

INTISARI

Teknologi *Rapid Prototyping* berbasis *Fused Deposition Modeling* (FDM) banyak digunakan sebagai teknologi *Additive Manufacturing* atau *3D printing*. Teknologi ini bekerja dengan cara memanaskan bahan berbentuk filamen lalu menghasilkan ekstrusi yang kemudian membentuk lapisan demi lapisan. Filamen *Polyethylene Terephthalate-Glycol* (PETG) adalah salah satu jenis polimer yang sering digunakan dalam teknologi *3D printing*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh parameter proses optimal dan kombinasi level optimal parameter proses pada produk *3D printing* bahan PETG menggunakan metode Taguchi.

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen *orthogonal arrays L9 (3³)* dimana terdapat sembilan percobaan dengan tiga parameter proses yang digunakan yaitu *nozzle temperature*, *extrusion width*, dan *feed rate* serta dengan tiga variasi level pada setiap parameter (240°C, 245°C, 250°C, 0.3mm, 0.35mm, 0.4mm, 80%, 90%, 100%). Respon yang digunakan pada penelitian ini adalah akurasi dimensi (w dan T) dan kekuatan tarik, selanjutnya data hasil respon dianalisis menggunakan SNR dan ANOVA.

Berdasarkan hasil analisis SNR dan ANOVA menunjukkan parameter proses paling berpengaruh terhadap respon akurasi dimensi didominasi oleh *nozzle temperature*, sedangkan untuk respon kekuatan tarik dipengaruhi oleh parameter proses *feed rate* lalu diikuti oleh *extrusion width*. Berdasarkan eksperimen konfirmasi terhadap respon kekuatan tarik dengan menggunakan kombinasi level parameter proses optimal yang dihasilkan dari Metode Taguchi yaitu *nozzle temperature* 250 °C, *extrusion width* 0.3 mm, dan *feed rate* 90% menunjukkan hasil yang secara signifikan dapat memperbaiki kekuatan tarik produk PETG dengan nilai tegangan tarik sebesar 20.79 MPa pada interval kepercayaan (CI) 95%.

Kata Kunci: *3D Printing, FDM, PETG, Nozzle temperature, Extrusion width, Feed rate, Taguchi, Kekuatan Tarik, Akurasi Dimensi*

ABSTRACT

Rapid Prototyping technology based on Fused Deposition Modeling (FDM) is widely used as Additive Manufacturing or 3D printing technology. This technology works by heating the filament-shaped material and then producing the extrusion which then forms layer by layer. Filament Polyethylene Terephthalate-Glycol (PETG) is one type of polymer that is often used in 3D printing technology. The objective of this research is to determine the optimal process parameters and the best combination of optimal level of process parameters for the 3D printing process of PETG product using Taguchi method.

The experimental design being used in this research was the orthogonal arrays of L9 (3^3) that has nine experiments with three process parameters used is nozzle temperature, extrusion width and feed rate with three level variations on each parameter (240°C, 245°C, 250°C, 0.3mm 0.35mm, 0.4mm, 80%, 90%, 100%). The responses in this research were dimension accuracy (w and T) and tensile strength of 3D printing PETG product, then data response result was analyzed using SNR and ANOVA.

Based on the results of SNR and ANOVA analysis shows the most influencing of process parameters on the dimensional accuracy response was dominated by nozzle temperature, and the tensile strength response was influenced by feed rate followed by extrusion width. Based on the confirmation experiment for tensile strength response using the combination of optimal process parameter levels generated from the Taguchi Method is nozzle temperature 250 °C, extrusion width 0.3 mm, and feed rate 90% showed results that significantly improved the tensile strength of PETG products with a tensile stress value of 20.79 MPa at a 95% confidence interval (CI).

Keywords: **3D Printing, FDM, PETG, Nozzle temperature, Extrusion width, Feed rate, Taguchi, Kekuatan Tarik, Akurasi Dimensi**