

INTISARI

Saat ini teknologi *microjoining* terus diteliti dan dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan *microproducts* maupun *microparts*. Salah satu jenis *microjoining* yang terus dikembangkan adalah metode *Micro Friction Stir Welding* (μ FSW). μ FSW menjadi salah satu solusi penyambungan plat–plat yang berukuran mikro. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hubungan antara kecepatan putaran dan laju pemakanan *tool* pada sambungan μ FSW terhadap sifat mekanis pada plat aluminium AA1100.

Pengujian μ FSW dilakukan pada material aluminium AA1100 dengan ketebalan 300 μ m. Proses pengelasan menggunakan variasi kecepatan putar *tool* 8000, 9000, dan 10.000 rpm dan variasi laju pemakanan *tool* 30, 50, dan 70 mm/min. Sudut kemiringan *tool* yang digunakan adalah sebesar 3°. Dari hasil pengelasan ini kemudian dilakukan pengujian tarik, pengujian kekerasan, dan pengamatan struktur mikro.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan meningkatkan kecepatan putaran *tool* hingga 8000 sampai dengan 10.000 rpm (*high speed*) membuktikan hasil sambungan pengelasan mempunyai kekuatan tarik yang lebih baik dibandingkan *low speed* pada penelitian. Kekuatan tarik paling tinggi terdapat pada sambungan dengan putaran *tool* 8000 rpm dengan laju pemakanan 30 mm/min, yaitu sebesar 60,663 MPa dengan efisiensi 47,88%. Peningkatan kecepatan putaran *tool* menyebabkan kekerasan pada daerah pengelasan cenderung meningkat. Begitu pula pada saat kecepatan putaran yang sama, semakin tinggi nilai laju pemakanannya maka nilai kekerasannya juga cenderung meningkat. Nilai kekerasan tertinggi didapatkan pada kecepatan putaran 10.000 rpm dengan laju pemakanan 30 mm/min, yaitu 83,9 VHN. Hasil pengamatan struktur mikro diketahui bahwa perubahan struktur mikro yang terjadi dipengaruhi oleh kecepatan putaran dan laju pemakanan *tool*. Proses *stirring* pada saat pengelasan sangat mempengaruhi struktur mikro pada daerah HAZ, TMAZ, dan WNZ. Partikel $FeAl_3$ yang paling banyak jumlahnya dan berubah dimensinya terdapat pada daerah WNZ.

Kata Kunci : *Micro friction stir welding*, aluminium, kecepatan putar *tool*, laju pemakanan, sifat mekanis.

ABSTRACT

Currently microjoining technology is continuously developed for handling the needs of microparts and microproducts. One type of microjoinings that constantly being developed is Micro Friction Stir Welding (μ FSW). The μ FSW is the solution to join plates in micro-sized. The purpose of this study is for getting a relationship between the rotation speed and feedrates tool on μ FSW joints to the mechanical properties of the AA1100 aluminum sheet.

The research of μ FSW performed on AA1100 aluminum alloy with a thickness of 300 μ m. The welding processes used variation of tool rotational speed of 10,000 rpm and the feedrates tool variation are 30, 50, and 70 mm/min. The tilt angle tool used 3°. After welding processes then testing the part with tensile testing, hardness testing, and observation of microstructure.

The test results showed that by increasing the tool rotation speed up to 8000 until 10,000 rpm (high speed) proves that the result of welding joint has the better tensile strength than low speed in research. The highest tensile strength is on parameter 8000 rpm with 30 mm/min, that is 60,663 MPa with efficiency of 47,88%. Increasing the tool rotation speed causes the improvement of the welding hardness. Similarly, at the same rotational speed, the higher feedrates then the value of hardness also tend to increase. The highest hardness value was obtained at a speed of 10,000 rpm with a feedrate of 30 mm / min, ie 83.9 VHN. The result of microstructure observation revealed that the change of micro structure occurring is influenced by tool rotation speed and feedrate. The stirring process during welding greatly influences the microstructure in the HAZ, TMAZ, and WNZ areas. FeAl₃ particles are the most numerous and dimensional changes are found in the WNZ area.

Keywords: Micro friction stir welding, aluminum, tool rotation speed, feedrates, mechanical properties