

INTISARI

Pengelasan *Friction Stir Welding* (FSW) merupakan salah satu metode pengelasan *Solid State Welding* (SSW). Putaran *tool* dan *desain tool* merupakan parameter yang sangat penting dalam pengelasan FSW. Karakteristik sifat fisik dan mekanik pada sisi *advancing* dan sisi *retreating* pada hasil pengelasan FSW menunjukkan adanya perbedaan. Penelitian ini dilakukan untuk menyeimbangkan sifat antara sisi *advancing* dan *retreating* adalah dengan melakukan pengelasan dua sisi.

Material plat aluminium 1xxx dengan ketebalan 5 mm dipotong dengan ukuran 100 mm x 60 mm. Proses pengelasan dua sisi FSW dilakukan pada sisi beda menggunakan variasi kecepatan putar *tool* 950, 1500, dan 2300 rpm dengan *feed rate* 20 mm/menit dibuat konstan. Selanjutnya hasil pengelasan dilakukan pengujian tarik menggunakan *Ultimate Tensile Machine*, pengujian kekerasan dengan mikro *vickers*, pengamatan struktur makro dan mikro dengan mikroskop optik.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa hasil foto makro menunjukkan cacat *wormholes* pada hasil pengelasan di semua variasi kecepatan putar *tool*, sedangkan pada pengamatan mikro bentuk butir pada daerah *stir zone* memiliki butiran kristal paling kecil dan rapat dibandingkan dengan daerah yang lain. Hasil uji kekerasan menunjukkan kecepatan putar *tool* 950 rpm memiliki kekerasan yang paling mendekati *raw materialnya* sebesar 34 VHN, sedangkan nilai kekerasan yang paling rendah terdapat pada spesimen dengan kecepatan putar *tool* 1500 rpm sebesar 28.5 VHN. Hasil pengujian tarik didapatkan rata-rata *ultimate strength* untuk pengelasan FSW dua sisi dengan menggunakan kecepatan putar *tool* 950 rpm adalah 85.24 MPa atau 76.21 % dari *raw materialnya* yang memiliki nilai kuat tarik sebesar 111.86 MPa, kecepatan putar *tool* 1500 rpm adalah 37.55 MPa dan 2300 rpm adalah 52 MPa. Kecepatan putar rendah pada pengelasan FSW menghasilkan heat input yang tidak terlalu tinggi sehingga bentuk dan jumlah *grain* perluasan tidak berbeda jauh dengan *raw materialnya*. Sehingga hal tersebut menghasilkan kekuatan tarik yang tinggi mendekati *raw materialnya*, berbanding lurus dengan nilai kekerasan yang tinggi juga.

Kata Kunci : *Friction Stir Welding, Dua Sisi, Uji Tarik, Kekerasan.*

ABSTRACT

The welding of Friction Stir Welding (FSW) is one of the welding method of Solid State Welding (SSW). The rotation and design tool is parameter that very important in welding of FSW. The characteristics of physical and mechanical properties in advancing and retreating side in the welding result of FSW shows differences. This research conducted for balancing the properties between advancing and retreating side with two side of welding.

The material of aluminum plate 1xxx thickness 5mm cuts by the size of 100mm x 60mm. The welding process of FSW of two side conducted in different side using variation rotate speed tools 950, 1500, and 2300 rpm by feed rate 20mm/minute constantly. Then, the welding result tested by tensile testing using Ultimate Tensile Machine, hardness test with a micro Vickers, observation of the macro and micro structure by optical microscope.

The result of this study showed that wormholes defects in the welding result in all varian of rotate speed tool were observed. Whereas, on the observation of micro grain shape on the stir zone has a smallest and densest granular crystal compared with other areas. The hardness testing result showing spesimens being welded with rotate speed tool of 950 rpm has hardness that closest to raw material about 34 VHN and the lowest hardness testing is in the specimen of rotate speed tool of 1500 rpm about 28.5 VHN. The result of tensile testing has average of ultimate strength for two side of FSW by using rotate speed tool 950 rpm is 85.24 MPa or 76.21 % from raw material that has value of tensile strength 111.86 MPa, rotate speed tool of 1500 rpm is 37.55 MPa and 2300 rpm about 52 MPa. The low rotate speed in the welding of FSW produces heat input that not too high, so the form and amount of grain the expansion is not much different with the raw material. Then, it results high tensile strength approach the raw material directly proportional to the high hardness value also.

Key words: *Friction Stir Welding, two side, tensile testing, hardness.*