

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton bertulang mempunyai sifat kuat terhadap beban tekan dan tegangan tarik, karena komponen material beton bertulang yaitu material beton dan tulangan baja saling bekerja sama. Material beton kuat terhadap beban tekan tetapi sangat lemah terhadap tegangan tarik dan didukung material tulangan baja yang lemah terhadap tekan tetapi sangat kuat terhadap tegangan tarik (Wight & Macgregor, 2012). Hal tersebut sangat berpengaruh pada elemen penting struktur bangunan mulai dari pondasi, kolom, pelat, dan balok.

Bukaan pada balok sering terjadi dalam prakteknya untuk jalur konvensional untuk saluran mulai dari saluran air bersih, saluran air kotor, dan saluran buangan air lantai (Mansur & Tan, 1999). Hal tersebut akan memancing dan mendorong perencana untuk menurunkan ketinggian struktur dan membuat struktur bangunan yang lebih baik dari segi desain dengan biaya yang ekonomis.

Adanya bukaan pada balok tentu akan mengubah perilaku balok yang sederhana menjadi perilaku yang kompleks karena terdapat perubahan dimensi penampang balok secara tiba-tiba, dan hal ini akan mengurangi kapasitas dukung dan kekakuan balok dibanding dengan balok tanpa bukaan (Mansur & Tan, 1999). Oleh karena itu, sebelumnya perlu pertimbangan yang baik dalam merencanakan balok dengan bukaan tertentu untuk menghindari efek buruk pada kekuatan dan kemampuan layan pada balok.

Dengan uraian tersebut, perlu adanya penyelidikan mendalam terhadap pengaruh bukaan tertentu pada balok beton bertulang terhadap kapasitas penampang, gaya lentur, dan gaya geser. Penelitian ini akan menganalisis pengaruh balok dengan bukaan berbentuk lingkaran dengan diameter bukaan 4 inchi, jarak antar bukaan 2 kali diameter, dan jumlah tulangan yang bervariasi. Penelitian ini dilakukan dengan eksperimental di laboratorium, lalu analisa data eksperimen diolah menggunakan *Microsoft Excel* untuk mendapatkan grafik hubungan beban geser dengan lendutan dan juga dibandingkan secara analitik menggunakan metode elemen berlapis dengan program bantu *RCCSA v4.3*.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Menentukan pengaruh variasi tulangan lentur pada balok beton bertulang dengan bukaan diameter 4 inchi dan tanpa bukaan terhadap kapasitas geser.
2. Menentukan pola keretakan dan keruntuhan pada balok beton bertulang dengan bukaan diameter 4 inchi dan tanpa bukaan.
3. Membandingkan hasil eksperimental dengan hasil analitik yang diperoleh dari Program RCCSA untuk benda uji BNO.

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh balok beton bertulang dengan bukaan lingkaran pada sisi horizontal.
2. Dapat dijadikan salah satu acuan dalam merencanakan balok dengan bukaan lingkaran pada sisi horizontal.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki ruang lingkup sebagai berikut :

1. Struktur yang dibahas adalah struktur beton bertulang dengan elemen yang ditinjau adalah balok beton bertulang berpenampang persegi panjang dengan bukaan lingkaran pada sisi horizontal.
2. Pembebanan yang digunakan adalah beban terpusat monotonik pada dua titik dengan tujuan agar retak lentur murni terjadi di tengah bentang dan retak geser kombinasi terjadi di kiri atau kanan beban.
3. Tumpuan yang digunakan adalah tumpuan sendi dan tumpuan rol.
4. Karakteristik balok beton bertulang berlubang berpenampang persegi :
 - Ukuran penampang 150 x 300 mm
 - Diameter tulangan lentur atas 2D10 dan tulangan lentur bawah 2D13,3D13 dan 5D13
 - Diameter tulangan geser D10-200
 - Mutu beton K-350 atau $f_c = 29,05$ MPa

- Diameter bukaan 4 inchi dan jarak antar bukaan 2 kali diameter
5. Letak keseluruhan bukaan pada sisi kiri penampang agar kegagalan geser yang terjadi di zona itu saja dan juga untuk melokalisir kegagalan geser.
 6. Analisa kapasitas geser beton bertulang berdasarkan ACI 318-19.
 7. Analisa data eksperimental menggunakan *Microsoft Excel* untuk mendapatkan grafik hubungan beban geser dengan lendutan dan data eksperimental juga dibandingkan dengan hasil analitik menggunakan Program RCCSA.

