

ABSTRAK

Pengelasan material berbeda merupakan salah satu tantangan dalam bidang manufaktur karena adanya perbedaan sifat fisik dan mekanik antar material yang dapat mempengaruhi kualitas sambungan. Proses pengelasan *hybrid Tungsten Inert Gas–Metal Inert Gas* (TIG–MIG) dikembangkan untuk mengombinasikan kestabilan busur TIG dengan laju deposisi tinggi dari MIG sehingga diharapkan mampu menghasilkan sambungan yang lebih optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh parameter pengelasan *hybrid* TIG–MIG terhadap kekuatan tarik geser serta menentukan kombinasi parameter optimal pada sambungan material berbeda antara *galvanized steel* dan *stainless steel* 201. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan pendekatan desain eksperimen Taguchi. Parameter pengelasan yang divariasikan meliputi arus TIG, arus MIG, dan kecepatan pengelasan dengan tiga level masing-masing parameter. Material yang digunakan adalah *galvanized steel* dan *stainless steel* 201 dengan ketebalan 0,5 mm, menggunakan tipe sambungan tumpuk (*lap joint*). Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian tarik geser dan pengamatan struktur makro sambungan las. Analisis data dilakukan menggunakan rasio *Signal to Noise* (S/N) dan analisis varians (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh dan kontribusi masing-masing parameter terhadap kekuatan tarik geser. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter pengelasan *hybrid* TIG–MIG berpengaruh signifikan terhadap kekuatan tarik geser sambungan. Analisis Taguchi menunjukkan bahwa kombinasi parameter optimal mampu menghasilkan nilai kekuatan tarik geser tertinggi. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa salah satu parameter pengelasan memiliki kontribusi paling dominan terhadap peningkatan kekuatan tarik geser dibandingkan parameter lainnya. Struktur makro sambungan las pada parameter optimal menunjukkan penetrasi yang baik dan cacat las yang minimal. Dengan demikian, pengelasan *hybrid* TIG–MIG dapat diterapkan secara efektif untuk penyambungan material berbeda *galvanized steel* dan *stainless steel* 201 dengan pengaturan parameter yang tepat.

Kata kunci: *hybrid* TIG–MIG, pengelasan material berbeda, *galvanized steel*, *stainless steel* 201, Taguchi, kekuatan tarik geser.

ABSTRACT

Dissimilar material welding presents significant challenges in manufacturing due to differences in physical and mechanical properties that can affect joint quality. Hybrid Tungsten Inert Gas–Metal Inert Gas (TIG–MIG) welding has been developed to combine the arc stability of TIG welding with the high deposition rate of MIG welding, thereby improving welding performance. This study aims to investigate the effect of hybrid TIG–MIG welding parameters on lap shear tensile strength and to determine the optimal parameter combination for dissimilar joints between galvanized steel and stainless steel 201. An experimental method using the Taguchi design of experiments was applied in this study. The welding parameters varied were TIG current, MIG current, and welding speed, each at three levels. The materials used were galvanized steel and stainless steel 201 with a thickness of 0.5 mm, joined using a lap joint configuration. Mechanical testing was conducted through lap shear tensile testing, and macrostructural observations were performed to evaluate weld quality. Data analysis was carried out using the Signal-to-Noise (S/N) ratio and Analysis of Variance (ANOVA) to determine the influence and contribution of each welding parameter on the lap shear tensile strength. The results indicate that hybrid TIG–MIG welding parameters have a significant effect on the lap shear tensile strength of the joint. Taguchi analysis identified an optimal parameter combination that produced the highest lap shear strength. ANOVA results show that one welding parameter contributed more dominantly to the improvement of lap shear strength compared to the others. Macrostructural observations of the weld at optimal parameters revealed good penetration and minimal welding defects. These findings demonstrate that hybrid TIG–MIG welding can be effectively applied for dissimilar welding of galvanized steel and stainless steel 201 when appropriate parameter optimization is implemented.

Keywords: *hybrid TIG–MIG welding, dissimilar material welding, galvanized steel, stainless steel 201, Taguchi method, lap shear tensile strength.*