

ABSTRAK

Pengelasan pada konstruksi lambung kapal membutuhkan sambungan yang memiliki kekuatan mekanis baik serta tingkat distorsi yang rendah. Aluminium 5083 banyak digunakan pada konstruksi kapal karena memiliki bobot yang ringan, ketahanan korosi yang baik, dan kemampuan las yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi sudut kampuh dan filler metal terhadap kekuatan tarik serta distorsi sambungan Aluminium 5083 pada proses pengelasan Metal Inert Gas (MIG). Variasi sudut kampuh yang digunakan adalah 60°, 70°, 80°, dan 90°, sedangkan filler metal yang digunakan yaitu ER4043 dan ER5356. Penelitian dilakukan menggunakan desain faktorial dengan dua faktor dan tiga kali pengulangan pada setiap kombinasi perlakuan, sehingga diperoleh 24 spesimen. Proses pengelasan dilakukan menggunakan arus 130 A dengan posisi pengelasan 1G. Pengujian distorsi dilakukan menggunakan dial indicator, sedangkan pengujian kekuatan tarik mengacu pada standar ASTM E8/E8M. Data hasil pengujian dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) dua arah untuk mengetahui pengaruh masing-masing faktor dan interaksi antar faktor.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi sudut kampuh dan filler metal memberikan pengaruh signifikan terhadap distorsi sudut. Sudut kampuh menjadi faktor yang paling dominan dengan kontribusi sebesar 85,62%, sedangkan filler metal memberikan kontribusi sebesar 4,66%. Distorsi terendah diperoleh pada sudut kampuh 60° dan meningkat hingga sudut 90°. Penggunaan filler metal ER5356 menghasilkan distorsi yang lebih tinggi dibandingkan ER4043, sedangkan interaksi antara sudut kampuh dan filler metal tidak berpengaruh signifikan terhadap distorsi dengan p-value sebesar 0,094. Pada pengujian tarik, filler metal menjadi faktor yang paling dominan dengan kontribusi sebesar 71,69%, sedangkan sudut kampuh memberikan kontribusi sebesar 8,41%. Nilai kekuatan tarik tertinggi diperoleh pada kombinasi sudut kampuh 70° dengan filler metal ER5356 sebesar 252,31 MPa. Interaksi kedua faktor tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap kekuatan tarik dengan p-value sebesar 0,321. Berdasarkan hasil tersebut, penggunaan filler metal ER5356 dapat dipertimbangkan ketika diperlukan kekuatan tarik yang lebih tinggi, dengan tetap memperhatikan peningkatan distorsi yang dihasilkan.

Kata kunci: Aluminium 5083, pengelasan MIG, sudut kampuh, filler metal, kekuatan tarik, distorsi.

ABSTRACT

Welding in ship hull structures requires joints with good mechanical strength and low levels of distortion. Aluminium 5083 is widely used in ship construction due to its lightweight, good corrosion resistance, and good weldability. This study aims to analyze the effect of groove angle variations and filler metal types on the tensile strength and distortion of Aluminium 5083 joints produced using the Metal Inert Gas (MIG) welding process. The groove angle variations used were 60°, 70°, 80°, and 90°, while the filler metals used were ER4043 and ER5356. The study employed a factorial design with two factors and three replications for each treatment combination, resulting in a total of 24 specimens. The welding process was performed using a welding current of 130 A in the 1G position. Angular distortion was measured using a dial indicator, while tensile testing was conducted according to the ASTM E8/E8M standard. The experimental data were analyzed using two-way Analysis of Variance (ANOVA) to determine the effects of each factor and the interaction between the factors.

The results showed that variations in groove angle and filler metal significantly affected angular distortion. Groove angle was the most dominant factor, contributing 85.62%, while filler metal contributed 4.66%. The lowest distortion was obtained at a groove angle of 60° and increased as the groove angle increased to 90°. The use of ER5356 filler metal resulted in higher distortion than ER4043, while the interaction between groove angle and filler metal did not significantly affect angular distortion, with a p-value of 0.094. In the tensile test, filler metal was the most dominant factor, contributing 71.69%, followed by groove angle with a contribution of 8.41%. The highest tensile strength was obtained from the combination of a 70° groove angle and ER5356 filler metal, with a value of 252.31 MPa. The interaction between the two factors did not significantly affect tensile strength, with a p-value of 0.321. Based on these results, ER5356 filler metal can be considered when higher tensile strength is required, while the resulting increase in distortion should also be taken into consideration.

Keywords: Aluminium 5083, MIG welding, groove angle, filler metal, tensile strength, distortion.