

INTISARI

Pin merupakan suatu komponen terpenting dalam pengelasan FSW. Penelitian pengelasan FSW telah banyak dilakukan meliputi variasi kecepatan putaran tool, variasi panjang pin tool, kecepatan *feedrate*, dan juga variasi bentuk pin, akan tetapi hasil pengelasannya masih belum sempurna. Penelitian dengan variasi bentuk pin masih belum mendapatkan hasil yang maksimal terutama pada sifat tarik. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh variasi bentuk pin tool (silinder berulir, tirus berulir, dan silinder biasa) terhadap sifat tarik pada pengelasan FSW.

Tool terbuat dari baja karbon tinggi yang berbentuk silinder dibentuk menggunakan mesin bubut. Pin tool dibuat dengan bentuk yang bervariasi yaitu : silinder berulir dengan dimensi pin $D \times P = 5 \times 4$ (mm) dengan ulir M5, tirus berulir dimensi pin $D \times P \times R = 5 \times 4 \times 2$ (mm) dengan ulir M5, silinder biasa dimensi pin $D \times P = 5 \times 4$ (mm), untuk dimensi sholder $D \times P = 15 \times 20$ (mm) dengan pemegang pin $D \times P = 15 \times 40$ (mm). Proses pengelasan fsw dilakukan dengan menggunakan tiga variasi pin tool yang dipasang pada mesin frais dengan kecepatan putar 1500 RPM dan *feedrate* 3 mm/s. Bahan untuk pengelasan ini yaitu plat aluminium seri 1xxx yang sudah di potong dengan ukuran 6 x 10 cm dengan ketebalan 5 mm hasil pengelasan fsw dilakukan pengujian struktur makro dan mikro, kekerasan, dan sifat tarik.

Hasil pengujian menunjukkan nilai kekerasan tertinggi yaitu pengelasan dengan bentuk pin tool silinder ulir sebesar 37.84 VHN, nilai kekerasan ini hampir mendekati *raw materialnya* sendiri yaitu 37.80 VHN. Untuk hasil uji tarik tertinggi yaitu pengelasan dengan bentuk pin tool tirus ulir sebesar 93.08 MPa, nilai kekuatan tarik ini masih lebih rendah 74.16% dibandingkan dengan kekuatan tarik dari *raw materialnya* yaitu 125.50 MPa. Untuk nilai modulus elastisitas tertinggi yaitu pengelasan dengan bentuk pin tool silinder ulir sebesar 1.93 GPa atau 89.6% dibandingkan dengan nilai modulus elastisitas dari *raw materialnya* yaitu 2.11 GPa.

Kata Kunci : *Friction Stir Welding* (FSW), Variasi Bentuk Pin Tool, Aluminium seri 1xxx.

ABSTRACT

Pin tool becomes one of the most substantial components of FSW. There are lots of FSW studies that have done including the variety of tools rotation speed, variety the length of pin tool, speedy of feedrate and also the variety of pin shapes. However, the welding result still not perfect. The study of variety of pins yet not acquires the maximal outcome particularly on tensile trait. The purpose of the research is to find out the influence of the variety of pin shapes (threaded cylinder, tapered threaded and normal cylinder) toward tensile properties of FSW welding.

The tool made of cylindrical high carbon steel which shaped with lathe machine. pin tool are made with variety of shapes including the cylinder scroll with the dimension of pin $D \times P = 5 \times 4$ (mm) with M5 screw, threaded tapered with the dimension pin $D \times P \times R = 5 \times 4 \times 2$ (mm) with M5 screw. normal cylinder with the dimension of $D \times P = 5 \times 4$ (mm), for shoulder dimension $D \times P = 15 \times 20$ (mm) with the holding pin $D \times P = 15 \times 40$ (mm). FSW welding process is done by three varieties of pin tools that are installed in the Frais machine with 1500 RPM rotating speed and feedrate 3 mm/s. The material of this Welding is the cut series aluminum plate 1xxx with 6 x 10 cm size with 5 mm thickness of FSW welding result is done macro and micro structures testing, toughness and tensile properties

The testing result shows the highest value of material solidity is welding with pin tool threaded cylinder of 37.84 VHN, this material solidity value is almost completely close with its own raw materials of 37.80 VHN. For the highest tensile test result is welding with tapered threaded pin tool of 93.08 MPa, this tensile strength value is lower 74,16 % than tensile strength of the raw material that is 125,50 MPa. for the highest modulus elasticity is the welding with threaded cylinder pin tool of 1,93 GPa or 89,6% compared than the modulus elasticity of the its raw material of 2,11 GPa.

Keywords : Friction Stir Welding (FSW), variety of pin tool shapes, 1xxx aluminum series