

## INTISARI

Teknologi *additive manufacturing*, yang lebih dikenal dengan 3D Printing (3DP), mengalami perkembangan pesat. Salah satu metode 3D Printing adalah *Fused Deposition Modelling* (FDM), yang menggunakan berbagai jenis filamen sebagai bahan baku plastik seperti ABS, PLA, dan PETG. Seiring dengan peningkatan penggunaan FDM, terjadi peningkatan limbah 3DP. Oleh karena itu, penelitian mengenai daur ulang limbah 3DP menjadi filamen kembali menjadi semakin relevan dan perlu dikembangkan agar dapat menghasilkan *mechanical properties* dan *printability* yang baik, sehingga filamen layak untuk digunakan. Pada penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan level terbaik pada tiap parameter yang menghasilkan *ultimate tensile strength* dan *elongation* terbaik pada filamen.

Bahan utama yang dipilih dalam penelitian ini adalah PETG daur ulang (rPETG). PETG memiliki potensi pengembangan yang baik karena memiliki *printability* yang lebih baik daripada PET dan elastisitas yang lebih baik daripada PLA. Namun, sayangnya, PETG memiliki sifat mekanis yang lebih rendah daripada PET. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, dilakukan pencampuran material rPETG dengan rPLA. Material PLA dipilih karena memiliki kekerasan (*hardness*) yang lebih baik daripada PETG. Metode *Design of Experiment* yang digunakan yaitu metode Taguchi. Untuk menggabungkan hasil dari dua respon Taguchi menggunakan *Grey Relational Analysis*. Parameter yang dipilih yaitu kadar PLA, suhu ekstrusi, dan kecepatan ekstrusi dengan masing-masing 3 level. Penelitian menggunakan mesin extruder wellzoom tipe B.

Berdasarkan hasil analisis data hasil penelitian, didapatkan hasil level terbaik pada tiap parameter terbaik yaitu kadar PLA 30%, suhu ekstrusi 225°C, dan kecepatan ekstrusi 300 mm/menit untuk memperoleh nilai *ultimate tensile strength* dan *elongation* terbaik. Filamen memiliki *printability* yang baik dapat digunakan sebagai bahan baku 3D printing spesimen. Tetapi hasil nilai *ultimate tensile strength* dan *elongation* spesimen *recycle* masih lebih rendah dari spesimen dari PETG komersial.

**Kata Kunci :** *Additive Manufacturing, Recycle Filament PETG dan PLA, Proses Ekstrusi, Metode Taguchi, Grey Relational Analysis.*

## ABSTRACT

*Additive manufacturing or what is commonly known as 3D Printing (3DP) is currently experiencing rapid development. One type of 3D printing is using Fused Deposition Modelling(FDM). The raw material used for FDM is filament. Various types of plastic can be used to make filament, namely ABS, PLA, PETG, and others. Seeing the increasing use of FDM is directly proportional to the increase in 3DP waste such as short filaments that cannot be used and support material for each print which will later be thrown away when the model has been printed. Therefore, to answer this challenge, research is needed regarding recycling 3DP waste into filaments again.*

*The main material chosen in this research is recycled PETG (rPETG) and mixed with recycled PLA (rPLA). The parameters chosen are PLA content, extrusion temperature, and extrusion speed with 3 levels each. For the PLA content level used are 0%, 30%, and 50%. For the selected level extrusion temperature factor, namely 220° , 225° , 230° .The third factor is the extrusion speed with the selected level, namely 300 mm/minute, 387,5 mm/minute, 475 mm/minute. The research used a type B wellzoom extruder machine.*

*This research aims to obtain the best level for each parameters that produce results for the ultimate tensile strength and Elongation Test. Method Design of ExperimentThe Taguchi method used is the Taguchi method and to combine the results of the two responses, Taguchi used Grey Relational Analysis. Based on the results of research data analysis, results were obtained for the best level results were obtain for each parameters are 30% PLA content, extrusion temperature 225°C ,and extrusion speed 300 mm/minute to obtain the value ultimate tensile strength And elongation test.*  
**Keywords:***Additive Manufacturing, Recycle Filament PETG and PLA, Extrusion Process, Taguchi Method, Grey Relational Analysis*