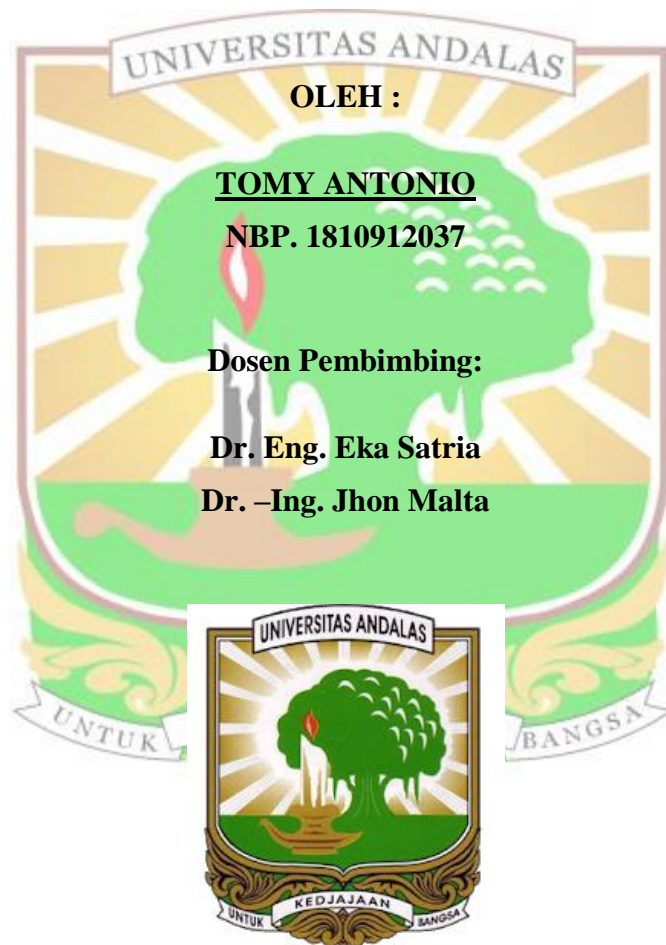


TUGAS AKHIR

ANALISIS NUMERIK KESTABILAN KOLOM BERLUBANG AKIBAT BEBAN TEKAN AKSIAL

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana



DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2023

ABSTRAK

Tugas akhir ini membahas perbandingan hasil komputasi perancangan struktur kolom baja akibat beban tekan aksial dengan standar-standar perancangan. Kolom merupakan salah satu elemen struktur yang dimanfaatkan sebagai penyangga atau penahan beban yang berada di atasnya. Ketika dibebani secara aksial, kolom akan mengalami masalah ketidakstabilan sehingga akan tertekuk (*buckling*), dimana masalah ini dapat dianalisis menggunakan persamaan Euler untuk kondisi kolom yang ideal. Namun, kolom tidak selalu memiliki kondisi yang ideal. Cacat geometri penampang, batang, serta cacat berbentuk lubang merupakan permasalahan yang membuat kolom tidak berada pada kondisi idealnya, sehingga nilai beban kritis *buckling* kolom tersebut akan tereduksi jauh dibawah nilai yang diberikan oleh persamaan Euler.

Empat hal yang akan didapatkan dari tugas akhir ini. Pertama, pengaruh keberadaan lubang terhadap faktor reduksi kolom yang tidak mengalami cacat batang. Kedua, pengaruh ukuran geometri lubang terhadap faktor reduksi kolom yang tidak mengalami cacat batang. Ketiga, pengaruh keberadaan lubang terhadap faktor reduksi kolom yang mengalami cacat batang. Terakhir, perbandingan hasil numerik terhadap standar-standar perancangan yang ada. Kolom dimodelkan sebagai suatu batang berpenampang profil-C yang memiliki lubang pada bagian tengah panjangnya dengan empat variasi ukuran, serta sumbu netral kolom yang melengkung sebesar seratus kali lebih kecil dari panjangnya. Beban kritis *buckling* kolom dihitung menggunakan program komputasi numerik GiD dan Sodana. kemudian beban kritis tersebut diperbandingkan dengan beban luluh material untuk mendapatkan nilai faktor reduksi kolom yang kemudian akan dibandingkan dengan standar-standar perancangan kolom.

Setelah dilakukan pengolahan data, didapatkan bahwa nilai penurunan faktor reduksi terbesar diakibatkan oleh lubang variasi 4 yaitu sebesar 0,052 dan penurunan terkecil terjadi pada kolom dengan lubang variasi 1 yaitu sebesar 0,025. Selanjutnya nilai penurunan faktor reduksi kolom dengan lubang variasi 2 dan 3 berada diantaranya dengan nilai penurunan sebesar 0,030 dan 0,040. Secara keseluruhan, nilai penurunan faktor reduksi terbesar terdapat pada kolom yang memiliki cacat lubang dan cacat batang secara bersamaan. Nilai faktor reduksi kolom sempurna yang memiliki cacat lubang variasi 1 dan 2 mendekati standar perancangan SSRC-2, lubang variasi 3 dan 4 mendekati standar perancangan SSRC-3. Selanjutnya, kolom dengan cacat batang memiliki nilai faktor reduksi mendekati standar perancangan AISC, terakhir kolom dengan cacat batang dan cacat lubang nilai faktor reduksinya mendekati standar perancangan AISC.

Kata kunci: kekuatan kritis, kolom, *buckling*, cacat lubang, cacat batang, faktor reduksi

ABSTRACT

This final project discusses the comparison of the computational results of steel column structures due to axial compressive loads with design standards. The column is one of the structural elements that is used as a support or load-bearing that is above it. When loaded axially, the column will have instability problems so that it will buckle (buckling), which can be analyzed using Euler's equation for ideal column conditions. However, columns do not always have ideal conditions. The cross-sectional geometry defects, rods, and hole-shaped defects are problems that make the column not in its ideal condition, so the critical buckling load value of the column will be reduced far below the value given by the Euler equation.

Four things will be obtained from this final project. First, the effect of the presence of holes on the reduction factor of the column that does not experience stem defects. Second, the effect of the geometry of the hole on the reduction factor of the column that does not experience stem defects. Third, the effect of the presence of holes on the reduction factor of the column experiencing stem defects. Finally, the comparison of numerical results against existing design standards. The column is modeled as a C-profile cross-section having a hole in the center of its length with four variations of size, and the neutral axis of the column is curved by a hundred times smaller than its length. The critical column buckling load was calculated using the GiD and Sodana numerical computing programs. then the critical load is compared with the yield load of the material to obtain the column reduction factor value which will then be compared with column design standards.

After processing the data, it was found that the largest reduction in the reduction factor was caused by variation 4 hole, which was 0,052 and the smallest decrease occurred in the column with variation 1 hole, which was 0,025. Furthermore, the decreasing value of the column reduction factor with variation holes 2 and 3 is in between with a decrease value of 0,030 and 0,040. Overall, the greatest reduction in the reduction factor value is found in the column which has a hole defect and a stem defect at the same time. The value of the reduction factor for the perfect column which has hole variations 1 and 2 are close to the design standard of SSRC-2, and hole variation 3 and 4 is close to the design standard of SSRC-3. Furthermore, the column with stem defects has a reduction factor value close to the AISC design standard, and the last column with stem defects and hole defects has a reduction factor value close to the AISC design standard.

Keywords: critical strength, column, buckling, hole defects, rod defects, the reduction factor