

INTISARI

Proses pengelasan memegang peranan penting dalam industri manufaktur seperti perkapalan karena konstruksi kapal tersusun oleh pelat yang dirakit melalui proses pengelasan. Diantara material yang digunakan untuk struktur kapal, aluminium paduan AA6061 (Al-Mg-Si) dan AA5083 (Al-Mg) merupakan jenis aluminium yang banyak digunakan karena kekuatan tarik yang tinggi, ringan, sifat mampu las yang baik dan ketahanan korosi yang baik. Metode pengelasan *Friction Stir Welding* (FSW) dan *Metal Inert Gas* (MIG) merupakan metode pengelasan yang umum digunakan dalam proses pengelasan aluminium. Las FSW adalah proses pengelasan paduan logam yang menggunakan gesekan dan tekanan untuk menggabungkan dua atau lebih logam tanpa menggunakan logam pengisi. Las MIG adalah metode pengelasan yang menggunakan panas yang dihasilkan dari busur listrik antara elektroda yang diumpan secara kontinyu ke logam yang akan digabungkan. Pada aplikasi teknik, sambungan logam tak sejenis sering digunakan untuk mendapatkan kondisi optimal antara kekuatan las dan ketahanan korosi serta untuk menghemat biaya produksi jika pemakaian logam sejenis membutuhkan biaya yang lebih mahal.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah aluminium paduan AA6061 dan AA5083 dengan tebal 3 mm. Proses pengelasan dilakukan dengan dua metode yaitu FSW dan MIG. Pada pengelasan FSW, parameter yang digunakan yaitu rotasi *tool* 1500 rpm dan laju pemakanan 30 mm/ menit. Pada pengelasan MIG, parameter yang digunakan yaitu elektroda ER5356, laju pemakanan 10 mm/s, arus listrik 90 A, tegangan 20 V dan menggunakan gas pelindung argon murni. Kemudian setelah pengelasan dilakukan pengukuran distorsi, pengamatan struktur mikro serta dilakukan pengujian seperti pengujian tarik dan pengujian kekerasan mikro *Vickers*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelasan FSW memiliki distorsi yang lebih kecil dari pengelasan MIG. Struktur mikro las FSW berupa fasa α dalam bentuk poligonal (*equiaxed*) dan struktur mikro las MIG berupa fasa α dalam bentuk *equiaxed dendrites*. Perbedaan struktur mikro ini menyebabkan perbedaan kekuatan mekanis dimana kekuatan tarik las FSW sebesar 207,3 MPa dan las MIG sebesar 199,4 MPa. Namun dari segi material, AA6061 memiliki kekuatan mekanis yang lebih tinggi dibanding AA5083 tetapi AA5083 memiliki sifat mampu las yang lebih baik.

Kata kunci: AA6061, AA5083, distorsi, struktur mikro, kekuatan tarik, kekerasan mikro, Friction Stir Welding (FSW), Metal Inert Gas (MIG)

ABSTRACT

A welding process plays an important role in the manufacturing industry such as ship industry because the construction is composed of plates or panels that are assembled through a welding process. Among the materials used for ship structures, aluminum alloys AA6061 (Al-Mg-Si) and AA5083 (Al-Mg) are the most widely used types of aluminum due to their high tensile strength, light weight, good weldability, and good corrosion resistance. Friction Stir Welding (FSW) and Metal Inert Gas (MIG) welding methods are commonly used welding methods in aluminum welding processes. FSW is a metal alloy welding process that uses friction and pressure to join two or more metals without the use of filler metals. MIG welding is a welding method that uses heat generated from an electric arc between electrodes that is fed continuously to the metals to be joined. In engineering applications, welding of dissimilar metals are often used to obtain optimal conditions between weld strength and corrosion resistance and to reduce production costs if the use of similar metals is more expensive costs.

The material used in this study was aluminum alloy AA6061 and AA5083 with the thickness of 3 mm. The welding process was carried out by two methods, namely FSW and MIG. In FSW welding, the parameters used were tool rotation of 1500 rpm and feed rate of 30 mm/minute. In MIG welding, the parameters used were the ER5356 electrode, welding speed of 10 mm/s, welding current of 90 A, arc voltage of 20 V and using pure argon shielding gas. Then, after welding, distortion measurements were measured in combination unit, microstructure observations, tensile testing and Vickers microhardness measurements.

The results showed that FSW welding has less distortion than MIG welding. The microstructure of FSW welding consists of α phase in the form of polygonal (equiaxed) and the microstructure of MIG welding consists of α phase in the form of equiaxed dendrites. This difference in microstructure causes differences in mechanical strength where the tensile strength of FSW welding is 207.3 MPa and MIG welding is 199.4 MPa. However, in terms of material, AA6061 has higher mechanical strength than AA5083, but AA5083 has better weldability.

Keywords: AA6061, AA5083, distortion, microstructure, tensile strength, microhardness, Friction Stir Welding (FSW), Metal Inert Gas (MIG)