

INTISARI

Teknik pengelasan seperti *Metal Inert Gas* (MIG) banyak digunakan di industri manufaktur seperti otomotif, kereta api dan perkapalan. Las MIG merupakan teknik pengelasan yang bisa dioperasikan secara semi-otomatis atau otomatis dimana elektroda diumpankan secara kontinu dan pada saat yang sama, gas pelindung dialirkan melalui *torch* untuk melindungi las cair dari oksidasi yang berasal dari udara luar. Pengelasan pelat tebal yang sangat panjang dengan menggunakan pengelasan MIG membutuhkan waktu yang cukup lama karena pengelasan dilakukan beberapa kali las (*multi-run*) untuk mengisi alur las (*groove*) kolam las yang cukup dalam. Hal ini menyebabkan pengelasan kurang efisien dan berpengaruh pada biaya produksi. Untuk mengurangi waktu pengelasan, sekarang ini dikembangkan metode las tandem yang dapat mengisi alur las dalam hanya sekali pengelasan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari sifat-sifat fisis dan mekanis dari sambungan las MIG tandem dan sambungan las lapis banyak (*multi-run weld*) sebagai pembandingan.

Bahan yang digunakan untuk pengelasan MIG pada penelitian ini adalah aluminium paduan AA5083 dengan ketebalan 4 mm. Elektroda yang digunakan ER5356 yang terintegrasi pada mesin penggerak otomatis. Pada las tandem, 2 *torch* bergerak bersama-sama sepanjang garis las dengan jarak *torch* 30 mm sedangkan pada pengelasan *multi-run welding* dilakukan dua kali jalan (*run*). Setelah pengelasan, masing-masing las dilakukan pengukuran distorsi setelah pengelasan dan pengamatan struktur mikro menggunakan mikroskop optik, serta dilakukan beberapa pengujian seperti pengujian tarik, pengujian kekerasan mikro Vickers, dan pengujian laju perambatan fatik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu pengelasan dapat dikurangi dengan metode pengelasan tandem namun distorsi yang terjadi relatif besar sedangkan sifat-sifat mekanis (kekuatan tarik dan ketahanan laju perambatan retak fatik) yang dihasilkan lebih rendah daripada pengelasan *multi-run*. Hal ini disebabkan karena masukan panas yang terjadi pada pengelasan tandem sangat tinggi dibandingkan pengelasan *multi-run* sehingga menghasilkan struktur mikro *equiaxed dendrites* yang kasar.

Kata kunci: AA5083, *multi-run*, tandem, struktur mikro, distorsi, kekuatan tarik, kekerasan mikro, laju perambatan retak fatik.

ABSTRACT

Metal inert gas (MIG) is widely used in manufacturing industries such as automotive, railway and ship building industries. This MIG welding process can be operated in semiautomatic or full automatic condition in which filler wires are fed continuously and at the same time the shielded gas flows from the torch to protect the weld pool from oxidation. In welding of very long plates using MIG, it takes a long time and requires several weld runs (*multi-run*) to fill a large and deep weld groove. As a result this welding process is not efficient and affects cost of production. To reduce the time used for welding, a tandem welding technique has been developed with the advantage that it can fill a large and deep weld with just one weld run. This study aims to study physical and mechanical properties of tandem MIG welded joints with multi-run weld is used as the reference.

In this study, aluminium alloy AA5083 plates with 4 mm in thickness were welded using MIG welding with ER5356 electrode was feed automatically. The tandem welding was carried out using two torches which moved synchronously with the distance between two torches were 30 mm whereas multi-run welding was performed using two runs. After welding, distortion measurements and and observations of micro structures at the weld joint were carried out using an optical microscope, also several tests were carried out such as tensile test, Vickers microhardness test, and fatigue crack propagation test.

The results showed that welding time can be reduced by the tandem welding method but the distortion is large and mechanical properties (tensile strength and fatigue crack growth performance) are lower than those of multi-run welding joints. This is because the heat input occurs in tandem welding is greater than that of multi-run welding which caused coarse equiaxed dendritic microstructure.

Keywords: AA5083, multi-run, tandem, micro structure, distortion, tensile strength, microhardness, fatigue crack propagation rate.