

Abstrak

Tingginya permintaan terhadap bahan baku bangunan, terutama baja, menginspirasi para ahli di Eropa dan Amerika untuk membuat inovasi balok baja yang memiliki kekuatan tinggi namun membutuhkan bahan yang lebih sedikit yaitu castellated beam. Castellated beam merupakan baja IWF biasa yang dipotong sedemikian rupa kemudian disambung kembali di bagian yang berbeda menggunakan las, sehingga dihasilkan tinggi profil lebih tinggi dari IWF orisinilnya tanpa harus menambah material. Hal ini mengakibatkan peningkatan momen inersia sehingga turut menambah kekuatan dari castellated beam. Terdapat banyak faktor yang memengaruhi kekuatan dari castellated beam, seperti sudut pemotongan, lebar pemotongan, panjang profil, dll. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara panjang profil dengan kekuatan yang dapat diterima profil tersebut hingga runtuh serta melihat pola buckling dan kegagalan yang terjadi dengan metode elemen hingga. Hal ini merupakan sesuatu yang penting untuk diperhatikan berkaitan dengan sifat baja yang mudah mengalami tekuk atau buckling. Tekuk yang terjadi pada baja tidak serta merta mengakibatkan baja kehilangan kekuatannya, namun baja akan mengalami kondisi plastis terlebih dahulu sebelum benar-benar runtuh. Analisis akan dibantu menggunakan program berbasis elemen hingga. Profil yang digunakan yaitu balok IWF berukuran 200x100x5.5x8 yang dibentuk menjadi castellated beam berukuran 300x100x5.5x8 dengan variasi panjang profil 4 m, 6 m, 8 m, 10 m, dan 12 m. Beban merupakan beban terpusat di tengah bentang dengan perletakan pada kedua ujung batang berupa jepit. Hasil analisis menunjukkan bahwa baja dengan panjang profil lebih pendek menghasilkan kekuatan yang lebih tinggi, baja dengan panjang profil lebih panjang cenderung mengalami tekuk yang ekstrim, dan baja dengan profil lebih panjang gagal dalam kondisi baja belum mengalami kelelahan, sehingga kegagalan diakibatkan oleh kegagalan geometris.

Kata kunci: *castellated beam, panjang profil, buckling, metode elemen hingga*

Abstract

The increasing demand of material, especially steel, inspired the experts in Europe and America to create innovation steel beam which provide high strength but require less material on the making, which we known as castellated beam. Castellated beam actually was an original IWF beam which is cut by several pattern and welded properly in different part to provide higher profile. Castellated beam also provide higher inertia moment which increasing the strength of the beam. There are also several factors that impact the strength of castellated beam such as, opening angle, cutting width, profile length, etc. This analysis aims to determine the relationship between profile lengths of castellated beam with the strength that the profile could bear until it fully failed, also observing buckling and failure behaviour on castellated beam using finite element method. This issue is necessary due to the characteristic of steel which easily get buckled. Buckling that occurred isn't instantly make steel fully lost its strength, the plastic condition will be reached first as soon as the steel lost its strength completely. This analysis will be assisted by modelling the castellated beam profile using finite element based program. The profile size is IWF 200x100x5.5x8 which is formed into castellated beam size 300x100x5.5x8 with various lengths such as 4 m, 6 m, 8 m, 10 m, and 12 m. The load applied was concentrated load in the middle of the span, with fixed support on both edges of the beam. The results show that the shorter beam profile provides higher strength, and an extreme buckling phenomenon occurs to the longer beam profile, also the longer beam profile fails due to pre-yielding condition, therefore the failure is caused by geometric fails.

Keywords: *castellated beam, profile length, buckling, finite element method*