

RINGKASAN

Mohammad Efendi Sofyan, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Nopember 2016, *Pengaruh Kecepatan Pengelasan Terhadap Kekuatan Tarik Aluminium Dan Tembaga Murni Sambungan Tumpul Friction Stir Welding*, Dosen Pembimbing: Djarot B. Darmadi dan Khairul Anam.

Penyambungan antara aluminium dan tembaga menjadi topik menarik dalam satu dekade terakhir. Salah satu teknik terbaik dalam penyambungan material berbeda jenis adalah dengan menggunakan friction stir welding dimana panas yang dihasilkan akibat gesekan antara tool dengan material yang akan disambungkan. Penerapan sambungan aluminium dan tembaga telah digunakan secara masif pada pembuatan konektor baterai, terminal elektrik, dan komponen heat exchanger. Keuntungan yang didapatkan adalah sifat aluminium yang ringan dan murah dipadukan dengan konduktivitas thermal dan listrik dari tembaga yang bagus.

Penelitian ini menggunakan metode *experimental research* dimana dilakukan pengamatan secara langsung pada objek yang diteliti. Pada pengamatan dilakukan variasi kecepatan pengelasan untuk mengetahui hasil las yang memiliki kekuatan tarik terbaik. Data yang diperoleh selanjutnya diolah dan dibandingkan hasilnya dengan hipotesa yang telah dijelaskan sebelumnya. Pada penelitian ini menggunakan mesin *milling universal* merek Krisbow tipe X6328B. Variabel bebas yang digunakan adalah kecepatan pengelasan sebesar 24 mm/menit, 42 mm/menit, 55 mm/menit, 74 mm/menit, dan 98 mm/menit. Benda kerja yang digunakan adalah aluminium dan tembaga murni dengan dimensi lebar 80mm, panjang 124mm, dan tebal 3mm. Variabel terkontrol yaitu kecepatan putaran spindel sebesar 1096 rpm, tool terbuat dari material HSS dengan sudut kemiringan pengelasan sebesar 20° dan nilai *offset* sebesar 2mm dengan kecenderungan pada daerah tembaga. Dimensi tool memiliki diameter *shoulder* 12mm, diameter pin 4 mm berbentuk kerucut, dan panjang pin 2,5 mm. Setelah dilakukan pengelasan, spesimen akan dibentuk sesuai standar uji tarik yang mengacu pada AWS B.4 selanjutnya dilakukan proses pengujian tarik.

Melalui penelitian ini didapatkan kekuatan tarik terbesar pada kecepatan pengelasan 24 mm/menit dengan nilai 64,22 MPa. Sedangkan kekuatan tarik terendah pada kecepatan 74 mm/menit dengan nilai 47,31 MPa. Selanjutnya pada kecepatan 42 mm/menit, 55 mm/menit, dan 98 mm/menit didapatkan nilai kekuatan tarik rata-rata sebesar 56,39 MPa, 54,20 MPa, dan 49,19 MPa. Diketahui bahwa pada kecepatan pengelasan rendah akan terjadi peningkatan kekuatan tarik seiring dengan meningkatnya kecepatan pengelasan. Sedangkan pada kecepatan tinggi akan terjadi kompensasi nilai kalor antara penurunan waktu pengelasan dan peningkatan *axial force* akibat bertambahnya kecepatan pengelasan. Pada hasil foto makro patahan spesimen setelah diuji tarik menunjukkan bahwa spesimen yang memiliki kekuatan tarik paling tinggi memiliki bentuk patahan yang ulet, terjadi persebaran masa aluminium yang homogen pada kedua sisinya, serta tidak ditemukan void sedikitpun. Sedangkan spesimen dengan kekuatan tarik terendah memiliki bentuk permukaan patahan yang rata, persebaran masa aluminium yang sangat sedikit, dan ikatan mekanik yang dihasilkan kurang baik.

Kata kunci: Friction Stir Welding, Dissimilar metal, Kekuatan Tarik, Kecepatan Pengelasan.

SUMMARY

Mohammad Efendi Sofyan, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Brawijaya University, November 2016, *The Influence of Welding Speed on Tensile Strength of Aluminium and Copper Friction Stir Weld Butt Joint*, the advisors: Djarot B. Darmadi and Khairul Anam.

The mating between aluminum and copper be the subject of an interesting last decade. One of the best techniques in joining different types of material is by using a friction stir welding where the heat produced by the due to the friction between tool with material that will be joined. The application of joining aluminum and copper has been used in massive to making connectors battery , electric terminal , and heat exchanger components. That advantage was obtained is the nature of aluminum light and cheap integrated with the thermal and conductivity electricity from copper that good.

This research uses the experimental research where done observation directly on the object study. In the observation is made welding speed variation to known the joining result who has the best ultimate tensile strength. The data were then processed and compared the results with the hypothesis that has been described previously. In this study using universal milling machine Krisbow type X6328B. The free variables used are welding speeds of 24 mm/minute, 42 mm/min, 55 mm/ min, 74 mm/ min, dan 98 mm/ min. The workpiece used is aluminum and pure copper with dimensions of 80 mm wide, 124 mm long and 2.8 mm thick. The controlled variable spindle rotation speed of 1096 rpm, tool made of HSS material with welding slope angle of 2° and the offset value of 2mm with the trend on the copper area. Dimension tool has a shoulder diameter of 12mm, a diameter of 4 mm conical pin and pin length of 2.5 mm. After welding, the specimen will be formed according to standard tensile test referring to the AWS B.4 tensile testing process is then performed.

Through this study, the greatest tensile strength at the welding speed of 24 mm / min with a value of 64.22 MPa. While the low tensile strength at a speed of 74 mm / min with a value of 47.31 MPa. Furthermore, at a speed of 42 mm / min, 55 mm / min, and 98 mm / min tensile strength values obtained an average of 56.39 MPa, 54.20 MPa and 49.19 MPa. It is known that at low welding speed will be increased tensile strength with the increase of welding speed. While at higher speeds there will be compensation for the calorific value of the welding time reduction and increased axial force due to increasing welding speeds. On the results of the macro image fracture tensile specimen after the test showed that the specimen has the highest tensile strength have a fault resilient form, going past the aluminum homogeneous distribution on both sides, and not found the slightest void. While the specimens with low tensile strength have a flat shape fracture surface, the distribution of aluminum very little, and the resulting mechanical bond less well.

Keywords: Friction Stir Welding, Dissimilar metal, Tensile Strength, Welding Speed.