

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur pendidikan merupakan investasi strategis dalam mengembangkan kualitas pendidikan di Indonesia (Sinaga, n.d.). Politeknik Negeri Jember, sebagai institusi pendidikan yang fokus pada pengembangan keahlian praktis, memiliki tantangan tersendiri dalam merancang dan membangun fasilitas pendidikan yang mampu mendukung kurikulum secara komprehensif. Pembangunan Gedung Pendidikan Terpadu Agribisnis menjadi salah satu upaya yang diharapkan dapat mengakomodasi kebutuhan ruang perkuliahan, praktikum, penelitian, dan pengembangan inovasi di bidang agribisnis. Namun, dalam proses pembangunannya, terdapat kompleksitas teknis yang perlu dikaji secara mendalam, terutama terkait dengan struktur bangunan.

Dalam rekayasa struktur bangunan, sistem portal yang terdiri dari kolom dan balok memegang peranan krusial sebagai penopang utama struktur (Hajati & Noviansyah, 2018). Portal berfungsi sebagai kerangka yang menerima dan menyalurkan beban gravitasi maupun lateral ke pondasi, sehingga integritas dan kinerja portal sangat menentukan stabilitas keseluruhan bangunan (Tato, 2020). Kegagalan pada elemen portal dapat mengakibatkan keruntuhan progresif yang membahayakan keselamatan pengguna bangunan, terutama pada gedung pendidikan yang menampung aktivitas belajar mengajar setiap harinya (Tavio, Rosyidah, & Darmawan, 2021).

Eksentrisitas portal merupakan fenomena struktural kompleks yang dapat memengaruhi secara signifikan distribusi beban dan kinerja struktural (Wulandari & Kurniawandy, 2024). Penyimpangan sumbu struktural ini dapat menimbulkan momen sekunder yang tidak diperhitungkan dalam desain awal, berpotensi menghasilkan tegangan dan deformasi yang tidak diinginkan. Kondisi ini menjadi perhatian kritis dalam perancangan bangunan, terutama pada wilayah dengan karakteristik beban dinamis yang kompleks.

Dalam pelaksanaan konstruksi di lapangan, eksentrisitas dapat terjadi akibat berbagai faktor yang sering kali tidak dapat dihindari sepenuhnya (Hendyayoga & Ghewa, 2024). Faktor-faktor seperti toleransi konstruksi yang memang diizinkan dalam standar, kesalahan pemasangan tulangan oleh pekerja, ketidakpresisian dalam proses pengecoran beton, hingga penyimpangan bentuk bekisting dapat menjadi pemicu terjadinya eksentrisitas. Meskipun beberapa tingkat penyimpangan masih dapat ditoleransi, namun jika melebihi batas yang diizinkan, hal ini dapat berdampak serius terhadap kinerja struktur. Secara teknis, eksentrisitas merujuk pada penyimpangan atau ketidakselarasan sumbu struktural yang dapat memengaruhi distribusi beban, stabilitas konstruksi, dan integritas keseluruhan bangunan.

Wilayah Indonesia yang berada pada pertemuan tiga lempeng tektonik – Lempeng Pasifik, Eurasia, dan Indo-Australia – menjadikan aspek keseismikan sebagai pertimbangan kritis dalam setiap perancangan infrastruktur (Ikran Toya, 2024). Politeknik Negeri Jember, yang berlokasi di Jawa Timur, secara geografis berada pada zona dengan potensi aktivitas seismik yang relatif tinggi. Hal ini dibuktikan dengan catatan gempa terakhir yang dilaporkan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) dengan kekuatan magnitudo 5,0 skala richter pada 1 Februari 2024, yang berpusat di laut selatan Pulau Jawa, berjarak 252 kilometer barat daya Jember, dengan kedalaman 10 kilometer (Liputan6.com, Jember). Meskipun gempa tersebut tidak berpotensi tsunami, peristiwa ini menguatkan urgensi kajian respons struktural terhadap beban gempa sebagai kebutuhan mutlak dalam menjamin keamanan dan keberlanjutan bangunan pendidikan.

Struktur bangunan gedung pendidikan harus mampu menahan berbagai jenis pembebanan yang kompleks selama masa layanannya. Beban-beban yang bekerja meliputi beban mati dari berat sendiri struktur dan material bangunan, beban hidup dari aktivitas pengguna gedung, beban angin yang dapat menimbulkan gaya lateral, serta beban gempa sebagai salah satu beban dinamis tersulit yang harus diperhitungkan dalam desain (Goni, 2023). Kombinasi pembebanan ini menciptakan kondisi kerja yang sangat kompleks bagi elemen struktur, terutama pada portal yang harus menyalurkan semua beban tersebut ke fondasi. Oleh karena itu, analisis mendalam

terhadap kapasitas penampang struktural menjadi mutlak diperlukan untuk menjamin keamanan dan ketahanan bangunan dalam menghadapi seluruh spektrum pembebanan yang mungkin terjadi.

Dampak yang ditimbulkan oleh eksentrisitas cukup signifikan terhadap perilaku struktur portal, terutama ketika dikombinasikan dengan beban seismik. Eksentrisitas dapat menyebabkan timbulnya momen tambahan yang tidak diperhitungkan dalam desain awal, redistribusi gaya-gaya dalam yang berbeda dari asumsi perencana, serta penurunan kapasitas penampang elemen dalam menahan kombinasi beban (Ardiansyah, Suryanita, & Zulfikar, 2018). Ketika portal mengalami eksentrisitas, distribusi beban menjadi tidak merata, menciptakan tegangan dan momen lentur yang tidak diperhitungkan dalam desain awal. Hal ini dapat mengakibatkan peningkatan risiko struktural, mulai dari deformasi ringan hingga potensi kegagalan struktural yang lebih serius.

Proyek pembangunan Gedung Pendidikan Terpadu Agribisnis Politeknik Negeri Jember menjadi objek yang sangat relevan untuk dikaji terkait fenomena eksentrisitas ini. Sebagai bangunan yang akan digunakan untuk kegiatan pendidikan dalam jangka panjang dan berlokasi di wilayah dengan potensi seismik yang cukup tinggi, gedung ini memerlukan kualitas konstruksi yang sangat baik. Evaluasi terhadap kemungkinan terjadinya eksentrisitas dan dampaknya terhadap kapasitas penampang menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa bangunan ini aman digunakan oleh civitas akademika. Bangunan pendidikan memiliki standar keamanan dan kelayakan fungsi yang ketat, di mana setiap komponen struktural harus mampu mendukung aktivitas akademik secara optimal.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu kajian yang mendalam untuk memahami seberapa besar eksentrisitas yang mungkin terjadi di lapangan dan bagaimana pengaruhnya terhadap kapasitas elemen struktur. Pentingnya kajian ini terletak pada upaya dalam mengevaluasi potensi risiko struktural sejak dini, mengingat kondisi ini tidak hanya berdampak pada aspek teknis konstruksi, tetapi juga berpotensi mempengaruhi keamanan dan fungsionalitas gedung pendidikan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis dalam meningkatkan kualitas

pelaksanaan konstruksi, khususnya untuk bangunan-bangunan pendidikan yang memerlukan standar keamanan tinggi dan mampu bertahan terhadap berbagai kondisi pembebanan, termasuk beban seismik.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diambil rumusan permasalahan sebagai berikut:

1. Berapa besar eksentrisitas yang terjadi pada portal?
2. Bagaimana pengaruh eksentrisitas pada portal terhadap kapasitas penampang?
3. Upaya apa yang dapat dilakukan untuk meminimalisasi atau mengatasi eksentrisitas portal?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghitung besar eksentrisitas yang terjadi pada portal.
2. Mengkaji pengaruh eksentrisitas pada portal terhadap kapasitas penampang.
3. Merumuskan rekomendasi teknis untuk meminimalisasi atau mengatasi eksentrisitas portal.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini dibagi menjadi tiga yaitu manfaat akademis, manfaat praktis, dan manfaat institusional. Manfaat akademis adalah manfaat yang dapat digunakan sebagai ilmu untuk pembaca. Sedangkan manfaat praktis adalah kegunaan langsung yang dapat dirasakan dalam kehidupan nyata, dan manfaat institusional adalah dampak yang dirasakan oleh lembaga atau institusi.

1. Manfaat Akademis:
  - Membantu peneliti memahami lebih dalam bagaimana struktur bangunan pendidikan bekerja
  - Memperluas wawasan teoritis dalam bidang teknik sipil, khususnya terkait analisis ketidaksentrisan struktural.

2. Manfaat Praktis:

- Menyediakan panduan teknis bagi Politeknik Negeri Jember dalam mengelola infrastruktur bangunan.
- Membuat saran nyata untuk memperkuat bangunan agar tidak cepat rusak.

3. Manfaat Institusional:

- Membantu institusi pendidikan dalam mengoptimalkan desain dan konstruksi bangunan.
- Mendukung pengembangan infrastruktur pendidikan yang aman dan berkelanjutan.

**1.5 Batasan Masalah**

Penelitian ini dilaksanakan di Gedung Pendidikan Terpadu Agribisnis Politeknik Negeri Jember, dengan fokus utama pada pengkajian eksentrisitas portal pada tahap konstruksi. Ruang lingkup kajian diarahkan secara spesifik pada analisis aspek struktural dan geometris bangunan. Perlu dicatat bahwa penelitian ini memiliki batasan teknis yang jelas. Penelitian ini hanya meninjau struktur atas, tidak akan melakukan kajian terhadap aspek non-struktural bangunan, tidak akan menghitung biaya perbaikan yang mungkin diperlukan, dan tidak bermaksud untuk mendesain ulang struktur bangunan yang ada. Selain itu, interaksi tanah juga tidak termasuk dalam penelitian ini.