

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi masukan panas terhadap sifat mekanik dan mikrostruktur hasil pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) pada baja karbon rendah AISI 1045. Variasi masukan panas dilakukan dengan mengubah besar arus pengelasan, yaitu 60 A, 80 A, dan 100 A, menggunakan elektroda tipe E6013. Pengujian sifat mekanik dilakukan melalui uji tarik, sedangkan pengamatan mikrostruktur dilakukan dengan mikroskop optik untuk melihat perubahan fasa pada daerah logam las dan logam dasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan arus pengelasan berpengaruh signifikan terhadap nilai kekuatan tarik sambungan las. Nilai tegangan tarik tertinggi diperoleh pada arus 100 A sebesar **587,77 N/mm²**, sedangkan nilai terendah terdapat pada arus 60 A sebesar **374,35 N/mm²**. Adapun pada arus 80 A diperoleh nilai tegangan tarik sebesar **465,93 N/mm²**. Peningkatan arus menyebabkan masukan panas yang lebih tinggi sehingga proses peleburan lebih sempurna dan ikatan antar logam semakin kuat. Hasil pengamatan mikrostruktur menunjukkan bahwa pada daerah weld metal (WM) terbentuk struktur bainit–widmanstätten dengan proeutektoid ferit yang tampak jelas. Struktur ini menandakan adanya hasil kombinasi kekuatan dan keuletan yang baik, meskipun masih ditemukan sedikit porositas akibat udara yang terjebak selama proses pengelasan. Secara keseluruhan, hasil uji tarik dan analisa mikrostruktur menunjukkan bahwa pengelasan pada arus 100 A memberikan hasil terbaik serta memenuhi standar kualitas sambungan las baja karbon rendah AISI 1045.

Kata kunci: *masukan panas, SMAW, baja karbon rendah, kekuatan tarik, mikrostruktur*

ABSTRACT

This study investigates the influence of heat input variation on the mechanical properties and microstructural characteristics of Shielded Metal Arc Welded (SMAW) joints in low-carbon steel AISI 1045. The variation in heat input was controlled by adjusting the welding current at 60 A, 80 A, and 100 A using an E6013 electrode. Mechanical performance was evaluated through tensile testing, while microstructural evolution was examined using optical microscopy to identify phase transformations within the weld metal and base metal regions. The results reveal that an increase in welding current significantly enhances the tensile strength of the welded joints. The highest tensile strength of 587.77 N/mm² was obtained at 100 A, followed by 465.93 N/mm² at 80 A, and the lowest value of 374.35 N/mm² at 60 A. The elevated current promotes higher heat input, resulting in improved fusion and stronger metallurgical bonding. Microstructural observations indicate the formation of bainitic–Widmanstätten structures with distinct proeutectoid ferrite in the weld metal zone, reflecting a favorable balance between strength and ductility. Minor porosity was observed, attributed to trapped air during solidification. Overall, the results demonstrate that welding at 100 A yields superior mechanical performance and microstructural integrity, satisfying the quality requirements for AISI 1045 low-carbon steel welded joints.

Keywords: heat input, SMAW, low-carbon steel, tensile strength, microstructure