

ABSTRACT

Friction welding is one of the latest welding methods that does not require a melting process (solid state welding). The process of connecting two metals at a temperature below the melting point of the material to be connected without providing additional filler metals. In the process of friction welding, the heat generated comes from friction that occurs due to the two ends of the workpiece colliding, which produces heat and melts the material. The workpiece is then given axial press force at both ends and a connecting process happens on both metals.

This study used six test specimens with three for two hole test specimens and three for four hole test specimens. The construction of plates connection with two plates is spliced and clamp using bolts above and below that are welded using the friction welding method. Plates and bolts use ST 37 low carbon steel material using M12 size bolts, 9 mm thick plates, 200 mm long, and 30,7 mm wide. Tests conducted on this study include microstructure testing, Vickers hardness testing, and shear force.

The results of this study showed that the peak temperature of friction amounted to 656,8 °C. The results of microstructure testing showed that in the weld metal area, and HAZ changes in grains that were influenced by the stirring process and emphasis when the process of welding as well as the heat of the welding process is not too high. At the base metal point area, the grain change is not too large. Vickers hardness test results with a load of 40 kgf on six test specimens had an average hardness score of 191,63 VHN in the weld metal area, 167,92 VHN in the HAZ area, and 256,4 VHN in the base metal area. The results of the average value of shear stress on a two hole plate is 183,6 MPa and 173,4 MPa on a four hole plate.

Keywords: *Friction Welding, shear force, Vickers Hardness Test, Microstructure.*

INTISARI

Pengelasan gesek (*friction welding*) adalah salah satu metode pengelasan terbaru tanpa proses pencairan (*solid state welding*). Proses penyambungan dua buah logam pada temperatur di bawah titik leleh dari material yang akan disambung tanpa memberikan logam pengisi tambahan. Dalam proses *friction welding* panas yang dihasilkan bersumber dari gesekan yang terjadi akibat pertemuan kedua ujung benda kerja yang menghasilkan panas sehingga melelehkan material kemudian diberikan gaya tekan aksial pada kedua ujung benda kerja dan terjadi proses penyambungan pada kedua logam.

Penelitian ini menggunakan enam spesimen uji dengan tiga buah spesimen uji dua lubang dan tiga spesimen uji empat lubang. Konstruksi sambungan plat dengan dua plat disambung dan di *clamp* menggunakan baut di atas dan bawah yang dilas menggunakan metode las *friction welding*. Plat dan baut menggunakan material baja karbon rendah ST 37 dengan baut ukuran M12, plat tebal 9 mm, panjang 200 mm, dan lebar 30,7 mm. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini meliputi pengujian geser, pengujian struktur mikro, pengujian kekerasan *Vickers*.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa temperatur tertinggi *friction welding* sebesar 656,8 °C. Hasil pengujian struktur mikro menunjukkan pada titik *weld metal*, dan HAZ terjadi perubahan butir yang dipengaruhi proses pengadukan dan penekanan ketika proses pengelasan serta panas proses pengelasan yang tidak terlalu tinggi. Titik *base metal* perubahan butir tidak terlalu besar. Hasil uji kekerasan *Vickers* dengan beban 40 kgf pada enam spesimen uji memiliki nilai kekerasan rata-rata 191,63 VHN pada daerah *weld metal*, 167,92 VHN pada daerah HAZ, dan 256,4 VHN pada daerah *base metal*. Hasil nilai rata-rata tegangan geser pada plat dua lubang sebesar 183,6 MPa dan pada plat empat lubang sebesar 173,4 MPa.