

BAB I.

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bidang konstruksi berkembang begitu pesat setara dengan kemajuan teknologi saat ini guna memenuhi kebutuhan manusia. Maka dari itu pengerjaan suatu konstruksi harus cepat dan praktis, namun kuat. Bangunan-bangunan pada saat ini banyak sekali yang dibangun semakin tinggi karena keterbatasannya lahan. Bagian-bagian yang ada pada bangunan tingkat tinggi tersebut terdiri dari struktur bawah (fondasi dan *sloof*), struktur atas (plat lantai, balok, dan kolom), serta atap (balok ring, kuda-kuda, dan atap). Bagian tersebut saling berhubungan dan mendukung satu sama lain.

Salah satu material yang umumnya digunakan pada suatu konstruksi yaitu beton. Beton sering digunakan karena mudah didapatkan dan memiliki kekuatan yang tinggi. Beton adalah campuran air, agregat dan semen. Beton ada dua jenis, yaitu beton konvensional dan beton pracetak. Beton konvensional dicor dan dicetak langsung di tempat konstruksi, sedangkan beton pracetak saat ini sering digunakan karena produksinya yang cepat, memiliki kualitas produknya baik, praktis, ramah lingkungan, serta mutunya terjamin. Struktur beton pracetak merupakan beton bertulang/tak bertulang yang dicetak di pabrik atau tempat lain lalu dibawa ke lokasi tujuan untuk disusun menjadi struktur beton.

Beton bertulang merupakan gabungan dari beton dan tulangan baja yang digunakan untuk menahan beban yang diberikan pada beton bertulang tersebut. Beton bertulang biasanya digunakan pada balok, kolom dan plat lantai. Sifat beton yaitu dapat menahan tegangan tekan, namun tidak dapat menahan tegangan tarik, maka dari itu pada beton bertulang ini ditambahkan dengan baja supaya dapat menahan tegangan tarik.

Balok adalah suatu komponen yang tidak boleh ditinggalkan dalam suatu struktur konstruksi bangunan, karena tanpa adanya balok suatu konstruksi tidak akan berdiri sempurna, karena komponennya saling terikat satu sama lain. Terdapat dua jenis balok beton dalam suatu konstruksi, yaitu balok beton tanpa tulang dan balok beton bertulang, balok beton bertulang ini dibuat dengan maksud dapat menahan gaya tarik yang cukup besar pada serat-serat bagian tepi bawah.

Ada beberapa jenis balok pada suatu konstruksi, yaitu balok sederhana, balok kantilever, balok teritisan, balok dengan ujung tetap, bentangan tersuspensi, dan balok kontinu atau balok menerus. Balok memiliki fungsi, yaitu untuk menahan gaya tekan pada bangunan, menahan gaya tarik, menutup tulangan agar tidak berkarat, serta mencegah keretakan beton supaya tidak bertambah lebar.

Balok tinggi (*deep beam*) merupakan balok yang memiliki bentang bersih L_n tidak lebih dari empat kali tinggi balok (h) (Wight, 2009) dalam (Anggarini dkk., 2018). Balok tinggi berfungsi sebagai balok transfer untuk menyalurkan beban dari sebuah kolom secara horizontal ke kolom lainnya. Balok tinggi biasanya digunakan pada lantai beton yang menerima beban horizontal, dinding yang menerima beban vertikal, dan balok bentang pendek yang menerima beban sangat berat. *Deep beam* digunakan pada *pile cap* dan *coupling structural wall*. Perbedaan balok tinggi dan balok biasa, yaitu pada balok tinggi akan terjadi perilaku dua dimensi, deformasi gesernya tidak dapat diabaikan seperti pada balok biasa, dan pada konstruksi yang memiliki bentang sangat panjang akan lebih efektif menggunakan balok tinggi karena akan lebih kuat.

Penelitian ini akan memaparkan tentang studi numerik balok tinggi (*deep beam*) dengan metode elemen hingga dengan 3 benda uji balok tinggi penampang T yang memiliki luasan penampang yang sama, panjang yang sama, serta rasio tulangan yang sama. Pada penelitian ini balok T memiliki panjang 4000 mm dan tinggi 1000 mm. Variasi dari penelitian ini yaitu pada benda uji 1 merupakan balok tinggi dengan bentuk normal, benda uji 2 merupakan balok tinggi asimetris yang memiliki potongan bersudut di bagian bawah, dan benda uji 3 merupakan balok tinggi asimetris dengan potongan melengkung di bagian bawah. Penelitian ini diharapkan memperoleh grafik hubungan beban dan lendutan, nilai daktilitas, nilai kekakuan, distribusi tegangan, dan pola retak.

Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi pada penggunaan balok tinggi sebagai elemen yang penting dan berpengaruh pada suatu konstruksi, serta penelitian ini diharapkan dapat mengatasi masalah kegagalan konstruksi pada struktur balok, serta dapat menambah pengetahuan mengenai *software* yang dapat memudahkan analisis numerik pada suatu balok.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diambil berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan di atas adalah sebagai berikut.

- a. Bagaimana grafik hubungan beban dan lendutan pada balok tinggi dengan penampang T?
- b. Bagaimana nilai daktilitas pada balok tinggi dengan penampang T?
- c. Bagaimana nilai kekakuan pada balok tinggi dengan penampang T?
- d. Bagaimana distribusi tegangan pada balok tinggi dengan penampang T?
- e. Bagaimana pola retak pada balok tinggi dengan penampang T?

1.3 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut .

- a. Pada penelitian ini menggunakan *software* berbasis elemen hingga yaitu Abaqus 6.14.
- b. Penelitian ini menggunakan 3 benda uji balok tinggi dengan penampang T yang memiliki luasan penampang yang sama, panjang yang sama, serta rasio tulangan yang sama.
- c. Penelitian ini membandingkan 3 benda uji balok tinggi beton bertulang dengan benda uji 1 dengan bentuk normal, benda uji 2 dengan bentuk asimetris yang memiliki potongan bersudut di bagian bawah, dan benda uji 3 dengan bentuk asimetris yang memiliki potongan melengkung di bagian bawah.
- d. Data yang digunakan adalah data sekunder dari penelitian-penelitian sebelumnya.
- e. Penelitian ini bertujuan untuk mencari grafik hubungan beban dan lendutan, nilai daktilitas, nilai kekakuan, distribusi tegangan, dan pola retak.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan diperoleh berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan di atas adalah sebagai berikut.

- a. Memperoleh grafik hubungan beban dan lendutan pada balok tinggi dengan penampang T.
- b. Memperoleh nilai daktilitas pada balok tinggi dengan penampang T.
- c. Mengetahui nilai kekakuan pada balok tinggi dengan penampang T.
- d. Mengetahui distribusi regangan dan tegangan pada balok tinggi dengan penampang T.
- e. Mengetahui pola retak pada balok tinggi dengan penampang T.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan didapatkan dari rumusan masalah dan tujuan dari penelitian yang di uraikan di atas adalah sebagai berikut.

- a. Memberikan pengetahuan kepada mahasiswa atau masyarakat mengenai pemodelan menggunakan metode elemen hingga.
- b. Mempermudah dan mengatasi permasalahan dalam perencanaan serta pemodelan balok tinggi (*deep beam*) penampang T.