

ABSTRAK

Lapisan pelindung pada baja karbon rendah banyak digunakan untuk meningkatkan ketahanan. Namun, efektivitas lapisan komposit elektrodeposisi masih perlu divalidasi melalui pendekatan eksperimental dan numerik. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh variasi tegangan elektrodeposisi terhadap sifat mekanik dan ketahanan impak lapisan komposit Zn-ZnO-CaCO₃. Proses dilakukan pada tegangan 5 V (19,7 μm), 7,5 V (22,5 μm), dan 10 V (33,4 μm), dilanjutkan uji karakterisasi mikrostruktur, kekerasan, serta uji impak ASTM D-2794. Simulasi numerik dilakukan dengan Abaqus (2D.axisymmetric/dynamic,explicit). Hasil menunjukkan peningkatan ketebalan lapisan menurunkan tegangan tarik maksimum (S11), yaitu 8848 MPa pada 19,7 μm, 8372 MPa pada 22,5 μm, dan 7166 MPa pada 33,4 μm. Uji impak mengindikasikan semua sampel gagal, namun lapisan 5V lebih homogen sehingga memiliki resistensi lebih baik, sementara lapisan tebal (33,4 μm) lebih efektif menurunkan konsentrasi tegangan kritis. Integrasi antara eksperimen dan simulasi menemukan bahwa ketebalan 36,2 μm menghasilkan tegangan maksimum yang paling rendah sehingga ditetapkan sebagai ketebalan optimal untuk meningkatkan ketahanan impak lapisan komposit Zn-ZnO-CaCO₃.

Kata Kunci : Baja AISI 1010, Elektrodeposisi, Uji Impak, Abaqus, Tegangan Tarik