

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Beton merupakan suatu bahan struktur bangunan yang sudah dikenal sejak lama dan mempunyai banyak kelebihan-kelebihan dibandingkan dengan bahan bangunan yang lain. Kelebihan-kelebihan dari beton yaitu harganya relatif murah, tahan terhadap aus, tahan terhadap pengkaratan, tahan terhadap kebakaran, serta mempunyai kuat tekan yang tinggi (Amran dan Daud, 2018).

Setiap struktur bangunan mempunyai bagian-bagian yang memiliki fungsi tertentu. Salah satu bagian dari struktur bangunan adalah balok. Balok merupakan struktur melintang yang berperan menyalurkan momen menuju ke bagian kolom bangunan. Balok mempunyai karakteristik yaitu bersifat lentur. Dengan sifat tersebut, balok merupakan bagian struktur bangunan yang dapat diandalkan untuk menahan gaya geser dan momen lentur. Balok pada bangunan biasanya terbuat dari konstruksi beton bertulang. Apabila suatu balok menahan beban yang mengakibatkan timbulnya momen lentur maka deformasi atau regangan lentur akan terjadi di dalam balok tersebut. Regangan-regangan tersebut akan menimbulkan tegangan yang harus ditahan oleh balok tersebut yaitu tegangan tekan dibagian atas serta tegangan tarik dibagian bawah (Munawar, 2014).

Saat ini perkembangan ilmu rekayasa di bidang teknik sipil telah berkembang dengan pesat. Salah satu perkembangannya yaitu metode elemen hingga (*finite element method*). Konsep dasar yang melandasi metode elemen hingga yaitu prinsip diskritisasi. Prinsip diskritisasi yaitu menguraikan atau membagi suatu benda menjadi benda-benda yang berukuran lebih kecil agar lebih mudah dalam pengelolaannya (Dolu dan Hasan, 2010).

Perkembangan teknologi saat ini juga mendorong kemajuan program atau *software* dalam ilmu teknik sipil. Saat ini, uji numerik dengan program sangat dimungkinkan dan lebih mudah dilakukan dibandingkan melakukan kalkulasi dengan tangan. Untuk menganalisis perilaku suatu struktur dapat menggunakan program atau *software* yang berbasis metode elemen hingga (*finite element method*). Program atau *software* yang biasa digunakan diantaranya ABAQUS,

Atena, ANSYS, dan lain-lain. Analisis perilaku struktur menggunakan program dapat menghemat waktu, tenaga, dan biaya. Hal ini dikarenakan, tidak perlu membuat benda uji beton secara fisik, tidak perlu menunggu umur beton siap uji, serta tidak perlu memasang *strain gauge* dan melakukan instalasi mesin uji. Selain itu, analisis menggunakan program mendapatkan hasil yang tidak didapatkan dari uji eksperimental yaitu tegangan dan regangan pada setiap langkah analisis.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka dilakukan penelitian dengan analisis perilaku struktur menggunakan program berbasis metode elemen hingga dan metode analisa penampang. Program yang digunakan pada penelitian ini yaitu Atena 3D dan *Reinforced Concrete Cross Section Analysis (RCCSA)*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dirumuskan permasalahan pada penelitian ini sebagai berikut:

- a. Bagaimana pengaruh geometri balok terhadap perilaku mekanis beton menggunakan analisis dengan program Atena 3D dan RCCSA ?
- b. Bagaimana perbandingan perilaku mekanis beton hasil analisis program Atena 3D dengan RCCSA ?

## **1.3 Lingkup Penelitian**

Dalam penelitian yang dilakukan, ada beberapa lingkup penelitian yang dibatasi yaitu sebagai berikut:

- a. Pemodelan benda uji berupa balok bertulang dengan tiga bentuk geometri yaitu balok persegi, balok T, dan balok I.
- b. Mutu beton yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 30 MPa.
- c. Pemodelan menggunakan program Atena 3D *Demo version 5.3.5i* dan RCCSA V4.3.0.
- d. Jumlah elemen dalam Atena 3D versi demo terbatas hingga 300 elemen.
- e. Tidak dilakukan uji konvergensi pada penelitian ini.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Untuk mengkaji pengaruh geometri dan dimensi balok terhadap defleksi dan beban menggunakan Atena 3D dan RCCSA.

- b. Untuk mengkaji pengaruh geometri dan dimensi balok terhadap kekakuan dan daktilitas menggunakan Atena 3D dan RCCSA.
- c. Untuk mengkaji pola retak dan keruntuhan dari masing-masing balok

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Memberi informasi mengenai pengaruh geometri beton terhadap lentur menggunakan uji numerik dengan program Atena 3D dan RCCSA.
- b. Memberi informasi mengenai perilaku mekanis beton dari program Atena 3D dan RCCSA.
- c. Memberi informasi mengenai perbandingan hasil analisis menggunakan program Atena 3D dan RCCSA.
- d. Sebagai acuan pedoman bagi penelitian lain yang berbasis uji numerik menggunakan program Atena 3D dan RCCSA
- e. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai rujukan dalam studi metode elemen hingga bagi mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.