

ANALISIS PARAMETER EKSTRUSI FILAMEN PLA DAN NYLON SERTA OPTIMASI PENCETAKAN 3D FDM TERHADAP SIFAT MEKANIK

Aiman Ash Shiddiq

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi pesatnya teknologi *Fused Deposition Modeling* (FDM), namun masih terdapat celah antara proses pembuatan filamen mandiri dengan optimasi parameter cetaknya. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh ekstrusi filamen dan mengoptimalkan parameter pencetakan 3D terhadap sifat mekanik PLA dan Nylon menggunakan metode Taguchi L27. Metodologi meliputi ekstrusi biji plastik menjadi filamen serta pencetakan spesimen uji tarik ASTM D638 dengan variasi temperatur, diameter nozzle, dan kecepatan cetak. Hasil menunjukkan filamen terbaik diperoleh pada suhu ekstrusi 190°C untuk PLA dan 250°C untuk Nylon. Pada pencetakan 3D, temperatur menjadi faktor kritis di mana Nylon mengalami kegagalan total di bawah 220°C. Analisis *Signal to Noise (S/N) Ratio* menunjukkan kombinasi optimal PLA adalah nozzle 0,6 mm, suhu 220°C, dan kecepatan 70 mm/s dengan *S/N Ratio* 32,78 dB (UTS: 43,558 MPa). Untuk Nylon, parameter optimal adalah nozzle 0,6 mm, suhu 240°C, dan kecepatan 30 mm/s dengan *S/N Ratio* 37,45 dB (UTS: 74,575 MPa). Kesimpulannya, Nylon memiliki kekuatan jauh lebih unggul namun lebih sensitif terhadap perubahan parameter dibandingkan PLA. Temuan ini bermanfaat bagi industri manufaktur untuk meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi *trial-and-error* dalam penggunaan material PLA dan Nylon.

Kata Kunci: FDM, PLA, Nylon, Metode Taguchi, *S/N Ratio*, Kekuatan Tarik.

ANALYSIS OF PLA AND NYLON FILAMENT EXTRUSION PARAMETERS AND OPTIMIZATION OF FDM 3D PRINTING PARAMETERS ON MECHANICAL PROPERTIES

Aiman Ash Shiddiq

ABSTRACT

This research is driven by rapid Fused Deposition Modeling (FDM) developments, yet gaps remain between independent filament extrusion and printing parameter optimization. This study aims to analyze filament extrusion effects and optimize 3D printing parameters for PLA and Nylon mechanical properties using Taguchi L27. Methodology involves extruding pellets into filaments and printing ASTM D638 tensile specimens with variations in temperature, nozzle diameter, and printing speed. Results show optimal filaments obtained at extrusion temperatures of 190°C for PLA and 250°C for Nylon. In 3D printing, temperature is a critical factor with Nylon experiencing total failure below 220°C. Signal to Noise (S/N) Ratio analysis indicates PLA's optimal combination is 0.6 mm nozzle, 220°C temperature, and 70 mm/s speed, yielding 32.78 dB S/N Ratio (UTS: 43.558 MPa). For Nylon, optimal parameters are 0.6 mm nozzle, 240°C temperature, and 30 mm/s speed, yielding 37.45 dB S/N Ratio (UTS: 74.575 MPa). In conclusion, Nylon possesses significantly superior strength but higher parameter sensitivity than PLA. These findings benefit the manufacturing industry by increasing production efficiency and reducing trial-and-error when using PLA and Nylon materials. This study successfully bridges the gap between material preparation and final product optimization in additive manufacturing.

Keywords: *FDM, PLA, Nylon, Taguchi Method, S/N Ratio, Tensile Strength.*