

## INTISARI

*Friction Stir Welding* (FSW) merupakan salah satu teknik pengelasan *solid state* yang inovatif, khususnya untuk menyambung logam yang tidak dapat dilas atau bahkan logam yang tidak sejenis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperbaiki sifat mekanik FSW logam tak sejenis antara paduan AA2024-O dan AA6061-T6 melalui optimasi parameter proses dan bentuk geometri pin.

Pada penelitian ini, proses FSW logam yang tidak sejenis antara paduan AA2024-O dan AA6061-T6 dilakukan dengan memvariasikan kecepatan putaran *tool* sebesar 910, 1500 dan 2280 rpm serta memvariasikan geometri pin, meliputi silinder, persegi, dan segitiga. Proses pengelasan dilakukan pada kecepatan pengelasan konstan 30 mm/menit pada sudut kemiringan  $2^\circ$ . Evaluasi dilakukan melalui pengamatan mikrostruktur, kekerasan mikro *Vickers*, uji tarik, dan uji perambatan retak fatik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan putaran *tool* akan meningkatkan suhu puncak disertai dengan pencampuran logam yang lebih baik pada *weld nugget zone* (WNZ) sehingga menghasilkan homogenitas mikrostruktur yang lebih baik. Pin silinder menghasilkan pencampuran yang sempurna antara *advancing side* dan *retreating side*, pada WNZ, sehingga menghasilkan difusi material yang lebih optimal antara seri AA2024-O dan seri AA6061-T6. Distribusi kekerasan untuk semua sambungan FSW yang berbeda ditandai dengan adanya daerah kekerasan tinggi di bagian tengah WNZ yang menghasilkan puncak kekerasan. Secara keseluruhan pin silinder dengan kecepatan putaran *tool* 1500 rpm dinilai paling optimal dalam penyambungan logam tak sejenis AA2024-O/AA6061-T6 karena memberikan keseimbangan keuletan, kekuatan dan ketahanan retak.

**Kata kunci:** *Friction Stir Welding*; Logam Tidak Sejenis; Kecepatan Putaran *Tool*; Geometri Pin; Mikrostruktur.

## ABSTRACT

Friction Stir Welding (FSW) is an innovative solid state welding technique, especially for joining unweldable metals or even dissimilar metals. The aim of this research was to improve mechanical properties of the dissimilar FSW between AA2024-O and AA6061-T6.

In this study, FSW processes of dissimilar metals between AA2024-O and AA6061-T6 were done by varying tool rotational speeds of 910, 1500 and 2280 rpm and by varying tool profile, such as cylinder, square, and triangle at a constant welding speed of 30 mm/min at the tilt angle of 2°. Afterwards, microstructural observations, microhardness vickers, tensile tests, and fatigue crack propagation were conducted.

Results showed that, that increasing tool rotation increased the peak temperature accompanied by better mixing of different metals in weld nugget zone (WNZ) hence resulting in improved microstructural homogeneity. The cylinder pin produces perfect mixing between the advancing side and the retreating side in the weld nugget zone, resulting in more optimal material diffusion between the AA2024-O series and the AA6061-T6 series. The hardness distributions for all dissimilar FSW joints were marked by the presence of high hardness region in a central part of WNZ resulting in a peak of hardness. Overall, cylindrical pins with a tool rotation speed of 1500 rpm are considered the most optimal in joining dissimilar metals AA2024-O/AA6061-T6 because they provide a balance of ductility, strength and crack resistance.

**Keywords:** Friction stir welding; Dissimilar metals; Tool rotational speed; Pin Geometry; Microstructure