

RINGKASAN

Pengembangan metode *Low Stress No Distortion* (LSND) pada pengelasan GMAW baja karbon A36 untuk mereduksi distorsi dan tegangan sisa

Efek distorsi pengelasan sangat merugikan bagi industri manufaktur karena biaya perbaikan yang cukup besar, ukuran menjadi tidak akurat, bentuk menjadi tidak sesuai desain. Menurut *The Welding Institute* (TWI), biaya untuk memperbaiki distorsi pengelasan terhadap biaya total fabrikasi sebesar 30 %. Hasil penelitian Holder, dkk (2011), Sudesh, dkk (2011), Shen (2013), Kala, dkk (2014) menyatakan proses pengelasan dengan LSND mampu mengurangi distorsi pengelasan cukup signifikan namun menyebabkan kerapuhan pada logam las. Penelitian ini bertujuan mengembangkan metode LSND berpendingin nitrogen cair di daerah logam las dan HAZ untuk mereduksi distorsi pengelasan yang lebih efektif dan efisien. Target penelitian ini adalah temuan metode LSND yang mampu meminimalkan atau bahkan meniadakan distorsi pengelasan, serta mampu mempertahankan kualitas sambungan las berdasarkan kekuatan, tegangan sisa dan laju perambatan fatiknya.

Penelitian ini menggunakan bahan plat baja karbon A36 tebal 4 mm yang dilas dengan las GMAW dengan elektrode jenis ER70S-6. Tahapan pada penelitian ini adalah sebagai berikut : a) pembuatan alat tambahan LSND dengan torch pendingin Nitrogen cair beserta proses sinkronisasi dan uji coba, b) proses penelitian dengan memvariasi jarak torch pendingin LSND di daerah logam las, c) proses penelitian dengan memvariasi jarak torch pendingin LSND di daerah HAZ, d) pembuatan spesimen uji, e) pengujian spesimen las, dan d) publikasi.

Hasil riset berhasil menemukan jarak pendingin pada perlakuan LSND terbaik yaitu 30 mm dibelakang torch las. Perlakuan LSND mengakibatkan kekerasan di daerah WZ meningkat akibat persentase AF dan BA meningkat sementara persentase GF dan WF menurun. Kekuatan tarik juga memperlihatkan kenaikan dibandingkan as-welded. Perlakuan LSND single cooling dan LSND double cooling berhasil menurunkan distorsi dibandingkan as-welded masing-masing sebesar 63% dan 95 %. Hal ini berkaitan dengan tegangan sisa las yang menunjukkan tegangan sisa tarik pada perlakuan LSND lebih rendah dibanding tegangan sisa tarik di daerah logam las. Kedua perlakuan LSND juga mengakibatkan peningkatan kekerasan di daerah WZ yang berdampak pada peningkatan kekuatan tarik las arah longitudinal. Perlakuan LSND mampu memperbaiki laju perambatan retak las khususnya pada ΔK diatas $20 \text{ MPa}\sqrt{\text{m}}$. Hal ini didukung oleh penurunan tegangan sisa las khususnya pada daerah weld metal.

Kata kunci : *LSND*, *GMAW*, distorsi, tegangan sisa.