

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar belakang**

Indonesia merupakan salah satu negara yang rentan terhadap aktivitas seismik, baik berupa gempa vulkanik maupun gempa tektonik, akibat posisinya yang berada di persimpangan empat lempeng tektonik aktif, yakni lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia, lempeng Filipina, dan lempeng Pasifik. Gempa bumi termasuk dalam kategori bahaya bencana alam yang dapat menimbulkan berbagai permasalahan bagi infrastruktur. Fenomena ini menghasilkan getaran mendadak yang terjadi di permukaan bumi. Dampak bahaya seismik tersebut memengaruhi aspek keselamatan manusia, kenyamanan penghuni, serta kegagalan struktural apabila terjadi secara berulang. Bencana ini sering kali mengakibatkan korban jiwa, kerusakan harta benda, dan kerusakan infrastruktur, sehingga diperlukan konstruksi bangunan tahan gempa yang mampu mengatasi seluruh tantangan tersebut (Yuniaziz, 2023).

Salah satu pendekatan untuk mencegah kerusakan pada struktur bangunan gedung akibat gempa bumi adalah melalui penerapan peredam beban seismik. Prinsip dasar dari sistem isolasi dasar adalah mengisolasi transmisi getaran seismik dari tanah ke struktur bangunan (Syahnandito et al, 2020).

Salah satu sistem proteksi gempa yang telah terbukti efektif adalah sistem isolasi dasar atau *base isolation system*. Sistem ini bekerja dengan mengisolasi perambatan getaran gempa dari tanah ke struktur bangunan, sehingga dampak getaran terhadap struktur dapat ditekan. Metode ini berbeda secara fundamental dari metode desain konvensional dan merupakan inovasi penting dalam desain bangunan tahan gempa (Samsya,2017).

Dalam konteks metode isolasi dasar, terdapat berbagai jenis peredam dasar yang diterapkan. Penelitian ini memanfaatkan *High Damping Rubber Bearing*, yaitu bahan peredam yang dikembangkan dari karet alam dengan kekakuan horizontal yang relatif rendah, serta dicampur dengan ekstrak karbon halus, minyak, resin, dan bahan pengisi lainnya, sehingga meningkatkan nilai damping antara 10%

hingga 20% pada shear strain sebesar 100%. Untuk mampu menahan beban vertikal yang signifikan, karet tersebut dilengkapi dengan lempengan baja yang dilekatkan melalui proses vulkanisasi. *High Damping Rubber Bearing* umumnya diklasifikasikan menjadi tiga jenis berdasarkan modulus geser, yaitu soft (dengan modulus geser  $G = 0,4 \text{ MPa}$ ), normal (dengan modulus geser  $G = 0,8 \text{ MPa}$ ), dan hard (dengan modulus geser  $G = 1,4 \text{ Mpa}$ ) (Andriyono, 2020)

Meskipun penggunaan *High Damping Rubber Bearing* sudah umum digunakan pada bangunan dan efektif dalam mereduksi respons seismik terhadap gempa dengan intensitas gempa sedang. Namun pada penelitian ini berfokus secara khusus menganalisis perilaku struktur dengan *High Damping Rubber Bearing* terhadap gempa Intensitas tinggi yang masih sedikit dilakukan pada penelitian sebelumnya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas , maka ditemukan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Seberapa besar perbandingan nilai Periode pada Struktur Gedung Fixed Based dan Struktur Gedung setelah adanya penambahan Sistem Isolasi *High Damping Rubber Bearing*.
2. Seberapa besar perbandingan nilai Gaya Geser Dasar pada Struktur Gedung Fixed Based dan Struktur Gedung setelah adanya penambahan Sistem Isolasi *High Damping Rubber Bearing*.
3. Bagaimana perbandingan hasil Displacement dan Drift Struktur Gedung setelah adanya penambahan Sistem Isolasi *High Damping Rubber Bearing*.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk Mendapatkan perbandingan nilai Periode Struktur pada Struktur Gedung Fixed Based dan Struktur Gedung setelah adanya penambahan Sistem Isolasi *High Damping Rubber Bearing*.

2. Untuk mengetahui antara struktur Fixed Base dan struktur dengan *High Damping Rubber Bearing* sejauh mana efektivitas sistem isolasi dasar dalam mereduksi respons seismik bangunan.
3. Untuk Membandingkan nilai simpangan antar lantai (drift) antara struktur Fixed Base dan struktur dengan *High Damping Rubber Bearing* untuk menilai efektivitas isolator dalam mengurangi deformasi relatif.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menunjukkan secara kuantitatif seberapa besar sistem *High Damping Rubber Bearing* mampu mereduksi gaya seismik yang diteruskan ke struktur atas (superstructure), sehingga dapat memperkecil risiko kerusakan struktural.
2. Membantu perencana struktur dalam menentukan strategi desain yang lebih efisien dan aman terhadap beban gempa berdasarkan hasil perbandingan deformasi.
3. Memberikan pemahaman teknis mengenai seberapa efektif *High Damping Rubber Bearing* dalam mengurangi simpangan antar lantai dan perpindahan total struktur akibat beban gempa.

#### **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

1. Struktur gedung dimodelkan menggunakan *Software ETABS V.22*.
2. Perencanaan gedung struktur beton bertulang mengacu pada SNI 2847-2019 .
3. Sistem Isolator yang dianalisis hanya *High Damping Rubber Bearing* berdasarkan katalog *BRIDGESTONE Seismic Isolation Product*.
4. Penelitian ini hanya memperhitungkan perilaku struktur gedung
5. Kondisi tanah dan struktur bawah tidak diperhitungkan.

#### **1.6 Metode Penelitian**

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan cara melakukan analisis numerik terhadap respons spektrum gedung dengan beban gempa, baik pada kondisi struktur konvensional maupun struktur dengan base isolator *High Damping Rubber Bearing*. Penelitian ini merupakan penelitian rekayasa teknik (*engineering research*) yang bersifat eksperimental dan simulatif. Fokus utamanya

adalah melakukan perancangan struktur dan simulasi perilaku struktur menggunakan alat bantu perangkat lunak yaitu ETABS, dengan adanya base isolator dan tanpa penggunaan base isolator *High Damping Rubber Bearing* untuk membandingkan performa redaman getarannya.