

# OPTIMASI DESAIN *COUNTER LEVER* PADA *GRAB BUCKET* KAPASITAS 21 M<sup>3</sup> (50 SIKLUS/JAM) TERHADAP KETAHANAN LELAH

Gema Centra Adin

## ABSTRAK

*Ship unloader* berfungsi memindahkan tumpukan batu bara dari kapal tongkang ke daratan. Penggunaan berkepanjangan dapat mempengaruhi sifat mekanik *ship unloader*. Berdasarkan data lapangan kerusakan yang paling sering terjadi ialah pada *grab bucket* berupa deformasi hingga kegagalan patah pada *counter lever*. Optimasi dilakukan dengan tujuan meningkatkan umur lelah *counter lever* serta mempermudah proses pemeliharaan *counter lever* ketika terjadi kerusakan. Proses optimasi didukung oleh analisis melalui perangkat lunak Ansys Workbench R1 menggunakan material *existing* AISI 1020. Hasil analisis menggunakan beban maksimum ialah berupa tegangan maksimum *counter lever*, faktor keamanan, dan umur lelah berturut-turut senilai 549,87 MPa, 0,76381, 0 siklus. Penambahan *ring* menggunakan variasi material baru AISI 4130 dan AISI 4340 pada bagian *pin* dengan penyambungan las titik sebagai solusi meningkatkan umur lelah. Variasi material tersebut dipilih karena memiliki kekuatan *ultimate* lebih tinggi dan memiliki karakteristik yang sama (*Low Carbon Steel*). Hasil analisis setelah optimasi dengan *ring* 40 mm material AISI 4340 dipilih karena mendapatkan peningkatan umur  $\geq 1.000.000$  siklus tanpa mengurangi umur komponen lainnya. Dengan peningkatan faktor keamanan menjadi 1,2799 maka hasil optimasi dinyatakan aman.

**Kata Kunci:** *grab bucket*, *counter lever*, optimasi desain, umur lelah

# ***COUNTER LEVER DESIGN OPTIMIZATION FOR 21 M<sup>3</sup> GRAB BUCKET CAPACITY (50 CYCLES/HOUR) TO FATIGUE RESISTANCE***

**Gema Centra Adin**

## **ABSTRACT**

*Ship unloader has the function of moving piles of coal from barges to land. Prolonged use may affect the mechanical properties of the ship unloader. Based on field data, the most frequent damage is to the grab bucket in the form of deformation and failure to break the counter lever. Optimization is carried out with the aim of increasing the fatigue life of the counter lever and facilitating the counter lever maintenance process when damage occurs. The optimization process is supported by analysis using the Ansys Workbench R1 software using the existing AISI 1020 material. The results of the analysis using the maximum load are the counter lever maximum stress, pin maximum stress, safety factor, and fatigue life respectively of 537,6 MPa, 418,48 MPa, 0,65104, 70.312 cycles. The addition of the ring uses a variety of new materials AISI 4130 and AISI 4340 on the pin with a spot weld connection as a solution to increase the safety factor. This variation of material was chosen because it has higher ultimate strength and has the same characteristics (Low Carbon Steel). The results of the analysis after optimization with 40 mm ring material AISI 4340 were chosen because they get an increase in life of  $\geq 1,000,000$  cycles without reducing the life of other components. With an increase in the safety factor to 1.2799, the optimization results are declared safe.*

**Keywords:** *grab bucket, counter lever, design optimization, fatigue life*