

ABSTRAK

Bulldozer adalah salah satu alat berat yang sering digunakan dalam dunia industri konstruksi dan pertambangan yang berfungsi untuk menggali, mendorong, dan memindahkan suatu material. Dalam penggunaannya blade memperoleh beban yang berat dan berulang. Deformasi selama pembebanan mengakibatkan kerusakan dan kegagalan kerja. Komponen blade sering mengalami kegagalan material karena ketidakstabilan struktural blade atau gaya draught force yang terlalu besar secara berulang saat beroperasi (Pongsapan, 2015). Ketika terjadi pembebanan yang berulang maka blade berpotensi mengalami kegagalan atau mengalami deformasi yang diakibatkan tegangan von mises blade melebihi tegangan yang diizinkan material blade, oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan analisis kekuatan dan optimasi pada komponen blade.

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 blade dilakukan secara simulasi menggunakan software solidworks yang berbasis metode elemen hingga.

Analisis dilakukan pada blade bulldozer menggunakan HARDOX 400, AISI 1045, ASTM A36 sebagai material pembangunnya. Setelah dilakukan analisis didapatkan hasil dari material HARDOX 400 paling aman digunakan sebagai material pembangun blade dengan nilai factor of safety sebesar 2 serta nilai tegangan maksimal yang terjadi sebesar 503,38 MPa tidak lebih besar dari tegangan luluh material HARDOX 400 yaitu 1020 MPa. Optimasi hanya dilakukan pada blade dengan material HARDOX 400 dengan reduksi massa 12,5%, hasil simulasi setelah dilakukan optimasi menunjukkan massa blade berkurang 254,41 kg. Desain blade setelah dilakukan optimasi dapat dinyatakan aman karena nilai tegangan maksimal yang terjadi sebesar 562,49 MPa tidak lebih besar dari tegangan normal yang diizinkan serta memiliki nilai factor of safety 1,8.

Kata kunci: blade bulldozer, solidworks, analisis statik, optimasi topologi

ABSTRACT

Bulldozer is one of the heavy equipment often used in the world of construction and mining industries that functions to dig, push, and move a material. In its use, the blade receives heavy and repetitive loads. Deformation during loading results in damage and work failure. Blade components often experience material failure due to structural instability of the blade or too large draught force repeatedly when operating (Pongsapan, 2015). When repeated loading occurs, the blade has the potential to fail or deform due to the von mises stress of the blade exceeding the allowable stress of the blade material, therefore in this study strength analysis and optimization will be carried out on the blade component.

The analysis is carried out by applying static forces to determine the value of von mises stress, displacement, and the value of the factor of safety for further design optimization. The purpose of design optimization is to reduce mass by removing elements that are not critical to stress, while maintaining strength and safety factors. The analysis on the blade is done by simulation using solidworks software based on the finite element method.

The analysis was carried out on a bulldozer blade using HARDOX 400, AISI 1045, ASTM A36 as the building material. After the analysis, the results obtained from the HARDOX 400 material are the safest to use as a blade building material with a factor of safety value of 2 and the maximum stress value that occurs of 503.38 MPa is not greater than the yield stress of the HARDOX 400 material, which is 1020 MPa. Optimization is only carried out on blades with HARDOX 400 material with a mass reduction of 12.5%, the simulation results after optimization show that the blade mass is reduced by 254.41 kg. The blade design after optimization can be declared safe because the maximum stress value that occurs as much as 562.49 MPa is not greater than the normal permissible stress and has a factor of safety value of 1.8.

Keywords: blade bulldozer, solidworks, static analysis, topology optimization.