

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan terus berkembangnya teknologi yang ada, tentunya akan berdampak pula terhadap banyak bidang. Salah satunya merupakan bidang konstruksi yang juga mengalami penyesuaian terhadap perkembangan yang ada agar tetap menunjang kebutuhan dan aktivitas masyarakat pada suatu wilayah. Sebagai bentuk penyesuaian terhadap perkembangan dan kondisi saat ini yaitu dengan banyaknya bangunan-bangunan yang dibangun semakin tinggi dikarenakan terbatasnya ketersediaan lahan yang ada. Adapun karena bangunan dibuat semakin tinggi, maka bangunan tersebut perlu didukung dengan struktur yang kuat agar dapat menahan beban bangunan maupun momen dari ketinggian.

Salah satu bahan yang mendukung agar menghasilkan struktur bangunan tersebut menjadi kuat yaitu beton. Beton paling umum digunakan karena bahan pembuatannya mudah didapatkan, mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan serta kekuatan yang dihasilkan dari beton itu sendiri. Biasanya beton terbuat dari campuran kombinasi dari beberapa material agregat dengan air dan semen *portland*. Terdapat dua jenis beton yaitu beton konvensional dan beton pracetak. Beton konvensional dimana pada saat pencampuran bahan serta proses pengecorannya langsung dilakukan ditempat. Sedangkan dalam perkembangannya, pembuatan beton pun semakin beragam dimana beton juga dapat dibuat dan dicetak di pabrik yang tidak berada pada tempat yang sama dengan lokasi konstruksi. Tidak jarang saat dilakukan pekerjaan konstruksi elemen-elemen seperti kolom, balok maupun plat menggunakan beton pracetak dengan alasan efisiensi waktu dan dianggap lebih ekonomis.

Balok merupakan salah satu elemen konstruksi penting yang perlu diperhatikan karena peranannya dalam menopang, penguat horizontal serta meneruskan beban ke elemen penopang lainnya dari suatu struktur bangunan. Oleh karena itu, dalam merencanakan dan mendesain suatu balok harus dipertimbangkan juga pengaruh lendutan dan deformasinya. Ada dua jenis balok yaitu balok beton

tanpa tulang dan balok beton bertulang yang dibuat agar dapat menahan gaya tarik yang terjadi. Salah satu jenis balok yaitu balok tinggi. Balok tinggi atau *deep beam* adalah nilai perbandingan dari suatu balok dimana bentang bersih (l_n) tidak melebihi dari empat kali tinggi keseluruhan balok (h) untuk beban yang terdistribusi secara merata atau dua kali tinggi efektif balok ($2d$) dari permukaan perletakkannya untuk balok dengan beban terpusat (Wight, 2009) dalam (Anggarini dkk., 2018). Balok tinggi atau *deep beam* lebih efektif digunakan pada bangunan tingkat tinggi karena kekuatan serta kemampuannya dalam menahan beban yang lebih besar daripada balok dangkal.

Pada penelitian ini akan berfokus pada studi numerik balok tinggi (*deep beam*) yang dilakukan pada balok dengan bentuk penampang I menggunakan metode elemen hingga. Sering terjadinya kegagalan konstruksi balok pada suatu proyek konstruksi mengakibatkan banyak kerugian. Hal ini yang memicu penulis untuk menganalisis balok tinggi agar mampu menahan beban yang lebih besar daripada balok dangkal. Adapun yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah distribusi tegangan, hubungan beban dan lendutan, nilai daktilitas, dan pola retak dengan menggunakan salah satu *software* berbasis metode elemen hingga yaitu *Abaqus*. Terdapat tiga model benda uji yang akan digunakan dengan material yang sama disetiap modelnya namun letak perbedaannya terdapat pada bentuk bukaan dimana, pada masing masing model diberikan variasi jarak sengkang yang berbeda.

Berdasarkan dengan apa yang telah dijelaskan diatas, diharapkan dengan adanya penelitian ini nantinya penggunaan balok tinggi yang menjadi salah satu elemen penting pada suatu konstruksi dapat menjadi solusi untuk mencegah terjadinya kegagalan konstruksi pada struktur balok suatu proyek konstruksi.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun berdasarkan dengan uraian yang ada pada latar belakang diatas, dapat diambil menjadi rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana grafik hubungan antara beban dan lendutan pada balok tinggi penampang I ?
- b. Bagaimana hasil distribusi tegangan pada balok tinggi penampang I ?
- c. Bagaimana nilai daktilitas yang dihasilkan dari masing masing balok tinggi?

- d. Bagaimana pengaruh adanya variasi jarak tulangan sengkang pada setiap model balok tinggi?
- e. Bagaimana pola retak pada balok tinggi penampang I ?

1.3 Lingkup Penelitian

Adapun penelitian ini terdapat beberapa batasan pada lingkup penelitiannya sebagai berikut:

- a. Pada penelitian ini, penulis menggunakan *Abaqus CAE 6.14* sebagai *software* yang berbasis Metode Elemen Hingga.
- b. Data yang akan digunakan merupakan data sekunder yang didapatkan dari penelitian sebelumnya.
- c. Digunakan 3 macam model balok tinggi berpenampang I. Perbedaan disetiap modelnya yaitu dengan adanya bukaan yang terletak ditengah bentang dengan ukuran dan bentuk bukaan yang berbeda. Pada penelitian ini luas penampang utama, mutu beton, serta mutu baja yang digunakan sama antara model satu dengan yang lainnya.
- d. Pada setiap model diberikan beberapa macam variasi jarak tulangan sengkang.
- e. Penelitian ini akan menganalisis distribusi tegangan yang dihasilkan, hubungan beban dan lendutan, nilai daktilitas serta pola retak yang dihasilkan pada setiap model balok tinggi.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dengan rumusan masalah diatas didapatkan tujuan penelitiannya adalah sebagai berikut:

- a. Didapatkan hasil grafik hubungan antara beban dan lendutan pada balok tinggi penampang I.
- b. Mengetahui distribusi tegangan pada balok tinggi penampang I.
- c. Nilai daktilitas yang didapatkan pada balok tinggi penampang I
- d. Mengetahui adanya pengaruh yang terjadi terhadap variasi jarak tulangan sengkang
- e. Mengetahui pola retak yang terjadi pada balok tinggi penampang I.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Hasil/*output* yang didapatkan dari penelitian ini nantinya dapat digunakan kembali sebagai acuan untuk pemodelan dalam lainnya yang menggunakan metode elemen hingga.
- b. Hasil/*output* yang didapatkan dari penelitian dapat menjadi referensi saat melakukan pemodelan dan merencanakan pembuatan balok tinggi (*deep beam*).
- c. Hasil yang akan didapatkan pada penelitian ini yaitu distribusi tegangan, hubungan antara beban dan lendutan, nilai daktilitas serta pola retak yang terjadi pada balok tinggi.