

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menyoroti pentingnya meningkatkan kualitas kapal di industri transportasi maritim. Tahap desain dan pembangunan kapal (*shipbuilding*) memainkan peran penting dalam memastikan keselamatan konstruksinya. Kegiatan pembangunan kapal dimulai dengan tahap desain, fabrikasi, *Sub assembly*, *assembly*, *erection* dan *out fitting*. Pengelasan adalah proses manufaktur yang dominan pada tahap *Sub assembly*, *assembly* hingga *erection*. Proses penyambungan pelat dapat dilakukan dengan metode *Flux Cored Arc Welding* (FCAW), yang melibatkan penggunaan elektroda berkawat inti tipe E71T-1 dan gas pelindung CO₂ 100%. Parameter yang digunakan ketebalan 8 mm, 10 mm, 12 mm, tegangan 24 V, 25 V, 26 V dan *wire feeder* 4 m/menit, 4,5 m/menit, 5 m/menit. Karakteristik material berupa kekuatan sambungan (*tensile strength*) yang kuat serta perlu mempertimbangkan kekerasan (*hardness*) setiap area las pada material agar menghasilkan sambungan las yang tahan aus dan tahan retak. Respon ini dioptimalkan secara bersamaan dengan memvariasikan ketebalan, tegangan dan *wire feeder*. Optimasi simultan dengan *Response Surface Methodology* (RSM) menggunakan eksperimen *Box-Behnken Design* (BBD) telah digunakan dalam penelitian ini. Berdasarkan optimasi simultan menggunakan *Desirability function*. Nilai D-optimal sebesar 1 merepresentasikan kondisi yang paling optimal atau paling diharapkan dalam suatu proses optimasi. Hasil *desirability function* diperoleh nilai responnya yaitu kekuatan tarik sebesar 439,71 MPa, mengindikasikan kemampuan sambungan las untuk menahan beban. Selain itu, nilai kekerasan *weld metal* 152,82 VHN, *HAZ* 139,65 VHN, dan *base metal* 126,81 VHN menunjukkan keseimbangan yang baik antara kekerasan dan keuletan. Nilai tersebut di perolehi dari *setting* parameter ketebalan 8 mm, tegangan 25 V, dan *wire feed* 4 m/menit.

Kata kunci : Optimasi, Pelat BKI Grade A, *Flux Cored Arc Welding* (FCAW), Kekuatan tarik, Kekerasan, *Response Surface Methodology* (RSM), *Box-Behnken Design* (BBD).

ABSTRACT

This research aims to highlight the importance of improving ship quality in the maritime transportation industry. The design and shipbuilding stage plays a crucial role in ensuring the safety of its construction. Shipbuilding activities begin with the design stage, fabrication, Sub-assembly, assembly, erection, and outfitting. Welding is the dominant manufacturing process at the Sub-assembly, assembly, and erection stages. The plate joining process can be performed using the Flux Cored Arc Welding (FCAW) method, which involves the use of E71T-1 type core wire electrodes and 100% CO₂ shielding gas. The parameters used are thicknesses of 8 mm, 10 mm, 12 mm, voltages of 24 V, 25 V, 26 V, and wire feeders of 4 m/min, 4.5 m/min, 5 m/min. The material characteristics include strong joint strength (tensile strength) and the need to consider the hardness of each weld area on the material to produce weld joints that are wear-resistant and crack-resistant. This response is simultaneously optimized by varying the thickness, voltage, and wire feeder. Simultaneous optimization with Response Surface Methodology (RSM) using Box-Behnken Design (BBD) experiments has been used in this research. Based on simultaneous optimization using the Desirability function. A D-optimal value of 1 represents the most optimal or desired condition in an optimization process. The result of the desirability function yielded a response value of 439.71 MPa tensile strength, indicating the weld joint's ability to withstand load. In addition, the hardness values of the weld metal 152.82 VHN, HAZ 139.65 VHN, and base metal 126.81 VHN indicate a good balance between hardness and toughness. The values were obtained from setting the parameters of 8 mm thickness, 25 V voltage, and 4 m/min wire feed.

Keywords: Optimization, BKI Grade A Plate, Flux Cored Arc Welding (FCAW), Tensile strength, Hardness, Response Surface Methodology (RSM), Box-Behnken Design (BBD)