

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of heat input variation in the Shielded Metal Arc Welding (SMAW) process on the mechanical properties and microstructure of joints between low-carbon steel and medium-carbon steel. The variation in heat input was achieved by changing the welding current at 60 A, 80 A, and 100 A, using an E6013 electrode. The tests conducted included tensile testing, Rockwell hardness testing (HRC scale), and microstructural observation in the weld joint area. The tensile test results showed that at 60 A, the yield strength was 27.24 N/mm² and the ultimate tensile strength was 233.73 N/mm². At 80 A, the yield strength was 24.51 N/mm² and the ultimate tensile strength was 207.02 N/mm², while at 100 A, the yield strength was 29.90 N/mm² and the ultimate tensile strength was 144.37 N/mm². These results indicate that welding with a current of 60 A produced the highest tensile strength among all variations. The Rockwell hardness test results showed average values of 93.9 HRC at 60 A, 84.8 HRC at 80 A, and 85.3 HRC at 100 A. These findings demonstrate that increasing the welding current tends to decrease the material hardness due to the higher heat input, which leads to the formation of coarser grain structures. Overall, the results of this study indicate that the optimum welding current to achieve the best tensile strength and hardness is 60 A. The variation of heat input significantly affects the changes in mechanical properties and microstructural morphology of the welded joints between low-carbon steel and medium-carbon steel.

Keywords: SMAW, Heat Input, Low-Carbon Steel, Medium-Carbon Steel, Tensile Strength, Hardness, Microstructure.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi masukan panas pada proses *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) terhadap sifat mekanik dan mikrostruktur sambungan baja karbon rendah dengan baja karbon sedang. Variasi masukan panas diperoleh melalui perubahan arus pengelasan sebesar 60 A, 80 A, dan 100 A, dengan elektroda E6013. Pengujian yang dilakukan meliputi uji tarik, uji kekerasan Rockwell Skala C, serta pengamatan mikrostruktur pada daerah sambungan las. Hasil uji tarik arus 60 A diperoleh kekuatan luluh (*Yield Strength*) sebesar 27,24 N/mm² dan kekuatan tarik ultimit (*Tensile Strength*) sebesar 233,73 N/mm², arus 80 A diperoleh kekuatan luluh 24,51 N/mm² dan kekuatan tarik ultimit 207,02 N/mm², sedangkan pada arus 100 A diperoleh kekuatan luluh 29,90 N/mm² dan kekuatan tarik ultimit 144,37 N/mm². Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan arus 60 A menghasilkan kekuatan tarik tertinggi. Hasil uji kekerasan Rockwell Skala C menunjukkan arus 60 A diperoleh nilai rata-rata 93,9 HRC, arus 80 A sebesar 84,8 HRC, dan pada arus 100 A sebesar 85,3 HRC. Nilai ini menunjukkan bahwa peningkatan arus pengelasan menurunkan kekerasan material, yang disebabkan oleh peningkatan masukan panas dan struktur butir yang lebih kasar. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa arus pengelasan optimum untuk memperoleh kekuatan tarik terbaik adalah 60 A, sedangkan untuk mendapatkan kekerasan tertinggi disarankan menggunakan arus 60 A. Variasi masukan panas berpengaruh signifikan terhadap perubahan sifat mekanik dan mikrostruktur pada sambungan las baja karbon rendah dan baja karbon sedang.

Kata kunci: *SMAW, Masukan panas, Baja karbon rendah, Baja karbon sedang, Kekuatan tarik, Kekerasan, Mikrostruktur.*