

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pulau Sumatera merupakan salah satu wilayah tektonik aktif di dunia. Menurut kementerian BMKG (2016), 6 dari 25 wilayah rawan gempa di Indonesia berada di Pulau Sumatera diantaranya yaitu Aceh, Jambi, Bengkulu, Lampung, Sumatera Barat, dan Sumatera Utara. Tingginya risiko gempa di pulau Sumatera dipengaruhi oleh kondisi geografis wilayahnya, dimana sepanjang wilayah pulau Sumatera dilalui oleh sesar aktif, jalur gunung berapi, dan zona subduksi. Gempa dengan kekuatan besar yang terjadi dapat mengakibatkan runtuhnya bangunan yang menimbulkan korban jiwa, oleh karena itu bangunan umum yang digunakan oleh orang banyak haruslah tahan terhadap gempa (Salsabila and Mulyani, 2024).

Menurut (Hafid, 2019) Kerusakan bangunan akibat gempa secara konvensional dicegah dengan memperkuat struktur bangunan agar mampu menahan gaya gempa yang bekerja padanya. Namun, hasilnya sering kali kurang memuaskan karena kerusakan elemen struktural maupun non-struktural umumnya disebabkan oleh perbedaan simpangan antar tingkat (*interstory drift*). Untuk mengurangi *interstory drift*, bangunan dapat diperkuat dalam arah lateral. Namun, tindakan ini akan meningkatkan gaya gempa yang bekerja pada bangunan. Salah satu teknologi gedung tahan gempa adalah dengan menggunakan base isolator. Menurut (Wesli et al., 2017) penggunaan base isolator dapat meredam gaya gempa dan memperkecil gaya dalam yang bekerja pada struktur dan pondasi.

Prinsip dasar base isolation adalah memisahkan struktur bangunan dari tanah sehingga ketika gempa terjadi, tanah tetap bergerak namun struktur bangunan tetap mempertahankan posisinya (Arifin et al., 2019). Sistem isolasi dasar atau base isolator merupakan suatu inovasi dalam perkembangan teknologi pada bidang perancangan bangunan tahan gempa. Dua sistem isolasi dasar yang sering digunakan pada bangunan gedung adalah *High Damping Rubber Bearing* (HDRB)

dan *Lead Rubber Bearing* (LRB). Kedua jenis sistem isolasi dasar ini memeliki karakteristik masing-masing (Fakrunnisa and Hayu, 2022).

Gedung Hotel Rajawali memiliki 7 lantai dengan total tinggi 25 meter, sehingga secara keseluruhan gedung ini cukup tinggi. Karena tinggi dan jumlah lantainya, gedung ini rentan terhadap gaya geser yang disebabkan oleh gempa. Hal ini bisa membuat bangunan mengalami deformasi yang berpotensi menyebabkan kerusakan serius. Apalagi lokasi gedung ini berada di pesisir pantai Lhoksmawe, yang dikenal sebagai daerah rawan gempa. Oleh karena itu, desain gedung ini sangat cocok menggunakan base isolator. Studi komparasi perilaku struktur pada gedung ini menjadi penting untuk mengetahui sejauh mana efektivitas penggunaan base isolator tipe *HDRB* dan *LRB* dalam mengurangi gaya geser dasar (base shear) yang timbul akibat gempa, dibandingkan dengan bangunan yang tidak menggunakan base isolator.

Gaya geser dasar adalah representasi atau penyederhanaan dari getaran gempa bumi yang bekerja pada dasar bangunan, yang kemudian digunakan sebagai gaya gempa rencana dalam perencanaan dan evaluasi struktur bangunan gedung. Gaya geser dasar ini akan didistribusikan secara vertikal sepanjang tinggi struktur sebagai gaya horizontal yang bekerja pada setiap tingkat bangunan. Penjumlahan gaya horizontal pada setiap tingkat disebut sebagai gaya geser tingkat. Gaya geser pada suatu tingkat akan menyebabkan terjadinya perpindahan dan simpangan pada tingkat tersebut (Ivan and Leo, 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis komparasi perilaku struktur pada Hotel Rajawali dengan base isolator tipe *HDRB*, *LRB* dan tanpa penggunaan *base isolator*. Hasil dari studi ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai efektivitas base isolator dalam mengurangi beban gempa yang terjadi pada gedung, serta memberikan informasi penting bagi perencana dan pelaksana konstruksi dalam memilih metode terbaik untuk meningkatkan ketahanan gempa pada bangunan komersial di wilayah rawan gempa seperti Siantar. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi pengembangan standar desain bangunan tahan gempa di masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah seberapa besar komparasi perilaku struktur yang bekerja terhadap penggunaan *Base Isolator* tipe *High Damping Rubber Bearing (HDRB)* Dan *Lead Rubber Bearing (LRB)*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan khusus yang hendak di capai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya komparasi perilaku struktur yang bekerja terhadap penggunaan *Base Isolator* tipe *High Damping Rubber Bearing (HDRB)* Dan *Lead Rubber Bearing (LRB)*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dalam penelitian ini adalah dengan mengetahui besarnya komparasi perilaku struktur terhadap penggunaan *Base Isolator* tipe *High Damping Rubber Bearing (HDRB)* Dan *Lead Rubber Bearing (LRB)*. Dapat bermanfaat bagi perencana struktur dengan mengetahui tingkat kekakuan struktur yang dapat menahan gaya lateral.

1.5 Ruang lingkup dan Batasan penelitian

Untuk mempermudah penyelesaian masalah dan menghindari penelitian yang terlalu luas sesuai dengan tujuan yang ingin di capai, maka diperlukan Batasan penelitian sebagai berikut:

1. Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Bertingkat berdasarkan peraturan SNI 1726:2019
2. Dikarenakan tidak memiliki data laporan struktur, maka data beban yang digunakan adalah beban yang disesuaikan dengan peraturan SNI 1727:2020, beban yang dihitung adalah beban mati tambahan, beban hidup, dan beban gempa.
3. Penelitian ini tidak menghitung struktur bagian bawah.

1.6 Metode Penelitian

Metode penilitian yang digunakan pada penelitian ini di mulai dengan melakukan studi literatur berdasarkan buku dan jurnal yang berhubungan dengan topik penilitian. Kemudian melakukan pengumpulan data berupa mutu material yang didapat dari *shop drawing*. Pengumpulan data dimensi elemen awal meliputi plat lantai, balok, kolom, dan tangga. Melakukan *modeling* struktur secara 3 dimensi pada *software* ETABS tanpa *base isolator*. Membuat beban statik yang meliputi beban mati, beban mati tambahan, dan beban hidup. Membuat beban gempa sesuai gaya lateral *time history*. Kemudian dilakukan *run analysis* struktur pada software ETABS. Setelah itu, direncanakan base isolator yang sesuai pada beban maksimum struktur Gedung pada penilitian ini. Dan apabila sudah cocok maka di lakukan pemodelan 2 gedung yaitu Model 1 *High Damping Rubber Bearing (HDRB)*, dan model 2 *Lead Rubber Bearing (LRB)* yang sudah ditentukan. Lalu setelah membuat pemodelan Gedung dengan menggunakan base isolator Langkah selanjutnya adalah dilakukan perbandingan Perilaku Struktur terhadap base isolator *High Damping Rubber Bearing (HDRB)* dan *Lead Rubber Bearing (LRB)*.

1.7 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penilitian mengenai studi komparasi penggunaan *base isolator* tipe *high damping rubber bearing* (hdrb) dan *lead rubber bearing* (lrb) terhadap perilaku struktur pada gedung hotel rajawali lhokseumawe – aceh, diperoleh beban maksimum kolom sebesar 5282,3662 kN, dari beban ini didapatkan tipe base isolator *High Damping Rubber Bearing (HDRB)* yaitu HH080X6R dan tipe *Lead Rubber Bearing (LRB)* yaitu LL080G4. Hasil periode fundamental *fixed base* arah X sebesar 1,088 detik dan arah Y sebesar 1,346 detik, Hdrb arah X sebesar 2,270 detik dan arah Y sebesar 2,452 detik, Dan Lrb arah X sebesar 2,899 dan arah Y 3,192. Hasil partisipasi massa model *fixed base*, Hdrb, dan Lrb yaitu *mode 1, 2*, adalah translasi, dan *mode 3* adalah rotasi. Hasil gaya geser dasar *fixed base* arah X sebesar 5516,784 kN dan arah Y sebesar 5413,04 kN, Model Hdrb arah X sebesar 2391,019 kN dan arah Y sebesar 2292,27 kN, dan

model Lrb arah X sebesar 2088,854 kN dan arah Y sebesar 2034,13 kN. Hasil simpangan antar tingkat model *fixed base* arah X sebesar 11,766 mm dan arah Y sebesar 18,172 mm, model Hdrb arah X sebesar 6,948 mm dan arah Y sebesar 10,512 mm, dan model Lrb arah X sebesar 5,315 mm dan arah Y sebesar 6,811 mm.