

INTISARI

Penyambungan pipa tembaga menggunakan metode pengelasan gesek masih belum banyak dilakukan. Sehingga, belum banyak referensi yang dapat digunakan sebagai acuan untuk penyambungan pipa tembaga menggunakan pengelasan gesek. Pengelasan gesek (*friction welding*) adalah metode pengelasan logam yang dilakukan dalam kondisi padat (*solid state*) dengan memanfaatkan panas yang dihasilkan dari gesekan antara kedua logam yang akan dilas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tekanan gesek pada pengelasan gesek kontinu terhadap struktur mikro, kekerasan, dan kekuatan tarik pada sambungan hasil pengelasan gesek pipa tembaga.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah logam pipa tembaga ASTM B280 dengan ukuran diameter luar: 22,2 mm, diameter dalam: 19,8 mm, tebal: 1,2 mm dan dipotong sepanjang 75 mm. Proses pengelasan menggunakan putaran mesin 1000 rpm. Parameter tekanan gesek yang digunakan pada penelitian ini yaitu 30 MPa, 35 MPa, dan 40 MPa dengan waktu gesek 1 detik dan tekanan tempa 50 MPa dengan waktu tekanan tempa 5 detik. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian metallografi, pengujian kekerasan dan pengujian kekuatan tarik.

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, pada daerah sambungan las terjadi transisi fasa metalurgi yang diindikasikan dengan adanya rekristalisasi, sehingga struktur mikro daerah sambungan las memiliki butir yang halus dan rapat dibandingkan dengan daerah HAZ dan logam induk. Nilai kekerasan tertinggi daerah sambungan las terdapat pada tekanan gesek 40 MPa sebesar 161 VHN, sedangkan nilai kekerasan terendah daerah sambungan las terdapat pada tekanan gesek 35 MPa sebesar 120,4 VHN. Nilai rata-rata kekuatan tarik tertinggi terdapat pada tekanan gesek 35 MPa sebesar 180,8 MPa, namun masih rendah dari hasil kekuatan tarik pada raw material sebesar 399,6 MPa. Tekanan gesek 40 MPa menghasilkan kekuatan tarik yang lebih konsisten karena memiliki standar deviasi yang lebih rendah dibanding tekanan gesek lainnya. Parameter yang direkomendasikan untuk pengelasan gesek pipa tembaga adalah 35 MPa.

Kata kunci: Pengelasan gesek, pipa tembaga, struktur mikro, kekerasan, kekuatan tarik.

ABSTRACT

Joining of copper pipes using friction welding method is still not widely done. So, not a lot of references that can be used as a reference for connecting copper pipe using friction welding. Friction welding is a metal welding method which carried out in a solid conditions by utilizing the heat generated from the friction between the metals. The purpose of this study is to determine the effect of friction pressure on a continuous friction welding to a microstructure, the hardness and the tensile strength at a weld joint friction of copper pipe.

The material used in this study was ASTM B280 copper metal pipe with a 22.2 mm outer diameter, a 19.8 mm inside diameter, a 1.2 mm thickness, and a 75 mm cut along. The welding process used 1000 rpm engine speed. The friction pressure parameters used in this study were 30 MPa, 35 MPa, and 40 MPa with a friction time of 1 second and a forging pressure of 50 MPa with a time pressure of 5 seconds. The testing conducted in this study were metallografi testing, hardness testing and tensile strength testing.

Based on the research result, there is a metallurgical phase transition which is indicated by the recrystallization in the welded joint area. Thus, the microstructure of the welded joint area has fine and dense grains compared to the HAZ region and the base metal. The highest hardness value of the welded joint area is at 40 MPa friction pressure of 161 VHN, while the lowest hardness of the welded joint is found at 35 MPa friction pressure of 120.4 VHN. The highest average tensile strength is found at 35 MPa friction pressure of 180.8 MPa, but its still lower than the results of the tensile strength in raw materials of 399.6 MPa. The 40 MPa friction pressure produces more consistent tensile strength because it has a lower standard deviation compared to other friction pressures. Then we can conclude that the most recommended parameter for copper pipe friction welding is 35 MPa.

Keyword: *friction welding, copper pipe, microstructure, hardness, tensile strength.*