

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sebuah bangunan gedung dituntut dapat digunakan sesuai fungsinya dan mampu bertahan sesuai dengan yang direncanakan. Untuk itu bangunan Gedung harus kuat dan kokoh. Oleh karena itu, untuk mendukung beban-beban yang diterima diperlukan bagian yang struktural dari sebuah bangunan gedung yang mampu menanggung dan mentransfer beban menuju elemen-elemen kolom sebagai penopangnya. Elemen Struktural tersebut yaitu balok.

Balok berfungsi untuk menahan beban geser dan lentur sedangkan beban aksialnya kecil. Tumpuan balok dapat bermacam-macam, salah satunya adalah balok kantilever. Balok kantilever ialah balok yang salah satu ujungnya terdapat tumpuan jepit sementara ujung lainnya bebas. Beberapa material balok yang umumnya digunakan pada konstruksi di lapangan yaitu balok kayu, balok baja, balok beton, balok bambu, balok plastik, balok komposit, dan balok aluminium.

Dari berbagai macam material balok tersebut masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangan. Material baja merupakan salah satu material yang saat ini populer digunakan dalam dunia konstruksi. Hal ini dikarenakan profil baja yang dapat direkayasa sehingga bisa mengoptimalkan kekuatan pada profil baja tersebut tanpa harus mengganti profil awal. Salah satu rekayasa tersebut ialah dengan dijadikan sebagai balok *castellated beam*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dari penelitian ini, maka timbul permasalahan yang menarik untuk diteliti, yaitu sebagai berikut ini.

1. Berapa tinggi lubang / diameter lubang yang paling efektif untuk menghasilkan penampang yang optimal dari segi perpindahan, dan deformasi tegangan pada balok baja kastela ?

2. Berapa jarak lubang yang paling efektif untuk menghasilkan penampang yang optimal dari segi perpindahan dan deformasi tegangan pada balok baja kastela ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan diatas, maka tujuan penelitian adalah sebagai berikut ini.

1. Menentukan tinggi benda uji yang optimal pada semua bentang untuk kedua profil yang berbeda.
2. Menemukan tinggi lubang /diameter lubang dan jarak antar lubang yang paling efektif pada setiap bentang berdasarkan *displacement* dan tegangan baja pada profil 150x75x5x7 mm.
3. Menemukan tinggi lubang /diameter lubang dan jarak antar lubang yang paling efektif pada setiap bentang berdasarkan *displacement* dan tegangan baja pada profil 200x100x8x5,5 mm.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penggunaan balok dengan baja kastela ini antara lain adalah :

1. Menambah pengetahuan tentang *castellated beam* serta pemodelan menggunakan program komputer (AutoCAD, FreeCAD, dan LISA FEA).
2. Hasil penelitian dapat diaplikasikan dalam dunia konstruksi terutama dalam struktur balok kantilever.
3. Mengetahui cara perhitungan metode elemen hingga sebagai aplikasi pada penelitian.
4. Menambah khasanah ilmu pengetahuan.

E. Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian ini, ada beberapa batasan masalah yang diambil untuk mengurangi jumlah sampel yang dapat berkembang menjadi sangat banyak. Beberapa batasan yang diambil adalah sebagai berikut.

1. Profil baja yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan ukuran profil IWF 150x75x5x7 dan 200x100x8x5,5, yaitu profil baja yang dengan ukuran yang paling kecil yang tersedia secara umum di toko bahan bangunan di sekitar Jawa dengan mutu leleh profil baja adalah 400 MPa.
2. Besar diameter lubang bukaan lingkaran diambil 3 buah variasi, yaitu 65 mm, 75 mm, dan 85 mm.
3. Jarak antar lubang divariasikan hanya sejumlah 3 buah variasi, yaitu 45 mm, 50 mm, dan 55 mm.
4. Jarak bentang yang digunakan pada penelitian ini adalah 2000 mm, 2500 mm, 3000 mm, dan 3500 mm.
5. Sambungan pada pemotongan baja (las) tidak dimodelkan pada penelitian ini.
6. *Corner radius* (r) pada baja IWF tidak dimodelkan pada penelitian ini.
7. Penggunaan profil non-prismatis dilakukan dengan mengacu pada ketinggian acuan salah satu profil agar dapat dibandingkan secara adil.

F. Keaslian Penelitian

Penelitian balok kastella dengan modifikasi sudut sudah banyak dilakukan bahkan dengan metode elemen hingga juga sudah banyak digunakan, baik dalam negeri maupun di luar negeri. Berikut disajikan beberapa penelitian yang pernah dilakukan mengenai *castellated beam*. Analisis *cellular beam* dengan metode pendekatan dibandingkan dengan program ANSYS (Anton Wijaya, 2010)

1. Kajian kuat geser horisontal *circular castellated steel beam with and without adding plates* (Suharjanto, 2011)
2. *Welded Sleeve Connection Design of Cantilevered Steel Sign Structures* (Sim and Uang, 2011).

3. *Finite elements analysis of castellated steel beam* (Wakchaure dan Sagade, 2012).
4. Analisa model keruntuhan variasi bukaan badan pada profil hexagonal castellated beam dengan program FEA (Bagus budi, dan Heppy Kristijanto, 2014).
5. *Shear Strength Of Castellated Beam With And Without Stiffeners Using FEA (ANSYS 14)* (Anupriya, 2014).
6. Prilaku Lentur Balok Castellated modifikasi dengan penyambung berupa profil siku L (Laily Fatmawati, 2014)
7. Optimalisasi balok castella dengan pergeseran lubang ke bawah yang dibebani pada bagian yang utuh (Murniyati dan Suprpto, S.Pd., MT, 2015)
8. Pengaruh diameter pemotongan profil (d) terhadap kekuatan lentur castellated beam bukaan lingkaran (circular) untuk struktur balok (nita dan Suprpto ,2016).
9. Perbandingan Tegangan dan Deformasi Baja Profil T dan Setengah IWF pada Kantilever Bentang Pendek Melalui Analisis Metode Elemen Hingga (Taufiq, 2016).

Dari seluruh penelitian di atas, menurut peneliti belum ada penelitian mengenai “Analisis Tegangan dan Deformasi Balok Kantilever *Castellated* Bukaan Lingkaran Penampang Non-Prismatis dengan Beban Statik menggunakan *Finite Element Methods* Analisis Linier (Variasi Sudut Lubang, Jarak antar Lubang, Diameter Lubang, dan Panjang Bentang)“, sehingga penelitian ini dijamin keasliannya.