

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton bertulang merupakan salah satu material struktur pada suatu konstruksi yang dapat dijadikan pilihan utama dikarenakan memiliki kelebihan dan keunikannya tersendiri. Beton bertulang berupa beton yang kuat terhadap tekan dan memiliki tulangan baja di dalamnya yang mana tulangan ini berguna untuk menutupi kelemahan beton yang lemah terhadap tarik. Kekuatan dari beton bertulang tergantung berdasarkan sifat-sifat bahan pembentukannya, nilai perbandingan dari bahan yang digunakan, serta jumlah dan luas pada material tersebut. Beton memiliki kekuatan daya tarik yang besarnya hanya berkisar 10% kekuatan tekan. Oleh sebab itu, beton tidak dapat memikul gaya tarik (Mosley dan Bungay, 1989). Sehingga tulangan yang berfungsi untuk memikul gaya tarik pada konstruksi beton bertulang.

Penerapan konstruksi dari beton bertulang salah satunya adalah pembangunan gedung bertingkat. Dalam pembangunan gedung bertingkat dibutuhkan beberapa syarat seperti kekuatan, daktilitas, kekakuan, dan stabilitas. Dalam mencapai syarat-syarat tersebut, adanya peranan penting dari material dan elemen struktur. Elemen struktur merupakan bagian bangunan yang memperkuat dan memperkaku struktur bangunan dalam menahan beban. Salah satu elemen struktur pada struktur atas gedung bertingkat yaitu balok. Balok berfungsi sebagai elemen struktur yang menyalurkan beban-beban dari pelat ke kolom bangunan.

Pembangunan gedung bertingkat tidak dapat lepas dari *Mechanical, Electrical, and Plumbing* (MEP) yang berguna untuk membantu pengoperasian gedung dan juga membantu manusia dalam menjalankan aktivitas di dalam gedung tersebut sehingga sangat diperlukannya instalasi sistem pada gedung bertingkat seperti pipa, listrik, alarm, sistem pencegah kebakaran, sistem telepon dan internet, serta yang lainnya. Penataan instalasi MEP ini agar tidak berantakan, mengurangi fungsi estetika bangunan, menambah biaya, dan waktu konstruksi, biasanya mengharuskan adanya modifikasi pada elemen-elemen struktur tersebut salah satu caranya yaitu dengan adanya bukaan pada balok. Pada penerapannya di lapangan, bukaan balok dapat digunakan untuk menghindari peninggian elevasi pada bangunan yang diakibatkan adanya penempatan sistem utilitas. Pada toilet, biasanya jalur pipa air kotor terdapat di sudut ruangan sehingga menyebabkan bukaan pada balok berada pada daerah tepi bentang balok.

Bukaan pada balok dapat sangat berguna dalam berbagai hal, seperti menambah nilai estetika bangunan dan sebagai jalur dalam instalasi MEP terutama perpipaan. Namun, dengan adanya bukaan pada balok yang mana volume balok tersebut berkurang secara signifikan di daerah

tertentu, dapat mempengaruhi kekuatan dan kekakuan pada struktur bangunan tersebut terutama pada kapasitas balok itu sendiri seperti kapasitas lentur dan kapasitas geser serta deformasi balok tersebut. Oleh sebab itu, dalam merencanakan bukaan pada balok beton bertulang diperlukannya pertimbangan agar tidak memberikan dampak yang banyak terhadap struktur bangunan terutama pada kapasitas gesernya.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh bukaan lingkaran diameter 4” dengan jarak antar bukaan 20 cm dan rasio tulangan tarik terhadap kapasitas geser balok beton bertulang.
2. Mengetahui besar kapasitas geser pada balok beton bertulang yang memiliki bukaan lingkaran berdiameter 4” dengan jarak antar bukaan 20 cm dan tanpa bukaan dengan rasio tulangan tarik tertentu.
3. Mengetahui perbandingan grafik kapasitas geser terhadap defleksi balok beton bertulang yang memiliki bukaan 4” dengan jarak antar bukaan 20 cm dan tanpa bukaan.
4. Mengetahui keretakan yang terjadi pada setiap sampel pengujian.
5. Mengetahui jenis keruntuhan yang terjadi pada setiap sampel pengujian.

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui pengaruh bukaan dengan jarak antar bukaan tertentu serta dengan beberapa variasi rasio tulangan tarik terhadap kapasitas geser balok beton bertulang.
2. Dapat memberikan kontribusi dalam ilmu pengetahuan mengenai kekuatan pada elemen struktur beton bertulang.
3. Dapat menjadikan acuan pada elemen struktur khususnya balok dengan bukaan tertentu.

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian yang menjadi fokus dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Struktur yang menjadi pembahasan merupakan struktur beton bertulang.
2. Elemen struktur yang menjadi objek penelitian merupakan balok beton bertulang berjumlah enam buah yang terinci sebagai berikut:
 - a. Tiga balok beton bertulang tanpa bukaan dan tiga balok beton bertulang dengan tiga bukaan lingkaran berdiameter 4” pada salah satu sisi bentang geser balok dengan jarak antar bukaan 20 cm.
 - b. Memiliki mutu beton 29.05 MPa dan mutu baja 420 MPa
 - c. Memiliki penampang persegi panjang dengan ukuran 30 cm x 15 cm.

- d. Memiliki tulangan tekan 2D10 dan terdapat tiga variasi jumlah tulangan tarik yaitu 2D13, 3D13, dan 5D13.
- e. Memiliki tulangan transversal D10-200
- f. Memiliki nama benda uji pada penelitian yang diteliti sebagai berikut:
 - BNO-01 (Tulangan tarik 2D13 tanpa bukaan)
 - BNO-02 (Tulangan tarik 3D13 tanpa bukaan)
 - BNO-03 (Tulangan tarik 5D13 tanpa bukaan)
 - BL-4-2-1 (Tulangan tarik 2D13 dengan bukaan)
 - BL-4-2-2 (Tulangan tarik 3D13 dengan bukaan)
 - BL-4-2-3 (Tulangan tarik 5D13 dengan bukaan)
3. Pengujian balok beton bertulang menggunakan perletakan sendi-rol.
4. Pembebanan balok beton bertulang secara monotonic dengan beban terpusat pada dua titik yang simetris.
5. Analisis kapasitas geser balok beton bertulang berdasarkan SNI 2847:2019 dan ACI 318:2019
6. Analisis pola retak pada balok beton bertulang sebagai benda uji secara visual.
7. Analisis perhitungan benda uji dengan *software* RCCSA v4.3.

1.4 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan berisikan tentang penjelasan awal secara umum mengenai penelitian yang dibahas seperti latar belakang penelitian, tujuan dan manfaat melakukan penelitian, batasan masalah penelitian, dan sistematika penulisan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustaka mencakup teori-teori dasar dari berbagai referensi yang memiliki korelasi dan mendukung penyelesaian topik penelitian.

BAB III METODOLOGI

Pada bab ini dimuat metodologi penelitian yang mana merupakan tahapan-tahapan maupun sistematika kerja yang digunakan dalam menyelesaikan persoalan dan masalah yang dibahas dalam penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Penjabaran dari hasil akhir pengujian serta pembahasan dari hasil yang didapatkan tersebut akan dimuat pada bab ini.

BAB V KESIMPULAN

Memuat kesimpulan dan saran yang dirumuskan terhadap penelitian yang telah terlaksana.