

ANALISIS KEKUATAN TARIK HASIL PENGELASAN SMAW PADA PIPA BAJA ASTM A105 BERDASARKAN VARIASI DAN KOMBINASI KECEPATAN PENGELASAN DAN KETEBALAN PIPA DALAM INDUSTRI MIGAS

Izzansyah Dzaki Andicka

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi kecepatan pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) dan ketebalan pipa terhadap kekuatan mekanis sambungan las pada pipa baja ASTM A105 yang digunakan dalam industri minyak dan gas. Variasi kecepatan pengelasan yang digunakan adalah 6 mm/menit, 12 mm/menit, dan 18 mm/menit dengan ketebalan pipa 4 mm dan 5 mm. Proses pengelasan dilakukan menggunakan metode SMAW, kemudian spesimen uji tarik dibuat sesuai standar dan diuji untuk memperoleh data tegangan-regangan. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali pada setiap variasi parameter untuk memperoleh data yang representatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi kecepatan pengelasan dan ketebalan pipa berpengaruh signifikan terhadap kekuatan mekanis sambungan las. Berdasarkan nilai rata-rata hasil uji tarik, kecepatan pengelasan 6 mm/menit menghasilkan nilai *ultimate tensile strength* (UTS) tertinggi pada kedua ketebalan pipa, yang menunjukkan bahwa masukan panas yang lebih besar mampu meningkatkan kualitas fusi sambungan las. Kecepatan pengelasan 12 mm/menit menunjukkan respons mekanis yang lebih seimbang dengan tingkat keuletan yang lebih baik, sedangkan kecepatan 18 mm/menit menghasilkan kekuatan dan keuletan yang lebih rendah akibat masukan panas yang tidak optimal. Selain itu, pipa dengan ketebalan 5 mm secara konsisten menunjukkan kekuatan tarik yang lebih tinggi dibandingkan pipa dengan ketebalan 4 mm. Dengan demikian, kecepatan pengelasan 6 mm/menit dinyatakan sebagai parameter paling optimal untuk aplikasi industri minyak dan gas.

Kata kunci: SMAW, ASTM A105, kecepatan pengelasan, uji tarik, kekuatan mekanis.

***TENSILE STRENGTH ANALYSIS OF SMAW WELDED JOINTS
ON ASTM A105 STEEL PIPES BASED ON VARIATIONS AND
COMBINATIONS OF WELDING SPEED AND PIPE
THICKNESS FOR OIL AND GAS INDUSTRY APPLICATIONS***

Izzansyah Dzaki Andicka

ABSTRACT

This study aims to analyse the effect of Shielded Metal Arc Welding (SMAW) welding speed variation and pipe thickness on the mechanical strength of welded joints in ASTM A105 carbon steel pipes used in the oil and gas industry. The welding speeds investigated were 6 mm/min, 12 mm/min, and 18 mm/min, with pipe thicknesses of 4 mm and 5 mm. The welding process was carried out using the SMAW method, after which tensile test specimens were prepared in accordance with relevant standards and tested to obtain stress–strain data. Each parameter variation was tested three times to ensure representative results. The results indicate that welding speed and pipe thickness significantly influence the mechanical properties of the welded joints. Based on the average tensile test results, a welding speed of 6 mm/min produced the highest ultimate tensile strength (UTS) for both pipe thicknesses, indicating that higher heat input promotes better fusion and stronger welded joints. A welding speed of 12 mm/min exhibited a more balanced mechanical response with improved ductility, while a welding speed of 18 mm/min resulted in lower strength and ductility due to insufficient heat input. In addition, pipes with a thickness of 5 mm consistently showed higher tensile strength than those with a thickness of 4 mm. Therefore, a welding speed of 6 mm/min is identified as the most optimal welding parameter for oil and gas pipeline applications.

Keywords: SMAW, ASTM A105, welding speed, tensile test, mechanical strength.