

BAB I.

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan pada bidang konstruksi sangat pesat setara dengan kemajuan teknologi untuk memenuhi dan menunjang kebutuhan manusia. Hal itu menuntut agar suatu konstruksi harus dikerjakan dengan cepat dan praktis, namun kuat. Saat ini, akibat pertumbuhan ekonomi yang cukup pesat, kebutuhan konstruksi harus mempertimbangkan jumlah lahan yang sangat terbatas, maka dari itu bangunan-bangunan dibangun semakin tinggi atau dikenal dengan istilah bangunan vertikal. Bangunan tingkat tinggi memiliki bagian-bagian yaitu struktur bawah yang terdiri dari fondasi dan *sloof*, struktur atas terdiri dari balok, kolom, *ring balk*, kuda-kuda dan penutup atap. Bagian-bagian tersebut akan saling berhubungan dan saling mendukung satu sama lain.

Penggunaan material sangat mendukung suatu struktur bangunan. Pada saat ini penggunaan material baja dan beton merupakan yang paling banyak digunakan. Suatu bangunan gedung pada umumnya menggunakan material beton. Beton adalah sebuah bahan yang terbuat dari kombinasi agregat, semen, dan air. Sifat utama dari beton yaitu sangat kuat terhadap tekan namun lemah terhadap tarik. Konstruksi beton memiliki dua sistem yaitu sistem konvensional dan pracetak. Sistem konvensional adalah sistem konstruksi beton yang dilakukan ditempat konstruksi dan sistem pracetak adalah beton yang dibuat di pabrik lalu dibawa dan dilakukan konstruksi pada lokasi proyek.

Bertambahnya kebutuhan dalam penggunaan beton didukung dengan munculnya inovasi beton bertulang atau *Reinforced concrete* disingkat *RC*. Beton bertulang adalah beton dengan material komposit dimana pada elemen beton ditambahkan tulangan. Hal ini bertujuan untuk mengatasi kelemahan beton itu sendiri yaitu lemah terhadap tarik. Pada umumnya penambahan tulangan dirancang untuk menahan tegangan tarik pada daerah tertentu pada beton yang menyebabkan keretakan.

Balok merupakan suatu komponen pada struktur yang berfungsi sebagai penerus beban serta meratakan beban pada plat dan dinding ke kolom serta balok juga berfungsi sebagai pengikat antar kolom. Beban-beban yang diterima balok di

transfer ke kolom dan akan dilimpahkan ke pondasi suatu bangunan. Struktur balok ada dua jenis yaitu balok beton tanpa tulangan dan balok beton dengan tulangan atau biasa disebut balok beton bertulang. Jenis balok beton bertulang ini sangat banyak digunakan pada suatu konstruksi. Tulangan yang ditanamkan pada balok bertujuan untuk menahan gaya tarik yang terjadi pada balok dikarenakan beton tidak dapat menahan gaya tarik yang terjadi pada suatu balok.

Deep Beam adalah balok yang diperuntukkan untuk beban yang besar, dimana beban tersebut akan didistribusikan ke tumpuan oleh suatu dorongan gaya tekan yang merupakan hasil gabungan dari beban luar dan gaya reaksi. Balok tinggi (*Deep Beam*) biasanya dapat dijumpai pada balok transfer (*transfer girder*), *folded plate*, *foundation walls* dan *pile caps* (Abdul-Razzaq dan Jalil, 2017). Hal ini membuat balok tinggi akan jauh lebih efektif untuk di gunakan pada bangunan-bangunan tingkat tinggi.

Penelitian ini bermaksud untuk menganalisis balok tinggi (*Deep beam*) dengan metode elemen hingga menggunakan ABAQUS CAE 6.14. Bentuk penampang balok tinggi yang dianalisis pada penelitian ini yaitu penampang persegi. Kegagalan struktur pada suatu konstruksi sering kali terjadi yang mengakibatkan kerugian besar, oleh karena itu penulis menganalisis balok tinggi yang mampu menahan beban lebih besar daripada balok biasa. Melalui penelitian ini diharap mendapatkan hubungan tegangan regangan, nilai regangan normal, nilai regangan maksimum, momen *curvature*, hubungan beban dan lendutan, serta pola retakan.

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah studi numerik metode elemen hingga. Pemodelan benda uji dilakukan dengan bantuan Abaqus CAE 6.14. Jenis balok pada penelitian ini merupakan balok tinggi dengan variasi pada bentuk serta ukuran dimensi penampang memanjang balok. Benda uji yang digunakan untuk pemodelan pada penelitian ada 3 jenis yaitu BP-1, BP-2, dan BP-3. Perbedaan benda uji terletak pada bentuk secara keseluruhan namun dengan ukuran penampang yang sama yaitu 400 mm × 1000 mm × 4000 mm. BP-1 memiliki penampang persegi dan bentuk badan balok normal pada umumnya atau penampang memanjang normal, tidak terdapat perubahan dimensi di tengah bentang atau di ujung, BP-2 dan BP-3 memiliki bentuk penampang persegi dan

terdapat perubahan dimensi penampang di tengah bentang. BP-2 dengan potongan bersudut pada bagian tengah bentang dan BP-3 dengan potongan melengkung pada tengah bentang. Penempatan beban pada setiap benda uji adalah sama yaitu pada $1/3$ bentang dan $2/3$ bentang. Beban yang digunakan pada pemodelan ini adalah beban monotonik Berdasarkan uraian diatas, diharapkan penelitian ini dapat memberikan solusi dalam penggunaan balok tinggi sebagai elemen penting pada suatu konstruksi. Penelitian ini juga diharapkan dapat mengatasi keruntuhan akibat kegagalan struktur pada balok tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang ditinjau penelitian ini berdasarkan uraian diatas adalah sebagai berikut ini.

- a. Bagaimana hubungan beban dan lendutan pada balok tinggi penampang persegi ?
- b. Bagaimana nilai daktilitas pada balok tinggi penampang persegi ?
- c. Bagaimana nilai kekuatan pada balok tinggi penampang persegi ?
- d. Bagaimana distribusi tegangan pada balok tinggi penampang persegi ?
- e. Bagaimana pola retak pada balok tinggi penampang persegi ?

1.3. Lingkup Penelitian

Beberapa lingkup penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

- a. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode analisis numerik menggunakan bantuan program berbasis elemen hingga Abaqus 6.14.
- b. Data-data yang digunakan merupakan data sekunder yang berasal dari penelitian sebelumnya.
- c. Penampang yang digunakan dalam penelitian ini adalah penampang persegi.
- d. Penelitian ini menggunakan tiga benda uji dimensi berbeda dengan luas penampang yang sama, bentang yang sama serta rasio tulangan yang sama.
- e. Penelitian ini ditujukan untuk mencari distribusi tegangan regangan, nilai daktilitas, nilai kekakuan, hubungan beban dan lendutan, serta pola retakan dari balok tinggi penampang persegi.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

- a. Mengetahui hubungan beban dan lendutan pada balok tinggi penampang persegi ?
- b. Mengetahui nilai daktilitas pada balok tinggi penampang persegi ?
- c. Mengetahui nilai kekakuan pada balok tinggi penampang persegi ?
- d. Mengetahui distribusi tegangan pada balok tinggi penampang persegi ?
- e. Mengetahui pola retak pada balok tinggi penampang persegi ?

1.5. Manfaat Penelitian

Berdasarkan penelitian hasil dari penelitian ini manfaat yang diperoleh dari adalah sebagai berikut ini.

- a. Memberi pengetahuan terhadap pemodelan metode elemen hingga menggunakan Abaqus CAE 6.14.
- b. Mempermudah mahasiswa ataupun masyarakat dalam merancang serta memodelkan balok tinggi (*deep beam*) persegi.
- c. Menggunakan hasil penelitian ini sebagai referensi dalam pengembangan penelitian yang akan mendatang.