

BAB I PENDAHULUAN

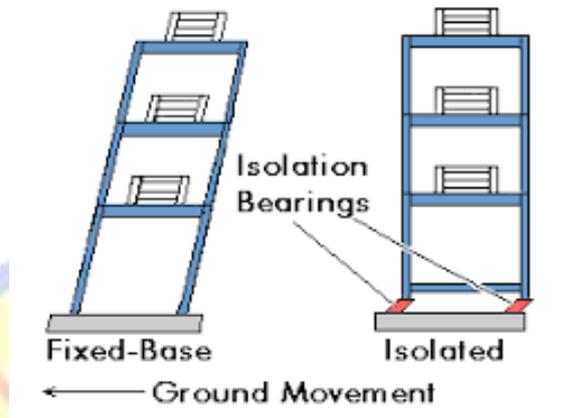
1.1.Latar belakang

Indonesia berada di tempat di mana tiga lempeng tektonik utama berkumpul: lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia, dan lempeng Pasifik berkumpul. Ini membuat Indonesia sangat rentan terhadap gempa bumi karena potensi gempa tinggi dan aktifitas seismik tinggi. Karena aktifitas seismik yang tinggi di Indonesia, perencanaan bangunan harus mempertimbangkan faktor kegempaan dan beban lain. Bangunan sipil harus dibangun untuk kepentingan manusia. Oleh karena itu unsur hakekat manusia harus ditempatkan pada posisi tertinggi untuk dilindungi dari segala pembebanan bangunan (Widodo, 2003).

Menurut Badan Meteorologi Klimatologi Geofisika (BMKG) Bandung, Selama sepanjang tahun 2023 telah terjadi 1.155 kali kasus gempa bumi di Jawa Barat dan sekitarnya. Jawa Barat adalah salah satu wilayah yang paling sering mengalami gempa bumi. Kebanyakan gempa bumi terjadi di kedalaman kurang dari 60km, dengan 1.026 kejadian. Pada akhir tahun 2023, semua dikejutkan dengan gempa bermagnitudo 4,8 yang menguncang Sumedang, Jawa Barat, yang diikuti oleh tiga gempa dangkal susulan yang lebih kecil. Meskipun magnitudo gempa di bawah 6,0 banyak bangunan dianggal mengalami kerusakan, kerusakan tersebut dikarenakan banyak bangunan yang belum mengadopsi resiko gempa. Permintaan tempat tinggal meningkat sebagai akibat dari pertumbuhan penduduk dan arus urbanisasi yang terus meningkat. Akibatnya, pembangunan fasilitas saat ini banyak dilakukan secara vertikal daripada horizontal, dengan tujuan untuk meminimalkan luas lahan yang digunakan. Dengan pertumbuhan pariwisata Jawa Barat yang cepat, pengembangan fasilitas penginapan seperti hotel semakin diperlukan.

Maka seiring dengan banyaknya insiden gempa bumi di Jawa Barat dibutuhkan teknologi konstruksi yang lebih berkembang. Gedung hotel di Jawa Barat dibangun dengan teknologi bangunan yang tahan terhadap gempa bumi yaitu dengan base isolator. Dalam beberapa tahun terakhir *base isolation* (isolasi dasar) telah berkembang digunakan sebagai teknologi untuk mendesain gedung pada daerah dengan zona gempa tinggi. *Base Isolation* dikembangkan dengan dasar bahwa bahaya

kehancuran dan kerusakan gedung akan tereliminasi selama gempa terjadi (Widodo, 2003).



Gambar 1. 1. Perbandingan perilaku struktur bangunan *fixed base* dan *base isolator* (Muliadi, 2017)

Sistem ini memisahkan struktur dari komponen horizontal pergerakan tanah dengan menyisipkan bahan isolator antara struktur dan pondasi yang mempunyai kekakuan horizontal yang lebih kecil (Teruna, 2007).

Pemakaian base isolator sangatlah penting dalam pembangunan sebuah bangunan. Namun desain base isolator pada gedung lebih menitikberatkan kepada pengaruh beban hidup dan temperatur, akan tetapi kemungkinan besar belum memperhitungkan akibat beban gempa.

Banyak Base isolator yang digunakan salah satunya penggunaan *Lead Rubber Bearing* (LRB). LRB ini merupakan bahan anti seismik yang terbuat dari lapisan baja dan karet, tetapi pada bagian tengahnya terdapat rongga yang diisi dengan perunggu (*lead*). Perunggu di bagian tengah berfungsi sebagai tempat penyerapan energi, sehingga mengurangi gaya gempa yang dihasilkan oleh perpindahan. Kekakuan lateral bantalan berkurang secara signifikan pada Tingkat beban yang tinggi. Ini menghasilkan efek pergeseran periode dari *base isolator*. Deformasi plastis timah menyerap energi sebagai redaman histeretik karena bantalan bersiklus pada perpindahan besar, seperti selama gempa bumi sedang dan besar. Redaman yang dihasilkan oleh histeresis ini adalah biasanya berkisar antara 15% s/d 35% (Kelly, 2001).

Penggunaan *Lead Rubber Bearing* pada bangunan dapat memperpanjang waktu

getar struktur, sehingga dapat mereduksi percepatan gempa yang terjadi (Oktavia, 2012). Salah satu metode analisis yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja seismik bangunan adalah analisis *pushover*, yaitu jenis analisis *nonlinear statis* yang dapat menangkap perilaku *nonlinear* komponen struktur (Handana, Karolina, & Steven, 2018).

Analisis *pushover* merupakan alat yang relatif sederhana untuk analisis seismik berbasis kinerja seismik berbagai jenis bangunan, termasuk bangunan yang dirancang untuk beban gempa dan bangunan yang dirancang hanya untuk beban gravitasi (Suwondo & Alama, 2020) (Wibowo dkk, 2021). Salah satu aspek yang penting dari analisis *pushover* adalah penerapan beban lateral yang meningkat secara monoton Bersama dengan beban gravitasi yang konstan pada struktur hingga titik control mencapai 'target' perpindahan lateral yang ditetapkan sesuai dengan tingkat bahaya gempa bumi.

1.2. Perumusan Masalah

Dari latar belakang di atas maka dalam penulisan proposal tugas akhir ini akan dibahas beberapa permasalahan yaitu :

1. Bagaimanakah pemodelan *Lead Rubber Bearing* pada bangunan Gedung dengan memperhitungkan beban gempa?
2. Bagaimana menganalisa kinerja lead rubber bearing terhadap struktur Gedung dengan base isolator menggunakan metode *pushover*?
3. Bagaimana analisa dan evaluasi kinerja struktur gedung dengan base isolator menggunakan ETABS 21?
4. Bagaimana pengaruh respons struktur pada struktur gedung yang menggunakan struktur *fix base* dengan struktur *base isolator* pada pemodelan struktur gedung?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan pemodelan *Lead Rubber Bearing* pada gedung dengan memperhitungkan beban gempa.
2. Menentukan level kinerja struktur bangunan gempa dengan sistem *lead rubber bearing*.

3. Mengetahui pengaruh penggunaan *Base Isolator* pada pemodelan struktur bangunan gedung.
4. Membandingkan displacement dan level kinerja struktur antara bangunan *fixed base* dan bangunan menggunakan base isolator.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah yang perlu dilakukan dalam penulisan tugas ini adalah:

1. Model struktur yang akan di Analisa adalah bangunan simetrik beraturan bertingkat 10, difungsikan sebagai kantor, berlokasi di zona gempa wilayah 6 di Indonesia.
2. Desain dan hasil Analisa struktur menggunakan program ETABS 21.
3. Letak bangunan diasumsikan berada pada dua jenis tanah dasar yang berbeda yaitu tanah sedang dan tanah lunak.
4. Perencanaan gaya gempa menggunakan respon spektrum yang terdapat dalam Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Gedung dan Non Gedung (SNI 1726:2019).
5. Peraturan beton menggunakan SNI 2847-2019
6. Pembebanan minimum untuk perencanaan bangunan sesuai dengan SNI 1727-2019

1.5. Kegunaan Penelitian

Dalam tugas ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk perencanaan bangunan gedung dengan menggunakan *Lead Rubber Bearing* sebagai *base isolator* dan dapat diterapkan di Indonesia. Serta, bermanfaat bagi penulis untuk menambah wawasan tentang bagaimana perilaku *Lead Rubber Bearing* sebagai *base isolator* terhadap beban gempa dengan metode Analisa *pushover* ini.

1.6. Sistematika Penulisan

Proposal tugas akhir ini disusun berdasarkan data - data teknis maupun data umum yang kita peroleh. Sistematika penulisan proposal tugas akhir minimal mengandung komponen – komponen di bawah ini:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas mengenai latar belakang , maksud dan tujuan ,

Rumusan masalah, Batasan masalah, kegunaan penelitian dan, sistematika penulisan

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini membahas mengenai landasan teori penunjang proposal analisa penelitian

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai metode penelitian yang digunakan untuk pemecahan masalah pada analisa yang dilakukan

BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang data hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini berisi kesimpulan mengenai hasil penelitian dan analisis yang dilakukan. Sebagai pelengkap tugas akhir disertakan juga beberapa data hasil analisis sebagai lampiran.

