

INTISARI

Studi eksperimental ini bertujuan untuk meneliti pengaruh *forge time* terhadap kekuatan tarik sambungan *rotary friction welding* (RFW) pada material *polylactic acid* (PLA) yang dimanufaktur menggunakan metode *fused filament fabrication* (FFF). PLA dipilih karena sifat biodegradabilitasnya, kekuatan tarik yang tinggi, dan aplikasinya sebagai filamen FFF yang sangat populer. FFF memiliki kelemahan hanya dapat mencetak objek kecil. RFW menjadi salah satu opsi penyambungan produk FFF dari filamen PLA, dengan *forge time* sebagai salah satu parameter paling krusial. Variasi *forge time* pada 10, 15, 20, dan 25 detik diimplementasikan untuk diuji kekuatan tarik sambungannya. Diperoleh kekuatan tarik sebesar 20,47; 21,62; 18,83; dan 13,53 MPa secara berurutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *forge time* secara signifikan mempengaruhi kekuatan tarik sambungan PLA, dengan *forge time* optimal menghasilkan kekuatan tarik terbesar. Analisis visual pada permukaan pembelahan melintang spesimen menunjukkan kepadatan sambungan yang lebih baik pada *forge time* yang tepat, mendukung hasil uji tarik. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan metode RFW pada PLA untuk meningkatkan kekuatan sambungan dan memperluas potensi aplikasi material PLA dalam manufaktur aditif.

Kata kunci: *Rotary friction welding, Fused filament fabrication, Polylactic acid, Kekuatan tarik, Forge time*

ABSTRACT

This experimental study aims to investigate the effect of forge time on the tensile strength of rotary friction welding (RFW) joints in polylactic acid (PLA) material manufactured using fused filament fabrication (FFF). PLA was chosen due to its biodegradability, high tensile strength, and its popularity as an FFF filament. A limitation of FFF is that it can only produce small objects. RFW serves as an option for joining FFF products made from PLA filaments, with forge time being one of the most critical parameters. Variations in forge time of 10, 15, 20, and 25 seconds were implemented to test joint tensile strength. Tensile strengths of 20.47, 21.62, 18.83, and 13.53 MPa were obtained, respectively. The results indicate that forge time significantly affects the tensile strength of PLA joints, with optimal forge time yielding the highest tensile strength. Visual analysis of the cross-sectional fracture surface of the specimens revealed improved joint density at optimal forge time, supporting the tensile test results. This study contributes to the development of RFW methods for PLA, enhancing joint strength and expanding the potential applications of PLA material in additive manufacturing.

Keywords: Rotary friction welding, Fused filament fabrication, Polylactic acid, Tensile strength, Forge time