

INTISARI

Teknologi 3D *Printing* dengan teknik *Fused Deposition Modelling* (FDM) yang menggunakan material *filament* sebagai pembentuk objek cetak 3 Dimensi telah berkembang secara intensif. Namun, *setting default* parameter proses pencetakan yang disediakan oleh produsen dalam beberapa kasus, terutama produsen *filament* tidak menjamin kualitas karena ada beberapa parameter proses yang perlu dipertimbangkan. Seiring berkembangnya zaman dan teknologi, *filament* 3D *Printing* FDM ini terus dikembangkan oleh para produsen, salah satunya adalah *filament* transparant. Pengembangan dari proses pencetakan pada mesin 3D *Printing* FDM untuk *filament* transparant ini masih terbilang cukup baru, padahal kebutuhan akan objek yang transparant cukup banyak. Maka penelitian ini dilakukan untuk menemukan parameter yang optimum pada proses pencetakan objek transparant menggunakan jenis *filament* transparant dimesin 3D *Printing* FDM.

Metode yang digunakan untuk mengetahui *setting* parameter optimum selama proses cetak terhadap tingkat tranparansi objek cetak adalah metode Taguchi $L_9 3^3$ dan $L_{27} 3^4$ dengan output nilai selisih Lux (Δ Lux) dari hasil pencahayaan lampu LED. *Filament* yang digunakan adalah *Transparent* PETG dan T Glase *clear* sebagai pembanding dengan menggunakan parameter optimal hasil dari penelitian. Objek cetak yang akan diukur tingkat transparansinya berbentuk lensa dengan \varnothing 35 mm dan tebal 2 mm. Proses pengoptimasian dilakukan dua tahap, tahap pertama menggunakan Taguchi $L_9 3^3$ dengan parameter suhu *nozzle* (230°C, 240°C, 250°C), tebal *layer* (0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm), kecepatan cetak (5 mm/s, 10 mm/s, 15 mm/s). Hasil yang didapat dari tahap pertama dilakukan pengoptimasian kembali menggunakan Taguchi $L_{27} 3^4$ dengan parameter suhu *nozzle* (230°C, 235°C, 240°C), suhu *bed* (60°C, 65°C, 70°C), tebal *layer* (0,08 mm, 0,1 mm, 0,15 mm), kecepatan cetak (9 mm/s, 10 mm/s, 11 mm/s). Data dari setiap parameter yang diuji serta nilai rata-rata pengukuran tingkat transparansi objek cetak akan diolah oleh *software* statistik Minitab 17 dan dianalisis hasilnya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *setting* parameter yang optimal untuk menghasilkan nilai Δ Lux yang kecil (transparansi optimal) dengan menggunakan *filament* *Transparent* PETG adalah suhu *nozzle* 230°C, suhu *bed* 65°C, tebal *layer* 0,1 mm dan kecepatan cetak 10 mm/s. Sebagai *filament* pembanding, hasil dari pencetakan *Transparent* PETG mempunyai nilai Δ Lux yang lebih baik dibandingkan dengan T Glase *clear*, yaitu 9,333 Lux untuk *Transparent* PETG dan 22 Lux untuk T Glase *clear*.

Kata kunci: 3D *Printing*, FDM, Optimasi *Setting* Parameter, Taguchi, Transparansi

ABSTRACT

3D Printing Technology with Fused Deposition Modeling (FDM) technique that uses filament material as the object of 3 Dimensional Printing has developed intensively. However, the default setting of the printing process parameters provided by the manufacturer in some cases, especially the filament manufacturer does not guarantee quality because there are several process parameters to consider. Along with the development of era and technology, filament 3D Printing FDM is continuously developed by the producers, one of which is transparent filament. The development of the printing process in the 3D Printing FDM engine for transparent filament is still fairly new, whereas the need for transparent objects is quite a lot. So this research is done to find the optimum parameter on transparent object printing process using transparent filament type in 3D Printing FDM machine.

The method used to determine the optimum parameter settings during print process against the transparency level of the print object is Taguchi $L_9 3^3$ and $L_{27} 3^4$ with the output value of Lux difference (Δ Lux) from the result of LED lighting. The filament used is Transparent PETG and T Glase clear as comparison by using optimum parameter result from research. The printed object to be measured transparency level is a lens with \varnothing 35 mm and 2 mm thick. The optimization process is done in two stages, the first step is using Taguchi $L_9 3^3$ with nozzle temperature parameter (230°C, 240°C, 250°C), layer thickness (0.1mm, 0.2 mm, 0.3 mm), print speed (5 mm/s, 10 mm/s, 15 mm/s). The results obtained from the first stage were re-optimized using Taguchi $L_{27} 3^4$ with nozzle temperature parameters (230°C, 235°C, 240°C), bed temperature (60°C, 65°C, 70°C), layer thickness (0.08 mm, 0.1 mm, 0.15 mm), print speed (9 mm/s, 10 mm/s, 11 mm/s). The data of each parameter tested and the average value of the measurement of the transparency level of the printed object will be obtained by the Minitab 17 statistical software and analyzed the results.

The results of this study indicate that the optimal parameter setting to produce a small Δ Lux value (optimal transparency) using Transparent PETG filament is 230°C nozzle temperature, bed temperature 65°C, 0.1 mm layer thickness and 10 mm/s print speed. As a comparative filament, the result of Transparent PETG printing has a better value compared with clear Glase T, which is 9.333 Lux for Transparent PETG and 22 Lux for T Glase clear.

Keywords: 3D Printing, FDM, Parameter Setting Optimization, Taguchi, Transparency