung dimodelkan menggunakan *Software ETABS V.22*.
2. Perencanaan gedung struktur Komposit Baja-Beton mengacu pada SNI 1729-2020 .
3. Sistem Isolator yang dianalisis hanya *High Damping Rubber Bearing* berdasarkan katalog *Bridgestone Seismic Isolation Product line-up* .
4. Penelitian ini hanya memperhitungkan perilaku struktur gedung
5. Kondisi tanah dan struktur bawah tidak diperhitungkan

#### 1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian kuantitatif deskriptif dengan pendekatan simulasi numerik atau eksperimental melalui pemodelan struktur bangunan menggunakan perangkat lunak ETABS. Fokus utama penelitian ini adalah menganalisis kinerja struktur gedung bertingkat yang dirancang menggunakan sistem komposit baja-beton serta dilengkapi *base isolator tipe High Damping Rubber Bearing* sebagai peredam gempa. Melalui pendekatan tersebut,

penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penggunaan *High Damping Rubber Bearing* terhadap peningkatan keamanan dan stabilitas struktur saat mengalami beban gempa.