

INTISARI

Friction stir welding (FSW) adalah teknologi pengelasan yang relatif baru dan inovatif yang telah banyak digunakan dalam industri transportasi seperti industri otomotif, kereta api dan pesawat terbang. Pada industri tersebut, pengelasan logam tak sejenis sering dilakukan dengan adanya pertimbangan teknik dan ekonomi. Pada penelitian ini, pengaruh geometri *pin* dan kecepatan putaran *tool* terhadap struktur mikro, sifat-sifat mekanik dan laju korosi sambungan FSW AA 5083-H112/AA 6061-T6 logam tak sejenis dipelajari untuk meningkatkan kualitas sambungan las. Geometri *pin* yang berupa silinder dan bujur sangkar, dan kecepatan putaran *tool* dengan variasi 910, 1500, dan 2280 rpm digunakan selama proses FSW pada kecepatan pengelasan konstan sebesar 30 mm/menit. Studi eksperimental yang dilakukan yakni pengamatan struktur mikro, pengujian kekerasan mikro, dan uji tarik yang dikombinasikan dengan fraktografi. Selanjutnya dilakukan uji laju perambatan retak fatik yang dikombinasikan dengan fraktografi SEM dan uji laju korosi untuk spesimen dengan kekuatan tarik tertinggi pada sambungan las.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan tarik sambungan las FSW AA 5083-H112/AA 6061-T6 dengan *pin* silinder dan bujur sangkar meningkat seiring dengan peningkatan kecepatan putaran *tool*. Kekuatan tarik sambungan las dengan *pin* bujur sangkar lebih tinggi daripada *pin* silinder dengan kekuatan masing-masing 279,9 MPa dan 228,3 MPa yang diperoleh pada kecepatan putaran *tool* 2280 rpm. Peningkatan kekuatan sambungan las ini berhubungan dengan peningkatan derajat pencampuran pada *stir zone* (SZ) dan presipitat (endapan) dari AA 6061-T6 di SZ. Laju perambatan retak fatik las yang diproduksi oleh kedua *pin* mempunyai nilai yang hampir sama, namun lebih tinggi dari masing-masing logam induknya. Laju korosi logam induk AA 6061-T6 relatif lebih tinggi daripada logam induk AA 5083-H112, sedangkan laju korosi sambungan las yang dihasilkan *pin* bujur sangkar juga relatif lebih tinggi dikarenakan pengadukan yang dihasilkan tidak sebaik *pin* silinder, sehingga dapat terjadi korosi galvanis pada sambungan las.

Kata kunci: pengelasan, logam tak sejenis, kekuatan tarik, laju perambatan retak fatik, laju korosi

ABSTRACT

Friction stir welding (FSW) is a relatively new and innovative welding technology which has been widely used in transportation industries such as automotive, railway and aircraft industries. In these industries, welding of dissimilar metals is often conducted due to engineering and economic considerations. In the present study, the influence of pin geometry and tool rotational speed on microstructure, mechanical properties and corrosion rate of dissimilar AA 5083-H112/AA 6061-T6 FSW joints were studied to improve the quality of welded joints. For this reason, two different pin geometry of cylinder and square, and three different tool rotational speeds of 910, 1500, and 2280 rpm were applied during friction stir welding process whereas the welding speed was maintained constant at 30 mm/min. After welding, some experimental works including microstructure observations, microhardness measurements, tensile tests combined with fractography, fatigue crack growth rate tests combined with SEM fractography and corrosion rate tests for the best tensile strength were conducted.

Results showed that ultimate tensile strength (UTS) of dissimilar AA 5083-H112/AA 6061-T6 welded joints with cylinder and square pin increased as the tool rotational speed was increased. The best UTS of the welds produced using square pin is higher than that of cylinder pin with their values of typically 279.9 MPa and 228.3 MPa respectively obtained at the speed of 2280 rpm. The improved weld strengths were associated with the increased degree of mixing in stir zone (SZ) and precipitation of AA6061-T6 in SZ. Fatigue crack growth rates of the welds produced using both pins are approximately the same but they are higher than the base metals. The corrosion rate of AA 6061-T6 was relatively higher than AA 5083-H112, while the corrosion rate of the welded joints produced by the square pin was also relatively higher because the resulting stirring was not as good as the cylindrical pin, so that galvanic corrosion could occur in the welded joints.

Keywords: welding, dissimilar metal, tensile strength, fatigue crack growth rate, corrosion rate