

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Struktur bangunan merupakan suatu sistem yang tersusun dari komponen-komponen struktural yang saling terhubung dan dirancang untuk menahan serta menyalurkan beban secara aman ke tanah. Pemahaman mengenai struktur bangunan sangat penting dalam proses perencanaan dan konstruksi guna menjamin aspek keamanan, kenyamanan, dan daya tahan gedung. Secara umum, struktur terbagi menjadi dua bagian, yaitu substruktur—bagian struktur yang berada di bawah permukaan tanah seperti pondasi, dan superstruktur—bagian struktur yang berada di atas permukaan tanah seperti kolom, balok, dan pelat. (Sijabat *et al*,2021.).

Struktur beton bertulang merupakan sistem struktur yang menggunakan beton bertulang sebagai material utama untuk menahan beban. Beton bertulang terdiri dari beton dan tulangan baja yang bekerjasama untuk memberikan kekuatan dan kekakuan pada struktur atau dapat disebut sebagai rigid frame. Struktur komposit rigid frame adalah sistem struktur yang menggabungkan material beton dan baja untuk menciptakan struktur rangka yang kuat dan kaku. Struktur wall frame merupakan sistem struktur yang mengandalkan dinding geser dari beton bertulang sebagai elemen utama dalam menahan beban lateral maupun beban vertikal. Dinding geser ini membentuk sumbu vertikal kaku yang mendistribusikan gaya ke pondasi. Rangka kaku atau rigid frame merupakan struktur yang tersusun dari elemen-elemen linear seperti kolom dan balok yang dihubungkan dengan sambungan kaku di titik-titik pertemuannya. Sambungan kaku ini memungkinkan momen lentur dan gaya geser ditransfer antar elemen, sehingga struktur rangka kaku dapat memikul beban vertikal dan lateral dengan lebih efisien.

Beban hidup merupakan beban yang besar dan posisinya dapat berubah-ubah. Beban ini mencakup berat manusia, perabot yang dapat dipindahkan, kendaraan, serta barang-barang lain yang kerap berpindah tempat, yang

menyebabkan terjadinya perubahan beban pada lantai dan atap bangunan. Khususnya pada atap kedalam beban hidup dapat termasuk beban yang berasal dari air hujan, baik akibat genangan maupun akibat tekan jatuh butiran air. Kedalaman beban hidup tidak termasuk beban angin, beban gempa, dan beban khusus. Definisi beban hidup menurut pasal 4.1 SNI 1727 tahun 2020 adalah beban yang diakibatkan oleh pengguna dan penghuni bangunan gedung tersebut atau struktur lain yang tidak termasuk beban konstruksi dan beban lingkungan (Badan Standarisasi Indonesia,2020).

Beban gempa merupakan seluruh beban statik ekuivalen yang bekerja pada bangunan atau sebagian dari bangunan, yang merepresentasikan efek dari getaran tanah akibat gempa. Apabila pengaruh gempa terhadap struktur bangunan ditentukan melalui analisis dinamis, maka beban gempa yang dimaksud adalah gaya-gaya dalam struktur yang timbul sebagai akibat dari pergerakan tanah saat terjadi gempa (Sijabat *et al*,2021.).

Indonesia berada di zona pertemuan tiga lempeng tektonik utama, yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia, dan lempeng Pasifik, sehingga termasuk dalam kawasan Cincin Api Pasifik (Ring of Fire). Cincin Api Pasifik sendiri merupakan wilayah yang membentang sejauh 40.250 kilometer mengelilingi Samudera Pasifik. Meskipun dinamakan cincin, bentuk kawasan ini lebih menyerupai tapal kuda daripada lingkaran sempurna. (Raihan Daffa Hukama, Erizal,2023).

Pada tahun 2021 Kabupaten Blitar terjadi gempa dengan kekuatan gempa magnitudo 5,9 SR. Episenter gempa bumi terletak pada koordinat 8,63 LS dan 112,34 BT , atau tepatnya berlokasi di laut pada jarak 57 km arah Tenggara Kabupaten Blitar, Jawa Timur pada kedalaman 110 km. Dampak gempa yang mengakibatkan bangunan rusak ringan, sedang dan berat , gempa tersebut disebabkan oleh subduksi Lempeng Indo-Australia yang menunjam lempeng Eurasia dengan kecepatan pergerakan lempeng ini sekitar 7 cm per ke arah utara.Oleh sebab itu bangunan yang berada di lintasan cincin Api Pasifik harus memenuhi persyaratan bangunan anti gempa (BMKG).

Perhitungan struktur beton bertulang di Indonesia menggunakan acuan Standar Nasional Indonesia (SNI), ada beberapa acuan yang dapat dipergunakan dalam perhitungan struktur yang ada di Indonesia, salah satunya menggunakan SNI 2847 – 2019 dan SNI 1726 – 2019 tentang perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan Gedung dan non gedung. Dalam hal ini yang harus diperhitungkan yaitu beton bertulang (pondasi, kolom, balok dan pelat). Pembebanan harus menggunakan peraturan yang tercantum dalam SNI 1727-2020 tentang Beban Minimum untuk Perencanaan Bangunan Gedung Struktur dan Non Struktur.

Penggunaan aplikasi *Robot Structural Analysis Professional*, sebuah perangkat lunak analisis dan desain struktur berbasis metode elemen hingga (*Finite Element Method*) yang dikembangkan oleh Autodesk dan banyak digunakan dalam perancangan bangunan bertingkat. Perangkat lunak ini mampu menganalisis perilaku struktur secara detail terhadap berbagai jenis beban, termasuk beban gravitasi, beban lateral seperti gempa dan angin, serta kombinasi beban kompleks yang sering terjadi pada bangunan tinggi. RSAP mendukung analisis linear dan non-linear serta mampu memodelkan elemen struktural seperti balok, kolom, pelat lantai, dan dinding geser secara tiga dimensi. Selain itu, integrasinya dengan Autodesk Revit memungkinkan koordinasi yang efisien dalam lingkungan BIM, mempercepat proses desain dan meminimalkan kesalahan. Dengan dukungan terhadap berbagai standar desain internasional dan fitur pelaporan hasil analisis yang lengkap, RSAP menjadi alat yang efektif untuk menghasilkan desain struktur bangunan bertingkat yang aman, efisien, dan sesuai peraturan. Oleh karena itu, penggunaan RSAP dalam penelitian ini bertujuan untuk memperoleh hasil analisis struktur bangunan bertingkat yang akurat dan aplikatif (Dyfiantifa *et al*, 2025.).

Pada pembangunan rumah sakit, struktur pelat lantai memegang peranan penting karena harus mampu menahan beban hidup yang tinggi dan bersifat dinamis, seperti peralatan medis berat, lalu lintas pasien, serta aktivitas operasional yang intensif. Salah satu perhatian utama dalam perancangan pelat lantai adalah risiko lendutan berlebih (*defleksi*), terutama pada bentang pelat

yang luas atau pelat tanpa balok (*flat slab*). Lendutan yang tidak dikendalikan dapat menimbulkan retak pada elemen non-struktural, mengganggu kenyamanan pengguna, bahkan berdampak pada kestabilan alat-alat sensitif. Oleh karena itu, penulangan pelat harus direncanakan dengan cermat menggunakan baja tulangan yang memadai dan pola penempatan yang sesuai, khususnya di zona momen maksimum. Analisis dan perencanaan penulangan pelat dilakukan dengan mempertimbangkan kontrol lendutan jangka pendek dan jangka panjang, sesuai dengan standar yang berlaku seperti SNI. Dalam konteks ini, pemanfaatan perangkat lunak analisis struktural sangat membantu untuk memastikan bahwa desain penulangan pelat tidak hanya memenuhi kekuatan lentur, tetapi juga efektif dalam mengontrol lendutan agar struktur lantai rumah sakit aman, nyaman, dan berfungsi optimal.

Pembangunan Gedung Rumah Sakit Islam Aminah terletak di Jalan Kenari Kota Blitar. Rencana pembangunan ini merupakan proyek gedung empat lantai dengan struktur bangunan dari beton bertulang. Oleh karena itu penulis mengevaluasi keefektifan perhitungan struktur bangunan menggunakan aplikasi Robot Structural Analysis Professional dengan mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan Judul “Evaluasi Efektivitas Perhitungan Struktur Pembangunan Gedung Rumah Sakit Islam Aminah Dengan Aplikasi Robot Structural Analysis Professional”. Selain itu penulis berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca, juga dapat digunakan sebagai referensi mengenai pembangunan Gedung bertingkat dengan struktur yang aman sesuai dengan Standar Nasional Indonesia SNI 2847 tahun 2019 dan SNI 1726 tahun 2019.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diidentifikasi masalah yaitu adanya indikasi resiko lendutan berlebih pada pelat lantai Pembangunan Rumah Sakit Islam Aminah Kota Blitar.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas dapat diambil rumusan masalah, yaitu:

1. Bagaimana hasil perhitungan struktur Pembangunan Gedung Rumah Sakit Islam Aminah menggunakan *Software Robot Structural Analysis Professional*.
2. Bagaimana evaluasi efektivitas perhitungan struktur Pembangunan Gedung Rumah Sakit Islam Aminah menggunakan *Software Robot Structural Analysis Professional*.

1.4 Tujuan Penelitian

Mengacu pada rumusan masalah yang telah disampaikan, maka tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil perhitungan struktur Pembangunan Gedung Rumah Sakit Islam Aminah Kota Blitar menggunakan *Software Robot Structural Analysis Professional*
2. Mengetahui hasil evaluasi efektivitas struktur Pembangunan Gedung Rumah Sakit Islam Aminah Kota Blitar menggunakan *Software Robot Structural Analysis Professional*

1.5 Batasan Masalah

Batasan permasalahan dalam penyusunan skripsi ini ditetapkan sebagai berikut :

1. Perhitungan struktur beton bertulang menggunakan SNI 2847-2019 tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung.
2. Pembebanan menurut Standart Nasional Indonesia SNI 1727 tahun 2020.
3. Perhitungan beban gempa menggunakan SNI 1726 tahun 2019
4. Hanya membahas struktur atas bangunan diantaranya kolom, balok dan pelat.
5. Analisis pada struktur menggunakan software Robot Structural

6. Tidak menghitung anggaran biaya.
7. Tidak menghitung ME

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian dalam penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil skripsi ini dapat meningkatkan hard skill dan soft skill. Serta sebagai pengetahuan tentang perencanaan dalam sebuah bangunan.
2. Hasil skripsi ini diharapkan berguna bagi masyarakat atau instansi terkait sebagai bahan acuan dalam pembangunan gedung bertingkat.
3. Sebagai bahan pertimbangan untuk menciptakan sebuah bangunan yang aman dan nyaman.
4. Hasil skripsi ini dapat bermanfaat sebagai tambahan sumber pengetahuan dan pengembangan tentang perencanaan struktur bangunan Gedung.
5. Hasil penelitian ini dapat meningkatkan kesadaran para pemilik bangunan, pengembang, dan masyarakat umum mengenai pentingnya desain struktural yang sesuai dengan standar ketahanan gempa, sehingga mendorong penerapan praktik konstruksi yang lebih baik dan aman.

1.7 Keaslian Penelitian

Adapun keaslian penelitian dalam pembuatan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Siva Naveen, Nimmy Mariam Abraham, Anitha Kumasari S D. (2019). "*Analysis of Irregular Structure under Earthquake loads*".
2. Dina Nurianah, Ir Sumarman., MT. (2019). "Analisis Struktur Gedung Rawat Inap Bedah RSUD Gunung Jati Kota Cirebon Tahap I".
3. Apran Heri Yulianto. (2021). "Perencanaan Struktur Rumah Sakit Ibu dan Anak Lima Belas Lantai Di Colomadu Provinsi Jawa Tengah".

4. Robinson Sijabat, Rahelina Ginting, Ricky Yohanes Marbun. (2021).“Evaluasi Struktur Atas pada Gedung Rumah Sakit Mitra Medika Medan –Sumatera Utara”
5. Faza Tegar Parefi , Nawir Rasidi, Armin Naibaho.(2022).”Perencanaan Struktur Gedung Perkuliahan Universitas Islam Balitar Kota Blitar”
6. Andini Caesar Oktavia, Nawir Rasidi, Sugiarti.(2022).”Perencanaan Struktur Gedung Virtual Office Soekarno Hatta Kota Malang Berbasis BIM”.
7. Arie Dwie Restiawan,Bayzoni,Hasti Riakara Husni,Mohd Isneni.(2023).:Evaluasi Kekuatan Struktur Gedung Bertingkat Terhadap Pengaruh Beban Gempa Menggunakan Analisis Dinamik Respon Spektrum”.
8. Egrid Ayu Dyfiantifa , Nurjanah, Widha Ardhiyansyah.(2025) “Perbandingan Analisa Struktur Beton Menggunakan *Aplikasi Robot Structural Analysis Professional*”.
9. Shyva Farhani, Dila Rivana, Yongki Alexander Tanne.(2024). “Evaluasi Perubahan Desain Gedung Pada Tahap Konstruksi Terhadap Kapasitas Struktural”.
10. Fathurozak, Antonius, Sumirin.(2024).“Evaluasi Kinerja Desain Struktur Gedung ICU,PICU dan NICU RSUD Suradadi Kabupaten Tegal”.

1.8 Sistematika Penulisan

Materi-materi yang tertera pada Laporan Skripsi ini dikelompokkan menjadi beberapa sub bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, identifikasi masalah, dan perumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah serta sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan teori yang berupa pengertian dan definisi yang diambil dari kutipan buku yang berkaitan dengan penyusunan laporan praktik kerja lapangan serta beberapa literature review yang berhubungan dengan penelitian.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan variable penelitian, metode pengumpulan data, waktu dan tempat penelitian, dan prosedur analisis data.

4. BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi analisi dari hasil pengolahan data dan pembahasan mengenai perhitungan struktur gedung, perhitungan beban pada Pembangunan Gedung Rumah Sakit Islam Aminah Kota Blitar menggunakan software *Robot Stuctural Analysis Professional* dan sesuai dengan SNI.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan penelitian berdasarkan yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya.

6. DAFTAR PUSTAKA

7. LAMPIRAN