

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi *holding time* pada proses *annealing* terhadap sifat mekanik dan struktur mikro baja AISI 1042 hasil pengelasan MIG. Fokus penelitian ini adalah mengevaluasi perubahan kekuatan tarik, kekerasan, dan struktur mikro pada area weld metal (WM) dan *heat affected zone* (HAZ) akibat perlakuan panas. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan perlakuan *annealing* pada suhu 820°C selama 30, 60, dan 90 menit. Setelah proses normalisasi dan pengelasan, spesimen diuji *magnetic particle inspection*, uji tarik, uji kekerasan Rockwell serta pengamatan struktur mikro menggunakan mikroskop optik. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu *annealing*, kekuatan tarik dan kekerasan cenderung menurun. Kekuatan tarik tertinggi sebesar 191,376 MPa diperoleh pada spesimen tanpa *annealing*, sedangkan kekerasan tertinggi sebesar 66,47 HRB juga terjadi pada kondisi yang sama. Sebaliknya, spesimen dengan waktu *annealing* 90 menit memiliki nilai kekerasan terendah sebesar 45,61 HRB. Keuletan meningkat pada spesimen dengan *holding time* 60 menit dengan nilai tertinggi sebesar 45,47%. Dari pengamatan struktur mikro, *annealing* membantu memperhalus butir dan meningkatkan keseragaman struktur, namun waktu *annealing* yang terlalu lama menyebabkan pertumbuhan butir yang berlebihan dan menurunkan kualitas struktur material.

Kata kunci: *Annealing*, *Holding Time*, Baja AISI 1042, Sifat Mekanik, Struktur Mikro, MIG *Welding*, *Weld Metal* (WM), *Heat Affected Zone* (HAZ).

ABSTRACT

This study aims to investigate the effect of holding time variations during the annealing process on the mechanical properties and microstructure of AISI 1042 steel welded using the MIG process. The focus of the research is to evaluate changes in tensile strength, hardness, and microstructure in the weld metal (WM) and heat affected zone (HAZ) due to heat treatment. The method used is experimental, with annealing carried out at a temperature of 820°C for 30, 60, and 90 minutes. After the normalizing and welding processes, specimens were tested using magnetic particle inspection, tensile testing, Rockwell hardness testing, and microstructural observation with an optical microscope. The results show that the longer the annealing time, the more the tensile strength and hardness tend to decrease. The highest tensile strength, 191.376 MPa, and the highest hardness, 66.47 HRB, were found in the specimens without annealing. In contrast, the lowest hardness value of 45.61 HRB was recorded in the specimens annealed for 90 minutes. Ductility increased in the specimen with 60 minutes of holding time, showing the highest elongation value of 45.47%. Microstructural observations revealed that annealing helps refine grain size and improve structural homogeneity, but excessive annealing time leads to grain growth, which reduces the quality of the material's structure.

Kata kunci: Annealing, Holding Time, AISI 1042 Steel, Mechanical Properties, Microstructure, MIG Welding, Weld Metal, (WM), Heat Affected Zone (HAZ).