

## INTISARI

Perkembangan penggunaan mesin *3D printing* yang terus meningkat akan berdampak negatif terhadap lingkungan, karena meningkatkan jumlah sampah plastik yang ada. Pembuatan *filament 3D printing* dari bahan *recycle* plastik bekas merupakan salah satu langkah yang cukup tepat dalam mengatasi masalah sampah plastik tersebut, hal ini juga sejalan dengan semakin meluasnya penggunaan mesin *3D printing* terutama dengan metode FDM. Parameter yang tepat diperlukan untuk pengerjaan *filament* dari bahan *recycle* plastik bekas dengan mempertimbangkan kualitas produk hasil cetak. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh data parameter proses optimum agar menghasilkan kualitas produk yang maksimum pada proses *3D printing* dengan teknik FDM menggunakan *filament* dari bahan *recycle* plastik.

Penelitian ini menggunakan mesin *3D Printing* tipe FDM dengan material yang digunakan adalah *filament* dari *recycle* plastik PP, LDPE dan HDPE. Parameter yang digunakan adalah *printing temperature*, *layer height* dan *printing speed*. Sedangkan kualitas yang diukur adalah dimensi yang meliputi ukuran panjang (sumbu x) dan lebar (sumbu y), geometri yang meliputi ukuran kesikuan dan kesejajaran, serta kekasaran pada permukaan produk. Pengolahan data menggunakan metode Taguchi yang dipadukan dengan PCR-TOPSIS.

Hasil penelitian menunjukkan parameter optimum untuk *filament* berbahan *recycle* PP adalah kombinasi *printing temperature* 245 °C, *layer height* 0.12 mm dan *printing speed* 35 mm/s. Parameter yang paling berpengaruh terhadap kualitas produk *3D printing* berbahan *recycle* PP adalah *printing speed*. Parameter optimum untuk *filament* berbahan *recycle* LDPE adalah kombinasi *printing temperature* 230 °C, *layer height* 0.16 mm dan *printing speed* 30 mm/s. Parameter yang paling berpengaruh terhadap kualitas produk *3D printing* berbahan *recycle* LDPE adalah *printing speed*. Sedangkan parameter optimum untuk *filament* berbahan *recycle* HDPE adalah kombinasi *printing temperature* 240 °C, *layer height* 0.12 mm dan *printing speed* 30 mm/s. Parameter yang paling berpengaruh terhadap kualitas produk *3D printing* berbahan *recycle* HDPE adalah *layer height*. Hasil perbandingan ketiga jenis material *filament* yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa *filament* dari bahan *recycle* plastik PP menghasilkan produk dengan kualitas paling baik.

Kata kunci : *3D printing*, FDM, *filament*, *recycle*, parameter, *printing temperature*, *printing speed*, *layer height*, PP, LDPE, HDPE.

## **ABSTRACT**

The continuous development of the 3D printing machines will bring a negative impact for the environment due to an increase in the amount of plastic waste that might occur. The production of 3D printing filament from recycled plastic material is one of the appropriate steps to overcome the problem of plastic waste, besides, this is also in line with the increasingly widespread use of 3D printing machines, especially with the FDM method. However, the right parameters are needed to process the filament from recycled plastic materials into printed product by considering the quality of the result. Therefore, this research was conducted with the aim to obtain the optimum process parameter to produce the maximum product quality for 3D printing process with FDM technique using filaments from recycled plastic materials.

This research uses a 3D Printing machine type FDM and recycled plastic filament of PP, LDPE and HDPE as printing material. The parameters are printing temperature, layer height and printing speed. The quality is measured by the dimensions which consist of length (x-axis) and width (y-axis), geometry which consist of perpendicularity and parallelism, and roughness of product surfaces. Data processing uses Taguchi method combined with PCR-TOPSIS.

The results show that the optimum parameters for PP recycled filament are combination from printing temperature of 245 °C, 0.12 mm layer height and printing speed of 35 mm/s. The most decisive parameter to the quality of 3D printing products from recycled PP is printing speed. The optimum parameters for LDPE recycled filament are combination from printing temperature of 230 °C, 0.16 mm layer height and printing speed of 30 mm/s. The most decisive parameter to the quality of 3D printing products from recycled LDPE is printing speed. While the optimum parameters for HDPE recycled filament are combination from printing temperature of 240 °C, 0.12 mm layer height and printing speed of 30 mm/s. The most decisive parameter to the quality of 3D printing products from recycled HDPE is layer height. The comparison's result of three types of filament material used in this research indicates that the filament from PP recycled plastic material produces the highest product quality.

**Keywords :** 3D printing, FDM, filament, recycle, parameters, printing temperature, printing speed, layer height, PP, LDPE, HDPE.