

“EFEK VARIASI KAMPUH TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO PENGELASAN SMAW BAJA SS400 DENGAN PENDINGINAN AIR”

Nama Mahasiswa : Arfadhila Mallarangeng
NIM : 03211012
Dosen Pembimbing : Andi Idhil Ismail, S.T., M.Sc., Ph.D

ABSTRAK

Kualitas sambungan las SMAW pada baja SS400 sangat dipengaruhi oleh bentuk kampuh dan laju pendinginan, namun efek interaksi kedua parameter ini belum banyak diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi bentuk kampuh (I, V, dan X) dan pendinginan cepat menggunakan media udara terhadap sifat mekanik serta struktur mikro hasil las. Proses pengelasan menggunakan elektroda E7018, diikuti dengan pengujian tarik, kekerasan Vickers, dan analisis mikrostruktur. Hasil menunjukkan kekuatan sambungan las melebihi logam induk, dibuktikan dengan semua spesimen patah di area *base metal* (BM). Analisis statistik menunjukkan bahwa bentuk kampuh berpengaruh signifikan terhadap beberapa, namun tidak semua, sifat mekanik. Pengaruhnya tidak signifikan secara statistik terhadap kekuatan tarik ($p=0,606$) dan kekuatan luluh ($p=0,350$), meskipun Kampuh V menunjukkan nilai kekuatan tarik tertinggi (405,41 MPa) dan Kampuh X unggul pada kekuatan luluh (290,73 MPa). Sebaliknya, bentuk kampuh memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap regangan ($p=0,011$), di mana Kampuh X menghasilkan keuletan tertinggi (22,93%) berkat struktur mikro dengan butiran paling halus (3,89 μm). Pada uji kekerasan, pengaruh bentuk kampuh terbukti signifikan secara statistik di semua zona: *Base Metal* ($p=0,032$), *Heat-Affected Zone* (HAZ) ($p<0,000$), dan *Weld Metal* (WM) ($p=0,002$). Kampuh V secara konsisten mencatatkan nilai kekerasan tertinggi pada zona HAZ (171,05 HV) dan WM (187,16 HV). Perbedaan sifat mekanik ini disebabkan oleh kemampuan setiap kampuh dalam memfasilitasi pembentukan mikrostruktur yang lebih halus selama pendinginan cepat, dengan fasa dominan berupa *Acicular Ferrite* (AF) di zona WM yang berkontribusi signifikan terhadap kekuatan dan kekerasan. Disimpulkan bahwa bentuk kampuh adalah parameter kunci yang mengontrol distribusi panas dan laju pendinginan, yang pada akhirnya menentukan sifat mekanik dan mikrostruktur sambungan las.

Kata kunci: Air, Baja SS400, Kampuh, Pengelasan