

## BAB-I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Indonesia adalah salah satu negara dengan aktivitas gempa bumi tertinggi di dunia. Aktivitas gempa yang terjadi di Indonesia salah satunya dipicu oleh posisi geografis Indonesia yang berada pada jalur pertemuan tiga lempeng tektonik utama dunia yakni Indo-Australia, Eurasia, dan Pasifik. Berada pada posisi geografis tersebut menjadikan wilayah Indonesia sangat rentan terhadap terjadinya bencana alam gempa bumi. Aktivitas tektonik kerap menghasilkan gempa bumi dengan berbagai magnitudo yang mampu menyebabkan kerusakan signifikan pada infrastruktur. Pembangunan infrastruktur yang pesat sering kali tidak diimbangi dengan penerapan standar desain tahan gempa yang memadai, khususnya di daerah dengan risiko potensi gempa tinggi seperti Kota Bojonegoro, Jawa Timur.

Wilayah Bojonegoro sesuai peta gempa Puskim Indonesia tahun 2021 berada di wilayah gempa pada posisi SS 0.3g, dimana termasuk wilayah gempa sedang. Meskipun wilayah Bojonegoro berada pada kategori wilayah gempa sedang, namun wilayah tersebut tetap memiliki potensi risiko seismik tinggi karena kedekatannya dengan zona tektonik aktif di Pulau Jawa. Seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan meningkatnya permintaan akan kebutuhan akomodasi, bangunan seperti Hotel Fave Sudirman Bojonegoro menjadi objek yang strategis untuk dievaluasi. Oleh karena fungsi bangunan sangat penting dalam mendukung ketersediaan fasilitas kebutuhan akan akomodasi komersial dan juga sebagai tempat perlindungan sementara bagi para tamu, maka ketahanan struktur bangunan gedung

hotel terhadap potensi aktivitas gempa menjadi perhatian yang sangat fundamental dan esensial.

Gedung Hotel Fave Sudirman Bojonegoro merupakan salah satu bentuk fasilitas akomodasi yang memiliki peran strategis dalam mendukung sektor pariwisata dan bisnis di wilayah Kota Bojonegoro. Gedung Hotel Fave Sudirman Bojonegoro dibangun pada tahun 2014. Adapun bangunan tersebut dirancang guna melayani kebutuhan akan akomodasi bagi masyarakat umum dan wisatawan. Sehingga keamanan struktur gedung harus dipastikan agar sesuai dengan standar yang berlaku. Struktur edung Fave Sudirman Bojonegoro pada awal pendiriannya dirancang pada katagori wilayah gempa sedang. Adapun dalam penelitian ini, Peneliti akan melakukan evaluasi terhadap bangunan Gedung Fave Sudirman Bojonegoro dengan mengubah struktur dan ketahanan gedung pada katagori wilayah gempa tinggi. Evaluasi pada kategori wilayah gempa tinggi dilakukan dengan mengacu pada lokasi gempa risiko tinggi yang berada di Wilayah Kota Yogyakarta. Adanya potensi risiko terjadi gempa tinggi pada bangunan yang berada pada wilayah risiko gempa sedang, krusial untuk dilakukan karena dilatarbelakangi oleh adanya kebutuhan untuk mengevaluasi ketahanan bangunan hotel secara mendalam.

Bangunan Gedung yang dirancang tanpa memperhatikan standar desain tahan gempa modern, cenderung tidak mampu menahan beban lateral yang disebabkan oleh aktivitas gempa. Penelitian (Santos dkk, 2017) mencatat bahwa struktur yang dirancang tanpa mempertimbangkan gaya lateral gempa, sangat rentan terhadap kerusakan akibat gempa dengan intensitas sedang hingga tinggi. Dalam hal ini, evaluasi struktur gedung Fave Hotel Sudirman Bojonegoro yang

semula dirancang pada wilayah gempa risiko sedang, akan dimodelkan pada daerah wilayah gempa risiko tinggi. Hal ini sesuai dengan riset yang disarankan oleh (Santos dkk, 2017).

Struktur bangunan yang dirancang di wilayah gempa rendah dan sedang umumnya memiliki elemen-elemen struktur seperti kolom, balok, dan sambungan yang tidak cukup kuat atau fleksibel dalam meredam gaya lateral besar yang dihasilkan apabila didesain pada wilayah gempa tinggi. Hal ini dapat mengakibatkan retakan dan perlemahan pada elemen struktural, deformasi permanen, hingga keruntuhan total.

Penelitian tentang metode perkuatan struktur menunjukkan bahwa penerapan teknologi modern dapat meningkatkan ketahanan bangunan terhadap gempa. Salah satu metode yang terbukti efektif adalah penggunaan jaket *Fiber-Reinforced Polymer* (FRP). Dalam penelitian sebelumnya disebutkan bahwa penggunaan jaket FRP pada elemen kolom tidak hanya meningkatkan kapasitas lentur tetapi juga fleksibilitas struktur secara keseluruhan (Mahdavi dkk, 2019).

Selain itu, teknologi disipasi energi seperti perangkat FVD (*Fluid Viscous Dampers*) juga telah diterapkan secara luas untuk mengurangi risiko keruntuhan bangunan. Terenzi dkk. (2019) menjelaskan bahwa penggunaan perangkat disipasi energi dapat secara signifikan mengurangi deformasi struktur selama gempa, tanpa mengubah desain arsitektural utama.

Penggunaan metode perkuatan berbasis *Fiber Reinforced Polymer* (FRP) dan *Fluid Viscous Dampers* (FVD) sangat relevan untuk meningkatkan ketahanan struktur terhadap gempa. Kedua metode ini saling melengkapi, di mana FRP

digunakan untuk memperkuat elemen struktural, sementara FVD dirancang untuk meredam energi gempa yang diterima oleh struktur.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi struktur gedung eksisting Hotel Fave Sudirman Bojonegoro dengan menggunakan pendekatan analisis dinamis. Hasil evaluasi ini akan menjadi dasar untuk merancang metode perkuatan struktur yang optimal, seperti penggunaan jaket *Fiber-Reinforced Polymer* (FRP), dan pemasangan perangkat *disipasi* energi. Penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi pada peningkatan keselamatan gedung hotel Fave Sudirman Bojonegoro saja, tetapi juga dapat menjadi referensi untuk bangunan lain yang sudah dibangun di wilayah gempa tinggi.

Melalui pembahasan di atas, Peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pada struktur gedung Fave Sudirman Bojonegoro dengan Judul penelitian

**“EVALUASI STRUKTUR GEDUNG HOTEL FAVE SUDIRMAN BOJONEGORO DI WILAYAH GEMPA TINGGI DAN METODE PERKUATAN STRUKTUR“.**

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana perilaku kondisi eksisting struktur gedung Fave Sudirman terhadap potensi beban gempa apabila ditempatkan wilayah gempa tinggi?
2. Kelemahan struktural utama eksisting apa saja yang mempengaruhi performa bangunan terhadap gempa dengan wilayah gempa tinggi?
3. Metode perkuatan apa yang dipakai untuk meningkatkan ketahanan gedung hotel Fave Sudirman Bojonegoro terhadap gempa wilayah tinggi ?

### **1.3 Batasan penilitian**

1. Fokus penelitian hanya pada struktur eksisting gedung hotel Fave Sudirman Bojonegoro, Jawa Timur.
2. Wilayah gempa yg diterapkan di dalam penelitian ini diambil zona wilayah gempa di Kota Yogyakarta
3. Data teknis struktur bangunan yang digunakan adalah data –data sekunder yang diambil berdasarkan data spesifikasi gambar perencanaan oleh konsultan perencana dan *As-built drawing*
4. Analisis struktur dilakukan menggunakan simulasi perangkat lunak dengan ETABS, metode analisis dinamis.
5. Penelitian ini Tidak meninjau struktur bawah meliputi pondasi.
6. Struktur yang dianalisis adalah struktur atas utama yaitu balok, kolom dan dinding geser.
7. Penelitian ini membahas pemilihan metode perkuatan dengan menggunakan jaket *Fiber Reinforced Polymer (FRP )* pada struktur utama.
8. Penelitian tidak mencakup rencana anggaran biaya penerapan perkuatan.
9. Penelitian tidak memperhitungkan metode pelaksanaan dilapangan
10. Penelitian mengacu pada SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung dan Non-Gedung, SNI 1727:2020 tentang Beban minimum untuk perancangan bangunan, SNI 2847:2019 tentang Persyaratan beton struktural untuk bangunan.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Mengevaluasi kondisi struktur gedung eksisting hotel Fave Sudirman Bojonegoro di wilayah gempa Tinggi , berdasarkan analisis dinamis.

2. Mengidentifikasi kelemahan struktural utama bangunan existing yang dapat memengaruhi ketahanan seismik bangunan terhadap gempa di wilayah tinggi.
3. Memberikan metode perkuatan untuk meningkatkan ketahanan struktur gedung Hotel Fave Sudirman terhadap kemungkinan terdampak akibat gempa tinggi.

## 1.5 Manfaat Penelitian

### 1. Bagi Pemilik dan Pengelola Bangunan:

Penelitian ini memberikan panduan teknis untuk meningkatkan ketahanan struktur gedung hotel Fave Sudirman Bojonegoro. Dengan adanya panduan teknis terkait ketahanan struktur gedung, diharapkan memberikan kontribusi konkret dan kemudahan bagi upaya mitigasi keselamatan penghuni. Panduan teknis ketahanan struktur gedung juga dapat memberikan manfaat bagi Manajemen Hotel dalam mengupayakan keberlanjutan operasional bangunan hotel dari kemungkinan terdampak bencana gempa tinggi.

### 2. Bagi Pemerintah Daerah dan Masyarakat:

Memberikan referensi untuk mendukung kebijakan mitigasi risiko bencana gempa tinggi di wilayah Bojonegoro dan sekitarnya.

### 3. Bagi Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi:

Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi perkuatan struktur di wilayah rawan gempa, khususnya pada bangunan yang sudah terbangun seperti hotel..

## 1.6 Lokasi Penelitian

1. Lokasi : Jl. Panglima Sudirman No.151, Klangon,

Bojonegoro, Jawa timur

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 2. Nama Gedung          | : Fave Sudirman Bojonegoro                   |
| 3. Tahun Pembangunan    | : 2014                                       |
| 4. Jumlah lantai        | : 7 lantai                                   |
| 5. Jenis struktur atas  | : Konstruksi struktur rangka beton bertulang |
| 6. Jenis struktur bawah | : Pondasi tiang pancang                      |

## 1.7 Keaslian Penelitian

Penelitian ini memiliki keaslian karena fokusnya yang spesifik pada evaluasi struktur gedung gotel Fave Sudirman Bojonegoro. Penelitian tentang metode perkuatan struktur telah dilakukan dengan pendekatan berbasis analisis dinamis pada bangunan strategis di wilayah gempa tinggi seperti Bojonegoro masih jarang ditemukan. Penelitian ini menawarkan pendekatan komprehensif untuk mengevaluasi dan memperkuat struktur bangunan agar memenuhi standar wilayah gempa tinggi.

Kerentenan struktur bangunan terhadap gempa sering kali disebabkan oleh desain yang tidak memadai atau kurangnya penerapan standar kode seismik modern. Penelitian (Santos dkk, 2017) sebelumnya menunjukkan bahwa struktur beton bertulang, terutama yang dibangun sebelum diterapkannya standar kode seismik terkini, memiliki kinerja yang kurang memuaskan ketika terdampak gempa bumi ringan maupun sedang . Situasi ini menyoroti pentingnya evaluasi struktur dan penerapan metode perkuatan untuk mengurangi risiko keruntuhan bangunan.

Selain itu, penelitian ini mengintegrasikan temuan dari penelitian terdahulu tentang teknologi perkuatan. (Mahdavi dkk, 2019) menegaskan bahwa penggunaan jaket *Fiber Reinforced Polymer* (FRP) memberikan solusi optimal untuk

meningkatkan kapasitas lentur elemen kolom tanpa mengubah desain arsitektural. (Terenzi dkk, 2019) menambahkan bahwa teknologi disipasi energi seperti *fluid viscous dampers* dapat mengurangi deformasi secara signifikan dengan intrusi minimal terhadap elemen utama struktur. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi signifikan dalam upaya mitigasi risiko gempa di Indonesia.

Hasil dari penelitian ini tidak hanya relevan untuk gedung hotel Fave Sudirman, tetapi juga dapat diaplikasikan pada bangunan lain di wilayah rawan gempa. Dengan pendekatan berbasis data dan analisis mendalam, penelitian ini memberikan rekomendasi praktis yang dapat digunakan oleh pemilik bangunan, pemerintah daerah, dan para ahli konstruksi untuk meningkatkan keselamatan struktur bangunan di Indonesia.

