

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bangunan gedung merupakan salah satu infrastruktur yang sangat penting dalam kehidupan manusia, dengan faktor keamanan, kenyamanan, dan keandalan dalam menahan beban yang diterapkan, termasuk beban gempa, menjadi prioritas utama. Dengan menggunakan elemen-elemen struktur gedung yang sesuai, faktor-faktor keamanan, kenyamanan, dan keandalan dalam menahan beban dapat dipenuhi.

Struktur gedung adalah bagian dari sistem bangunan gedung yang berfungsi untuk menahan beban akibat adanya bangunan di atas tanah, yang tersusun dari beberapa elemen struktur seperti kolom, balok, dan pelat yang merupakan elemen struktur bagian atas. Setiap elemen struktur memiliki peran yang berbeda dalam menopang beban dan memastikan stabilitas serta keamanannya. Suatu struktur bangunan gedung harus mampu menahan beban yang terjadi, baik beban dari dalam maupun beban dari luar, oleh karena itu diperlukan suatu perhitungan atau analisis struktur yang tepat dan teliti agar dapat memenuhi kriteria kekuatan (*strenght*), kenyamanan (*serviceability*), keselamatan (*safety*), dan umur rencana bangunan (*durability*) (Hartono, 1999).

Untuk memenuhi kriteria yang ada, perhitungan atau analisis struktur bangunan harus dapat mengantisipasi beban dari luar yang paling krusial, yaitu gempa, yang memberikan dampak signifikan pada struktur bangunan gedung. Gempa bumi bisa terjadi kapan saja di Indonesia karena secara geografis Indonesia terletak pada pertemuan Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik, di mana semua lempengan tersebut dapat bergerak dengan arah yang berbeda-beda. Sementara itu, kerugian yang disebabkan oleh bencana gempa bumi antara lain meruntuhkan bangunan gedung dan dapat memakan korban jiwa. Oleh karena itu, untuk mencegah runtuhnya bangunan gedung akibat gempa bumi, diperlukan analisis yang komprehensif dalam mendesain bangunan gedung tahan gempa (Wiyata & Daniswara, 2020).

Salah satu metode yang dikenal dalam merancang bangunan tahan gempa adalah metode *Force Based Design* (FBD) yang prosedur analisisnya terdapat pada SNI 1726:2012 (Puspita D & Rosyidah, 2019). Prosedur desain berbasis gaya, FBD, didasarkan pada penghitungan gaya geser dasar yang dihasilkan dari gerak dinamis gempa menggunakan spektrum respons percepatan dan periode elastis yang diharapkan dari bangunan (ELAttar, Zaghaw, & Elansary, 2014). Konsep *Force Based Design* (FBD) tidak menunjukkan secara langsung kinerja bangunan terhadap pengaruh gempa. Hal ini disebabkan karena FBD menggunakan pendekatan linier dalam menganalisis struktur, sehingga tidak dapat memperhitungkan dengan detail kapasitas deformasi dan daktilitas struktur yang diperlukan untuk menahan beban gempa.

Terdapat konsep yang mempertimbangkan kapasitas deformasi dan daktilitas struktur dalam menahan beban gempa dan juga dapat menunjukkan secara langsung kinerja dari bangunan terhadap pengaruh gempa, yaitu perencanaan berbasis kinerja atau *performance base design* (PBD). Perencanaan berbasis kinerja menggabungkan aspek ketahanan dan aspek layan. Dalam konteks perencanaan tahan gempa, konsep ini diterapkan untuk merancang bangunan baru dengan mempertimbangkan secara realistis potensi resiko keselamatan (*life*), kesiapan pakai (*occupancy*) dan kerugian harta benda (*economic loss*) yang mungkin terjadi akibat gempa yang akan datang (Pranata, 2006).

PBD mempunyai 2 unsur utama, yaitu *demand* dan *capacity*. *Demand* adalah representasi dari gerakan tanah akibat gempa. *Demand* direpresentasikan dengan suatu perkiraan perpindahan atau deformasi yang diperkirakan akan dialami komponen, elemen, maupun struktur. *Capacity* adalah representasi dari kemampuan suatu struktur untuk menahan *demand* gempa. *Performance* bergantung pada bagaimana cara *capacity* menahan *demand* gempa sehingga *performance* struktur sejalan dengan maksud dan tujuan perencanaan. *Capacity* suatu struktur secara keseluruhan bergantung pada kapasitas kekuatan dan deformasi dari masing-masing komponen struktur.

Dengan mempertimbangkan kapasitas deformasi dan daktilitas struktur, PBD memungkinkan perancang untuk merancang struktur yang lebih andal dan aman terhadap gempa. Ini berarti bahwa dimensi dan tulangan balok, kolom, dan pelat harus diperhitungkan dengan cermat sesuai dengan karakteristik gempa yang mungkin terjadi di lokasi bangunan. Dengan demikian, PBD tidak hanya meningkatkan kekuatan struktur, tetapi juga meningkatkan kemampuan struktur untuk bertahan dalam situasi gempa yang ekstrim. Menurut Hartono (1999), suatu struktur bangunan gedung harus mampu menahan beban yang terjadi, baik beban dari dalam maupun beban dari luar, sehingga penentuan tulangan balok, kolom, dan pelat harus mempertimbangkan kekuatan, lendutan, keteguhan join dan kemudahan dalam proses pabrifikasi (Haisal, Syahrone, & Syahrudin, 2013).

Tercapainya struktur yang andal dan aman dalam menahan gempa menandakan terpenuhinya bangunan gedung sebagai infrastruktur yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Hotel merupakan salah satu contoh dari pentingnya infrastruktur bangunan gedung yang mana perannya tidak dapat diabaikan. Hotel bukan hanya sebagai tempat menginap bagi wisatawan, tetapi juga sebagai pusat kegiatan ekonomi, sosial, dan budaya dalam suatu kawasan. Data dari Asosiasi Perhotelan dan Restoran Indonesia (PHRI) menunjukkan bahwa industri perhotelan di Indonesia terus berkembang pesat, dengan pertumbuhan jumlah hotel yang signifikan terutama di kota-kota besar. Pertumbuhan ini mencerminkan permintaan yang terus meningkat akan fasilitas akomodasi yang nyaman dan aman bagi pengunjung, yang menjadi salah satu faktor penting dalam pembangunan sektor pariwisata dan ekonomi lokal, kemudian hal ini yang menjadi salah satu alasan dibangunnya Gedung Wing Hotel Achmad Tahir Medan, yang terletak pada Politeknik Pariwisata Medan.

Gedung Hotel Ahmad Tahir dan Lansekap Politeknik Pariwisata Medan merupakan bangunan bertingkat tinggi dengan 12 lantai dan ketinggian struktur 44,6 m. Bangunan ini tidak dilengkapi dengan sistem dinding geser sebagai penahan beban lateral, sehingga seluruh respons struktur terhadap beban gempa bergantung pada sistem rangka pemikul momen. Mengingat lokasi Medan yang terletak di wilayah rawan gempa, pendekatan desain yang konvensional mungkin tidak cukup untuk menjamin keselamatan maksimal penghuni.

Untuk itu, diperlukan penerapan *Performance-Based Design* (PBD) dalam perencanaan struktur gedung ini. PBD memungkinkan perancangan dengan mempertimbangkan target kinerja spesifik, seperti *Damage Control* (DC), untuk memastikan struktur tetap stabil dengan kerusakan minimal saat terjadi gempa. Dengan pendekatan ini, risiko korban jiwa dapat diminimalisir, dan proses evakuasi dapat dilakukan dengan lebih aman dan efisien. Selain itu, PBD memberikan fleksibilitas dalam mengevaluasi berbagai skenario beban gempa, sehingga menghasilkan desain yang lebih andal dan sesuai dengan kondisi sebenarnya di lapangan. Tugas akhir ini akan melakukan perencanaan ulang pada Gedung Hotel Ahmad Tahir dan Lansekap Politeknik Pariwisata Medan dengan menggunakan *Performance Base Design*.

B. Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut ini:

1. Perlunya suatu analisis struktur yang dapat memenuhi kriteria kekuatan, kenyamanan, keselamatan, dan umur rencana bangunan.
2. Analisis struktur diharuskan mampu mengantisipasi beban paling krusial yaitu beban gempa.
3. Dalam perencanaan struktur harus mempertimbangkan kapasitas deformasi dan daktilitas struktur dalam menahan beban gempa.
4. Perencanaan struktur perlu memerhatikan resiko keselamatan, kesiapan pakai, dan kerugian material akibat gempa.
5. Pentingnya penentuan dimensi dan penulangan dari balok, kolom, dan pelat pada perencanaan struktur agar struktur gedung memenuhi standar keamanan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi dapat diberikan batasan masalah untuk membatasi pembahasan agar sesuai dengan tujuan, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian akan berfokus pada Gedung Wing Hotel Ahmad Tahir dan Lansekap Politeknik Pariwisata Medan sebagai objek penelitian.
2. Penelitian akan difokuskan pada penggunaan konsep *Performance Based Design* dalam perencanaan gedung.

3. Penelitian akan berfokus untuk mendapatkan dimensi dari kolom, balok, dan pelat.
4. Penelitian akan berfokus untuk mendapatkan jumlah tulangan dari balok, kolom, dan pelat.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, dapat disimpulkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapakah dimensi dan jumlah tulangan yang diperlukan pada kolom Gedung Hotel Ahmad Tahir dan Lansekap Politeknik Pariwisata Medan.
2. Berapakah dimensi dan jumlah tulangan yang diperlukan pada balok Gedung Hotel Ahmad Tahir dan Lansekap Politeknik Pariwisata Medan.
3. Berapakah dimensi dan jumlah tulangan yang diperlukan pada pelat Gedung Hotel Ahmad Tahir dan Lansekap Politeknik Pariwisata Medan.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan dimensi dan jumlah tulangan yang diperlukan pada kolom Gedung Hotel Ahmad Tahir dan Lansekap Politeknik Pariwisata Medan.
2. Mendapatkan dimensi dan jumlah tulangan yang diperlukan pada balok Gedung Hotel Ahmad Tahir dan Lansekap Politeknik Pariwisata Medan.
3. Mendapatkan dimensi dan jumlah tulangan yang diperlukan pada pelat Gedung Hotel Ahmad Tahir dan Lansekap Politeknik Pariwisata Medan.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat menghasilkan perencanaan struktur yang lebih tahan terhadap gempa bumi, sehingga dapat meningkatkan keamanan penghuni dan pengguna bangunan, serta mengurangi risiko kerusakan dan bahaya pada saat terjadi gempa.
2. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada pemahaman ilmiah tentang aplikasi metode *performance based design* dalam perencanaan struktur, yang dapat membuka jalan bagi pengembangan metode yang lebih canggih di masa depan.