

ABSTRAK

Proses pengelasan pada baja karbon rendah ST37 sering kali menurunkan sifat mekanis dan mengubah struktur mikro pada sambungan las. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kecepatan agitasi dan penambahan partikel TiO_2 terhadap nilai kekerasan serta makrostruktur lapisan nikel hasil elektroplating pada permukaan sambungan las tersebut. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen laboratorium dengan memvariasikan kecepatan agitasi 600, 800, dan 1000 rpm serta konsentrasi TiO_2 0, 10, dan 20 g/L pada suhu konstan 60°C selama 15 menit. Karakterisasi lapisan dilakukan melalui uji kekerasan mikro *vickers* dan analisis penampang melintang makrostruktur. Hasil analisis statistik ANOVA dua arah menunjukkan bahwa kecepatan agitasi dan konsentrasi TiO_2 berpengaruh signifikan terhadap kekerasan lapisan. Nilai kekerasan tertinggi dicapai oleh sampel tanpa TiO_2 pada agitasi 600 rpm sebesar 441,2 HVN akibat mekanisme penghalusan ukuran butir yang dipicu aditif organik. Sebaliknya, penambahan TiO_2 hingga 20 g/L menurunkan kekerasan menjadi 289,6 HVN karena terjadinya aglomerasi partikel yang memicu cacat porositas lokal pada makrostruktur lapisan.

Kata Kunci: elektroplating nikel, kecepatan agitasi, TiO_2 , kekerasan, makrostruktur.

ABSTRACT

The welding process on ST37 low-carbon steel often reduces mechanical properties and alters the microstructure of welded joints. This study aims to analyze the effect of agitation speed and the addition of TiO₂ particles on the hardness value and macrostructure of nickel electroplated coatings deposited on the surface of welded joints. The research employed a laboratory experimental method by varying agitation speeds of 600, 800, and 1000 rpm and TiO₂ concentrations of 0, 10, and 20 g/L at a constant temperature of 60°C for 15 minutes. Coating characterization was conducted through Vickers microhardness testing and macrostructural cross-sectional analysis. The results of the two-way ANOVA statistical analysis showed that both agitation speed and TiO₂ concentration had a significant effect on coating hardness. The highest hardness value was achieved by the sample without TiO₂ at an agitation speed of 600 rpm, reaching 441.2 HVN, due to the grain refinement mechanism promoted by organic additives. In contrast, the addition of TiO₂ up to 20 g/L reduced the hardness to 289.6 HVN because particle agglomeration induced local porosity defects within the coating macrostructure.

Keywords: nickel electroplating, agitation speed, TiO₂, hardness, macrostructure.