

INTISARI

Aluminium paduan AA5083 banyak digunakan dalam industri konstruksi, otomotif dan perkapalan karena memiliki sifat-sifat fisik dan mekanis yang baik, yaitu bobot yang ringan, kekuatan tarik tinggi, sifat mampu las yang baik dan tahan terhadap korosi. Salah satu metode penyambungan yang banyak digunakan adalah teknik pengelasan metal inert gas (MIG) karena dapat menghasilkan sambungan las dengan kekuatan mekanik yang tinggi dibandingkan dengan teknik penyambungan lainnya. Pengelasan ini memiliki keterbatasan apabila pelat yang akan disambung cukup tebal karena membutuhkan pengelasan beberapa kali (*multi-run*) sehingga memakan waktu yang relatif lama. Penggunaan metode pengelasan tandem dinilai dapat mempersingkat waktu produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan sifat-sifat mekanis las yang baik dari pengelasan *multi-run* dan tandem.

Bahan aluminium paduan AA5083 dengan tebal 4 mm disambung menggunakan metode las MIG dan elektroda ER5356 yang terintegrasi pada mesin penggerak otomatis. Setelah proses pengelasan dilakukan pengukuran distorsi dan pengamatan struktur makro-mikro pada sambungan las menggunakan mikroskop optik. Pengujian mekanis yang dilakukan meliputi uji kekerasan mikro Vickers, uji tarik dan uji perambatan retak fatik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelasan tandem dapat mempercepat proses pengelasan namun memiliki kekuatan mekanis yang lebih rendah karena ukuran butiran las yang kasar dibandingkan pengelasan *multi-run*. Selain itu, distorsi yang terjadi pada pengelasan tandem lebih besar dibandingkan dengan pengelasan *multi-run* akibat masukan panas (*heat input*) pada las tandem yang tinggi. Sambungan las tandem 50 mm mengalami penurunan umur fatik 30,91% dibandingkan las *multi-run* dengan nilai konstanta paris $C = 3,71 \times 10^{-12}$ dan $n = 5,2548$. Hal ini diakibatkan karena pengaruh dari bentuk butiran yang lebih kasar.

Kata kunci : AA5083, las tandem, *multi-run*, *heat input*, MIG, Laju perambatan retak fatik.

ABSTRACT

Aluminum alloy AA5083 is widely used in the construction, automotive and shipbuilding industries because it has good physical and mechanical properties, light weight, high tensile strength, good weldability and corrosion resistance. One of the joining methods that is widely used in the manufacturing industries is metal inert gas (MIG) welding technique because it can produce welded joints with high mechanical strength compared to other joining techniques. However, this welding technique has limitations if the plate to be joined is thick enough because it requires welding several times (multi-run) so that it takes a relatively longer time. Tandem welding method is considered to be able to shorten production time. This study aims to obtain the weld joint with good mechanical properties by tandem welding to replace multi-run welding.

AA5083 aluminum alloy plates with a thickness of 4 mm were joined using the MIG welding method and the filler metal used was ER5356 electrode. The welding process was conducted using the automatic drive machine. After the welding process, distortion measurements and observations of macro-micro structures at the cross sections of the weld joint were carried out using an optical microscope. Mechanical property tests carried out in this study included Vickers microhardness test, tensile test and fatigue crack propagation test.

The results show that tandem welding can make the welding process shorter but the weld joints produced using this welding technique have lower mechanical strength due to the coarser grain microstructure of the weld compared to multi-run welding. In addition, the distortion that occurs in tandem welding is greater than that of multi-run welding due to the high heat input of tandem welding. The 50 mm tandem welded joint is experienced a 30.91% decrease in fatigue life compared to multi-run welding and the fatigue crack growth rate is consistent with Paris law with its Paris constant values, $C = 3,71 \times 10^{-12}$ and $n = 5,2548$.

Keywords : AA5083, tandem welding, multi-run, heat input, MIG, Fatigue crack propagation rate.