

TUGAS AKHIR

PENGARUH CACAT GEOMETRI PENAMPANG TERHADAP KEKUATAN PROFIL BAJA RINGAN AKIBAT BEBAN TEKAN AKSIAL UNTUK KOLOM PENDEK DAN MEDIUM

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan

Pendidikan Tahap Sarjana



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG, 2022

SARI

Pada tugas akhir ini membahas perbandingan hasil komputasi numerik perancangan struktur kolom baja ringan akibat beban tekan aksial dengan standar perancangan. Penelitian dilakukan untuk menghitung besarnya nilai beban kritis buckling akibat beban tekan aksial kemudian nilai beban kritis buckling tersebut akan dibagi dengan beban luluh material sehingga didapatkan nilai faktor reduksi(P_{cr}/P_y). Pada pengujian yang dilakukan struktur kolom baja ringan yang dipilih memiliki tiga variasi penampang beserta masing-masing variasi cacat geometrinya yaitu cacat geometri 1,2 dan 3 pada rasio kelangsungan 10 sampai 90. Perhitungan beban kritis buckling pada struktur kolom akibat beban tekan aksial dilakukan dengan analisis numerik berbasiskan metoda elemen hingga yang memperhitungkan ketidaklinearan geometri dan material. Kemudian hasil perhitungan numerik akan dibandingkan dengan standar peracangan CRC (Colum Researcg Council), AISC (American Institude Steel Construction) dan SSRC (Structural Stability Research Council). Pemilihan beberapa standar perancangan tersebut sebagai pembanding karena standar standar perancangan tersebut berdasarkan fakta di lapangan telah banyak membantu dalam analisis kestabilan kolom dalam beberapa dasawarsa terakhir.

Pada hasil tugas akhir ini didapatkan nilai faktor reduksi pada kondisi batang sempurna mendekati nilai standar perancangan SSRC-2 dan SSRC-3 dengan akurasi hasil terendah yaitu 80 persen, lalu untuk kondisi batang dengan pembebanan eksentrisitas secara umum memberikan nilai faktor reduksi yang berada di tengah antara standar perancangan AISC dan SSRC-3 kemudian untuk kondisi batang dengan cacat batang memberikan nilai yang berada di bawah standar perancangan AISC. Kemudian untuk kondisi batang dengan pembebanan eksentrisitas dan cacat batang sekaligus juga memberikan nilai yang berada di bawah standar perancangan AISC.

Kata kunci: Kekuatan Kritis, Kolom, Cacat batang, Beban Eksentrisitas, Cacat Geometri, Faktor Reduksi, Rasio Kelangsungan

Abstract

In this final project, we discuss the comparison of numerical computational results in the design of lightweight steel column structures due to axial compression loads with design standards. In the tests carried out, the selected light steel column structure has three cross-sectional variations and their respective variations in geometric defects, namely modes 1,2, and 3 at a slenderness ratio of 10 to 90. The calculation of the critical buckling load on the column structure due to axial compression loads is carried out using numerical analysis based on the finite element method that takes into account geometric and material nonlinearities. Then the results of the numerical calculations will be compared with the design standards of CRC (Column Research Council), AISC (American Institute of Steel Construction), and SSRC (Structural Stability Research Council). The selection of these design standards as a comparison because these design standards are based on facts in the field has helped a lot in column stability analysis in the last few decades.

In calculating the critical buckling load considers conditions that commonly occur in the field, such as cross-sectional geometry defects, eccentricity loading, and defects in the rods or a combination of these three factors.

The results of numerical calculations were performed to show the effect of cross-sectional geometry defects on the value of the critical buckling load (P_{cr}) with various general conditions that occur in the field under axial compression loading so that the reduction factor value (P_{cr}/P_y) will be obtained. Then the results of these calculations can be compared with the design standards of CRC, AISC, and SSRC.

Keywords: Critical Strength, Column, Bar Defect, Escentric Load, Geometric Defect, Reduction Factor, Slenderness Ratio