

INTISARI

Industri manufaktur dan konstruksi banyak menggunakan pengelasan sebagai metode penyambungan karena sambungan las memiliki kekuatan yang tinggi. Penelitian ini mempelajari tentang struktur mikro, sifat mekanis, laju perambatan retak fatik dan korosi dari pengelasan logam AA6061-T6 dan menggunakan filler ER5356 dengan perlakuan getaran. Pengelasan logam dengan menggunakan getaran bertujuan untuk meningkatkan kekuatan dan memperbaiki sifat mekanik dari hasil pengelasan. Sambungan las pada pengelasan logam pada umumnya menjadi titik kegagalan pada suatu struktur atau konstruksi.

Proses pengelasan dilakukan dengan mesin las MIG dengan penggerak otomatis. Frekuensi getaran divariasikan dengan nilai 100 Hz, 300 Hz dan 500 Hz dan pengelasan tanpa perlakuan getaran juga dilakukan. Struktur mikro dari daerah terpengaruh panas (HAZ), daerah las, dan logam induk dari masing-masing material diamati menggunakan mikroskop optik. Pengujian sifat mekanis dari sambungan las meliputi pengujian tarik, uji kekerasan vickers, dan uji laju perambatan retak fatik. Perilaku korosi pada spesimen las diuji menggunakan potentiodynamik tes sel tiga elektrode dengan larutan elektrolit 3,5% NaCl.

Berdasarkan hasil pengujian, pengelasan dengan menggunakan getaran dapat meningkatkan kekuatan tarik, kekerasan, laju perambatan retak fatik dan korosi dari sambungan las. Struktur mikro logam las pada frekuensi 300 Hz didominasi oleh struktur *equiaxed-dendritic* dengan ukuran butirnya lebih halus dan kecil. Pemberian getaran pada saat pengelasan dapat menaikkan kekerasan pada seluruh frekuensi getaran. Frekuensi optimum terjadi pada nilai 300 Hz dengan peningkatan maksimum untuk kekuatan tarik sebesar 83,2% dan umur fatik sebesar 73,11%. Pada kondisi ini, laju perambatan retak fatik mengikuti hukum Paris dengan nilai $C=4,263E-11$ dan $n=3,6786$. Hasil lain dari penelitian ini adalah ketahanan korosi dari sambungan las meningkat pada seluruh frekuensi getaran.

Kata kunci : Pengelasan AA6061-T6, *Metal Inert Gas* (MIG), Frekuensi getaran, Laju perambatan retak fatik, kekuatan mekanis, Korosi

ABSTRACT

Welding is a widely used joining method in construction and manufacturing industry due to its excellent mechanical properties. In this research, microstructure, mechanical properties, fatigue crack growth rate and corrosion behavior of weld joint AA6061-T6 using filler ER5356 with vibration treatment. Welding metal using vibration is done to increase strength and improve the mechanical properties of the weld. Weld joints in metal are generally a point of failure in a structure or construction.

Motorized semi-automatic MIG torch was used to weld the base material. The vibration frequency is varied with values of 100 Hz, 300 Hz and 500 Hz and welding without vibration treatment was also carried out. The microstructure of the heat-affected zone (HAZ), fusion zone, and base material were observed under the optical microscope. Mechanical testing of this weld joints were tensile strength, Vickers microhardness, and fatigue crack growth rate. Corrosion performance of weld joints was tested using potentiodynamic polarization test in 3.5% NaCl solution.

Results showed that in-process vibrational treatment obviously increased the ultimate tensile strength, hardness, fatigue crack growth and corrosion of the weld joints. The microstructure of the weld metal at a frequency of 300 Hz is dominated by an equiaxed-dendritic structure. The optimum frequency is achieved at 300 Hz in which the tensile strength and fatigue life increases are 83,2% and 73,11% respectively. In this condition, fatigue crack growth rate seems to follow Paris Law with C and n constants are $4,26 \times 10^{-11}$ and 3,67 respectively. Another finding in this study is that the corrosion resistance of the welded joint increases at all vibration frequencies.

Keywords: AA6061-T6 Welding, Metal inert gas (MIG), Vibration frequency, Fatigue crack propagation rate, mechanical strength, Corrosion