

ABSTRACT

Friction welding is one of the latest welding methods with a solid state welding process. 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 produced is sourced from friction that occurs due to the meeting of the two ends of the workpiece that produces heat so that it lubricates the material then given axial press force at both ends of the workpiece and there is a connecting process on both metals.

This study used 6 test specimens with 3 for 2 hole test specimens and 3 for 4 hole test specimens. The construction of a clamp 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 ST37 low carbon steel material using M12 size bolts, 5 mm thick plates, 200 mm long, and 30,7 mm wide. Tests conducted on this study include shear testing, microstructure testing, Vickers hardness testing.

The results of this study showed that the peak temperature of friction amounted to 658,9⁰C. The results of microstructure testing showed weld metal area points, and HAZ there were changes in grains that were influenced by the stirring process and emphasis when the process welding as well as heat 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 2 test specimens had an average hardness score of 190,19 VHN in the weld metal area, 166,65 VHN in the HAZ area, and 225,78 VHN in the base metal area. The shear force result on a 4 hole test specimen is 56,84 kN and the shear force result in a 2 hole test specimen is 28,96 kN.

Keywords: *friction welding, steel ST37, shear tester, 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 6 spesimen uji dengan 3 buah spesimen uji 2 lubang dan 3 spesimen uji 4 lubang. Konstruksi sambungan *clamp* dengan dua plat disambung dan *diclamp* menggunakan baut di atas dan bawah yang dilas menggunakan metode las *friction welding*. Plat dan baut menggunakan material baja karbon rendah ST37 menggunakan baut ukuran M12, plat tebal 5 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 puncak *friction welding* sebesar 658,9⁰C. Hasil pengujian struktur mikro menunjukkan pada daerah *weld metal*, dan HAZ terjadi perubahan butir yang dipengaruhi proses pengadukan dan penekanan ketika proses pengelasan serta panas proses pengelasan yang tidak terlalu tinggi. Pada *base metal* perubahan butir tidak terlalu besar. Hasil uji kekerasan *Vickers* dengan beban 40 kgf pada 2 spesimen uji memiliki nilai kekerasan rata-rata sebesar 190,19 VHN pada daerah *weld metal*, 166,65 VHN pada daerah HAZ, dan 225,78 VHN pada daerah *base metal*. Hasil gaya geser maksimum pada spesimen uji 4 lubang sebesar 56,84 kN dan hasil gaya geser maksimum pada spesimen uji 2 lubang sebesar 28,96 kN.