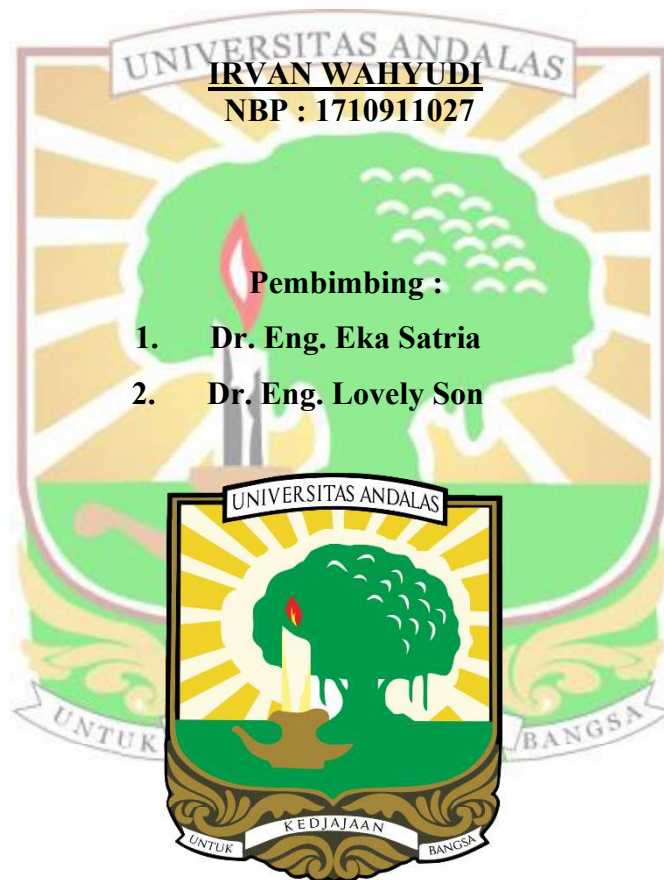


TUGAS AKHIR

KAJI NUMERIK PENGHITUNGAN KEKUATAN KRITIS STRUKTUR PLAT TIPIS AKIBAT BEBAN TEKAN

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Tahap
Sarjana

Oleh :



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG, 2022

SARI

Tugas akhir ini membahas hasil komputasi penghitungan kekuatan kritis struktur pelat tipis akibat beban tekan aksial. Secara teknis struktur pelat tipis dipilih dengan variasi kondisi batas yang beragam, struktur pelat yang dipilih memiliki aspek rasio (panjang berbanding lebar) 1 hingga 4 dan mewakili penggunaan struktur pelat tipis yang ada di lapangan. Penghitungan kekuatan kritis struktur pelat tipis dilakukan dengan menggunakan analisis numerik berbasis metode elemen hingga yang memperhitungkan ketidaklinearan geometri dan material.

Dalam penghitungan kekuatan kritis struktur pelat tipis terdapat beberapa faktor yang berpotensi mampu mereduksi kekuatan struktur pelat secara signifikan. Pertama, jenis kondisi batas yang digunakan pada struktur pelat tipis yaitu *Simply-Supported*, *Clamped*, dan *Free*. Kedua, ketidaksempurnaan geometri penampang yang terdapat pada struktur pelat tipis, cacat ini ditandai dengan adanya bentuk setengah gelombang (dinotasikan dengan m). Ketiga, dimensi ketebalan dari struktur pelat tipis. Penghitungan kekuatan kritis dilakukan terhadap beberapa pemodelan yang memperhitungkan ketiga faktor di atas.

Hasil yang diperoleh dari penelitian tugas akhir ini memperlihatkan pengaruh kondisi batas, pengaruh cacat geometri penampang, pengaruh rasio dimensi terhadap beban kritis struktur pelat tipis akibat beban tekan untuk berbagai kondisi di lapangan, serta menjadi panduan sederhana dan rekomendasi praktis dalam merancang struktur pelat tipis akibat beban tekan aksial yang terdiri dari perbandingan hasil penghitungan dan harga koefisien *buckling*. Kondisi batas yang memberikan pengaruh terkecil yaitu *Simply Supported-Free* dengan nilai K sebesar 1.01 pada struktur pelat sempurna. Kemudian, bentuk cacat geometri penampang dengan $m = 4$ memberikan pengaruh terbesar sehingga diperoleh nilai K terendah yaitu 0.95 di kondisi batas yang sama. Selain itu, koefisien *buckling* terbesar diperoleh pada ketebalan terkecil dengan nilai 2.34.

Kata Kunci: Kekuatan kritis, Pelat, Kondisi Batas, Cacat Geometri Penampang, Koefisien *Buckling*

ABSTRACT

This final project discusses the computational results of calculating critical strength of thin plate structures due to axial compressive loads. Technically, the thin plate structure is selected with a wide variety of boundary conditions, the selected plate structure has an aspect ratio (length to width) of 1 to 4 and represents the use of existing thin plate structures in the field. The calculation is carried out using numerical analysis based on the finite element method which takes into account the geometric and material nonlinearities.

There are several factors that have the potential to significantly reduce the strength. First, the types of boundary conditions used in the thin plate structure are Simply-Supported, Clamped, and Free. Second, the imperfection of the cross-sectional geometry contained in the thin plate structure, this defect is characterized by the presence of a half-wave shape (denoted by m). Third, the thickness dimension of the thin plate structure. The calculation of the critical strength is carried out on several models that take into account the three factors above.

The results obtained from this final project show the effect of boundary conditions, the effect of cross-sectional geometry defects, the effect of the dimension ratio on the critical load of thin plate structures due to compression loads for various conditions in the field, as well as being a simple guide and practical recommendation in designing thin plate structures due to loads axial compression which consists of a comparison of the calculation results and the price of the buckling coefficient. The boundary condition that gives the smallest effect is Simply Supported-Free with a K value of 1.01 on a perfect thin plate structure. Then, the shape of the cross-sectional geometry defect with $m = 4$ gives the greatest influence so that the lowest K value is 0.95 at the same boundary conditions. In addition, the largest buckling coefficient is obtained at the smallest thickness with a value of 2.34.

Keywords: *Critical Strength, Plate, Boundary Condition, Defects in Sectional Geometry, Buckling Coefficient*