

PENINGKATAN PREDIKSI KUALITAS LAS MELALUI OPTIMASI FUZZY LOGIC DENGAN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION

Oleh: **Yoga Guntur Sampurno, Agus Widyianto, Gunadi, Sudarwanto**

ABSTRAK

Micro Friction Stir Spot Welding (μ FSSW) memainkan peran penting dalam mikroelektronik dan manufaktur presisi, menuntut pemahaman yang tepat tentang interaksi kompleks antara berbagai parameter untuk kualitas las yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan prediksi kualitas las μ FSSW dengan mengintegrasikan teknik optimasi tingkat lanjut. Fuzzy Logic Optimization digunakan untuk memodelkan ketidakpastian yang melekat, sementara Particle Swarm Optimization (PSO) menyempurnakan parameter untuk meningkatkan akurasi. Penelitian ini mengasumsikan kerangka komprehensif yang melibatkan langkah-langkah fuzzifikasi, inferensi fuzzy, dan defuzzifikasi dalam Sistem Logika Fuzzy (FLS). Optimasi Logika Fuzzy menangkap seluk-beluk μ FSSW dengan mengadaptasi himpunan dan aturan fuzzy, memberikan representasi yang berbeda dari hubungan input-output. Eksplorasi kolaboratif yang difasilitasi oleh PSO mengoptimalkan konfigurasi FLS, yang bertujuan untuk menavigasi ruang solusi yang luas secara efektif. Penyederhanaan, seperti asumsi kondisi keadaan tunak dan hubungan input-output linier, dilakukan untuk menyederhanakan proses pemodelan. Studi ini berfokus pada skenario pengelasan satu jalur, yang memungkinkan penyelidikan lebih mendalam terhadap parameter tertentu. Penelitian ini mengasumsikan keausan alat yang seragam dan mengabaikan efek termal spesifik untuk keterlacakan komputasi. Hasilnya diharapkan menunjukkan model FLS yang dioptimalkan yang secara akurat memprediksi kualitas las μ FSSW dan menunjukkan kemampuan beradaptasi di berbagai kondisi. Studi ini memberikan kontribusi wawasan berharga dalam mengoptimalkan proses pengelasan skala mikro, mengatasi kebutuhan kritis akan teknik pengelasan titik yang berpresisi tinggi dan andal dalam mikroelektronika dan manufaktur presisi.

Kata Kunci: *Paduan magnesium, model logika fuzzy, bahan tipis, model permukaan respons*