

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia termasuk dalam kategori wilayah rawan gempa karena berada di jalur tektonik aktif. Berdasarkan data gempa yang di keluarkan SNI 1726-2019, Indonesia termasuk dalam katagori negara dengan Tingkat kerawanan gempa yang tinggi (Mahmuda et al., 2023). Gempa bumi adalah salah satu bencana alam yang dapat menyebabkan banyak masalah pada infrastruktur. Setelah bencana tersebut menyebabkan kematian, kerusakan properti, dan kerusakan infrastruktur, sehingga dibutuhkan struktur yang tahan gempa untuk keselamatan pengguna bangunan serta meminimalkan kerugian akibat bencana gempa (Yuniaziz, n.d.).

Analisis respons seismik bertujuan untuk mengetahui bagaimana perilaku suatu struktur saat menerima beban gempa dan untuk mengetahui apakah struktur tersebut masih memenuhi persyaratan keselamatan sesuai peraturan yang berlaku. Melalui analisis ini, dapat diketahui potensi kerusakan pada struktur dan ditentukan langkah perkuatan atau perbaikan yang diperlukan agar bangunan kembali memiliki kinerja yang aman dan mampu berfungsi dengan baik setelah mengalami gempa (Simanjuntak et al., 2022).

Salah satu sistem proteksi gempa yang telah terbukti efektif adalah isolasi dasar atau *base isolation system*. Cara kerja Sistem *base isolation* yaitu dengan mengisolasi perambatan getaran gempa dari tanah ke struktur bangunan yang membuat getaran terhadap struktur dapat ditekan, sehingga mengurangi respons gaya pada struktur atas dan meningkatkan periode getar alami pada struktur (Tio et al., 2022).

Tipe *Base isolation* yang digunakan pada penelitian ini adalah tipe (HDRB) untuk menilai sejauh mana isolator mampu mereduksi respons gempa dan meningkatkan ketahanan bangunan yang diteruskan ke struktur atas dan untuk meningkatkan ketahanan seismik bangunan dengan memperpanjang periode yang di alami struktur. Secara signifikan mengurangi percepatan dan gaya geser dasar yang disebabkan oleh gempa (Syahnandito et al., 2020). (HDRB) terbuat dari

lapisan karet dengan redaman tinggi dan pelat baja dan HDRB memiliki kemampuan untuk menyerap energi gempa dan mengurangi perpindahan horizontal struktur. Cara kerja HDRB yaitu dengan memisahkan struktur bangunan dari gerakan tanah melalui bantalan karet dengan redaman tinggi.

Untuk menganalisis *base isolation* HDRB terhadap respon seismik gedung, digunakan metode *time history analysis* karena kemampuannya dalam menangkap perilaku dinamis struktur secara rinci terhadap input gempa nyata dalam bentuk akselerogram. Studi ini menggunakan dua model untuk menganalisis struktur gedung tiga lantai yaitu struktur dengan pondasi tetap (*fixed base*) dan struktur dengan pondasi *Base Isolation* HDRB. Diharapkan studi ini akan memberikan gambaran yang jelas tentang seberapa efektif HDRB sebagai sistem peredam gempa pada bangunan bertingkat rendah di wilayah yang rawan gempa. Analisis ini dilakukan terhadap parameter seperti periode getar, *base shear*, dan *displacement* untuk menentukan tingkat kinerja struktur. Metode ini dapat mereduksi respons gempa dan meningkatkan ketahanan bangunan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana respons struktur gedung model *fixed base* dan model *base isolation* HDRB terhadap beban gempa, jika ditinjau dari parameter periode getar, *base shear*, dan *displacement* berdasarkan analisis *time history*?
2. Seberapa efektif penggunaan *base isolator* tipe HDRB dalam mereduksi gaya gempa pada struktur gedung GKUC?

1.3 Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan membandingkan respons seismik struktur gedung *fixed base* dan *base isolation* HDRB terhadap beban gempa. Analisis dilakukan berdasarkan parameter periode

getar, *base shear* dan *displacement* dengan pendekatan analisis *time history*.

2. Untuk menganalisis efektivitas penggunaan *Base Isolation* tipe HDRB dalam mereduksi gaya gempa pada struktur Gedung GKU C Universitas Malikussaleh berdasarkan perbandingan nilai *base shear*, periode getar, *displacement*, dan *inter-story drift* terhadap struktur *fixed base*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

- 1 Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam memahami karakteristik respons seismik struktur gedung terhadap beban gempa, khususnya pada bangunan GKUC Universitas Malikussaleh. Dengan meninjau parameter seperti periode getar, *Base Shear* dan *displacement*. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi para perencana struktur dan akademisi dalam mengevaluasi tingkat keamanan dan kinerja seismik suatu bangunan gedung bertingkat di wilayah rawan gempa.
- 2 Selain itu, penelitian ini juga memberikan manfaat praktis dalam mengkaji efektivitas penggunaan *base isolator* tipe (HDRB) dalam mereduksi dampak gempa terhadap struktur. Hasil evaluasi ini dapat dijadikan sebagai referensi dalam penerapan sistem isolasi dasar pada bangunan lain yang memiliki risiko seismik serupa, serta sebagai bahan pertimbangan dalam pengembangan desain struktur tahan gempa yang lebih optimal di masa depan.

1.5 Batasan Penelitian

Untuk memfokuskan penelitian ini, ditetapkan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Penelitian ini difokuskan pada analisis respons seismik struktur gedung GKUC Universitas Malikussaleh terhadap beban gempa menggunakan etabs v.20 dengan menggunakan metode *time history*.

2. Sistem isolasi gempa yang digunakan dalam penelitian ini adalah *base isolator* tipe (HDRB), yang dipasang pada level fondasi gedung. Analisis membandingkan kondisi struktur tanpa *Base Isolation* dan dengan *Base Isolation* HDRB.
3. Parameter yang dianalisis yaitu perilaku struktur periode getar, *displacement* dan *Base Shear* berupa *base shear* dan momen.
4. Tidak menghitung ulang analisis struktur gedung.
5. Tidak memperkirakan perbandingan biaya.

1.6 Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan metode analisis numerik dengan pendekatan komparatif untuk menganalisis respons seismik struktur Gedung GCU Universitas Malikussaleh menggunakan perangkat lunak ETABS V.20. Pemodelan dilakukan pada dua kondisi, yaitu struktur fixed base dan struktur menggunakan *Base Isolation* tipe *High Damping Rubber Bearing*. Analisis gempa dilakukan dengan metode *time history* menggunakan data rekaman gempa yang telah melalui proses *spectral matching* sesuai ketentuan SNI 1726:2019. Selanjutnya, hasil analisis berupa periode getar, gaya geser dasar (*base shear*) dan perpindahan (*displacement*) dibandingkan untuk mengetahui pengaruh penggunaan HDRB terhadap respons seismik struktur serta mengevaluasi efektivitas HDRB dalam mereduksi gaya gempa dibandingkan dengan struktur tanpa base isolation