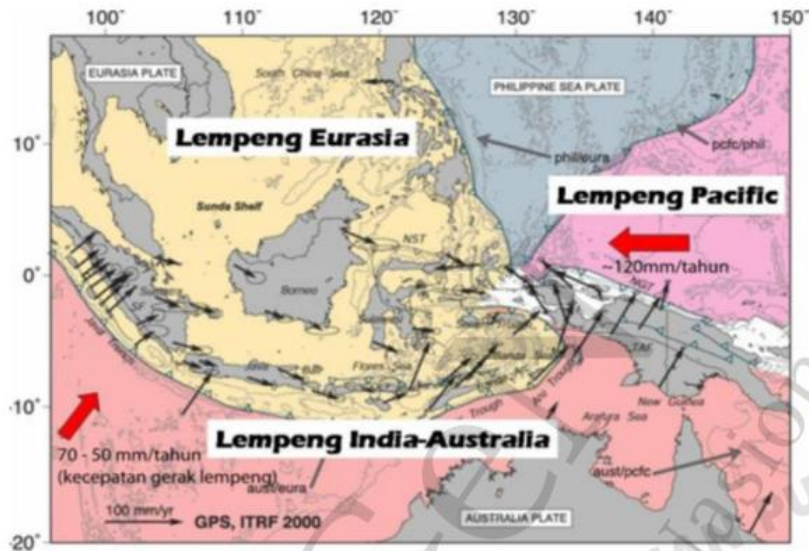


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara tektonik, Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat aktivitas gempa tertinggi di dunia karena terletak pada pertemuan tiga lempeng utama, yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik. Interaksi ketiga lempeng tersebut membentuk zona subduksi, sesar aktif, dan jalur vulkanik yang memanjang dari Sumatera, Jawa, Nusa Tenggara, hingga wilayah Maluku dan Papua. Proses subduksi Lempeng Indo-Australia ke bawah Lempeng Eurasia di sepanjang busur Sunda menjadi salah satu sumber utama gempa besar di Indonesia bagian barat dan tengah, sedangkan interaksi kompleks di wilayah timur Indonesia turut meningkatkan potensi gempa dangkal yang merusak infrastruktur. (Irsyam dkk., 2024).



Gambar 1. 1 pertemuan tiga lempeng utama, yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik
(Sumber: peta sumber dan bahaya gempa Indonesia tahun 2024)

Kabupaten Situbondo berada di wilayah Jawa Timur yang termasuk dalam kawasan dengan tingkat bahaya gempa signifikan berdasarkan Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2024 yang diterbitkan oleh Pusat Studi Gempa Nasional (PUSGEN). Mengacu pada SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, wilayah Jawa Timur memiliki nilai percepatan gempa rencana yang relatif tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa bangunan gedung di Jawa Timur khususnya di Kabupaten Situbondo memiliki tingkat risiko seismik yang perlu diperhatikan secara serius melalui evaluasi dan analisis kinerja struktur.

Gempa bumi merupakan peristiwa pelepasan energi secara tiba-tiba dari dalam bumi akibat pergerakan atau patahan batuan pada zona sesar maupun akibat aktivitas subduksi lempeng tektonik. Energi yang dilepaskan tersebut merambat dalam bentuk gelombang seismik yang dapat menimbulkan getaran di permukaan tanah dan berpotensi menyebabkan kerusakan pada bangunan serta infrastruktur. Besarnya dampak gempa dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain magnitudo, kedalaman hiposenter, jarak terhadap pusat gempa, serta kondisi geologi local (Badan Standardisasi Nasional (BSN), 2019). Karena kejadian gempa bumi tidak dapat diprediksi secara pasti, baik dari segi waktu, lokasi, maupun besarnya, maka bangunan gedung yang telah berdiri tetap perlu dianalisis kinerjanya terhadap beban gempa sebagai bentuk mitigasi risiko. Hal ini juga berlaku pada Hotel Sunrise di Kabupaten Situbondo, Hotel sebagai bangunan dengan fungsi hunian sementara yang bersifat publik dan memiliki tingkat hunian yang tinggi harus dirancang dan dipastikan memiliki kapasitas serta kinerja struktur yang memadai, guna menjamin keselamatan penghuni serta meminimalkan potensi kerusakan apabila terjadi gempa bumi.

Perkembangan perangkat lunak analisis struktur dalam beberapa tahun terakhir telah memberikan kontribusi signifikan dalam mempermudah proses pemodelan dan evaluasi kinerja bangunan terhadap beban gempa (Firdha, Isneini, Husni, & Widyawati, 2021). Program analisis seperti ETABS banyak digunakan dalam penelitian teknik sipil di Indonesia karena mampu melakukan analisis linier

maupun nonlinier secara terintegrasi, termasuk pemodelan elemen rangka beton bertulang dan simulasi pembentukan sendi plastis (Rahman dkk., 2022). Dengan bantuan ETABS, proses analisis menjadi lebih sistematis dan efisien, sehingga respons struktur terhadap pembebanan lateral dapat ditinjau secara lebih akurat melalui output berupa kurva kapasitas, distribusi gaya dalam, serta pola keruntuhan elemen struktur.

Dalam konteks rekayasa gempa modern, pendekatan yang digunakan mengacu pada konsep *Performance Based Earthquake Engineering* (PBEE), yang menekankan evaluasi kinerja struktur berdasarkan tingkat kerusakan dan target performa tertentu (Nugroho dkk., 2023). PBEE mencakup dua pendekatan utama, yaitu *Performance Based Seismic Design* (PBSD) dan *Performance Based Seismic Evaluation* (PBSE), di mana salah satu metode evaluasi yang umum digunakan adalah analisis statik nonlinier (*nonlinear pushover analysis*) (Hidayat & Firmansyah, 2020). penentuan tingkat kinerja struktur dilakukan dengan mengacu pada ketentuan dalam dokumen ATC-40 yang mengklasifikasikan performa bangunan ke dalam beberapa kategori, yaitu *Immediate Occupancy (IO)*, *Life Safety (LS)*, dan *Collapse Prevention (CP)*, sehingga hasil analisis ETABS dapat digunakan untuk menilai kondisi kerusakan serta kelayakan kinerja struktur bangunan secara komprehensif.

Hotel Sunrise Situbondo layak untuk dianalisis karena dengan fungsi hunian sementara yang bersifat publik dan memiliki tingkat hunian yang tinggi sehingga harus memiliki ketahanan yang memadai terhadap beban gempa. Seiring dengan tingginya aktivitas seismik di Indonesia, analisis kinerja struktur gedung perlu dilakukan untuk mengetahui kapasitas dan tingkat performa bangunan terhadap beban lateral gempa melalui metode *pushover analysis*. Hal tersebut melatarbelakangi penulis untuk mengangkat judul penelitian “Analisis Struktur Bangunan Tahan Gempa Menggunakan Metode Pushover Analysis”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kurva kapasitas (*capacity curve*) struktur Hotel Sunrise Situbondo berdasarkan hasil analisis pushover menggunakan ETABS?
2. Berapakah nilai titik kinerja (*performance point*) yang diperoleh dari hasil analisis pushover?
3. Bagaimana mekanisme pembentukan sendi plastis dan tingkat kinerja struktur berdasarkan kriteria ATC-40?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan kurva kapasitas (*capacity curve*) struktur Hotel Sunrise Situbondo berdasarkan hasil analisis pushover menggunakan perangkat lunak ETABS.
2. Menentukan nilai titik kinerja (*performance point*) struktur gedung berdasarkan hasil analisis pushover.
3. Mengidentifikasi mekanisme pembentukan sendi plastis serta mengevaluasi tingkat kinerja struktur berdasarkan kriteria ATC-40.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini dibagi menjadi tiga, yaitu manfaat akademis, manfaat praktis, dan manfaat institusional. Manfaat akademis merupakan kontribusi penelitian terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, manfaat praktis berkaitan dengan kegunaan langsung hasil penelitian di lapangan, sedangkan manfaat institusional berkaitan dengan dampak yang dirasakan oleh lembaga atau institusi terkait.

1. Manfaat akademis

Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu teknik sipil khususnya di bidang rekayasa struktur tahan gempa serta menjadi referensi bagi penelitian

selanjutnya yang menggunakan metode *pushover analysis* dalam evaluasi bangunan gedung

2. Manfaat Praktis

Memberikan gambaran mengenai kapasitas dan tingkat kinerja struktur Hotel Sunrise Situbondo terhadap beban gempa, sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam evaluasi keamanan struktur bangunan.

3. Manfaat institusional

Menjadi bahan masukan bagi pihak pengelola atau institusi terkait dalam memastikan kelayakan dan keselamatan bangunan terhadap risiko gempa di wilayah Kabupaten Situbondo.

1.5 Batasan Masalah

Dalam analisis pushover ini permasalahan dibatasi dengan batasan masalah sebagai berikut:

1. Objek penelitian adalah Hotel Sunrise Situbondo.
2. Analisis struktur difokuskan pada struktur atas.
3. Klasifikasi situs tanah yang digunakan dikategorikan sebagai tanah sedang (SD).
4. Analisis gempa dilakukan menggunakan metode statik nonlinier (*nonlinear pushover analysis*).
5. Pemodelan dan analisis struktur dilakukan menggunakan program ETABS.
6. kinerja struktur mengacu pada kriteria dalam dokumen ATC-40.
7. Penelitian ini tidak membahas analisis biaya.