

## ABSTRAK

*Excavator* adalah satu alat berat yang sering digunakan dalam kegiatan pertambangan dan konstruksi yang berfungsi untuk menggali dan mengangkut suatu material. Dalam penggunaannya *bucket* memperoleh beban berulang (siklik). Deformasi selama pembebanan siklik mengakibatkan kerusakan dan kegagalan kerja. Komponen *bucket* sering mengalami kegagalan material karena terjadinya *overload* atau gaya *digging force* yang terlalu besar secara berulang. Ketika terjadi pembebanan yang berulang maka *bucket* berpotensi mengalami kegagalan atau mengalami deformasi yang diakibatkan tegangan *von mises bucket* melebihi tegangan yang diizinkan (*yield strenght*) material *bucket*, oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan analisis kekuatan dan optimasi pada komponen *bucket*.

Pada penelitian ini dilakukan analisis pembebanan terhadap *bucket excavator* tipe Komatsu PC 200 yang berpotensi mengalami kegagalan material sehingga dapat diketahui tegangan yang terjadi dan nilai keamanan, kemudian dilakukan optimasi desain. Analisis dilakukan dengan pemberian gaya yang bersifat statik untuk mengetahui nilai dari *von mises stress*, *displacement*, dan nilai *factor of safety* untuk selanjutnya dilakukan optimasi desain. Tujuan dilakukan optimasi desain untuk mengurangi massa dengan menghilangkan elemen yang tidak kritis terhadap tegangan, sehingga tetap mempertahankan kekuatan dan faktor keamanannya. Analisis pada *bucket* dilakukan secara simulasi menggunakan *software solidworks* yang berbasis metode elemen hingga.

Analisis dilakukan pada *bucket excavator* menggunakan material HARDOX 400, AISI 1045, ASTM A36 sebagai material pembangunnya. Setelah dilakukan analisis didapatkan hasil dari material HARDOX 400 paling aman digunakan sebagai material pembangun *bucket* dengan nilai *factor of safety* 2,6 serta nilai tegangan maksimal yang terjadi sebesar 393,32 MPa. Tegangan tersebut tidak melebihi dari tegangan yang diijinkan. Optimasi hanya dilakukan pada *bucket* dengan material HARDOX 400 dengan reduksi massa 12%, hasil simulasi setelah dilakukan optimasi menunjukkan massa *bucket* berkurang 117,35 kg. Desain *bucket* setelah dilakukan optimasi dapat dinyatakan aman dengan nilai tegangan maksimal yang terjadi sebesar 797,397 MPa. Tegangan tersebut tidak melebihi dari tegangan yang diijinkan serta memiliki nilai *factor of safety* 1,3.

**Kata kunci:** *bucket excavator*, solidworks, analisis statik, optimasi topologi

## ABSTRACT

The excavator is a heavy equipment that is often used in mining and construction activities to excavate and transport materials. During use, the bucket is subject to repetitive (cyclic) loading, which can cause deformation, damage, and eventually failure. The bucket component often experiences material failure due to overload or repeated excessive digging force. If there is repeated loading, the bucket has the potential to fail or experience deformation caused by the Mises stress exceeding the permissible stress of the bucket's material. Therefore, this study aims to conduct strength analysis and optimization of the bucket component.

This study carries out a loading analysis of the excavator bucket type Komatsu PC 200, which has the potential to experience material failure, in order to determine the stress and safety values, and to conduct design optimization. The analysis is performed by applying a static force to determine the von Mises stress value, displacement, and safety factor for further design optimization. The aim is to optimize the design by reducing the mass through the elimination of non-critical elements to maintain strength and safety. The bucket is analyzed using the SolidWorks software, which is based on the finite element method.

The analysis was performed on bucket excavator using HARDOX 400, AISI 1045, ASTM A36 as the building material. After the analysis was carried out, it was found that the HARDOX 400 material was the safest to use as a building material bucket with a value factor of safety 2.6 and the maximum stress value that occurs is 393.32 MPa. The stress does not exceed the allowable stress. Optimization is only done on bucket with HARDOX 400 material with a mass reduction of 12%, the simulation results after optimization show the mass bucket reduced 117.35 kg. Design bucket after optimization it can be declared safe with the maximum stress value that occurs is 797.397 MPa. The voltage does not exceed the allowable stress and has a value factor of safety 1.3.

**Keywords:** bucket excavator, solidworks, static analysis, topology optimization