

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menentukan kombinasi parameter *Friction Stir Welding* (FSW) yang optimal pada pengelasan paduan aluminium 5083 guna meningkatkan sifat mekanik dan kualitas sambungan las. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan memvariasikan rotasi pahat, laju pengelasan dan diameter pin sebagai parameter proses. Hasil pengujian menunjukkan bahwa parameter FSW berpengaruh signifikan terhadap kekuatan tarik dan kekerasan *Vickers* dengan nilai *P-value* < 0.005. Nilai kekuatan tarik tertinggi mencapai 687.99 MPa, dengan kontribusi rotasi pahat 37.55%, diameter pin 35.58% dan laju pengelasan 26.44%. Nilai kekerasan *Vickers* tertinggi mencapai 74.27 VHN, dengan kontribusi rotasi pahat 54.25%, laju pengelasan 24.17% dan diameter pin 20.68%. Parameter proses tersebut menghasilkan sambungan las yang baik, kuat dan homogen. Optimasi *multirespon* menggunakan *Grey Relational Analysis* menghasilkan nilai *Grey Relational Grade* tertinggi 0.80, dengan diameter pin sebagai parameter dominan sebesar 68.32%.

Kata kunci: aluminium 5083, *friction stir welding*, *grey relational analysis*, metode taguchi, sifat mekanik

ABSTRACT

This study aims to determine the optimal combination of Friction Stir Welding (FSW) parameters in welding aluminum 5083 alloys in order to improve the mechanical properties and quality of the welded joints. This study employs an experimental method by varying tool rotation speed, welding speed, and pin diameter as process parameters. The results show that FSW parameters significantly affect tensile strength and Vickers hardness, as indicated by a P -value < 0.005 . the highest tensile strength reaches 687.99 MPa, with contributions of 37.55% from tool rotation speed, 35.58% from pin diameter, and 26.44% from welding speed. The highest Vickers hardness reaches 74.27 VHN, with contributions of 54.25% from tool rotation speed, 24.17% from welding speed, and 20.68% from pin diameter. These process parameters produce good, strong, and homogeneous welded joints. Multi-response optimization using Grey Relational Analysis yields the highest Grey Relational Grade of 0.80, with pin diameter as the dominant parameter at 68.32%.

Keywords: *aluminum 5083, friction stir welding, grey relational analysis, mechanical properties, taguchi method.*